# Castilla y León

LAS AGUAS MINERALES Y TERMALES





# LAS AGUAS MINERALES Y TERMALES

Panorámica actual y perspectivas de futuro

# Castilla y Leon











CASTILLA Y LEÓN: Las aguas minerales y termales. Panorámica actual y perspectivas de futuro / M.ª M. Corral Lledó, J. A. López-Geta, C. Ontiveros Beltranera, R. Rico Castreño, eds.- Madrid: Instituto Geológico y Minero de España, 2010.

XXX pgs; ils; 21 cm.

ISBN NIPO

Queda prohibida, salvo excepción prevista en la ley, cualquier forma de reproducción, distribución, comunicación pública y transformación en esta obra sin contar con la autorización de los titulares de propiedad intelectual y de los editores. La infracción de los derechos mencionados pueden ser constitutiva de delito contra la propiedad intelectual

© INSTITUTO GEOLÓGICO Y MINERO DE ESPAÑA Ministerio de Ciencia e Innovación C/ Ríos Rosas, 23-28003 Madrid Teléfono: 91 349 57 00 – Fax: 91 442 62 16 Web: http://www.igme.es

Depósito Legal:

ISBN:

NIPO:

Maquetación e impresión: TIASA





# Presentación

# Presentación

Consecuencia de la gran extensión geográfica y de su variedad geológica, la Comunidad de Castilla y León, posee una amplia variedad de tipos de aguas mineralizadas, muchas de ellas conocidas desde la antigüedad.

La publicación que hoy ve la luz constituye una apuesta firme de la Administración Minera Regional por la puesta en valor de los recursos hidrominerales de nuestra Comunidad.

Para ello, junto con el Instituto Geológico y Minero de España, la Junta de Castilla y León a través de la Sociedad de Investigación y Explotación Minera de Castilla y Léon (SIEMCALSA), ha abordado un ambicioso proyecto que ha pretendido inventariar, catalogar y evaluar la información dispersa en diversos Organismos, Administraciones, Universidades e Instituciones relativa a captaciones y manantiales de aguas minerales, con antecedentes históricos sobre su viabilidad industrial y terapéutica, y así poner en valor dichos recursos.

La explotación económica de las aguas minerales en la Comunidad Autónoma de Castilla y León se encuentra en un periodo de enorme expansión, al igual que ocurre a nivel nacional y las perspectivas de futuro aún son muy prometedoras. Castilla y León sigue creciendo y ocupa un lugar privilegiado a nivel nacional tanto en la implantación de Plantas de Agua de agua de bebida envasada como de Establecimientos Balnearios. Estos puestos esperan consolidarse y mejorarse en los próximos años con la ejecución de nuevos proyectos alguno de los cuales se encuentra en avanzado estado de desarrollo.

El proyecto a partir de cual se ha elaborado esta publicación, que espero sea del agrado del lector, pretende aumentar el conocimiento de las aguas minerales, evaluar su potencial e impulsar el sector industrial a cotas mayores de mercado, facilitando de esta manera la aparición de nuevos proyectos empresariales.

#### **Editores**

María del Mar Corral Lledó (IGME) Juan Antonio López-Geta (IGME) Carlos Ontiveros Beltranera (IGME) Ricardo Rico Castreño (SIEMCALSA)

#### Autores

María del Mar Corral Lledó (IGME)
Juan Antonio López-Geta (IGME)
Víctor de Barrio Beato (IGME y C.H. DUERO)
Ricardo Rico Castreño (SIEMCALSA)
Carlos Ontiveros Beltranena (IGME)
Alberto Toro Quirós (SIEMCALSA)
Luis Fernández Pérez (Profesional libre)
Francisco Orviz Castro (SIEMCALSA)

#### Colaboradores

Marc Martínez Parra (IGME)

M.ª Dolores Gómez-Escalonilla (IGME)

Margarita Gómez Sánchez (IGME)

Isabel Sánchez García (SIEMCALSA)

Raúl Sáenz-López (SIEMCALSA)

Esther de Dios Olmos (SIEMCALSA)

Jesús Escudero Tejedor (SIEMCALSA)

Juan León Coullaut y José A. Zuazo Osinaga (CRN)

José Luís Herrero (TIHGSA)

Laboratorio de Recursos Naturales ANALIZAGUA, S.L. (Valladolid)

# **Fotografías**

Alfredo García de Domingo (IGME)

Gerardo Ramos González (IGME)

Fernando Tornos Arroyo (IGME)

Víctor del Barrio Beato (IGME y C.H. DUERO)

Alberto Toro Quirós (SIEMCALSA)

Ricardo Rico Castreño (SIEMCALSA)

Luis Fernández Pérez (Profesional Libre)

José Ignacio García de los Ríos Cobo

Fotografía de la portada: Sierra de Gredos

# Agradecimientos

El equipo de dirección y coordinación de esta publicación quiere agradecer la colaboración prestada por todas las empresas de agua de bebida envasada y balnearios ubicadas en el territorio de Castilla y León por abrirnos sus puertas y prestarnos toda su ayuda para un mejor conocimiento de la industria del agua en nuestra Región.

También agradecemos a las gentes del medio rural de Castilla y León su ayuda inestimable en la localización de uno de sus tesoros más preciados: sus fuentes y manantiales.

# ÍNDICE

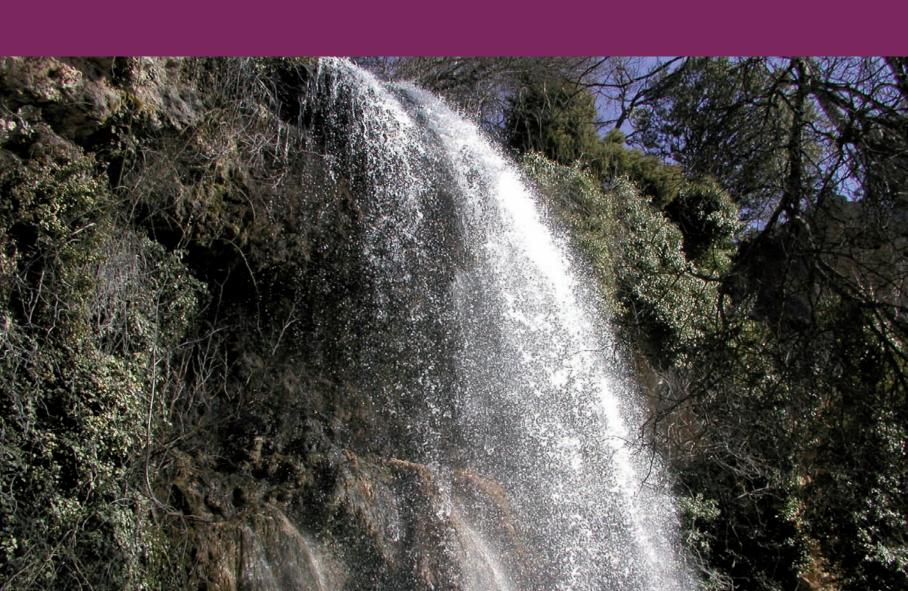
CAPÍTULO 1. <b>Introducción</b>	1.
CAPÍTULO 2. <b>Reseña histórica</b>	19
CAPÍTULO 3. <b>Características de las aguas minerales y termales:</b>	
DOMINIOS HIDROMINERALES	3
Antecedentes	3.
Dominios hidrominerales en Castilla y León	
Subdominios hidrominerales en Castilla y León	4
CAPÍTULO 4. <b>Aprovechamientos en los subdominios hidrominerales</b>	11
CAPÍTULO 5. <b>Análisis socio-económico del sector de las aguas minerales</b>	149
Situación de las industrias de aguas minerales y termales en Europa	
La industria balneoterápica en Castilla y León	
La industria de aguas de bebida envasadas en Castilla y León	15

# CAPÍTULO 6. VIABILIDAD ECONÓMICA DE POTENCIALES APROVECHAMIENTOS

DE AGUAS MINERALES Y TERMALES	15
Valoración de zonas de interés	16
Viabilidad de nuevas industrias de aguas envasadas	16
Viabilidad de nuevos establecimientos balnearios	17
CAPÍTULO 7. <b>LEGISLACIÓN DE AGUAS MINERALES Y TERMALES</b>	17
Consideraciones sobre la Ley de Minas y el Reglamento que la desarrolla	18
Consideraciones sobre el Real Decreto para la elaboración, circulación y comercio	
de aguas de bebidas envasadas	18
Acciones regionales en el marco de las competencias sobre aguas minerales y termales	18
CAPÍTULO 8. <b>BIBLIOGRAFÍA</b>	18
ANEXO. INVENTARIO DE CAPTACIONES DE AGUAS MINERALES Y TERMALES	19



Las aguas minerales y termales en Castilla y León



En los últimos años las aguas minerales y termales se han consolidado como un recurso natural de extraordinaria importancia a nivel nacional. La utilización de estas aguas se remonta a la época de los romanos y aunque a lo largo de la historia la industria balneoterápica ha sufrido altibajos, a finales del siglo XX se inicia un nuevo auge, motivado por lo que hoy en día denominamos turismo de salud. Por otro lado, en la década de los 80 aparece en el mercado el agua mineral natural, asociada a un cambio en los hábitos alimentarios originados por la tendencia al consumo de productos naturales y "light". En relación a estas aguas minerales y termales Castilla y León es una región privilegiada, dada su variedad geológica y gran extensión geográfica, que dan lugar a la existencia de un elevado número de manantiales, con una alta diversidad en cuanto a sus características físico-químicas.

Como consecuencia del interés que la Junta de Castilla y León tiene en la puesta en valor de los recursos hidrominerales existentes en esta comunidad autónoma, surgió la voluntad de conocer la situación actual de este recurso y sus posibilidades de desarrollo futuro. Por otra parte, el Instituto Geológico y Minero de España viene desarrollando desde su creación diversos trabajos científicos en el campo de las aguas minerales, que se ha intensificado en las últimas décadas. Dada la afinidad de interéses entre ambas Instituciones, en septiembre de 2005 se firmó un convenio entre la Sociedad de Investigación y Explotación Minera de Castilla y León, SIEMCALSA (empresa participada por la Consejería de Economía y Empleo de la Junta de Castilla y León) y el Instituto Geológico y Minero de España, para el "Estudio y evaluación del potencial hidromineral de la Comunidad Autónoma de Castilla y León".

La información referente a manantiales, balnearios, fuentes, pozos y sondeos que en algún momento de la historia reciente fueron objeto de algún tipo de aprovechamiento terapéutico, de utilidad pública o simplemente de un aprovechamiento económico-industrial, se encontraba dispersa a lo largo de todo el territorio de Castilla y León. Así, existían referencias en la administración regional, en los archivos provinciales y en la propia sede del Instituto Geológico y Minero de España, organismo que tiene atribuidas entre otras competencias la realización de análisis físico-químicos e informes para la declaración de la condición de agua mineral y la elaboración de informes preceptivos dentro del trámite de la concesión de autorización de aprovechamiento de estas aguas.

En el año 2001, el IGME editó el libro "Las Aguas Minerales en España", y en lo que respecta a la Comunidad de Castilla y León, se citan 6 balnearios, 7 plantas de envasado, 36 captaciones inactivas con fecha de declaración de utilidad pública y 62 captaciones inactivas

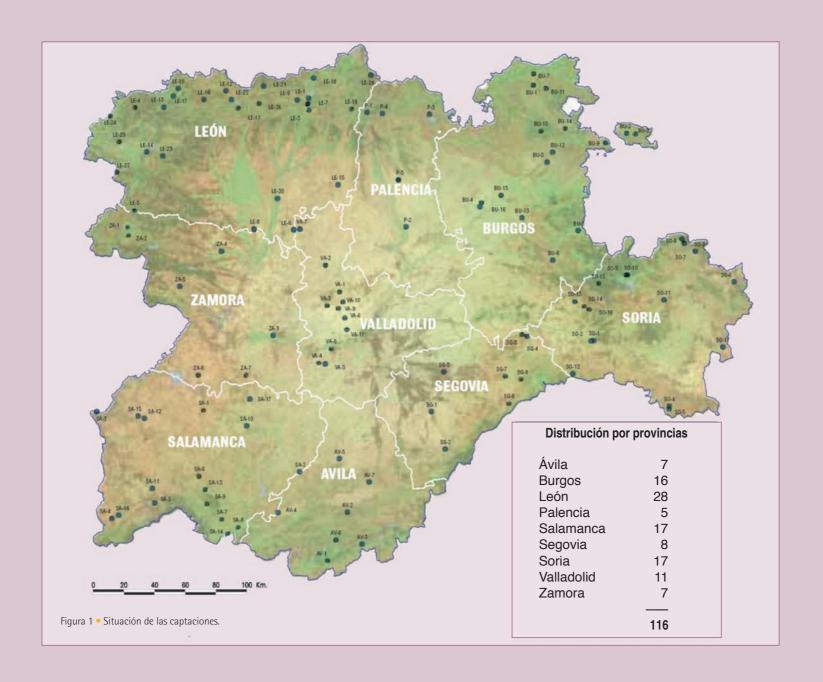
escasamente documentadas. En total hace referencia a 111 captaciones de agua mineral, completándose dicha información con la existente en otras administraciones hasta obtener 309 referencias de aguas que, han tenido o tienen cierta relevancia en cuanto a su utilidad pública y sus propiedades atribuidas a su composición físico-química y/o termalidad, que incluyen a los balnearios y plantas de envasado que en la actualidad se encuentran en activo.

La caracterización de detalle (Figura 1), a través del conocimiento hidrogeológico e hidroquímico de las aguas minerales y termales ha abarcado todos los entornos geológicos de Castilla y León: terrenos graníticos, paleozoicos metamórficos, litologías de materiales calcáreos y areniscas mesozoicas, rellenos de cobertera terciarios y aluviales y por último terrazas cuaternarias.

El Instituto Geológico y Minero de España ha establecido en el territorio nacional en 19 dominios hidrominerales, definidos como zonas que presentan una alta correlación entre las facies hidroquímicas dominantes y las formaciones geológicas del entorno. El territorio de Castilla y León abarca hasta 7 de estos 19 dominios hidrominerales. Tomando como referencia la información geológica, hidrogeológica e hidroquímica sobre la región, se ha profundizado en el conocimiento de estos dominios, lo que ha dado lugar a la diferenciación en distintos subdominios hidrominerales.

Respecto a las plantas de envasado y balnearios, en activo, se incluye información muy variada: Situación geográfica, datos administrativos, perímetros de protección, marco geológico, funcionamiento hidrogeológico, características técnicas de las captaciones, caracterización físico-química y microbiológica, y por último recomendaciones para optimizar la explotación del recurso.

Al margen de las industrias existentes, Castilla y León presenta un alto potencial hidromineral sin explotar, por lo que se hacía imprescindible un estudio socio-económico y de viabilidad con el fin de facilitar la puesta en marcha de nuevas industrias relacionadas con las aguas minerales. Para ello se ha partido de aquellas captaciones, que por su ubicación en un entorno hidrogeológico apropiado, reúnen las características básicas para el asentamiento de una nueva actividad empresarial.

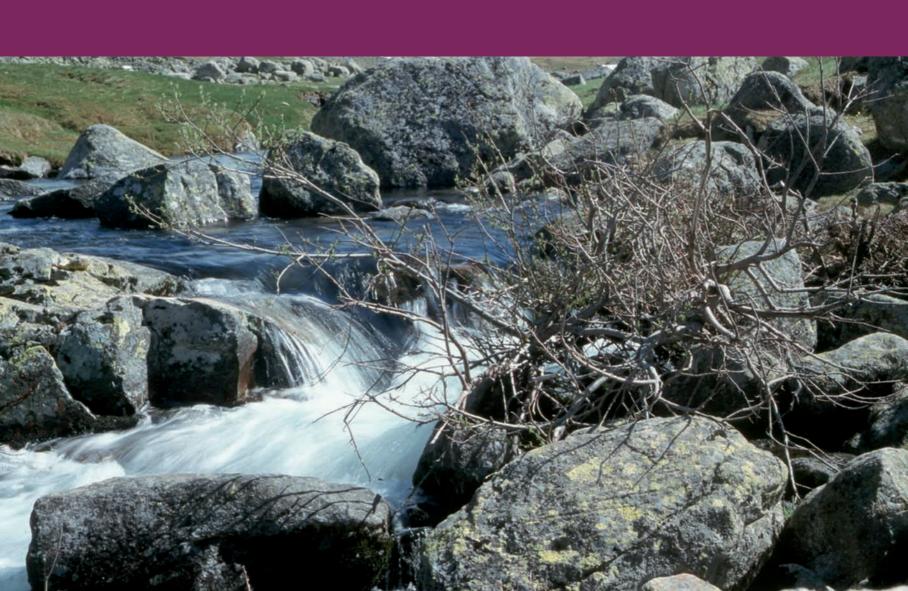






LAS AGUAS MINERALES Y TERMALES EN

Castilla y León



Las aguas minerales y termales constituyen un recurso natural de extraordinario valor, el cual forma parte del patrimonio histórico y cultural de España. Su utilización a lo largo de los siglos se refleja en los abundantes vestigios repartidos por toda la geografía española. De esta tradición histórica ha quedado constancia a través de numerosos documentos históricos de diferente naturaleza y antigüedad: tratados, manuales, anuarios, legislación, etc. Hay un gran número de testimonios escritos que muestran la existencia de estas aguas y que aportan información muy diversa sobre las mismas, desde su localización y características físico-químicas hasta la presencia de personajes históricos en determinados balnearios.

En general los primeros tratados fueron realizados por médicos, los cuales con mucha frecuencia eran además directores de balnearios. Es por ello que estos primeros textos tenían como fin su utilización por parte de los profesionales de la medicina y en consecuencia aportan sobre todo información acerca de sus usos medicinales. Ya en el Siglo XIX aparecen numerosos textos en relación a las aguas minerales y termales, sobre todo a partir de 1850, la mayoría de los cuales siguen siendo tratados de medicina. A partir de la segunda mitad del Siglo XX cobra mayor importancia la investigación de las aguas minerales y termales desde un punto de vista meramente científico, al margen de sus propiedades terapéuticas. Es en esta época cuando se produce la mayor producción de documentos sobre el tema por parte del Instituto Geológico y Minero de España.

A continuación se describen algunos de los escritos más importantes que hoy en día se conservan, que abarcan desde finales del Siglo XVII hasta nuestros días, junto a algunas de las referencias que contienen sobre estas aguas en Castilla y León.

### ESPEJO CRISTALINO DE LAS AGUAS DE ESPAÑA

Esta obra, elaborada en 1697 por el Catedrático de Medicina Alfonso Limón Montero, presenta una extensa relación de los baños y aguas minerales de España, destacando sus "virtudes, excelencias y propiedades". El libro comienza con una dedicatoria "A la hermosisima y milagrosa imagen de Santa María de Jesús, titular y patrona del muy religioso convento de San Diego de Alcalá", seguida de un prólogo. Se estructura en cuatro partes, a las que el autor cita como "libros" a pesar de tratarse de un único tomo, que a su vez contienen "tratados".

El primer libro se titula "De las aguas simples, y minerales en general, y particular". En su "Tratado II. De las fuentes minerales en particular, y sus medicinas, y otras aguas notables" se mencionan varias fuentes de Castilla y León. El Capítulo VIII trata "de las aguas de

la fuente de Munico y de sus medicinas", situada en "la Villa de Labaxos", de ella se afirma que "El color de las aguas es blanquecino... al beberse se percibe sutil, con un sabor grato al gusto, aunque no es fácil de discernir que sabor sea...". El Capítulo XXV tiene como título "De la fuente de Boefio y fuente de Gayangos, y sus medicinas", la primera de ellas está situada en Burgos, mientras que la "Fuente de Gayangos", que también figura en el Capítulo XXVI, debe su nombre al lugar al que pertenece, situado "en una de las siete merindades de Castilla La Vieja", y se caracteriza por el "olor hediondo que exhalan dichas aguas y también de aquel efecto de dorar o mudar el color a las piezas de plata que en ella se ponen...". En el Capítulo XXVIII "en el cual se trata de algunas fuentes a las cuales se les atribuyen determinadas virtudes y varios efectos" aparece la "Fuente de Texadillo", de la que se afirma que tiene la virtud de "curar niños enfermos", y que debe su nombre a la cercana Ermita de Nuestra Señora de Texadillo.

El Libro Segundo trata "De los baños, y aguas termales de España, y de sus medicinas". En su Capítulo VIII se habla de "La muy antigua e ilustre Villa de Ledesma", que de acuerdo al autor cuenta con "baños de aguas termales de los más excelentes de España, muy dignos de ser estimados por ser utilísimos para la cura de muy graves, y largas, y rebeldes dolencias".

Los dos últimos libros tratan sobre determinados aspectos de las aguas minerales en general, sin referencias a fuentes concretas y reciben como título "De los baños de aguas simples, así frías, como calientes artificialmente, y de su uso" y por último "De los baños compuestos de cocimientos, y mezclas de cosas diversas, y de otros licores distintos de las aguas, y de otras cosas que están en uso, y su aplicación se llama comúnmente baño".

#### HISTORIA UNIVERSAL DE LAS FUENTES MINERALES DE ESPAÑA

En 1765, el Doctor en Medicina Pedro Gómez de Bedoya y Paredes redacta la "Historia Universal de fuentes minerales de España", en la que se describen los "Sitios en que se hallan, principios de que constan, análisis, y virtudes de sus aguas, modo de



Historia Universal de las fuentes de España (1765), publicada por el Doctor en Medicina Pedro Gómez de Bedoya y Paredes

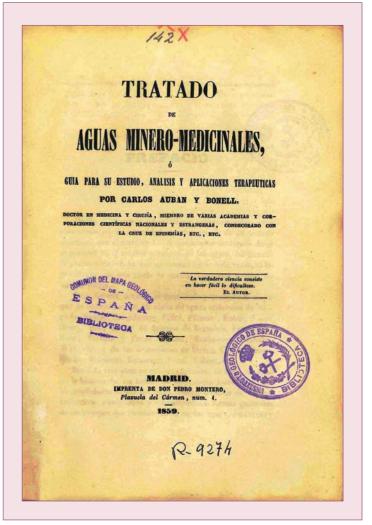


administrarlas, y de ocurrir a los accidentes que suelen nacer de sus abusos; todo deducido de la observación y experiencia; descripción de los lugares de su situación con una buena parte de la historia natural del término de cada pueblo, y explicación de las curiosidades que contiene". El libro está formado por dos tomos, que a su vez se dividen en "academias". El primero de los tomos contiene un apartado de "Advertencias precisas al que leyere", entre las que se afirma que "una obra tan completa de esta especie no la tenemos en España, y por cierto hace bastante falta, principalmente si se perfecciona, contribuyendo los facultativos a ella...".

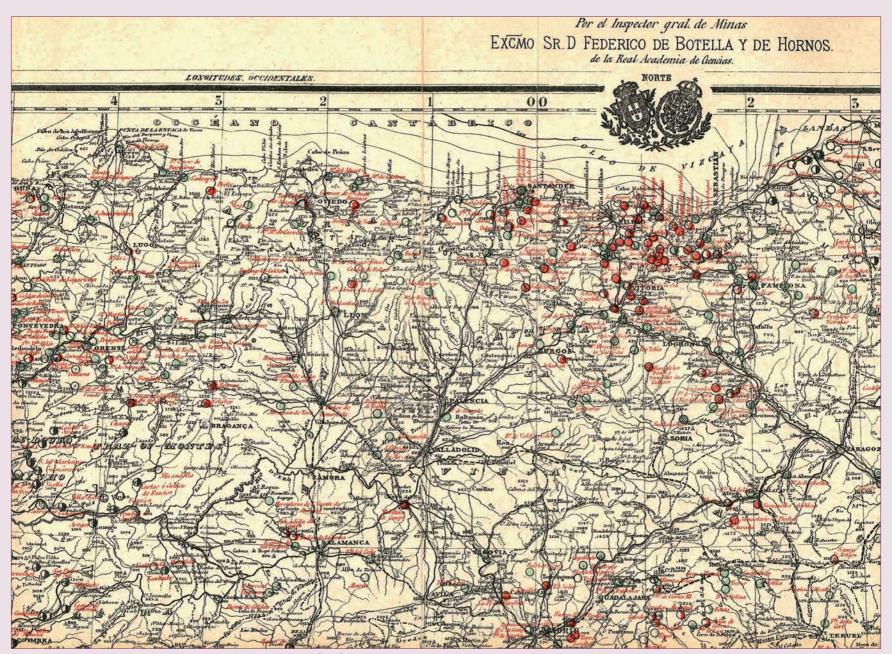
Respecto a Castilla y León, en la primera parte de la "Academia Tercera" se describen "las noticias de 18 pueblos y las fuentes minerales de cada uno", entre los que se menciona a "Aralaz", localidad situada "a tres leguas de la Villa de Peñaranda de Bracamonte, en Castilla La Vieja, al Oriente, y a la falda de un pequeño cerro...", lugar donde se ubica la "Fuente del Regajo", de la que se destaca su contenido en filamentos azufrosos y olor a huevos podridos. De ella también se afirma que "en invierno sale caliente, y en verano fría, brotando siempre a borbotones, como una caldera, que cuece a fuego fuerte...".

En la segunda parte de la misma academia figura "la descripción de 26 lugares, en cuyas jurisdicciones se hallan fuentes minerales", que incluye la localidad de "Almeida de Sayago" y las aguas minerales que ahí se encuentran: "A media legua distante del lugar, y próxima a una Ermita de San Vicente Ferrer, está una fuente, llamada los Hervideros de San Vicente...". Se afirma que el agua "sale muy clara, y moderadamente caliente, pero hedionda... En el mismo nacimiento, y en las orillas de su raudal, deja una materia untuosa, o betún glutinoso, negro y suave al tacto, el cual echado en el fuego arde, y exhala un humo azufroso...".

La "Academia cuarta, que trata de la historia de 15 lugares, que tienen fuentes medicinales" incluye a la localidad de "Astudillo" en Palencia. En la "Academia quinta, que contiene 23 lugares, en cuyas jurisdicciones se encuentran fuentes minerales" se cita a la



Tratado de las aguas minero-medicinales o guía para su estudio, análisis y aplicaciones terapéuticas (1859), elaborada por el Doctor en Medicina y Cirugía Carlos Aubán y Bonel



Mapa de las aguas minerales y termales de España y Portugal (1892), realizado por el Inspector General de Minas Federico de Botella y de Hornos, perteneciente a la Real Academia de Ciencias (zona norte peninsular)

"Villa de Bamba" y a "Boadilla de Rioseco" en Valladolid, a "Barcenillas... Espinosa de los Monteros" en Burgos. La "Academia sexta, que contiene 15 lugares en cuya jurisdicción se halla fuente mineral" menciona a "Boñar" y "Burón" en León, y "Briviesca" y "Busto" en Burgos.

Ya en el segundo tomo, la "Academia octava, que comprende 33 lugares, en cuya jurisdicción hay fuente mineral, u otra cosa especial, perteneciente a la historia natural", figuran las localidades de "Cantalapiedra" en Salamanca, "Villa de Carrión de Los Condes" en Palencia y "Carvajales" en Zamora. La "Academia nona, que contiene 24 lugares, en cuya jurisdicción hay fuente mineral, o otra cosa particular perteneciente a la historia natural" menciona a "Cévilo de la Torre" en Palencia, "Cofinal" en León y "Corbión" en Soria. La última Academia que contiene alguna referencia sobre las aguas minerales de Castilla y León es la undécima, de título similar a las anteriores, en ella aparecen "Villa de Ledesma" en Salamanca y "Espinosa de los Monteros" en Burgos.

# TRATADO DE AGUAS MINERO-MEDICINALES O GUÍA PARA SU ESTUDIO, ANÁLISIS Y APLICACIONES TERAPÉUTICAS

Esta obra, elaborada por el Doctor en Medicina y Cirugía Carlos Aubán y Bonell, e impresa en 1859, se caracteriza por constituir un análisis de diversos aspectos sobre estas aguas. Al no ser de gran extensión, este tratado representa un gran esfuerzo de síntesis de trabajos anteriores sobre la materia, elaborados por autores de diversas nacionalidades.

Tal como se indica en el prefacio, la obra se encuentra dividida en "catorce capítulos, se trata en ellos de la historia de los baños, de la geología hidrológica, de las propiedades físicas del agua, análisis químico de tanteo, cualitativo, cuantitativo y volumétrico, las formas generales de los cuerpos que se encuentran en las aguas, conservas y demás productos orgánicos, aguas potables, composición de las aguas minero-medicinales artificiales, nueva clasificación química y aplicaciones terapéuticas generales...".

A diferencia de otros tratados de la época apenas se mencionan fuentes minerales, tan solo en el último capitulo se enumeran "algunos de los principales baños termo-minerales de España y Europa". Respecto a Castilla y León se nombran los de "San Miguel de Caldillas" en Salamanca y "San Adrián" en León entre los baños minero-medicinales con Director Facultativo, mientras que entre los que carecen de Director figuran "Abrabeses de Tera", "Almeida de Sayago" y "Benavente" en Zamora, "Aralaz" en Salamanca, "Boñar", "Burón", "Carbonera", "Cármenes", "Cofiñal", "Fuente Sublantina", "Valdecastillo" y "Villanueva de la Tercia" en León, "Espino de los Doctores" en Salamanca, "La Granja", "Linares" y "La Losa" en Segovia y "Rubena" en Burgos.

# MONOGRAFÍA DE LAS AGUAS MINERALES Y TERMALES DE ESPAÑA

Esta obra fue editada en 1892 por la Dirección General de Agricultura, Industria y Comercio del Ministerio de Fomento. El libro comienza con un breve capítulo a modo de introducción titulado "Manantiales Minerales y Termales" y continúa con la parte central de la monografía, que con el título de "Relación, por provincias, de las aguas minerales y termales" representa una síntesis de más de un millar de manantiales españoles, los cuales, enumerados por provincias, aparecen en forma de tabla. La información aportada incluye situación, partido judicial, altitud, número de manantiales, temperatura, caudal, densidad, clasificación, yacimiento, existencia de análisis químico y por último un apartado de observaciones.

En Burgos figuran los manantiales y baños de "Arlazón", "Briviesca", "Cabezón de la Sierra", "Contreras", "Corconte" "Cubo (Fuente de San Miguel)", "Cucho", "Espinosa de los Monteros", "Fuensanta de Gayangos", "Porvenir de Miranda", "Rubena (Fuente del Rey)", "Salinas de Rosío" y "Valdelateja". En León los de "Caldas de Boñar", "Burón", "Candin", "Cabornera", "Castroquilame", "Cofiñar", "Fuente Sublantina", "Fuente de la Salud", "Fuente de Ayagüencia", "Fuente de los Rubios", "Fuente de Villanueva de la Tercia", "Herreros de Jamuz", "Mojobrejo", "Aguas termales de las Caldas de Nocedo", "Ponferrada", "San Adrián", "Santa Lucía de Gordón" y "Valdecastillo". En Palencia "Baños de Cerrato". En Salamanca "Aralaz", "Calzadilla del Campo", "Espino de los Doctores", "Ledesma", "Peñaranda de Bracamonte", "San Miguel de Caldillas" y "Tamames". En Segovia "La Losa". En Soria "Suellacabras". En Valladolid "Castromonte", "Medina del Campo", "Plazuelo de Vedija" y "San Cebrián de Mazote". En Zamora "Abrabeses de Tera", "Arrabal de la Encomienda", "Benavente", "Bouzas", "Calabor", "Hervideros de San Vicente" y "Melgar de Tera".

El siguiente capítulo, "Análisis de las aguas minerales y termales", muestra las analíticas de muchos de los manantiales anteriormente descritos. La monografía prosigue con el capítulo "Relación de las aguas minerales y termales de España declaradas de utilidad pública con arreglo a la clasificación adoptada por el anuario oficial", en el que aparecen estas aguas clasificadas por facies hidroguímicas.

Los manantiales y baños que figuran en el segundo capítulo aparecen de nuevo en el capítulo "Relación general de las aguas minerales y termales de España", esta vez por orden alfabético en lugar de por provincias. Los dos siguientes capítulos están titulados "Aguas minerales y termales de Portugal" y "Aguas minerales y termales de la vertiente pirenaica francesa", en los que se enumeran sus manantiales. La obra concluye con el "Mapa de las aguas Minerales y Termales de España y Portugal", realizado por el Inspector General de Minas Federico de Botella y de Hornos, perteneciente a la Real Academia de Ciencias, En el que están situados los manantiales citados en la obra.

#### LAS AGUAS MINERALES Y LAS ENFERMEDADES

Este manual sobre el uso de las aguas minerales para el tratamiento de diversas enfermedades fue elaborado en 1912 por el Doctor en Medicina y Cirugía Isaías Bobo-Díez. Tras un breve prologo, en los primeros capítulos el autor aborda la historia de la hidrología, el origen y formación de las aguas minerales, su clasificación por el punto de emergencia, su absorción y eliminación, y por ultimo sus contraindicaciones. Estos capítulos son meramente descriptivos ya que se refieren a las aguas minerales en general, prácticamente sin citar casos concretos.

En el capítulo "Clasificación de las aguas minerales por su composición" comienza la clasificación sistemática de aguas minerales, muchas de las cuales están situadas en Castilla y León: "Baños de Calzadilla del Campo", "Ledesma", "Retortillo", "Ponferrada", "Cucho", "Fuensanta de Gayangos", entre otras. En algunos casos es difícil precisar su localización, dado que ésta no se incluye y es frecuente que un mismo nombre se utilice para nombrar distintas fuentes en diferentes regiones.

En la "Clasificación de las aguas minerales por sus caracteres físicos" se sigue como criterio la temperatura de surgencia. Entre las aguas "muy calientes" se encuentra "Ledesma (Salamanca), 52°C". Entre las "calientes" "Retortillo (Salamanca), 46,5°C". Entre las "templadas" "Calzadilla del campo (Salamanca), 31°C". Entre las "frescas" "Calabor (Zamora), 26, °C", "Boñar (León), 20 °C", "Porvenir de Miranda (Burgos), 22,5°C". Entre las "frías" "Ponferrada (León), 20°C", "Salinas de Rosío (Burgos), 20°C", "Almeida (Zamora), 17°C", "Fuensanta de Gayangos (Burgos), 17°C", "Bouzas (Zamora), 15°C", "Cucho o Condado de Treviño (Burgos), 15°C", "Medina del Campo

(Valladolid), 15°C", "Castromonte-Sayud (Valladolid), 12°C", "Santa Teresa (Ávila), 12°C" y "Corconte (Burgos), 11°C". En el mismo capítulo se aporta una clasificación similar basada en la altura sobre el nivel del mar, en la que se agrupan las aguas minerales en las siguientes categorías: "Gran altura" (más de 1.000 metros), "Altura media" (entre 500 y 1.000 metros) y "Pequeña altura" (entre el nivel del mar y 500 metros).

En el capítulo "Especialización de las aguas minero-medicinales en las enfermedades", de cada agua mineral se especifica el número de manantiales, el caudal, la especialización y la temporada oficial: "Calabor (Zamora). Dos manantiales con 120 litros al minuto. Especialización: en las úlceras y llagas, afecciones de la vista, oído... Temporada oficial: del 15 de junio al 30 de septiembre".

La obra prosigue con la "Clasificación de las enfermedades y enumeración de las aguas minerales con acción especial sobre ellas", que nombra cada enfermedad y a continuación enumera las aguas que sirven para su tratamiento, y concluye con un breve capítulo de "Radiactividad de las aguas", que incluye mediciones para las mismas en "Voltios/hora-litro".

También cabe mencionar y tener en cuenta la Guía de Establecimientos Balnearios de España, de José Sánchez Ferré, editada por el MOPT en 1992 donde se realiza un repaso histórico de las principales instalaciones balnearias de España.

# LAS AGUAS MINERALES DE ESPAÑA. VISIÓN HISTÓRICA, CONTEXTO HIDROGEOLÓGICO Y PERSPECTIVA DE LITILIZACIÓN

En el año 2001 el Instituto Geológico y Minero de España edita esta monografía sobre las aguas minerales y termales, que supone una actualización de la información disponible hasta la fecha, tanto de captaciones sin explotar como de plantas de envasado y balnearios. Esta obra es muy completa, dado que abarca diversos aspectos sobre el tema: geológicos, hidrogeológicos, legales, técnicos, económicos, etc.



Las aguas minerales de España (2001). Instituto Geológico y Minero de España. Editores: Juana Baeza Rodríguez-Caro, Juan Antonio López-Geta y Antonio Ramírez Ortega.

La obra comienza con un prólogo, que incluye un recorrido por la historia de estas aguas, citando los principales textos y autores en relación al tema, así como las modificaciones legislativos a lo largo de los años. En el primer capítulo se profundiza en la historia de las aguas minero-medicinales y termales, abarcando aspectos como el "simbolismo y razón del agua medicinal", "las asociaciones de propietarios y el nacimiento de la industria balnearia" y "la institucionalización de la hidrología médica". El segundo capítulo también repasa la historia de las aguas minerales bajo el punto de vista de la labor del Instituto Geológico y Minero de España en este campo, que se remonta prácticamente al nacimiento de esta institución.

El tercer capítulo trata los "aspectos geológicos e hidrogeológicos de las aguas minerales en España", en el que se desarrolla el concepto de agua mineral, las condiciones geológicas que dan lugar a su formación, las relaciones entre las características geológicas y las aguas minerales y por último su hidrogeología y geoquímica. En el capítulo cuarto se abordan los "aspectos legales y administrativos de las aguas minerales", analizando la evolución del ordenamiento jurídico, la legislación estatal y autonómica vigente y la regulación del aprovechamiento y protección de los recursos de aguas minerales.

Las aguas minero-industriales han sido de las menos estudiadas debido a su escasez en comparación con las demás aguas minerales. Esta obra incluye un inventario sobre las mismas en el quinto capítulo, "Aspectos técnicos y económicos de las aguas minerales", entre las cuales siete pertenecen a Castilla y León, tres de ellas activas: "La Noria", "La Noria III" y "Salinas de Medinaceli" y cuatro inactivas: "Cerro del Águila", "La Floresciente", "Santa Bárbara" y "La Sorpresa".

El Capítulo 6, "Las aguas minerales en las Comunidades Autónomas" supone un exhaustivo inventario de las captaciones existentes. Sobre aquellas no explotadas económicamente se indica el tipo de captación (pozo, manantial, etc.), término municipal, tipo y año de la declaración, facies, y existencia de perímetro de protección. En Castilla y León se incluyen hasta 97 captaciones. Respecto a las plantas de envasado y balnearios en activo se aportan muchos más datos, sobre todo en relación a la composición físico-química de las aguas, incluyendo diversos diagramas hidroquímicos. En Castilla y León figuran los balnearios de "Corconte" en Burgos, "Babila-fuente", "Retortillo" y "Ledesma" en Salamanca, y "Palacio de Las Salinas" en Valladolid. En cuanto a las plantas de envasado aparecen las de "Santolín" y "Corconte" en Burgos, "Carrizal" en León, "Babilafuente" y "La Platina" en Salamanca, "Bezoya" en Segovia y "Montepinos" en Soria.

La obra se completa con cuatro anexos, el primero de los cuales es una síntesis esquemática del "Procedimiento de tramitación para la declaración y aprovechamiento de las aguas minerales en las Comunidades Autónomas de Cantabria, Castilla-La Mancha, Extremadura y Galicia". El segundo, "Evolución Cartográfica e Inventario de las aguas minerales de España en el IGME", incluye el "Mapa de las aguas minerales y termales de España y Portugal" (citado anteriormente en "Las Aguas minerales y las enfermedades"), el mapa de los "Manantiales Minero-medicinales de España", editado por el Instituto Geológico y Minero de España en 1947, y por último el "Mapa de las aguas minerales de España", realizado también por este organismo en 1999, que posiblemente sea la cartografía más completa sobre las aguas minerales y termales de España hasta la fecha. El tercer anexo consiste en esta misma cartografía en forma de mapa desplegable a escala 1:1.250.000, mientras que el cuarto consiste en un CD-ROM interactivo con la información más relevante de la obra.

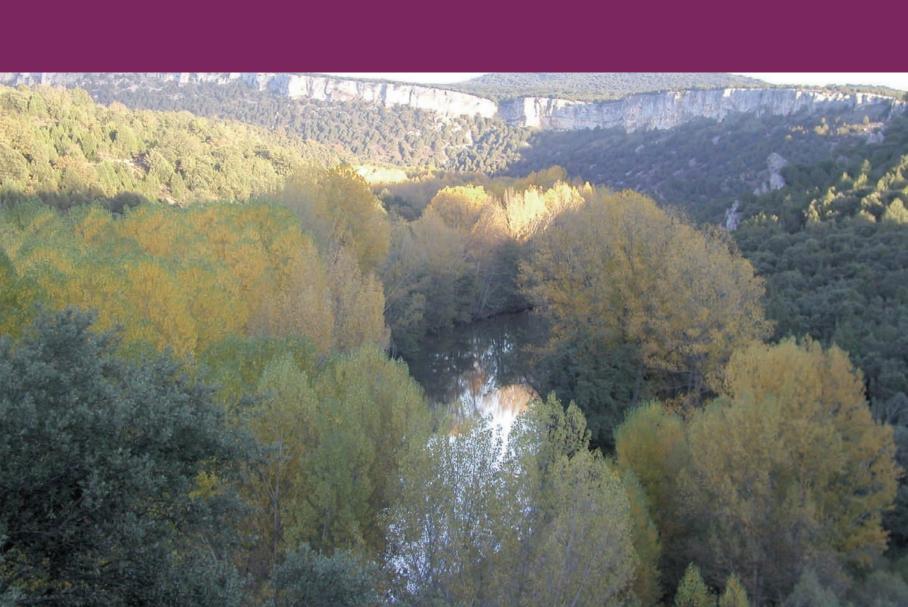




# Castilla y León

CARACTERÍSTICAS DE LAS AGUAS MINERALES Y TERMALES: DOMINIOS HIDROMINERALES





#### ANTECEDENTES

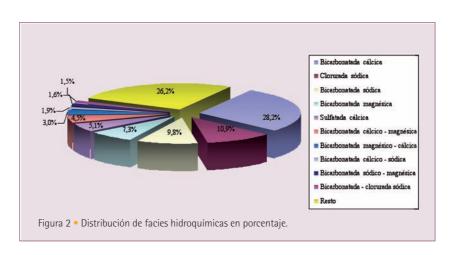
Con el fin de avanzar en el conocimiento de la génesis de dichas aguas, se ha desarrollado una investigación para establecer la relación entre la composición físico-química de las aguas minerales y termales en España y la geología de su entorno de captación. Para ello se definieron, en primer lugar, los diferentes ámbitos geográficos y geológicos en función de las características litológicas, estructurales e hidrogeológicas, y posteriormente, la relación entre éstos y la composición físico-química de las aguas minerales y termales existentes en cada uno de ellos.

A partir de las características físico-químicas de las aguas minerales y termales en 1.774 puntos de agua, se realizó una clasificación de las mismas en tres grandes familias: bicarbonatadas, cloruradas y sulfatadas (denominación asociada al predominio de los aniones bicarbonato, cloruro y sulfato respectivamente), resultando que el 67% de las aguas minerales se incluye en el primero de estos grupos, el 17,7% en el segundo y el 15,3% en el tercero.

Dentro de cada una de estas familias se distinguieron diferentes subgrupos, dependiendo de la existencia de un segundo anión predominante y/o de la abundancia de los diferentes cationes. Este criterio ha permitido definir hasta 78 subgrupos o facies hidroquímicas, de los cuáles

28 pertenecen a la familia de aguas bicarbonatadas, 26 a las sulfatadas y 24 a las cloruradas. No obstante, su representatividad es muy variable, como lo demuestra el hecho de que sólo 16 de estos subgrupos concentran el 81% de los puntos considerados. La figura 2 muestra los diez tipos de facies hidroquímicas, cuyo porcentaje en el conjunto del territorio nacional supera el 98,5%.

Sobre la base de los mapas de distribución de facies hidroquímicas y su relación con la geología del entorno, la aplicación de criterios de uniformidad litoestratigráfica e hidrogeoquímica, y teniendo en cuenta la definición de "dominio hidromineral como un conjunto de formaciones geológicas relacionadas geográfica y estratigráficamente entre sí, que engloba materiales



cuya litología y estructura permiten el almacenamiento y circulación de aguas subterráneas con características físico-químicas comunes (Corral *et al.*, 2008)", se han delimitado un total de 19 dominios hidrominerales (Figura 3), cuyas respectivas dimensiones, génesis geológica y características hidrogeoquímicas resultan claramente diferenciadas. De estos dominios hidrominerales en la Comunidad Autónoma de Castilla y León se sitúan, de forma total o parcialmente siete: Dominio Hidromineral del Macizo Hercínico, Dominio Hidromineral de Asturias Central y Picos de Europa, Dominio Hidromineral de Cantabria, Dominio Hidromineral lbérico, Dominio Hidromineral de la Meseta Norte, Dominio Hidromineral del Terciario del Ebro, Dominio Hidromineral de la Cordillera Cantábrica Oriental.



# DOMINIOS HIDROMINERALES EN CASTILLA Y LEÓN

DOMINIO HIDROMINERAL	SUBDOMINIO HIDROMINERAL		
	S.H. del Hercínico Oriental Castellanoleonés		
D.H. del Macizo Hercínico	S.H. del Detrítico de Ciudad Rodrigo-Salamanca		
	S.H. del Sistema Central Castellanoleonés		
D.H. de Asturias Central y Picos de Europa	S.H. Zona Occidental de la Sierra de Cantabria		
	S.H. Zona Central de la Sierra de Cantabria		
	S.H. de la Sierra de Cameros-Soria		
Data focifico	S.H. de la Serrezuela		
	S.H. de los Páramos Calcáreos		
D.H. de la Meseta Norte	S.H. del Terciario de la Meseta Norte	<ul> <li>Esla-Valderaduey</li> <li>Central del Duero</li> <li>Burgos-Aranda</li> <li>Los Arenales</li> <li>Segovia-Sepúlveda-Cantalejo</li> <li>Cubeta de Almanzar</li> </ul>	
D.H. de la Meseta Norte  D.H. del Terciario del Ebro	S.H. del Terciario de la Meseta Norte  S.H. del Terciario del Noreste Castellanoleonés	<ul> <li>Central del Duero</li> <li>Burgos-Aranda</li> <li>Los Arenales</li> <li>Segovia-Sepúlveda-Cantalejo</li> </ul>	



# DOMINIO 1: DOMINIO HIDROMINERAL DEL MACIZO HERGÍNICO

Se trata de un dominio extenso y uniforme, que ocupa la mayor parte de la mitad occidental de la Península Ibérica: Galicia (Fernández Portal *et al.*, 2006), la zona occidental de la Depresión del Duero –provincias de Zamora y Salamanca–, Extremadura (IGME, 1982), Sistema Central, Montes de Toledo, Sierra Morena y la provincia de Huelva (Corral *et al.*, 2008). Está constituido por una gran variedad de materiales geológicos pertenecientes al Paleozoico metamorfizado por la orogenia hercínica o masas de rocas ígneas, fundamentalmente granitoides.

Las aguas en esos materiales circulan y se almacenan en el sistema de fracturas y fisuras, algunas de gran profundidad, característico de esas formaciones geológicas, que determina que la facies hidroquímica más común sea la bicarbonatada sódica, aunque en menor medida también se observa la presencia de aguas bicarbonatadas magnésicas y cloruradas sódicas. A esta circunstancia se une un elevado número de anomalías asociadas a indicadores de circulación profunda: temperatura, flúor, sílice, hierro, manganeso, arsénico y sulfuros.

# DOMINIO 2: DOMINIO HIDROMINERAL DE ASTURIAS CENTRAL Y PICOS DE EUROPA

Comprende los materiales paleozoicos no metamorfizados o con escaso grado de metamorfismo que se extienden por la zona central y oriental de Asturias y, en menor medida, Norte de Castilla-León y área occidental de Cantabria (Corral y Abolafia, 2006).

Los materiales presentes son areniscas, conglomerados y carbonatos, especialmente la conocida Caliza de Montaña. Las aguas se caracterizan por una circulación que, salvo excepciones, es en general somera por lo que durante la misma no son sometidas a cambios químicos importantes. La facies predominante es la bicarbonatada cálcica, con la presencia, especialmente en su periferia, de aguas bicarbonatadas magnésicas. Presentan algunas anomalías de hierro y arsénico.

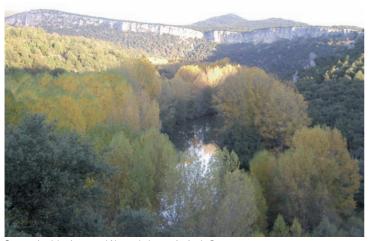


Picos de Europa.

Manantial de María Blanca. Murias de Paredes (León).

# DOMINIO 4: DOMINIO HIDROMINERAL DE CANTABRIA

Se extiende por la práctica totalidad del territorio de esta Comunidad. Comprende una amplia diversidad de materiales mesozoicos – triásicos a cretácicos – entre los que se incluyen areniscas, conglomerados, yesos, sales y carbonatos. El agua circula a través de los poros de los materiales detríticos o bien por fisuras y fracturas en el caso de los carbonatados, y en ocasiones entra también en contacto con los materiales evaporíticos tan abundantes en esta zona, dando lugar a proceso de disolución y enriquecimiento de sales. Las facies hidroquímicas características de este dominio son la bicarbonatada cálcica y la clorurada sódica, sin evidencias de circulación profunda al menos con la información disponible.



Surgencias kársticas en el Norte de la provincia de Burgos.



Vista general de la montaña palentina.

#### DOMINIO 5: DOMINIO HIDROMINERAL DE LA CORDILLERA CANTÁBRICA ORIENTAL

Se extiende por zonas de las provincias de Cantabria, Burgos, Norte de Navarra y todo el País Vasco. Los materiales son de muy diferente naturaleza encontrándose carbonatos, yesos, areniscas, conglomerados y arcillas pertenecientes sobre todo al Mesozoico de la cordillera que le da nombre.

La facies hidroquímica más común es la bicarbonatada cálcica existiendo algunas aguas sulfatadas cálcicas y cloruradas sódicas. En este dominio se han encontrado aguas anómalas por su temperatura y su contenido en flúor (Corral et al., 2008).



DOMINIO 7: DOMINIO HIDROMINERAL DE LA MESETA NORTE

Se extiende geográficamente sobre gran parte de las nueve provincias de la Castilla y León. Los materiales son principalmente de naturaleza detrítica, correspondientes al relleno aluvial y fluvial de la fosa tectónica terciaria, pudiendo encontrarse sedimentos de origen químico (margas, yesos y calizas lagunares).

La facies hidroquímica más común es la bicarbonatada cálcica, aunque también se presentan del tipo clorurado sódico y bicarbonatado sódico (López Geta *et al.*, 2006). Se han identificado aguas termales así como otras con evidencias de circulación profunda.

# DOMINIO 8: DOMINIO HIDROMINERAL DEL TERCIARIO DEL EBRO

Comprende la totalidad de la depresión del Ebro, desde La Rioja hasta el delta del citado río, entre la Cordillera Pirenaica y el Sistema Ibérico, ocupando áreas de Castilla y León, La Rioja, Navarra, Aragón y Cataluña (Corral *et al.*, 2008). Los materiales son principalmente de naturaleza detrítica y evaporítica, pertenecientes al



Vista general del Valle del Pisuerga.







Salinas de Medinaceli. Soria.

relleno neógeno de la gran depresión terciaria: yesos, areniscas, conglomerados, arcillas y carbonatos. Las facies hidroquímicas asociadas más comunes son la bicarbonatada cálcica y la sulfatada cálcica, características de aguas de circulación relativamente somera (López Geta *et al.*, 2006).

#### DOMINIO 10: DOMINIO HIDROMINERAL IBÉRICO

Abarca la amplia extensión geográfica del ámbito de la Cordillera Ibérica, desde el sur de La Rioja hasta la provincia de Castellón, por el nordeste y el contacto con las estribaciones orientales de las Cordilleras Béticas en Alicante. Esta extensión geográfica es también sinónimo de una gran variedad litoestratigráfica en su ámbito geológico, que se extiende desde los afloramientos paleozoicos presentes en su núcleo, hasta los materiales neógenos que rellenan sus depresiones internas.

La diversidad de materiales característica de este dominio –areniscas, yesos, sales y carbonatos de formaciones triásicas y jurásicas-se corresponde con una amplia variedad de facies hidroquímicas, entre las que se incluyen aguas bicarbonatadas cálcicas y magnésicas, cloruradas sódicas y sulfatadas cálcicas. Son frecuentes las anomalías de temperatura, sílice, flúor y arsénico, testimonio de la circulación profunda de las aguas en las que se manifiestan (Corral et al., 2008).

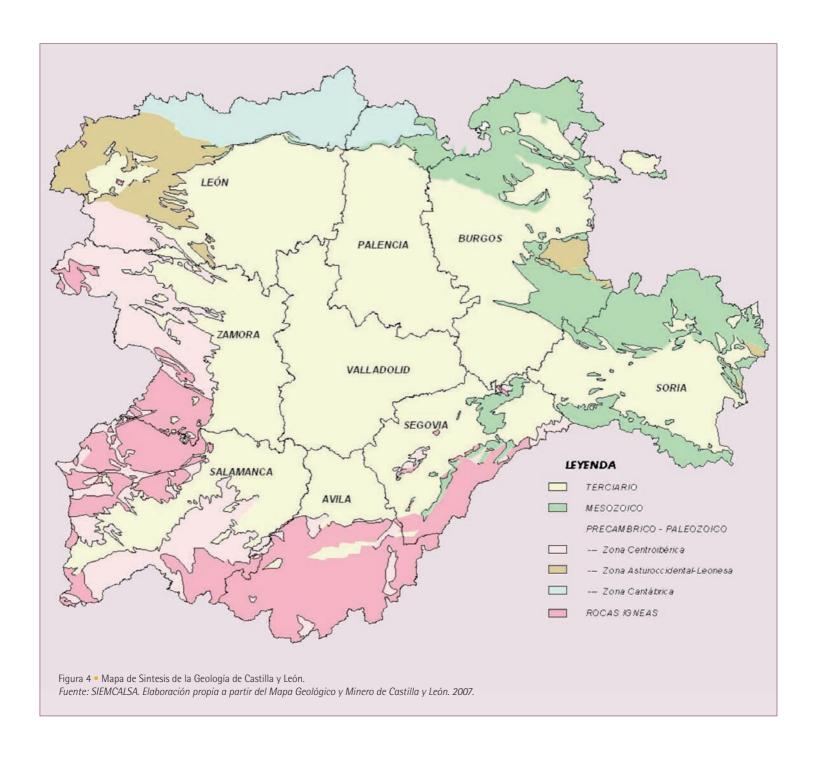
#### CARACTERÍSTICAS GEOLÓGICAS

La presencia, localización e hidroquímica de las aguas minerales (minero-medicinales, minero-industriales, minerales naturales y de manantial) y termales, está estrechamente relacionada con la geología del territorio, y es por tanto de gran importancia comprender las relaciones entre los hechos geológicos, sobre todo litología y fracturación, con este tipo de aguas que tienen un gran interés socieconómico en Castilla y León.

La Comunidad Autónoma de Castilla y León, con sus más de 94.000 km², es una de las regiones más grandes de España y de Europa y mayor que muchos países del continente europeo. Este hecho condiciona de manera significativa la presencia de un territorio con marcadas diferencias geológicas, debido a que en su amplia extensión se encuentran representados dominios geológicos tan distintos como el Macizo Hespérico, las Cadenas Alpinas y la Depresión del Duero (Figura 4). A grandes rasgos, las características más sobresalientes de los dominios geológicos presentes en la Región, son:

- Macizo Hespérico: también llamado Macizo Ibérico, está constituido por materiales precámbricos y paleozoicos. Se extiende por el Norte, Sur y Oeste de Castilla y León, así como por todo el Oeste peninsular. Representa el conjunto de rocas más antiguas formadas durante el Precámbrico y el Paleozoico, tienen en común haber sido deformadas durante la orogenia Varisca (o Hercínica), gran evento tectónico por el que se generó una cordillera de escala continental de la que sin embargo no queda ningún vestigio en la orografía actual. Producto de esta orogenia es la formación de las importantes masas de rocas ígneas presentes en el sur de Castilla y León. La cordillera Varisca se desmanteló al final del Paleozoico y principio del Mesozoico. La sedimentación durante esta última era, al menos en lo que afecta a Castilla y León, tuvo lugar principalmente en dos regiones, la Vasco-Cantábrica y la Ibérica, si bien al final se extendió sobre una superficie mayor.
- Cadenas Alpinas: formadas por materiales mesozoicos afectados por la Orogenia Alpina por la cual se levantaron las cadenas montañosas que actualmente bordean la Comunidad y que delimitan la tercera gran región geológica: las Cuencas Terciarias. En Castilla y León están presentes la Cuenca Vasco-Cantábrica (Cordillera Cantábrica) al noreste, y la Cordillera Ibérica al este, que incluye algunos afloramientos de materiales premesozoicos.
- Cuencas Terciarias: están representadas por la Depresión del Duero, que ocupa una gran extensión en el centro de Castilla y León y cubre la mayor parte del territorio regional, además existen una serie de prolongaciones y cuencas satélites menores como Almazán, Ciudad-Rodrigo y El Bierzo, entre otras. La erosión de los relieves alpinos proporcionó los materiales de relleno de las cuencas durante el Terciario y, siguiendo hasta nuestros días, ha dado lugar a los Depósitos Cuaternarios que se distribuyen por todo el territorio, conformando finalmente el actual mapa geológico de la región.

Los modelos sedimentarios son bastantes parecidos a lo largo del tiempo; consisten en orlas de abanicos aluviales que pasan hacia el interior de la cuenca a sistemas fluviales de red más diferenciada. En las partes "centrales" y menos activas de la depresión se daban condiciones lacustres y palustres. De estos modelos resultan una variedad de facies sedimentarias que se interdigitan entre sí, originando una cierta complejidad litológica.



Desde el punto de vista estructural, las sucesiones estratigráficas que constituyen el sustrato rocoso de Castilla y León fueron deformadas a lo largo de dos grandes orogenias:

- Orogenia Hercínica
- Orogenia Alpina

La primera afectó a los materiales precámbricos y paleozoicos, y dio lugar a una importante y extensa cordillera de plegamiento que posteriormente fue erosionada y desmantelada. Las estructuras formadas durante esta orogenia son reconocibles a lo largo de todo el Macizo Hespérico, y en los afloramientos de las sucesiones premesozoicas de la Cordillera Ibérica.

La Orogenia Alpina produjo la deformación de las sucesiones estratigráficas del Mesozoico y Terciario, y es la responsable del levantamiento de las principales cadenas montañosas de la Comunidad: Cordillera Cantábrica, Cordillera Ibérica y Sistema Central. Durante esta orogenia, los materiales premesozoicos actuaron como un basamento, que sólo fue afectado por grandes fracturas alpinas y reactivaciones de estructuras hercínicas.

Dominios geológicos tan distintos como el Macizo Hespérico, las Cadenas Alpinas y las Cuencas Terciarias, presentan cada uno de ellos unas características propias, tanto estratigráficas como estructurales, que hacen que su estudio se aborde casi siempre de forma independiente. Esto provoca una serie de subdivisiones de estudio, dentro de un mismo contexto geológico y estructural, que ayudan a una mejor comprensión de los diferentes aspectos abordados.

# CARACTERÍSTICAS HIDROGEOLÓGICAS E HIDROQUÍMICAS

El territorio de la Comunidad Autónoma de Castilla y León geológicamente se corresponde principalmente con materiales detríticos terciarios y cuaternarios poco consolidados (fondos de valle; rasas costeras, entre otros), o consolidados (rellenos terciarios de fosas tectónicas) y con algunos sectores con formaciones de rocas consolidadas –graníticas o metamórficas (esquistos, pizarras o rocas carbonatadas entre otras).

Las formaciones sedimentarias desde el punto de vista hidrogeológico, son las que presentan mayor interés tanto por superficie de afloramiento como por volumen de recursos brutos. Tradicionalmente se agrupan en acuíferos superficiales y en profundos.

- Acuíferos superficiales. En estos la circulación subterránea es somera, con flujo subhorizontal frío, en las que el nivel de agua esta situado a reducida profundidad. En general se caracterizan por su escaso espesor y su comportamiento como acuíferos libres. Se recargan por la infiltración de la lluvia y los excedentes de riegos con aguas superficiales, siendo la capacidad de almacenamiento relativamente pequeña y sus recursos se ven afectados durante los periodos de seguía, siendo generalmente muy vulnerables a la contaminación.
- Acuíferos profundos. Estos ocupan prácticamente toda la Meseta. En conjunto funcionan como un único acuífero heterogéneo y
  anisótropo, confinado o semiconfinado según las zonas. La recarga se produce por infiltración directa de la lluvia sobre el terreno
  y de los ríos, de los acuíferos superficiales suprayacentes y por entradas laterales procedentes de los acuíferos calcáreos de la
  lbérica. Las descargas se realizan por bombeos en los sondeos y, en menor medida, por drenajes subterráneos a los ríos más encajados, principalmente el Duero.

Las formaciones graníticas o metamórficas constituyen medios fisurados que, más que acuíferos extensivos y más o menos homogéneos, corresponden a sistemas de flujo subterráneo que se desarrollan a favor de redes de fracturas interconectadas entre sí y que responden a dos modelos:

- Sistemas de flujo somero, básicamente asimilables a los medios sedimentarios, por los que tiene lugar una circulación subterránea fría y poco mineralizada. En este grupo se pueden incluir también los sistemas kársticos en formaciones carbonatadas, pues son medios fisurados en los que se desarrollan conductos privilegiados por disolución de la roca original
- Sistemas de flujo profundos que dan lugar a aguas más o menos mineralizadas (bicarbonatadas cálcicas, sódicas o mixtas), con prolongados periodos de permanencia en el subsuelo y carácter generalmente termal.

Todo esto, lleva a concluir que la gran extensión geográfica y la variedad geológica, deriva en un amplio catálogo de aguas mineralizadas, con características físico-guímicas diversas derivadas, principalmente de la interacción del agua con los componentes minerales de las rocas.

## CARACTERIZACIÓN DE LOS SUBDOMINIOS

La extensión del territorio de Castilla y León, y en consecuencia la variedad de materiales geológicos presentes, constituye uno de los principales motivos por los que pueden encontrarse aguas minerales de muy diferente composición físico-química. Por ello, la caracterización de detalle ha permitido establecer diferentes subdominios dentro de los 7 dominios hidrominerales representados en esta región.



### A. SUBDOMINIOS EN EL DOMINIO HIDROMINERAL DEL MACIZO HERCÍNICO

El Dominio Hidromineral está formado por materiales tanto de la Zona Centroibérica como de la Zona Asturoccidental-Leonesa del Macizo Hespérico. En la Zona Centroibérica predominan materiales correspondientes al Precámbrico-Cámbrico, agrupándose en su mayor parte bajo el nombre de Complejo Esquisto-Grauváquico. Junto a ellos afloran rocas ígneas prehercínicas, y una serie de gneises conocidos como Ollo de Sapo. Sobre todo este conjunto se superpone en discordancia una serie ya plenamente paleozoica, que abarca términos ordovícicos, silúricos y devónicos, y que presenta mayores afloramientos en la parte Norte. La serie es detrítica casi en su totalidad, y sólo aparecen niveles carbonatados en el Cámbrico inferior. Todos estos materiales se encuentran deformados y metamorfizados, en ocasiones intensamente, por la Orogenia Hercínica.

Además de las rocas metamórficas, en la Zona Centroibérica están muy presentes las rocas ígneas que se encuentran, en su gran mayoría en dos grandes áreas, el oeste de Zamora y Salamanca y el Sistema Central. En ambas se pueden distinguir, atendiendo a su edad geológica, dos grandes grupos de rocas: prehercínicas y hercínicas (o variscas). Un tercer grupo minoritario estaría formado por las rocas volcánicas y subvolcánicas paleozoicas y terciarias.

Las rocas ígneas prehercínicas son ortogneises, es decir, rocas ígneas, volcánicas, subvolcánicas y plutónicas metamorfizadas durante la orogenia varisca. El magmatismo prehercínico es de edad cambro-ordovícica, principalmente, y se ha relacionado con la etapa de rifting del Paleozoico inferior.

Las rocas ígneas hercínicas son el resultado de los procesos magmáticos desarrollados durante la orogenia Varisca. De acuerdo con su morfología se distinguen dos tipos: plutónicas y filonianas.

Las rocas plutónicas hercínicas son las más abundantes. Presentan una composición muy variada, aunque se pueden resumir en dos grandes grupos: los leucogranitos y los granitoides biotíticos. Los primeros afloran mayoritariamente en el oeste de Zamora y Salamanca, mientras que los segundos son predominantes en el Sistema Central. Aparte de estos dos grupos principales y en relación con ellos existe otro tipo de plutonismo, el de las migmatitas, que representa la transición (fusión parcial) de las rocas metamórficas a ígneas.

Las últimas rocas ígneas hercínicas son de tipo filoniano. Su periodo de formación abarca en realidad desde los últimos estadios de los procesos intrusivos hercínicos hasta los primeros episodios del rift mesozoico. Composicionalmente se distinguen dos grandes tipos: ácidas y básicas. Y entre las básicas hay que destacar el dique de Plasencia Alentejo, de 650 km. de longitud, formado en el Jurásico en relación con la apertura del océano Atlántico.

Al Norte de la Zona Centroibérica, y separada de ésta por la Falla del Morredero, se encuentra la *Zona Asturoccidental-Leo-*



nesa, que ocupa una posición intermedia entre las partes más internas de la cadena (Zona Centroibérica) y las más externas (Zona Cantábrica).

Los materiales predominantes son de edad Cámbrico-Ordovícico-Silúrico. Se sitúan en discordancia sobre el Precámbrico, lo que revela una inestabilidad en esta Zona al comienzo del Cámbrico que no afectó a la Zona Centroibérica. No se aprecia, sin embargo, la discordancia del Ordovícico basal que separaba los dos conjuntos sedimentarios de la Zona Centroibérica. En la serie están presentes también los materiales devónicos, esta vez preorogénicos, y los carboníferos sinorogénicos y discordantes. La sedimentación es principalmente detrítica, con niveles carbonatados en el Cámbrico, Ordovícico superior y Devónico. La Orogenia Hercínica provoca el metamorfismo de la serie sedimentaria, y el desarrollo de pliegues y cabalgamientos como estructuras principales.

En general, este dominio se encuentra en una amplia zona de la Comunidad de Castilla y León, con una gran variedad de litologías que comprenden como se ha descrito, desde las rocas ígneas y metamórficas a materiales detríticos. Las características litológicas de estos materiales condicionan el almacenamiento y circulación del agua a través del sustrato y en concuencia las facies hidroquímicas. Esta gran variedad, es el motivo fundamental de la zonificación en tres subdominios con características propias.

### A.1) Subdominio Hidromineral del Hercínico Oriental Castellanoleones

Se extiende por el territorio comprendido entre el anticlinal de Narcea, que lo separa del Dominio de Asturias Central y Picos de Europa y la fosa detrítica de Ciudad Rodrigo-Salamanca, que constituye el límite con el Subdomio Hidromineral del detrítico de Ciudad Rodrigo-Salamanca, limitando al Oeste con la frontera portuguesa. En este subdominio se encuentra representada tanto la Zona Asturoccidental-Leonesa al noroeste de la provincia de León, como la Zona Centroibérica que se extiende por el oeste de las provincias de Zamora y Salamanca y suroeste de León.

Los materiales y rocas que afloran en este subdominio son pizarras, areniscas, gneises y cuarcitas del Paleozoico. Ocasionalmente, discordantes sobre estos materiales aparecen, tanto conglomerados poligénicos y arenas del Mioceno, como depósitos detríticos cuaternarios correspondientes a coluviones, abanicos aluviales y depósitos glaciares, como es el caso de la Cuenca del Bierzo, en la Zona Asturoccidental-Leonesa constituida por esos materiales con una alternancia de arcillas, limos y arenas, con niveles de bolos, gravas y conglomerados. Los bordes de la cubeta lo conforman las rocas metamórficas del Paleozoico y localmente, al Este, los granitos.

Desde el punto de vista hidrogeológico, la recarga procede de la infiltración de la lluvia sobre las zonas de mayor permeabilidad relativa, si bien pueden existir otros procesos de importancia local. La descarga se efectúa por medio de pequeñas fuentes y rezumes y a través de la red hidrográfica. Dada la presencia de materiales impermeables, tradicionalmente, ha sido considerada un área con escasez de aguas. Quizás haya contribuido a ello, la abundancia de cursos de agua permanentes y una pluviometria suficiente y por lo general bien repartida. Sin embago, existen acuíferos con cierto interés local, ligados fundamentalmente a zonas de fracturación y alteración, a afloramientos de calizas Cámbricas y niveles cuarcíticos y finalmente a cuencas detríticas terciario-cuaternarias.

Estas condiciones conllevan a que las aguas circulen principalmente a través de los sistemas de fracturas y fisuras, algunas de gran profundidad, característicos de los materiales ígneos y metamorficos, con una componente litológica que determina que la facies hidroquímica más común sea la bicarbonatada sódica con anomalías asociadas a determinados elementos indicadores de circulación profunda. La caracterización hidrogeológica e hidroquímica de este subdominio que da a estas aguas unas características especiales, que las definen como minerales, se ha realizado a partir de ciertos manantiales conocidos por su potencial hidromineral.



Paraje de los antiguos Baños de Bouzas y primitivo caño de agua sulfurosa Ribadelago (Zamora).

En la localidad de Ribadelago se sitúa un manantial de facies hidroquímicas bicarbonatada sódica y sulfurada que abastecía al antiguo "Balneario de Bouzas". Las concentraciones químicas más relevantes son: 10,2 mg/L de amonio, 20,6 mg/L de fluoruros, 60 mg/L de sílice, 17,2 mg/L de sulfuros; 15°C temperatura, 513 μS/cm de conductividad eléctrica, 8,7 de pH y caudal de 0,31 L/s. El manantial se ubica en un contexto geológico donde afloran granitos y gneises de la Formación Ollo de Sapo. Estas rocas se encuentran sometidas y afectadas por varios sistemas de fracturación, en concreto, se asocia a una fractura de dirección N-S que afecta a la granodiorita de Quintana y al granito de Ribadelago, atravesando Sotillo de Sanabria y el centro del lago de Sanabria. Posiblemente, esta fractura tenga una cierta continuidad en profundidad, lo que explicaría, en parte, la composición característica del agua y los altos contenidos en fluoruros, amonio, sílice y sulfuros.

La "Fuente Morana" es una surgencia muy conocida en la localidad de Pereruela por su presunto carácter medicinal. Las aguas que manan están asociadas a un acuífero superficial vinculado a la capa de alteración y de jabre que se desarrolla sobre un granito. La permeabilidad es baja debido al alto contenido en caolín de estos jabres y su caudal es muy escaso.







Fuente de Abelón (Zamora).

Muy próxima a Fuente Morana, en la localidad de Abelón, se encuentra otra fuente (Abelón) con una gran tradición medicinal en la zona, cuyas aguas presentaban características hidrogeológicas muy parecidas a las de Pereruela.



Pileta de Baños, en primer término y caño en Fuente Hedionda Rabanales de Aliste (Zamora).

La "Fuente Hedionda", con un caudal escaso (0,03 L/s) y temperatura próxima a los 12,5 °C, se sitúa en la localidad de Rabanales de Aliste, en el poblado de Grisuela, asociado a rocas de tipo granítico fracturadas. La composición físico-química de sus aguas es bicarbonatadas sódicas, con un contenido en sulfuros de 0,32 mg/L, una conductividad eléctrica de 390  $\mu$ S/cm, 0,45 mg/L de fluoruros y algo de amonio.

El balneario de Almeida ubicado en Almeida de Sayago (Zamora), toma sus aguas del manantial de "Los Hervideros de San Vicente", que tiene un caudal de 0,3 L/s y una temperatura de 17°C. Las aguas están tipificadas como bicarbonatadas sódicas con una concentración de 1,43 mg/L de sulfuros, 12,8 mg/L de fluoruros, 2,09 mg/L de amonio, 68,7 mg/L de sílice y 760 µS/cm de conductividad eléctrica. Se trata de aguas de carácter termal y origen profundo, asociadas a rocas graníticas y largos períodos de residencia.

En la localidad de Calzadilla del Campo (Salamanca), se encuentra un antiguo balneario "Baños de Calzadilla", que funcionó hasta el año 1930 y que en la actualidad tiene un uso privado. Sus aguas son bicarbonatadas sódicas, con alto contenido en flúor (17,27 mg/L), sulfuradas, y amoniacales. La temperatura de surgencia medida es de de 28°C, aunque existe otra surgencia en las proximidades con aguas a 40°C. Ambos manantiales surgen en rocas graníticas afectadas por una fracturación tardihercinica reactivada en la orogenia alpina.





Caseta de la captación y caudal de agua sobrante del Balneario de Almeida (Zamora).





Exterior e interior de los Antiguos Baños de Calzadilla (Salamanca).

En La Fregeneda (Los Arribes del Duero), en el fondo de la corta "Mina Feli", se ubica una surgencia procedente de un sondeo de investigación (290 m), realizado en la década de los 70. El sondeo está realizado en el campo filoniano pegmatítico, compuesto por un conjunto de diques y filones encajados en una secuencia de esquistos silíceos, con intercalación de niveles cuarcíticos y calcosilicatados. Parece ser que la surgencia está ligada a un cambio litológico que tiene lugar en la vertical del sondeo, en el punto (190 m), donde se corta un granito leucocrático. El sondeo proporciona un caudal surgente de 6 L/s, a 38°C. El agua se caracteriza por una facies hidroquímica predominante bicarbonatada sódica, con una conductividad eléctrica de 850 μS/cm. Además, presenta contenidos en sulfuros 4,37 mg/L, fluoruros 18,83 mg/L, amonio 3,3 mg/L y sílice 58,6 mg/L. Esta composición vinculada a rocas plutónicas, evidencia su procedencia profunda con elevados tiempos de residencia y unas velocidades ascensionales relativamente elevadas a través de fracturas o discontinuidades, lo que da lugar a su elevada temperatura.



Toma de muestra de agua para análisis, procedente de la Mina Feli La Fregeneda (Salamanca).

En Guadramiro, existe un manantial de caudal 0,15 L/s y temperatura de 16°C, muy apreciado por los lugareños, asociado a un dique de cuarzo, denominado en la zona como "sierros". El dique, de longitud y anchura variable, se alinea según la dirección N10°E e intruye a favor de fracturas tardihercínicas. Se trata de aguas clasificadas como bicarbonatadas sódicas, silíceas, ligeramente fluoradas, una conductividad eléctrica de 70 μS/cm y un pH de 6,43.



Manantial de Guadramiro (Salamanca).

En los bordes de la depresión conocida como "Cubeta del Bierzo" se sitúan una serie de materiales con interés hidrogeológico, constituidos por las calizas de Vegadeo y de la Aquiana y las cuarcitas asociadas a distintas formaciones (serie de los Cabos, Ordovícicas, cuarcitas de Vega) de edad Paleozoica. La permeabilidad primaria de estas rocas es muy baja, pero su permeabilidad secundaria, fruto de la red de fracturas que las atraviesan o de su disolución, en ocasiones puede llegar a ser importante. La formación más interésante es la constituida por las calizas de Vegadeo, muy recristalizadas, en ocasiones karstificadas, que alcanzan espesores variables entre 200 y 250 m. Los sedimentos del Terciario-Cuaternario de la cubeta presentan, a priori, unas condiciones favorables para la infiltración y la circulación del agua subterránea. En el caso de los sedimentos Terciarios, la existencia de arcillas en proporciones importantes disminuye notablemente la permeabilidad del conjunto. Por ello, el desarrollo de acuíferos de interés está condicionado a la existencia de escasos niveles arenosos o de gravillas intercalados en el conjunto.

Los terrenos cuaternarios que conforman la cubeta, se caracterizan por su escasa potencia, dando lugar a acuíferos muy influenciados por las variaciones pluviométricas estacionales. Algunos de estos depósitos cuaternarios, como aluviones, glácis, canchales, derrubios de ladera, depósitos glaciares, pueden presentar características favorables para la infiltración y almacenamiento de agua, pero su escasa extensión superficial y en la mayoría de los casos, su fuerte pendiente topográfica, les resta gran parte de su interés potencial, asociándose a ellos pequeños manantiales y rezumes. El flujo subterráneo profundo, en lo que a la cubeta se refiere, se estima va desde los bordes hacia los principales cursos de agua (Sil, Burbia, y Cúa). La recarga de las formaciones permeables se produce, mayoritariamente en los bordes por infiltración del agua de lluvia y por cesión lateral de los materiales carbonatados y cuarcíticos, desde los bordes hacia el detrítico.

En concordancia con la geología e hidrogeología de esta área, las aguas minerales albergadas en estos acuíferos, en la mayoría de los casos, presentan una facies hidroquímica predominante bicarbonatada cálcica o cálcico-sódica. Así, en el término municipal de Candín, en la localidad de Villasumil donde existe un manantial con aguas bicarbonatadas calcosódicas de muy baja mineralización y una conductividad eléctrica de 30  $\mu$ S/cm sin apenas sílice. La surgencia, de unos 6 L/s, está asociada a las capas de cuarcitas intercaladas entre pizarras negras ampelíticas.



Acondicionamiento del manantial de Villasumil (León).

El manantial de "Faeda", sito en Enciendo, en la localidad de La Baña, con una temperatura de surgencia de 7°C, presenta una mineralización muy baja, con una conductividad eléctrica de tan solo 8  $\mu$ S/cm y un pH 5,5. La surgencia aparece asociada al afloramiento de cuarcitas armoricanas y a depósitos glaciares formados por grandes canchales compuestos por bloques y clastos de cuarcita y esquistos. La escasa matriz y finos existente en los canchales, junto a la fuerte pendiente orográfica, condicionan cortos tiempos de residencia y de contacto de las aguas con el terreno, lo que justifica la escasa mineralización que estas presentan.



Manantial de Faeda I (León), asociada a afloramientos de cuarcitas armoricanas.

En el municipio de Villablino, se localiza en el pie de una ladera de areniscas y pizarras, tapizada por un cono de deyección de material suelto, el manantial de "La Argaxiada", que se caracteriza por tener un caudal de 0,8 L/s y composición físico-química bicarbonatada cálcica, con ligero contenido en sílice. Sus aguas tiene una conductividad eléctrica de 110  $\mu$ S/cm, y un pH ligeramente básico (7,5). Tambien con una conductividad eléctrica baja (20  $\mu$ S/cm) y un pH cercano a la neutralidad (6,8), se encuentran las aguas de tipo silíceo procedentes del manantial "Puente Blanco", ubicado en Páramo del Sil en la parte baja de una ladera, al pie de un canchal compuesto por cantos y bloques de cuarcita, con exuberante vegetación.

En Palacios del Sil, concretamente en la localidad de Cuevas del Sil, se encuentra el manantial conocido con el nombre de "Fuente de la Lechera". De él mana una gran cantidad de agua (37 L/s) de naturaleza bicarbonatada cálcica, con muy bajo contenido en sodio (0,7 mg/L), una conductividad eléctrica de 150 µS/cm y un pH de 7,9. La surgencia se localiza en el entorno de la intersección de la banda de calizas marmóreas, mármoles y dolomias de la formación Caliza de Vegadeo (Cámbrico Inferior), con el río Sil, en su margen derecha. Estas calizas se encuentran muy karstificadas y actúan de colector preferente, al estar situadas entre materiales cuarcíticos de menor permeabilidad.

En el término municipal de Molinaseca, en la localidad de Paradasolana, se encuentra una fuente ferruginosa en una ladera donde afloran pizarras Ordovícicas, en cuyas proximidades aparecen niveles de mineral de hierro, capas ferríferas de origen sedimentario, que fueron antaño explotadas en los cotos mineros "Wagner" y "Vivaldi". El manantial de escaso caudal (0,1 L/s), tiene una temperatura de surgencia cercana a los 15°C y una conductividad eléctrica de 155  $\mu$ S/cm. Químicamente se trata de unas aguas bicarbonatadas cálcicas, silíceas, con altos contenidos en hierro y manganeso.

En Arganza existe un sondeo en una finca particular a cuyas aguas se les atribuyen propiedades terapéuticas.

En Ponferrada aflora el manantial termal conocido con el nombre de la "Fuente del Azufre", cuyas aguas abastecieron a un antiguo balneario, hoy desaparecido. Se trata de unas aguas bicarbonatadas sódicas, sulfurosas, fluoradas, con amonio, sílice y un alto contenido



Fuente de la Lechera, Cuevas del Sil (León).



Fuente del Azufre, Ponferrada (León).

en arsénico (840 µg/L). Presenta una conductividad eléctrica de 510 µS/cm, una temperatura de surgencia de 23°C y un caudal de apenas 0,1 L/s. El quimismo es propio de aguas termales profundas, próximas a macizos graníticos en una zona de contacto entre rocas graníticas y cuarcitas-esquistos, en uno de los bordes de la fosa del Bierzo donde se aprecia la posible existencia de una fractura distensiva N10E, tardihercínica con reactivación en el alpino, de plano subvertical, que posiblemente condicione el encajamiento y la linealidad del cauce actual del rio Sil.

La "Fuente Trevijano", de la que mana un caudal escaso de apenas 0,03 L/s, se encuentra en las proximidades de Villafranca del Bierzo, al pie de una ladera donde afloran pizarras y areniscas Cámbrico-Ordovícicas de la serie de los Cabos. Químicamente sus aguas son de tipo bicarbonatadas calco-sódicas, ricas en sílice, con una conductividad eléctrica de 50  $\mu$ S/cm. Sin embargo, en el mismo término municipal de Villafranca del Bierzo, en la localidad de Texeira, el manantial conocido como "Fuente Rubia", localizado en una ladera compuesta por pizarras y cuarcitas de la serie de los Cabos, presenta una facies característica sulfatadas cálcico-magnésicas, ferruginosas y ligeramente amoniacales. Sus aguas con un caudal de 0,4 L/s, tienen una conductividad eléctrica de 80  $\mu$ S/cm y temperatura de surgencia de 12°C.



Surgencia de agua en la Fuente de Santibáñez, Doñinos (Salamanca).



Acondicionamiento de la fuente Rubia (León).

# A.2) Subdomio Hidromineral del Detrítico de Ciudad Rodrigo-Salamanca

Este subdominio comprende parte de la provincia de Salamanca, concretamente una franja que se extiende desde Salamanca hasta el límite de Portugal, pasando por Ciudad Rodrigo. Está representado por materiales detríticos. Constituye la frontera con los otros dos subdominios de marcado carácter ígneo y metamórfico, en los que se divide el Dominio Hidromineral del Mazico Hercínico en esta Comunidad.

La tipología de los acuíferos es libre en los superficiales (arenas cuaternarias) y confinado y semiconfinado, según las zonas, en el acuífero profundo (Terciario detrítico). El estudio de algunas de las principales surgencias de aguas minerales corroboran que la facies hidroquímica predominante es bicarbonatada cálcica o cálcico-magnésica, con una dureza media (280-330 mg/L CaCO3) y una mineralización que oscila entre ligera (440 µS/cm) y notable (620 µS/cm).

La "Fuente de Santibáñez" de la que mana un caudal de 0,25 L/s, ubicada en Doñinos de Salamanca y próxima a su casco urbano, refleja que se trata de un manantial superficial y por tanto, con un alto índice de vulnerabilidad frente a la contaminación, asociado a areniscas y conglomerados Paleógenos. Las aguas presentan cierta dureza y están catalogadas como bicarbonatadas cálcicas, con una conductividad eléctrica de 685 µS/cm.



Piscina abastecida del manantial de San Miguel de Caldillas (Salamanca) y burbujeo del agua por su salida en el fondo de la piscina.

En la localidad de Serradilla, cerca de Ciudad Rodrigo, se encuentran los baños conocidos con el nombre de "San Miguel de Caldillas". Se trata de un manantial termal (26°C), de aguas bicarbonatadas cálcicas con muy baja mineralización y 45 μS/cm de conductividad eléctrica. Las aguas manan en el punto mas bajo del contacto existente entre las cuarcitas armoricanas de la estructura conocida como sinclinal de Tamames-Ahigal de los Aceiteros y los sedimentos detríticos Terciarios del relleno de la fosa de Ciudad-Rodrigo. Su escasa mineralización es propia de aguas cuya circulación en el subsuelo está condicionada por la fracturación de los materiales cuarcíticos.

La "Fuente Roldán", situada en Tamames se encuentra asociada al contacto entre los materiales graníticos y las arcosas arenosas Terciarias. Se trata de aguas de composición muy similar a las anteriores, si bien son menos fluoradas y más sódicas. El caudal surgente es de 0,1 L/s.



Fuente Roldán en Tamales (Salamanca).

# A.3) Subdominio Hidromineral del Sistema Central Castellanoleones

Se extiende por los terrenos comprendidos entre el Subdominio Hidromineral del Detrítico de Ciudad Rodrigo-Salamanca con el que limita al oeste, y el Dominio Hidromineral Ibérico al este, mientras que el límite septentrional lo constituye el Dominio Hidromineral de la Meseta Norte. Abarca el sur de la provincia de Salamanca, el centro y sur de la provincia de Ávila y una pequeña fraja del sureste de la provincia de Segovia. Geológicamente se identifican con los materiales ígneos y metamórficos de la Zona Centroibérica que conforman el Sistema Central en esta región, cuya estructura es fundamentalmente hercínica, retocada por la etapa de fracturación tardihercínica, aunque se detectan también movimientos prehercínicos.

Los materiales de naturaleza granítica y metamórfica no son normalmente apropiados para albergar acuíferos importantes, dado que por lo general no son susceptibles de almacenar y presentan cierta dificultad en transmitir agua. Por un lado la gran extensión de rocas graníticas y por otro, la existencia de formaciones superficiales detríticas Pliocuaternarias y Cuaternarias desarrolladas con mayor o menor extensión sobre el sustrato granítico, favorece la generación de pequeños acuíferos en la parte superior (zonas de alteración y acumulación de materiales sueltos), con cierto interés local, favorecidos por topografías de menor pendiente que facilitan la infiltración del agua y retardan el fenómeno de la escorrentía superficial. Se origina así una pequeña retención del agua que posibilita la aparición de manantiales poco caudalosos, ligados a los contactos de estos depósitos superficiales con la roca granítica sana. El régimen de funcionamiento está muy condicionado por la frecuencia e intensidad de las precipitaciones.

También existen algunos acuíferos de pequeña entidad constituidos por lentejones arenosos intercalados en una matriz semipermeable-permeable de arcillas asociados a depósitos aluviales y coluviones de ladera del cuaternario, cuyo muro lo constituyen materiales graníticos que a su vez delimitan lateralmente el acuífero. La recarga se realizan tanto por infiltración del agua de lluvia sobre los afloramientos permeables como por escorrentía superficial procedente de los bordes graníticos y las descargas naturales por drenajes.

En este subdominio, destaca hidrogeológicamente el sinclinal de Tamames, en el cual se encuentran representadas tanto las formaciones carbonatadas (calizas y dolomias y calcarenitas del Cámbrico), como las cuarcitas del Ordovícico. Estas asociaciones rocosas morfológicamente originan grandes relieves con episodios de pluviometrias importantes, lo que implica su mayor recarga. La fracturación y karstificación de estos materiales, sobre todo los de naturaleza carbonatada, facilitan la circulación del agua y el almacenamiento de las mismas. Además, la base de la estructura sinclinal está constituida por pizarras y limonitas Cámbricas que actúan como barrera impermeable. Se dan por tanto un conjunto de circunstancias favorables para la aparición de manantiales, algunos de los cuales pueden alcanzar caudales superiores a 10 L/s. Estos surgen a ambos lados de la estructura sinclinal; en el flanco norte, vierten sus aguas a la cuenca del Duero; mientras que en el flanco sur, la mayoría de los manantiales lo hacen a la cuenca del Tajo. Todos ellos aparecen en las proximidades de los niveles de la cuarcita Armoricana o en los canchales de ladera adosados a dichas cuarcitas.

La composición físico-química de las aguas minerales va a depender fundamentalmente de las litológicas de los terrenos que atraviesan y del tiempo de residencia del agua. En consecuencia en este subdominio se diferencian aguas que proceden de materiales carbonatados, cuyas facies



Paisaje granitico en Gredos (Avila).

hidroquímicas predominantes son del tipo bicarbonatadas cálcicas con poca mineralización, las que proceden de las cuarcitas que presentan facies bicarbonatadas cálcicas, silíceas, con muy baja mineralización, y por último las aguas procedentes de materiales graníticos generalmente de facies bicarbonatadas sódicas o calcico-sódicas.

En el término municipal de Béjar, asociada a los jabres y la zona de alteración de los granitos subyacentes, se localizan cuatro fuentes de características físico-químicas similares. La caracterización hidroquímica de la "Fuente del Castañar", de caudal de 0.2 L/s, ubicada en la falda del monte del castañar de Béjar, refleja que son

Propy Addition Plants

Fuente de El Castañar, Béjar (Salamanca).

aguas muy poco mineralizadas, con una conductividad eléctrica de 50  $\mu$ S/cm, pH (5.8) y un contenido en sílice (17 mg/L), que se corresponde con su componente mayoritario.

La fuente conocida con el nombre de "Cuesta del Horno" en Villanueva del Conde, considerada como ferruginosa por los lugareños, se sitúa sobre esquistos y pizarras, en un contacto próximo al granito de Sequeros. Desde el punto de vista químico, la sílice es el ión mayoritario (15 mg/L), los bicarbonatos y los cloruros alcanzan valores muy similares (13 mg/L), mientras que el contenido en sodio es de 8.5 mg/L. Con un caudal surgente de apenas 0,4 L/s, presenta una conductividad eléctrica de 110  $\mu$ S/cm y un pH de 5,7. No se ha detectado presencia de hierro ni de manganeso.

En la localidad de El Puerto de Béjar, se ubica la fuente del "El Robledo de Santa Ana", que presenta fuertes variaciones estacionales (picos muy marcados próximos a los episodios de lluvia y ausencia de agua en estiajes prolongados) y una mineralización muy baja. Se trata de un manantial asociado a la capa de alteración del

granito subyacente, con un área de recarga con fuerte pendiente y escasa retención de la escorrentía, lo que condiciona la poca regulación y permanencia del agua en el terreno, la poca mineralización de las aguas y las fuertes variaciones de caudal. Se trata de unas aguas de tipo bicarbonatadas cálcicas, ricas en sílice (14,6 mg/L), con conductividad eléctrica de  $30~\mu\text{S/cm}$ , y un pH de 6.8.

El manantial de "Las Fuentes", ubicado en el flanco norte del sinclinal de Tamames, en el término municipal de Navarredonda de la Rinconada, se localiza por debajo del contacto entre las calizas de Tamames y los niveles de areniscas, cuarcitas y pizarras que constituyen la formación areniscas de Tamames, asociada a materiales del Cámbrico Inferior. El caudal surgente se estima en unos 6 L/s, con una conductividad de 168  $\mu$ S/cm, un pH ligeramete alcalino (7,7), y temperatura de 13,6°C. Sus aguas tienen una facies hidroquímica bicarbonatada calcico-magnésicas con cierto contenido en sílice (7,5 mg/L) y muy bajo en sodio (0,9 mg/L).

La "Fuente del Chocolate", situada en el municipio de Arenas de San Pedro, esta asociada a la zona de alteración del granito subyacente y al contacto, por falla, entre el mencionado granito con esquistos y cuarcitas del Cámbrico Inferior. Sus aguas se caracterizan por ser



Fuente de la Cuesta del Horno, Villanueva del Conde (Salamanca).



El Robledo de Santa Ana.

bicarbonatadas sódicas, con alto contenido en sílice (17 mg/L), conductividad eléctrica de 70 μS/cm, pH de 5.6 y caudal de unos 2 L/s.

En el término municipal de Mijares, se encuentra la "Fuente del Robledo", rodeada de montes públicos. Ésta se alimenta del agua procedente de la escorrentía subsuperficial que discurre entre los materiales de alteración granítica y el granito fresco subyacente. La





Las Fuentes de Navarredonda de la Rinconada (Salamanca) y el burbujeo por su salida en el fondo.







Fuente de Mijares (Avila).

fuerte pendiente de la topografía reduce la infiltración del agua de lluvia. El caudal es de 2 L/s, con oscilaciones estacionales muy acusadas. En general, son aguas muy poco mineralizadas de tipo silíceo, con una conductividad eléctrica de 17 μS/cm, un pH de 6 y presenta bajos contenidos en sodio y calcio.

El manantial "Fuente del Puerto del Pico", en Villarejo del Valle, con un caudal de 0,25 L/s, y una temperatura de 10°C, está asociado a una zona de alteración y a suelos de tipo ácido que se desarrollan sobre el basamento granítico. La sílice es el componente mayoritario (10 mg/L) de estas aguas, que presentan una conductividad eléctrica de apenas 20 μS/cm y un pH de 5.6. El resto de los componentes químicos están por debajo de este valor, típico de aguas muy poco evolucionadas, con muy baja interacción suelo-roca-agua.



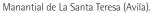
Manantial de La Antina, Villar de Corneja (Ávila).

"Fuente de la Antina", situada en la localidad de Villar de Corneja (Ávila), es una pequeña surgencia (0,05 L/s), asociada a rocas graníticas, que se localiza próxima al borde de la fosa tectónica conocida como depresión del Corneja. Sus aguas presentan una facies característica clorurada-bicarbonatada sódicas ricas en sílice (40 mg/L), con un alto contenido en flúor 24 mg/L y amonio (8,6 mg/L). Lógicamente son de carácter sulfuroso, llamando la atención el hecho de que con esta composición química las aguas no presenten una mayor temperatura (15°C).

La fuente conocida como "Santa Teresa", se encuentra en el interior del antiguo balneario de Martiherrero (Ávila), hoy convertido en un Centro de educación especial. En él, hay un pozo próximo, de unos 4 m que alcanza la roca granítica, aprovechándose así el caudal que aporta la parte superior alterada del granito. El caudal apenas supera los 2 L/s. Son aguas bicarbonatadas cálcicas, silíceas y ligeramente fluoradas, con una conductividad eléctrica de 161 µS/cm.

En la localidad de La Losa, se encuentra la fuente conocida con el nombre de "Salada o Salá", de la que mana un pequeño caudal (0,1 L/s). La facies hidroquímica predominante es bicarbonatadas sódicas, caracterizándose por ser aguas alcalinas, con una conductividad eléctrica de 400 µS/cm y un alto contenido en flúor, cercano a los 21 mg/L.







Fuente Salada o Salá en La Losa (Segovia).

# RESUMEN

# DOMINIO HIDROMINERAL DEL MACIZO HERCÍNICO

Comprende una gran variedad de litologías que van desde rocas ígneas y metamórficas a materiales detríticos que originan la existencia de aguas minerales con diversidad de facies hidroquímicas, motivo que ha dado lugar a la zonificación de dicho dominio en tres subdominios hidrominerales.

SUBDOMINIO HIDROMINERAL	FACIES HIDROQUÍMICAS PREDOMINANTES	OBSERVACIONES
S. H. del Hercínico Oriental Castellanoleones	Bicarbonatada sódica	Aguas de circulación generalmente profunda a través de fracturas y fisuras en rocas ígneas y metamórficas. En menor proporción se encuentran aguas bicarbonatas cálcicas asociadas a depósitos detríticos. Existencia de numerosas anomalías indicadoras de circulación profunda
S.H. del Detrítico de Ciudad Rodrigo- Salamanca	Bicarbonatada cálcica o cálcico-magnésica	Predomino de aguas minerales asociadas a materiales detríticos con mineralización baja.
S.H del Sistema Central Castellanoleones	Bicarbonatada sódica Bicarbonatada cálcica	Las aguas bicarbonatadas sódicas proceden de materiales graníticoas mientra que bicarbonatadas cálcicas de las cuarcitas o materiales carbonatados. Se han detectado anomalías indicadoras de circulación profunda especialmente en realción al contenido en sílice y flúor.

# B. Subdominio en el Dominio Hidromineral de Asturias Central y Picos de Europa

Geográficamente este Dominio limita al oeste con el Dominio Hidromineral del Macizo Hercínico, al este con los Dominios Hidrominerales de Cantabria y de la Cordillera Cantábrica Oriental, al Norte con el Dominio Hidromineral Costero Asturiano y al sur con el Dominio Hidromineral de la Meseta Norte.

Está formado por materiales de la Zona Cantábrica del Macizo Hespérico, representando las partes más externas del orógeno hercínico. El límite con la zona Asturoccidental-Leonesa se encuentra en el Cabalgamiento del Narcea (Gutiérrez Alonso et al., 1990).



Caliza de montaña en el entorno del Embalse del Porma (León).

La secuencia estratigráfica comienza con un Precámbrico comparable al de la Zona Asturoccidental-Leonesa. Por encima se sitúa en discordancia la sucesión paleozoica preorogénica, con ausencia casi total de materiales del Ordovícico medio y superior, y un Devónico que llega a ser muy completo y principalmente carbonatado. A continuación se desarrolla una importante sucesión sinorogénica carbonífera, con abundantes términos calcáreos que representan áreas más alejadas del frente activo (ej. Picos de Europa), y que culmina con un Estefaniense discordante.

La tectónica, de tipo epidérmico, se caracteriza por el desarrollo de mantos de corrimiento, que se emplazan hacia el interior del Arco Astúrico, y que definen una serie de unidades tectónicas (Julivert, 1971). Las litologias más comunes en este dominio, están representadas por materiales terrígenos (areniscas, cuarcitas y pizarras) de edad precámbrico-cámbrico-ordovícico y silúrico. En el devónico y carbonífero aparecen niveles alternantes de materiales terrígenos (areniscas, cuarcitas, pizarras y conglomerados) y de calizas con importantes espesores en algunas zonas, como los Picos de Europa. En esta zona, el metamorfismo y la actividad ígnea, están prácticamente ausentes.

La formación geológica más significativa e interésante a la hora de albergar acuíferos es la Caliza de Montaña, término genérico que agrupa la potente serie calcárea de la base del Carbonífero. Esta formación alberga un conjunto de acuíferos kársticos de extraordinario interés, alcanzando los materiales espesores de entre 350 y 2000 m (Picos de Europa), con frecuentes dolomitizaciones y notable grado de karstificación y fracturación. La estructura es muy variada, desde pliegues verticales hasta apilamiento de escamas, con implicaciones hidrogeológicas de detalle difíciles de establecer como consecuencia, además, de la fracturación de la zona.

Las formaciones calizas más significativas son las de Barcaliente, Valdeteja y en menor medida, Alba y Baleas. Barcaliente se caracteriza por ser una potente serie de calizas estratificadas, negras y fétidas que, careciendo de porosidad intrínseca, presentan porosidad por fracturación y karstificación. Las calizas de Valdeteja alcanzan espesores de hasta 700 y 1000 m. y se caracterizan por presentar un importante grado de fisuración, karstificación y fracturación. Finalmente, los materiales Devónicos presentan cierto interés al estar constituidos fundamentalmente por una alternancia de materiales carbonatados, en ocasiones con espesores superiores a 100 m, con otros de naturaleza impermeable (pizarras, limolitas, margas, areniscas).

La recarga se produce por infiltración del agua de lluvia o infiltración lenta del agua procedente de la nieve, a través de fisuras y también a traves de cuencas cerradas, dolinas y sumideros. Los niveles del agua en los acuíferos responden con relativa rapidez a la infiltración. Las salidas y drenajes naturales tienen lugar a través de importantes manantiales, condicionados por el nivel de base de los principales ríos y a través de los contactos litológicos entre materiales de permeabilidades diferentes.



Surgencia kárstica en Rabanal de Luna, en la C-626, próxima a la ermita y a 1 km del núcleo urbano.

### B.1) Subdominio Hidromineral Zona Occidental de la Sierra de Cantabria

Este subdominio abarca la zona correspondiente al Dominio Hidromineral de Asturias Central y Picos de Europa en Castilla y León, concretamente se extiende por el norte de las provincias de León y Palencia. La caracterización y estudio de diversos manantiales refleja que las aguas minerales presentan una facies hidroquímica predominante bicarbonatada cálcica o cálcico-magnésica.

En Rabanal de Luna se encuentra un manantial situado en el molino de la Ermita, cuya área de recarga e infiltración se situa en "Los Altos de la Serrona", donde se desarrollan un conjunto de torcas, dolinas y rasgos fisiográficos típicos de una zona de infiltración asociada al desarrollo kárstico de las calizas carboníferas de la formación Valdeteja (con espesores de más de 500 m). Se trata de aguas frías (8°C), con caudal de 140 L/s, conductividad eléctrica de 200 μS/cm y pH ligeramente alcalino (8), con composición físico-química bicarbonatada cálcica.

El manantial "Maria Blanca" situado en la localidad de Villabandín en la falda Sur del "Alto de la Curiscada", está asociado a unos afloramientos de calizas y calcarenitas Cámbricas de la Formación Herreria, intercaladas entre lutitas y limolitas Precámbricas. Es posible que los niveles carbonatados Cámbricos tengan cierta conexión en profundidad, constituyendo un acuífero colgado de cierta entidad en donde las lutitas actúan como base impermeable. El caudal está sujeto a variaciones estacionales, sobre todo en épocas de fuerte deshielo. Se trata de unas aguas bicarbonatadas cálcicas, con una conductividad eléctrica de 80 μS/cm y una temperatura de 8°C.



Balneario de Villanueva de la Tercia (Léon).

cretamente en el paraje de "Los Sierros". Geológicamente se localiza en la zona Cantábrica, en la vertiente meridional, caracterizada por la existencia de un deformación epidérmica, con desarrollo de mantos y escamas con pliegues asociados. Los materiales aflorantes en el entorno del manantial son una alternancia de capas terrígeno-carbonatadas de edad Devónica. Se trata de unas aguas de tipo bicarbonatadas cálcicas, conductividad eléctrica de 180 µS/cm, temperatura de 8°C y caudal de 60 L/s.

En Villanueva de la Tercia se sitúa un manantial en el contacto entre las Calizas de Montaña y las pizarras y calcoesquistos del Westfaliense, cuyas aguas abastecían a un antiguo balneario, hoy cerrado y en avanzado estado de semiabandono. Las facies características de estas aguas es bicarbonatadas cálcico-magnésicas, con 15 mg/L de sílice, conductividad eléctrica de 275  $\mu$ S/cm, temperatura de 28°C y caudal de 5 L/s.

El manantial de "Lagüelles", también conocido como manantial de "Láncara" se ubica en el municipio de Sena de Luna y más con-



Fuente de El Fraile, Carbonera (León



Manantial Lagüelles, Sena de Luna (León).

En el término municipal de La Pola de Gordón, concretamente en la localidad de Carbonera, se localiza la "Fuente del Fraile", cuyas aguas han sido muy utilizadas desde antiguo por los lugareños por su carácter ferruginoso. La surgencia está asociada a materiales de edad Devónico que forman una alternancia de calizas y areniscas, con pizarras. Las capas se encuentran afectadas estructuralmente por una tectónica compleja de pliegues y mantos. Son bicarbonatadas cálcicas, con alto contenido en hierro y manganeso y valores de conductividad eléctrica de 86 μS/cm, un contenido en SiO2 de 10 mg/L, pH próximo a la neutralidad (6.6), temperatura de 8°C y caudal de 0,25 L/s.

En el municipio de Boñar se ubican dos manantiales conocidos con los nombres de "La Fuente de la Salud" y "La Calda de Boñar". El primero se encuentra en las proximidades del casco urbano de Boñar, surge junto a un afloramiento de areniscas ferruginosas pertenecientes a la formación San Pedro. Las aguas bicarbonatadas-sulfatadas calco-sódicas, presentan carácter ferruginoso. La conductividad eléctrica medida fue de 770  $\mu$ S/cm, mientras que el caudal es tan solo 0,05 L/s. El agua procedente del manantial de la "Calda de Boñar" aparece asociado al afloramiento Ordovícico de las cuarcitas de Barrios, en una zona de fractura que separa el autóctono y alóctono del manto del Esla, en su intersección con el río Porma. Presenta una mineralización débil, con 40  $\mu$ S/cm de conductividad eléctrica, 13,45 mg/L de sílice, siendo la temperatura de surgencia de 20°C y el caudal de 2,5 L/s aunque, en conjunto, se estima en más de 40 L/s.



La Calda de Boñar (León)

Sabero-Gordón, que en esa zona en concreto, pone en contacto materiales Paleozoicos, Mesozoicos y Terciarios.

En Valdepiélago, en el núcleo de Nocedo se ubica otro antiguo balneario, también cerrado, conocido como "Caldas de Nocedo". Las aguas son de naturaleza bicarbonatada cálcica, silíceas y ligeramente fluoradas, con una temperatura de 25°C, una conductividad eléctrica de 200  $\mu$ S/cm y un caudal surgente de 6 L/s. El manantial aparece en la margen izquierda del río Curueño, donde éste atraviesa un afloramiento de calizas tableadas oscuras (formación Barcaliente).



En el término municipal de Vegaquemada, en la localidad de la Losilla, existió un balneario histórico, hoy cerrado, conocido con el nombre de "Caldas de San Adrián". El manantial que dio origen al balneario presenta unas aguas de tipo bicarbonatadas cálcicas, silíceas y ligeramente fluoradas, con una temperatura de surgencia de 26°C, una conductividad eléctrica de 400 μS/cm y un caudal de unos 10 L/s. En las proximidades existen otras surgencias no cuantificadas, además de un sondeo de investigación de unos 125 m de profundidad del que mana un caudal surgente de 1,5 L/s. Todas las aguas presentan características similares. Los alumbramientos aparecen relacionados con afloramientos de calizas nodulosas del Carbonífero Inferior que se encuentran afectados por la falla



Caldas de San Adrian en Vegaquemada-La Losilla (León).

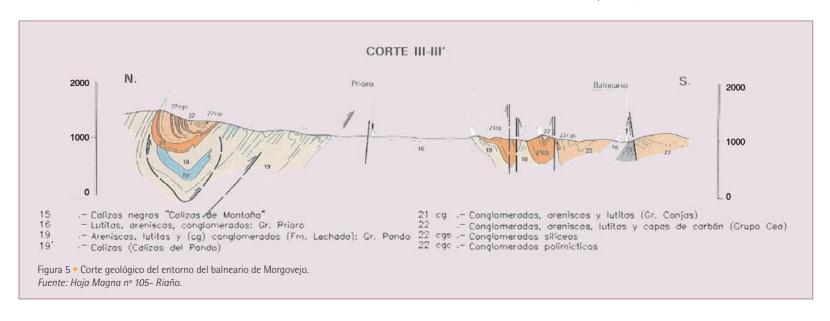
En el núcleo urbano de Cofiñal, perteneciente al término municipal de Puebla de Lillo, manan aguas que dan origen a las denominadas "Calda de Cofiñal". La surgencia que aparece en el contacto entre unas calizas y unas pizarras, está asociada a un pequeño afloramiento de calizas oscuras (formación Barcaliente) de edad Carbonífero Inferior. Las aguas tienen una composición físico-química sulfatada calcico-magnésica, con cierto contenido en flúor, conductividad eléctrica de 515 µS/cm, temperatura de 18°C y un caudal de 38 L/s.



Calda de Cofiñal (León).

En la localidad de Morgovejo, se encuentra un antiguo balneario hoy cerrado, cuyas aguas, surgen en el contacto discordante, por falla, de las calizas negras de montaña (Carbonífero Inferior-Medio), con los conglomerados, lutitas, areniscas y capas de carbón del Carbonífero Superior. Las calizas de montaña, equivalen a la Formación Barcaliente, que se generaliza hacia el Oeste y son estos materiales en donde se localizan la mayoría de los manantiales termales existentes en el dominio cantábrico en la provincia de León (Figura 5). El manantial es de carácter hipotermal y está asociado a una falla que con dirección Este-Oeste afecta a materiales carboníferos.

La caracterización hidroquímica refleja que estas aguas tienen una naturaleza bicarbonatadas sódicas, siendo además, sulfurosas y fluoradas, con presencia de sílice y álcalis. La temperatura de surgencia es de 14°C con una conductividad eléctrica de 430 µS/cm y un caudal de 3 L/s.







Estado actual del Balneario de Morgovejo (León).

Acceso a las ruinas de la antigua casa de baños de Llánaves de la Reina (León).

En la localidad de Llánaves de la Reina, existe un manantial que dió origen a una pequeña casa de baños de propiedad municipal, en la actualidad derruida y sin ningún tipo de aprovechamiento. El manantial brota en los conglomerados cuarcíticos de la formación Curavacas, afectados por el rejuego de una falla de desgarre de orientación NE-SO, denominada falla del Yuso. Químicamente se trata de unas aguas bicarbonatadas sódicas, alcalinas, silíceas y con ligeros contenidos en amonio y sulfuros. Son aguas frías (11°C) que presentan una conductividad eléctrica de 39 μS/cm y un escaso caudal (0,08 L/s).





Terma de Valdecastillo, localización del manantial y surgencia del agua, Valdecastillo (León).

El manantial termal conocido como "Terma de Valdecastillo", se localiza en el municipio de Valdecastillo, en el valle del río Porma, aguas arriba de Boñar. Junto a él, existía una pequeña casa de baños de la que solo queda un pequeño edificio en avanzado estado de abandono. La surgencia se localiza en la margen izquierda del río Porma, al pie de un afloramiento de calizas carboníferas de la formación Barcaliente. Estas calizas forman parte de la estructura conocida como sinclinal de Valdecastillo, localizándose el manantial en el cierre periclinal de dicho sinclinal. A su vez el flanco sur se encuentra afectado por la existencia de la falla del Porma. Todo ello condiciona la presencia de dicha surgencia en el contexto geológico en el que aparece. Las aguas son de tipo bicarbonatadas cálcicas, silíceas, ligeramente fluoradas, con una temperatura de surgencia de 24º C, conductividad eléctrica de 90 µS/cm y un caudal de 1,5 L/s.

#### RESUMEN

#### DOMINIO HIDROMINERAL DE ASTURIAS CENTRAL Y PICOS DE EUROPA

Está formado por materiales de la Zona Cantábrica del Macizo Hespérico en donde las litologías más comunes son areniscas, cuarcitas pizarras, conglomerados y calizas. Alberga acuíferos kársticos de extraordinario interés.

Ѕивооміліо Н	IDROMINERAL	FACIES HIDROQUÍMICAS PREDOMINANTES	OBSERVACIONES
S. H. Zona Occidental de	la Sierra de Cantabria	Bicarbonatada cálcica o calcico-magnésica	Se extiende por el norte de las provincias de León y Palencia. Se han evidenciado anomalías respecto a los parámetros hierro, arsénico y temperatura.

### C. Subdominio en el Dominio Hidromineral de Cantabria

Principalmente aborda terrenos de la Comunidad de Cantabria, aunque también se extiende por una pequeña zona del norte de Castilla y León, que ha dado origen al Subdominio Zona Central de la Sierra de Cantabria.

# C.1) Subdominio Hidromineral Zona Central de la Sierra de Cantabria

Se caracteriza por la presencia de cuencas carboníferas y de Facies Buntsandstein que representan el tramo basal terrígeno del Triásico. La sedimentación tiene lugar en cuencas de graben relacionadas con una tectónica distensiva, fosilizando paleorrelieves paleozoicos (Discordancia Palatínica). Son sucesiones detríticas rojizas, de espesor muy variable, que suelen comenzar con un tramo conglomerático que pasa a techo a litologías más finas. El medio sedimentario se interpreta como abanicos aluviales, que a techo pasan a llanuras aluviales arenosas e incluso a facies más distales, en clima árido-semiárido.

Estas formaciones, con litologias y permeabilidades hidráúlica diferentes acogen a una serie de acuíferos cuyas características varian en función de los aspectos comentados, destacando entre ellos el acuífero definido como de Cervera del Pisuerga.

Este acuífero se localiza en la provincia de Palencia. Limita al Oeste con el embalse de Camporredondo y el río Carrión, por cuyo cauce queda separada de la unidad La Robla-Guardo. El límite Suroeste viene definido por el contacto entre la Caliza de Montaña Carbonífera, y las pizarras y lutitas Devónicas de la unidad Guardo-Boñar. El límite Sur se establece de la siguiente manera: en la



Afloramiento de Facies Buntsandstein al NE de la provincia de Palencia (Brañosera).

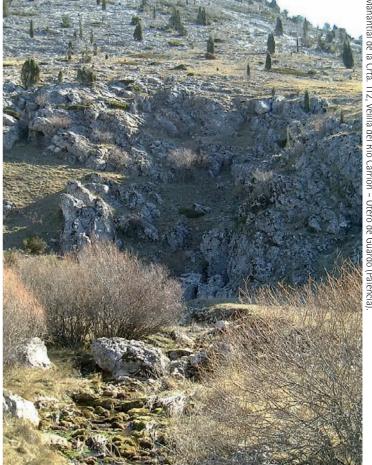
El acuífero básicamente está constituida por materiales paleozoicos: pizarras y areniscas del Silúrico; pizarras, areniscas y calizas del Devónico; calizas, lutitas, areniscas y capas de carbón del Carbonífero.

La recarga se produce fundamentalmente por infiltración del agua procedente, tanto de la lluvia como de los deshielos y su lenta infiltración en las zonas altas de los macizos calcáreos. La descarga natural se realiza a través de manantiales de cierta entidad que surgen en las zonas más bajas, allí donde los ríos atraviesan los materiales permeables carbonatados.

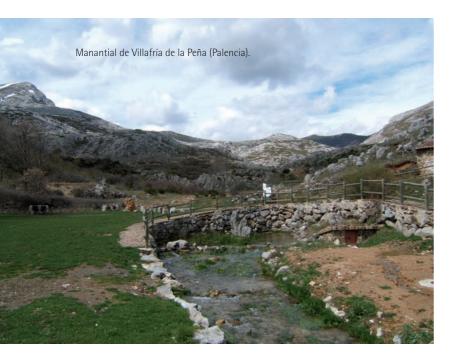
Existen muchas surgencias naturales. Se trata de manantiales ligados a afloramientos de materiales de naturaleza carbonatada de edad Paleozoico Superior, localizados en la zona Sur de la unidad y que proporcionan abundante caudal.

En este subdominio la facies dominante corresponde a aquas bicarbonatas cálcicas, propias de formaciones acuíferas en las que predominian materiales de las características descritas.

zona mas occidental, por el contacto entre los materiales Paleozoicos y los depósitos Terciarios-Cuaternarios de la unidad Esla-Valderaduey, en la zona central coincide con el cauce del río Pisuerga, mientras que en la mitad oriental, el límite viene definido por el contacto entre los materiales Paleozoicos de esta unidad y los depósitos Mesozoicos que componen la unidad kárstica del borde NE de la cuenca del Duero, en las provincias de Palencia y Burgos (sectores de las Tuerces- Las Loras). El límite Norte lo constituye la divisoria de aguas entre la Cuenca Norte y la del Duero.



Velilla del Río Carrión – Otero de Guardo (Palencia)



Algunos de ellos presentan caudales importantes es el caso de Velilla del Río Carrión donde se situa una conocida surgencia junto a la carretera que conduce hacia Otero de Guardo, a unos 500 m del casco urbano de Velilla, en la margen izquierda de dicha carretera. De la surgencia manan 80 L/s a 9°C. El importante caudal surgente genera un arroyo tributario del río Carrión, con aguas bicarbonatadas cálcicas, con bajo contenido en cloruros, sulfatos y sodio. La conductividad eléctrica de 190  $\mu$ S/cm, mientras que la dureza total se establece en 11°F. Estas aguas manan en el contacto litológico entre la caliza de montaña del Carbonífero Superior y las cuarcitas y areniscas de la formación Camporredondo del Devónico Superior.

En el municipio de Santibáñez de la Peña, en la localidad de Villafría de la Peña se localiza otro manantial de características similares al anteriormente descrito. El manantial aparece en el contacto entre las calizas de montaña y las capas de lutitas y areniscas con capas de carbón, perteneciente a la formación Tarilonte-Santibañez. El caudal de la surgencia de 125 L/s da origen al "Arroyo de Villafría". La naturaleza de sus aguas es

bicarbonatada cálcica, con una conductividad eléctrica de 205 μS/cm, una temperatura de 9°C y una dureza total de 11°F. También son bajos los contenidos en cloruros, sulfatos, y sodio.

#### RESUMEN

#### DOMINIO HIDROMINERAL DE CANTABRIA

Las surgencias naturales están ligadas a afloramientos de materiales de naturaleza carbonatada lo que da lugar a que las facies hidroquímicas predominantes sean las bicarbonatadas cálcicas.

	SUBDOMINIO HIDROMINERAL	FACIES HIDROQUÍMICAS PREDOMINANTES	OBSERVACIONES
9	5. H. Zona Central de la Sierra de Cantabria	Bicarbonatada cálcica	Se extiende por una pequeña zona al noroeste de la provincia de Palencia. No se han detectado anomalías indicadoras de circulación profunda.

### D. SUBDOMINIOS EN EL DOMINIO HIDROMINERAL IBÉRICO

Se definen en él, dos subdominios hidrominerales con características propias.

# D.1) Subdominio Hidromineral de la Sierra de Cameros-Soria

Geograficamente abarca el oeste de la provincia de Burgos y Norte de la provincia de Soria, concretamente los afloramientos paleozoicos situados al Norte del subdominio y que pertenecen a la Sierra de la Demanda. Limita al Norte con el Dominio Hidromineral del Terciario del Ebro y al oeste y sur con el Dominio Hidromineral de la Meseta Norte.

Las litologías predominantes de estos afloramientos, son cuarcitas, areniscas y pizarras de edad Cámbrico-Ordovícico, que formarían parte, desde el punto de vista geológico, de la Zona Asturoccidental-Leonesa del Macizo Hespérico. Además de los afloramientos paleozoicos, existe una potente y característica sucesión del Jurásico superior-Cretácico inferior (Purbeck-Weald o Wealdense) que se caracteriza por potentes depósitos terrígenos, en su mayoría continentales formados por conglomerados, areniscas y lutitas con escasas intercalaciones calcáreas.

En el Cretácico superior comenzó otra etapa transgresiva y la sedimentación fundamentalmente carbonatada, desbordó los límites de las cuencas anteriores. Esta etapa marina estuvo precedida por el depósito de los materiales en facies Utrillas (arenas y gravas principalmente). El ciclo sedimentario cretácico terminó con un nuevo cambio a condiciones continentales, que se mantuvieron durante todo el Cenozoico hasta la actualidad.

Hidrogeológicamente los materiales de mayor interés corresponde al Jurásico constituido por calizas y dolomías, que constituyen acuíferos generalmente de funcionamiento libre aunque a veces pueden encuentrarse localmente confinados o semiconfinados. Su permeabilidad alta originada por la intensa karstificación y fracturación origina en ocasiones la conexión hidráulica entre varios acuíferos. Menor importancia presentan en esta zona los acuíferos cretácicos calcáreos y/o detríticos. La recarga se produce por infiltración del agua de lluvia mientras que las descargas naturales se realizan a través del drenaje de los ríos que atraviesan la unidad y de manantiales.

Las características geológicas e hidrogeológicas, determinan que las facies predominantes sean las bicarbonatadas cálcicas, aunque debido a la variedad litológica existente en este dominio se encuentran también representadas facies bicarbonatadas magnésicas, cloruradas sódicas y sulfatadas cálcicas. Ejemplo de esto puede observarse en varios manantiales en los que se ha dispuesto de información.



Manantial de Carazo (Burgos)



Facies Purbeck-Weald en farallones de conglomerados de los Picos de Urbión (Soria).

"El Manantial del Carazo" se sitúa en la base de la mesa del Carazo, en la provincia de Burgos, en el contacto entre las calizas del Cretácico superior y las margas y margo-calizas del Coniaciense. La caracterización hidroquímica refleja que se trata de aguas bicarbonatadas cálcicas, con una conductividad eléctrica de 310 μS/cm y caudal de 25 L/s.

El manantial denominado "Villaneda", se localiza en el borde este, en el municipio de Barbadillo de los Herreros (Burgos), asociado a un conjunto de niveles de calizas alternantes con areniscas y margas de la serie Tera del Jurásico. Forman parte de una estructura sinclinal muy fracturada que se depositó sobre materiales Cámbricos. Químicamente las aguas se clasifican como bicarbonatadas cálcicas de baja mineralización, con 100  $\mu$ S/cm de conductividad eléctrica, y caudal surgente de 17 L/s.

Manantial de Villaneda en Barbadillo de Herreros (Burgos).

En Los Ausines (Burgos), se encuentra un manantial "Los Ausines" que aflora en el contacto entre las calizas Cretácicas y las arcillas y margas Terciarias. Las aguas son bicarbonatadas cálcicas, con una conductividad eléctrica de 715  $\mu$ S/cm.

En Fuencaliente del Burgo, se localiza el manantial de "La Ermita" del que manan 35 L/s en el contacto entre las calizas Cretácicas y las arcillas del Terciario. Las aguas presentan facies hidroquímica bicarbonatada magnésica, debido a la dolomitización de las calizas por las que discurren. Tiene un ligero carácter termal (18°C) y conductividad eléctrica de 370 µS/cm.



Manantial de la Ermita (Soria).



Manantial de Los Ausines (Burgos).

El Manantial de "La Empinilla" se ubica en Navafría de Ucero, cuyas aguas presentan una composición físico-química bicarbonatada cálcica, con 345  $\mu$ S/cm de conductividad eléctrica, temperatura de 20°C y caudal de 20 L/s. En un contexto geológico muy similar se encuentra el manantial de "Valdelinares" del que manan unos 12 L/sg a 19°C y facies característica bicarbonatada cálcica y 345  $\mu$ S/cm de conductividad eléctrica.

El manantial de nombre "Robellano" ubicado en Navaleno aparece asociado a las facies Weald, compuesta mayoritariamente por una alternancia de areniscas, lutitas rojas y conglomerados. Se trata de aguas ferruginosas, de hecho existían antiguas explotaciones de hierro entre las localidades de Vinuesa y San Leonardo de Yagüe, y presentan una conductividad eléctrica de 45  $\mu$ S/cm y un pH de 5,8.



Manantial de Valdelinares (Soria).



Manantial ferruginoso de El Robellano (Soria).

La denominada "Fuente del Salogral" en la localidad de Vinuesa, aflora asociada a materiales alternantes de calcarenitas, limolitas, niveles de calizas y margas con láminas de yeso. La zona de recarga se sitúa al sur, en los Altos del Sombrero y la Calera. El carácter sulfuroso de las aguas se pone de manifiesto por el característico olor a huevos podridos y las natas blanquecinas que denotan la presencia de azufre. Presentan una composición bicarbonatada-sulfatada sódica, con una conductividad eléctrica de 960 µS/cm, ligeramente fluoradas y con un contenido en sulfuros de 0,75 mg/L, siendo la temperatura de surgencia de 15°C.

# D.2) Subdominio Hidromineral de la Serrezuela

Geograficamente abarca una franja al sur de la provincia de Soria. Limita al norte con el Dominio Hidromineral de la Meseta Norte y al oeste con el Dominio Hidromineral del Terciario del Ebro y con el Subdominio Hidromineral del Sistema Central Castellanoleones.

Con una importante laguna que abarca el Cretácico inferior y parte del Jurásico. La primera etapa sedimentaria comienza en

realidad en el Pérmico (Paleozoico). Durante este periodo y parte del Triásico se fueron individualizando varias cuencas tipo graben, formadas en una etapa de rifting coherente con la tectónica distensiva de la época. Los primeros sedimentos acumulados en estas cuencas proceden del desmantelamiento de la cordillera Varisca. Son los depósitos pérmicos, con escasos afloramientos en la Comunidad, y la facies Buntsandstein de la base del Triásico.





Fuente de El Salogral o Salobral en Vinuesa (Soria).

Al Buntsandstein siguió un periodo de sedimentación de calizas (facies Muschelkalk) y otro de evaporitas (facies Keuper), completando lo que se conoce como Triásico de tipo Germánico. La facies Keuper es rica en sales, e incluye niveles de ofitas y rocas volcánicas generadas durante el proceso de rifting. El Jurásico (203-135 millones de años) supuso el depósito en régimen transgresivo de unas calizas marinas, que desbordaron los límites de las cuencas triásicas.

Sobre estos materiales, y en algunas zonas, sobre el zócalo hercínico, se encuentra la sucesión del cretácico superior que se inició con el depósito de arenas y gravas en Facies Utrillas y continuó con depósitos carbonatados del Cretácico Superior.



Facies Buntsandstein al Sur de la provincia de Soria.



Lagunas salinas del Keuper (Medinaceli, Soria).



Manadero del Río Pedro (Pedro, Soria).

La naturaleza de los materiales tanto si se trata de los materiales carbonatados cretácicos en contacto con el Terciario de la Cubeta de Almazán, como el formado por las calizas Jurásicas, determinan que los acuíferos existente en este subdominio, sean kársticos, con permeabilidad por fisuración y su funcionamiento libre; caracterizado principalmente por las salidas por drenaje a ríos y manantiales y por los aportes laterales al Terciario detrítico de la Cubeta de Almazán, mientras que las entradas al sistema se producen fundamentalmente por infiltración del agua de lluvia. Los manantiales situados en este subdominio y en concordancia con sus características geológicas e hidrogeológicas, presentan una facies hidroquímicas predominantes bicarbonatas cálcicas o cálcico-magnésicas.

Ejemplos de manantiales situados en este subdomínio se observan en los siguientes entornos:

En las proximidades de la localidad de Pedro (Soria, en límite con Guadalajara y Segovia), aparece un manadero de una surgencia karstica cuyas aguas se utilizan para abastecimiento de las localidades de Pedro, Montejo y Torresuso, aún así tiene un caudal sobrante de unos 75 L/s. En el año 1993 hubo un intento de declarar sus aguas como minerales pero el expediente no tuvo continuidad. Se trata de unas aguas bicarbonatadas cálcicas de gran pureza y muy equilibradas.

En el término municipal de Medinaceli, aparecen varios manantiales muy carácterísticos y conocidos desde la antigüedad por las propiedades de sus aguas. Así, las históricas Salinas de Medinaceli, están declaradas como aguas minero industriales, y producen salmueras procedentes de tres pozos: La Charca, Longar y Las Torquillas, el caudal de estos pozos apenas experimenta variaciones manteniendo cierta regularidad. Después de cientos de años de producción e historia, hoy en día siguen manteniendo una pequeña producción. Existe un proyecto para declarar estas aguas como minero medicinales y obtener de ellas un valor añadido a su más que dilatada historia. El carácter salino de las aguas proviene de la disolución de las sales que contienen las facies Keuper, entre niveles de yesos. El sistema de explotación se basa en la evaporación de las aguas en balsas de desecación muy poco profundas, fundamentalmente durante la época veraniega.



En Esteras de Medinaceli aflora una fuente, denominada también "Fuente Salobre", que da lugar al nacimiento del Río Jalón. En en entorno de la fuente se ha situado una zona de recreo y sus aguas sirven de abastecimiento urbano a la localidad de Esteras. Se trata de aguas bicarbonatadas cálcicas, con un caudal de unos 18 L/s y una temperatura de surgencia de unos 13 °C.

El Lavadero en Fuencaliente de Medinaceli (Soria).







Fuente de los Baños, Fuencaliente de Medinaceli (Soria).

Próxima también a la localidad de Fuencaliente de Medinaceli, aflora también una histórica fuente denominada de "Los Baños", tiene carácter histórico medicinal. Se accede al mismo por un camino paralelo a la autovía, apreciándose, en su entorno un fuerte olor a "huevos podridos" procedente del sulfhídrico contenido en las aguas, siendo conocida en la zona por sus propiedades terapéuticas para solventar problemas estomacales y dermatológicos. Aflora con un pequeño caudal de unos 0,4 L/s y una temperatura de surgencia de unos 13 °C y una alta conductividad eléctrica de 1715 µS/cm, y destacando el contenido en sulfuros con un contenido de 1,485 mg/L.

Existe además, una referencia al "manantial de Las Lagunillas" en el término municipal de Arcos de Jalón (Soria), que tuvo un inicio de expediente de declaración de agua mineral natural pero que nunca llegó a prosperar.

#### RESUMEN

### DOMINIO HIDROMINERAL IBÉRICO

En Castilla y León se distinguen dos subdominios hidrominerales con características propias y separados geográficamente por el Dominio Hidromineral de la Meseta Norte.

SUBDOMINIO HIDROMINERAL	FACIES HIDROQUÍMICAS PREDOMINANTES	OBSERVACIONES
S. H. de la Sierra de Cameros-Soria	Bicarbonatada cálcica. En menor proporción se encuentran representadas las facies bicarbonatadas magnésicas, cloruradas sódicas y sulfatadas cálcicas.	Gran variedad litológica que da lugar a la existencia de varias facies hidroquímicas. Los principales acuíferos están asociados a calizas y dolomías con permeabilidad alta por karstificación y fisuración. Se han detectado anomalías de temperatura flúor y arsénico indicadoras de circulación profunda.
S.H. de la Serrezuela	Bicarbonatada cálcica o cálcico-magnésica	Acuíferos kársticos con permeabilidad por fisuración y funcionamiento libre.

### E. Subdominios en el Dominio Hidromineral de la Meseta Norte

Situado en esta Comunidad Autónoma se extiende hasta las de Cantabria y Galicia. Se incluyen en su totalidad las provincias de Segovia, Valladolid, Palencia y Zamora, parcialmente las de Burgos, Soria, León, Salamanca y Ávila y una pequeña parte de la de Santander y Orense. Se distingue en este Dominio, la gran llanura central que corresponde a la Meseta Norte Castellana, que coincide con los extensos afloramientos de materiales sedimentarios que rellenan tanto la Cuenca del Duero como pequeñas cubetas satélites como la Cuenca de Almazán (Soria), la de Ciudad Rodrigo (Salamanca) y el corredor de la Bureba (Burgos), formando ésta un subdominio hidromineral propio.

La mayor parte de los depósitos terciarios que afloran son de edad miocena. En esta época se aprecia claramente una distribución centrípeta de los medios sedimentarios, que varían desde abanicos aluviales en el borde de la cuenca hasta medios fluviales y lacustres en el centro. Las variaciones climáticas y tectónicas del Mioceno están reflejadas en los avances y retrocesos de estos medios, que progradan unos sobre otros. La variación lateral de los depósitos alcanza su mayor desarrollo en el Mioceno medio-superior, donde se pueden distinguir, de forma esquemática, cuatro grandes conjuntos sedimentarios: los abanicos aluviales, la facies Tierra de Campos, la facies Cuestas y la facies Páramo.

Los abanicos aluviales están formados por conglomerados, que en posiciones distales pasan a sedimentos más finos, como arenas y lutitas. La facies Tierra de Campos representa la parte distal de estos abanicos y los sistemas fluviales que se desarrollan hacia el interior de la

cuenca. En cuanto a los materiales predominan las arenas o lutitas, según las zonas, con la presencia de intercalaciones de gravas y calizas.

Más hacia el centro, la facies Cuestas representa un medio de llanuras aluviales con lagunas estacionales carbonatadas y salinas. Los depósitos están formados por margas y arcillas con yeso y niveles calcáreos, constituyendo los materiales blanquecinos que afloran en las laderas de los páramos del centro de la región.

En función de las características hidrogeológicas de estas formaciones, del funcionamiento hidrodinámico de las mismas, y/o de su hidroquímica se han diferenciado dos subdominios, correspondiendo el primero de ellos a los páramos calcareos que resaltan en el paisaje por su mayor cota topográfica, superpuestos sobre las formaciones detriticas que forman la gran meseta que constituyen el segundo subdominio sobre el que se sitúa, en la zona más septentrional, el conjunto de rañas que configuran un relieve más pronunciado en medio de esa llanura.

Tierras de campiña en Valencia de Don Juan (León).



Facies terrígeneas hacia la base de los relieves, y las Facies Cuestas coronadas por las calizas de las Facies Páramo en el centro de la cuenca del Duero. Peñafiel (Valladolid).

# E.1) Subdomio Hidromineral de los Páramos Calcáreos

Situado en la zona central, la facies Páramo representa un medio de lagos carbonatados someros, siendo la litología predominante las calizas blancas oquerosas. Se diferenciado tres páramos principales de características geológicas y litológicas similares: Páramo de Torozos, Páramo de Cuéllar y Páramo del Duratón.

Estructuralmente en su conjunto forman superficies denominadas mesas o páramos. Las calizas del páramo ocupan fundamentalmente las zonas más elevadas de la Facies Cuesta, constituida por una alternancia de margas y calizas margosas, margas yesíferas y yesos. Las calizas del páramo se han datado como Pontiense. La potencia máxima se alcanza en el Páramo de Cuéllar, con 70 m. Estas calizas se apoyan sobre un sustrato margoso impermeable que en ocasiones llega a alcanzar los 200 m de espesor. Son zonas caracterizadas por una sedimentación evaporítica, que han sido respetadas por la erosión fluvial y albergan acuíferos colgados, permeables por karstificación que funcionan como libres.

En estas zonas el acuífero terciario detrítico está confinado por las margas impermeables que le sirven de techo. Aunque por la erosión se han desmantelado parte de los materiales superiores, quedan las calizas del Páramo como islas. El flujo es principalmente horizontal bidimensional, desde el centro de los páramos hacia las zonas laterales.

Estos acuíferos poseen limitado interés, dado lo reducido de su espesor saturado y la influencia de los factores climáticos en su funcionamiento hidrico. Las entradas naturales de agua en estas formaciones se producen por la infiltración del agua de lluvia y las salidas naturales a través de manantiales periféricos. Estas características hacen de este subdominio muy vulnerable a los procesos antrópicos lo que limita su posible utilización como agua mineral al no presentar la proteción necesaria para ser declarada como tal.

La composición química de estas aguas, en general, es bicarbonatada calcico-magnésica de mineralización media, como queda reflejado, en los datos disponibles del Páramo de Torozos. Las analíticas muestran que las aguas son bicarbonatadas cálcicas, con conductividades elécticas entre 500-600 µS/cm y cierta dureza (25-30°F), siendo frecuentemente abundante en sílice.



Antiguas instalaciones de Agua de Castrovita, Castromonte (Valladolid).



Típica fuente del Páramo de Torozos. Fuente de La Salud en Peñaflor de Hornija (Valladolid).



Fuente de Carrelate (Matilla de los Caños, Valladolid).



Fuente de San Pelayo (San Pelayo, Valladolid).

### E.2) Subdominio Hidromineral del Terciario de la Meseta Norte

En este subdominio, al norte resaltan los relieves que constituyen los Páramos de Rañas que forman los interfluvios constituidos por materiales pliocuaternarios que con espesores variables según las zonas, descansan sobre el Mioceno detrítico. Se trata de cantos y bolos formados casi exclusivamente por cuarcita con una matriz arcillo-arenosa de color rojizo. Morfológicamente se presentan en superficies planas ligeramente inclinadas, mientras los espesores de estos depósitos varían de Norte a Sur, entre 40 m y 5 m aproximadamente.

Están en conexión hidráulica con el detrítico Mioceno subyacente. Por tanto, existe una pequeña recarga por flujo vertical o goteo a través de los materiales semipermeables que alimentan a los materiales inferiores más permeables. Se trata de un acuífero libre, aunque con pocos recursos hídricos. Las entradas naturales proceden de la infiltración del agua de lluvia y las salidas se producen por rezumes en los contactos con el Mioceno y a través de manantiales periféricos de muy escaso caudal, inferiores a 0,5 L/s, con una piezometría muy condicionada por la topografía, y por el goteo a la unidad inferior. En general corresponde a flujos muy superficiales con periodos de transito muy pequeños, lo que que originan que estos acuíferos sean muy vulnerables a la contaminación, no cumpliendo en general estos acuíferos las características que deben reunir para considerar sus aguas como minerales.

Químicamente, al tratarse de acuíferos superficiales formados por depósitos de rañas, se caracterizan por ser aguas bicarbonatadas cálcico-magnésicas, con una conductividad eléctrica baja y dureza media a alta. La salinidad puede aumentar hacia el sur de las unidades, donde los espesores son menores.

Subyacentes a estas formaciones y extendiendose por todo el resto del subdominio se encuentra la llanura central, que como su indica su toponomía, su topografía es muy suave, con superficies planas casi horizontales entre 700 y 800 m.s.n.m. (Tierra de Campos). Esta constituye el núcleo principal del denominado Subdominio Hidromineral del Terciario de la Meseta Norte.

Los materiales acuíferos de la llanura central son de naturaleza detrítica, correspondientes al relleno aluvial y fluvial de la fosa tectónica Terciaria. En el centro de la cuenca se encuentran sedimentos de origen químico (margas, yesos y calizas lagunares). Las aguas subterráneas presentan una notable variación en sus características químicas como consecuencia de la influencia directa y natural de los diversos materiales que constituyen los acuíferos. Así, la existencia de depósitos evaporíticos margo-yesíferos intercalados entre los materiales detríticos que rellenan la cubeta Terciaria dan lugar a aguas cloruradas y sulfatadas con altos contenidos en sales. Por otro lado como consecuencia del sistema de flujo tridimensional y del gran espesor del acuífero detrítico Terciario, los períodos de permanencia y por tanto, los recorridos a través de los materiales, es más larga, provocando una mayor disolución de las sales.

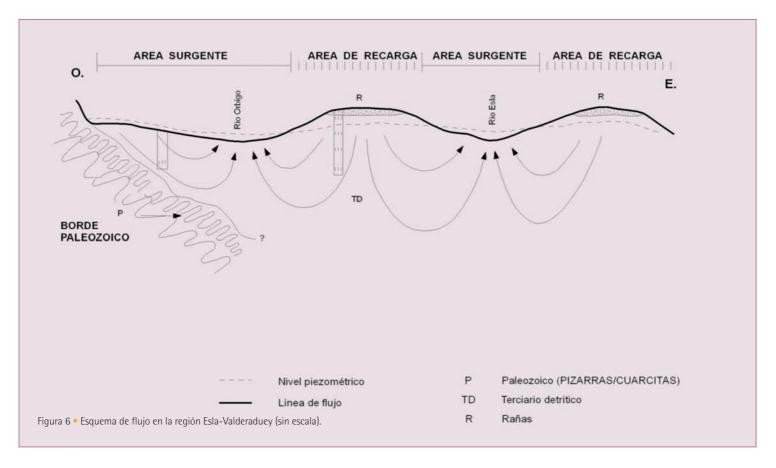
Depende por tanto la composición principal en gran parte de la profundidad de los sondeos y de la profundidad a la que se realizan las extracciones, si cortan líneas de flujo profundo con aguas con altos contenidos en sales o por el contrario éstas cortan flujos locales con aguas de mejor calidad.

En general, en el conjunto predominan las aguas de facies bicarbonatada cálcica o cálcico magnésica, de mineralización notable, que en zonas muy concretas se incrementa considerablemente y provoca importantes problemas de salinización; tal es el caso de la Región del Esla-Valderaduey, de la Región Central del Duero y de Burgos-Aranda, donde numerosas zonas presentan este problema (Figura 6).

En este contexto general de la meseta central, existen una serie de áreas que presentan peculiaridades que les imprimen un sello que las diferencian unas de otras, especialmente en cuanto a la composición química de las aguas. Estas zonas son: Esla-Valderaduey, Central del Duero, Burgos-Aranda, Los Arenales, Segovia-Sepulveda-Cantalejo y la Cubeta de Almazán.

• **Esla-Valderaduey**, está situada en las provincias de León, Palencia, Zamora y Valladolid, estando atravesada por los ríos Duero, Órbigo, Esla, Torio, Porma, Cea, Valderaduey, Sequillo y Carrión. Los materiales que la forman constituyen parte del terciario detrítico de la depresión del Duero. Es un conjunto arcillo-arenoso con lentejones de arenas. Se trata por tanto de un acuífero detrítico multicapa. El espesor del acuífero aumenta paulatinamente de Oeste a Este y de Norte a Sur, alcanzándose valores de hasta 700 m en la zona Sur-oriental (Figura 6).

En este gran acuífero, la calidad del agua es muy variada, depende en gran medida de la profundidad de los sondeos de captación y de su situación geográfica. Las aguas son bicarbonatadas cálcicas y cálcico-magnésicas en las zonas norte y este, siendo mala su composición en el entorno de Villafáfila, Manganeses de la Lampreana, San Pedro de Latarce, Coreses, Toro, Castronuño, Tordesillas y Valladolid. Las aguas son cloruradas sódicas en ambas márgenes del río Duero, que funciona como área de drenaje del acuífero. También



existen áreas con aguas bicarbonatadas-cloruradas sódicas, magnésicas y cálcico-magnésicas. En la zona de Coreses, las aguas son de facies sulfatada-clorurada. La conductividad eléctrica de las aguas varía entre 55 y  $3.030 \,\mu\text{S/cm}$  como valores mínimo y máximo. En las proximidades del río Duero tiende a aumentar, superando habitualmente los  $1.500 \,\mu\text{S/cm}$ .

En la zona norte predominan las aguas bicarbonatadas, la mineralización es ligera y la dureza media. Por el contrario, las aguas bicarbonatadas-cloruradas y cloruradas sódicas son blandas y presentan una mineralización notable. En la zona de Manganeses existen aguas duras fuertemente mineralizadas, con una muy mala composición química. Las causas no son bien conocidas, pero se piensa que existen depósitos salinos englobados en el terciario detrítico. También influye el largo recorrido de las aguas subterráneas que afloran en esta zona de descarga. Además, aquí confluyen los flujos profundos de todas los acuíferos colindantes. Gran parte de la recarga natural en el acuífero se produce por infiltación del agua de lluvia, ciurculando ésta a través de flujos locales.

La zona de interfase con las aguas salinas se puede encontrar a varios centenares de metros en unas zonas o a tan sólo 100 m, como ocurre en Tordesillas, Olmedo y Villalpando. En Villafáfila, la existencia de lagunas de carácter salino y el río denominado Salado, dan muestra de los problemas de composición química de las aguas subterráneas.

En ciertas áreas, los contenidos en sulfatos llegan a alcanzar los 630 mg/L. También, el sodio presenta valores muy altos en varios puntos como: Villafáfila, Manganeses de la Lampreana, Valderas, Villalpando, San Pedro de Latarce y Toro, siendo el valor máximo detectado de 1.403 mg/L en la zona de Valderas.

Dentro de este extenso conjunto de acuíferos de naturaleza detrítica se han reconocido un total de 32 puntos de aguas minerales, repartidos en manantiales asociados a acuíferos superficiales y otros a sondeos de distintas profundidades que captan acuíferos pro-



Fuente pública en Santa Marta de Tera (Zamora).



Pozo artesiano en la Vega de Toro, paraje Marialba la Baja (Zamora).

fundos con aguas muy variadas y de diferente composición química. La mayoría son surgentes, sobre todo los situados en la provincia de León. Estos ponen de relieve la calidad de esta agua así como su variación de unas zonas a otras.

En la provincia de Zamora y ubicado en el valle del Tera, concretamente en Santa Marta de Tera, existe una zona de borde con surgencias y poco espesor de detrítico, que presenta flujos poco profundos, con tasas de renovación mas bien rápidas, lo que origina que las aguas presenten poca mineralización (83 μS/cm de conductividad eléctrica) y sean de tipo bicarbonatado calco-sódicas, con altos contenidos en sílice.



Caños procedentes del sondeo de Cabañas (León).



Ensayo de aforo en el sondeo de Gordoncillo (León).



Sondeo situado en el paraje La Laguna, en Sahagún (León).

En la Vega del Duero (Toro), son frecuentes los sondeos con una profundidad media de unos 80 m y caudales surgentes en torno a 0,5 L/s, que desaparecen en los meses de verano coincidiendo con la punta de bombeos. Son aguas bicarbonatadas sódicas, con conductividades eléctricas de 310  $\mu$ S/cm, ligeramente alcalinas, y muy bajo índice de dureza.

En León, en Gordoncillo se encuentra un sondeo de 350 m de profundidad, situado en el casco urbano (Eras de San Roque), que fue surgente en su día, con un caudal inicial de 50 L/s que fue disminuyendo progresivamente con el paso de los años. Se trata de aguas cloruradas sódicas, fuertemente mineralizadas (5.310  $\mu$ S/cm), agresivas e incrustantes, con una temperatura de 29°C. Las aguas procedentes de este sondeo están declaradas termales y minero-medicinales.

En las proximidades de Valencia de Don Juan, en Cabañas, existe un sondeo surgente de 380 m de profundidad. Se trata de aguas poco mineralizadas (180  $\mu$ S/cm), bicarbonatadas cálcico-magnésicas y sílice, y una temperatura de 23°C. Estas aguas son bastante representativas de la cuenca artesiana de León, en los valles de los principales ríos (Esla y Órbigo).

En la localidad de Codornillos, al norte de Sahagún de Campos, hay una pequeña surgencia procedente de un sondeo de 550 m de profundidad cuyas aguas presentan facies hidroquímica bicarbonatada cálcica, con una conductividad eléctrica de 284  $\mu$ S/cm y un contenido en sílice de 13,2 mg/L.

También, en la provincia de Palencia existe en un sondeo surgente situado en la localidad de Loma de Ucieza de 100 m de profundidad, del cual surgía un caudal de 0,5 L/s, las aguas se caracterizan por su mineralización débil (158 μS/cm de conductividad eléctrica) y su naturaleza bicarbonatada cálcico-magnésica, sus aguas están declaradas como minerales naturales y abastecieron una planta de agua de bebida envasada hasta hace unos años.

• **Central del Duero,** se extiende sobre parte de las provincias de Valladolid, Palencia, Segovia y Burgos. Limita al Norte y oeste con los materiales terciarios de la Región del Esla-Valderaduey, al este con la de Burgos-Aranda y al sur con el río Duero y los Arenales.

El acuífero detrítico está confinado por una serie margosa y margoyesífera impermeable que forma su techo, oscilando su potencia entre 80-400 m. La formación productiva subyacente (arenas y gravas) se presenta en capas lenticulares con escasa continuidad lateral, englobadas en una matriz arcillo-limosa de baja permeabilidad.

Se trata de un acuífero profundo, aislado de ríos y de acuíferos superficiales (calizas del Páramo), no recibiendo aportes verticales ni por infiltración del agua de lluvia ni por goteo de acuíferos superiores. Todas las entradas y salidas naturales se producen lateralmente en las zonas de contacto de la región de los Páramos con acuíferos colindantes (Figura 7).

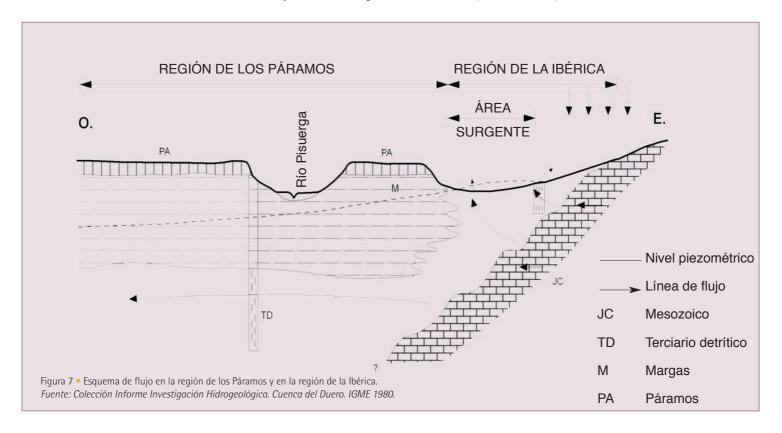
La litología margo-yesífera de la zona condiciona las propiedades químicas de las aguas subterráneas. Las facies predominantes son sulfatadas-cloruradas sódicas y sulfatadas cálcicas. Puntualmente, fuera del área de influencia margo-yesífera (Valle de Muñó), aparecen aguas bicarbonatadas cálcicas. Las aguas presentan una fuerte mineralización y se clasifican como muy duras. La conductividad eléctrica es muy alta, por norma general superior a los 1.500 µS/cm.

En la localidad de Amusco (Palencia), se encuentra una fuente situada en la margen derecha de la trinchera del Canal de Castilla, que corta un paleocauce de gravas, que en su punto mas bajo hace aflorar el manantial, con un caudal surgente, entorno 0,5 L/s, que vierte al citado canal. Se trata de aguas bicarbonatadas cálcicas, con 430 µS/cm de conductividad eléctrica.





Fuente de La Teja en una de las márgenes del Canal de Castilla (Amusco – Palencia).



• **Burgos-Aranda**, se localiza en parte de las provincias de Palencia y Burgos, en la llamada Región Este o de la Ibérica. Incluye la cabecera de los ríos Pisuerga, Arlanzón, Arlanza, Duero y Riaza. Limita al Norte, Sur y Este con el Mesozoico de la Cordillera Ibérica y al Oeste con las zonas del Esla-Valderaduey y de los Páramos.

Los materiales detríticos Terciarios que lo conforman presentan alternancias de arcillas limos, areniscas y conglomerados. El límite oeste se comporta como impermeable (materiales margoyesíferos), mientras que el límite este (Cordillera Ibérica) constituye una zona de recarga, aunque localmente existen materiales impermeables. El Terciario detrítico recibe aportes laterales procedentes del Mesozoico de la Ibérica (Figura 8).

Según las zonas, el acuífero se comporta como libre o semiconfinado, encontrándose en conexión hidráulica con los materiales Terciarios de la Región Central del Duero. En los valles de los ríos principales aparecen surgencias como consecuencia de los aportes de la Cordillera Ibérica.

El espesor medio de los materiales es muy variable, llegando hasta 3.000 m en diversas zonas. Los recursos naturales corresponden a las entradas por infiltración de agua de lluvia y las subterráneas procedentes de la Ibérica y de la Cubeta de Almazán.

En esta área las aguas subterráneas son de naturaleza bicarbonatada cálcico-magnésica, siendo en las zonas próximas a los materiales margo-yesíferos, sulfatadas cálcico-magnésicas y sulfatadas sódicas, como ocurre en la zona de Sotopalacios (Burgos).

La mineralización en el caso de las facies bicarbonatadas, es muy débil y la dureza oscila entre blanda y media, mientras que las facies sulfatadas presentan una mineralización fuerte y son duras o muy duras.



Manaderos en Congosto de Valdavia (Palencia).

La conductividad eléctrica oscila entre los 190  $\mu$ S/cm de las aguas bicarbonatadas y los 16.820  $\mu$ S/cm en ciertos puntos de la zona de Sotopalacios (Burgos), donde predominan las aguas sulfatadas-cloruradas sódicas. Los cloruros y los sulfatos alcanzan en estas zonas valores de 3.000 y 6.000 mg/L

Se dispone de información de un conjunto de alumbramientos que pone de manifiesto las características químicas de la zona. Los dos de Palencia se localizan en las proximidades de Congosto de Valdávia, muy próximos entre sí, con aguas bicarbonatadas cálcicas, de baja mineralización y con un caudal entorno a los 8 L/s. El segundo punto es un sondeo que presenta con aguas de características similares.

En Burgos se encuentran el sondeo de Vilvestre de Muñó que tiene una profundidad de 1.640 m, con un caudal surgente de 4 L/s y una temperatura de 40°C. En condiciones de bombeo, las aguas alcanzan los 70°C. Se trata de aguas bicarbonatadas sódi-



Cabeza del pozo de Vilviestre de Muñó (Burgos).

cas, ligeramente alcalinas, con una conductividad eléctrica de 370  $\mu$ S/cm. En la localidad de Hormaza se ejecutó otro sondeo de similares características constructivas al anterior, del que se obtuvieron aguas de diferente composición química. Se trata de aguas cloruradas-sulfatadas sódicas, con mayor conductividad eléctrica (4.000  $\mu$ S/cm) y un elevado contenido en hierro (5 mg/L).

En Villalonquejar el sondeo, ejecutado con la finalidad de su aprovechamiento geotérmico, alcanzó la profundidad de 2.543 m. El agua es de naturaleza clorurada-sulfatada sódico-magnésica, ligeramente sulfurosa, con una conductividad eléctrica de 34.000 μS/cm.

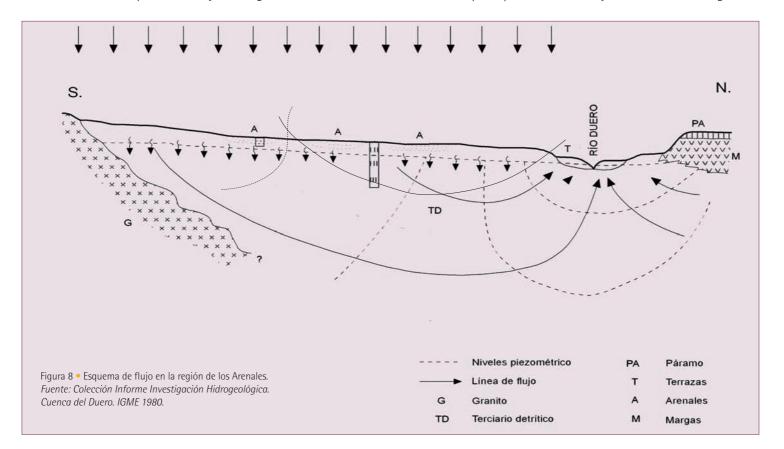




Instalación para recogida de muestra del sondeo de Villalonquéjar y medida de parámetros (Burgos).

- Los Arenales situada más al sur. Comprende parte de las provincias de Salamanca, Valladolid, Segovia y Ávila, estando atravesada por los ríos Duero, Zapardiel, Trabancos, Guareña, Adaja, Eresma y Voltoya. En esta área se encuentran acuíferos superficiales y profundos:
  - Acuíferos superficiales: Se sitúan en el sector comprendido entre Alaejos, Cuéllar, Nava de Arévalo y Peñaranda de Bracamonte. Se trata de extensos depósitos de arenas cuaternarias o pliocuaternarias cuyo espesor medio es de unos 5 m, aunque pueden superar los 20 m al sur de Cuellar y el área de Coca-Arévalo. Se trata de paleocauces existentes en la superficie morfológica denominada superficie pliocuaternaria de Coca-Arévalo. Los acuíferos se sitúan sobre las formaciones arcillo-arenosas miocenas (terciario detrítico) con las que están en continuidad hidráulica. Se trata de acuíferos libres, heterogéneos, aportando caudales entre 1 y 20 L/s, con un rápido agotamiento (6-8 horas). A pesar de que no presentan interés de cara a la explotación global, si tienen cierto interés local, constituyendo el principal elemento regulador de los acuíferos profundos a los que recargan.
  - Acuíferos profundos: Constituidos por capas lenticulares de materiales detríticos terciarios (arenas y gravas) incluidos en una matriz arcillosa-arenosa semipermeable. Los límites de la Región de los Arenales (al Norte, el Duero y la zona de Páramos, al Sur, el Sistema Central, al Oeste, los granitos de Tierras de Sayago y la Región del Tormes y al Este, el bloque granito-metamórfico de Santa María la Real de Nieva) se comportan como si fueran impermeables, a excepción del Duero, que constituyen una vía de drenaje. Estos acuíferos se comportan como heterogéneos y anisótropos, confinados o semiconfinados, según las zonas.

En los Arenales el esquema del flujo se dirige desde los bordes hacia el río Duero, principal zona de drenaje de los acuíferos (Figura 8).



Las aguas subterráneas predominantes son de naturaleza bicarbonatadas calcico-magnésicas y bicarbonatadas sódicas, si bien aparecen aguas sulfatadas-cloruradas calcico-magnésicas y bicarbonatadas cloruradas, como ocurre en varios puntos situados al norte de la zona de Rueda.

En la zona de descarga (sector norte y proximidades del río Duero), las aguas son bicarbonatadas cloruradas sódicas (zona del Eresma, Adaja y Cega, antes de su desembocadura en el Duero y en la zona de Olmedo). De la misma naturaleza son las aguas situadas en Madrigal de las Altas Torres y en la zona de Arévalo, en la margen izquierda del río Adaja.

Se caracterizan por ser aguas de dureza media  $(200-300 \text{ mg/L CaCO}_3)$  y de mineralización notable  $(700-1.000 \mu\text{S/cm})$  en su mayoría. En el área de Olmedo, entre los ríos Eresma y Adaja, las aguas son muy blandas y de mineralización ligera. En la zona próxima a la desembocadura del Cega, en el Duero también son blandas pero su mineralización ya es notable. Al sureste de Rueda aparecen aguas duras. En cuanto a la concetración de ión sodio, presentan con valores comprendidos entre 160 y 230 mg/L.

Se viene observando, en los últimos años, la presencia de elevados contenidos de arsénico en las aguas de varias zonas comprendidas entre los ríos Cega y Zapardiel, Duero y el borde sur del acuífero, siendo la zona de mayor contenido la situada entre los ríos Cega y Adaja.



Fuente de la Ermita de El Parral (Avila).

Sobre el terciario detrítico se sitúan los acuíferos superficiales denominados "Los Arenales". Se trata de depósitos de escasa potencia (1 a 30 m) de arenas cuaternarias en conexión hidráulica con el Terciario. Presentan relativo interés al constituir un excelente regulador del acuífero subyacente al que recargan.

En Ávila, se dispone de la información relativa a la fuente de "La Ermita del Parral", en la localidad de El Parral que se sitúa próxima al borde sur del acuífero, cerca del contacto entre los esquistos Paleozoicos y las arcosas Terciarias. Por su quimismo, las aguas pueden clasificarse como bicarbonatadas cálcico-magnésicas, alcalinas, ligeramente fluoradas, con un ligero contenido en manganeso, caudal de 5 L/s, temperatura de surgencia de 18°C y una conductividad eléctrica de 485 μS/cm.

En la provincia de Valladolid se localiza la denominada "Fuente María" en Nava del Rey que surge en el contacto entre las gravas y arenas Cuaternarias y las arcosas arcillosas Terciarias. El manantial tiene un caudal de aproximadamente 1 L/s. Químicamente presenta una composición bicarbonatada cálcica, ligeramente alcalina y con una conductividad eléctrica cercana a los 550 μS/cm.



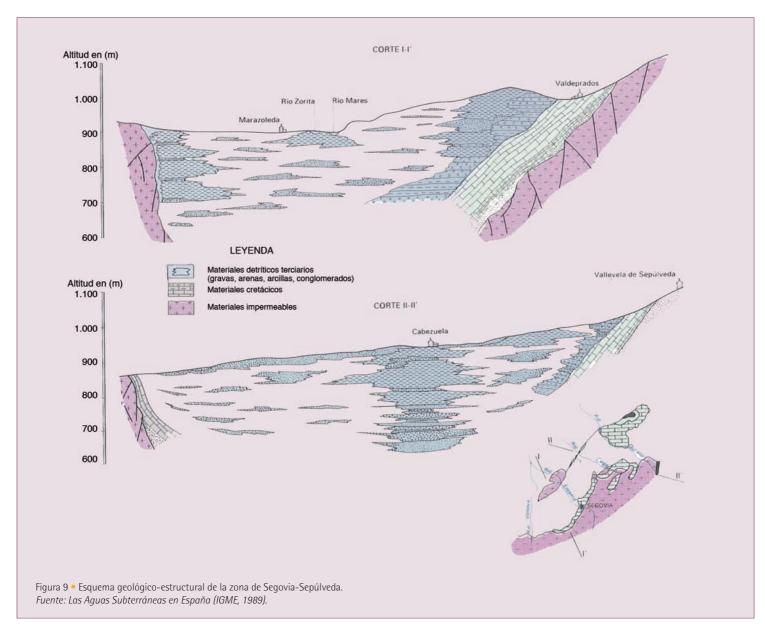


Fuente María en Nava del Rey (Valladolid).

En la localidad cercana de Pollos, se encuentra un sondeo representativo de 150 m de profundidad con un caudal de 25 L/s. Se trata de aguas bicarbonatadas cálcicas, ligeramente alcalinas, con una conductividad eléctrica de 630 μS/cm. En general son aguas de características similares a las anteriormente descritas.

• Segovia-Sepúlveda-Cantalejo situada al este de Los Arenales, se desarrolla dentro de la provincia de Segovia. El acuífero principal está formado por materiales Terciarios que rellenan la fosa tectónica paralela a las Sierras de Guadarrama y Somosierra (Figura 9). Se caracteriza por presentar cambios laterales de facies que van desde los conglomerados de borde, con espesores entorno a 30 m, hasta las facies centrales arcillo-arenosas, con niveles arenosos dispuestos en lentejones de escasa continuidad y espesor total de 400 m. En la zona Norte, los materiales Terciarios se encuentran cubiertos por arenas Cuaternarias, dando origen a un acuífero libre de unos 2 a 20 m de potencia. Este último acuífero actúa como regulador en la alimentación del Terciario. El conjunto constituye un acuífero anisótropo, que funciona en régimen de confinamiento a semiconfinamiento.

La recarga del acuífero se produce por infiltración del agua de lluvia y por entradas laterales del acuífero calcáreo. Las descargas naturales tienen lugar por el drenaje de los ríos, y salidas laterales hacia el acuífero calcáreo situado en su borde (La Matilla y Turégano). La circulación del agua se realiza desde las zonas de borde hacia el interior de la cubeta.



La composición del agua es muy uniforme. Se trata de aguas bicarbonatadas cálcicas, y puntualmente, cerca de Tabanera de Luenga, bicarbonatadas-cloruradas calcico-magnésicas. Son de dureza media, ligeramente mineralizadas (400-500  $\mu$ S/cm), aunque en el área del río Eresma, aguas abajo de Segovia, la mineralización es notable (600-1.000  $\mu$ S/cm) incrementándose su dureza. La conductividad

eléctrica máxima se registra en la zona de Cantalejo, con un valor de 1.088  $\mu$ S/cm, mientras que la conductividad eléctrica mínima registrada es de 398  $\mu$ S/cm.

Existe un conjunto de manantiales que ponen en evidencia las características hidroquímicas de esta zona. En la localidad de Armuña se ha caracterizado el manantial de "Caldillas", localizado en un borde del macizo metamórfico de Santa Mª la Real de Nieva. Una falla pone en contacto materiales metamórficos Paleozoicos con calizas, margas y arenas Mesozoicas y arcosas y arenas Terciarias. El caudal se situa entorno a 30 L/s, con una temperatura cercana a los 20°C. Las aguas tienen una facies hidroquímica bicarbonatada cálcica, ligeramente alcalina, con una conductividad eléctrica de 370 µS/cm y un contenido en sílice de 34 mg/L.

En la localidad de La Losa, se encuentra la fuente conocida con el nombre de "Salada o Salá", de la que mana un pequeño caudal  $(0,1\ L/s)$ . Se trata de unas aguas bicarbonatadas sódicas, alcalinas, con una conductividad eléctrica de 400  $\mu$ S/cm, con alto contenido en flúor, cercano a los 21 mg/L.

En el término municipal de Valdavacas de Montejo se sitúa la "Fuente Cenizosa" de la que mana un caudal reducido de 0,1 L/s. Las aguas son bicarbonatadas cálcicas con 375 μS/cm de conductividad eléctrica. En las proximidades se encuentra el manantial de "Los Frailes", aguas abajo de la presa del embalse de Linares, en la margen izquierda del río Riaza. Es uno de los tres surgencias que a lo largo del cañón aportan, en conjunto, unos 550 L/s al río. Se trata de una zona de descarga de las calizas cretácicas, cuya agua se clasifica como bicarbonatada-sulfatada cálcico-magnésica, con un caudal entorno a 125 L/s, y conductividad eléctrica de 675 μS/cm.

En Lastras de Cuellar, en el paraje de "Sotourduvieco", surge un manantial ubicado junto al cauce del río Cega, del que mana unos 10 L/s, asociado a materiales sueltos (arenas y gravas) que se asientan sobre un sustrato de arcosas limosas Terciarias. Las aguas afloran en el contacto entre dichos materiales. La composición



Manantial de Caldillas en Armuña (Segovia).



Fuente Salada o Salá en La Losa (Segovia).

química es bicarbonatada cálcica, con una conductividad eléctrica de 150 μS/cm y ligeramente silícea.

En Prádena, en las proximidades de la Iglesia, hay un manantial cuyas aguas están asociadas a las calizas cretácicas que afloran en el pueblo. Se trata de aguas bicarbonatadas cálcicas, con una conductividad eléctrica de 275 μS/cm, y caudal de 20 L/s.



Fuente Cenizosa en Valdevacas de Montejo (Segovia).



Manantial de la Iglesia de Prádena (Segovia).



Manantial de Sotourduvieco, en las proximidades de Lastras de Cuellar (Segovia).



Manantial "Fuente de la Salud" situado en el término municipal de Sepúlveda.



Sondeo surgente en Castillejo de Mesleón (Segovia).

Situada en el municipio de Sepúlveda, se encuentra la "Fuente de la Salud" que constituye una de las numerosas descargas del acu- ífero asociado a las calizas cretácicas en el Río Duratón, entre Sotillo y Sepúlveda. El caudal surgente es aproximadamente de 45 L/s, clasificandose sus aguas como bicarbonatadas cálcicas, con una cierta termalidad (20°C). La conductividad eléctrica es del orden de 420  $\mu$ S/cm.

Las aguas del sondeo surgente (0,5 L/s) ubicado en Castillejo de Mesleón, proceden de un acuífero de naturaleza detrítica asociado a los materiales que rellenan una pequeña cubeta existente entre la Sierra de Ayllón y el bloque calcáreo del Cretácico de Sepúlveda. Su facies hidroquímica predominante es bicarbonatada cálcica, con conductividad eléctrica cercana a los 410 µS/cm y 41 mg/L de sílice.

Al oeste de Los Arenales, en los límites con la fosa de Ciudad Rodrigo-Salamanca, en la localidad de Alaraz, todavía se conserva



Antiguos Baños de Somosancho en Alaraz (Salamanca).

el manantial que abastecía a los antiguos "Baños de Somosancho", asociado al contacto entre los materiales graníticos del borde de cuenca y las arcosas arenosas Terciarias. Las aguas, sulfurosas y ligeramente ferruginosas, están clasificadas como bicarbonatadas sódicas, con un alto contenido en flúor. El caudal surgente es de 0,2 L/s, con una temperatura de 16°C y una conductividad eléctrica de 420  $\mu$ S/cm.

• Cubeta de Almazán, se localiza en la provincia de Soria. La red hidrográfica que la atraviesa la conforman los ríos Duero y sus afluentes, como el Izana, Escalote, Avión, Ucero, Talegones, Caracena, Rituerto y Morón. El acuífero detrítico que forma la Cubeta está constituido por formaciones permeables de arenas, areniscas y conglomerados, englobadas en una matriz arcillo-arenosa semipermeable. A pesar de su heterogeneidad, a escala regional, se puede considerar como un acuífero único. El acuífero parece estar compartimentado en varias subfosas que permiten aflorar el substrato calcáreo Mesozoico.

Está limitada al norte y sur por los afloramientos calcáreos de la Cordillera Ibérica, al este por los depósitos terciarios de la cuenca del Ebro y al oeste conecta con el detrítico de Burgos-Aranda a través de los afloramientos calcáreos de El Burgo de Osma. La potencia total de la cuenca detrítica continental no está bien definida. Se estima que en su centro puede alcanzar espesores superiores a los 500 m.

Se trata pues de un acuífero detrítico multicapa que se comporta como confinado o semiconfinado. No se encuentran aislados, sino que están hidrogeológicamente conectados con los materiales mesozoicos de la zona de Arlanza-Ucero-Avión y la zona de Almanzan sur y con los del zócalo, también Mesozoicos, que en ocasiones afloran en superficie.

Se recarga por agua de lluvia e infiltración desde la Cordillera Ibérica y se descarga hacia los ríos y hacia el detrítico de la zona de Burgos-Aranda. Aquellos sondeos que alcanzan los acuíferos mesozoicos subyacentes presentan surgencias de hasta +20 m.

La facies predominante de las aguas es bicarbonatada cálcica. La mineralización es en general débil, con valores de conductividad eléctrica que oscilan entre los 230 y 450 µS/cm. Además, el contenido en sales disminuye como consecuencia de aportes de aguas menos mineralizadas procedentes de acuíferos calcáreos de su entorno. La dureza de las aguas es media.

Los alumbramientos se sitúan en afloramientos cretácicos próximos al Duero. El manantial de "Las Cañameras" en Vildé se localiza en calizas Cretácicas situadas junto al río Duero. El caudal surgente se estima en 30 L/s, con una temperatura de 22°C. Se trata de aguas clasificadas como bicarbonatadas cálcicas, con una conductividad eléctrica de 453 µS/cm, ligeramente magnésicas.

También localizado en Vildé, se encuentra el sondeo de investigación de más de 350 m de profundidad, del que mana un caudal de 2,5 L/s, presenta aguas un tanto singulares por su composición y temperatura (28°C). Pueden catalogarse como bicarbonatadas sódicas, alcalinas, fluoradas, ligeramente sulfurosas, ferruginosas, con una conductividad eléctrica de 462 μS/cm.

En la plaza de la localidad de Vildé la fuente procede de otro sondeo de abastecimiento para el pueblo, cuyo origen es el sondeo de investigación petrolífera Gormaz-1 realizado en 1958. Los parámetros de dicha fuente corresponden a una conductividad eléctrica de 400 µS/cm y temperatura de 20 °C.

Atravesando estas llanuras se encuentran las llanuras detríticas aluviales. A escala regional los aluviales de los ríos no presentan mucho interés hidrogeológico, aunque sí a escala local, debido a su escaso espesor saturado, siempre inferior a 10 m.

Los aluviales están compuestos por arenas, gravas, limos y arcillas dispuestas en terrazas de edad cuaternaria. Principalmente se desarrollan en el propio Duero y en los afluentes de la margen derecha y generalmente se encuentran desconectados de los ríos.

Son acuíferos libres que pueden ser explotados mediante pozos excavados a poca profundidad. Los espesores de los aluviales son generalmente pequeños, estimándose una potencia media de 5 m,



Sondeo de abastecimiento de Vildé y Fuente de los Tres Caños, Vildé (Soria).

pero hay que tener en cuenta que encima de ellos suelen depositarse limos y arcillas sobre los que se desarrollan tierras de labor.

La recarga natural del acuifero se produce por la infiltración del agua de lluvia y la descarga tiene lugar fundamentalmente por drenaje a los ríos. El flujo es bidimensional horizontal dirigido hacia los ríos. En épocas de crecidas se invierte el flujo y los ríos recargan al acuífero temporalmente, hasta que desciende el nivel de los mismos.



Ubicación de la antigua instalación del Agua de Geribáñez. Tordesillas (Valladolid).

Se tiene escasa información sobre la calidad del agua en esta zona. Generalmente se observa un empeoramiento aguas abajo de los ríos. En las zonas de drenaje del flujo subterráneo del Terciario en las zonas del Duero situadas entre Valladolid y Zamora, el tipo de aguas depende también de la cantidad de mezcla y de la calidad de las aguas del Terciario detrítico.

Únicamente se tiene constancia de un punto sobre el que recaía una antigua declaración de agua de manantial. Sus aguas llegaron a ser envasadas en una pequeña planta, hoy abandonada, ubicada en Tordesillas (Valladolid) y conocida con el nombre de "Geribáñez". El agua se captaba mediante un pozo que explotaba el aluvial del Duero.

Estos acuíferos se han descartado para su aprovechamiento como agua mineral por ser muy vulnerables a la contaminación, asentándose sobre ellos una agricultura intensiva y una actividad industrial importante, además de estar situados los grandes corredores de comunicación regionales, circunstancias que agravan el riesgo de contaminación.

#### RESUMEN

#### DOMINIO HIDROMINERAL DE LA MESETA NORTE

Constituye el dominio hidromineral de mayor extensión en Castilla y León, abarcando total o parcialmente las nueves provincias que la componen. En función de las características hidrogeológicas, del funcionamiento hidrodinámico y de su hidroquímica se diferencian dos subdominios hidrominerales.

SUBDOMINIO HIDROMINERAL	FACIES HIDROQUÍMICAS PREDOMINANTES	OBSERVACIONES
S. H. de los Páramos Calcáreos	Bicarbonatada cálcica o cálcico-magnésica.	Las calizas del páramo albergan acuíferos permeables por karstificación que funcionan como libres y colgados. Se han detectado elevados contenidos en el parámetro sílice.
S.H. del Terciario de la Meseta Norte	Bicarbonatada cálcica o cálcico-magnésica. Aunque existe una gran diversidad de facies hidroquímicas.	Los acuíferos superficiales tienen generalmente una facies hidroquímica bicarbonatada cálcica o cálcico-magnésica. No se han detectado anomalías indicadoras de circulación profunda.  Los acuíferos profundos presentan variedad de facies hidroquímicas al atravesar las aguas zonas de distinta composición litológica, detectándose elevados contenidos principalmente en los parámetros temperatura, flúor, sílice, hierro, arsénico y sulfuros indicadores de circulación profunda.

### F. Subdominio en el Dominio Hidromineral del Terciario del Ebro

Los límites del dominio hidromineral son, al norte el Dominio Hidromineral de Cantabria oriental, al oeste el Dominio Hidromineral de la Meseta Norte y al sur el Subdominio Hidromineral de la Sierra de Cameros-Soria correspondiente al Dominio Hidromineral Ibérico.

El extremo noreste coincide con la divisoria de aguas de las cuencas hidrográficas del Duero y del Ebro cuyo límite es puramente geográfico y su enlace se hace a través del corredor de La Bureba o Surco Ebro-Rioja. Este corredor es una depresión limitada por dos frentes de cabalgamiento, al norte el de los Montes Obarenes-Sierra de Cantabria, y al sur el de las Sierras de La Demanda y Cameros. Constituye un pasillo E-O que comunica ambas cuencas, muy subsidente durante el Oligoceno y Mioceno, en el que los espesores de terciario continental acumulado alcanzan los 4.000 m.

### F.1) Subdominio Hidromineral del Terciario del Noreste Castellano-Leonés

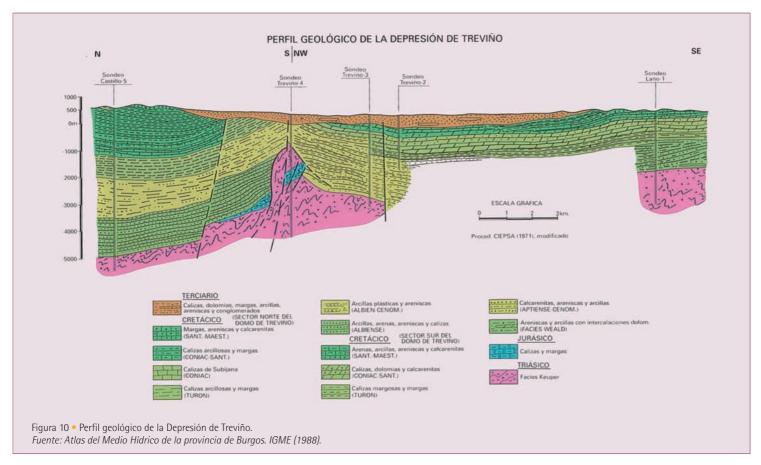
Abarca en la Comunidad de Castilla y León, parte de la provincia de Burgos, concretamente un área situada al noroeste de la misma y el Condado de Treviño. La recarga procede en su mayor parte de la infiltración de las lluvias caídas sobre la superficie permeable, de los aportes diferidos a través de los conglomerados Terciarios y de la transferencia lateral de otros acuíferos adyacentes, pudiéndose considerar un comportamiento y balance hídrico común para todo el conjunto. La descarga natural se produce a través de los aluviales de los ríos o de forma difusa por manantiales, como refleja la multitud de pequeñas y poco caudalosas surgencias que se producen a diferentes cotas a favor de intercalaciones menos permeables dentro de la formación Terciaria (Figura 10).

La fracturación que ha afectado a las diversas estructuras durante las fases orogénicas, permite suponer que los acuíferos mantienen un cierto grado de conexión hidráulica a través de ellos y en profundidad, soportando fuertes cargas hidráulicas cuando se sumergen bajo los depósitos Terciarios.

La serie estratigráfica abarca, desde los materiales yesíferos y arcillosos de la facies Keuper del Triásico, hasta los sedimentos terrígenos del Mioceno sobre los que se depositan recubrimientos del Pliocuaternario y Cuaternario de escasa importancia. Las formaciones acuíferas más importantes van asociadas a los niveles carbonatados del Cretácico Superior, aunque no hay que descartar otras formaciones cuya litología es susceptible de proporcionar acuíferos de menor entidad. Por tanto, dos son las principales formaciones acuíferas de interés: por un lado la suma de detríticos Cuaternarios aflorantes y por otro, el conjunto de formaciones que agrupa tanto la depresión Eoceno-Miocena de Miranda-Treviño, como la formación carbonatada cretácica y los niveles Paleocenos basales subyacentes y confinados.



Pozo Blanco, bajo la Ermita de Santa Casilda en Salinillas de Bureba (Burgos).





Sondeo de Terrazos (Burgos).

La caracterización hidroquímica refleja que las facies hidroquímicas más comunes son la bicarbonatada cálcica y la sulfatada cálcica, características de aguas de circulación relativamente somera, con cortos tiempo de permanencia, frecuentemente asociadas a acuíferos carbonatados y calcareníticos. Aunque, en este dominio existe una acusada variabilidad de facies químicas, debido tanto al diferente grado de mineralización adquirido por las aguas en su recorrido subterráneo al atravesar zonas de distinta composición litológica como al desigual tiempo de tránsito en las distintas formaciones.

En la localidad de Salinillas de Bureba-Briviesca, bajo la ermita de Santa Casilda, se encuentra el manantial denominado "Pozo Blanco", que mana en el límite discordante entre los materiales



Manantial de San Vitores en Oña (Burgos).



Fuente actual sobre el antiguo sondeo de Pedruzo (Condado de Treviño, Burgos).

Cretácicos (calizas y dolomias, fuertemente plegadas y fracturadas) y los Terciarios (materiales arcillosos que ejercen de barrera impermeable condicionando la surgencia del manantial). La composición físico-química de estas aguas es bicarbonatada cálcica, con conductividad eléctrica de 360 µS/cm y caudal de 30 L/s.

En Los Baños de Bureba, localidad de Terrazos, existe un sondeo de 250 m de profundidad que atraviesa materiales detríticos pertenecientes a la formación Bureba (arcillas, margas, yesos y areniscas dispuestas en capas alternantes y subhorizontales, constituyendo el relleno de la depresión de la Bureba). Químicamente las aguas son cloruradas-sulfatadas sódicas y fluoradas, con una conductividad eléctrica elevada de 5.005  $\mu$ S/cm, temperatura de 17°C y caudal de 3 L/s.



Manantial de Aguas Medicinales en el Antiguo Balneario de Cucho (Burgos).

En la localidad de Montejo de Cebas, existe un antiguo balneario del siglo XIX que se encuentra en proceso de rehabilitación. En la zona de captación de sus aguas (bicarbonatadas y con una temperatura de surgencia de 22 °C) se localizaban los baños de los pobres que, junto con el edificio principal de tres plantas, están siendo restaurados para la puesta en marcha de una nueva instalación balnearia.

El "Manantial de El Cid" se localiza en Miranda de Ebro, dentro de la denominada cuenca Terciaria de Miranda-Treviño, en materiales cuaternarios del aluvial del río Ebro, constituidos por bolos y gravas cuarcitico-calcàreos embebidos en una matriz arcillosa. Las aguas son parecidas a las que se utilizaban en el balneario conocido como "El Porvenir de Miranda", hoy en día desaparecido. Se trata de unas aguas bicarbonatadas cálcico-magnésicas, ligeramente fluoradas, con una conductividad eléctrica de 590 μS/cm y un caudal de 1,5 L/s.

La "Fuente San Vítores" esta situada en el término municipal de Oña. Las aguas son de naturaleza bicabonatada cálcica, con una conductividad eléctrica de 340 μS/cm y un caudal de uno 2 L/s.

En el Condado de Treviño, en la localidad de Cucho, se ubica el manantial que abastecía de agua al balneario histórico de "Cucho", hoy convertido en una residencia de ancianos. Los materiales que dan origen a la surgencia son de edad Miocena y están constituidos por una alternancia de capas delgadas de margas, yesos y calcarenitas. Estas aguas presentan un elevado contenido en sulfuros (38,6 mg/L), hasta el punto de que el balneario disponía de una sala de inhalación de gas sulfídrico puro. La facies característica es bicarbonatada-sulfatada sódica, sulfídrica con altos contenidos en amonio (13,1 mg/L), flúor y conductividad eléctrica de 1.270 μS/cm.

En la localidad de Pedruzo del Condado de Treviño, existe un sondeo profundo (2.300 m) de investigación petrolífera realizado en 1957, al atravesar el sondeo varias formaciones permeables es difícil precisar el origen del agua (areniscas y conglomerados Paleógenos, calcarenitas, margocalizas y calizas de Subijana Cretácico Superior). En general, se trata de unas aguas bicarbonatadas cálcico-magnésicas que presentan una temperatura de surgencia de 22°C, una conductividad eléctrica de 471 μS/cm y caudal surgente de 15 L/s.

#### RESUMEN

#### DOMINIO HIDROMINERAL DEL TERCIARIO DEL EBRO

Los acuíferos más importantes están asociados a niveles carbonatados, aunque existen otras formaciones cuya litología es susceptible de proporcionar acuíferos de menor entidad. Las aguas son de circulación somera.

SUBDOMINIO HIDROMINERAL	FACIES HIDROQUÍMICAS PREDOMINANTES	OBSERVACIONES
S. H. del Terciario del Noreste Castellano- Leonés	Bicarbonatada cálcica Sulfatada cálcica	Abarca el noroeste de la provincia de Burgos y el Condado de Treviño. No obstante se ha detectado alguna concentración anómala en relación a los parámetros temperatura, sulfuros y flúor.



Sinclinal Cretácico en Las Tuerces (Palencia).

# G. Subdominio en el Dominio Hidromineral de la Cordillera Cantábrica Oriental

Este dominio se encuentra representado en la Comunidad de Castilla y León, al norte de la provincia de Burgos y una pequeña zona al noreste de la provincia de Palencia denominándose Subdominio de la Zona Oriental de la Sierra de Cantabria. Limita al oeste con el Dominio Hidromineral de Cantabria, al suroeste con el Dominio Hidromineral de la Meseta Norte y al sur con el Dominio Hidromineral del Terciario del Ebro.





Balneario de Fuensanta de Gayangos, estado de ruina actual y único caño activo (Burgos).







Fuente de Quintana de Prados (Burgos).

### G.1) Subdominio Hidromineral de la Zona Oriental de la Sierra de Cantabria

En este subdominio están representadas las rocas mesozoicas en Castilla y León, por sus afloramientos correpondientes a la Región Vasco-Cantábrica. La estratigrafía se puede resumir en cuatro grandes sucesiones: una primera Triásica (similar a la descrita en su subdominio de la rama castellana y serrezuela del Dominio Iberico), la Jurásica de carácter básicamente carbonatado, la sucesión del Cretácico Inferior, con una potente serie de litologías terrígenas (arenas, areniscas, arcillas y conglomerados) y una última sucesión del Cretácico Superior con arenas y gravas en Facies Utrillas en la base, a la que suceden los paquetes carbonatados típicos de la comarca de Las Loras (Burgos).

Estas dos últimas sucesiones son las que presentan mayor extensión de afloramientos en este Dominio. La estructura general, consiste en suaves plegamientos con mayor desarrollo y fracturación en el límite sur del dominio y con la aparición de estructuras diapíricas salinas. En algunos sinclinales, como el de Villarcayo, aparecen rellenos con materiales terciarios de carácter detrítico.

La recarga de la unidad se produce por infiltración del agua de lluvia, mientras que la descarga natural se realiza por el drenaje de los ríos que la atraviesan o nacen en la zona y de los manantiales.

Los dos dominios en los que se agrupan las estructuras geológicas ya comentados determinan el modelo conceptual de funcionamiento hidrogeológico, dividido en dos sectores claramente diferenciados.

- En la "Plataforma Estructural de los Páramos", la ausencia de una fracturación relevante, el escaso plegamiento y los buzamientos suaves, favorecen el aislamiento y la desconexión de todos los niveles acuíferos, por lo que cada uno de ellos conservará su potencial hidráulico de forma independiente, sin una dirección de flujo subterráneo dominante.
- En la "Zona Tectonizada", el alto grado de fracturación y plegamiento condiciona la interconexión de los diferentes acuíferos Son frecuentes los manantiales colgados y poco caudalosos. La naturaleza de los acuíferos citados, en los que son frecuentes las características y manifestaciones kársticas de las formaciones carbonatadas, permiten deducir la existencia de una fuerte anisotropía en los valores de la transmisividad y una elevada heterogeneidad de la permeabilidad.

Las aguas de este dominio, como corresponde a la litología de los materiales acuíferos son de naturaleza bicarbonatadas cálcicas o calcico-magnésicas, aunque las surgencias relacionadas directamente con las estructuras diapíricas, puedan albergar aguas sulfatadas o cloruradas.





Balneario de Salinas de Rosío, paraje donde se situó y caño actual (Burgos).

En la localidad de Renedo de Zalima, en las proximidades del embalse de Aguilar de Campoo, se encuentra un manantial de escaso caudal (0,1 L/s), asociado a las areniscas del Triásico. Se trata de aguas algo sulfurosas y ácidas con alto contenido en amonio, hierro (1,48 mg/L) y manganeso(0,68 mg/L).

En Fuensanta de Gayangos existe un antiguo balneario que contaba con tres manantiales y que en la actualidad se encuentra en avanzado estado de ruina y abandono. Solamente se conservan dos surgencias asociadas a los materiales del Keuper (salino), existentes en la estructura diapírica de Rosío. Las aguas del primero de ellos es ferruginoso-bicarbonatadas y el segundo es de naturaleza sulfatada-bicarbonatada calco-sódica y sulfurosa. Ambos manantiales presentan una conductividad eléctrica moderada y un caudal escaso.

En Espinosa de los Monteros, mas concretamente en la localidad de Quintana de Prados, se localiza una fuente conocida desde antaño. Se trata de unas aguas bicarbonatadas cálcicas, sulfurosas y ligeramente fluoradas con conductividad eléctrica de 409  $\mu$ S/cm y con un caudal de 0,2 L/s.

En Medina de Pomar, en la localidad de Salinas de Rosío, existe un manantial asociado a los sedimentos salinos del Keuper que originan la estructura diapírica de Rosío, que dio origen a un antiguo balneario del que hoy apenas queda rastro. Las aguas tienen una composición química cloruradas-sulfatadas sódicas, son fluoradas, ligeramente sulfúreas con conductividad eléctrica de 4.900 μS/cm y un escaso caudal (0,01 L/s).

## RESUMEN

## DOMINIO HIDROMINERAL DE LA CORDILLERA CANTÁBRICA ORIENTAL

Los materiales acuíferos son fundamentalmente de naturaleza carbonatada; las surgencias relacionadas con las estructuras diapíricas albergan generalmente aguas sulfatadas o cloruradas.

SUBDOMINIO HIDROMINERAL	FACIES HIDROQUÍMICAS PREDOMINANTES	OBSERVACIONES
S. H. de la Zona Oriental de la Sierra de Cantabria	Bicarbonatada cálcica o calcico-magnésica Sulfatadas cloruradas	Se extiende por el Norte de la provincia de Buergo y una pequeña zona de la provincia de Palencia. Se ha detectado alguna concentración anómala en sulfuros y flúor.





Las aguas minerales y termales en Castilla y León

4.

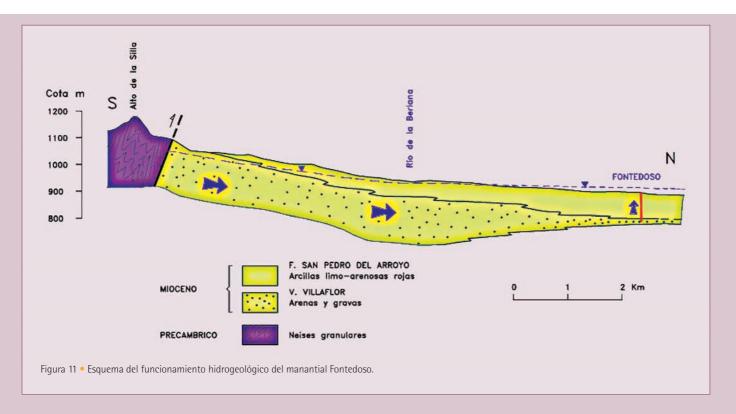


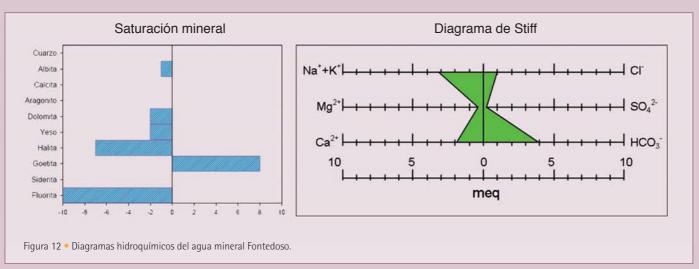
Sierra de Gredos.

Situada en el término municipal de El Oso, provincia de Ávila, se encuentra dentro del Dominio Hidromineral de la Meseta Norte, al sur del Subdominio Hidromineral del Terciario de la Meseta Norte (Subdominio 15.2). La única captación de la que obtiene sus aguas recibe el mismo nombre que la planta "Fontedoso", que obtuvo la declaración de agua mineral natural (Boletín Oficial del Estado nº 130 de fecha 1 de junio de 1999).

Funcionamiento hidrogeológico: El área de recarga se sitúa al Sur – Suroeste, a más de 5 kilómetros de distancia de la captación, en la zona donde afloran los materiales de la Unidad Villaflor, correspondiente a la facies proximal del sistema de abanicos aluviales del borde meridional de la Depresión del Duero. El flujo se produce a través de las arenas y gravas de la Unidad Villaflor, que se encuentra confinada por la facies San Pedro del Arroyo, constituida por arcillas limo-arenosas rojas, siguiendo una trayectoria descendente hasta que es interceptado por el sondeo Fontedoso, de carácter surgente debido a que su emboquille se encuentra por debajo del nivel piezométrico del acuífero profundo (Figura 11).

Hidroquímica: Se trata de un agua bicarbonatada sódico-cálcica, de mineralización débil (residuo seco: 324 mg/L), con un pH ligeramente alcalino (7,74), moderadamente dura (11,2 °F) y de carácter frío (16,5 °C). Los índices de saturación mineral indican sobresaturación en goetita; estabilidad en cuarzo, calcita, aragonito y siderita; y subsaturación en albita, dolomita, yeso, halita y fluorita (Figura 12).





Ubicado en el término municipal de Valle del Sedano, en la provincia de Burgos, forma parte del Dominio Hidromineral de la Cordillera Cantábrica Oriental. Las aguas del balneario provienen del manantial Valdelateja, declarado de utilidad pública de acuerdo a la Real Orden (Gaceta de Madrid de fecha 17 de abril de 1887).

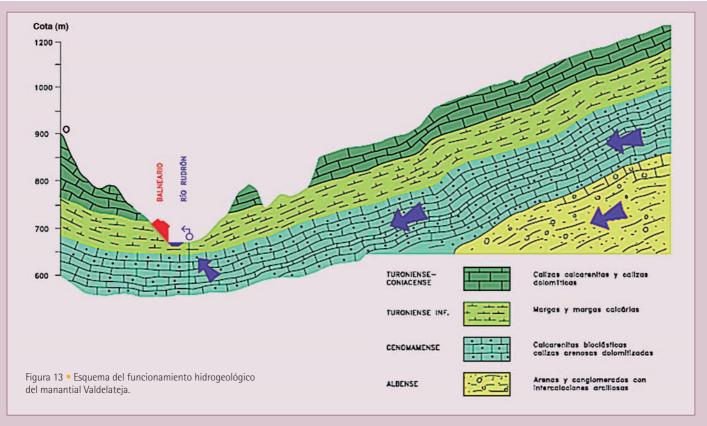
Funcionamiento hidrogeológico: El manantial se encuentra asociado a una pequeña surgencia que brota a través de las calizas y margas gris-verdosas del Turoniense Inferior que confinan el acuífero subyacente, constituido por calcarenitas y calizas arenosas del Cenomanense y las arenas y conglomerados del Albense (Figura 13).

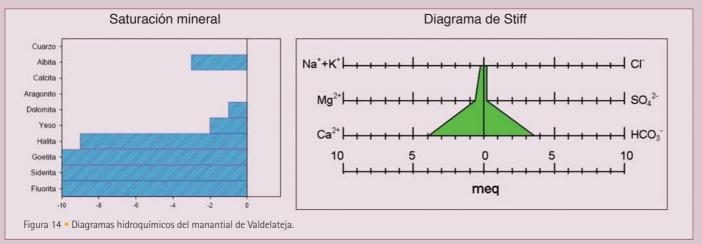
El área de recarga se encuentra situada al Este, hacia el Sinclinal de Huidobro. Dicha recarga se realiza mediante la infiltración de las precipitaciones, con flujos subterráneos que convergen en el Río Rudrón, que constituye el drenaje principal de la zona. Presenta un marcado carácter kárstico, con importantes complejos de cavidades (Basconcillos del Tozo, Tobazo, Pozo Azul y Orbaneja del Castillo).

Hidroquímica: La facies hidroquímica característica es bicarbonatada cálcica, de mineralización débil (residuo seco: 232 mg/L), con un pH neutro (7,31), muy dura (20,9 °F) y de carácter frío a hipotermal (19,6 °C). Los índices de saturación mineral indican estabilidad en cuarzo, calcita y aragonito; y subsaturación en albita, dolomita, yeso, halita, goetita, siderita y fluorita (Figura 14).



Vista general







Vista General: Balneario.

El balneario y la planta de Corconte se encuentran en el término municipal de Valdebezana, en la provincia de Burgos, lo que sitúa a Corconte dentro del Dominio Hidromineral de la Cordillera Cantábrica Oriental. Existen tres captaciones de las cuales la más antigua es el Manantial Corconte, declarada de utilidad pública en 1883, en la Gaceta de Madrid nº 54, el 3 de junio del mismo año. Posteriormente se realizaron dos captaciones, la primera denominada Pozo Viejo en 1979 y la segunda Pozo Nuevo en 1990.

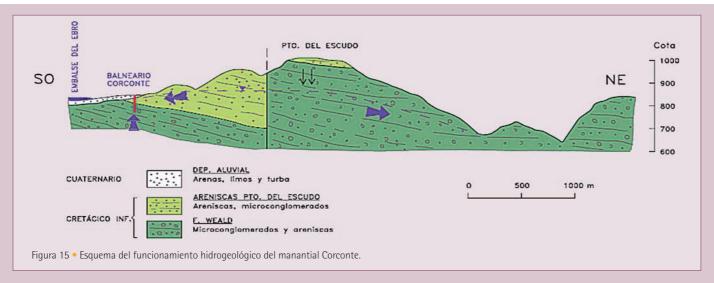
El primer testimonio encontrado de las aguas de Corconte corresponde a Julio García de la Puente, que en el año 1765 describía "el nacimiento de unas aguas salitrosas, en el lugar denominado Sosa". Desde principios del siglo XVIII estas aguas eran bien conocidas y recibían a un buen número de enfermos procedentes de las provincias de Santander, Burgos, Palencia, Valladolid y León.

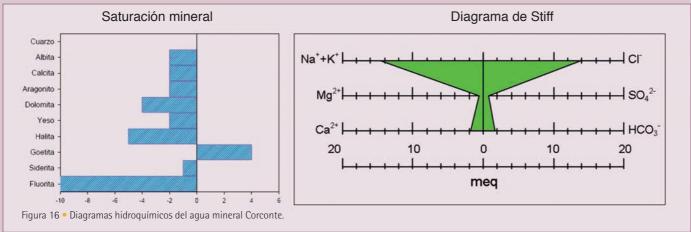
Hoy en día el balneario cuenta con una amplia variedad de tratamientos para el público en general: Baño termal, baño de burbujas, hidromasaje, masaje subacuático, chorros, ducha escocesa, inhalaciones, parafangos, masajes y piscina termal. Por otro lado la planta de envasado produce botellas de 0,33, 0,5 y 1 litros en PET y de 0,5 y 1 litros en vidrio.

Funcionamiento hidrogeológico: Existen dos acuíferos: uno superficial, de carácter aluvial, asociado al recubrimiento cuaternario y al sustrato areniscoso alterado, y otro más profundo, correspondiente a las areniscas cretácicas sub-yacentes. El acuífero superficial presenta un nivel freático situado a una profundidad de cero a 2,6 metros, constituido por arenas limosas y turba, de edad Cuaternario; y un tramo inferior que alcanza una profundidad de 9,2-12,0 metros, formado por arenas limo-arcillosas procedentes de la alteración de las areniscas cretácicas subyacentes.

El acuífero profundo correspondiente a las Areniscas del Puerto del Escudo, de edad Cretácico (Aptense-Albense), constituye un acuífero heterogéneo estratificado o multicapa, en el que las capas de arenisca constituirían niveles acuíferos y las capas de arcillas y limos se comportarían como acuitardos.

La presencia de fallas y fracturas podría originar un aumento de la permeabilidad secundaria, constituyendo vías de drenaje preferente. Las aguas del antiguo manantial de Corconte, que actualmente se captan a través del sondeo Pozo Nuevo, parecen corresponder a una zona de descarga de aguas de origen profundo asociada a una falla de dirección Oeste Noroeste - Este Sureste. En la zona superficial, dichas aguas se mezclarían con aguas poco mineralizadas correspondientes al acuífero aluvial (Figura 15).





El carácter clorurado sódico y, en menor medida, sulfatado, se encontraría asociado con fenómenos de disolución de materiales salinos correspondientes a las facies Keuper que podrían existir en profundidad y cuyo afloramiento más cercano tiene lugar a unos 5 kilómetros hacia el Oeste - Noroeste, en la localidad de La Población.

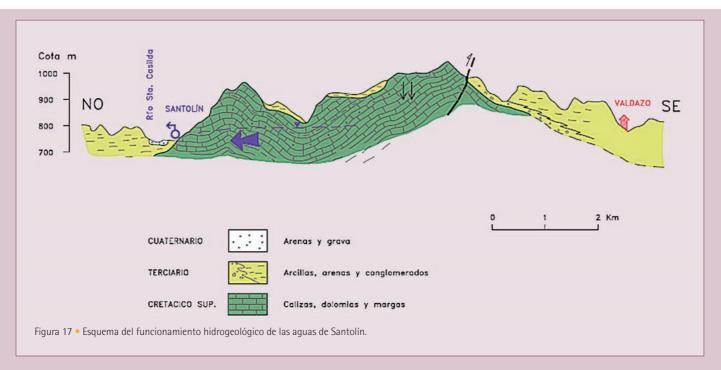
Hidroquímica: La facies hidroquímica predominante es clorurada sódica, de mineralización media (residuo seco: 998 mg/L), con un pH relativamente ácido (6,79), moderadamente dura (11,6 °F) y de carácter frío (12,5°C). Los índices de saturación mineral indican sobresaturación en goetita, estabilidad en cuarzo; y subsaturación en albita, calcita, aragonito, dolomita, yeso, halita, siderita y fluorita (Figura 16).

Se encuentra en el término municipal de Carcedo de Bureba, en la provincia de Burgos, dentro del Dominio Hidromineral del Terciario del Ebro. La planta envasa agua del manantial Santolín, que obtuvo la declaración de agua mineral natural según consta en el Boletín Oficial del Estado de fecha 6 de abril de 1994, aprobándose el perímetro de protección casi un año después, en concreto el 29 de marzo de 1995. Próximamente dispondrá de una nueva agua procedente del sondeo Bureba que ya tiene declaración como mineral natural encontrándose en tramitación su autorización de aprovechamiento. El agua se envasa bajo la marca Aquabona-Santolín.

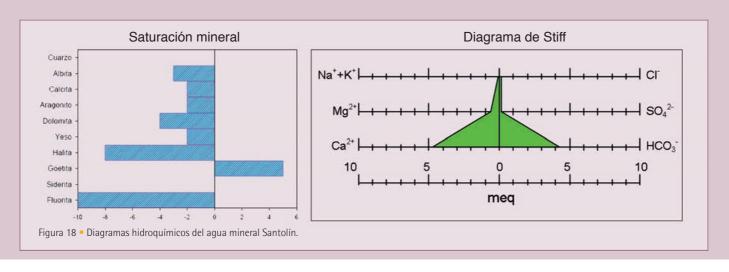
Funcionamiento hidrogeológico: El acuífero se recarga a lo largo de la Sierra de Rojas, que forma parte del Arco de Rojas-Santa Casilda y se encuentra formado principalmente por las calizas y calcarenitas de edad Santoniense (Cretácico Superior). El flujo se produce hacia el Sureste y hacia el Noroeste en dirección a la depresión de la Bureba, a través fundamentalmente de las calizas del Cretácico Superior, descargándose en el contacto con el recubrimiento terciario (Figura 17).



Descarga de Santolín.



Hidroquímica: El agua de Santolín presenta una facies bicarbonatada cálcica, de mineralización débil (residuo seco: 274 mg/L), con un pH neutro (7,37), una dureza de 24,5 °F y de carácter frío (13 °C). Los índices de saturación mineral indican sobresaturación en goetita; estabilidad en cuarzo y siderita; y subsaturación en albita, calcita, aragonito, dolomita, yeso, halita y fluorita (Figura 18).



El Balneario Caldas de Luna está situado en el término municipal de Sena de Luna (León), en el Dominio Hidromineral de Asturias Central y Picos de Europa. El 28 de mayo de 1917, a instancia de D. Alberto Vázquez Vivar, se declararon de utilidad pública unas aguas minero-medicinales que emergían en Fuencaliente, al Este - Noreste de Caldas de Luna. El perímetro de expropiación se publicó en la Gaceta de Madrid nº 153, el día 2 de junio de 1917. Actualmente el balneario cuenta con cuatro captaciones llamadas respectivamente Fuencaliente 1, 2, 3 y 4.

El 24 de junio de 1921 se autorizó la apertura al servicio público del balneario, siendo en el año 2000 cuando se construyó el edificio actual, que ofrece una gran variedad de tratamientos.

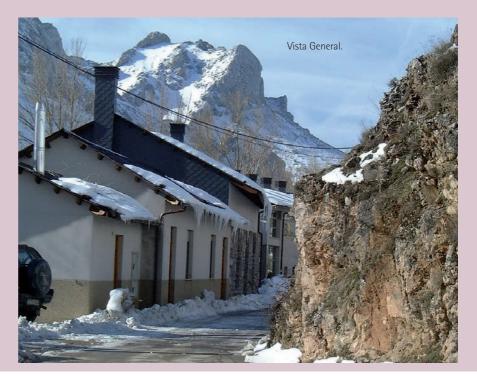
Funcionamiento hidrogeológico: Las descargas se encuentran situadas en la margen derecha del río Caldas, en las calizas de la Formación Valdeteja, próxima a su contacto Norte con la Formación Barcaliente, constituida por calizas negras tableadas.

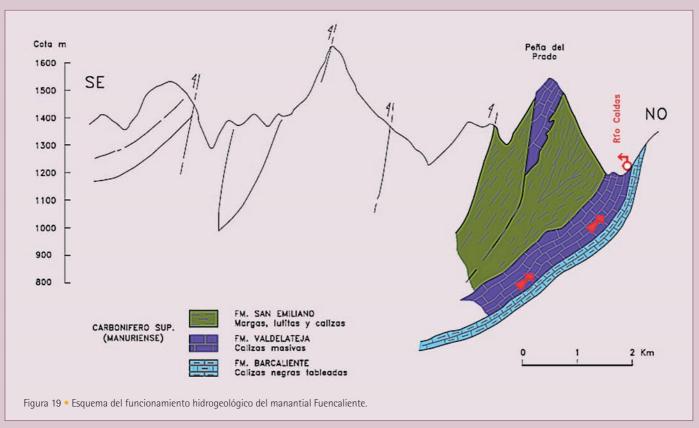
La surgencia natural parece estar condicionada por la estructura y litología de los materiales: una unidad acuífera subvertical permeable por fracturación/carstificación (Formación Valdeteja) que lateralmente se encuentra en contacto con otra unidad menos permeable.

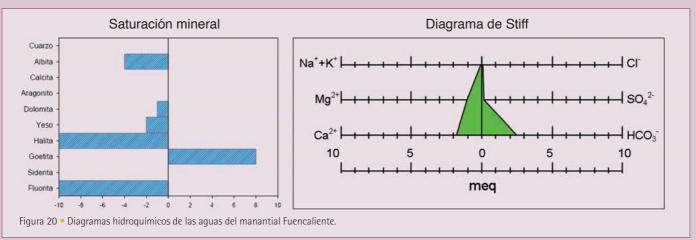
La estructura de los materiales, constituida por una subunidad cabalgante con vergencia Norte, provoca la existencia de un flujo subterráneo desde el Sur a través de la Formación Valdeteja, más permeable y, posteriormente, un ascenso condi-

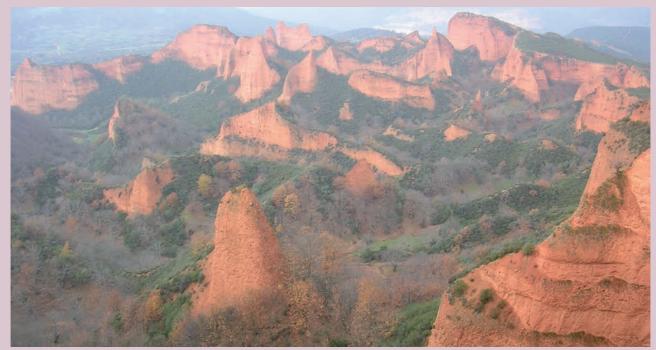
cionado por la presencia de materiales menos permeables (Formación Barcaliente) situados a muro, a través de una zona de fracturación Norte – Sur (Figura 19).

Hidroquímica: Se trata de un agua bicarbonatada cálcico-magnésica, de mineralización débil (residuo seco: 166 mg/L), con un pH relativamente alcalino (7,80), moderadamente dura (14,2 °F) y de carácter hipotermal (25,7 °C). Los índices de saturación mineral indican sobresaturación en goetita; estabilidad en cuarzo, calcita, aragonito y siderita; y subsaturación en albita, yeso, halita y fluorita. La dolomita presenta un índice de saturación ligeramente negativo, indicando que el contenido relativamente elevado de Magnesio podría deberse a la presencia y disolución de dolomía en la Formación Valdeteja y/o en la Formación Barcaliente (Figura 20).







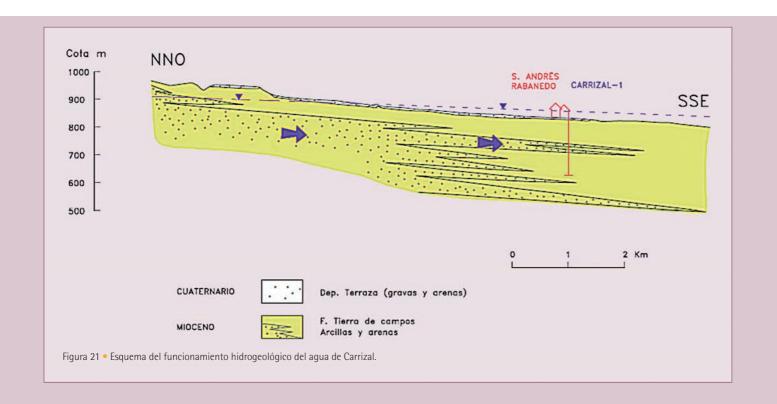


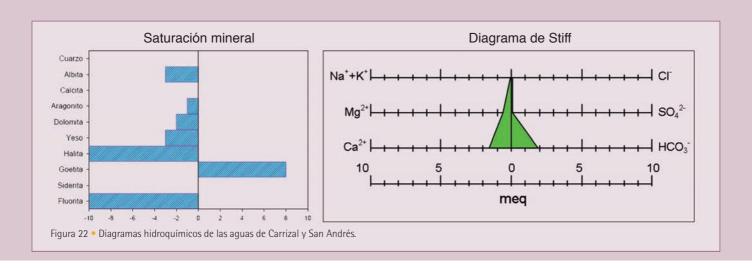
Vista general León.

Ubicada en el término municipal de San Andrés de Rabanedo, provincia de León, se encuentra dentro del Dominio Hidromineral de la Meseta Norte, en el Subdominio Hidromineral del Terciario de la Meseta Norte. Sus aguas se obtienen de los dos sondeos que dan nombre a la planta y a sus dos marcas: Carrizal y San Andrés. Estas aguas obtuvieron la declaración de mineral natural el 26 de julio de 1991. En la planta se envasan ambas marcas.

Funcionamiento hidrogeológico: Los acuíferos profundos en esta zona, se recargan principalmente en el borde Norte, correspondiente a las estribaciones de la Cordillera Cantábrica. En este sector se desarrollan hacia el Sur los sistemas de abanicos aluviales que constituyen el relleno fundamental de la depresión tectónica del Duero. El flujo se produce hacia el Sur, fundamentalmente a través de los niveles de arena y grava, intercalados en la secuencia arcillo-limosa terciaria. Debido a la geometría de estos cuerpos permeables y al confinamiento efectuado por las arcillas, a una cierta distancia del área de recarga, se producen fenómenos de surgencia y/o artesianismo, a consecuencia de su elevada carga hidráulica, configurando lo que se ha venido en denominar la "Cuenca Artesiana de León" (Figura 21).

Hidroquímica: Las aguas de Carrizal y San Andrés presetan una composición físico-química bicarbonatada cálcica, de mineralización débil (residuo seco: 120 mg/L), con un pH alcalino (7,98), moderadamente dura (10,1 °F) y de carácter frío (16,0 °C). Los índices de saturación mineral indican sobresaturación en goetita; estabilidad en cuarzo, calcita y siderita; y subsaturación en albita, aragonito, dolomita, yeso, halita y fluorita (Figura 22).



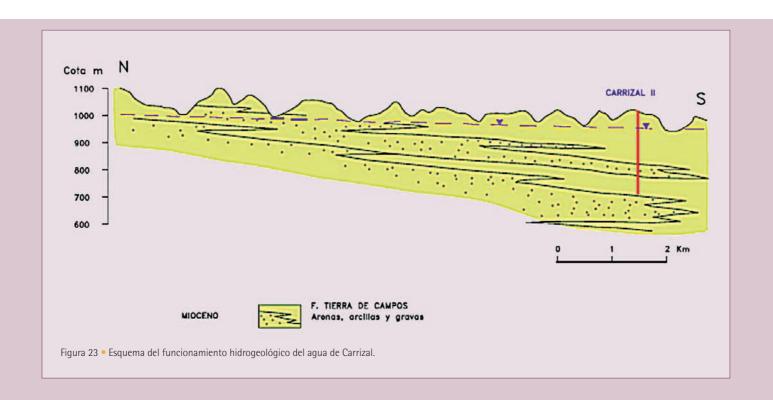


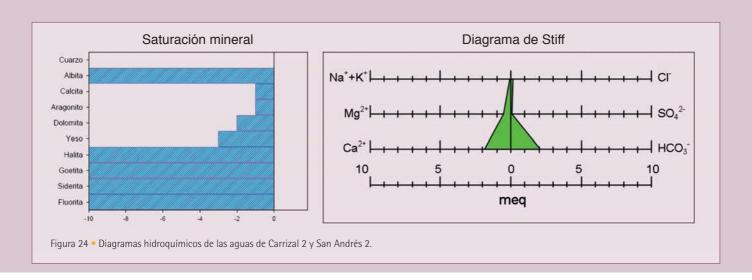


La planta de Carrizal 2 y San Andrés 2 está ubicada en el término municipal de Cuadros en la provincia de León, dentro del Dominio Hidromineral de la Depresión Septentrional (Subdomínio Hidromineral del Terciario de la Meseta Norte). Su nombre proviene de las dos captaciones que la abastecen, cuyas aguas obtuvieron la declaración de mineral natural publicada en el Boletín Oficial de Castilla y León, el 21 de marzo de 2006 (Carrizal 2) y 21 de octubre de 2005 (San Andrés 2). El perímetro de protección de ambas captaciones fue aprobado de acuerdo a la resolución publicada en el Boletín Oficial de Castilla y León de fecha 10 de abril de 2008.

Funcionamiento hidrogeológico: La recarga del sistema proviene de infiltración del agua de lluvia acaecida fundamentalmente en las estribaciones de la Cordillera Cantábrica, localizada al Norte de las captaciones. El flujo se produce con dirección Sur, a través de los niveles de arenas y gravas con intercalaciones de materiales arcillo-limonosos del Terciario (Figura 23).

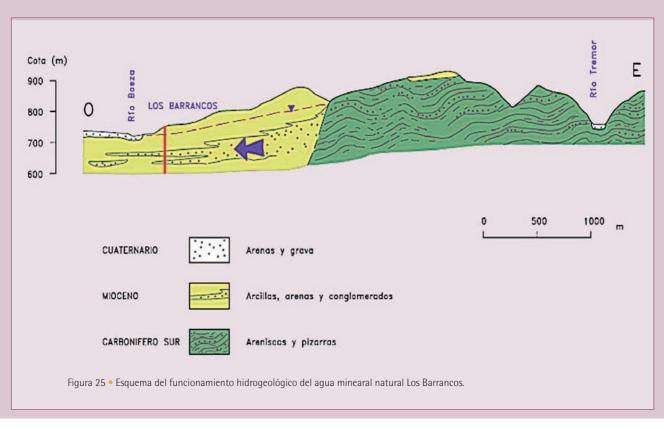
Hidroquímica: Las aguas de Carrizal 2 y San Andrés 2 tienen una facies característica bicarbonatada cálcica, de mineralización débil (residuo seco: 116 mg/L), con un pH ligeramente alcalino (7,56), moderadamente dura (11,6 °F) y de carácter frío (16,0 °C). Los índices de saturación mineral indican estabilidad en cuarzo; y subsaturación en albita, calcita, aragonito, dolomita, yeso, halita, goetita, siderita y fluorita (Figura 24).

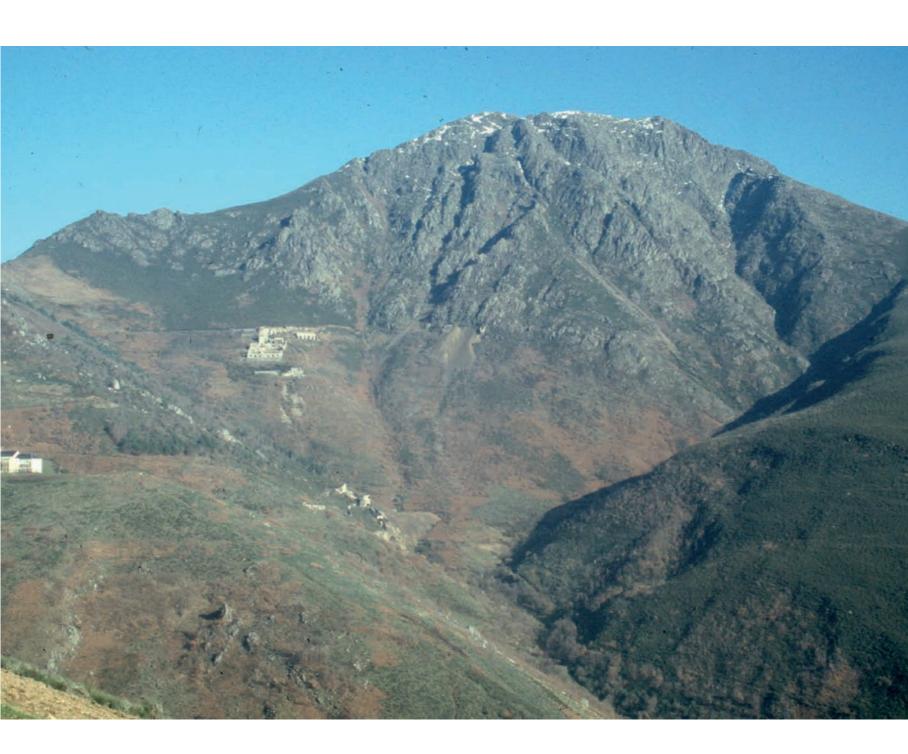




La planta de agua de bebida envasada Los Barrancos se encuentra en el término municipal Folgoso de La Ribera, provincia de León, dentro del Dominio Hidromineral del Macizo Hercínico, más concretamente en el Subdominio Hidromineral del Hercínico Oriental Castellanoleones. El sondeo del cual toma sus aguas la planta también recibe el nombre de Los Barrancos, declarado agua mineral natural data con fecha 12 de junio de 1991. El perímetro de protección fue aprobado meses después, el 25 de noviembre de 1991.

Funcionamiento hidrogeológico: La cubeta del Bierzo-Bembibre-Boeza se recarga en esta zona fundamentalmente mediante infiltración del agua de lluvia a través de los sedimentos neógenos que rellenan la Cuenca de Ponferrada. El flujo subterráneo se produce hacia el Oeste y Suroeste (Figura 25).





Este balneario de la provincia de Salamanca se encuentra en el término municipal de Vega de Tirados, en el paraje de Baños de Ledesma, dentro del Dominio Hidromineral Macizo Hercínico, en el Subdominio Hidromineral del Hercínico Oriental Castellanoleones, en el límite con el Subdominio Hidromineral del Detrítico de Ciudad Rodrigo-Salamanca. Sus aguas fueron declaradas de utilidad pública como minero-medicinales el 31 de mayo de 1886. El perímetro de protección del balneario fue publicado en el Boletín Oficial de Castilla y León nº 249 de fecha 26 de diciembre de 2001.

Se tiene constancia de las aguas de Ledesma desde tiempos muy anteriores a la construcción del balneario, como demuestra la existencia de textos que citan sus aguas a partir del siglo XVII, de los que destacan los siguientes: Espejo Cristalino de las Aguas de España (1697), escrito por Limón Montero; Usos y provechos de las aguas de Tamames y baños de Ledesma (1744), elaborado por Torres Villarroel y la Monografía de las aguas minerales y termales de España (1892) realizada por el Ministerio de Fomento.

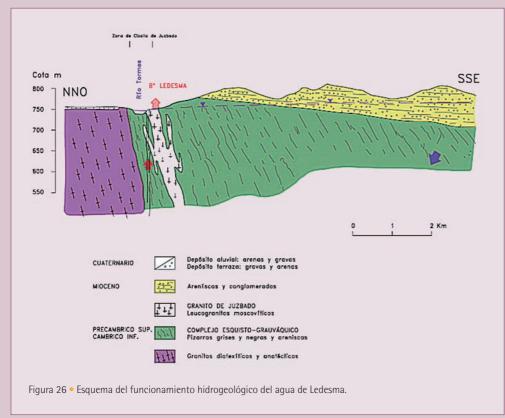
Funcionamiento hidrogeológico: La captación se encuentra en una surgencia natural asociada a una falla tardihercínica Norte Noroeste – Sur Sureste próxima a la zona de cizalla de Juzbado que separa la Formación Aldeateja (CEG) y el Granito de Juzbado de edad hercínica, al Sureste, de unos granitoides diatexíticos y anatexíticos y gneises grandulares prehercínicos, al Noroeste, y que desde el punto de vista hidrogeológica se comporta como una barrera impermeable.

El área de recarga se encuentra situada al Sureste y comprende el borde Oeste de la cuenca del Duero (sector centro-occidental de la fosa de Ciudad Rodrigo). Posteriormente las aguas son drenadas en profundidad, a través de fracturas que afectan a las pizarras y areniscas del CEG en dirección Noroeste hasta alcanzar la zona de cizalla de Juzbado que actúa de barrera impermeable, por lo que terminan ascendiendo rápidamente a través de una fractura Norte Noroeste – Sur Sureste.

Las medidas piezométricas en las inmediaciones del balneario indican la existencia de niveles piezométricos más elevados en profundidad que en superficie, indicando la existencia de un gradiente hidráulico ascendente de unos 0,25. En la zona,

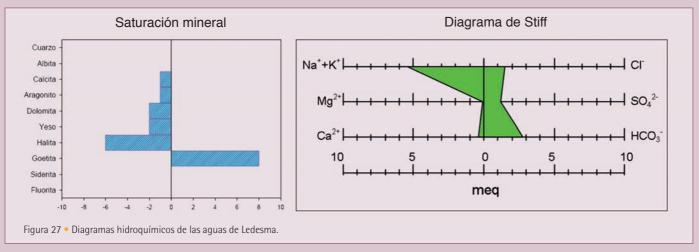


Vista general.



además de la surgencia que aprovecha el balneario de Ledesma, existen otros manantiales próximos (Fuente Cagalona y Molino Viejo) que aunque de carácter frío, presentan contenidos en flúor y sulfhídrico que evidencian la existencia de procesos de mezcla de aguas profundas y subsuperficiales (Figura 26).

Hidroquímica: Se trata de un agua bicarbonatada-clorurada sódica, fluorada, de mineralización débil (residuo seco: 484 mg/L), con un pH relativamente alcalino (7,79), blanda (2,5 °F) y de carácter hipertermal (45,7 °C). Los índices de saturación mineral indican sobresaturación en goetita; estabilidad en cuarzo, albita, siderita y fluorita; y subsaturación en calcita, aragonito, dolomita, yeso y halita (Figura 27).



El Balneario de Retortillo se encuentra en la provincia de Salamanca en el término municipal del mismo nombre, en el Dominio Hidromineral Macizo Hercínico (Subdominio Hidromineral del Hercínico Castellanoleones). La surgencia se localiza en el cauce del Río Yeltes y fué declarada de utilidad pública como aguas minero-medicinales en la Gaceta de Madrid de fecha 19 de julio de 1905.

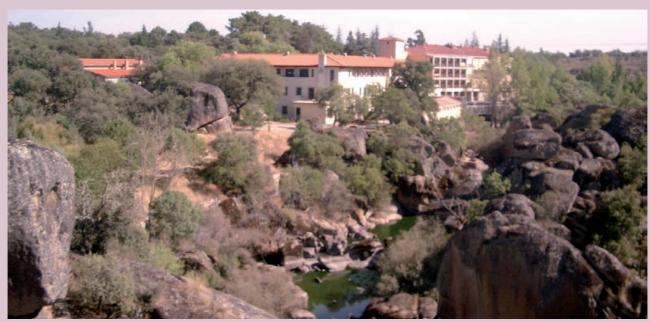
Existen antecedentes de la utilización de las aguas del manantial desde la época de los romanos. Las obras de captación se realizaron a principios del siglo XX, coincidiendo con la construcción del Balneario, el cual hoy en día ofrece diversos tratamientos.

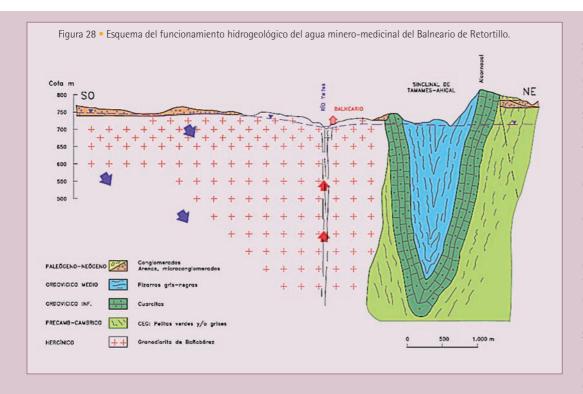
Funcionamiento hidrogeológico: El área de recarga situada al Suroeste comprende principalmente los mate-



Captación de la surgencia.

riales terciarios que rellenan el sector meridional de la Fosa de Ciudad Rodrigo. Posteriormente las aguas son drenadas en profundidad, a través de fracturas que afectan al zócalo hasta alcanzar el Sinclinal de Tamames-Ahigal, que actúa de barrera impermeable, por lo que terminan ascendiendo rápidamente a través de las fracturas que afectan a las granodioritas de Bañobárez, situadas en el flanco Suroeste de la citada estructura.

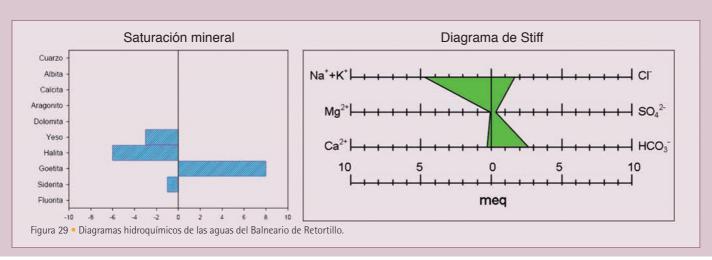




En la zona, además de la surgencia del balneario de Retortillo existen otros manantiales y captaciones, que a pesar de su carácter frío, presentan contenidos en flúor y sulfhídrico que indican la existencia de procesos de mezcla entre aguas profundas y subsuperficiales (Figura 28).

Hidroquímica: Las aguas del Balneario de Retortillo presentan una facies característica bicarbonatada-clorurada sódica, fluorada, de mineralización débil (residuo seco: 382 mg/L), con un pH alcalino

(8,09), blanda (2,2 °F) y de carácter hipertermal (43,6 °C). Los índices de saturación mineral indican sobresaturación en goetita; estabilidad en cuarzo, albita, calcita, aragonito, dolomita y fluorita; y subsaturación en yeso, halita y siderita (Figura 29).



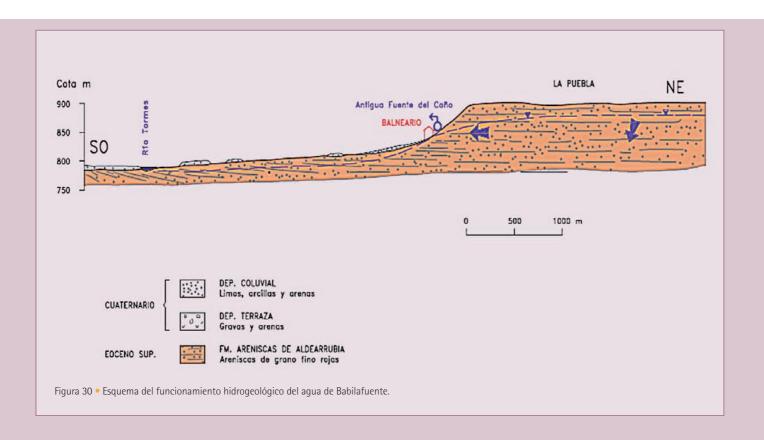
El balneario y la planta de envasado se encuentran en el término municipal de Babilafuente (Salamanca), dentro del Dominio Hidromineral de la Meseta Norte en el Subdominio Hidromineral del Terciario de la Meseta Norte, en concreto en el paraje de la Antigua Fuente del Caño. Las aguas del balneario obtuvieron la declaración de utilidad pública y de agua minero-medicinal en 1955. La primera declaración citada fue publicada en el Boletín Oficial del Estado nº 131 de fecha 11 de mayo de 1955 y la segunda en el Boletín Oficial del Estado nº 149 de fecha 29 de mayo de 1955.

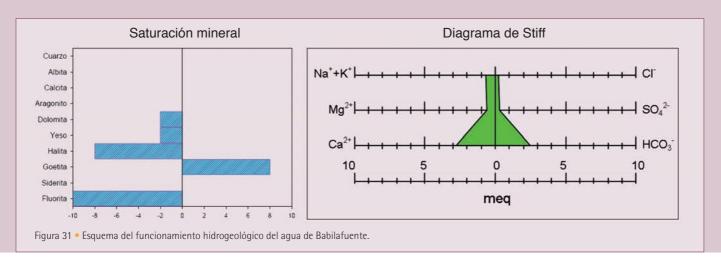
Estre las referencias históricas a La Antigua Fuente del Caño, cabe destacar cuando en 1738, La Duquesa de Alba mandó que se limpiara la laguna, se acondicionara el naciente y se fabricara una techumbre. Por otra parte, en 1752 Diego Torres de Villarroel describe la existencia de 6 manantiales (4 copiosos y 2 insignificantes) que se recogen en un arcón de piedra con tres caños recubierto por un arco de ladrillo. La planta de envasado se encuentra en funcionamiento desde 1972, mientras que el balneario se ha modernizado y reabierto al público recientemente.

Funcionamiento hidrogeológico: El manantial captado actualmente esta ubicado a unos 20 metros al Suroeste de la Antigua Fuente del Caño. Consiste en una surgencia difusa que se descarga a lo largo de un pequeño escarpe de areniscas. Considerando que se encuentra en la zona de cabecera de una pequeña vaguada de dirección Suroeste - Noreste y teniendo en cuenta la escasa variación que experimenta su caudal a lo largo del año (0,3 l/s), se estima que se trata de una zona de descarga de la superficie de saturación asociada a las Areniscas de Aldearrubia, que forman parte del páramo de La Puebla, de cota 900 metros.

Se supone que la zona de recarga se encuentra situada al Noreste, en la zona más elevada. Una vez que el agua de infiltración alcanza la zona saturada, se produce un flujo hacia el Suroeste, a lo largo de los materiales que constituyen la Formación Areniscas de Aldearrubia, hasta su descarga difusa en el fondo de una vaguada en la que existen olmos, entre otra vegetación freatofítica (Figura 30).

Hidroquímica: Se trata de un agua bicarbonatada cálcica, de mineralización débil (residuo seco: 244 mg/L), con un pH relativamente neutro (7,46), moderadamente dura (14,2 °F) y de carácter frío (16,1 °C). Los índices de saturación mineral indican sobresaturación en goetita; estabilidad en cuarzo, albita, calcita, aragonito y siderita; y subsaturación en dolomita, yeso, halita y fluorita (Figura 31).





Se localiza en el término municipal de Aldeatejada, provincia de Salamanca, por lo que queda situada en el Dominio Hidromineral del Macizo Hercínico dentro del Subdominio Hidromineral del Detrítico de Ciudad Rodrigo-Salamanca. El agua procede de la captación Montalvo V y sus aguas tienen la condición de mineral natural de acuerdo a la declaración de fecha 16 de diciembre de 1997. Por otro lado el perímetro de protección fue aprobado dos años más tarde y publicado en el Boletín Oficial de Castilla y León nº 41 de fecha 2 de marzo de 1999. La planta envasa en vidrio, en PET y en Policarbonato.

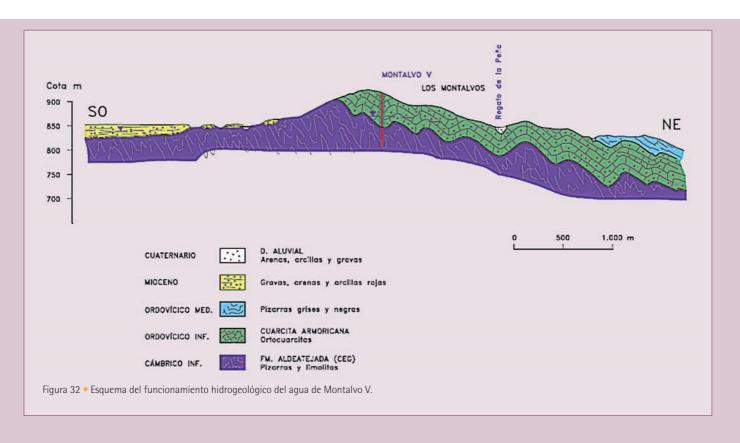
Funcionamiento hidrogeológico: Las cuarcitas armoricanas de El Montalvo, situado sobre las pizarras y limolitas de la Formación Aldeatejada (CEG) constituyen un acuífero fracturado de interés local, que se recarga por infiltración del agua de lluvia y por transferencia lateral a partir de los sedimentos terciarios de la Fosa de Ciudad Rodrigo situados al Oeste. Las descargas naturales se producen a través manantiales situados en las zonas de valle de la red de

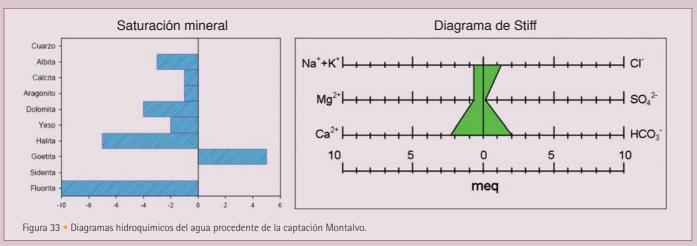
drenaje, con posterioridad se han realizado sondeos profundos que merman estas descaragas (Figura 32).

Hidroquímica: El agua mineral natural de la Planta Don Pepe J.M. tiene una facies hidroquímica bicarbonatada-clorurada cálcica, de mineralización débil (residuo seco: 240 mg/L), con un pH ligeramente ácido (6,82), moderadamente dura (14,8 °F) y de carácter frío (15,9 °C). Los índices de saturación mineral indican sobresaturación en goetita; estabilidad en cuarzo y siderita; y subsaturación en albita, calcita, aragonito, dolomita, yeso, halita y fluorita (Figura 33).



Sondeo Montalvo V.





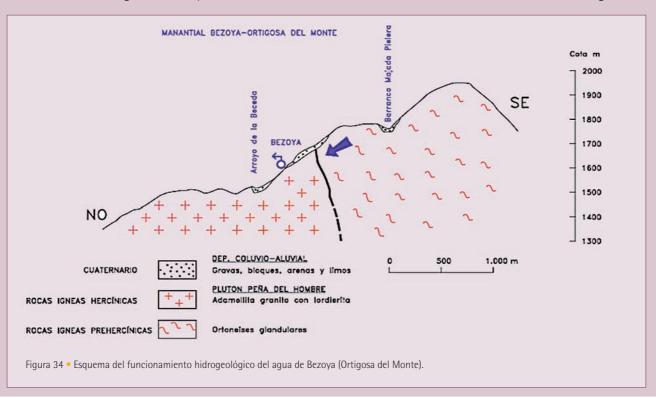


Zona de captación.

Esta planta de envasado recibe el nombre del término municipal donde se ubica, en la provincia de Segovia, dentro del Dominio Hidromineral del Macizo Hercínico, en el Subdominio Hidromineral del Sistema Central Castellanoleones. Se nutre de 13 captaciones situadas en la margen derecha del arroyo de La Beceda, entre las cotas 1550 y 1650 metros. Sus aguas obtuvieron la declaración de mineral natural el 9 de octubre de 1972, mientras que el perímetro de protección fue aprobado de acuerdo a la publicación en el Boletín Oficial de Castilla y León nº 57 de fecha 20 de marzo de 2001.

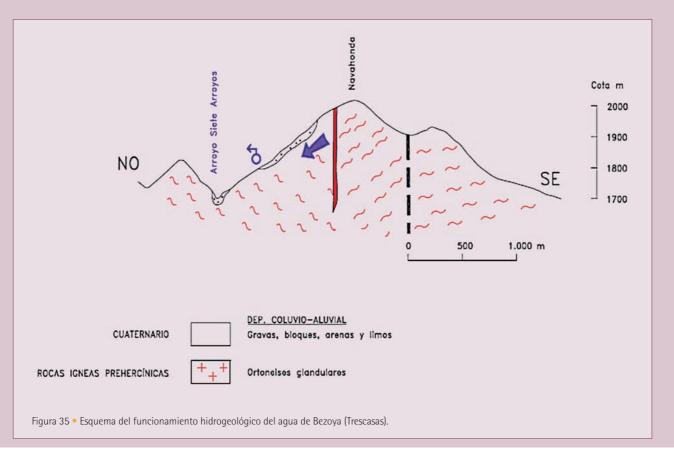
Funcionamiento hidrogeológico: Los manantiales corresponden a zonas de descarga natural de la escorrentía subsuperficial, que se produce a través de los depósitos

coluviales y zona de alteración de la roca existentes en la vertiente Noroeste de la Sierra de Guadarrama, a consecuencia de la infiltración del aqua de Iluvia y del deshielo de la nieve acumulada en las cumbres durante el invierno (Figura 34).



Situada en el término municipal de Trescasas, en la provincia de Segovia, formando parte del Dominio Hidromineral del Macizo Hercínico (Subdominio Hidromineral del Sistema Central Castellanoleones). Sus aguas se obtienen de nueve captaciones, de las cuales las cuatro más antiguas están en zonas bajas mientras que las cinco más recientes se ubican en zonas de mayor cota. La declaración de agua mineral natural se publicó en el Boletín Oficial de Castilla y León de fecha 29 de diciembre de 1994. El perímetro de protección fue autorizado cinco años después y publicado en el Boletín Oficial de Castilla y León nº 15 de fecha 25 de enero de 1999.

Funcionamiento hidrogeológico: La recarga natural es consecuencia de la infiltración del agua de lluvia y del deshielo de la nieve acumulada en las cumbres durante el invierno. La descarga natural se produce a través de manantiales correspondientes a depósitos coluviales y a zonas de alteración de la roca (Figura 35).



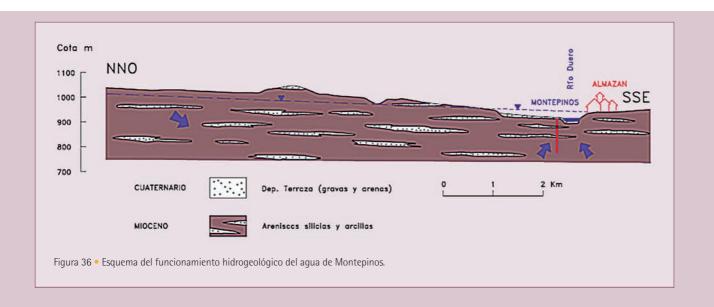
Esta planta de envasado se encuentra en el término municipal de Almazán (Soria), en el Dominio Hidromineral de la Meseta Norte, más concretamente en el subdominio Hidromineral del terciario de la Meseta Norte. El sondeo Montepinos-1 (antiguamente Pozo nº 9 de Almazán), obtuvo la declaración como agua mineral natural, según consta en el Boletín Oficial de Castilla y León nº 87 con fecha 11 de junio de 1993. A su vez el perímetro de protección de la planta fue aprobado el 24 de octubre de 1984. Hoy en día la planta tiene otros dos sondeos llamados respectivamente Montepinos-2 y Montepinos-3, que cuentan con la correspondiente ampliación de reconocimiento.

En 1934 Dionisio Navalpotro fundó una empresa dedicada exclusivamente a las bebidas gaseosas. Años más tarde su hijo, Pedro Navalpotro García, creó la actual empresa de Carbónicas Navalpotro S.A.

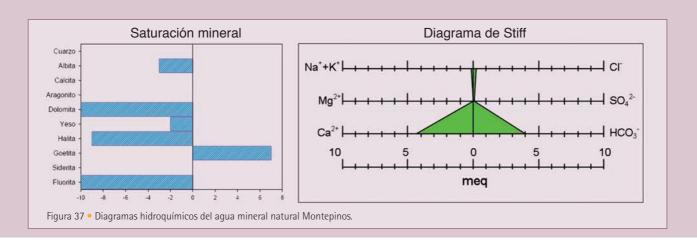
Funcionamiento hidrogeológico: Las captaciones se sitúan en la margen derecha del río Duero, en una zona de descarga de flujos subterráneos profundos procedentes del Noroeste y Sureste. Debido a la existencia de un flujo ascensional, a medida que aumenta la profundidad de los mismos se cortan niveles piezométricos progresivamente más elevados, que da lugar a la existencia de sondeos surgentes (Montepinos-2 y Montepinos-1) (Figura 36).



Vista general de las casetas de captación.



Hidroquímica: El agua mineral natural Montepinos tiene una facies hidroquímica característica bicarbonatada cálcica, de mineralización débil (residuo seco: 184-226 mg/L), con un pH neutro (7,33-7,37), dura (18,3-21,8 °F) y de carácter frío (13,5-13,7 °C). Los índices de saturación mineral indican sobresaturación en goetita; estabilidad en cuarzo, calcita, aragonito y siderita; y subsaturación en albita, dolomita, yeso, halita y fluorita (Figura 37).



El balneario se ubica en el término municipal de Medina del Campo (Valladolid), dentro del Dominio Hidromineral de la Meseta Norte en el Subdominio Hidromineral del Terciario de la Meseta Norte. Desde el siglo XVII se tienen referencias de que en esta zona se producían unos encharcamientos por descargas de agua subterránea, que al desecarse originaban depósitos salinos, de ahí el nombre de "Las Salinas". En 1891 se inauguró el balneario, que entonces constaba de un edificio de 40 metros de fachada y 25 metros de fondo.

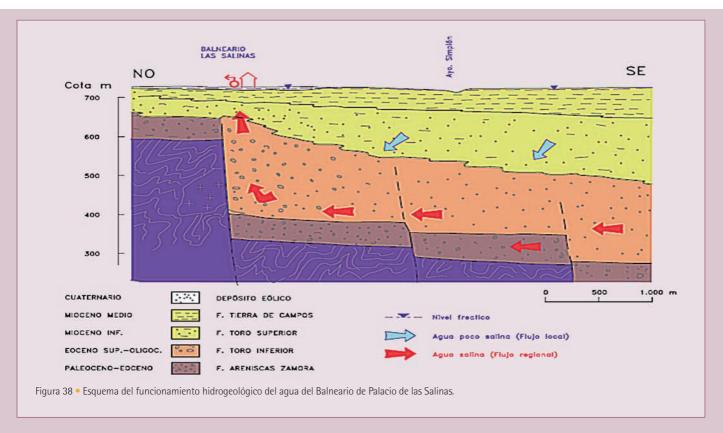
Había cuatro pozos: Santa Elisa, Manolito, Anita y Tenacidad (o Trinidad) en un radio de 150 metros. El pozo principal se encontraba situado a 45 metros del balneario y tenía una anchura de 2,60 metros, una longitud de 5,60 metros y una profundidad de 7,5 metros.

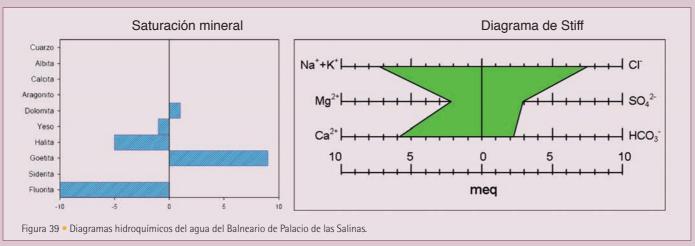
En 1912 se construyó el Gran Hotel a partir de un proyecto de los arquitectos del Palacio de la Magdalena (Santander), el cual constituye el actual edificio. En 1936, a consecuencia de la Guerra Civil, se cerró al público, utilizándose como cuartel y hospital musulmán por parte de las tropas franquistas. En la actualidad se encuentran disponibles para el público todo tipo de tratamientos.

Funcionamiento hidrogeológico: Posiblemente las surgencias que se observaban en esta zona del arroyo del Simplón, al Suroeste de Medina del Campo, se debieran a descargas de flujos profundos de carácter regional, inducidos por la existencia de una zona de umbral o bloque del zócalo hercínico, elevado por la fracturación alpina asociada a la falla de Alba-Villoria. Los flujos regionales profundos, de largo recorrido, procedentes del borde sur de la Cuenca del Duero, al encontrarse con un bloque elevado según una dirección Suroeste - Noreste, se verían obligados a ascender originando descargas de aguas de circulación profunda de carácter clorurado sódico. El ascenso del flujo subterráneo en esta zona también podría encontrarse relacionado a la existencia de cambios laterales de facies y a la presencia de materiales arcillosos.

Se estima que las aportaciones a través de las arcillas y limos de la Facies Tierra de Campos serían pequeñas, por cuanto en época estival la evaporación permitiera alcanzar la saturación en cloruro sódico de las aguas subterráneas. Actualmente la explotación de los acuíferos detríticos profundos ha originado que las descargas naturales hayan ido desapareciendo paulatinamente, por lo que actualmente es necesaria su captación mediante pozos más profundos (Figura 38).

Hidroquímica: Se trata de un agua clorurada sódico-cálcica, de mineralización media (residuo seco: 1.164 mg/L), con un pH alcalino (8,51), muy dura (40,1 °F) y de carácter frío (13,9 °C). Los índices de saturación mineral indican sobresaturación en dolomita y goetita; estabilidad en cuarzo, albita, calcita, aragonito y siderita; y subsaturación en yeso, halita y fluorita. La sobresaturación en dolomita explica las importantes incrustaciones que se producen en las conducciones (Figura 39).





El Balneario recibe su nombre del término municipal (Villa de Olmedo) en el que se ubica, perteneciente a la provincia de Valladolid. Está situado en el Dominio Hidromineral de la Meseta Norte dentro del Subdominio Hidromineral del Terciario de la Meseta Norte. Toma sus aguas del Sondeo Sancti Spiritus, declaradas minero-medicinales y termales según consta en el Boletín Oficial del Estado nº 51 publicado el 1 de marzo de 2006.

El Balneario se encuentra construido sobre las ruinas del convento de Sancti Spiritus, del siglo XII, en el que se hospedaron Santa Teresa de Jesús y Doña Juana La Loca.

Funcionamiento hidrogeológico: Las aquas subterráneas en este

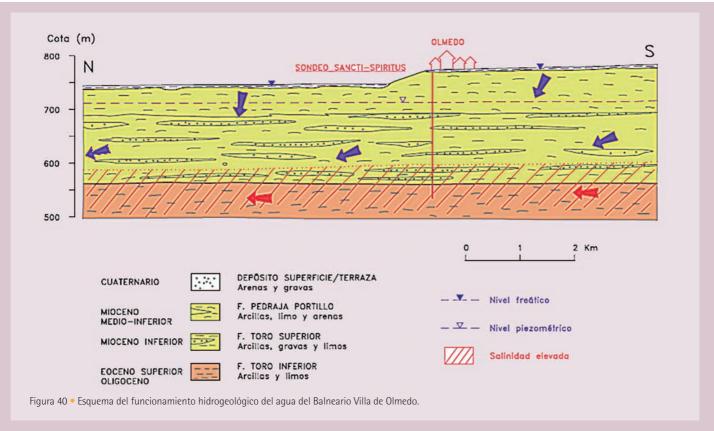


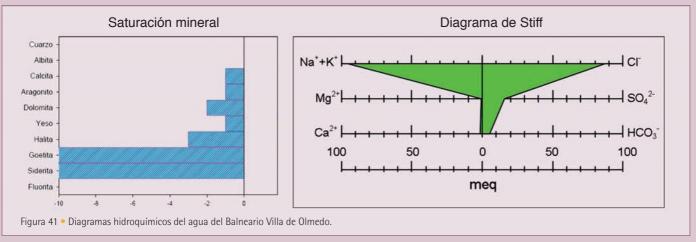
sector se recargan en el borde meridional de la Depresión del Duero y en las zonas de interfluvio de los principales afluentes de la margen izquierda del Duero (Cega, Adaja y Eresma).

El flujo subterráneo regional profundo se produce de Sur a Norte, mientras que los flujos locales, más superficiales, tienen lugar desde las zonas de interfluvio hacia los cauces del río Eresma (Oeste) y Adaja (Este).

El nivel piezométrico del acuífero más profundo se encuentra situado a una profundidad de 60 metros, correspondiente a la cota de 710 metros, mientras que en los niveles más superficiales puede variar entre 15 y 60 metros, en función de su situación. Debido a estas condiciones, se establecería un flujo con un importante componente descendente entre ambos acuíferos (Figura 40).

Hidroquímica: Las aguas del Balneario Villa de Olmedo tienen una composición físico-química clorurada sódica, fluorada, de mineralización fuerte (residuo seco: 5.898 mg/L), con un pH alcalino (7,98), moderadamente dura (10,5 °F) y de carácter hipotermal (21,5 °C). Los índices de saturación mineral indican estabilidad en cuarzo, albita y fluorita y subsaturación en calcita, aragonito, dolomita, yeso, halita, goetita y siderita (Figura 41).





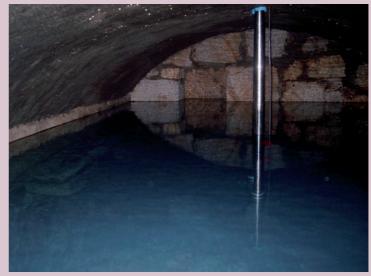
La planta de envasado se encuentra en el término municipal de Pedralba de la Pradería, provincia de Zamora, en el Dominio Hidromineral del Macizo Hercínico (Subdominio hidromineral del Hercínico Oriental Castellanoleones). Sus aguas se extraen de un sondeo denominado Calabor nº 1, declaradas de utilidad pública como aguas minero-medicinales en la Gaceta de Madrid nº 348 de fecha 14 de diciembre de 1887. Un siglo después obtuvieron la declaración de mineral natural, según aparece en el Boletín Oficial de Castilla y León nº 9 de fecha 12 de enero de 1993. El perímetro de protección fue aprobado un año más tarde con fecha 21 de diciembre de 1994 en el Boletín Oficial del Estado nº 304.

Según datos del Archivo General de Simancas, las aguas de Calabor fueron aprovechadas desde la época romana y exportadas a distintos puntos de Europa. A finales del siglo XVIII se amplió el balneario con la construcción de una edificación para los enfermos más graves, con dos zonas de bañera (mujeres y hombres) donde las aguas se calentaban a base de pucheros en la hoguera. A finales del siglo XIX, una vez declaradas las aguas de utilidad pública, se amplió y reformó el balneario según un proyecto de Pascual Cañibano, se instaló una caldera de vapor para calentamiento de las aguas y calefacción y se construyó la carretera que une el Balneario con la aldea de Calabor, distante 2 kilómetros. En los años 60 un incendio destruyó el Balneario y sus aguas volvieron a comercilizarse en el año 2004 con la construcción de la actual planta.

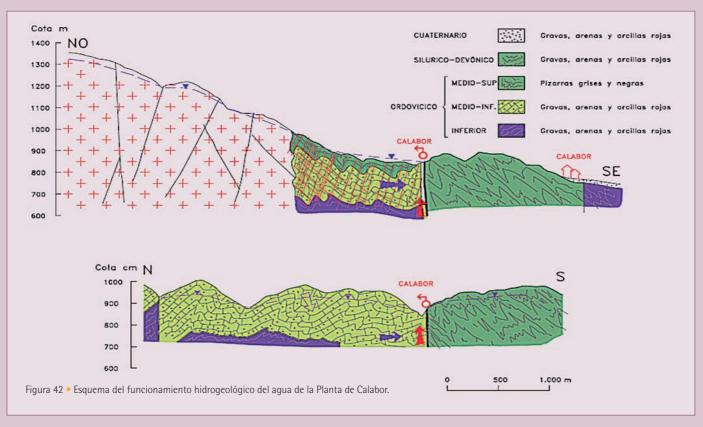
Funcionamiento hidrogeológico: La surgencia natural se encuentra asociada a la falla de Braganza-Calabor, en la zona de contacto entre las cuarcitas armoricanas y las filitas del Ordovícico Superior. La recarga se produce a través del Granito de Calabor y las cuarcitas armoricanas, situados al Noroeste, con flujo descendente hacia el Sureste hasta interceptar la falla de Braganza-Calabor, que pone en contacto a las cuarcitas fracturadas al Noroeste con filitas poco permeables al Sureste, originando la existencia de un flujo ascendente a través de las cuarcitas (en profundidad) y de la filitas (en superficie) que se encuentran recubriendo las anteriores. No se descarta que las cuarcitas presenten un cierto confinamiento por parte de las filitas sobreyacentes.

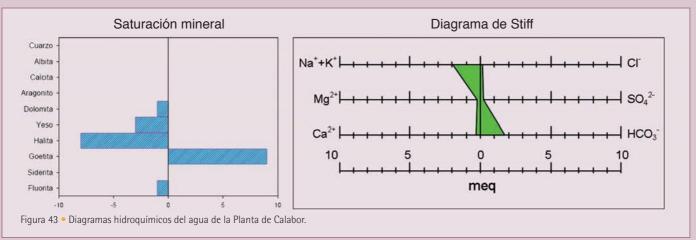
En la zona, además de la surgencia que capta la planta de envasado (antiguo balneario) con un caudal continuo de unos 0,98 l/s, existen otras descargas: una correspondiente a los Baños de los pobres, con un caudal de 3,5 L/s, que no es aprovechada y se vierte al arroyo y otra no determinada situada entre ambas, en el mismo cauce del arroyo (Figura 42).

Hidroquímica: El agua de la planta de Calabor tiene una facies característica bicarbonatada sódica, fluorada, de mineralización débil (residuo seco: 176 mg/L), con un pH alcalino (8,43), blanda (2,7 °F) y de carácter hipotermal (25,5 °C). Los índices de saturación mineral indican sobresaturación en goetita; estabilidad en cuarzo, albita, calcita, aragonito y siderita; y subsaturación en dolomita, yeso, halita y fluorita (Figura 43).



Captación Calabor nº 1.





## NUEVAS INDUSTRIAS DEL AGUA UBICADAS EN LA REGIÓN

El sector de las aguas minerales y temales, en especial la industria balneoterápica y la de aguas de bebida envasadas es muy dinámico, de ahí que recientemente (año 2006) se hayan abierto nuevos establecimientos en la Comunidad de Castilla y León, de los cuales se refleja de forma sucinta algunas de sus características principales.

#### BALNEARIO DE ALMEIDA DE SAYAGO

Este balneario está situado al sur de la provincia de Zamora, en la penillanura salmantino-zamorana, dentro del paraje denominado Hervideros de San Vicente. Después de estar varias décadas cerrado, sus instalaciones han sido rehabilitadas y abiertas al público a mediados del año 2006. Se trata de unas aguas históricas, sulfuradas, bicarbonatadas, cloruradas sódicas y fluoradas con una temperatura de surgencia de unos 17°C. Sus recomendaciones terapéuticas van dirigidas al aparato respiratorio, digestivo, problemas de reumatismo y alteraciones de la piel. Dispone de 32 plazas hoteleras y cuenta con diferentes servicios balneoterápicos.

### PLANTA DE ENVASADO VIRGEN DEL CAMINO

Se encuentra ubicada en las proximidades de la localidad leonesa del mismo nombre y a pocos kilómetros de la capital. Comenzó su actividad envasadora en 2006 y su producto ha sido la garrafa de 20 litros para máquinas expendedoras en empresas. A finales del año 2008, la empresa hasta entonces titular, Manantiales de León, S.A., llegó a un acuerdo comercial con el Grupo Font Agudes, lo que supondrá una inversión que permitirá la ampliación de la capacidad de envasado, mediante una línea más de embotellado que entrará en funcionamiento a partir del verano de 2010.



Rehabilitación del Balneario de Almeida de Sayago.

# PLANTA DE ENVASADO AGUA DEL TELENO

Moderna planta de nueva construcción ubicada en la localidad de Palacios de La Valduerna, al sur de la provincia de León, entre las localidades de La Bañeza y Astorga, al lado de la autovía A-6. Se abastece de un pozo artesiano ubicado en las proximidades de la planta. Desde su puesta en funcionamiento ha creado una decena de puestos de trabajo en la zona y se está introduciendo poco a poco en el mercado.



Vista general de la planta con San Salvador al fondo.

#### PLANTA DE ENVASADO AGUA DE LEBANZA

Ubicada en la montaña Palentina, al norte de la provincia de Palencia. Se abastece de un manantial, Fuente de la Cueva, procedente de la localidad de Lebanza, en pleno corazón del Parque Natural Fuentes Carrionas y Fuente Cobre. Tras una conducción de una tubería enterrada de unos 4 km desde Lebanza, el agua llega a la planta situada en San Salvador de Cantamuda. La planta comenzó su actividad en el mes de Abril del año 2008, después de casi cuatro años desde que surgió la idea de embotellar el agua procedente de este manantial.

Poco a poco su distribución va calando en el mercado, y ya han firmado acuerdos con distribuidoras tanto de implantación regional como nacional. De los 18 puestos de trabajo generados en la fase de puesta en marcha, 14 de ellos procedentes de la comarca donde está ubicada la planta, habiendo promovido un elevado dinamismo industrial en una comarca fuertemente castigada por la despoblación.

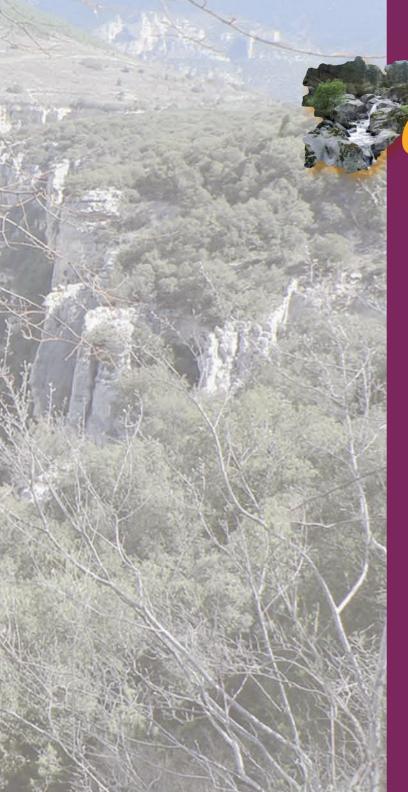
## PLANTA DE ENVASADO DE SAN JOAQUÍN

La planta se encuentra ubicada al norte de la capital salmantina, en el norte de la provincia. Después de varias vicisitudes administrativas por cambio de titularidad que se resolvieron a finales del año 2005, la planta comenzó su actividad a mediados del año 2006. La producción ha ido creciendo y han ampliado las instalaciones originales con nuevas naves y líneas de envasado. Se abastecen de dos sondeos, que les permiten asegurarse un caudal continuo que cubre sus necesidades.

#### PLANTA DE ENVASADO DE SIERRA DE SANABRIA

Esta planta está situada en la localidad sanabresa de Requejo, al noroeste de la provincia zamorana. Se trata de una planta de nueva construcción dedicada en su mayor parte, aunque no exclusivamente, al envasado de garrafas para distribución en centros de trabajo. Comenzó a embotellar en 2006, pero hasta 2008 no ha tenido una mayor presencia en el mercado. Se abastece de dos sondeos situados muy cerca de la planta, que extraen un agua procedente de unos granitos fracturados.





Las aguas minerales y termales en

Castilla y León

ANÁLISIS SOCIO-ECONÓMICO DEL SECTOR DE LAS AGUAS MINERALES



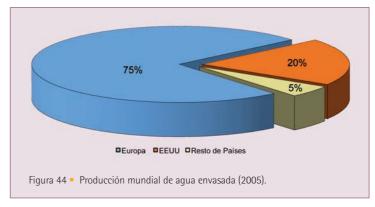
# SITUACIÓN DE LAS INDUSTRIAS DE AGUAS MINERALES Y TERMALES EN EUROPA

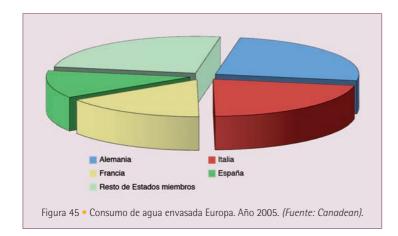
Las aguas minerales son la materia prima de diversas industrias, sin embargo cabría destacar por su mayor relevancia desde el punto de vista socio-económico a la industria balneoterápica y la de las aguas de bebida envasada. La primera hace referencia a la actividad de los establecimientos balnearios, cuyo beneficio económico se obtiene de los agüistas que visitan estos establecimientos, y en menor medida de la producción de cosméticos. El beneficio económico de la industria de las aguas de bebida envasada es función de la producción y venta de aguas minerales naturales y en menor medida de aguas de manantial.

Europa ha experimentado un enorme incremento en las últimas décadas tanto en el consumo de agua de bebida envasada como en la utilización de las aguas minero-medicinales para su aplicación en balnearios. Este auge es consecuencia, por una parte, de los cambios en los hábitos alimentarios creados por la necesidad del consumo de productos naturales y "light", el traslado de los puntos de venta del agua que pasa de las farmacias a los supermercados y la actualización de la normativa. Por otro lado, la utilización de las aguas minero-medicinales como remedio de enfermedades se remite a las más antiguas civilizaciones, pero en la actualidad hay que añadirle el concepto de turismo. A final del siglo XX se inicia un nuevo apogeo de la industria balneoterápica, motivado por lo que hoy en día denominamos turismo de salud. Esta combinación del binomio salud y turismo, a dado lugar a un nuevo concepto de balneario en el que se combina los tratamientos terapéuticos con el ocio y la diversión.

Europa ocupa un lugar privilegiado en relación a la producción de agua envasada al ser responsable de tres cuartas partes de la producción mundial con un 75%, seguida de Estados Unidos con el 20%, mientras que el resto de países tiene una producción del 5% (Figura 44).

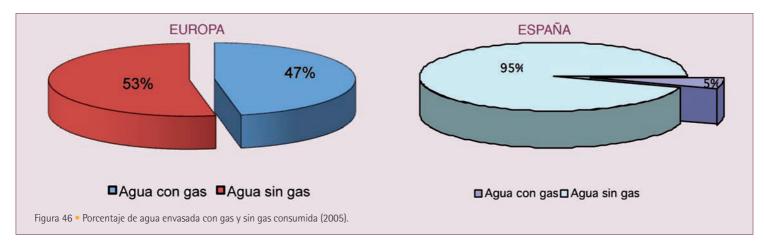
España con un 12 % de consumo anual de aguas envasadas, ocupa un quinto lugar en la Unión Europea. Encabeza la lista Alemania con un 25%, seguida de Italia y Francia con un porcentaje de 22 % y 16 % respectivamente. Estos cuatro países representan el 72 % del consumo de agua mineral en Europa (Figura 45).





Se observa una notable diferencia en relación al consumo de aguas de bebida envasada entre España y el resto de Europa, ya que a nivel nacional el consumo de agua envasada con gas es muy bajo en comparación con el consumo de agua sin gas, mientras que en Europa el consumo de ambos tipos es muy similar, distribuyéndose casi al 50% (Figura 46).

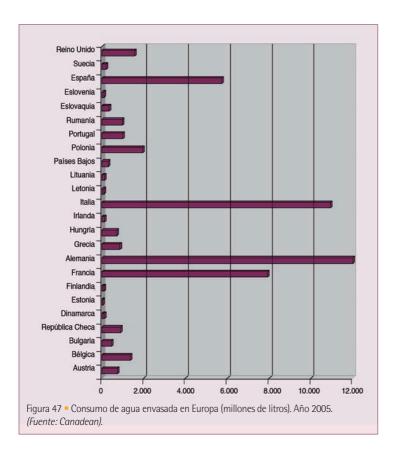
Las cifras relativas al consumo de los estados miembros ponen de manifiesto la enorme importancia de Castilla y León dentro de la industria de producción de agua envasada, tanto en España como en la Unión Europea. Al comparar la producción de agua envasada de Castilla y León con el consumo en el conjunto de la Unión Europea se observa que tan solo la producción de agua envasada



de Castilla y León, de más de 600 millones de litros durante 2007, bastaría para satisfacer el consumo de varios estados miembros de la Unión Europea (Figura 47).

En relación a la industria balneoterápica se desconocen a nivel europeo los ingresos generados por la misma, debido a que es difícil cuantificar esta actividad con los parámetros que puedan aplicarse a cualquier otra industria, ya que habría que valorar no solo la cura hidropínica sino también la tópica. Asimismo, habría que incluir los costes de alojamientoy restauración, con la dificultad derivada de que algunos balnearios carecen de instalaciones hoteleras, lo que conllevaría a no reflejar plenamente la actividad del sector.

No obstante, los siete países que tienen una mayor demanda en este sector son: Alemania, Italia, Francia, Finlandia, Suiza y España (Figura 48). En algunos países como Alemania que encabeza la lista de demanda del sector, el turismo de salud supone el 50% de los ingresos turísticos (M. Bywater, 1990). Los principales usuarios en Europa de este sector son los clientes tradicionales, seguidos de los del IMSERSO, los clientes de relax y por último los grupos organizados por entidades privadas.



España ocupa el sexto lugar en Europa respecto a la industria balneoterápica, lo que muestra la importancia de la industria nacional de balnearios en el conjunto de la Unión Europea, sobre todo si tenemos en cuenta que de los cinco países que superan a España en número de agüistas tan solo Finlandia y Suiza presentan una población inferior a la española.

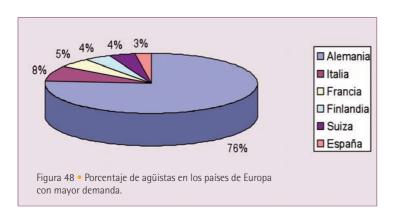
# LA INDUSTRIA BALNEOTERÁPICA EN CASTILLA Y LEÓN

Para la realización de la estadística se han tenido en cuenta tan sólo los balnearios en activo durante el año 2007 ya que éste es el último año del cual se dispone de la información completa, aunque el número actual en Castilla y León sea superior.

Esta comunidad tiene nueve balnearios activos en el año 2007: "Corconte" y "Valdelateja" en Burgos; "Caldas de Luna" en León; "Retortillo", "Babilafuente" y "Ledesma" en Salamanca; "Las Salinas" y "Villa de Olmedo" en Valladolid y "Almeida de Sayago" en Zamora. Se debe aclarar que "Babilafuente" se ha considerado como balneario activo a pesar de haber estado en rehabilitación hasta finales del citado año.

Los nueve balnearios representan el 9,4 % del total de España, por lo que Castilla y León es la cuarta Comunidad Autónoma en cuanto a número se refiere, superada tan solo por Galicia, Cataluña

y Andalucía (Tabla 1). Es previsible, que en los próximos años el número de balnearios aumentará de manera significativa, pues existen proyectos de rehabilitación de antiguos balnearios y proyectos de nueva construcción, algunos en avanzado estado de desarrollo.



Existen tres comunidades que tienen una demanda por encima de los 120.000 agüistas, es el caso de Cataluña, Galicia y Castilla-La Mancha. Andalucía supera los 80.000 y en quinto lugar se sitúa Castilla y León con sus casi 57.000 agüistas. Del resto de comunidades autónomas tan sólo Cantabria supera los 40.000 agüistas. Cabe destacar la escasa actividad balneoterápica en Madrid, Asturias y Canarias (Figura 49).

Los establecimientos balnearios situados en Castilla y León presentan una distribución geográfica bastante desigual, ya que de las nueve provincias de Castilla y León sólo cinco cuentan con balnearios abiertos al público, entre las que destaca Salamanca con un tercio del total (Tabla 2).

TABLA 1 • BALNEARIOS ACTIVOS POR COMUNIDADES AUTÓNOMAS. AÑO 2007						
COMUNIDAD AUTÓNOMA	BALNEARIOS					
Andalucía	11					
Aragón	9					
Asturias	0					
Baleares	1					
Canarias	0					
Cantabria	4					
Castilla La Mancha	9					
Castilla León	9					
Cataluña	15					
Comunidad Valenciana	6					
Extremadura	6					
Galicia	20					
Madrid	0					
Murcia	2					
Navarra	1					
País Vasco	2					
La Rioja	1					
Total	96					

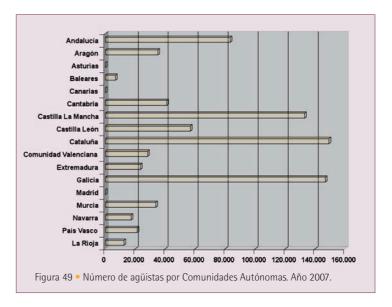
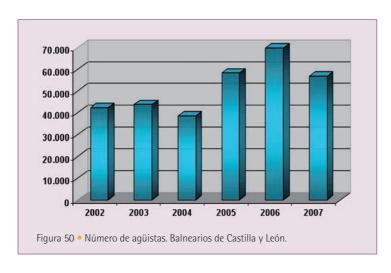
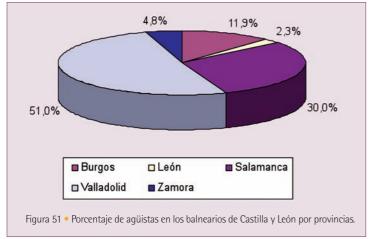


Tabla 2 • Balnearios por provincias en Castilla y León					
PROVINCIA	ACTIVOS (2007)				
Ávila	0				
Burgos	2				
León	1				
Palencia	0				
Salamanca	3				
Segovia	0				
Soria	0				
Valladolid	2				
Zamora	1				

Se calcula que durante el año 2007 los balnearios españoles tuvieron un total de más de 789.000 visitantes, de los cuales casi 57.000 eligieron algún balneario perteneciente a Comunidad Autónoma de Castilla y León (Figura 50), lo que representa un porcentaje del 7,2% de total, cifra que puede verse incrementada en un breve plazo de tiempo, debido a una mayor oferta de este tipo de instalaciones.

La distribución por provincias se refleja en la figura 51, que muestra como Valladolid recibió a más de la mitad de los agüistas, seguida de Salamanca con tres de cada diez de los mismos. En el otro extremo figura León, que apenas supera los 1.200 agüistas en 2007.





Otra actividad económica relacionada con la industria balneoterápica es la producción de cosméticos. Se tiene constancia de esta actividad económica en balnearios de al menos tres provincias: Burgos, León y Valladolid.

En 2008, los nueve establecimientos balnearios de Castilla y León, albergaron 292.000 pernoctaciones que supusieron una facturación conjunta en torno a los 19,5 millones de euros. La industria balneoterápica no solo genera un importante beneficio económico sino también social. De hecho, el empleo directo en Castilla y León durante ese año superó las 320 personas. A esto cabría añadir el número de empleos indirectos, mayor que el anterior, relacionados con la hostelería y restauración entre otros.

## LA INDUSTRIA DE AGUAS DE BEBIDA ENVASADAS EN CASTILLA Y LEÓN

Hasta la década de los años 60 en España sólo se envasaban dos tipos de aguas: las minero-medicinales y las de manantial, siendo las primeras de mayor prestigio y consumo. Sin embargo la distribución de las mismas, se efectuaba únicamente en farmacias y su uso era considerado como terapéutico, lo que indudablemente repercutía en el volumen de ventas.

El acercamiento y posterior incorporación de España a la Unión Europea, influyó en el sector de las aguas minerales, un ejemplo claro está en la legislación que se promulga en 1981 (R.D. 2119/1981, de 24 de julio) sobre la Reglamentación Técnico Sanitaria para la elaboración, circulación y comercio de aguas de bebida envasadas. En la misma y con el fin de unificar criterios se incorpora una

nueva denominación para dichas aguas: agua mineral natural de conocido prestigio en Europa; tanto es así, que éstas son las únicas que han sido motivo de una Directiva Comunitaria (Directiva 80/777/ce del Consejo de 15 de julio de 1980).

Todo ello, unido a la necesidad creada de consumir productos naturales ha ocasionado una expansión de esta industria superior a la resto de bebidas refrescantes carbónicas (Pérez Menzel, 2000).

En España se han contabilizado 122 plantas de agua de bebida envasadas en activo durante 2007, cuya distribución por Comunidades Autónomas es bastante heterogénea (Tabla 3). Castilla y León alberga 16 de ellas, por lo que es la segunda Comunidad Autónoma en este aspecto, superada tan solo por Cataluña. Las plantas de aguas minerales envasadas son: "Fontedoso" en Ávila; "Santolín" y "Corconte" en Burgos; "Carrizal y San Andrés", "Carrizal y San Andrés II", "Los Barrancos", "Teleno" y "Virgen del Camino" en León; "Don

TABLA 3 • PLANTAS ENVASADO POR Comunidades Autónomas					
COMUNIDAD AUTÓNOMA	PLANTAS DE AGUA ENVASADA				
Andalucía	11				
Aragón	13				
Asturias	4				
Baleares	6				
Canarias	12				
Cantabria	1				
Castilla La Mancha	10				
Castilla León	16				
Cataluña	21				
Comunidad Valenciana	10				
Extremadura	2				
Galicia	9				
Madrid	0				
Murcia	1				
Navarra	2				
País Vasco	2				
La Rioja	2				
Total	122				

Respecto a la producción de agua envasada cabe distinguir dos periodos muy diferentes. Durante el trienio 2002 – 2004 se mantiene más o menos constante en torno a los 400 millones de litros. Ya en 2005 se produce un notable incremento que continua hasta

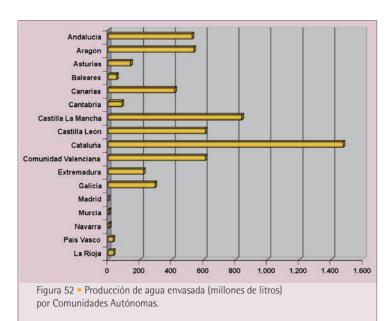
Pepe" "San Joaquín de Huelmos" y "Babilafuente" en Salamanca; "Bezoya Ortigosa" y "Bezoya Tres Casas" en Segovia; "Montepinos" en Soria y por último "Calabor" y "Sierra Sanabria" en Zamora.

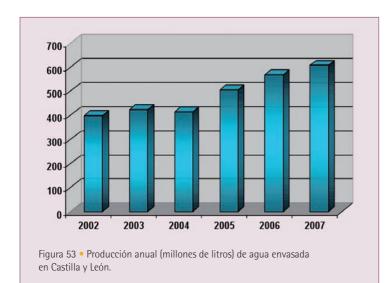
A estas 16 plantas habría que añadir "Fuentes de Lebanza" en Palencia, que se encuentra activa desde 2008. Por otro lado se deben mencionar algunas que han paralizado su actividad en los últimos años como "La Platina" en Salamanca y "Valdetuí" en Palencia.

A lo largo del año 2007 Castilla y León ha generado el 10,4% de la producción nacional de agua envasada superando los 600 millones de litros, una cifra considerable teniendo en cuenta que ocho comunidades autónomas no alcanzan la cifra de 200 millones de litros y que tan solo Cataluña, Castilla-La Mancha y Comunidad Valenciana presentan cifras superiores (Figura 52).

La tabla 4 muestra la distribución geográfica por provincias, en la que se aprecia que tan solo Palencia y Valladolid carecen de plantas envasadoras en activo en ese año, aunque como se ha comentado, en abril de 2008 entró en funcionamiento "Fuente de Lebanza" mientras que León cuenta con casi un tercio del total.

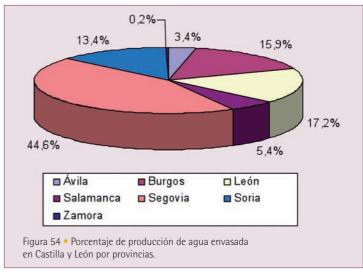
TABLA 4 • PLANTAS DE AGUAS ENVASADAS POR PROVINCIAS EN CASTILLA Y LEÓN						
PROVINCIA	ACTIVAS (2007 Y 2008)					
Ávila	1					
Burgos	2					
León	5					
Palencia	1					
Salamanca	3					
Segovia	2					
Soria	1					
Valladolid	0					
Zamora	2					





el año 2007, con un crecimiento superior al 30% durante el citado periodo (Figura 53).

El volumen de producción se distribuye de modo muy desigual entre las distintas provincias, lo cual es un reflejo lógico del distinto número de plantas envasadoras situadas en cada provincia. Segovia destaca claramente sobre el resto ya que en esta provincia se ha producido casi la mitad del agua envasada de la Región, a pesar de contar con sólo dos plantas de envasado. En contraste se encuentra Zamora con una producción muy reducida en comparación al resto (Figura 54).



Las plantas de agua han pasado de envasar unos 400 millones de litros en el año 2002, a 660 millones en el año 2007 con un mantenimiento del empleo próximo a los 400 puestos de trabajo directos y una cifra de negocio en torno a los 100 millones de euros. De igual manera que ocurre con la industria balneoterápica, las aguas envasadas generan un elevado número de empleos directos.





LAS AGUAS MINERALES Y TERMALES EN

Castilla y León

ECHAMIENTOS TERMALES VIABILIDAD ECONÓMICA DE POTENCIALES APROV DE AGUAS MINERALES Y



# VALORACIÓN DE ZONAS DE INTERÉS

La repercusión económica y social del sector de las aguas minerales y termales tiene una gran importancia en la Comunidad Autónoma de Castilla y León, como pone de relieve la existencia de nueve balnearios en 2007, constituyendo la cuarta Comunidad Autónoma en cuanto a número se refiere. Ese mismo año Castilla y León contaba con 16 plantas de agua de bebida envasada, configurándose como la segunda Comunidad Autónoma en este aspecto, superada tan solo por Cataluña. A ello habría que añadir los nuevos establecimientos abiertos o cuyos proyectos se encuentran en estado muy avanzado.

Sin embargo, dado el alto potencial de recursos hidrominerales que tiene esta Comunidad, existen posibilidades de nuevos establecimientos que permita un mayor desarrollo de estas industrias. Con este fin y a título orientativo, se plantea la viabilidad técnica y económica de la implantación de nuevas plantas de aguas envasadas y establecimientos balnearios, en unas áreas consideradas de interés, especialmente por la falta de industrias en sus proximidades y por las características de los manantiales que se encuentran en las mismas, siendo estas:

- Área del Bajo Cea. Ésta se localiza en la Región de Esla-Valderaduey dentro del Dominio Hidromineral de la Mesta Norte, en el Subdominio Hidromineral del Terciario de la Meseta Norte. En la misma se han tenido en cuenta cuatro puntos, tres de ellos en la provincia de León: Eras de San Roque (LE-6), Fuente del Pico (LE-8, único manantial) y Sondeo de Cabañas (LE-20), y uno en la provincia de Valladolid: Granja del Molino (VA-7).
  - De esos puntos, el que reúne las mejores características para una planta de envasado de agua mineral natural, es el VA-7, Granja del Molino, con facies cloruradas sódicas, elevado caudal, que permitiría su explotación como planta de tamaño medio de Agua Mineral Natural con gas carbónico añadido, dada su elevada mineralización y una explotación complementaria como balneario, por el interés histórico y natural del entorno. El Sondeo de Cabaña (LE-20) también resulta interésante para una explotación de una planta de tamaño pequeño de agua de mineralización débil. El Sondeo de Eras de San Roque (LE-6), situado en Gordoncillo, por su elevada mineralización con facies cloruradas sódicas muy salinizadas permitiría únicamente su explotación como balneario, favorecido por los valores culturales del pueblo y su entorno. Finalmente el manantial Fuente de los Picos (LE-8) no sería viable, ya que pertenece a una unidad acuífera superficial y vulnerable, con bajos caudales e indicios de contaminación agrícola.
- La Cuenca Artesiana del Saldaña. Se encuentra en el Dominio Hidromineral de la Mesta Norte, dentro Subdominio Hidromineral del Terciario de la Meseta Norte. Se corresponde con los relieves que constituyen los Páramos de Rañas (Cea-Carrión) en su transición con el detrítico del Duero, en la margen izquierda del río Carrión. El sondeo surgente de Valdetui (P-5) se encuentra situado

en esta zona, y debido a su bajo caudal y a su baja calidad microbiológica, la explotación como planta de envasado de tamaño pequeño dependería de su acondicionamiento sanitario.

- Detrítico de la Vega del Toro. Ubicado en el Dominio Hidromineral de la Meseta Norte (Subdominio Hidromineral del Terciario de la Meseta Norte), corresponde al Detrítico Aluvial del Duero en su recorrido por la vega entre Toro y Zamora, en el borde meridional de los Terciarios del Duero. Se trata de una zona con gran abundancia de agua y pozos de profundidades entre 50 y 70 m. En ella se ha analizado la viabilidad de un punto, el Pozo Babú (ZA-3), que debido a limitaciones de caudal y las interferencias de pozos de regadío, sólo sería viable la implementación de una planta de envasado de agua mineral pequeña.
- Área de la Cuenca de Arlanza-Lerma. Situada en el Dominio Hidromineral Ibérico, en el Subdominio de Hidromineral de la Sierra de Cameros-Soria. En esta zona se ha analizado, la viabilidad del de la puesta en explotación del Manantial de Carazo (BU-6), localizado en la cabecera del Arroyo Mirandilla, tributario del río Mataviejas. Geológicamente se encuentra en un relieve calcáreo de calizas cretácicas denominado Peñas de Villanueva o de Carazo, pertenecientes a la cordillera Ibérica. Por su calidad, mineralización débil y bajo contenido en sodio, con un caudal (25 L/s), se considera técnicamente viable su explotación como agua mineral natural o de manantial. La ausencia de carácter termal y su baja mineralización hacen que, en principio, se descarte su explotación como balneario.
- Zona del Terciario Detrítico de Riaza-Sepúlveda. Se encuentra dentro del Dominio Hidromineral de la Meseta Norte, en el Subdominio Hidromineral del Terciario de la Meseta Norte. Se han analizado dos puntos, la Fuente de la Salud (SG-7) y el sondeo surgente de Castillejo de Mesleón (SG-8). El primero se localiza en los materiales cretácicos y calcáreos de la Depresión del Duero (sector de las hoces del Duratón y Sepúlveda), y el segundo en los materiales terciarios de borde de Riaza-Sepúlveda, sobre el Paleozoico del Sistema Central. Ambos por sus características físico-químicas, mineralización, calidad y condiciones de protección, son aptos para su explotación como agua mineral natural o de manantial. El manantial SG-7, con un caudal elevado (del orden de 45 L/s), es apto para su explotación en una planta de producción media, mientras que el SG-8, cuyo caudal de surgencia es de 1 L/s requiere la mejora de la captación y sería apto para una planta de producción pequeña.
- Sector de las Calizas Cámbricas del Sinclinal de Tamames. En este sector se ha estudiado la viabilidad de tres puntos situados en el Dominio Hidromineral del Macizo Hércinico. Fuente Roldán (SA-6) se encuentra dentro del Subdominio Hidromineral del Detrítico de Ciudad Rodrigo-Salamanca y Fuente de la Cuesta del Horno (SA-9) y las Fuentes de Navarredonda (SA-13) en el Subdominio Hidromineral del Sistema Central Castellanoleones. Se sitúan sobre una estructura singular de dicho sector, por ser la culminación de la serie Cámbrico-Ordovícica en un entorno extenso de materiales del Cámbrico Inferior. Cada punto se localiza sobre litologías diferentes. El SA-6 se sitúa sobre una extensa unidad Cámbrica de conglomerados y areniscas. El SA-9 es el más próximo al plutón de Béjar y se encuentra sobre pizarras con metamorfismos de contacto. Finalmente el SA-13 se localiza en una unidad de areniscas, cuarcitas y pizarras del Cámbrico. Los puntos SA-9 y SA-13 serían aptos por sus características minerales, microbiológicas, bajo caudal y baja vulnerabilidad para la explotación de una planta de producción de pequeño tamaño. El punto SA-6 se descarta del estudio económico y de viabilidad debido a su muy bajo caudal.

## VIABILIDAD DE NUEVAS INDUSTRIAS DE AGUAS ENVASADAS

A título orientativo se ha analizado la viabilidad técnica y económica de la instalación de unas plantas de envasado de aguas minerales y de balnearios en una serie de captaciones situadas en las seis áreas consideradas de interés por su potencial hidrogeológico, las características de los manantiales y sondeos y por la falta de industrias existentes en sus proximidades

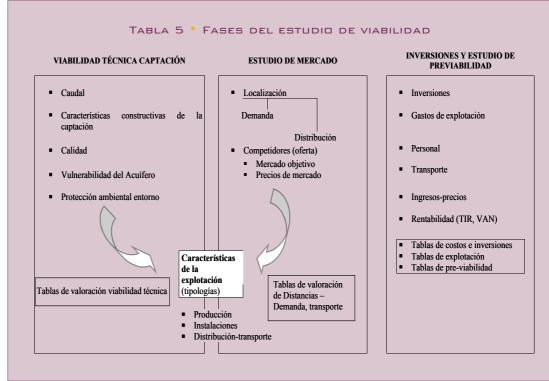
La metodología utilizada se ha centrado en tres aspectos: el análisis de viabilidad técnica, el estudio de mercado y el estudio de pre-viabilidad económica (Tabla 5). El primero ha consistido en una revisión de los datos técnicos, hidrogeológicos y de las características captaciones. El estudio de mercado se ha realizado a partir de la localización geográfica y sus distancias respecto al mercado potencial y ha proporcionado una visión de la oferta-demanda y precios y finalmente el estudio de pre-viabilidad económica ha permitido definir las inversiones y los costos de producción y de distribución.

# VALORACIÓN TÉCNICA Y

Para efectuar la valoración de los aspectos de viabilidad técnica (Tabla 6), se han evaluado características como: caudal (por encima de 10 L/s); características hidrogeológicas del acuífero y la captación; aprovechamiento en el pasado; protección sanitaria y ambiental; calidad química y valores del entorno.

La valoración de las características físico-químicas de las aguas se ha realizado puntuando una serie de parámetros deseables desde el punto de vista del carácter mineral y microbiológico, tales como:

- 1.La temperatura se ha clasificado en tres tramos: <20°C; de 21°C a 28°C; > 28°C.
- 2. El residuo seco cuando es menor de 500 mg/L (agua de mineralización débil según RD/1074/2002).
- 3. El contenido en aniones con Bicarbonatos elevados (> 150 mg/L), bajos contenido en cloruros (< 10 mg/L) y en flúor (< 1 mg/L).
- 4. Contenidos en cationes con calcio alto (> 40 mg/L), sodio bajo (< 20 mg/L, indicado para dietas pobres en sodio), la sílice y el magnesio como cationes deseables e indicadores del carácter mineral de las aguas.
- 5. El cumplimiento de los límites de los parámetros microbiológicos tal y como están establecidos en la normativa exigida y el valor 0 en el recuento de bacterias, que dan una idea de las buenas condiciones constructivas y sanitarias de la captación.



- 6. Los valores muy elevados, por encima de los valores paramétricos, de sustancias no deseables como amonio, nitratos y cloruros (>250 mg/L). El contenido alto en sodio (200 mg/L) no se ha penalizado, pues ya se puntúa positivamente el bajo contenido en sodio.
- 7. El incumplimiento de los valores paramétricos del Anexo IV del RD 1074/2002, con las excepciones relativas a las Aguas Minerales Naturales, tanto para parámetros químicos como microbiológicos, se han valorado respectivamente.

Aplicando estos baremos a los puntos seleccionados, la mayor puntuación corresponde a los puntos de la cuenca del Bajo Cea (LE-6, LE-20 y VA-7) además del punto SG-7 de Sepúlveda. Aparte de estos puntos, existe otro grupo de captaciones de valoración intermedia (P-5, SG-8 y SA-13), mientras que el resto de captaciones presentan menor puntuación al mostrar algunas limitaciones para su viabilidad técnica (Tabla 6).

/	,	,	,
TABLA 6 • CARACTERÍSTICAS	TÉCNICAS DE CADA ZONA	Y VALORACIÓN DE LA	A VIABILIDAD TECNICA

DEN	OMINACIÓN			CARACTERÍSTIC	AS HIDROGEOLI	ÓGICAS ACUÍFE	RO Y CAPTAG	DIÓN		PRO	TECCIÓN AMBI	ENTAL		Z .n .	VALO	RES DEL EN	ITORNO	
	Nombre	MUNICIPIO	CAUDAL L/S	PUNTUACIÓN DEL CAUDAL	ESTRUCTURA GEOLÓGICA	PUNTUACIÓN DE LA UNIDAD ACUÍFERA	CAPTACIÓN	PUNTUACIÓN DE LA CAPTACIÓN	PROTECCIÓN ACUÍFERO	PROTECCIÓN AMBIENTAL DEL ENTORNO	PUNTUACIÓN DEL GRADO DE PROTECCIÓN	ZONA PROTEGIDA	FOCOS POTENCIALES CONTAMINACIÓN	PUNTUACIO	INMEDIATO	AMPLIO	PUNTUACIÓN DE LOS VALORES DEL ENTORNO	TOTAL
		Gordoncillo	10	2	Acuífero profundo	5	Sondeo urgente (350 m)	5	Alta	Bajo	4	No	No	7	Alto	Alto	2	25
-8	Fuente del Pico	San Adrián del Valle	0,5	0	Superficial y vulnerable	0	Manantial	0	Baja	Medio	1	No	Agricultura	-	Medio	Medio	1	-
-20 I	Sondeo de Cabañas	Valencia de Don Juan	0,11	1	Acuifero confinado	5	Sondeo surgente (290 m)	4	Alta	Medio	4	No	Agricultura y núcleo urbano	9	Alto	Ato	2	25
		Mayorga de Campos	30	4	Acuífero confinado	5	Sondeo surgente	5	Alta	Medio	4	No	Agricultura	9	Medio	Medio	1	28
-5	Valdetuí	Bahillo	0,57	1	Acuífero confinado	5	Sondeo surgente (100 m)	3	Media	Bajo	3	No	Agricultura y núcleo urbano	7	Bajo	Medio	0	19
<b>\-</b> 3	Tio Babú	Toro	0,5	1	Acuífero confinado	2	Pozo surgente en invinerno (90 m)	2	Media	Вајо	2	No	Agricultura	7	Medio. Zonas de cultivos. Proximidad del río Duero	Muy alto	2	16
J-6	Manantial del Carazo	Contreras	25	4	Calizas cretácicas	2	Manantial	2	Baja	Alta	3	Sí	No	8	Alto	Muy alto	2	21
3-7	Fuente de la Salud	Sepúlveda	45	4	Calizas cretáticas	2	Manantial	2	Media	Muy alto	2	No	Agricultura	14	Muy alta	Muy alta. Sepúlveda y las Hoces del Duratón	2	26
3-8	Costilloio do	Castillejo de Mesleón	0,5-1	1	Serie conglomerada poligénica miocena	4	Sondeo surgente (110 m)	3	Alta	Media	4	No	No	7	Medio	Alto	1	20
<del>\</del> -6	Fuente Roldán	Tamames	0,07	0	Calizas cámbricas	1	Manantial	1	Media	Baja	2	No	Sí	2	Bajo	Medio	0	-
۱-9		Villanueva del Conde	0,41	0	Calizas cámbricas	1	Manantial	2	Media	Baja	2	Sí	Agricultura y núcleo urbano	5	Alto	Medio	2	12
N-13		Navarredonda de la Rinconada	6	2	Acuifero confinado	5	Manantial	2	Media	Alta	4	Sí	No	5	Alto	Alto	2	20
		N.º NOMBRE  Fras de San Roque  Roque	Nombre  Roque  Fast de San Adrián del Valle  Valencia de Don Juan  Mayorga de Campos  Fast Valdetuí  Bahillo  A-3 Tio Babú  Toro  J-6 Manantial del Contreras  Fuente de la Sepúlveda  Salud  Sondeo de Castillejo de Mesleón  A-6 Fuente Roldán Tamames  A-7 Fuente de la Cuesta del Conde  Manantial las Fuentes de La Savarredonda de la  Navarredonda de la  A-13 Fuentes de Pastredonda Navarredonda de la	NOMBRE  MUNICIPIO  Radio  Fe Eras de San Roque  Gordoncillo  10  10  10  21  22  23  24  25  26  27  28  Fuente del Pico Cabañas  Don Juan  A-7  Granja del Mayorga de Campos  30  25  25  26  27  28  29  30  30  30  30  30  30  30  30  30  3	Nombre Municipio Caudal Puntuación Del Cauda	Nombre Municipio Caudal Puntuación Estructura decológica Roque Gordoncillo 10 2 Acuífero profundo del Valle Qualda Questa del Nacifero Confinado Del Cabañas Don Juan Questa del Nacifero Confinado Del Campos Don Juan Do, 11 Don Juan Do, 12 Don Juan Do, 13 Don Juan Do, 14 Don Juan Do, 15 Don Juan Do, 15 Don Juan Do, 16 Don Juan Do, 17 Don Don Juan Do, 18 Don Juan Do, 18 Don Juan Do, 19 Don J	NOMBRE  MUNICIPIO  BAUDAL PUNTUACIÓN DEL CAUDAL  C-6 Eras de San Roque  Gordoncillo 10 2 Acuífero profundo 5  E-8 Fuente del Pico San Adrián del Valencia de Cabañas  Don Juan  A-7 Granja del Mayorga de Campos  A-8 Tio Babú  Toro  O,5 1 Acuífero confinado 5  A-9 Sandrián del Carazo  Contreras  Contreras  Contreras  Castillejo de Mesleón  A-6 Fuente Roldán Tamames  A-9 Fuente de la Cuesta del Cuesta del Cuesta del Cuesta del Cuesta del Cuesta del Horno  Manantial las Navarredonda de la Acuífero confinado 5  Acusta del Horno  Acuífero profundo 5  Acuífero confinado 5  Acuífero profundo 5  Acuífero confinado 5  Acuífero profundo 1  Acuífero pr	NOMBRE NOMBRE  MUNICIPID  DAUDAL L/S  PUNTUACIÓN DEL DAUDAL BEOLÓGIGA  RECLÓGIGA  ACUÍFERA  ACUÍ	NOMBRE No	Nombre No	NAMBRE NA	NOMBRE NO	NOMBRE NO	Nombre   N	Nomember   Nomember	CALUPAN   CALU	Part	Marie   Mari

## ANÁLISIS ECONÓMICO

Se ha tenido en cuenta una serie de costes referidos al año 2008, necesarios para la implementación de la planta, así como los de mantenimiento y explotación, teniendo en consideración tres tamaños de plantas de producción de aguas envasadas (Tablas 7 y 8):

- Planta grande: producción anual superior a 150 millones de litros.
- Planta mediana: producción anual entre 50 y 150 millones de litros.
- Planta pequeña: producción anual menor de 50 millones de litros.

Se han diferenciando como tipos de envases los de vidrio, PET y polietileno y sus diferentes volúmenes, lo que permite distribuir la producción según el tamaño de planta y asignar costos de envases, tapones y número de botellas por línea de producción. Dada las características de los manantiales, el análisis económico se ha realizado para los tamaños de planta mediano y pequeño.

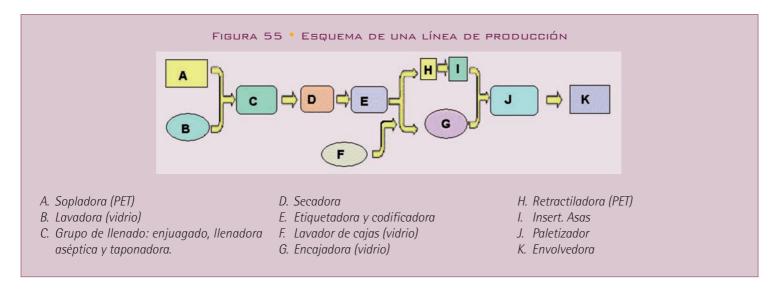
Producción anual 50.000.000 Producción diaria 185.185,19							
VIDRIO RETORNABLE	LITROS (ESTUDIO)	%	% RESPECTO AL TOTAL	LITROS ESTIMADOS AÑO	N.º BOTELLAS AÑO	LITROS ESTIMADOS DÍA	N.º BOTELLAS
1/4 litro	2.863.970	1.19%	0.08%	40.000	160.000	148	59
1/3 litro	23.647.433	9,87%	0,68%	340.000	1.030.303	1.259	3.81
1/2 litro	88.894.385	37,07%	2,55%	1.275.000	2.550.000	4.722	9.44
1 litro	124.384.530	51,87%	3,57%	1.785.000	1.785.000	6.611	6.6
TOTAL	239.790.318	100%	6,88%	3.440.000	5.525.303	12.741	20.46
PET	LITROS (ESTUDIO)	%	% RESPECTO AL TOTAL	LITROS ESTIMADOS	N.º BOTELLAS	LITROS ESTIMADOS DÍA	N.º BOTELLAS
1/4 litro	1.895.500	0,06%	0,05%	25.000	100.000	93	37
1/3 litro	242.714.723	8,02%	6,97%	3.485.000	10.560.606	12.907	39.1
1/2 litro	353.401.092	11,68%	10,14%	5.070.000	10.140.000	18.778	37.5
1 litro	15.261.529	0,51%	0,44%	220.000	220.000	815	8
1,5 litros	2.411.988.312	79,73%	69,22%	34.610.000	23.073.333	128.185	85.4
TOTAL	3.025.261.156	100%	86,82%	43.410.000	44.093.939	160.778	163.3
Polietileno	LITROS (ESTUDIO)	%	% RESPECTO AL TOTAL	LITROS ESTIMADOS	N.º BOTELLAS	LITROS ESTIMADOS DÍA	N.º BOTELLAS
5 litros	77.902.500	35,45%	2,24%	1.120.000	224.000	4.148	83
8 litros	139.205.736	63,37%	3,99%	1.995.000	249.375	7.389	92
20 litros	2.591.320	1,18%	0,07%	35.000	1.750	130	
TOTAL	219.699.556	100%	6,30%	3.150.000	475.125	11.667	1.76
TOTAL	3.484.751.030	100%	100%	50.000.000	50.094.367	185.185	185.53

TABLA 8 • REPARTO TEÓRICO DE LOS DIFERENTES TIPOS DE ENVASES PARA UNA PLANTA MEDIANA

PRODUCCIÓN AN	UAL 1	50.000.000	DUCCIÓN DIARIA	555.55	55,56		
VIDRIO RETORNABLE	LITROS (ESTUDIO)	%	% RESPECTO AL TOTAL	LITROS ESTIMADOS AÑO	N.º BOTELLAS AÑO	LITROS ESTIMADOS DÍA	N.º BOTELLAS DÍA
1/4 litro	2.863.970	1,19%	0,08%	120.000	480.000	444	1.778
1/3 litro	23.647.433	9,87%	0,68%	1.020.000	3.090.909	3.778	11.448
1/2 litro	88.894.385	37,07%	2,55%	3.825.000	7.650.000	14.167	28.333
1 litro	124.384.530	51,87%	3,57%	5.355.000	5.355.000	19.833	19.833
TOTAL	239.790.318	100%	6,88%	10.320.000	16.575.909	38.222	61.392
PET	LITROS (ESTUDIO)	%	% RESPECTO AL TOTAL	LITROS ESTIMADOS	N.º BOTELLAS	LITROS ESTIMADOS DÍA	N.º BOTELLAS DÍA
1/4 litro	1.895.500	0,06%	0,05%	75.000	300.000	278	1.111
1/3 litro	242.714.723	8,02%	6,97%	10.455.000	31.681.818	38.722	117.340
1/2 litro	353.401.092	11,68%	10,14%	15.210.000	30.420.000	56.333	112.667
1 litro	15.261.529	0,51%	0,44%	660.000	660.000	2.444	2.444
1,5 litros	2.411.988.312	79,73%	69,22%	103.830.000	69.220.000	384.556	256.370
TOTAL	3.025.261.156	100%	86,82%	130.230.000	132.281.818	482.333	489.933
Polietileno	LITROS (ESTUDIO)	%	% RESPECTO AL TOTAL	LITROS ESTIMADOS	N.º BOTELLAS	LITROS ESTIMADOS DÍA	N.º BOTELLAS DÍA
5 litros	77.902.500	35,45%	2,24%	3.360.000	672.000	12.444	2.489
8 litros	139.205.736	63,37%	3,99%	5.985.000	748.125	22.167	2.771
20 litros	2.591.320	1,18%	0,07%	105.000	5.250	389	19
TOTAL	219.699.556	100%	6,30%	9.450.000	1.425.375	35.000	5.279
	2.404.754.000	1000	1000		150,000,400		550.001
TOTAL	3.484.751.030	100%	100%	150.000.000	150.283.102	555.556	556.604

Dadas las características de los manantiales, el análisis económico se ha realizado para los tamaños de planta mediano y pequeño, siendo los costes evaluados los siguientes:

- 1. Coste del agua mineral envasada. Los precios medios por litro de agua, están en un rango amplio entre  $0,2 y 0,1 \in /L$ , por lo que para el análisis de viabilidad se ha fijado en  $0,11 \in /L$ .
- 2. Coste de la línea de envasado. Ésta tiene siempre una misma estructura, pero dependiendo del tamaño de la planta tendrá que tener un mayor o menor número de líneas, lo que afectará al coste (Figura 55). Se han desglosado los presupuestos para una planta pequeña y una planta mediana (Tabla 9 y 10).



- 3. Costes del suelo y edificaciones. Se han calculado a partir del sistema de tasación del valor de bienes inmuebles rústicos y urbanos de la Junta de Galicia (Consejeria de Economía y Hacienda), para cada uno de los emplazamientos (polígono y parcela) por términos municipales, y características del lugar correspondiente (Tabla 11).
- 4. Costes de personal. Será función del tamaño de la planta, en general constará de uno o dos encargados cuyo salario medio oscilara alrededor de los 45.000 €/año, varios operarios con un salario aproximadamente de 20.000 €/año y un jefe de calidad con una remuneración de unos 30.000 €/año (Tabla 12).
- 5. Coste de mantenimiento. Para una planta de tamaño pequeño con producciones inferiores a los 50 MI, se considera que asciende a unos 150.000 euros al año y para una planta mediana, con producciones entre los 50-150 MI será superior a 200.000 euros/año (Tabla 13).
- 6. Costes energéticos. Se prevé un consumo medio de 550 kw/h/t de agua envasada, lo que significa un costo por litro de 0,55 kW⋅h, siendo a su vez el precio considerado para el kW⋅h de 0,013 €.

TABLA 9 • PRESUPUESTOS (€) Y NÚMERO DE LÍNEAS PARA UNA PLANTA PEQUEÑA

		BOTELLAS PET		
LÍNEA PET BOTELLAS		PRECIO POR UNIDAD	N.º UNIDADES	PRECIO TOTAL
Línea de filtrado		2.330,00	2,00	4.660,00
Línea de soplado		300.462,00	2,00	600.924,00
Línea llenado PET	2000 BPH - 33 BPM	64.252,00	0,00	
	3000 BPH - 50 BPM	102.420,00	0,00	
1 21	5000 BPH - 75 BPM	121.374,00	2,00	242.748,00
Línea de secado		36.000,00	1,00	36.000,00
Retractiladora		40.000,00	1,00	40.000,00
Paletizador y en	volvedora	30.000,00	1,00	30.000,00
	TOTAL			954.332,00
		BOTELLAS VIDRIO		
LÍNEA BI	DTELLAS VIDRIO	PRECIO POR UNIDAD	N.º UNIDADES	PRECIO TOTAL
Línea de filtrado		2.330,00	1,00	2.330,00
Línea de lavado	(30%)	21.062,00	1,00	21.062,00
	2000 BPH - 33 BPM	64.252,00	1,00	64.252,00
Línea llenado	3000 BPH - 50 BPM	102.420,00	0,00	
	5000 BPH - 75 BPM	121.374,00	0,00	
Línea de secado		28.000,00	1,00	28.000,00
Línea etiquetado	)	11.310,00	1,00	11.310,00
Lavado de cajas	y encajadora	16.000,00	1,00	16.000,00
	TOTAL			142.954,00
		GARRAFAS PET		
LÍNEA F	PET GARRAFAS	PRECIO POR UNIDAD	N.º UNIDADES	PRECIO TOTAL
Línea de filtrado	1	2.330,00	1,00	2.330,00
Línea de soplado	(1600 - 2400 BPH)	237.319,00	1,00	237.319,00
Línea llenado	100 GPH	65.292,00	1,00	65.292,00
PET	200 GPH	89.406,00	0,00	
	300 GPH	127.836,00	0,00	
Línea de secado		28.000,00	0,00	
Insertador de asa	s (2500 BPH)	39.000,00	1,00	39.000,00
Línea de empaqu	uetado	15.000,00	1,00	15.000,00
Paletizador y en	volvedora	15.000,00	1,00	15.000,00
	TOTAL			373.941,00
	TOTAL	LÍNEA COMPLETA		1.471.227,00

TABLA 1 □ • PRESUPUESTOS (€) Y NÚMERO DE LÍNEAS PARA UNA PLANTA MEDIANA

		BOTELLAS PET		
LÍNEA PET BOTELLAS		PRECIO POR UNIDAD	N.º UNIDADES	PRECIO TOTAL
Línea de filtrado		2.330,00	3,00	6.990,00
Línea de soplado	(5400 BPH)	300.462,00	5,00	1.502.310,00
Liferen Herrede	2000 BPH - 33 BPM	64.252,00	0,00	
Línea llenado PET	3000 BPH - 50 BPM	102.420,00	0,00	
FLI	5000 BPH - 75 BPM	121.374,00	6,00	728.244,00
Línea de secado		36.000,00	2,00	72.000,00
Retractiladora		40.000,00	1,00	40.000,00
Paletizador y env	volvedora	30.000,00	1,00	30.000,00
	TOTAL			2.379.544,00
		BOTELLAS VIDRIC	1	
LÍNEA BO	OTELLAS VIDRIO	PRECIO POR UNIDAD	N.º UNIDADES	PRECIO TOTAL
Línea de filtrado		2.330,00	2,00	4.660,00
Línea de lavado	(30%)	21.062,00	1,00	21.062,00
	2000 BPH - 33 BPM	64.252,00	2,00	128.504,00
Línea llenado	3000 BPH - 50 BPM	102.420,00	0,00	
	5000 BPH - 75 BPM	121.374,00	0,00	121.374,00
Línea de secado		28.000,00	1,00	28.000,00
Línea etiquetado	)	11.310,00	1,00	11.310,00
Lavado de cajas	y encajadora	16.000,00	1,00	16.000,00
	TOTAL			209.536,00
		GARRAFAS PET		
LÍNEA F	PET GARRAFAS	PRECIO POR UNIDAD	N.º UNIDADES	PRECIO TOTAL
Línea de filtrado		2.330,00	1,00	2.330,00
Línea de soplado	(1600 - 2400 BPH)	237.319,00	1,00	237.319,00
Línea llenado	100 GPH	65.292,00	0,00	
PET	200 GPH	89.406,00	0,00	
1 51	300 GPH	127.836,00	1,00	127.836,00
Línea de secado		28.000,00	1,00	28.000,00
Insertador de asas	s (2500 BPH)	16.000,00	1,00	16.000,00
Línea de empaqu		15.000,00	1,00	15.000,00
Paletizador y en	volvedora	15.000,00	1,00	15.000,00
	TOTAL			441.485,00
	TOTAL I	ÍNEA COMPLETA		3.030.565,00

TABLA 11 • PRESUPUESTO DE NAVES DE NUEVA CONSTRUCCIÓN POR MUNICIPIOS (€)

### PRESUPUESTO POR MUNICIPIOS

LOCALIZACIÓN	PREMIO MEDIO M <sup>2</sup> EDIFICACIÓN NAVE POR TÉRMINOS MUNICIPALES	PRECIOS PARA PLANTA PEQUEÑA	MEDIANA	GRANDE
Sondeo LE-6. Gordoncillo	212	549.900	951.750	1.649.700
Manantial LE-8. San Adrián del Valle	212	549.900	951.750	1.649.700
Sondeo VA-7. Mayorga de Campos	406	1.055.600	1.827.000	3.166.800
Sondeo LE-20. Valencia de D. Juan	230	598.000	1.035.000	1.794.000
Sondeo P-5. Lomas de Ucieza	205	533.000	922.500	1.599.000
Sondeo ZA-3. Toro	218	566.800	981.000	1.700.400
Sondeo BU-6. Contreras	212	549.900	951.750	1.649.700
Manantial SG-7. Sepúlveda	243	630.760	1.091.700	1.892.280
Sondeo SG-8. Castillejo de Mesleón	218	566.020	979.650	1.698.060
Sondeo SA-6. Tamames	252	655.200	1.134.000	1.965.600
Sondeo SA-9. Navarredonda de la Rinconada	259	673.400	1.165.600	2.020.200
Sondeo SA-13. Villanueva del Conde	259	673.400	1.165.600	2.020.200
PRECIO MEDIO	244	633.490	1.096.425	1.900.470

Datos del Servicio de Valoración de Bienes Inmuebles Urbanos por precios medios de mercado y por términos municipales de la Consejería de Hacienda de la Junta de Castilla - León. Categorías de almacén, naves y oficinas de calidad 2 y para nueva edificación.

TABLA 12 • COSTES TOTALES ANUALES DE PERSONAL EN FUNCIÓN DEL TAMAÑO DE LA PLANTA

TAMAÑO PLANTA		- €/AÑ□		
TAMANU PLANTA	ENCARGADO	OPERARIOS	JEFE CALIDAD	E/AND
Pequeña	1	4	1	155000
Mediana	1	6	1	195000
Grande	2	8	1	280000

TABLA 13 • COSTES TOTALES ANUALES DE MANTENIMIENTO EN FUNCIÓN DEL TAMAÑO DE LA PLANTA

PLANTA PEQUEÑA	€/AÑO	PLANTA MEDIANA	€/AÑO
Asistencias externas e ingeniería	29.000	Asistencias externas e ingeniería	40.000
Contratas de mantenimiento	39.000	Contratas de mantenimiento	55.000
Maquinaria	52.000	Maquinaria	65.000
Calidad y laboratorio	30.000	Calidad y laboratorio	40.000
TOTAL	150.000	TOTAL	200.000

7. Coste de transporte. La distancia de los manantiales a los núcleos urbanos o zonas de demandas es relevante a la hora de elegir la mejor ubicación para optimizar este coste. Se ha constatado, que las captaciones más favorables desde el punto de vista de la localización respecto a la demanda potencial, son las correspondientes al entorno de la Fuente de la Salud (SG-7) y el Sondeo de Castillejo de Mesleón (SG-8), ambas en Segovia (área de Cretácico del Duratón y el Terciario detrítico de Riaza-Sepúlveda), mientras que las más desfavorecidas son las del entorno del Manantial del Carazo (BU-6), en Burgos (área de la cuenca de Arlanza-Lerma). Tomando como medio de transporte un camión de tres ejes, de carga general (16 t), el coste es de 142 € para el rango de distancia entre 50 y 100 km y de 132 € entre 100 y 200 km. Aplicados la mitad de kilómetros adicionales para los retornos y teniendo en cuenta un transporte de 16.000 litros en cada envío, el precio obtenido oscila entre 0,0160 €/km/L y 0,017 €/km/L, dependiendo de las distancias medias ponderadas.

### ANÁLISIS DE PREVIABILIDAD

A partir de los costes se ha llegado a un análisis de previabilidad para cada uno de los aprovechamientos analizados (Tabla 14). En él se han considerado las amortizaciones a 20 años para todas las inversiones, a excepción de los equipos móviles y vehículos, a los que se les ha aplicado un plazo de 10 años.

TABLA 14 • RESULTADOS DEL ESTUDIO DE PREVIABILIDAD (€)

	VARIABLES DE LA ENTRADA DE DATOS							
	PRODUCCIÓN (MILLONES DE LITROS)	TAMAÑO DE LA EXPLOTACIÓN	TRANSPORTE (€/L)	ENVASES Y TAPONES	INVERSIONES EN LA PLANTA	VAN	TIR	OBSERVACIONES Y CONDICIONANTES  DE LA VIABILIDAD
LE-20	50	Pequeño	0,0165		2.540.545	4.331.810	0,29	Su uso actual para abastecimiento puede implicar la incompatibilidad de su explotación
VA-7	100	Medio	0,017		4.870.385	5.964.665	0,23	
P-5	70	Medio	0,017		4.004.843	5.412.456	0,25	Sus limitaciones de caudal de surgencia (0,57 L/s) podrían implicar una producción más reducida y comprometer las premisas de partida o hacer necesaria un segundo sondeo de captación
ZA-3	30	Pequeño	0,016	Según tabla adjunta**	2.489.515	1.840.646	0,18	Sus limitaciones de caudal podrían implicar una explotación algo más reducida si se depende de un único punto de captación. Al ser un pozo de gran diámetro debería realizarse un sondeo para asegurar las condiciones sanitarias de la capación
BU-6	150	Medio-grande	0,017		3.982.546	15.510.126	0,51	
SG-7	125	Medio	0,0165		4.120.371	12.754.343	0,43	El caudal es elevado y permitiría una explotación de mayor tamaño y su combinación con un emplazamiento de balneario de tipo medio
SG-8	55	Pequeño-medio	0,0165		2.499.966	4.979.748	0,32	
SA-13	80	Medio	0,017		4.205.128	6.670.805	0,27	

Variables de la entrada de datos del análisis de previabilidad y resultados de VAN y TIR.

REPARTO ENVASES	ENVASES**	PRECIO DE LA UNIDAD	PRECIO ENVASES POR LITRO
	1/3	0,024	0,073
PET	0,5	0,030	0,059
	1,5	0,051	0,034
Polietileno	5	0,156	0,031
Vidrio	1	0,050	0,050

## VIABILIDAD DE NUEVOS ESTABLECIMIENTOS BALNEARIOS

La viabilidad técnica depende principalmente de la calidad físico-química de las aguas, en función de las distintas aplicaciones terapéuticas y del caudal a explotar. Teniendo en cuenta estas consideraciones, las más apropiadas serían: el sondeo Eras de San Roque (LE-6), situado en el municipio de Gorgonzillo (León); el Manantial Fuente de la Salud (SG-7), localizado en Sepúlveda (Segovia) y el sondeo Granja del Molino (VA-7) localizado en Mayorga de Campos (Valladolid).

## ANÁLISIS DE VIABILIDAD

El análisis de viabilidad para la puesta en explotación de un nuevo balneario en cada una de las dos zonas fijadas como prioritarias, contempla aspectos como: dimensiones del balneario; zona en la que se encuentra la surgencia; estimación de la demanda y de la ocupación; perfil de los potenciales clientes; posible competencia; instalaciones y servicios a prestar; inversiones a realizar; y rentabilidad que proporcionarían. Por tanto, un análisis económico completo debe incluir:

- *Inversiones*. Contemplarían la compra de terrenos, obras de infraestructuras y ejecución de un sondeo de extracción, construcción de depósitos reguladores, compra de grupos de presión y aparatos para los tratamientos y mobiliario entre otros.
- Costes de producción, mantenimiento y administración. Cada uno de ellos se ha obtenido a partir de costes de otras instalaciones de características próximas a las del complejo analizado afectándolos de coeficientes de dimensión y de ocupación.
- Ingresos. Serán los que proporcionarían de un lado los tratamientos propios del balneario, de otro los correspondientes a los clientes que además de utilizar el balneario sean usuarios durante sus tratamientos de las instalaciones hoteleras, y de los derivados de los usuarios exclusivos del hotel o de sus instalaciones (reuniones, congresos, celebraciones familiares, etc.).

A partir de estos datos, se ha definido la viabilidad económica para ambos casos, como se muestra en las tablas 15, 16 y 17.

TABLA 15 • RESUMEN DEL ESTUDIO DE VIABILIDAD PARA LE-6 (SONDEO ERAS DE SAN ROQUE) (€)				
Inversiones	7.307.000			
Ingresos (€/año)	3.101.335			
Costes Producción	1.675.534			
Costes Mantenimiento	231.850			
Costes Administración	84.700			
VAN	5.611.581			
TIR (%)	14			

Tabla 16 • Resumen del estudio de viabilidad para SG-7 (manantial Fuente de la Salud) (€)		
Inversiones	7.306.300	
Ingresos (€/año)	3.101.335	
Costes Producción	1.675.534	
Costes Mantenimiento	213.850	
Costes Administración	84.700	
VAN	5.609.780	
TIR (%)	14	

TABLA 17 • RESUMEN DEL ESTUDIO DE VIABILIDAD PARA VA-7 (SONDEO GRANJA DEL MOLINO) (€)		
Inversiones	7.105.000	
Ingresos (€/año)	3.101.335	
Costes Producción	1.675.534	
Costes Mantenimiento	213.850	
Costes Administración	84.700	
VAN	5.640.982	
TIR (%)	15	

#### DATOS COMPLEMENTARIOS DE INVERSIÓN EN LA INSTALACIÓN DE UN BALNEARIO

Inversiones totales de la instalación engloban desembolsos de distinta índole: el capital fijo invertido que comprende los realizados en concepto de estudios previos, maquinaria, instalaciones, edificios, etc.; el capital de trabajo comprendido normalmente entre un 10 o 20 por ciento del fijo y valorado a veces como una fracción del valor de la producción anual; el capital invertido en la adquisición de los terrenos necesarios para el desarrollo de la actividad. Este último es recuperable al final de la vida de la actividad, al menos en teoría, no así el capital fijo que genera únicamente un valor residual fijo. De estos tres factores el primero es él más fácilmente previsible mientras que la predeterminación de los otros dos es más insegura. Esta incertidumbre fundamenta, en derecho fiscal, que las amortizaciones se detraigan de los beneficios, antes del cálculo de impuestos.

Impuestos se evalúan como una parte k del beneficio neto o base imponible con lo que el beneficio líquido es B = (1-K) x ( $I - \Sigma C$ ). En la actualidad el impuesto de sociedades es del 30%. Si se contabiliza la cuota de la Cámara de Comercio y las tasas de las diferentes administraciones, este valor puede situarse en un 30% de los beneficios netos, que es el utilizado en los cálculos.

Tasa de actualización adecuada en la valoración del negocio debe coincidir con la que rige en el mercado para las operaciones de concesión de préstamos, si se acepta el supuesto de racionalidad económica, pero ha de preverse que pueda variar a lo largo de los años considerados. Por tanto se suele identificar con el coste de capital para la empresa y a veces se determina como el mínimo interés exigido a una inversión. Cuando esta se desarrolla bajo condiciones de riesgo es lógico que las exigencias de productividad sean mayores. En resumen, la tasa de actualización no ha de ser tan alta que enmascare un negocio positivo, pero tampoco tan baja para conseguir un atractivo engañoso. Atendiendo al coste actual del capital, que se puede situar entre en 5 y el 8 por ciento, en los cálculos posteriores se ha adoptado una tasa de actualización del 7%.

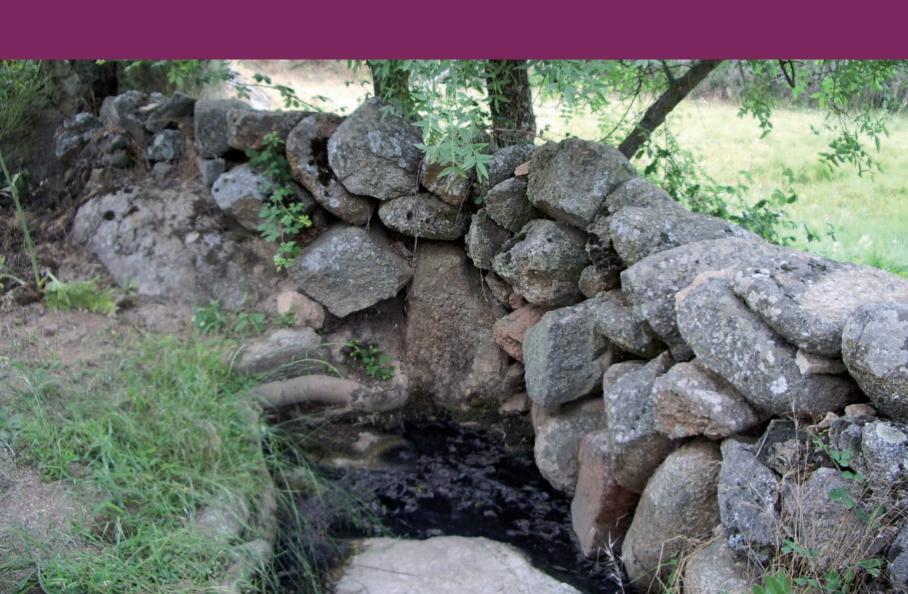






Las aguas minerales y termales en

Castilla y León



El uso y aplicaciones de las aguas minerales se remontan a la época de los romanos y árabes. No obstante su consideración oficial como aguas minero-medicinales no se produce hasta el año 1604, mediante un edicto de Enrique IV, aunque existen referencias de la existencia de algunas Reales Órdenes dictadas anteriormente a este respecto. Habrá que esperar hasta el siglo XIX para disponer de un cuerpo jurídico que comienza a legislar de una forma más prolífera, pero todavía con planteamientos específicos, como prueban varios Reales Decretos, Reglamentos o Reales Decretos-Leyes como por ejemplo los de los años 1816, 1868, 1874 y el de 1927.

Posteriormente tendrán que transcurrir muchos años para que se legisle de forma más intensa sobre la materia; toda la legislación mencionada regulaba parcialmente y de forma confusa las aguas minero-medicinales. No fue hasta abril de 1928, con el Real Decreto-Ley 743/28 en el que se aprueba el "Estatuto sobre explotación de manantiales y aguas minero-medicinales", cuando aparece un marco legislativo que con carácter general regula estas aguas, e incluye por primera vez el envasado, aunque solo para las aguas minero-medicinales, ya que en esa época eran las únicas aguas minerales que se comercializaban en España.

Respecto a las aguas de bebida envasadas, la primera normativa estatal que recoge distintos tipos de aguas existentes en Europa es de 1981, cuando aparece la reglamentación Técnico Sanitaria. No obstante, transcurrieron 5 años desde la entrada de España en la Comunidad Económica Europea, en adaptar nuestra legislación a la Directiva Comunitaria, como consecuencia del obligado cumplimiento de todos los países miembros de la Directiva Comunitaria 80/777, que regula las aguas minerales naturales, la cual ha sido modificada por la Directiva 96/70/CE de 28 de octubre de 1996. Con este motivo en España surge el Real Decreto 1164/1991 de 22 de junio, por el que se aprueba la "Reglamentación Técnico Sanitaria para la elaboración, circulación y comercio de las aguas de bebida envasadas" que deroga a la de 1981. Esta reglamentación fue modificada por el RD 781/1998 de 30 de abril.

La normativa estatal en materia de aguas minerales es la siguiente:

- Real Decreto Ley 743/28 por el que se aprueba el "Estatuto sobre explotación de manantiales y aguas minero-medicinales".
- La Ley 22/1973, de 21 de julio, de Minas y el Reglamento General para el Régimen de la Minería (RD 2857/1978 de 25 de agosto).
- Real Decreto 1074/2002 de 18 de octubre, por el que se aprueba la "Reglamentación Técnico Sanitaria para la elaboración, circulación y comercio de las aguas de bebida envasadas", y su modificación por el R.D. 1174/2003 de 19 de diciembre.

## CONSIDERACIONES SOBRE LA LEY DE MINAS Y EL REGLAMENTO QUE LA DESARROLLA

La Ley 22/1973, de 21 de julio, de Minas y el Reglamento General para el Régimen de la Minería (R.D. 2857/1978 de 25 de agosto), al regular las aquas minerales las clasifica en: aquas minero-medicinales, minero-industriales y termales (art. 38.1 y 38.2), definiéndolas como:

- Aguas Minero-Medicinales: las alumbradas natural o artificialmente que por sus características y cualidades, sean declaradas de utilidad pública.
- Aguas Minero-Industriales: aquellas que permiten el aprovechamiento racional de las sustancias que contengan, entendiéndose incluidas en este grupo las aguas tomadas del mar a estos efectos.
- Aguas Termales: aquellas cuya temperatura de surgencia sea superior, al menos, en 4º C a la media anual del lugar donde alumbren, siempre que, caso de destinarse a usos industriales, la producción calorífica máxima sea inferior a 500 termias por hora.

En la clasificación establecida en la Ley de Minas no están contempladas las aguas de bebida envasadas (agua mineral natural y de manantial), esto es debido a que en 1973, fecha en la que se promulgó esta ley, no existían en el mercado español, aunque están sometidas a su cumplimiento, dado que su propia reglamentación en los art. 17.a)3. y 18.a)2., las remite a la misma.

Las diferentes fases a seguir en el procedimiento para la tramitación administrativa pueden resumirse en:

- Procedimiento de declaración.
- Procedimiento de autorización de aprovechamiento.
- Condiciones de la puesta en explotación.

La Ley de Minas contempla también otros aspectos como:

- Derechos y deberes de los titulares.
- Caducidades.

#### PROCEDIMIENTO DE DECLARACIÓN

Queda establecido en la Ley de Minas y en el Reglamento que la desarrolla (art. 39 del R.D. 2857/1978), pudiendo resumirse en los siguientes pasos:

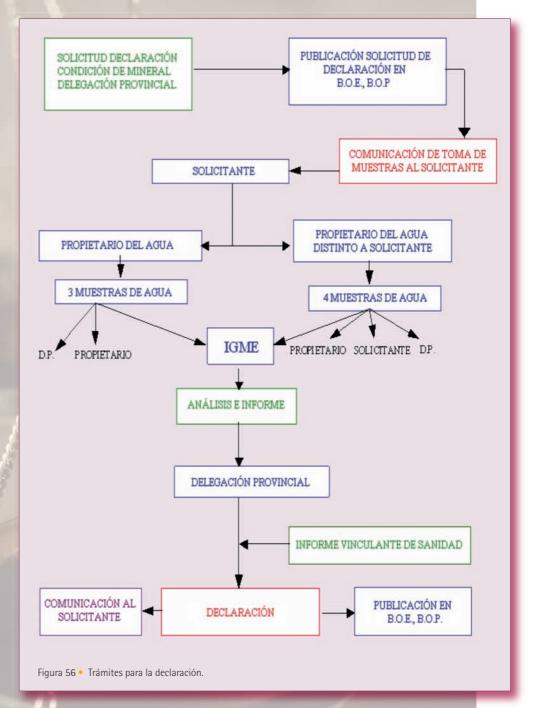
• Se presentará la correspondiente solicitud ante la autoridad minera de la Comunidad Autónoma donde se encuentren ubicadas las aguas alumbradas o de manantial objeto de la declaración. Ésta se publicará en los Boletines Oficiales del Estado, y de la provincia correspondiente,

a fin de que otros interésados puedan alegar lo que estimen oportuno en defensa de sus derechos.

- Transcurrido el plazo marcado por la Ley, la Delegación Provincial comunicará al solicitante la fecha en que se procederá a la toma de muestras y levantamiento de acta. La muestra de agua se dividirá en 3 ó 4 partes (según el solicitante se corresponda o no con el propietario del terreno) quedando una en poder de dicha Delegación, otra en poder del propietario y/o solicitante mientras que la última, será remitida al Instituto Geológico y Minero de España, para su análisis y posterior informe.
- La Delegación Provincial requerirá de la autoridad sanitaria competente (en el caso de que el agua tuviese relación directa o indirecta con el consumo humano), la toma de muestra, análisis e informe que será vinculante.
- Si los análisis e informes del Instituto Geológico y Minero de España y de Sanidad fuesen positivos, podrá procederse a la declaración, comunicándolo al solicitante y publicándose en los Boletines Oficiales citados.

La figura 56, describe de forma esquemática el procedimiento a seguir para la declaración de un agua como mineral independientemente de su clasificación.

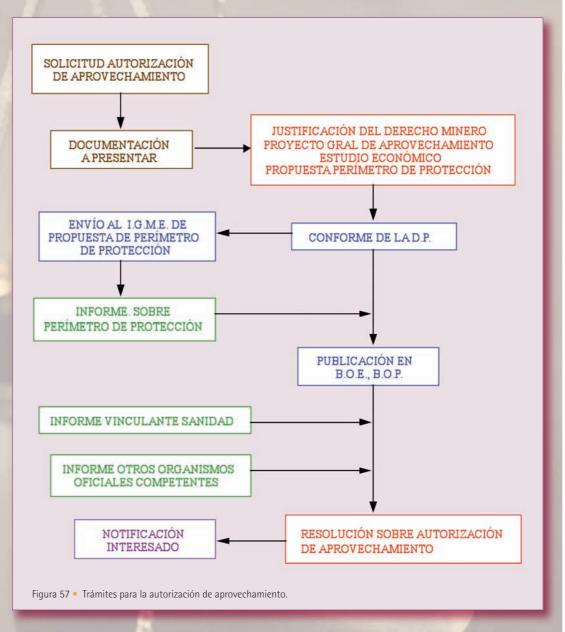
Las aguas termales que sean destinadas a usos terapéuticos o industriales se consideran como aguas minerales a todos los efectos, tramitándose sus expedientes como aguas minero-medicinales o minero-industriales, según proceda. Para la comprobación de la termalidad la toma de muestras se sustituirá por la toma de tres temperaturas, espaciadas entre sí al menos dos horas (art 45 del R.D. 2857/1978).



## PROCEDIMIENTO DE AUTORIZACIÓN DE APROVECHAMIENTO

Declarada la condición mineral de unas aguas determinadas (requisito previo para la autorización de aprovechamiento), si éstas son de dominio privado, los propietarios de las mismas, en el momento de su declaración, tendrán opción, durante el plazo de un año a partir de la notificación de dicha declaración, a solicitar ante la autoridad competente la oportuna autorización de aprovechamiento o a cederlo a terceras personas que reúnan los requisitos exigidos para ser titular de derechos mineros (art. 113 del R.D. 2857/1978). El procedimiento a seguir (Figura 57) según los artículos 40, 41 y 42 será el siguiente:

- Se presentará ante la autoridad minera competente, la correspondiente instancia, que se acompañará de los estudios y análisis requeridos en cada normativa para poder declarar un agua de acuerdo a alguna de las clasificaciones existentes y además, los siguientes documentos:
  - Los que justifiquen su capacidad para ser titular de derechos mineros.



- El proyecto general de aprovechamiento suscrito por un titulado competente, en el que se incluirá un estudio geológico e hidrogeológico de propuesta de perímetro de protección.
- Las inversiones totales a realizar y el estudio económico de su financiación con garantías.

- La Delegación Provincial comprobará y examinará la documentación presentada y, de encontrarla conforme, determinará, previa inspección del terreno, el perímetro que resulte adecuado para garantizar la protección suficiente al acuífero en cantidad y calidad. Se remitirá el expediente al Instituto Geológico y Minero de España, el cual emitirá un informe en el que aceptará la propuesta, u ordenará las modificaciones que estime oportunas (art 41.2).
- Aceptada la petición se anunciará la solicitud en el Boletín Oficial del Estado, y de la provincia correspondiente, a fin de que los interésados y, en particular, los propietarios de los terrenos, bienes o derechos comprendidos en el perímetro de protección, puedan exponer en el plazo de quince días cuanto convenga a sus interéses.
- Si son aguas minero-medicinales o relacionadas directa o indirectamente con el consumo humano, se remitirá a informe de Sanidad que tendrá carácter vinculante.
- Además se enviará el expediente al Ministerio de Fomento y al de Agricultura, Pesca y Alimentación, para que informen en relación con otros posibles aprovechamientos que pudieran estimarse de mayor conveniencia para el interés nacional. Si no existiera unidad de criterios entre todos los Organismos implicados, se elevará la oportuna propuesta a resolución del Consejo de Ministros, que determinará cual de ellos ha de prevalecer.
- De existir conformidad, se otorgará la autorización de aprovechamiento.

#### CONDICIONES PARA LA PUESTA EN EXPLOTACIÓN

Según se establece en el art. 41.4 del R.D. 2857/1978, en la autorización de aprovechamiento constarán los siguientes extremos:

- La persona o personas, físicas o jurídicas, a cuyo favor se otorga la autorización.
- Puesta en explotación antes de un año con prórroga no superior a seis meses.
- Protección del acuífero en cantidad y calidad para lo cual se podrá impedir trabajos o actividades que lo perjudiquen.
- Clase y utilización de las aguas objeto de la autorización y caudales máximos de extracción y condiciones de regulación.
- Tiempo máximo de explotación, que en ningún caso podrá rebasar aquel en el cual el peticionario tenga acreditado su derecho al aprovechamiento.

Además, reserva el derecho de fijar al titular otras condiciones especiales.

#### DERECHOS Y DEBERES DE LOS TITULARES

La normativa española define también los derechos y obligaciones de los titulares de explotación de estas aguas, con el fin de proteger estos recursos desde el punto de vista cuantitativo y cualitativo, para lo cual restringe las actividades que puedan realizarse no solamente por parte del titular, si no por persona, organismo o institución ajenos al mismo.

La Ley de Minas y el Reglamento que la desarrolla otorga a los titulares de los aprovechamientos los siguientes derechos (art. 43, 44 y 132 del R.D. 2857/1978):

- El derecho exclusivo a utilizar las aguas declaradas y las que se encuentren dentro del perímetro de protección y puedan ser reconocidas como tales.
- Impedir que se realicen trabajos o actividades que pudieran perjudicar el acuífero o a su normal aprovechamiento, dentro del perímetro de protección.
- Se debe conceder audiencia al titular antes de autorizar cualquier trabajo o actividad dentro del perímetro de protección.
- Percibir indemnizaciones ante posibles daños o perjuicios.
- El titular de un perímetro puede ejercer el derecho de ocupación temporal o expropiación forzosa de aquellos terrenos necesarios o comprendidos dentro del mismo.

Los deberes contemplados en la Ley de Minas y su Reglamento son (art. 41, 43, 44 y 132 del R.D. 2857/1978):

- Es obligatorio tener concedido el perímetro de protección para la puesta en explotación.
- El titular está obligado a proteger el acuífero y a utilizarlo en las condiciones fijadas en la concesión.
- Deberá indemnizar en el caso que afecte a derechos de terceros.
- Solicitar los permisos necesarios para la realización de trabajos subterráneos dentro del perímetro de protección, así como las modificaciones o ampliaciones de las instalaciones aprobadas.
- Obtener autorización previa para paralizar la actividad.

#### CADUCIDADES

Las declaraciones o autorizaciones de aprovechamiento pueden caducar según el artículo 106 del R.D. 2857/1978 y 17.3 del R.D. 1074/2002, por las siguientes causas:

- Por renuncia voluntaria del titular, aceptada por la Administración.
- Por falta de pago de los impuestos mineros.
- Por no comenzar los trabajos dentro del plazo fijado.
- Por mantener paralizados los trabajos más de seis meses sin autorización.
- Por agotamiento del recurso.
- Por incumplimiento de las condiciones impuestas en la autorización.

En el supuesto de que se produzca una caducidad por alguna de las cuatro primeras causas, el Estado podrá sacar a concurso público la concesión de aprovechamiento.

## CONSIDERACIONES SOBRE EL REAL DECRETO PARA LA ELABORACIÓN, CIRCULACIÓN Y COMERCIO DE LAS AGUAS DE BEBIDA ENVASADAS

Según el artículo 2 de este Real Decreto las aguas de bebida envasadas se clasifican en los siguientes tipos:

- Minerales Naturales: aquellas bacteriológicamente sanas, que tengan su origen en un estrato o yacimiento subterráneo, y broten de un manantial en uno o varios puntos de alumbramiento, naturales o perforados.
- De Manantial: son las potables de origen subterráneo que emergen espontáneamente en la superficie o se captan mediante labores prácticas, al efecto, con las características naturales de pureza que permitan su consumo.
- Preparadas: son las sometidas a los tratamientos autorizados físico-químicos necesarios para que reúnan las características establecidas en el anexo I de dicho R.D. Pueden diferenciarse dos tipos:
  - Potables preparadas: son las procedentes de manantial o captación que son sometidas a los tratamientos físico-químicos autorizados para su potabilidad.
  - De abastecimiento público preparadas: en el supuesto de tener dicha procedencia.
- Aguas de consumo público envasadas: Son aquellas aguas potables de consumo público, envasadas coyunturalmente para la distribución domiciliaria, con el único objeto de suplir ausencias o insuficiencias accidentales de las aguas distribuidas por la red general.

De los distintos tipos de agua que define el R.D. las aguas preparadas y de consumo público no pueden ser consideradas como aguas minerales debido en un caso a su origen (ya que tienen que ser subterráneas) y en otro al tipo de tratamiento a que son sometidas.

#### CARACTERÍSTICAS ESENCIALES

La normativa española es en algunos aspectos más estricta que la propia Directiva Comunitaria, e incorpora al ordenamiento español aquellos aspectos de la Directiva Comunitaria 98/83/CE de 3 de noviembre y de las promulgadas anteriormente, relativos a la calidad de las aguas destinadas al consumo humano, que se refieren a las aguas de bebida envasadas, como exigencias comunes o requisitos específicos. Las características esenciales son:

- Se aplica la misma reglamentación para las aguas importadas.
- Quedan excluidas como envasadas las que por sus propiedades medicamentosas queden reguladas por su normativa específica.
- Para el reconocimiento al derecho de su utilización deberá cumplirse el procedimiento establecido en la Ley de Minas.
- Para ser recocida como Agua Mineral Natural ha de publicarse en el Diario de la U.E.

- Puede importarse como Agua Mineral Natural y ser reconocida por el Estado Español, el agua procedente de países no pertenecientes a la U.E, siempre que cumplan los requisitos exigidos en este RD.
- Prohíbe tratamientos en las Aguas Minerales Naturales y de Manantial, que puedan alterar su composición.
- Establece la frecuencia de muestreo, los parámetros a analizar.
- Las aguas minerales naturales y las de manantial deben de mantener constantes sus parámetros mayoritarios o aquellos que caractericen al agua, dentro de los límites impuestos por las fluctuaciones naturales.
- Las Aguas Minerales Naturales, deberán cumplir, al menos las especificaciones relativas a los parámetros químicos establecidos en la parte B del anexo IV del R.D.
- Las Aguas de Manantial, cumplirán las especificaciones relativas a los parámetros químicos establecidos en la parte B y C del anexo IV de dicho R.D.

### SÍNTESIS DE LOS ESTUDIOS Y/O ANÁLISIS REQUERIDOS

El reconocimiento del derecho a la utilización como aguas minerales natural y de manantial requiere de la realización de una serie de estudios y análisis, que pueden resumirse en:

a) Estudios geológicos e hidrogeológicos:

- Situación exacta del punto E: 1/1.000.
- Informe geológico sobre el origen y naturaleza del terreno.
- Estratigrafía del yacimiento hidrogeológico.
- Descripción de las obras e instalaciones de la captación.
- Medidas de protección.

b) Estudios físicos, químicos y físico-químicos:

- Caudal y temperatura ambiente del agua.
- Relación existente entre la naturaleza del terreno y la naturaleza y tipo de mineralización del agua.
- Análisis de aniones, cationes, oligoelementos, radioactividad, elementos tóxicos, etc.

c) Estudios microbiológicos.

d) Estudios farmacológicos, fisiológicos y clínicos (solo en el caso de las aguas minerales naturales).

e) Cuadro comprensivo de los datos relativos al caudal, temperaturas, análisis químicos y microbiológicos del agua, referidos al menos a cada uno de los 12 meses anteriores a la presentación de la solicitud.

## ACCIONES REGIONALES EN EL MARCO DE LAS COMPETENCIAS SOBRE AGUAS MINERALES Y TERMALES

Siendo conscientes de la importancia de las Aguas Minerales en el contexto minero regional, la Junta de Castilla y León ha llevado a cabo, a través de la Consejería de Economía y Empleo, según Resolución de 18 de Junio de 2009 de la Dirección General de Energía y Minas, la aprobación de un modelo oficial de documento de control de los aprovechamientos de las aguas minerales y termales, y de sus industrias asociadas en la Comunidad Autónoma de Castilla y León.

Este documento de control se basa en una aplicación informática, al que los empresarios del agua podrán acceder a través de Internet, permitirá a la Administración obtener datos unificados y normalizados de todas las industrias relacionadas con el aprovechamiento de las aguas minerales y termales para realizar una estadística fiable del sector. Con ello será posible mejorar la gestión de la industria del agua y planificar su aprovechamiento con el fin de establecer políticas encaminadas a potenciar el desarrollo empresarial del sector de las aguas.

Tanto la realización del proyecto llevado a cabo para la *Evaluación del Potencial de las Aguas minerales de Castilla y León*, del cual surge esta publicación, como la elaboración del *Documento de control de las industrias que aprovechan las aguas minerales*, constituyen las actuaciones más importantes llevadas a cabo en los últimos años por la Dirección General de Energía y Minas de la Junta de Castilla y León. Con ellas se ha pretendido dar un impulso definitivo al Sector, fomentando la implantación de nuevas industrias que aprovechen un recurso que, a pesar de que no admita una deslocalización, si dispone de gran número de entornos en los que puedan asentarse, dado el variado y gran potencial existente en la Región.

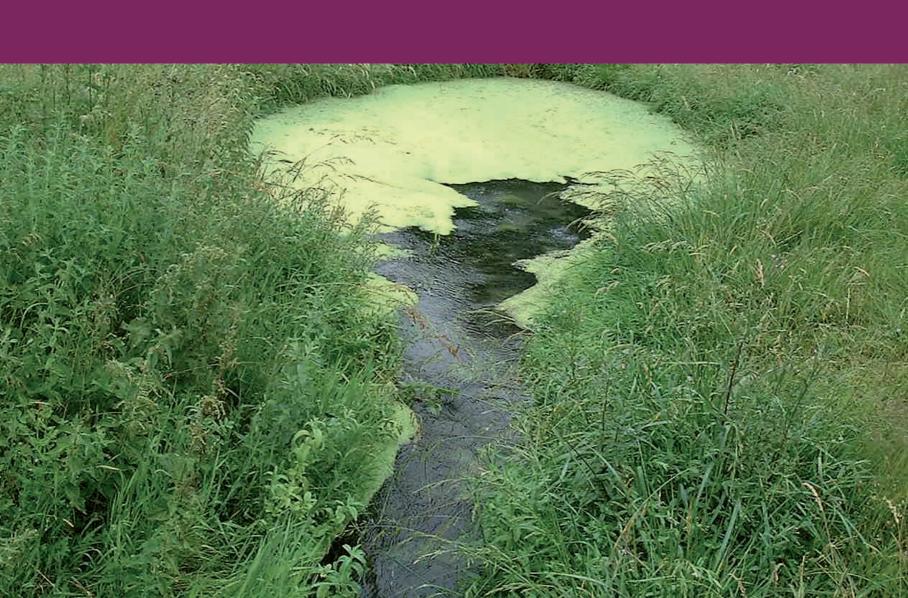






Las aguas minerales y termales en

Castilla y León



- BOE (1990). Real Decreto 1138/1990 de 14 de Septiembre: Reglamentación Técnico-Sanitaria para el abastecimiento y control de la calidad de las aquas potables de consumo público.
- Baeza Rodríguez-Caro, J., Rubio Campos, J.C., Luque Espinar, J.A., López-Geta, J.A., Peinado Parra, T., Reina Laso, J. y Dolores Haro, M. (2003): "Las aguas minerales, minero-medicinales y termales de la provincia de Jaén". Serie: Hidrogeología y aguas subterráneas Nº 6. Ed. Instituto Geológico y minero de España. 176 pp. Madrid. ISBN 84-7840-473-2.
- Baeza Rodríguez-Caro, J., López-Geta, J.A. y Ramírez Ortega, A. (2001): "Las aguas minerales en España". Ed. Instituto Geológico Minero de España. 453 pp. Madrid. ISBN 84-7840-424-4.
- Barros Lorenzo, J.C. (1989). "Nuevos datos geológicos y cartográficos sobre el flanco sur del Sinclinorio de Truchas (Ourense-León, NW de España)". Cuadernos do Laboratorio Xeolóxico de Laxe, 14, 93-116.
- Corral Lledó. M.M. y Baeza Rodríguez, J. (2004): "Síntesis y análisis de la legislación estatal en materia de aguas minerales". Hidrogeología y Aguas Subterráneas nº 14. VI Simposio del Agua en Andalucía. Tomo I. Ed. López-Geta, J.A., Rubio Campos, J.C., Martín Machuca, M. 1377-1386 pp. Madrid. ISBN 84-7840-577-1.
- Corral Lledó. M.M., Abolafia de Llanos, M. y Baeza Rodríguez, J. (2005): "Evaluación cuantitativa de los actuales aprovechamientos de los recursos hidrominerales en España". I Foro Ibérico sobre Aguas Envasadas y Balnearios, Madrid. Ed. Fernández Rubio, R., Zafra Moreno, I. y Asociación Nacional de Balnearios (ANBAL). 153-160 pp. ISBN 84-89683-06-9.
- Corral Lledó. M.M., Rico, R., López-Geta, J.A., Del Barrio, V., Orviz Castro, F. y Toro, A. (2006): "Estudio y evaluación del potencial hidromineral en la Comunidad Autónoma de Castilla y León". Il Foro Ibérico sobre aguas envasadas y balnearios. Oporto. 14 pp.
- Corral Lledó. M.M. y Abolafía de Llanos, M. (2006): "Las aguas minerales. Aguas de bebida envasadas y balnearios en la cuenca del Duero". Congreso de Duero. 15 pp.
- Corral Lledó. M.M., Abolafia de Llanos, M. y Baeza Rodríguez, J. (2006): "Recursos hidrominerales: relación entre la producción y las características geológicas". Hidrogeología y Aguas Subterráneas nº 14. VI Simposio del Agua en Andalucía. Tomo I. Ed. López-Geta, J.A., Rubio Campos, J.C., Martin Machuca, M. 1387-1394 pp. Madrid. ISBN 84-7840-577-1.

Corral M.M.; López-Geta J.A.; Ontiveros Beltranena C.; Sánchez Guzmán J. y Ocaña Robles L. (2008). Las aguas minerales en España: caracterización de los dominios hidrominerales y sus singularidades. Ed: López-Geta J.A.; Loredo J.; Fernández Ruiz L. y Pernía J.M. Instituto Geológico y Minero de España. Serie: Hidrogeología y Aguas Subterráneas. Nº 27. Investigación y Gestión de los recursos del subsuelo. ISBN: 978-84-7840-773-6. pp 309-335.

Díaz-Lázaro.Carrasco, J.A. (1988). Depuración de aguas residuales. MOPU. Unidades temáticas ambientales de la Dirección General del Medio Ambiente.

Dominguez Vivancos, A. (1984). Tratado de Fertilización. Ed. Mundiprensa.

El País-Aguilar (1993). Atlas de España. Tomo 11.

ENRESA (1997-98). Modelización de sistemas de flujo profundo en materiales graníticos". Empresa Nacional de Residuos Radiactivos, S.A.

Esteban Jáuregui, J. Ignacio (2006): Censo Documental de Fuentes y Manantiales de Soria. Página Web.

Fernández Portal, J.M., Corral Lledó, M.M. y Ferrero Arias. A. (2006): "Estudio científico técnico de las aguas minerales de Galicia". Il Foro Ibérico sobre aguas envasadas y balnearios". Oporto (Portugal). 14 pp.

Gómez, E., Alfageme, S., Morán, A., Aller, A., Martínez, O.(1992). Las Aguas Minerales, Termales y Mineromedicinales de León. Univ. de León. 137 p.

Hubbert M.K. (1946). "The theory of groundwater motion". Journal of Geology, vol. 48, n.º 8, págs. 785-944; 1940.

I.N.E. (1992). Poblaciones de derecho y hecho de los municipios españoles. Censo de Población de 1991.

Instituto Geológico y Minero de España (1978): "Plan nacional de investigación de aguas subterráneas. Estudio hidrogeológico de la cuenca baja del Segura". Informe final (72/75). Informe técnico nº 3 la cuenca del Vinalopó". Ed. Instituto Tecnológico Geominero de España (ITGE). 118 pp. Madrid.

Instituto Geológico Minero de España (1982): "Estudio de las manifestaciones termales de Extremadura, Salamanca y Rioja orientadas a su posible explotación como recurso geotérmico". Informe inédito. 320 pp. Madrid.

Instituto Geológico Minero de España (1977-1983). Análisis químicos de los sistemas acuíferos de la cuenca del Duero. Campañas primavera y otoño.

Instituto Geológico Minero de España (1980). Investigación hidrogeológica de la Cuenca del Duero. Sistemas 8 y 12.

Instituto Geológico Minero de España (1981). Estudio hidrogeológico del sistema acuífero nº 10.

Instituto Geológico Minero de España (1981). Estudio hidrogeológico del sistema acuífero nº 9.

Instituto Geológico Minero de España (1982). Proyecto de Gestión y Conservación de Acuíferos en la cuenca del Duero. Informe sobre la calidad del agua.

Instituto Geológico Minero de España (1983). Investigación hidrogeológica básica del sistema 88 (10 bis) Terciario sureste de Soria.

Instituto Geológico Minero de España (1984). Proyecto para el estudio de la calidad de las aguas subterráneas en la zona problemática de Olmedo-Valladolid-Villafáfila.

Instituto Geológico Minero de España (1985). Calidad y contaminación de las aguas subterráneas en España. Informe de síntesis.

Instituto Geológico Minero de España (1986). Calidad y contaminación de las aguas subterráneas en las comunidades autónomas. Restructuración y síntesis cartográfica de datos de análisis químicos. Castilla-León.

Instituto Geológico Minero de España (1986). Investigación hidrogeológica básica del sistema nº 13. Jurásico Oriental de Soria.

Instituto Geológico Minero de España (1987). Calidad de las aguas subterráneas en los acuíferos terciarios detríticos de la Cuenca del Duero. Segundo informe.

Instituto Geológico Minero de España (IGME) (1987): "Las aguas minero-medicinales, mineroindustriales y de bebida envasada existentes en España". Ed. Instituto Geológico Minero de España. 130 pp. Madrid.

Instituto Geológico y Minero de España. (2001): Las Aguas Minerales en España. IGME. 454 p.

Instituto Geológico Minero de España. Mapa Geológico Nacional (MAGNA). Todas las hojas geológicas correspondientes al Territorio de Castilla y León.

Instituto Tecnológico Geominero de España y Generalitat de Catalunya (1990): "Estudio para la evaluación de las aguas minero-medicinales, minerales naturales, de manantial, termales y minero-industriales en el territorio de Catalunya". Informe inédito. 2000 pp. Madrid.

Instituto Tecnológico Geominero de España y Junta de Andalucía (1990-1991): "Evaluación del estado actual de las aguas minerales en la Comunidad Autónoma de Andalucía (1ª fase)". Informe inédito. 8 tomos y fichas de inventario. 1500 pp. Madrid.

Instituto Tecnológico Geominero de España (1992): "Estudio y Evaluación del estado actual de las aguas minero-medicinales, termales y de bebida envasada en la Comunidad Autónoma del Principado de Asturias". Informe inédito. 200 pp. Madrid.

Instituto de promoción económica de León, S.A., IPELSA. (1993). Estudio de una Red Balnearia en la provincia de León.

Instituto de Salud Carlos III. Vademécum de las Aguas Mineromedicinales Españolas. 310 p.

ITGE (1985). Calidad y contaminación de las aguas subterráneas en España. Informe de Síntesis.

ITGE (1988). Cartografía nacional de vulnerabilidad de los acuíferos subterráneos frente a la degradación por actividades o instalaciones potencialmente contaminantes.

ITGE (1988). Contenido en nitratos de las aguas subterráneas en España. Situación actual y evolución temporal.

ITGE (1988). Atlas del Medio Hídrico de la Provincia de Burgos.

ITGE (1989). Las aguas subterráneas en España. Estudio de síntesis. Ed. 1995.

ITGE (1995). Actualización del contenido en nitratos de las aquas subterráneas en España. Cuenca del Duero.

ITGE: Base de Datos AGUAS.

Junta de Castilla y León (1990). Plan de Saneamiento de Castilla y León. Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, D. Gral. de Urbanismo y Calidad Ambiental.

Junta de Castilla y León (1990). Plan Director Regional de Gestión de Residuos Sólidos Urbanos de Castilla y León. Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, D. Gral. de Urbanismo y Calidad Ambiental.

Jáurequi, E.y Ignacio, J. (2006): Censo Documental de Fuentes y Manantiales de Soria. Página Web.

Julivert, M.; Fontboté, J.M.; Ribeiro, A. y Conde, L.E. (1972): Mapa tectónico de la Península Ibérica y Baleares. Escala 1:1.000.000. Mapa y memoria, 113 pp. Publicaciones del Instituto Geológico y Minero de España. Servicio de Publicaciones del Ministerio de Industria. Madrid.

Llana-Fúnez, S. (2001): La estructura de la unidad de Malpica-Tui (Cordillera Varisca en Iberia). Publicaciones del Instituto Geológico y Minero de España. Serie: Tesis Doctorales, nº 1. Madrid, 295 pp, 1 mapa.

Liñán, C. de (1991). Vademecum de productos fitosanitarios y nutricionales.

López-Geta, J.A., Corral Lledó, M.M., Abolafia de Llanos, M., Sánchez Guzmán, J., Sanz López, L. y Sánchez Márquez, B. (2006): "Mapa de las características físico-químicas de las aguas minerales y termales de España". Il Foro Ibérico sobre aguas envasadas y balnearios. 11 pp. Oporto (Portugal).

MAPA (1989). Anuario de Estadística Agraria. Seco Gral. Técnica. Serv. Publicaciones.

MAPA (1986). Censos agrícola (1992) y ganadero (1986).

MINER (1990). Registro Industrial (1990).

Marcos, A. (1973): Las series del Paleozoico inferior y la estructura herciniana del occidente de Asturias (NW de España). Trabajos de Geología, 6, 3-113.

Marcos, A. y Llana-Fúnez, S. (2002): Estratigrafía y estructura de la lámina tectónica del Para-autóctono y de su autóctono en el área de Chantada (Galicia, NO de España). Trabajos de Geología, 23: 53-72.

Marcos, A.; Fernández-Rodríguez, J.J.; LLana-Fúnez, S. (2000): Structure of the Cabo Ortegal nappe. Basement tectonics, 15. mid-conference field trip, A Coruña, 15 pp.

Marcos, A, Farias, P., Galán, G., Fernández, J.J. y Llana-Fúnez, S. (2002): Tectonic framework of the Cabo Ortegal Complex: A slab of lower crust exhumed in the Variscan orogen (northwestern Iberia Peninsula). En: Variscan-Appalachian dynamics: The building of the late Paleozoic basement (J.R. Martínez Catalán, R.D. Hatcher Jr., R. Arenas y F. Díaz García, Eds.), Geol. Soc. Amer., Sp. Paper, 364: 143-162.

Marcos, A; Martínez Catalán, J.R.; Gutiérrez-Marco, J.C. y Pérez-Estaún, A. (2004): Zona Asturoccidental-leonesa. Estratigrafía y paleogeografía. En: Geología de España (J.A. Vera, Ed.), SGE-IGME, Madrid, 49.–52.

Martínez Catalán, J.R.; Hacar Rodríguez, M.P.; Villar Alonso, P.; Pérez-Estaún, A.; González Lodeiro, F. (1992). Lower Paleozoic extensional tectonics in the limit between the West Asturian-Leonese and Central Iberian Zones of the Variscan Fold-Belt in NW Spain. Geologische Rundschau, 81/2, 545-560. Stuttgart.

Martínez Catalán, J.R. (1985): Estratigrafía y estructura del Domo de Lugo (Sector Oeste de la zona Asturoccidental-Leonesa). Corpus Geologicum Gallaeciae, 2ª Serie, 291 pp. Fundación Pedro Barrié de la Maza, Conde de Fenosa. A Coruña.

MOPT (1992). José Sánchez Ferre. Guía de Establecimientos Balnearios de España.

MOPU (1988). Residuos Sólidos Urbanos. Unidades Temáticas Ambientales de la D.G.M.A.

MOPU (DGOH), MINER (ITGE), (1990). Delimitación de las Unidades Hidrogeológicas del Territorio Peninsular e Islas Baleares y Síntesis de sus Características.

Rubio Marcos, E. (1994): Arquitectura del Agua. Fuentes de la Provincia de Burgos. 207 p.

Sánchez Ferre, José (1992). Guía de Establecimientos Balnearios en España. 353 p.

Sanz Pérez, Eugenio (1999). Las Aguas Subterráneas en Soria. Excma. Diputación Provincial de Soria. 367 p.

SIEMCALSA (1997): Mapa Geológico y Minero de Castilla y León. Escala 1:400.000. Sociedad de Investigación y Explotación Minera de Castilla y León, S.A. 459 pp.

SIEMCALSA (2007): La Minería en Castilla y León. Ed. Junta de Castilla y León. 402 p.

Toth, J (1962). A theory of groundwater motion in small drainage basins in central Alberta. Journal of Geophysical Research, vol. 67, págs. 4.375-4387.

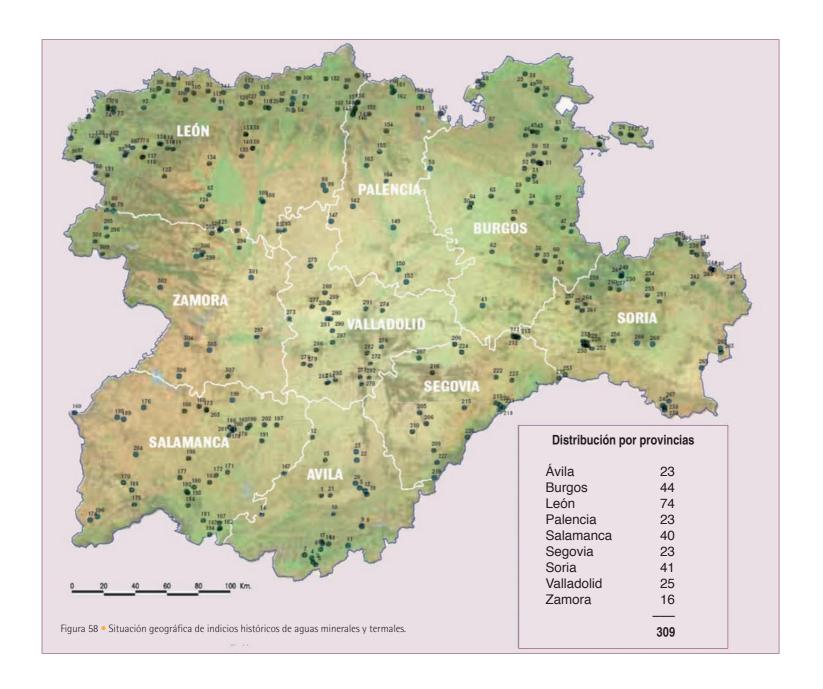
Toth, J (1963). A theoretical analysis of groundwater flow in small drainage basins. Journal of Geophysical Research, vol. 68, págs. 4.795-4.812.

Vera, J.A. (editor) (2004): Geología de España. SGE-IGME, Madrid, 890 pp.









## ÁVILA

Nº Inventario	1	UTM X	329276
Toponimia	Fuente Manivela	UTM Y	4495393
T. Municipal	Muñana	Tipo	Manantial
Observaciones	Inactiva. Escasamente documentada. Ferrugin	osa y carbonatada. Caud	al muy escaso.
Nº Inventario	2	UTM X	323952
Toponimia	El Chocolate	UTM Y	4452147
T. Municipal	Arenas de San Pedro	Tipo	Manantial
Observaciones	Analítica en 2006. Inactiva. Escasamente docu Conductividad: 103 μS/cm. Caudal: 0,2 l/s.	mentada. Situada en la	Parcela 122. Polígono 33. Temperatura 17°C.
Nº Inventario	3	UTM X	325882
Toponimia	Finca El Soto	UTM Y	4450463
T. Municipal	Arenas de San Pedro - Ramacastañas	Tipo	Manantial
Observaciones	Inactiva. Escasamente documentada. Situada	en la Parcela 12. Polígon	0 55.
Nº Inventario	4	UTM X	323297
Toponimia	Fuente Galán	UTM Y	4454900
T. Municipal	Arenas de San Pedro	Tipo	Manantial
Observaciones	Planta de envasado Inactiva. Temperatura 14º	C. Caudal sobrante 0,05	I/s.
Nº Inventario	5	UTM X	353700
Toponimia	Las Rosquillas	UTM Y	4500300
T. Municipal	La Colilla	Tipo	Sondeo
Observaciones	Agua declarada de manantial.		
Nº Inventario	6	UTM X	329014
Toponimia	Fuente del Reventón	UTM Y	4460304
T. Municipal	Cuevas del Valle	Tipo	Manantial
Observaciones	Inactiva. Escasamente documentada.		
Nº Inventario	7	UTM X	318838
Toponimia	La Casilla	UTM Y	4456669
T. Municipal	Guisando	Tipo	Manantial
Observaciones	Inactiva. Escasamente documentada.		

Nº Inventario	8	UTM X	355181
Toponimia	Finca La Umbría	UTM Y	4475176
T. Municipal	Navaluenga	Tipo	Manantial
Observaciones	Inactiva. Escasamente documentada. Proyecto de	planta de envasado.	

Nº Inventario	9	UTM X	355129
Toponimia	Sondeo Termal	UTM Y	4475605
T. Municipal	Navaluenga	Tipo	Sondeo
Observaciones	Se ha solicitado la declaración de agua termal. 660 metr	os de profundida	d. Caudal: 2,7 l/s en los 100 primeros metros.

Nº Inventario	10	UTM X	336775
Toponimia	Fuente Majalpino	UTM Y	4483696
T. Municipal	Sotalvo	Tipo	Manantial
Observaciones	Analítica en 2006. Inactiva. Escasamente documentada.	Proyecto de plan	ta de envasado.

Nº Inventario	11	UTM X	346448		
Toponimia	El Robledo	UTM Y	4462736		
T. Municipal	Mijares	Tipo	Manantial		
Observaciones	Analítica en 2006. Inactiva. Escasamente documentada. Temperatura: 13 °C. Conductividad: 64 μS/cm.				
	Caudal: 0,05 l/s. Se utiliza para el acopio de agua para u	sos forestales.			

Nº Inventario	12	UTM X	323537
Toponimia	Sondeo Polig. 9 Parc. 443	UTM Y	4533269
T. Municipal	Flores de Ávila	Tipo	Sondeo
Observaciones	Inactiva. Escasamente documentada. Situada	en la Parcela 443. Polígono	9.

Nº Inventario	13	UTM X	357150
Toponimia	Comunidad Cisterciense de Santa Ana	UTM Y	4498530
T. Municipal	Ávila	Tipo	Sondeo
Observaciones	Se ha solicitado la declaración de agua minero-medicina	l. 134 metros de	profundidad.

Nº Inventario	14	UTM X	291595
Toponimia	Fuente la Antina	UTM Y	4483331
T. Municipal	Villar de Corneja	Tipo	Manantial
Observaciones	Analítica en 2006. Inactiva. Escasamente doc	umentada. Sulfídrica. Temper	atura: 13 °C. Conductividad: 670 μS/cm. Caudal: Inferior a 0,1 l/s.

Nº Inventario	15	UTM X	331624			
Toponimia	Fuente Ermita Nº Sº del Parral	UTM Y	4518533			
T. Municipal	El Parral	Tipo	Manantial			
Observaciones	Analítica en 2006. Escasamente documentada. Históricamente usada como agua minero-medicinal. Situada debajo de la Ermita. Se utiliza para bebida y baños en piscinas exteriores.					
Nº Inventario	16	UTM X	330108			
Toponimia	Fuente de Los Guindillos	UTM Y	4464088			
T. Municipal	Villarejo del Valle	Tipo	Manantial			
Observaciones	Inactiva. Escasamente documentada.					
Nº Inventario	17	UTM X	329245			
Toponimia	Fuente del Pico	UTM Y	4465490			
T. Municipal	Villarejo del Valle	Tipo	Manantial			
Observaciones	Analítica en 2006. Inactiva. Escasamente do	cumentada. Situada en el	área de descanso de la culminación del Puerto del Pico.			
Nº Inventario	18	UTM X	334002			
Toponimia	Los Moreno	UTM Y	4463859			
T. Municipal	Villarejo del Valle	Tipo	Manantial			
Observaciones	Referencia Oral.					
Nº Inventario	19	UTM X	358162			
Toponimia	Piteos	UTM Y	4496069			
T. Municipal	Tornadizos de Ávila	Tipo	Manantial			
Observaciones	Inactiva. Escasamente documentada.					
Nº Inventario	20	UTM X	351058			
Toponimia	Fuente de Sta. Teresa	UTM Y	4503334			
T. Municipal	Martiherrero	Tipo	Manantial			
Observaciones	Analítica en 2006. Agua declarada de utilidad pública como minero-medicinal. Antiguo balneario histórico.  Actualmente es un centro de educación especial de la Diputación de Avila.					
	, tessamence es un centro de cadedelon esp	celar de la Dipatación de /				
Nº Inventario	21	UTM X	334827			
Toponimia	La Torre	UTM Y	4495613			
T. Municipal	La Torre	Tipo	Sondeo			
Observaciones	Se ha solicitado la declaración de agua mine	eral natural.				

Nº Inventario	22	UTM X	351975
Toponimia	Las Berlanas	UTM Y	4518278
T. Municipal	Las Berlanas	Tipo	Sondeo
Observaciones	Agua declarada mineral natural.		
Nº Inventario	23	UTM X	350786
Toponimia	Fontedoso	UTM Y	4523028
T. Municipal	El Oso	Tipo	Sondeo
	Analítica en 2006. Planta de envasado activa.		

## BURGOS

Nº Inventario	24	UTM X	462065		
Toponimia	Balneario de Arlanzón	UTM Y	4686039		
T. Municipal	Arlanzón	Tipo	Manantial		
Observaciones	Agua declarada minero-medicinal. Antiguo balneario histórico hoy inactivo. Al parecer conserva el manantial en su interior.				
Nº Inventario	25	UTM X	458127		
Toponimia	Fuente Santa de Gayangos	UTM Y	4762219		
T. Municipal	Merindad de Montija	Tipo	Manantial		
Observaciones	Analítica en 2006. Agua declarada minero	-medicinal. Sulfidrica. Balne	ario histórico hoy en ruinas.		
Nº Inventario	26	UTM X	518800		
Toponimia	Cucho	UTM Y	4730800		
			· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·		
T. Municipal	Condado de Treviño	Tipo	Manantial		
T. Municipal Observaciones			Manantial co abandonado, utilizado como residencia de ancianos.		
Observaciones					
·	Analítica en 2006. Agua declarada minero	-medicinal. Balneario históri	co abandonado, utilizado como residencia de ancianos.		
Observaciones  Nº Inventario Toponimia	Analítica en 2006. Agua declarada minero	-medicinal. Balneario históri UTM X	co abandonado, utilizado como residencia de ancianos.  525701		
Observaciones  Nº Inventario Toponimia T. Municipal	Analítica en 2006. Agua declarada minero 27 Ventas de Armentia	-medicinal. Balneario históri UTM X UTM Y	co abandonado, utilizado como residencia de ancianos.  525701 4729670		
Observaciones  Nº Inventario Toponimia T. Municipal Observaciones	Analítica en 2006. Agua declarada minero 27 Ventas de Armentia Condado de Treviño	-medicinal. Balneario históri UTM X UTM Y	co abandonado, utilizado como residencia de ancianos.  525701 4729670		
Observaciones  Nº Inventario Toponimia T. Municipal Observaciones  Nº Inventario	Analítica en 2006. Agua declarada minero- 27 Ventas de Armentia Condado de Treviño Inactiva. Escasamente documentada.	-medicinal. Balneario históri UTM X UTM Y Tipo	co abandonado, utilizado como residencia de ancianos.  525701  4729670  Sondeo		
Observaciones  Nº Inventario Toponimia T. Municipal Observaciones  Nº Inventario Toponimia	Analítica en 2006. Agua declarada minero-  27  Ventas de Armentia  Condado de Treviño  Inactiva. Escasamente documentada.	utm x Utm Y Tipo	co abandonado, utilizado como residencia de ancianos.  525701 4729670 Sondeo  524577		
Observaciones  Nº Inventario Toponimia T. Municipal Observaciones  Nº Inventario Toponimia T. Municipal	Analítica en 2006. Agua declarada minero-  27  Ventas de Armentia  Condado de Treviño  Inactiva. Escasamente documentada.  28  Pedruzos	UTM X UTM Y Tipo  UTM X UTM Y	co abandonado, utilizado como residencia de ancianos.  525701 4729670 Sondeo  524577 4730270 Sondeo		
Nº Inventario Toponimia T. Municipal Observaciones Nº Inventario Toponimia T. Municipal Observaciones	Analítica en 2006. Agua declarada minero-  27 Ventas de Armentia Condado de Treviño Inactiva. Escasamente documentada.  28 Pedruzos Condado de Treviño	UTM X UTM Y Tipo  UTM X UTM Y	co abandonado, utilizado como residencia de ancianos.  525701 4729670 Sondeo  524577 4730270 Sondeo		
Observaciones  Nº Inventario Toponimia T. Municipal Observaciones  Nº Inventario Toponimia T. Municipal Observaciones  Nº Inventario	Analítica en 2006. Agua declarada minero-  27 Ventas de Armentia Condado de Treviño Inactiva. Escasamente documentada.  28 Pedruzos Condado de Treviño Analítica en 2006. Inactiva. Escasamente d	UTM X UTM Y Tipo  UTM Y Tipo  UTM Y Tipo  UTM Y AUTM Y Tipo  Iocumentada. Antiguo sondo	co abandonado, utilizado como residencia de ancianos.  525701 4729670 Sondeo  524577 4730270 Sondeo eo de petroleo.		
Observaciones  Nº Inventario	Analítica en 2006. Agua declarada minero-  27 Ventas de Armentia Condado de Treviño Inactiva. Escasamente documentada.  28 Pedruzos Condado de Treviño Analítica en 2006. Inactiva. Escasamente de 29	UTM X UTM Y Tipo  UTM X UTM Y Tipo	co abandonado, utilizado como residencia de ancianos.  525701 4729670 Sondeo  524577 4730270 Sondeo eo de petroleo.  505500		

Nº Inventario	30	UTM X	423355	
Toponimia	Vilviestre de Muño	UTM Y	4682784	
T. Municipal	Vilvestre de Muño	Tipo	Sondeo	
Observaciones	Analítica en 2006. Agua declarada minero-			
Nº Inventario	31	UTM X	463875	
Toponimia	Santa Olalla	UTM Y	4703074	
T. Municipal	Santa Olalla de Bureba	Tipo	Manantial	
Observaciones	Inactiva. Escasamente documentada. Abund	dante caudal. Ferruginosa. I	Históricamente usada como minero-medicinal.	
Nº Inventario	32	UTM X	466924	
Toponimia	Pozo Negro	UTM Y	4711760	
T. Municipal	Briviesca	Tipo	Manantial	
Observaciones	Inactiva. Escasamente documentada. Situad	da en la Ermita de Santa Ca	silda.	
Nº Inventario	33	UTM X	467193	
Toponimia	Pozo Blanco	UTM Y	4711864	
T. Municipal	Briviesca	Tipo	Manantial	
Observaciones	Analítica en 2006. Inactiva. Escasamente do	ocumentada. Situada en la l	Ermita de Santa Casilda.	
Nº Inventario	34	UTM X	480236	
Toponimia	Cabezón de la Sierra	UTM Y	4642772	
T. Municipal	Cabezón de la Sierra	Tipo	Manantial	
Observaciones	Inactiva. Escasamente documentada. Ferruç	ginosa. Históricamente usad	da como agua minero-medicinal.	
Nº Inventario	35	UTM X	470915	
Toponimia	Manantial de Carazo	UTM Y	4647915	
T. Municipal	Carazo	Tipo	Manantial	
Observaciones	Analítica en 2006. Inactiva. Escasamente do		ximidades varias fuentes históricas:	
	Mojapies, La Serna y otras en la zona de Pra	100 dei Fresno. 		
Nº Inventario	36	UTM X	465807	
Toponimia	Diversas fuentes - Mojapies y La Serna	UTM Y	4652278	
T. Municipal	Contreras	Tipo	Manantial	
Observaciones	Inactiva. Escasamente documentada. Sulfídrica. Históricamente usada como agua minero-medicinal. Situada en la zona de Prado del Fresno.			
Nº Inventario	37	UTM X	482934	
Toponimia	Fuente de San Miguel	UTM Y	4722549	
T. Municipal	Cubo de Bureba	Tipo	Manantial	
Observaciones	Inactiva. Escasamente documentada. Sulfídrica. Históricamente usada como agua minero-medicinal.			

Nº Inventario	38	UTM X	458366
Toponimia	Quintana de Prados	UTM Y	4769724
T. Municipal	Espinosa de los Monteros	Tipo	Manantial
Observaciones	Analítica en 2006. Inactiva. Escasamente	documentada. Sulfídrica. His	tóricamente usada como agua minero-medicinal.
Nº Inventario	39	UTM X	453424
Toponimia	Manantial del Rey	UTM Y	4693493
T. Municipal	Rubena	Tipo	Manantial
Observaciones	Inactiva. Escasamente documentada. Hist	óricamente citada como agu	a minero-medicinal.
Nº Inventario	40	UTM X	487370
Toponimia	Villaneda	UTM Y	4667321
T. Municipal	Barbadillo de Herreros	Tipo	Manantial
Observaciones	Analítica en 2006. Inactiva. Escasamente	documentada.	
Nº Inventario	41	UTM X	431557
Toponimia	Ventosilla	UTM Y	4618922
T. Municipal	Gumiel de Mercado	Tipo	Pozo
Observaciones	Inactiva. Escasamente documentada. Hist	óricamente citada como agu	a minero-medicinal.
Nº Inventario	42	UTM X	505254
Toponimia	El Cid	UTM Y	4724444
T. Municipal	Miranda de Ebro	Tipo	Manantial
Observaciones	Analítica en 2006. Inactiva. Escasamente del Porvenir de Miranda.	documentada. Surgencia pró	oxima al desaparecido balneario histórico
Nº Inventario	43	UTM X	466224
Toponimia	Valdoso	UTM Y	4731652
T. Municipal	Oña	Tipo	Manantial
Observaciones	Agua declarada mineral natural con autor	rización de aprovechamiento	o. Proyecto de planta.
Nº Inventario	44	UTM X	463083
Toponimia	San Vitores 2	UTM Y	4732219
T. Municipal	Oña	Tipo	Manantial
Observaciones	Referencia oral.		
Nº Inventario	45	UTM X	463034
Toponimia	San Vitores	UTM Y	4732235
T. Municipal	Oña	Tipo	Manantial
i. widilicipai			

Nº Inventario	46	UTM X	458800		
Toponimia	Las Fuentes	UTM Y	4729750		
T. Municipal	Aguas Candidas	Tipo	Manantial		
Observaciones	Referencia oral. Formada por varios manantiales para riego y consumo con mucho sobrante desperdiciado.				
Nº Inventario	47	UTM X	482068		
Toponimia	Pan y cabras	UTM Y	4669844		
T. Municipal	Riocavado de la Sierra	Tipo	Manantial		
Observaciones	Inactiva. Escasamente documentada. Se usa para abaste	cimiento urbano	).		
Nº Inventario	48	UTM X	431585		
Toponimia	Los Corcos	UTM Y	4762614		
T. Municipal	Cabañas de Virtus	Tipo	Manantial		
Observaciones	Inactiva. Escasamente documentada. Próxima al balnear Utilizada históricamente como agua minero-medicinal. I				
Nº Inventario	49	UTM X	465803		
Toponimia	La Noria	UTM Y	4758960		
T. Municipal	Junta de La Cerca	Tipo	Pozo		
Observaciones	Agua declarada minero-industrial con autorización de a	provechamiento	. Activa.		
Nº Inventario	50	UTM X	466303		
Toponimia	Balneario de Salinas de Rosio	UTM Y	4759986		
T. Municipal	Medina de Pomar	Tipo	Manantial		
Observaciones	Analítica en 2006. Inactiva. Escasamente documentada.  Quedan algunos restos de muros entre la maleza y un pe				
Nº Inventario	51	UTM X	468509		
Toponimia	La Noria III y la Floresciente	UTM Y	4711438		
T. Municipal	Salinillas de Bureba	Tipo	Manantial y sondeo		
Observaciones	Agua declarada minero-industrial. Inactiva. Escasamente	e documentada.	Existen diversos sondeos y fuentes.		
Nº Inventario	52	UTM X	457820		
Toponimia	Manantial de Zorita	UTM Y	4708189		
T. Municipal	Rublacedo	Tipo	Manantial		
Observaciones	Agua declarada mineral natural.				
Nº Inventario	53	UTM X	470603		
Toponimia	Sondeo artesiano	UTM Y	4718546		
T. Municipal	Los Barrios de Bureba - Terrazos	Tipo	Sondeo		
	Analítica en 2006. Inactiva. Escasamente documentada.				

Nº Inventario	54	UTM X	460209			
Toponimia	Monasterio de Rodilla	UTM Y	4701118			
T. Municipal	Monasterio de Rodilla	Tipo	Manantial			
Observaciones	Inactiva. Escasamente documentada. Situada junto a una Iglesia románica.					
Nº Inventario	55	UTM X	450712			
Toponimia	Manantiales en los Ausines	UTM Y	4675515			
T. Municipal	Los Ausines	Tipo	Manantial			
Observaciones	Analítica en 2006. Inactiva. Escasamente do	cumentada. Cerca del casc	o urbano, zona recreativa.			
Nº Inventario	56	UTM X	470934			
Toponimia	El Monte y Fte. Pública	UTM Y	4756231			
T. Municipal	Gobantes	Tipo	Manantial			
Observaciones	Se ha solicitado la declaración de agua mine	ral natural. Zona despobla	da.			
Nº Inventario	57	UTM X	478786			
Toponimia	La Sorpresa	UTM Y	4684979			
T. Municipal	Valmala	Tipo				
Observaciones	Agua declarada minero-industrial. Inactiva.	Escasamente documentad	a. Antigua explotación salinera.			
Nº Inventario	58	UTM X	398350			
Toponimia	Rezmondo	UTM Y	4707972			
T. Municipal	Rezmondo	Tipo	Manantial			
Observaciones	Se ha solicitado la declaración de agua mine	ral natural.				
	59	UTM X	463625			
Toponimia	Valdecarnero	UTM X UTM Y	4718575			
Toponimia T. Municipal	Valdecarnero Llano de Bureba	UTM Y Tipo				
Toponimia T. Municipal	Valdecarnero	UTM Y Tipo	4718575			
Toponimia T. Municipal Observaciones	Valdecarnero Llano de Bureba	UTM Y Tipo	4718575			
Toponimia T. Municipal Observaciones Nº Inventario	Valdecarnero Llano de Bureba Agua declarada minero-medicinal y termal.	UTM Y Tipo Proyecto de balneario.	4718575 Sondeo			
Toponimia T. Municipal Observaciones N° Inventario Toponimia	Valdecarnero Llano de Bureba Agua declarada minero-medicinal y termal.  60 Fuentecitas Salas de Los Infantes	UTM Y Tipo Proyecto de balneario.  UTM X UTM Y Tipo	4718575 Sondeo 477248 4651186 Manantial			
Toponimia T. Municipal Observaciones  Nº Inventario Toponimia T. Municipal	Valdecarnero Llano de Bureba Agua declarada minero-medicinal y termal.  60 Fuentecitas	UTM Y Tipo Proyecto de balneario.  UTM X UTM Y Tipo	4718575 Sondeo 477248 4651186 Manantial			
Toponimia T. Municipal Observaciones  Nº Inventario Toponimia T. Municipal Observaciones	Valdecarnero Llano de Bureba Agua declarada minero-medicinal y termal.  60 Fuentecitas Salas de Los Infantes	UTM Y Tipo Proyecto de balneario.  UTM X UTM Y Tipo	4718575 Sondeo 477248 4651186 Manantial			
Toponimia T. Municipal Observaciones Nº Inventario Toponimia T. Municipal Observaciones Nº Inventario Toponimia	Valdecarnero Llano de Bureba Agua declarada minero-medicinal y termal.  60 Fuentecitas Salas de Los Infantes Agua declarada mineral natural. Actualment	UTM Y Tipo Proyecto de balneario.  UTM X UTM Y Tipo e utilizada con fines lúdico	4718575 Sondeo  477248 4651186 Manantial os y de entretenimiento.			
Nº Inventario Toponimia T. Municipal Observaciones Nº Inventario Toponimia T. Municipal Observaciones Nº Inventario Toponimia T. Municipal	Valdecarnero Llano de Bureba Agua declarada minero-medicinal y termal.  60 Fuentecitas Salas de Los Infantes Agua declarada mineral natural. Actualment	UTM Y Tipo Proyecto de balneario.  UTM X UTM Y Tipo e utilizada con fines lúdico  UTM X UTM Y Tipo	4718575 Sondeo  477248 4651186 Manantial os y de entretenimiento.  478612 4734142 Manantial			

Nº Inventario	62	UTM X	437354
Toponimia	Fuente de Los Curas	UTM Y	4654292
T. Municipal	Lerma	Tipo	Manantial
Observaciones	Se ha solicitado la declaración de agua mineral n	atural. Situada en la I	Parcela 1561. Polígono 65.
Nº Inventario	63	UTM X	436989
Toponimia	Sondeo geotérmico de Villalonquejar	UTM Y	4690252
T. Municipal	Burgos	Tipo	Sondeo
Observaciones	Analítica en 2006. Se ha solicitado la declaración	de agua termal. Proy	recto para uso geotérmico abandonado.
Nº Inventario	64	UTM X	424364
Toponimia	Sondeo geotérmico de Hormaza	UTM Y	4685702
T. Municipal	Estepar	Tipo	Sondeo
Observaciones	Analítica en 2006. Inactiva. Escasamente docume	entada. Forma parte d	el Proyecto Iglesias para geotermia.
Nº Inventario	65	UTM X	428522
Toponimia	Corconte	UTM Y	4764809
T. Municipal	Valle de Valdebezana	Tipo	Manantial y sondeo
Observaciones	Analítica en 2006. Planta y balnerario activos.		
Nº Inventario	66	UTM X	463385
Toponimia	Santolín	UTM Y	4712897
T. Municipal	Quintana Urria	Tipo	Sondeo
Observaciones	Analítica en 2006. Planta de envasado activa.		
Nº Inventario	67	UTM X	437300
Toponimia	Valdelateja	UTM Y	4736300
T. Municipal	Valle de Sedano	Tipo	Manantial
Observaciones	Analítica en 2006. Balneario activo.		

# LEÓN

Nº Inventario	68	UTM X	311592		
Toponimia	La Calda de Valdecastillo	UTM Y	4753600		
T. Municipal	Boñar	Tipo	Manantial		
Observaciones	Analítica en 2006. Agua declarada minero-medicinal. Bicarbonatada cálcica. Temperatura: 20 °C.				
Nº Inventario	69	UTM X	310787		
Toponimia	Caldas de Boñar	UTM Y	4750013		
T. Municipal	Boñar	Tipo	Manantial		
Observaciones	Analítica en 2006. Agua declarada minero-medicinal. Autorización de aprovechamiento caducada.				
	Proyecto para rehabilitación del histórico	Proyecto para rehabilitación del histórico balneario de Boñar.			

Nº Inventario	70	UTM X	310664
Горопітіа	Fuente de la Salud	UTM Y	4749792
T. Municipal	Boñar	Tipo	Manantial
Observaciones	Analítica en 2006. Referencia oral. Fuente histórica ferru	iginosa en Bor	ñar a la que se la atribuyen propiedades terapéuticas.
Nº Inventario	71	UTM X	318900
Горопітіа	Fuenteamarga	UTM Y	4750500
Г. Municipal	Boñar - Vozmediano	Tipo	Manantial
Observaciones	Inactiva. Escasamente documentada. Situada en el Paraj	e Llamargón.	
Nº Inventario	72	UTM X	170857
Toponimia	Aguas de Capeloso	UTM Y	4727950
T. Municipal	Barjas-Busmayor	Tipo	Manantial
Observaciones	Agua declarada mineral natural.		
Nº Inventario	73	UTM X	197679
Toponimia	Gramela	UTM Y	4744710
T. Municipal	Candin	Tipo	Manantial
Observaciones	Agua declarada mineral natural y minero-medicinal. Ina	ctiva.	
Nº Inventario	74	UTM X	194252
Toponimia	Fumeixin	UTM Y	4746822
T. Municipal	Candin	Tipo	Manantial
Observaciones	Inactiva. Escasamente documentada.		
Nº Inventario	75	UTM X	194103
Toponimia	Pereda	UTM Y	4748309
T. Municipal	Candín- Pereda	Tipo	Manantial
Observaciones	Inactiva. Escasamente documentada. Fuente del pueblo.		
Nº Inventario	76	UTM X	198102
Toponimia	Villasumil	UTM Y	4747661
T. Municipal	Candín- Villasumil	Tipo	Manantial
Observaciones	Analítica en 2006. Inactiva. Escasamente documentada.		
Nº Inventario	77	UTM X	217716
Toponimia	La Devesa	UTM Y	4722147
T. Municipal	Castropodame	Tipo	Sondeo
Observaciones	Agua declarada minero-medicinal y termal. Inactiva.		

Nº Inventario	78	UTM X	217723
Toponimia	Manantial de Matachana	UTM Y	4722150
T. Municipal	Castropodame	Tipo	Manantial
Observaciones	Inactiva. Escasamente documentada. Manantial de	aguas termales.	
Nº Inventario	79	UTM X	197574
Toponimia	Faeda I y Faeda II	UTM Y	4680624
T. Municipal	Encinedo	Tipo	Manantial
Observaciones	Analítica en 2006. Se ha solicitado la declaración de Existen dos manantiales proximos.	e agua mineral natu	ural. Agua de bajísima mineralización.
Nº Inventario	80	UTM X	197572
Toponimia	Monte La Baña - Paraje: Arroyo Valdegallinas	UTM Y	4684439
T. Municipal	Encinedo	Tipo	Manantial
Observaciones	Inactiva. Escasamente documentada. Se usa para ab	pastecimiento de La	a Baña.
Nº Inventario	81	UTM X	193223
Toponimia	Reguera Larga	UTM Y	4681249
T. Municipal	Encinedo	Tipo	Manantial
Observaciones	Se ha solicitado la declaración de agua mineral nati	ural. Situada en el F	Paraje Valle de Montradea.
Nº Inventario	82	UTM X	301864
Toponimia	Eras de San Roque	UTM Y	4667670
T. Municipal	Gordoncillo	Tipo	Manantial
Observaciones	Analítica en 2006. Agua declarada minero-medicina	al y termal.	
Nº Inventario	83	UTM X	258165
Toponimia	Luengo	UTM Y	4691194
T. Municipal	Palacios de Valduerna	Tipo	Manantial
Observaciones	Agua declarada mineral natural con autorización de	e aprovechamiento.	. Planta de nueva construcción. Situada junto a A-6.
Nº Inventario	84	UTM X	311576
Toponimia	Caldas de San Adrián	UTM Y	4745868
T. Municipal	Vegaquemada - La Losilla	Tipo	Manantial
Observaciones	Analítica en 2006. Agua declarada minero-medicina Balneario histórico, hoy en dia cerrado, pero con gra		
Nº Inventario	85	UTM X	275985
Toponimia	Fuente de los Picos	UTM Y	4668214
T. Municipal	San Adrian del Valle	Tipo	Pozo
Observaciones	Analítica en 2006. Inactiva. Escasamente document	ada	

Nº Inventario	86	UTM X	210001
Toponimia	Vivaldi	UTM Y	4721911
T. Municipal	San Miguel de las Dueñas	Tipo	Sondeo
Observaciones	Agua declarada mineral natural.		
Nº Inventario	87	UTM X	304122
Toponimia	Caldas de Nocedo	UTM Y	4752495
T. Municipal	Valdepiélago	Tipo	Manantial
Observaciones	Analítica en 2006. Agua declarada minero-medicinal. Au	itorización de	aprovechamiento caducada. Balneario hoy en dia abandonado.
Nº Inventario	88	UTM X	232140
Toponimia	Agua Bergidum	UTM Y	4758449
T. Municipal	Villablino	Tipo	Manantial
Observaciones	Agua declarada mineral natural. Proyecto de planta.		
Nº Inventario	89	UTM X	226480
Toponimia	La Argaxiada	UTM Y	4760092
T. Municipal	Villablino	Tipo	Manantial
Observaciones	Analítica en 2006. Se ha solicitado la declaración de agu	ıa mineral nat	ural. Situada en el Paraje Villager de Laciana.
Nº Inventario	90	UTM X	345143
Toponimia	Las Pisas	UTM Y	4761263
T. Municipal	Boca de Huergano	Tipo	Manantial
Observaciones	Inactiva. Escasamente documentada.		
Nº Inventario	91	UTM X	265576
Toponimia	Fuentecaliente	UTM Y	4747322
T. Municipal	Los Barrios de Luna	Tipo	Manantial
Observaciones	Analítica en 2006. Inactiva. Escasamente documentada.	Situada cerca	de la población de Barrios de Luna.
	Es una fuente histórica con una traida de un manantial	cercano.	
Nº Inventario	92	UTM X	257710
Toponimia	Rabanal de Luna	UTM Y	4758459
T. Municipal	Sena de Luna	Tipo	Manantial
Observaciones	Analítica en 2006. Inactiva. Escasamente documentada.		
Nº Inventario	93	UTM X	217129
Toponimia	Puente Blanco	UTM Y	4747780
T. Municipal	Páramo del Sil	Tipo	Manantial
Observaciones	Analítica en 2006. Inactiva. Escasamente documentada.		

Nº Inventario	94	UTM X	205952		
Toponimia	Fuente Azufre	UTM Y	4718536		
T. Municipal	Ponferrada	Tipo	Manantial		
Observaciones	Analítica en 2006. Agua declarada minero-medicinal y termal. Niveles de arsénico elevadísimos.				
	Balneario histórico del que hoy en día solo pern	nanercen dos fuentes.			
Nº Inventario	95	UTM X	205130		
Toponimia	Virgen de la Encina	UTM Y	4716734		
T. Municipal	Ponferrada	Tipo	Manantial		
Observaciones	Agua declarada minero-medicinal. Inactiva.				
N° Inventario	96	UTM X	175102		
Toponimia	Aguas de Castropetre - Salto del Gato	UTM Y	4715539		
T. Municipal	Oencia - Castropetre	Tipo	Manantial		
Observaciones	Se ha solicitado la declaración de agua minero-	medicinal.			
Nº Inventario	97	UTM X	176304		
Toponimia	Oencia y Castrobal	UTM Y	4715737		
T. Municipal	Oencia - Castropetre	Tipo	Manantial		
Observaciones	Se ha solicitado la declaración de agua minero-	medicinal. Fuentes de I	Babueira.		
Nº Inventario	98	UTM X	330775		
Toponimia	La Laguna	UTM Y	4697110		
T. Municipal	Calzada del Coto - Codornillos	Tipo	Manantial		
Observaciones	Analítica en 2006. Se ha solicitado la declaració	n de agua termal.			
Nº Inventario	99	UTM X	332150		
Toponimia	La Alameda	UTM Y	4693812		
T. Municipal	Sahagún	Tipo	Manantial		
Observaciones	Se ha solicitado la declaración de agua minero- Caudal: 1 l/s. pH: 7,62. Eh: -61. Oxigeno disuelto		: 27 °C. Conductividad: 303 μS/cm.		
N° Inventario	100	UTM X	243291		
Toponimia	María Blanca	UTM Y	4752816		
T. Municipal	Murias de Paredes	Tipo	Manantial		
Observaciones	Analítica en 2006. Se ha solicitado la declaració	n de agua mineral natu	ural. Situada en el Paraje Pradera del Collado de Villabandin.		
N° Inventario	101	UTM X	223357		
Toponimia	Fuente de la Lechera	UTM Y	4755032		
T. Municipal	Palacios del Sil - Cuevas del Sil	Tipo	Manantial		
Observaciones	Analítica en 2006. Se ha solicitado la declaració	n de agua mineral natu	ural		

Nº Inventario	102	UTM X	197001		
Toponimia	Valle Escondido	UTM Y	4727070		
T. Municipal	Arganza	Tipo	Sondeo		
Observaciones	Se ha solicitado la declaración de agua mineral natural, minero-medicinal y termal.				
	Situada en el Paraje Prao Xusto. Se utiliza co	mo agua minero-medicin	al.		
Nº Inventario	103	UTM X	244433		
Toponimia	Los Penechones	UTM Y	4759334		
T. Municipal	Cabrillanes - Mena de Babia	Tipo	Manantial		
Observaciones	Se ha solicitado la declaración de agua mine	ral natural. Situada en el l	Paraje El Ojo de la Fuente.		
Nº Inventario	104	UTM X	235979		
Toponimia	Fonfria	UTM Y	4762733		
T. Municipal	Cabrillanes - Meroy de Babia	Tipo	Manantial		
Observaciones	Situada en la Parcela 466. Polígono 22.				
Nº Inventario	105	UTM X	248674		
Toponimia	Peña la Rubia	UTM Y	4757108		
T. Municipal	San Emiliano - Mena de Babia	Tipo	Manantial		
Observaciones	Situada en el Paraje Los Fontanales.				
Nº Inventario	106	UTM X	314950		
Toponimia	Caldas de Cofiñal	UTM Y	4766787		
T. Municipal	Puebla de Lillo	Tipo	Manantial		
Observaciones	Analítica en 2006. Inactiva. Escasamente doc	umentada.			
Nº Inventario	107	UTM X	339395		
Toponimia	Morgovejo	UTM Y	4746603		
T. Municipal	Valderrueda	Tipo	Manantial		
Observaciones	Analítica en 2006. Agua declarada minero-m	edicinal. Autorización de	aprovechamiento caducada. Balneario abandonado.		
N° Inventario	108	UTM X	292526		
Toponimia	Miraguancha	UTM Y	4686506		
T. Municipal	Valencia de Don Juan	Tipo	Pozo		
Observaciones	Inactiva. Escasamente documentada. Caudal	escaso intermintente y es	stacional.		
Nº Inventario	109	UTM X	291350		
Toponimia	Sondeo de Cabañas	UTM Y	4688240		
T. Municipal	Valencia de Don Juan - Cabañas	Tipo	Sondeo		
Observaciones	Analítica en 2006. Inactiva. Escasamente doc	umentada. Sondeo surge	nte para abastecimiento público.		

Nº Inventario	110	UTM X	232072
Toponimia	El Abranal	UTM Y	4721305
T. Municipal	Villagaton	Tipo	Manantial
Observaciones	Inactiva. Escasamente documentada.		
Nº Inventario	111	UTM X	235663
Toponimia	Manantial del Puerto	UTM Y	4720884
T. Municipal	Villagaton	Tipo	Manantial
Observaciones	Referencia oral.		
Nº Inventario	112	UTM X	282232
Toponimia	Baños de Villanueva de la Tercia	UTM Y	4761469
T. Municipal	Villamanin	Tipo	Manantial
Observaciones	Analítica en 2006. Agua declarada minero-medicinal d	con autorización	de aprovechamiento.
	Antiguo balneario histórico abandonado pero con el r	nanantial activo	en su interior.
N° Inventario	113	UTM X	261195
Toponimia	Aguas de Laguelles - Paraje Los Sierros Carballosa	UTM Y	4752659
T. Municipal	Sena de Luna	Tipo	Manantial
Observaciones	Analítica en 2006. Se ha solicitado la declaración de a	gua mineral nati	ural y minero-medicinal.
Nº Inventario	114	UTM X	228025
Toponimia	Soceo	UTM Y	4724135
T. Municipal	Folgoso de la Ribera	Tipo	Sondeo
Observaciones	Agua declarada mineral natural. Se ha solicitado la au	torización de ap	rovechamiento.
Nº Inventario	115	UTM X	292221
Toponimia	Caldas de Getino	UTM Y	4757145
T. Municipal	Crémenes	Tipo	Manantial
Observaciones	Se ha solicitado la declaración de agua mineral natura Bicarbonatada cálcico-magnésica. Se ha acondicionad		
N° Inventario	116	UTM X	294000
Toponimia	Peña Utrera	UTM Y	4747800
T. Municipal	Matallana de Torío	Tipo	Manantial
Observaciones	Agua declarada mineral natural. Se ha solicitado la au	torización de ap	rovechamiento.
Nº Inventario	117	UTM X	216438
Toponimia	Parada Solana Ferruginosa	UTM Y	4715879
T. Municipal	Molinaseca	Tipo	Manantial

Nº Inventario	118	UTM X	216141
Toponimia	Parada Solana - 2	UTM Y	4715562
T. Municipal	Molinaseca	Tipo	Manantial
Observaciones	Inactiva. Escasamente documentada. Temper	atura: 15°C. Conductivida	ad: 47 μS/cm. Caudal: 1 l/s. pH: 7,24.
	Eh: -30. Oxígeno disuelto: 74,3 %.		
Nº Inventario	119	UTM X	182037
Toponimia	Fuente Rubia	UTM Y	4741880
T. Municipal	Villafranca del Bierzo -Texeira	Tipo	Manantial
Observaciones	Analítica en 2006. Inactiva. Escasamente doc	umentada. Ferruginosa. H	listóricamente utilizada como minero-medicinal.
Nº Inventario	120	UTM X	187900
Toponimia	Fuente de San Lazaro	UTM Y	4727139
T. Municipal	Villafranca del Bierzo	Tipo	Manantial
Observaciones	Inactiva. Escasamente documentada.		
Nº Inventario	121	UTM X	187915
Toponimia	Fuente de Trevijano	UTM Y	4725298
T. Municipal	Villafranca del Bierzo	Tipo	Manantial
Observaciones	Analítica en 2006. Inactiva. Escasamente doc	umentada. Ferruginosa. H	listóricamente utilizada como minero-medicinal.
Nº Inventario	122	UTM X	186590
Toponimia	Fuente de la Autovía	UTM Y	4725121
T. Municipal	Villafranca del Bierzo	Tipo	Manantial
Observaciones	Inactiva. Escasamente documentada. Existe u	ın manantial a unos 100 r	metros de la fuente.
Nº Inventario	123	UTM X	230185
Toponimia	Valdemanzanas - Fte. de la Salud	UTM Y	4703180
T. Municipal	Santa Colomba de Somoza	Tipo	Manantial
Observaciones	Inactiva. Escasamente documentada. Ferrugi	nosa. Históricamente utili	zada como minero-medicinal.
Nº Inventario	124	UTM X	253779
Toponimia	Herreros de Jamuz	UTM Y	4683579
T. Municipal	Quintana y Congosto	Tipo	Manantial
Observaciones	Inactiva. Escasamente documentada. Ferrugio	nosa. Históricamente utili	zada como minero-medicinal.
N° Inventario	125	UTM X	265701
Toponimia	Fuente de La Salud - San Ignacio	UTM Y	4669215
T. Municipal	Alija del Infantado	Tipo	Manantial
Observaciones	Inactiva, Escasamente documentada, Histório	amanta utilizada aama n	sin ava madiainal

Nº Inventario	126	UTM X	265292
Toponimia	Fuente del Cerral	UTM Y	4668296
T. Municipal	Alija del Infantado	Tipo	Manantial
Observaciones	Inactiva. Escasamente documentada.		
Nº Inventario	127	UTM X	284422
Toponimia	Santa Lucia de Gordón	UTM Y	4750970
T. Municipal	La Pola de Gordón	Tipo	Manantial
Observaciones	Inactiva. Escasamente documentada. Ferruginosa. F	listóricamente utili	izada como minero-medicinal.
N∘ Inventario	128	UTM X	278997
Toponimia	Fuente del Fraile	UTM Y	4750165
T. Municipal	La Pola de Gordón - Cabornera	Tipo	Manantial
Observaciones	Analítica en 2006. Inactiva. Escasamente document	ada. Ferruginosa. H	listóricamente utilizada como minero-medicinal.
N° Inventario	129	UTM X	296290
Toponimia	Manantial de la Valcueva - Fte. de los Rubios	UTM Y	4747535
T. Municipal	Matallana de Torío	Tipo	Manantial
Observaciones	Inactiva. Escasamente documentada. Agua Bicarboi	natada.	
Nº Inventario	130	UTM X	186261
Toponimia	Manantial de Salas de la Ribera	UTM Y	4705354
T. Municipal	Puente de Domingo Florez	Tipo	Manantial
Observaciones	Analítica en 2006. Inactiva. Escasamente document	ada. Caudal bajo. S	Se utiliza para beber por las gentes del lugar.
N° Inventario	131	UTM X	193817
Toponimia	Varios manantiales	UTM Y	4703773
T. Municipal	Castroquilame	Tipo	Manantial
Observaciones	Inactiva. Escasamente documentada.		
Nº Inventario	132	UTM X	332300
Toponimia	Burón	UTM Y	4766500
T. Municipal	Burón	Tipo	Manantial
Observaciones	Inactiva. Escasamente documentada. Ferruginosa. F	listóricamente utili	izada como minero-medicinal.
Nº Inventario	133	UTM X	352182
Toponimia	Fuente de Hoz de Llanaves	UTM Y	4768632
T. Municipal	Llanaves de la Reina	Tipo	Manantial
Observaciones	Analítica en 2006. Inactiva. Escasamente document	ada. Sulfurosa.	
	Baños minero-medicinales históricos conocidos en	la comarca. Edificio	o en ruinas.

N∘ Inventario	134	UTM X	258455	
Toponimia	Agua del Valle	UTM Y	4711436	
T. Municipal	Benavides de Órbigo	Tipo	Manantial	
Observaciones	Agua declarada mineral natural. Planta de nueva co		Wallanda	
Nº Inventario	135	UTM X	278985	
Toponimia	Virgen del Camino	UTM Y	4716219	
T. Municipal	Valverde de la Virgen	Tipo	Sondeo	
Observaciones	Agua declarada mineral natural. Proyecto de planta	para envasado de	garrafas.	
Nº Inventario	136	UTM X	226939	
Toponimia	Nature Los Barrancos	UTM Y	4724341	
T. Municipal	Folgoso de la Ribera	Tipo	Sondeo	
Observaciones	Analítica en 2006. Planta de envasado activa. Situa	ción: Antigua Mont	taña Azul de León.	
Nº Inventario	137	UTM X	281566	
Toponimia	San Andres-2	UTM Y	4730362	
T. Municipal	Cuadros	Tipo	Sondeo	
Observaciones	Analítica en 2006. Planta de envasado activa.			
Nº Inventario	138	UTM X	281598	
Toponimia	Carrizal-2	UTM Y	4730326	
T. Municipal	Cuadros	Tipo	Sondeo	
Observaciones	Analítica en 2006. Planta de envasado activa.			
Nº Inventario	139	UTM X	285895	
Toponimia	San Andres	UTM Y	4721471	
T. Municipal	San Andres de Rabanedo	Tipo	Sondeo	
Observaciones	Analítica en 2006. Planta de envasado activa. Anter	iomente Carrizas-2	2.	
Nº Inventario	140	UTM X	285830	
Toponimia	Carrizal	UTM Y	4721408	
T. Municipal	San Andres de Rabanedo	Tipo	Sondeo	
Observaciones	Analítica en 2006. Planta de envasado activa.			
Nº Inventario	141	UTM X	267330	
Toponimia	Caldas de Luna	UTM Y	4757536	
T. Municipal	Sena de Luna	Tipo	Manantial	
Observaciones	Analítica en 2006. Balneario activo.			

# PALENCIA

Nº Inventario	142	UTM X	349455
Toponimia	La Barga	UTM Y	4683410
T. Municipal	Villalcón	Tipo	Manantial
Observaciones	Agua declarada minero-medicinal. Inactiva.		
N∘ Inventario	143	UTM X	349212
Toponimia	Fuentes Tamáricas	UTM Y	4743055
T. Municipal	Velilla del Río Carrión	Tipo	Manantial
Observaciones	Inactiva. Escasamente documentada. Fuentes ro	omanas de interés públ	ico.
N∘ Inventario	144	UTM X	350838
Toponimia	Compuerto - 1	UTM Y	4747046
T. Municipal	Velilla del Río Carrión	Tipo	Manantial
Observaciones	Inactiva. Escasamente documentada. Pertenece	al dominio publico hid	dráulico. Se visita en recorridos turísticos.
Nº Inventario	145	UTM X	350603
Toponimia	Compuerto - 2	UTM Y	4746581
T. Municipal	Velilla del Río Carrión	Tipo	Manantial
Observaciones	Inactiva. Escasamente documentada. Pertenece	al dominio publico hid	dráulico. Se visita en recorridos turísticos.
Nº Inventario	146	UTM X	349676
Toponimia	Manantial de la Carretera P-212	UTM Y	4744502
T. Municipal	Velilla del Río Carrión	Tipo	Manantial
Observaciones	Analítica en 2006. Inactiva. Escasamente docun Buen caudal y buenos sintomas de calidad.	nentada. Existe un carto	el que cita sus aguas como potables no cloradas.
Nº Inventario	147	UTM X	335700
Toponimia	Pozo del Aceite	UTM Y	4673777
T. Municipal	Boadilla de Rioseco	Tipo	Pozo
Observaciones	Inactiva. Escasamente documentada. Históricar	nente utilizada como n	ninero-medicinal. Sulfatada.
N∘ Inventario	148	UTM X	405045
Toponimia	Villanueva de Henares	UTM Y	4743885
T. Municipal	Aguilar de Campoo	Tipo	Manantial
Observaciones	Inactiva. Escasamente documentada.		
		UTM X	375107
N° Inventario	149	UTIVI A	0,010,
Nº Inventario Toponimia	149 Fuente de la Teja	UTM Y	4669723
	1 1 2		

Nº Inventario	150	UTM X	378041			
Toponimia	San Juan de Baños	UTM Y	4642189			
T. Municipal	Venta de Baños	Tipo	Manantial			
Observaciones	Inactiva. Escasamente documentada. Históricamente utilizada como minero-medicinal.					
Nº Inventario	151	UTM X	390405			
Toponimia	Renedo de Zalima	UTM Y	4743160			
T. Municipal	Salinas de Pisuerga	Tipo	Manantial			
Observaciones	Analítica en 2006. Inactiva. Escasamente documer	ntada. Ferruginosa. H	listóricamente utilizada como minero-medicinal.			
Nº Inventario	152	UTM X	359615			
Toponimia	Arroyo de Villafría de la Peña	UTM Y	4743552			
T. Municipal	Santibañez de la Peña	Tipo	Manantial			
Observaciones	Analítica en 2006. Se ha solicitado la declaración o	de agua de manantia	al. Inactiva.			
Nº Inventario	153	UTM X	383286			
Toponimia	Cevico de la Torre	UTM Y	4634298			
T. Municipal	Cevico de la Torre	Tipo	Manantial			
Observaciones	Inactiva. Escasamente documentada. Históricamer	nte utilizada como m	ninero-medicinal. Sulfatada.			
Nº Inventario	154	UTM X	370585			
Toponimia	Manantial nº 1 y nº 2	UTM Y	4732467			
T. Municipal	Congosto de Valdavia	Tipo	Manantial			
Observaciones	Se ha solicitado la declaración de agua mineral na	tural.				
Nº Inventario	155	UTM X	366150			
Toponimia	Valderrábano	UTM Y	4718978			
T. Municipal	Valderrábano	Tipo	Sondeo			
Observaciones	Agua declarada mineral natural y de manantial.					
Nº Inventario	156	UTM X	352653			
Toponimia	Monfría y Los Pedrosos	UTM Y	4751155			
T. Municipal	Velilla del Río Carrión - Otero de Guardo	Tipo	Manantial			
Observaciones	Agua declarada mineral natural con solicitud de a	utorización de aprov	echamiento. Proyecto de planta.			
Nº Inventario	157	UTM X	351536			
Toponimia	Manantial del Monte Sotillo	UTM Y	4750637			
T. Municipal	Velilla del Río Carrión - Otero de Guardo	Tipo	Manantial			
Observaciones	Inactiva. Escasamente documentada. Próxima a lo	s manantiales de Mo	onfrio y Los Pedrosos			

Nº Inventario	158	UTM X	393415			
Toponimia	Fuente del Barrio de Abajo	UTM Y	4754729			
T. Municipal	Brañosera	Tipo	Manantial			
Observaciones .	Agua declarada de manantial con solicitud	d de autorización de aproved	hamiento.			
Nº Inventario	159	UTM X	391859			
Toponimia	Fuente de S. Bartolomé	UTM Y	4755000			
T. Municipal	Brañosera	Tipo	Manantial			
Observaciones	Se ha solicitado la declaración de agua mi	neral natural. Proyecto de p	anta.			
Nº Inventario	160	UTM X	373932			
Toponimia	Fuente El Molino	UTM Y	4761022			
T. Municipal	La Pernía - Lores	Tipo	Manantial			
Observaciones	Se ha solicitado la declaración de agua mi	neral natural.				
Nº Inventario	161	UTM X	375504			
Toponimia	Fuente de la Cueva	UTM Y	4758495			
T. Municipal	La Pernía - Lebanza	Tipo	Manantial			
Observaciones	Agua declarada mineral natural. Proyecto	de planta.				
Nº Inventario	162	UTM X	374475			
Toponimia	Fuente Costanillas	UTM Y	4757469			
T. Municipal	La Pernía - Lebanza	Tipo	Manantial			
Observaciones	Agua declarada mineral natural. Proyecto	de planta.				
N° Inventario	163	UTM X	358086			
Toponimia	Camino de Villalafuente	UTM Y	4710046			
T. Municipal	Saldaña	Tipo	Sondeo			
Observaciones	Agua declarada mineral natural con solici	tud de autorización de aprov	echamiento.			
N∘ Inventario	164	UTM X	370195			
Toponimia	Valdetui	UTM Y	4700318			
T. Municipal	Loma de Ucieza - Bahillo	Tipo	Sondeo			
Observaciones	Analítica en 2006. Agua declarada minera	Analítica en 2006. Agua declarada mineral natural con autorización de aprovechamiento. Planta de envasado paralizada.				

## SALAMANCA

N° Inventario	165	UTM X	282573
Toponimia	La Garcesa	UTM Y	4539342
T. Municipal	Cabrerizos	Tipo	Pozo
Observaciones	Agua declarada de manantial. Situada dentro de una fino	a privada. Se uti	liza para bebida.

Nº Inventario	166	UTM X	242820	
Toponimia	Calzadilla del Campo	UTM Y	4550330	
T. Municipal	Gejuelo del Barro	Tipo	Manantial	
Observaciones	Analítica en 2006. Agua declarada miner	o-medicinal. Balneario históri	ico. Sulfurosa y termal de acuerdo a referencias históricas.	
	Uso privado dentro de una finca ganade	a.		
Nº Inventario	167	UTM X	305720	
Toponimia	Baños de Somosancho	UTM Y	4509930	
T. Municipal	Alaraz	Tipo	Manantial	
Observaciones	Analítica en 2006. Inactiva. Escasamente	documentada. Balneario hist	córico de aguas sulfurosas abandonado.	
Nº Inventario	168	UTM X	252000	
Toponimia	Frades	UTM Y	4553393	
T. Municipal	Ledesma	Tipo	Sondeo	
Observaciones	Agua declarada mineral natural. Situada	en el interior de una finca pri	ivada de ganado bravo.	
Nº Inventario	169	UTM X	173341	
Toponimia	Mina Feli	UTM Y	4549222	
T. Municipal	La Fregeneda	Tipo	Manantial	
Observaciones	Analítica en 2006. Referencia oral. Agua	surgente de un antiguo sond	eo de investigación minero. Caudal: 6 l/s. Temperatura: 37 º	
Nº Inventario	170	UTM X	204247	
Toponimia	Baños de S. Giraldo	UTM Y	4503744	
T. Municipal	Ciudad Rodrigo - Tenebrón	Tipo	Manantial	
Observaciones	Inactiva. Escasamente documentada. Bar	nos históricos minero-medina	lles.	
Nº Inventario	171	UTM X	269915	
Toponimia	Fuente del Sarro	UTM Y	4510653	
T. Municipal	Pedrosillo de los Aires	Tipo	Manantial	
Observaciones	Inactiva. Escasamente documentada. Fer	ruginosa. Históricamente usa	da como agua minero-medicinal.	
N° Inventario	172	UTM X	262697	
Toponimia	Fuente Grande	UTM Y	4508546	
T. Municipal	Membibre	Tipo	Manantial	
Observaciones	Inactiva. Escasamente documentada. Sulfídrica. Históricamente usada como agua minero-medicinal. Abasteció a la localidad, hoy en día en desuso.			
Nº Inventario	173	UTM X	256494	
Toponimia	La Cagalona	UTM Y	4551491	
T. Municipal	Juzbado	Tipo	Manantial	
Observaciones	Inactiva. Escasamente documentada. Sul	fídrica. Históricamente usada	como agua minero-medicinal.	
	Muy próxima al balneario de Ledesma.			

Nº Inventario	174	UTM X	183205		
Toponimia	Baños de Fuentesanta	UTM Y	4479515		
T. Municipal	Fuenteguinaldo - Casilla de Flores	Tipo	Manantial		
Observaciones	Analítica en 2006. Activa. Escasamente Doc	cumentada. Sulfídrica. Histó	ricamente usada como agua minero-medicinal.		
	Casa de baños conocida tanto en la parte salmantina como portuguesa.				
Nº Inventario	175	UTM X	211084		
Toponimia	Fuente Herrumbrosa	UTM Y	4489581		
T. Municipal	La Atalaya	Tipo	Manantial		
Observaciones	Analítica en 2006. Inactiva. Escasamente docu	ımentada. Ferruginosa. Histór	icamente usada como agua minero-medicinal. Agua semiestancad		
Nº Inventario	176	UTM X	217105		
Toponimia	El Caño	UTM Y	4552652		
T. Municipal	Villarmuerto	Tipo	Manantial		
Observaciones	Inactiva. Escasamente documentada. Sulfíd	Irica. Históricamente usada	como agua minero-medicinal.		
Nº Inventario	177	UTM X	239919		
Toponimia	Roldan	UTM Y	4507015		
T. Municipal	Tamames	Tipo	Manantial		
Observaciones	Analítica en 2006. Inactiva. Escasamente documentada. Sulfídrica. Históricamente usada como agua minero-medicinal.				
	Muy conocida en la comarca por sus propie	edades terapéuticas.			
Nº Inventario	178	UTM X	274013		
Toponimia	Barranco de la Fontanilla	UTM Y	4538307		
T. Municipal	Salamanca	Tipo	Manantial		
Observaciones	Inactiva. Escasamente documentada. Ferru	•	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·		
	Situada cerca de la planta de La Platina, ho	y en terrenos urbanizados d	de la ciudad de Salamanca.		
Nº Inventario	179	UTM X	272848		
Toponimia	Fuente de la Salud	UTM Y	4537465		
T. Municipal	Salamanca -Tejares	Tipo	Manantial		
Observaciones	Inactiva. Escasamente documentada. Histó	ricamente usada como agua	a minero-medicinal.		
Nº Inventario	180	UTM X	248908		
Toponimia	Fuente de Valdelacanal	UTM Y	4500835		
T. Municipal	Escurial de la Sierra	Tipo	Manantial		
Observaciones	Inactiva. Escasamente documentada. Ferru	ginosa. Históricamente usac	da como agua minero-medicinal.		
N° Inventario	181	UTM X	254690		
Toponimia	Salobral	UTM Y	4479094		
T. Municipal	Horcajo de Montemayor	Tipo	Manantial		
Observaciones	Analítica en 2006. Inactiva. Escasamente de	ocumentada. Sulfídrica. Hist	tóricamente usada como agua minero-medicinal.		
	Existe mezcla de aguas.				

Nº Inventario	182	UTM X	265226		
Toponimia	El Regajo	UTM Y	4474029		
T. Municipal	Bejar	Tipo	Manantial		
Observaciones	Analítica en 2006. Inactiva. Escasamente de	ocumentada. Históricament	te usada como agua minero-medicinal.		
	Situada en zona de recreo en las cercanías	de Béjar, en la subida al par	raje Nª Sr.ª del Castañar.		
Nº Inventario	183	UTM X	264513		
Toponimia	El Lobo	UTM Y	4473826		
T. Municipal	Bejar	Tipo	Manantial		
Observaciones	Inactiva. Escasamente documentada. Histó	ricamente usada como agu	a minero-medicinal.		
	Situada en zona de recreo en las cercanías	de Béjar, en la subida al par	raje Nª Sr.ª del Castañar.		
Nº Inventario	184	UTM X	245131		
Toponimia	Fte. de la Cuesta del Horno	UTM Y	4489028		
T. Municipal	Villanueva del Conde	Tipo	Manantial		
Observaciones	Analítica en 2006. Inactiva. Escasamente de	ocumentada. Ferruginosa. H	listóricamente usada como agua minero-medicinal.		
Nº Inventario	185	UTM X	258660		
Toponimia	Aguas de la Sierpe - Fte. del Morito	UTM Y	4504010		
T. Municipal	La Sierpe	Tipo	Manantial		
Observaciones	Inactiva. Escasamente documentada. Ferru	ginosa. Históricamente usac	da como agua minero-medicinal.		
Nº Inventario	186	UTM X	271068		
Toponimia	Fuente de Santibañez del Rio	UTM Y	4539952		
T. Municipal	Doñinos de Salamanca	Tipo	Manantial		
Observaciones	Analítica en 2006. Inactiva. Escasamente documentada.				
	Referencia oral de aguas con propiedades t	erapéuticas, similares a las	de Babilafuente. Se utilizan para bebida.		
N° Inventario	187	UTM X	264831		
Toponimia	Fte. de San Bartolo	UTM Y	4477833		
T. Municipal	Bejar - Fuentebuena de Bejar	Tipo	Manantial		
Observaciones	Inactiva. Escasamente documentada. Agua	declarada de manantial.			
Nº Inventario	188	UTM X	209571		
Toponimia	Baños de S. Miguel de Caldillas	UTM Y	4499050		
T. Municipal	Ciudad Rodrigo - Serradilla	Tipo	Manantial		
Observaciones	Analítica en 2006. Inactiva. Escasamente de	ocumentada.			
	Agua de uso termal aprovechada en una pi	scina dentro de un complej	io de turismo rural.		
N° Inventario	189	UTM X	204417		
Toponimia	Guadramiro	UTM Y	4544925		
T. Municipal	Guadramiro	Tipo	Manantial		
	Analítica en 2006. Referencia oral. Agua co				

Nº Inventario	190	UTM X	284112		
Toponimia	Fuente de la Teja	UTM Y	4541002		
T. Municipal	Aldealengua	Tipo	Manantial		
Observaciones	Inactiva. Escasamente documentada.				
N° Inventario	191	UTM X	291807		
Toponimia	Fuente del Cervato	UTM Y	4531006		
T. Municipal	Encinas de Abajo	Tipo	Manantial		
Observaciones	Inactiva. Escasamente documentada.				
N° Inventario	192	UTM X	243980		
Toponimia	Las Fuentes	UTM Y	4498438		
T. Municipal	Navarredonda de la Rinconada	Tipo	Manantial		
Observaciones	Analítica en 2006. Inactiva. Escasamente docu	mentada.			
	Manantial surgente de las calizas cámbricas er	n las proximidades de Na	varredonda. Buen caudal y sintomas de calidad.		
Nº Inventario	193	UTM X	245409		
Toponimia	Fuente de la Hoya	UTM Y	4497859		
T. Municipal	Navarredonda de la Rinconada	Tipo	Manantial		
01 .	Agua declarada mineral natural. Utilizada para el abastecimiento público de Navarredonda de la Rinconada.				
Observaciones	Agua declarada mineral hatural. Otilizada para	ei abastecimiento publi	co de Navarredonda de la Kinconada.		
Nº Inventario	194	UTM X	258627		
Observaciones  Nº Inventario Toponimia	194 El Robledo de Santa Ana	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·			
Nº Inventario Toponimia T. Municipal	194 El Robledo de Santa Ana Puerto de Bejar	UTM X UTM Y Tipo	258627 4469967 Manantial		
Nº Inventario Toponimia T. Municipal	194 El Robledo de Santa Ana Puerto de Bejar	UTM X UTM Y Tipo	258627 4469967		
Nº Inventario Toponimia T. Municipal Observaciones	194 El Robledo de Santa Ana Puerto de Bejar	UTM X UTM Y Tipo	258627 4469967 Manantial		
Nº Inventario Toponimia T. Municipal Observaciones Nº Inventario Toponimia	194 El Robledo de Santa Ana Puerto de Bejar Analítica en 2006. Inactiva. Escasamente docu	UTM X UTM Y Tipo mentada. Situada junto	258627 4469967 Manantial a las vías del tren, dentro de una finca privada.		
N° Inventario Toponimia T. Municipal Observaciones N° Inventario Toponimia	194 El Robledo de Santa Ana Puerto de Bejar Analítica en 2006. Inactiva. Escasamente docu	UTM X UTM Y Tipo mentada. Situada junto	258627 4469967 Manantial a las vías del tren, dentro de una finca privada. 200296		
N° Inventario Toponimia T. Municipal Observaciones N° Inventario Toponimia T. Municipal	194 El Robledo de Santa Ana Puerto de Bejar Analítica en 2006. Inactiva. Escasamente docu  195 Fuente Carbonera	UTM X UTM Y Tipo mentada. Situada junto UTM X UTM Y Tipo	258627 4469967 Manantial a las vías del tren, dentro de una finca privada. 200296 4546294		
Nº Inventario Toponimia T. Municipal Observaciones  Nº Inventario Toponimia T. Municipal Observaciones	194 El Robledo de Santa Ana Puerto de Bejar Analítica en 2006. Inactiva. Escasamente docu  195 Fuente Carbonera Encinasola de los Comendadores Analítica en 2006. Inactiva. Escasamente docu	UTM X UTM Y Tipo mentada. Situada junto UTM X UTM Y Tipo	258627 4469967 Manantial a las vías del tren, dentro de una finca privada. 200296 4546294		
N° Inventario Toponimia T. Municipal Observaciones N° Inventario Toponimia T. Municipal Observaciones N° Inventario	194 El Robledo de Santa Ana Puerto de Bejar Analítica en 2006. Inactiva. Escasamente docu  195 Fuente Carbonera Encinasola de los Comendadores Analítica en 2006. Inactiva. Escasamente docu  196 Sondeo Público de Fuenteguinaldo	UTM X UTM Y Tipo mentada. Situada junto  UTM X UTM Y Tipo mentada.	258627 4469967 Manantial a las vías del tren, dentro de una finca privada. 200296 4546294 Manantial		
N° Inventario Toponimia T. Municipal Observaciones  N° Inventario Toponimia T. Municipal Observaciones  N° Inventario Toponimia T. Municipal Toponimia T. Municipal	194 El Robledo de Santa Ana Puerto de Bejar Analítica en 2006. Inactiva. Escasamente docu  195 Fuente Carbonera Encinasola de los Comendadores Analítica en 2006. Inactiva. Escasamente docu  196 Sondeo Público de Fuenteguinaldo Fuenteguinaldo	UTM X UTM Y Tipo mentada. Situada junto  UTM X UTM Y Tipo mentada.  UTM X UTM Y Tipo	258627 4469967 Manantial a las vías del tren, dentro de una finca privada.  200296 4546294 Manantial  187815 4481620 Sondeo		
N° Inventario Toponimia T. Municipal Observaciones  N° Inventario Toponimia T. Municipal Observaciones  N° Inventario Toponimia T. Municipal Observaciones	194 El Robledo de Santa Ana Puerto de Bejar Analítica en 2006. Inactiva. Escasamente docu  195 Fuente Carbonera Encinasola de los Comendadores Analítica en 2006. Inactiva. Escasamente docu  196 Sondeo Público de Fuenteguinaldo Fuenteguinaldo Analítica en 2006. Inactiva. Escasamente docu	UTM X UTM Y Tipo mentada. Situada junto  UTM X UTM Y Tipo mentada.  UTM X UTM Y Tipo	258627 4469967 Manantial a las vías del tren, dentro de una finca privada. 200296 4546294 Manantial		
N° Inventario Toponimia T. Municipal Observaciones  N° Inventario Toponimia T. Municipal Observaciones  N° Inventario Toponimia T. Municipal Toponimia T. Municipal	194 El Robledo de Santa Ana Puerto de Bejar Analítica en 2006. Inactiva. Escasamente docu  195 Fuente Carbonera Encinasola de los Comendadores Analítica en 2006. Inactiva. Escasamente docu  196 Sondeo Público de Fuenteguinaldo Fuenteguinaldo	UTM X UTM Y Tipo mentada. Situada junto  UTM X UTM Y Tipo mentada.  UTM X UTM Y Tipo	258627 4469967 Manantial a las vías del tren, dentro de una finca privada.  200296 4546294 Manantial  187815 4481620 Sondeo		
N° Inventario Toponimia T. Municipal Observaciones  N° Inventario Toponimia T. Municipal Observaciones  N° Inventario Toponimia T. Municipal Observaciones  N° Inventario Toponimia T. Municipal Observaciones	194 El Robledo de Santa Ana Puerto de Bejar Analítica en 2006. Inactiva. Escasamente docu  195 Fuente Carbonera Encinasola de los Comendadores Analítica en 2006. Inactiva. Escasamente docu  196 Sondeo Público de Fuenteguinaldo Fuenteguinaldo Analítica en 2006. Inactiva. Escasamente docu Uso agrícola y ganadero.	UTM X UTM Y Tipo mentada. Situada junto  UTM X UTM Y Tipo mentada.  UTM X UTM Y Tipo	258627 4469967 Manantial a las vías del tren, dentro de una finca privada.  200296 4546294 Manantial  187815 4481620 Sondeo		
Nº Inventario Toponimia T. Municipal Observaciones	194 El Robledo de Santa Ana Puerto de Bejar Analítica en 2006. Inactiva. Escasamente docu  195 Fuente Carbonera Encinasola de los Comendadores Analítica en 2006. Inactiva. Escasamente docu  196 Sondeo Público de Fuenteguinaldo Fuenteguinaldo Analítica en 2006. Inactiva. Escasamente docu Uso agrícola y ganadero.	UTM X UTM Y Tipo mentada. Situada junto  UTM X UTM Y Tipo mentada.  UTM X UTM Y Tipo mentada.	258627 4469967 Manantial a las vías del tren, dentro de una finca privada.  200296 4546294 Manantial  187815 4481620 Sondeo astecimiento a Fuenteguinaldo, hoy clausurado.		
N° Inventario Toponimia T. Municipal Observaciones N° Inventario Toponimia T. Municipal Observaciones N° Inventario Toponimia T. Municipal Observaciones Toponimia T. Municipal Observaciones	194 El Robledo de Santa Ana Puerto de Bejar Analítica en 2006. Inactiva. Escasamente docu  195 Fuente Carbonera Encinasola de los Comendadores Analítica en 2006. Inactiva. Escasamente docu  196 Sondeo Público de Fuenteguinaldo Fuenteguinaldo Analítica en 2006. Inactiva. Escasamente docu Uso agrícola y ganadero.	UTM X UTM Y Tipo mentada. Situada junto  UTM X UTM Y Tipo mentada.  UTM X UTM X UTM Y Tipo mentada.	258627 4469967 Manantial a las vías del tren, dentro de una finca privada.  200296 4546294 Manantial  187815 4481620 Sondeo astecimiento a Fuenteguinaldo, hoy clausurado.		

Nº Inventario	198	UTM X	245420
Toponimia	Sondeo en Villalba de los Llanos	UTM Y	4519600
T. Municipal	Villalba de los Llanos	Tipo	Sondeo
Observaciones	Se ha solicitado la declaración de agua minero-	-medicinal y termal. Ter	mperatura: 26 °C. 400 metros de profundidad.
	Bombra: 170 metros. Olor a sulfídrico.		
Nº Inventario	199	UTM X	273147
Toponimia	San Joaquin de Huélmos	UTM Y	4557427
T. Municipal	Valdunciel	Tipo	Sondeo
Observaciones	Analítica en 2006. Planta de envasado activa.		
Nº Inventario	200	UTM X	274050
Toponimia	La Platina	UTM Y	4538968
T. Municipal	Salamanca	Tipo	Sondeo
Observaciones	Analítica en 2006. Planta de envasado que estu	ivo en activo. Hoy en di	ía cerrada.
Nº Inventario	201	UTM X	270587
Toponimia	Don Pepe JM	UTM Y	4534352
T. Municipal	Aldeatejada	Tipo	Sondeo
Observaciones	Analítica en 2006. Planta de envasado activa.		
Nº Inventario	202	UTM X	293450
Toponimia	Fte. del Antiguo Caño	UTM Y	4541305
T. Municipal	Babilafuente	Tipo	Sondeo
Observaciones	Analítica en 2006. Planta de envasado y balnea	rio activos.	
Nº Inventario	203	UTM X	256420
Toponimia	Ledesma	UTM Y	4550875
T. Municipal	Vega de Tirados	Tipo	Sondeo
Observaciones	Analítica en 2006. Balneario activo.		
Nº Inventario	204	UTM X	212058
Toponimia	Balneario de Retortillo	UTM Y	4522061
T. Municipal	Retortillo	Tipo	Manantial
Observaciones	Analítica en 2006. Balneario activo.		

## SEGOVIA

Nº Inventario	205	UTM X	391688	
Toponimia	Caldillas	UTM Y	4549268	
T. Municipal	Armuña	Tipo	Manantial	
Observaciones	Analítica en 2006. Inactiva. Escasamente documentada. Aguas históricamente usadas como termales.			
	Se usa para abastecimiento público en Ar	rmuña y Carbonero El Mayor. M	ucho sobrante.	

Nº Inventario	206	UTM X	395920
Toponimia	Carbonero de Ahusin	UTM Y	4542088
T. Municipal	Carbonero de Ahusin	Tipo	Manantial
Observaciones	Inactiva. Escasamente documentada. Se usa	para abastecimiento públ	ico a Carbonero de Ahusin. Sulfatada.
Nº Inventario	207	UTM X	391225
Toponimia	La Bola	UTM Y	4584854
T. Municipal	Cuellar	Tipo	Manantial
Observaciones	Inactiva. Escasamente documentada.		
Nº Inventario	208	UTM X	413681
Toponimia	Fuente de los Enfermos	UTM Y	4593900
T. Municipal	Laguna de Contreras	Tipo	Manantial
Observaciones	Inactiva. Escasamente documentada. Sulfata	ada. Históricamente usada	como agua minero-medicinal.
Nº Inventario	209	UTM X	400618
Toponimia	La Salada o Salá	UTM Y	4524756
T. Municipal	La Losa	Tipo	Manantial
Observaciones	Analítica en 2006. Inactiva. Escasamente do	cumentada. Sulfatada. His	tóricamente usada como agua minero-medicinal.
	Agua muy estancada.		
N° Inventario	210	UTM X	387133
Nº Inventario Toponimia	210 Bajanave y Linarieto	UTM X UTM Y	387133 4536962
Toponimia	Bajanave y Linarieto	UTM Y Tipo	4536962 Manantial
Toponimia T. Municipal Observaciones	Bajanave y Linarieto Marazuela	UTM Y Tipo	4536962 Manantial
Toponimia T. Municipal Observaciones N° Inventario	Bajanave y Linarieto Marazuela Inactiva. Escasamente documentada. Sulfata	UTM Y Tipo ada. Situada en las proximi	4536962 Manantial idades del pueblo.
Toponimia T. Municipal	Bajanave y Linarieto Marazuela Inactiva. Escasamente documentada. Sulfata	UTM Y Tipo ada. Situada en las proximi UTM X	4536962 Manantial idades del pueblo. 450538
Toponimia T. Municipal Observaciones No Inventario Toponimia	Bajanave y Linarieto Marazuela Inactiva. Escasamente documentada. Sulfata  211 Cenizosa Valdevacas de Montejo	UTM Y Tipo ada. Situada en las proximi UTM X UTM Y Tipo	4536962 Manantial idades del pueblo. 450538 4599434
Toponimia T. Municipal Observaciones No Inventario Toponimia T. Municipal Observaciones	Bajanave y Linarieto Marazuela Inactiva. Escasamente documentada. Sulfata  211 Cenizosa Valdevacas de Montejo Analítica en 2006. Inactiva. Escasamente do	UTM Y Tipo ada. Situada en las proximi UTM X UTM Y Tipo	4536962 Manantial idades del pueblo.  450538 4599434 Manantial
Toponimia T. Municipal Observaciones  Nº Inventario Toponimia T. Municipal Observaciones  Nº Inventario	Bajanave y Linarieto Marazuela Inactiva. Escasamente documentada. Sulfata  211 Cenizosa Valdevacas de Montejo Analítica en 2006. Inactiva. Escasamente do	UTM Y Tipo ada. Situada en las proximi UTM X UTM Y Tipo cumentada. Ferruginosa. H	4536962 Manantial idades del pueblo. 450538 4599434 Manantial fistóricamente usada como agua minero-medicinal y termal.
Toponimia T. Municipal Observaciones  Nº Inventario Toponimia T. Municipal Observaciones	Bajanave y Linarieto Marazuela Inactiva. Escasamente documentada. Sulfata  211 Cenizosa Valdevacas de Montejo Analítica en 2006. Inactiva. Escasamente do	UTM Y Tipo ada. Situada en las proximi UTM X UTM Y Tipo cumentada. Ferruginosa. H	4536962 Manantial idades del pueblo.  450538 4599434 Manantial listóricamente usada como agua minero-medicinal y termal.
Toponimia T. Municipal Observaciones Nº Inventario Toponimia T. Municipal Observaciones Nº Inventario Toponimia T. Municipal	Bajanave y Linarieto Marazuela Inactiva. Escasamente documentada. Sulfata  211 Cenizosa Valdevacas de Montejo Analítica en 2006. Inactiva. Escasamente do	UTM Y Tipo ada. Situada en las proximi  UTM X UTM Y Tipo cumentada. Ferruginosa. H	4536962 Manantial idades del pueblo.  450538 4599434 Manantial listóricamente usada como agua minero-medicinal y termal.  451072 4598361
Toponimia T. Municipal Observaciones No Inventario Toponimia T. Municipal Observaciones No Inventario Toponimia T. Municipal Observaciones Toponimia T. Municipal Observaciones	Bajanave y Linarieto Marazuela Inactiva. Escasamente documentada. Sulfata  211 Cenizosa Valdevacas de Montejo Analítica en 2006. Inactiva. Escasamente do  212 Valugar Valdevacas de Montejo	UTM Y Tipo ada. Situada en las proximi  UTM X UTM Y Tipo cumentada. Ferruginosa. H	4536962 Manantial idades del pueblo.  450538 4599434 Manantial listóricamente usada como agua minero-medicinal y termal.  451072 4598361
Toponimia T. Municipal Observaciones No Inventario Toponimia T. Municipal Observaciones No Inventario Toponimia T. Municipal Observaciones No Inventario Toponimia T. Municipal Observaciones	Bajanave y Linarieto Marazuela Inactiva. Escasamente documentada. Sulfata  211 Cenizosa Valdevacas de Montejo Analítica en 2006. Inactiva. Escasamente do  212 Valugar Valdevacas de Montejo Inactiva. Escasamente documentada.	UTM Y Tipo ada. Situada en las proximi UTM X UTM Y Tipo cumentada. Ferruginosa. H UTM X UTM Y	4536962 Manantial idades del pueblo.  450538 4599434 Manantial distóricamente usada como agua minero-medicinal y termal.  451072 4598361 Manantial
Toponimia T. Municipal Observaciones N° Inventario Toponimia T. Municipal Observaciones N° Inventario	Bajanave y Linarieto Marazuela Inactiva. Escasamente documentada. Sulfata  211 Cenizosa Valdevacas de Montejo Analítica en 2006. Inactiva. Escasamente doc  212 Valugar Valdevacas de Montejo Inactiva. Escasamente documentada.	UTM Y Tipo ada. Situada en las proximi  UTM X UTM Y Tipo cumentada. Ferruginosa. H  UTM X UTM Y Tipo	4536962 Manantial idades del pueblo.  450538 4599434 Manantial distóricamente usada como agua minero-medicinal y termal.  451072 4598361 Manantial
Toponimia T. Municipal Observaciones No Inventario Toponimia T. Municipal Observaciones No Inventario Toponimia T. Municipal Observaciones No Inventario Toponimia T. Municipal Observaciones	Bajanave y Linarieto Marazuela Inactiva. Escasamente documentada. Sulfata  211 Cenizosa Valdevacas de Montejo Analítica en 2006. Inactiva. Escasamente do  212 Valugar Valdevacas de Montejo Inactiva. Escasamente documentada.  213 Linares -I	UTM Y Tipo ada. Situada en las proximi  UTM X UTM Y Tipo cumentada. Ferruginosa. F  UTM X UTM Y Tipo  UTM X UTM Y Tipo	4536962 Manantial idades del pueblo.  450538 4599434 Manantial distóricamente usada como agua minero-medicinal y termal.  451072 4598361 Manantial  453933 4598102 Manantial

Nº Inventario	214	UTM X	453028		
Toponimia	Linares -II	UTM Y	4598882		
T. Municipal	Maderuelo	Tipo	Manantial		
Observaciones	Inactiva. Escasamente documentada. Pertenece al dominio público hidráulico. Mucho caudal. Temperatura en torno a los 20 º				
Nº Inventario	215	UTM X	419800		
Toponimia	Cagalar	UTM Y	4552600		
T. Municipal	Caballar	Tipo	Manantial		
Observaciones	Inactiva. Escasamente documentada. Sulf	atada.			
Nº Inventario	216	UTM X	399771		
Toponimia	Sotourduvieco	UTM Y	4575304		
T. Municipal	Cuellar. Lastras de Cuellar	Tipo	Manantial		
Observaciones	Analítica en 2006. Inactiva. Escasamente	documentada. Manadero al F	ío Cega.		
Nº Inventario	217	UTM X	439693		
Toponimia	Cubillo	UTM Y	4555666		
		T'	Manantial		
T. Municipal	Arcones	Tipo	Mariantiai		
T. Municipal Observaciones	Arcones Inactiva. Escasamente documentada. Ferr				
·					
Observaciones	Inactiva. Escasamente documentada. Ferr	uginosa. Históricamente usad	a como agua minero-medicinal.		
Observaciones  Nº Inventario	Inactiva. Escasamente documentada. Ferr 218	uginosa. Históricamente usad UTM X	a como agua minero-medicinal. 441956		
Observaciones  Nº Inventario Toponimia	Inactiva. Escasamente documentada. Ferr 218 La Dehesa	uginosa. Históricamente usad UTM X UTM Y	a como agua minero-medicinal.  441956 4551104		
Observaciones  Nº Inventario Toponimia T. Municipal	Inactiva. Escasamente documentada. Ferr 218 La Dehesa Arcones	uginosa. Históricamente usad UTM X UTM Y	a como agua minero-medicinal.  441956 4551104		
Observaciones  Nº Inventario Toponimia T. Municipal Observaciones	Inactiva. Escasamente documentada. Ferr 218 La Dehesa Arcones Inactiva. Escasamente documentada.	uginosa. Históricamente usad UTM X UTM Y Tipo	a como agua minero-medicinal.  441956  4551104  Manantial		
Observaciones  N° Inventario Toponimia T. Municipal Observaciones  N° Inventario	Inactiva. Escasamente documentada. Ferr 218 La Dehesa Arcones Inactiva. Escasamente documentada.	uginosa. Históricamente usad UTM X UTM Y Tipo	a como agua minero-medicinal.  441956 4551104 Manantial		
Observaciones  Nº Inventario Toponimia T. Municipal Observaciones  Nº Inventario Toponimia	Inactiva. Escasamente documentada. Ferr  218 La Dehesa Arcones Inactiva. Escasamente documentada.  219 Prado Raso	UTM X UTM X Tipo  UTM X UTM Y Tipo	a como agua minero-medicinal.  441956 4551104 Manantial  400962 4506965		
Observaciones  N° Inventario Toponimia T. Municipal Observaciones  N° Inventario Toponimia T. Municipal	Inactiva. Escasamente documentada. Ferr  218 La Dehesa Arcones Inactiva. Escasamente documentada.  219 Prado Raso El Espinar-San Rafael Inactiva. Escasamente documentada. Difí	UTM X UTM X Tipo  UTM X UTM Y Tipo	a como agua minero-medicinal.  441956 4551104 Manantial  400962 4506965		
Observaciones  N° Inventario Toponimia T. Municipal Observaciones  N° Inventario Toponimia T. Municipal Observaciones  N° Inventario	Inactiva. Escasamente documentada. Ferro 218 La Dehesa Arcones Inactiva. Escasamente documentada.  219 Prado Raso El Espinar-San Rafael Inactiva. Escasamente documentada. Difi	UTM X UTM Y Tipo  UTM X UTM Y Tipo  Cil acceso y localización.	441956 4551104 Manantial 400962 4506965 Manantial		
Observaciones  Nº Inventario Toponimia T. Municipal Observaciones  Nº Inventario Toponimia T. Municipal Observaciones  Nº Inventario Toponimia	Inactiva. Escasamente documentada. Ferr  218 La Dehesa Arcones Inactiva. Escasamente documentada.  219 Prado Raso El Espinar-San Rafael Inactiva. Escasamente documentada. Difí	UTM X UTM X Tipo  UTM X UTM Y Tipo  UTM X UTM Y Tipo  cil acceso y localización.	441956 4551104 Manantial 400962 4506965 Manantial		
Observaciones  N° Inventario Toponimia T. Municipal Observaciones  N° Inventario Toponimia T. Municipal Observaciones	Inactiva. Escasamente documentada. Ferro 218 La Dehesa Arcones Inactiva. Escasamente documentada.  219 Prado Raso El Espinar-San Rafael Inactiva. Escasamente documentada. Difírence documentada.	UTM X UTM Y Tipo  UTM Y Tipo  Cil acceso y localización.  UTM X UTM Y Tipo	441956 4551104 Manantial 400962 4506965 Manantial		
Observaciones  N° Inventario Toponimia T. Municipal Observaciones  N° Inventario Toponimia T. Municipal Observaciones  N° Inventario Toponimia T. Municipal Toponimia T. Municipal	Inactiva. Escasamente documentada. Ferro 218 La Dehesa Arcones Inactiva. Escasamente documentada.  219 Prado Raso El Espinar-San Rafael Inactiva. Escasamente documentada. Difírio 220 La Iglesia Prádena	UTM X UTM Y Tipo  UTM Y Tipo  Cil acceso y localización.  UTM X UTM Y Tipo	441956 4551104 Manantial 400962 4506965 Manantial		
Observaciones  N° Inventario Toponimia T. Municipal Observaciones  N° Inventario Toponimia T. Municipal Observaciones  N° Inventario Toponimia T. Municipal Observaciones  Toponimia T. Municipal Observaciones	Inactiva. Escasamente documentada. Ferro 218 La Dehesa Arcones Inactiva. Escasamente documentada.  219 Prado Raso El Espinar-San Rafael Inactiva. Escasamente documentada. Difí	UTM X UTM Y Tipo  UTM Y Tipo  Cil acceso y localización.  UTM X UTM Y Tipo  cil acceso y localización.	441956 4551104 Manantial 400962 4506965 Manantial 442182 4554694 Manantial		
Observaciones  N° Inventario Toponimia T. Municipal Observaciones	Inactiva. Escasamente documentada. Ferro 218 La Dehesa Arcones Inactiva. Escasamente documentada.  219 Prado Raso El Espinar-San Rafael Inactiva. Escasamente documentada. Difírio 220 La Iglesia Prádena Analítica en 2006. Inactiva. Escasamente	UTM X UTM Y Tipo  UTM X UTM Y Tipo  Cil acceso y localización.  UTM X UTM Y Tipo  cil acceso y localización.	441956 4551104 Manantial 400962 4506965 Manantial 442182 4554694 Manantial		

Nº Inventario	222	UTM X	439850		
Toponimia	Fuente la Salud	UTM Y	4572450		
T. Municipal	Sepúlveda	Tipo	Manantial		
Observaciones	Analítica en 2006. Agua declarada minero-medicinal. Inactiva. Situación: zona de recreo en las proximidades de Sepúveda. Muy utilizada en la comarca para bebida y baños.				
Nº Inventario	223	UTM X	449870		
Toponimia	Sondeo de Castillejo	UTM Y	4570402		
T. Municipal	Castillejo de Mesleón	Tipo	Sondeo		
Observaciones	Analítica en 2006. Inactiva. Escasamente documer Se usa para abastecimiento y mantenimiento del c		profundidad.		
Nº Inventario	224	UTM X	418196		
Toponimia	El Salidero	UTM Y	4588636		
T. Municipal	Fuentidueña	Tipo	Manantial		
Observaciones	Se ha solicitado la declaración de agua mineral na	tural. Situación: Polí	igono 9. Parcela 5088. Sobrante de abastecimiento.		
Nº Inventario	225	UTM X	479882		
Toponimia	El Manadero -Nacimiento del Rio Aguisejo	UTM Y	4571567		
T. Municipal	Ayllón	Tipo	Manantial		
Observaciones	Referencia oral. Es usada por un establecimiento h	otelero que aprovec	cha esta agua para tratamientos hidrotermales.		
Nº Inventario	226	UTM X	421834		
Toponimia	Siete Valles	UTM Y	4532220		
T. Municipal	Trescasas	Tipo	Manantial		
Observaciones	Analítica en 2006. Planta de envasado activa.				
Nº Inventario	227	UTM X	402440		
Toponimia	La Becea	UTM Y	4516753		
T. Municipal	Ortigosa del Monte	Tipo	Manantial		
Observaciones	Analítica en 2006. Planta de envasado activa.				
SORIA					
Nº Inventario	228	UTM X	497853		
Toponimia	Fuente de San Luis	UTM Y	4592988		
T. Municipal	Burgo de Osma - Vildé	Tipo	Manantial		
Observaciones	Escasamente documentada. Manantial aprovechad	do para una industri	a de piscifactoria.		
Nº Inventario	229	UTM X	497650		
Toponimia	Las Cañameras	UTM Y	4595426		
T. Municipal	Burgo de Osma - Vildé	Tipo	Manantial		
Observaciones	Analítica en 2006. Inactiva. Escasamente documer Temperatura: 23 °C. Caudal: 30 I/s.	tada. Manantial situ	uado junto al Duero en el paraje Portillo de Gormáz.		

T. Municipal Observaciones Sondeo de investigación petrolífera. Temperatura: 18 °C. Conductividad: 320 μS/cm. Se utiliza como abastecimiento del pueblo.  Nº Inventario 231 UTM X 495891 Toponimia Sondeo INC UTM Y 4595077 T. Municipal Burgo de Osma - Vildé Tipo Sondeo Observaciones Analítica en 2006. Inactiva. Escasamente documentada. Caudal surgente: 2,5 l/s. Temperatura: 28 °C. Conductividad: 420 μS/cm. Ferruginosa y con cierto olor.  Nº Inventario 232 UTM X 497412 Toponimia Sondeo San Luís UTM Y 4592963 T. Municipal Burgo de Osma - Vildé Tipo Sondeo Deservaciones Inactiva. Escasamente documentada. No surgente. Caudal muy abundante. Perforado en 500 mm y entubado en 300 mm.  Nº Inventario 233 UTM X 495235 Toponimia Sondeo SGIP UTM Y 4959015 T. Municipal Burgo de Osma - Vildé Tipo Sondeo Observaciones Inactiva. Escasamente documentada. Caudal surgente: 0,12 l/s. Temperatura: 14 °C. Conductividad: 114 μS/cm. 311 metros de profundidad.  Nº Inventario 234 UTM X 570620 Toponimia Villarijo UTM Y 4659460 Tipo Manantial Observaciones Inactiva. Escasamente documentada. Sulfidrica. Históricamente usada como agua minero-medicinal. Difícil acceso y localización. Situada en poblaciones deshabitadas.  Nº Inventario 235 Toponimia Samago - Fuente Podrida UTM X 567021 Toponimia Samago - Fuente Podrida UTM Y 4652000 Tipo Manantial Observaciones Inactiva. Escasamente documentada. Prácticamente desaparecida. Sulfidrica. Históricamente usada como agua minero-medicina Caudal: 0,02 l/s.  Nº Inventario 236 Toponimia Samago - Fuente Podrida UTM X 567021 Toponimia Samago - Fuente Podrida UTM Y 4652000 Tipo Manantial Observaciones Inactiva. Escasamente documentada. Prácticamente desaparecida. Sulfidrica. Históricamente usada como agua minero-medicina Caudal: 0,02 l/s.  Nº Inventario 236 Toponimia Sondeo Osma - Vildé Tipo Manantial UTM Y 4653715 Tipo Manantial	Nº Inventario	230	UTM X	495691		
Observaciones         Sondeo de investigación petrolífera. Temperatura: 18 °C. Conductividad: 320 μS/cm. Se utiliza como abastecimiento del pueblo.           Nº Inventario         231         UTM X         495891           Toponimia         Sondeo INC         UTM Y         4599077           T. Municipal         Burgo de Osma – Vildé         Tipo         Sondeo           Observaciones         Analítica en 2006. Inactiva. Escasamente documentada. Caudal surgente: 2,5 l/s. Temperatura: 28 °C.         Conductividad: 420 μS/cm. Ferruginosa y con Cierto olor.           Nº Inventario         232         UTM X         497412           Toponimia         Sondeo San Luis         UTM Y         4592963           T. Municipal         Burgo de Osma – Vildé         Tipo         Sondeo           Observaciones         Inactiva. Escasamente documentada. No surgente. Caudal muy abundante. Perforado en 500 mm y entubado en 300 mm.           Nº Inventario         233         UTM X         495235           Toponimia         Sondeo SGOP         UTM Y         4596015           T. Municipal         Burgo de Osma – Vildé         Tipo         Sondeo           Observaciones         Inactiva. Escasamente documentada. Caudal surgente: 0,12 l/s. Temperatura: 14 °C. Conductividad: 114 μS/cm.           311 metros de profundidad.         UTM X         570620	Toponimia	La Fuente de los Tres Caños	UTM Y	4593308		
Nº Inventario 231 UTM X 495891 Toponimia Sondeo INC UTM Y 4595077 T. Municipal Burgo de Osma - Vildé Tipo Sondeo Observaciones Analitica en 2006. Inactiva. Escasamente documentada. Caudal surgente: 2,5 l/s Temperatura: 28 °C. Conductividad: 420 µS/cm. Ferruginosa y con cierto olor.  Nº Inventario 232 UTM X 497412 Toponimia Sondeo San Luis UTM Y 4592963 T. Municipal Burgo de Osma - Vildé Tipo Sondeo Observaciones Inactiva. Escasamente documentada. No surgente. Caudal muy abundante. Perforado en 500 mm y entubado en 300 mm.  Nº Inventario 233 UTM X 495235 Toponimia Sondeo SGOP UTM Y 4596015 Tipo Sondeo Observaciones Inactiva. Escasamente documentada. Caudal surgente: 0,12 l/s. Temperatura: 14 °C. Conductividad: 114 µS/cm. 311 metros de profundidad.  Nº Inventario 234 UTM X 570620 Toponimia Villarijo UTM Y 4659460 Tipo Sondeo UTM Y 4659460 Tipo Sondeo Inactiva. Escasamente documentada. Sulfidrica. Históricamente usada como agua minero-medicinal. Difficil acceso y localización. Situada en poblaciones deshabitadas.  Nº Inventario 235 UTM X 567021 Toponimia Sarnago - Fuente Podrida UTM Y 4652000 Tipo Manantial Observaciones Inactiva. Escasamente documentada. Prácticamente desaparecida. Sulfidrica. Históricamente usada como agua minero-medicinal. Difficil acceso y localización. Situada en poblaciones deshabitadas.	T. Municipal	Burgo de Osma - Vildé	Tipo	Sondeo		
Toponimia Sondeo INC UTM Y 4595077 Tipo Sondeo Observaciones Analitica en 2006. Inactiva. Escasamente documentada. Caudal surgente: 2,5 l/s. Temperatura: 28 °C. Conductividad: 420 µS/em. Ferruginosa y con cierto olor.  Nº Inventario 232 UTM X 497412 Toponimia Sondeo San Luis UTM Y 4592963 T. Municipal Burgo de Osma - Vildé Tipo Sondeo Observaciones Inactiva. Escasamente documentada. No surgente. Caudal muy abundante. Perforado en 500 mm y entubado en 300 mm.  Nº Inventario 233 UTM X 495235 Toponimia Sondeo SGOP UTM Y 4599015 T. Municipal Burgo de Osma - Vildé Tipo Sondeo Observaciones Inactiva. Escasamente documentada. No surgente. Caudal muy abundante. Perforado en 500 mm y entubado en 300 mm.  Nº Inventario 233 UTM X 495235 Toponimia Sondeo SGOP UTM Y 4599015 T. Municipal Burgo de Osma - Vildé Tipo Sondeo Observaciones Inactiva. Escasamente documentada. Caudal surgente: 0,12 l/s. Temperatura: 14 °C. Conductividad: 114 µS/cm. 311 metros de profundidad.  Nº Inventario 234 UTM X 570620 Toponimia Villarijo UTM Y 4659460 T. Municipal San Pedro Manrique Tipo Manantial Observaciones Inactiva. Escasamente documentada. Sulfidrica. Históricamente usada como agua minero-medicinal. Difícil acceso y localización. Situada en poblaciones deshabitadas.  Nº Inventario 235 UTM X 567021 Toponimia Sarnago - Fuente Podrida UTM Y 4652000 T. Municipal San Pedro Manrique Tipo Manantial Observaciones Inactiva. Escasamente documentada. Prácticamente desaparecida. Sulfidrica. Históricamente usada como agua minero-medicina Caudal: 0,02 l/s.	Observaciones	ones Sondeo de investigación petrolífera. Temperatura: 18 °C. Conductividad: 320 μS/cm. Se utiliza como abastecimien				
T. Municipal Observaciones Analítica en 2006. Inactiva. Escasamente documentada. Caudal surgente: 2,5 l/s. Temperatura: 28 °C. Conductividad: 420 μS/cm. Ferruginosa y con cierto olor.  Nº Inventario 232 UTM X 497412 Toponimia Sondeo San Luis UTM Y 4592963 Tipo Sondeo Observaciones Inactiva. Escasamente documentada. No surgente. Caudal muy abundante. Perforado en 500 mm y entubado en 300 mm.  Nº Inventario 233 UTM X 495235 Toponimia Sondeo SGOP UTM X 495235 Toponimia Sondeo SGOP UTM Y 4596015 Tipo Sondeo Observaciones Inactiva. Escasamente documentada. Caudal surgente: 0,12 l/s. Temperatura: 14 °C. Conductividad: 114 μS/cm. 311 metros de profundidad.  Nº Inventario 234 UTM X 570620 Toponimia Villarijo UTM Y 4659460 Tipo Manantial Observaciones Inactiva. Escasamente documentada. Sulfidirica. Històricamente usada como agua minero-medicinal. Difícil acceso y localización. Situada en poblaciones deshabitadas.  Nº Inventario 235 UTM X 567021 Toponimia Sarnago - Fuente Podrida UTM Y 4652000 Toponimia Sarnago - Fuente Podrida UTM Y 4652000 Tipo Manantial Observaciones Inactiva. Escasamente documentada. Prácticamente desaparecida. Sulfidirica. Históricamente usada como agua minero-medicina. Caudal: 0,02 l/s.  Nº Inventario 236 UTM X 567021 Tipo Manantial Observaciones Inactiva. Escasamente documentada. Prácticamente desaparecida. Sulfidirica. Históricamente usada como agua minero-medicina. Caudal: 0,02 l/s.	Nº Inventario	231	UTM X	495891		
Observaciones       Analitica en 2006. Inactiva. Escasamente documentada. Caudal surgente: 2,5 l/s. Temperatura: 28 °C. Conductividad: 420 μS/cm. Ferruginosa y con cierto olor.         Nº Inventario       232       UTM X       497412         Toponimia       Sondeo San Luis       UTM Y       4592963         T. Municipal       Burgo de Osma - Vildé       Tipo       Sondeo         Observaciones       Inactiva. Escasamente documentada. No surgente. Caudal muy abundante. Perforado en 500 mm y entubado en 300 mm.         Nº Inventario       233       UTM X       495235         Toponimia       Sondeo SGOP       UTM Y       4596015         T. Municipal       Burgo de Osma - Vildé       Tipo       Sondeo         Observaciones       Inactiva. Escasamente documentada. Caudal surgente: 0,12 l/s Temperatura: 14 °C. Conductividad: 114 μS/cm.         311 metros de profundidad.       UTM X       570620         Toponimia       Villarijo       UTM Y       4659460         Toponimia       Villarijo       UTM Y       4659460         T. Municipal       San Pedro Manrique       Tipo       Manantial         Observaciones       UTM X       567021       Manantial         Observaciones       UTM X       567021       Manantial         Observaciones       UTM X       5670	Toponimia	Sondeo INC	UTM Y	4595077		
Conductividad: 420 µS/cm. Ferruginosa y con cierto olor.  No Inventario 232 UTM X 497412 Toponimia Sondeo San Luis UTM Y 4592963 T. Municipal Burgo de Osma - Vildè Tipo Sondeo Observaciones Inactiva. Escasamente documentada. No surgente. Caudal muy abundante. Perforado en 500 mm y entubado en 300 mm.  No Inventario 233 UTM X 495235 Toponimia Sondeo SGOP UTM Y 4596015 T. Municipal Burgo de Osma - Vildè Tipo Sondeo Observaciones Inactiva. Escasamente documentada. Caudal surgente: 0,12 l/s. Temperatura: 14 ℃. Conductividad: 114 µS/cm. 311 metros de profundidad.  No Inventario 234 UTM X 570620 Toponimia Villarijo UTM Y 4659460 T. Municipal Observaciones Inactiva. Escasamente documentada. Sulfidrica. Históricamente usada como agua minero-medicinal. Difficil acceso y localización. Situada en poblaciones deshabitadas.  No Inventario 235 UTM X 567021 Toponimia Sarnago - Fuente Podrida UTM Y 4652000 T. Municipal San Pedro Manrique Tipo Manantial Observaciones Inactiva. Escasamente documentada. Prácticamente desaparecida. Sulfidrica. Históricamente usada como agua minero-medicina. Caudal: 0,02 l/s.  No Inventario 236 UTM X 567021 Tipo Manantial Observaciones Inactiva. Escasamente documentada. Prácticamente desaparecida. Sulfidrica. Históricamente usada como agua minero-medicina. Caudal: 0,02 l/s.	T. Municipal	Burgo de Osma - Vildé	Tipo	Sondeo		
N° Inventario 232 UTM X 497412 Toponima Sondeo San Luis UTM Y 4592963 T. Municipal Burgo de Osma - Vildé Tipo Sondeo Observaciones Inactiva. Escasamente documentada. No surgente. Caudal muy abundante. Perforado en 500 mm y entubado en 300 mm.  N° Inventario 233 UTM X 495235 Toponima Sondeo SG0P UTM Y 4596015 T. Municipal Observaciones Inactiva. Escasamente documentada. Caudal surgente: 0,12 l/s. Temperatura: 14 °C. Conductividad: 114 µS/cm. 311 metros de profundidad.  N° Inventario 234 UTM X 570620 Toponimia Villarijo UTM Y 4659460 T. Municipal Observaciones UTM Y 4659460 Tipo Manantial Observaciones UTM X 570620 UTM Y 4659460 Tipo Manantial Observaciones UTM X 570620 UTM Y 4659460 Tipo Manantial Observaciones UTM X 567021 UTM X 567021 UTM X 567021 UTM X 567021 UTM Y 4659000 Tiponimia Sarnago - Fuente Podrida UTM Y 4652000 T. Municipal San Pedro Manrique Tipo Manantial Observaciones UTM X 567021 UTM X 567021 UTM X 567021 Toponimia Sarnago - Fuente Podrida UTM Y 4652000 T. Municipal San Pedro Manrique Tipo Manantial Observaciones UTM X 567021 Tipo Manantial Observaciones UTM X 563778 Tiponimia Fuente de los Legañosos (Soldevilla) UTM X 563778 Toponimia Fuente de los Legañosos (Soldevilla) T. Municipal San Pedro Manrique - Arroy, Legajo Tipo Manantial	Observaciones	Analítica en 2006. Inactiva. Escasamente docu	mentada. Caudal surger	nte: 2,5 l/s. Temperatura: 28 °C.		
Toponimia Sondeo San Luis UTM Y 4592963 T. Municipal Burgo de Osma - Vildé Tipo Sondeo Observaciones Inactiva. Escasamente documentada. No surgente. Caudal muy abundante. Perforado en 500 mm y entubado en 300 mm.  N° Inventario 233 UTM X 495235 Toponimia Sondeo SGOP UTM Y 4596015 T. Municipal Burgo de Osma - Vildé Tipo Sondeo Observaciones Inactiva. Escasamente documentada. Caudal surgente: 0,12 l/s. Temperatura: 14 °C. Conductividad: 114 μS/cm. 311 metros de profundidad.  N° Inventario 234 UTM X 570620 Toponimia Villarijo UTM Y 4659460 T. Municipal San Pedro Manrique Tipo Manantial Observaciones Inactiva. Escasamente documentada. Sulfidrica. Históricamente usada como agua minero-medicinal. Dificil acceso y localización. Situada en poblaciones deshabitadas.  N° Inventario 235 UTM X 567021 Toponimia Sarnago - Fuente Podrida UTM Y 4652000 T. Municipal San Pedro Manrique Tipo Manantial Observaciones Inactiva. Escasamente documentada. Prácticamente desaparecida. Sulfidrica. Históricamente usada como agua minero-medicina. Caudal: 0,02 l/s.  N° Inventario 236 UTM X 567021 Tipo Manantial Observaciones Inactiva. Escasamente documentada. Prácticamente desaparecida. Sulfidrica. Históricamente usada como agua minero-medicina Caudal: 0,02 l/s.  N° Inventario 236 UTM X 563778 Toponimia Fuente de los Legañosos (Soldevilla) UTM Y 4653715 Toponimia Fuente de los Legañosos (Soldevilla) UTM Y 4653715 T. Municipal San Pedro Manrique - Arroy. Legajo Tipo Manantial		Conductividad: 420 μS/cm. Ferruginosa y con α	cierto olor.			
T. Municipal Observaciones  Inactiva. Escasamente documentada. No surgente. Caudal muy abundante. Perforado en 500 mm y entubado en 300 mm.  Nº Inventario 233  UTM X 495235 Toponimia Sondeo SGOP UTM Y 4596015 T. Municipal Burgo de Osma - Vildé Tipo Sondeo Observaciones Inactiva. Escasamente documentada. Caudal surgente: 0,12 l/s. Temperatura: 14 °C. Conductividad: 114 μS/cm. 311 metros de profundidad.  Nº Inventario 234  UTM X 570620 Toponimia Villarijo UTM Y 4659460 T. Municipal Observaciones Inactiva. Escasamente documentada. Sulfidrica. Históricamente usada como agua minero-medicinal. Difícil acceso y localización. Situada en poblaciones deshabitadas.  Nº Inventario 235  UTM X 567021 Toponimia Sarnago - Fuente Podrida UTM Y 4652000 T. Municipal San Pedro Manrique Tipo Manantial Observaciones Inactiva. Escasamente documentada. Prácticamente desaparecida. Sulfidrica. Históricamente usada como agua minero-medicina. Caudal: 0,02 l/s.  Nº Inventario 236  UTM X 563778 Toponimia Fuente de los Legañosos (Soldevilla) UTM Y 4653715 T. Municipal San Pedro Manrique - Arroy. Legajo Tipo Manantial	Nº Inventario	232	UTM X	497412		
Deservaciones   Inactiva. Escasamente documentada. No surgente. Caudal muy abundante. Perforado en 500 mm y entubado en 300 mm.	Toponimia	Sondeo San Luis	UTM Y	4592963		
N° Inventario 233 UTM X 495235 Toponimia Sondeo SGOP UTM Y 4596015 T. Municipal Burgo de Osma - Vildé Tipo Sondeo Observaciones Inactiva. Escasamente documentada. Caudal surgente: 0,12 l/s. Temperatura: 14 °C. Conductividad: 114 μS/cm. 311 metros de profundidad.  N° Inventario 234 UTM X 570620 Toponimia Villarijo UTM Y 4659460 T. Municipal San Pedro Manrique Tipo Manantial Observaciones Inactiva. Escasamente documentada. Sulfidrica. Históricamente usada como agua minero-medicinal. Difícil acceso y localización. Situada en poblaciones deshabitadas.  N° Inventario 235 UTM X 567021 Toponimia Sarnago - Fuente Podrida UTM Y 4652000 T. Municipal San Pedro Manrique Tipo Manantial Observaciones Inactiva. Escasamente documentada. Prácticamente desaparecida. Sulfidrica. Históricamente usada como agua minero-medicina Caudal: 0,02 l/s.  N° Inventario 236 UTM X 563778 Toponimia Fuente de los Legañosos (Soldevilla) UTM Y 4653715 T. Municipal San Pedro Manrique - Arroy. Legajo Tipo Manantial	T. Municipal	Burgo de Osma - Vildé	Tipo	Sondeo		
Toponimia Sondeo SGOP UTM Y 4596015 T. Municipal Burgo de Osma - Vildé Tipo Sondeo Observaciones Inactiva. Escasamente documentada. Caudal surgente: 0,12 l/s. Temperatura: 14 °C. Conductividad: 114 μS/cm. 311 metros de profundidad.  N° Inventario 234 UTM X 570620 Toponimia Villarijo UTM Y 4659460 T. Municipal San Pedro Manrique Tipo Manantial Observaciones Inactiva. Escasamente documentada. Sulfídrica. Históricamente usada como agua minero-medicinal. Difícil acceso y localización. Situada en poblaciones deshabitadas.  N° Inventario 235 UTM X 567021 Toponimia Sarnago - Fuente Podrida UTM Y 4652000 T. Municipal San Pedro Manrique Tipo Manantial Observaciones Inactiva. Escasamente documentada. Prácticamente desaparecida. Sulfídrica. Históricamente usada como agua minero-medicina Caudal: 0,02 l/s.  N° Inventario 236 UTM X 563778 Toponimia Fuente de los Legañosos (Soldevilla) UTM Y 4653715 T. Municipal San Pedro Manrique - Arroy. Legajo Tipo Manantial	Observaciones	Inactiva. Escasamente documentada. No surge	nte. Caudal muy abund	ante. Perforado en 500 mm y entubado en 300 mm.		
T. Municipal Observaciones  Inactiva. Escasamente documentada. Caudal surgente: 0,12 l/s. Temperatura: 14 °C. Conductividad: 114 μS/cm. 311 metros de profundidad.  VIII metros de profundidad.  VIII X 570620  Toponimia Villarijo UTM Y 4659460  T. Municipal San Pedro Manrique Tipo Manantial Observaciones Inactiva. Escasamente documentada. Sulfídrica. Históricamente usada como agua minero-medicinal. Difícil acceso y localización. Situada en poblaciones deshabitadas.  Nº Inventario 235 UTM X 567021 Toponimia Sarnago - Fuente Podrida UTM Y 4652000 T. Municipal San Pedro Manrique Tipo Manantial Observaciones Inactiva. Escasamente documentada. Prácticamente desaparecida. Sulfídrica. Históricamente usada como agua minero-medicina Caudal: 0,02 l/s.  Nº Inventario 236 UTM X 563778 Toponimia Fuente de los Legañosos (Soldevilla) UTM Y 4653715 T. Municipal San Pedro Manrique - Arroy. Legajo Tipo Manantial	Nº Inventario	233	UTM X	495235		
Inactiva	Toponimia	Sondeo SGOP	UTM Y	4596015		
311 metros de profundidad.  Nº Inventario 234 UTM X 570620 Toponimia Villarijo UTM Y 4659460 T. Municipal San Pedro Manrique Tipo Manantial Observaciones Inactiva. Escasamente documentada. Sulfídrica. Históricamente usada como agua minero-medicinal. Difícil acceso y localización. Situada en poblaciones deshabitadas.  Nº Inventario 235 Toponimia Sarnago - Fuente Podrida UTM Y 4652000 T. Municipal San Pedro Manrique Tipo Manantial Observaciones Inactiva. Escasamente documentada. Prácticamente desaparecida. Sulfídrica. Históricamente usada como agua minero-medicina Caudal: 0,02 l/s.  Nº Inventario 236 Toponimia Fuente de los Legañosos (Soldevilla) UTM X 563778 Toponimia Fuente de los Legañosos (Soldevilla) UTM Y 4653715 T. Municipal San Pedro Manrique - Arroy. Legajo Tipo Manantial	T. Municipal	Burgo de Osma - Vildé	Tipo	Sondeo		
Toponimia Villarijo UTM Y 4659460 T. Municipal San Pedro Manrique Tipo Manantial Observaciones Inactiva. Escasamente documentada. Sulfídrica. Históricamente usada como agua minero-medicinal. Difícil acceso y localización. Situada en poblaciones deshabitadas.  Nº Inventario 235 UTM X 567021 Toponimia Sarnago - Fuente Podrida UTM Y 4652000 T. Municipal San Pedro Manrique Tipo Manantial Observaciones Inactiva. Escasamente documentada. Prácticamente desaparecida. Sulfídrica. Históricamente usada como agua minero-medicina Caudal: 0,02 l/s.  Nº Inventario 236 UTM X 563778 Toponimia Fuente de los Legañosos (Soldevilla) UTM Y 4653715 T. Municipal San Pedro Manrique - Arroy. Legajo Tipo Manantial	Observaciones		urgente: 0,12 l/s. Tempe	ratura: 14 °C. Conductividad: 114 μS/cm.		
T. Municipal San Pedro Manrique Tipo Manantial  Observaciones Inactiva. Escasamente documentada. Sulfídrica. Históricamente usada como agua minero-medicinal.  Difícil acceso y localización. Situada en poblaciones deshabitadas.  Nº Inventario 235  Toponimia Sarnago - Fuente Podrida UTM Y 4652000  T. Municipal San Pedro Manrique Tipo Manantial  Observaciones Inactiva. Escasamente documentada. Prácticamente desaparecida. Sulfídrica. Históricamente usada como agua minero-medicina Caudal: 0,02 l/s.  Nº Inventario 236  UTM X 563778  Toponimia Fuente de los Legañosos (Soldevilla) UTM Y 4653715  T. Municipal San Pedro Manrique - Arroy. Legajo Tipo Manantial	Nº Inventario	234	UTM X	570620		
Observaciones       Inactiva. Escasamente documentada. Sulfídrica. Históricamente usada como agua minero-medicinal.         Difícil acceso y localización. Situada en poblaciones deshabitadas.         № Inventario       235       UTM X       567021         Toponimia       Sarnago - Fuente Podrida       UTM Y       4652000         T. Municipal       San Pedro Manrique       Tipo       Manantial         Observaciones       Inactiva. Escasamente documentada. Prácticamente desaparecida. Sulfídrica. Históricamente usada como agua minero-medicina Caudal: 0,02 l/s.         Nº Inventario       236       UTM X       563778         Toponimia       Fuente de los Legañosos (Soldevilla)       UTM Y       4653715         T. Municipal       San Pedro Manrique - Arroy. Legajo       Tipo       Manantial	Toponimia	Villarijo	UTM Y	4659460		
Difícil acceso y localización. Situada en poblaciones deshabitadas.  Nº Inventario 235 UTM X 567021 Toponimia Sarnago - Fuente Podrida UTM Y 4652000 T. Municipal Observaciones Inactiva. Escasamente documentada. Prácticamente desaparecida. Sulfídrica. Históricamente usada como agua minero-medicina Caudal: 0,02 l/s.  Nº Inventario 236 UTM X 563778 Toponimia Fuente de los Legañosos (Soldevilla) UTM Y 4653715 T. Municipal San Pedro Manrique - Arroy. Legajo Tipo Manantial	T. Municipal	San Pedro Manrique	Tipo	Manantial		
ToponimiaSarnago - Fuente PodridaUTM Y4652000T. MunicipalSan Pedro ManriqueTipoManantialObservacionesInactiva. Escasamente documentada. Prácticamente desaparecida. Sulfídrica. Históricamente usada como agua minero-medicina Caudal: 0,02 l/s.Nº Inventario236UTM X563778ToponimiaFuente de los Legañosos (Soldevilla)UTM Y4653715T. MunicipalSan Pedro Manrique - Arroy. LegajoTipoManantial	Observaciones			como agua minero-medicinal.		
T. Municipal  San Pedro Manrique  Inactiva. Escasamente documentada. Prácticamente desaparecida. Sulfídrica. Históricamente usada como agua minero-medicina Caudal: 0,02 l/s.  Nº Inventario  Tipo  Manantial  UTM X  563778  Toponimia  Fuente de los Legañosos (Soldevilla)  UTM Y  4653715  T. Municipal  San Pedro Manrique - Arroy. Legajo  Tipo  Manantial	N° Inventario		UTM X	567021		
Inactiva. Escasamente documentada. Prácticamente desaparecida. Sulfídrica. Históricamente usada como agua minero-medicina Caudal: 0,02 l/s.  Nº Inventario Toponimia Fuente de los Legañosos (Soldevilla) T. Municipal  UTM X 563778 UTM Y 4653715 T. Municipal  Tipo Manantial	Toponimia	Sarnago - Fuente Podrida	UTM Y	4652000		
Caudal: 0,02 l/s.  Nº Inventario 236 UTM X 563778  Toponimia Fuente de los Legañosos (Soldevilla) UTM Y 4653715  T. Municipal San Pedro Manrique - Arroy. Legajo Tipo Manantial	T. Municipal	·				
ToponimiaFuente de los Legañosos (Soldevilla)UTM Y4653715T. MunicipalSan Pedro Manrique - Arroy. LegajoTipoManantial	Observaciones		nente desaparecida. Sul	fídrica. Históricamente usada como agua minero-medicinal		
T. Municipal San Pedro Manrique - Arroy. Legajo Tipo Manantial	Nº Inventario	236	UTM X	563778		
	Toponimia	Fuente de los Legañosos (Soldevilla)	UTM Y	4653715		
Observaciones Analítica en 2006. Inactiva. Escasamente documentada. Sulfídrica. Históricamente usada como agua minero-medicinal.	T. Municipal	San Pedro Manrique - Arroy. Legajo	Tipo	Manantial		
	Observaciones	Analítica en 2006. Inactiva. Escasamente docui	mentada. Sulfídrica. His	tóricamente usada como agua minero-medicinal.		

Temperatura: 12 °C. Conductividad: 730 μS/cm. Caudal: 0,08 l/s.

Nº Inventario	237	UTM X	517621
Toponimia	El lavadero o los pilones	UTM Y	4629318
T. Municipal	Abejar	Tipo	Manantial
Observaciones	Inactiva. Escasamente documentada. Temperatura:	9 °C. Conductividad	d: 166 µS/cm. Caudal: 0,6 l/s.
	Situada en el paraje del camping en la Carretera a	Vinuesa, en prados	comunales.
Nº Inventario	238	UTM X	546710
Toponimia	Fuente de los Baños	UTM Y	4552764
T. Municipal	Medinaceli - Fuencaliente - Esteras	Tipo	Manantial
Observaciones	Analítica en 2006. Inactiva. Escasamente documen Conductividad: 1660 μS/cm. Temperatura 12 °C. Ca		tóricamente usada como agua minero-medicinal.
Nº Inventario	239	UTM X	546697
Toponimia	Nacimiento del Jalón - Fte. Salobre	UTM Y	4551046
T. Municipal	Medinaceli -Esteras de Medinaceli	Tipo	Manantial
Observaciones	Analítica en 2006. Inactiva. Escasamente documen	tada. Conductividad	d: 560 μS/cm. Temperatura: 13 °C. Caudal: 18 l/s.
Nº Inventario	240	UTM X	577516
Toponimia	La Podrida	UTM Y	4642254
T. Municipal	Cigudosa	Tipo	Manantial
Observaciones	Inactiva. Escasamente documentada. Sulfídrica. His Temperatura: 13 °C. Conductividad: 1780 μS/cm. Ca		-
Nº Inventario	241	UTM X	589255
Toponimia	Fuente del Parque de la Dehesa	UTM Y	4633800
T. Municipal	Agreda	Tipo	Manantial
Observaciones	Analítica en 2006. Inactiva. Escasamente documen Conocida en la comarca por sus propiedades terapo		tóricamente usada como agua minero-medicinal.
Nº Inventario	242	UTM X	564458
Toponimia	Fte. Ermita de la Virgen Blanca o Magañuela	UTM Y	4633567
T. Municipal	Suellacabras	Tipo	Manantial
Observaciones	Inactiva. Escasamente documentada. Sulfídrica. His	stóricamente usada	como agua minero-medicinal. En estado de abandono.
Nº Inventario	243	UTM X	573939
Toponimia	Ferruginosa	UTM Y	4644028
T. Municipal	Valdeprado	Tipo	Manantial
Observaciones	Inactiva. Escasamente documentada. Ferruginosa. I Temperatura: 9 °C. Conductividad: 1080 μS/cm.	Históricamente usad	da como agua minero-medicinal.

Nº Inventario	244	UTM X	575546
Toponimia	Sulfurosa	UTM Y	4642933
T. Municipal	Valdeprado	Tipo	Manantial

Observaciones Inactiva. Escasamente documentada. Sulfídrica. Históricamente usada como aqua minero-medicinal.

Temperatura: 12 °C. Conductividad: 1212 μS/cm. Caudal: 0,07 l/s.

Nº Inventario245UTM X545460ToponimiaFuente del LavaderoUTM Y4553985T. MunicipalMedinaceli -FuencalienteTipoManantial

Observaciones Inactiva. Escasamente documentada. Situada en el pueblo. Conductividad: 700 µS/cm. Temperatura 15 °C. Caudal: 1 l/s.

Nº Inventario246UTM X556707ToponimiaOntalvaroUTM Y4658866T. MunicipalVillar del RioTipoManantial

**Observaciones** Analítica en 2006. Inactiva. Escasamente documentada. Agua históricamente usada como minero-medicinal.

Utilizada como bebida. Temperatura: 9 °C. Conductividad: 1080 µS/cm. Caudal: 0,06 l/s. Fuerte olor a sulfídrico.

Nº Inventario247UTM X554995ToponimiaEl lavadero de Sta. MaríaUTM Y4661823T. MunicipalYanguasTipoManantial

Observaciones Analítica en 2006. Inactiva. Escasamente documentada. Situada junto al puente del Cidacos. Temperatura: 14 °C. Caudal: 5 l/s.

Nº Inventario248UTM X518651ToponimiaEl HierroUTM Y4638207T. MunicipalVinuesaTipoManantial

Observaciones Analítica en 2006. Inactiva. Escasamente documentada. Temperatura: 9 °C. Conductividad: 440 μS/cm. Caudal: 0,01 l/s.

Nº Inventario249UTM X519560ToponimiaLa Salada o del SapoUTM Y4639723T. MunicipalVinuesaTipoManantial

Observaciones Inactiva. Escasamente documentada. Temperatura: 11 °C. Conductividad: 282 μS/cm. Caudal: 0,1 l/s.

Situada a la entrada del pueblo pasado el cuartel y captada en la ladera a su espalda.

Nº Inventario250UTM X519440ToponimiaEl SalogralUTM Y4638331T. MunicipalVinuesaTipoManantial

Observaciones Analítica en 2006. Inactiva. Escasamente documentada. Temperatura: 14 °C. Conductividad: 870 μS/cm.

Caudal: 0,5 l/s. Sulfídrica. Antiquo balneario en ruinas de propiedad municipal.

Nº Inventario	251	UTM X	543425
Toponimia	El Maltoso	UTM Y	4621922
T. Municipal	Soria	Tipo	Sondeo
Observaciones	Analítica en 2006. Planta de envasado cerrada. Escasa	amente documen	itada. Situada dentro de un almacén privado.
Nº Inventario	252	UTM X	500754
Toponimia	Castillo de Gormaz	UTM Y	4591236
T. Municipal	Recuerda	Tipo	Sondeo
Observaciones	Se ha solicitado la declaración de agua mineral natur	al.	
N° Inventario	253	UTM X	483931
Toponimia	El Manadero	UTM Y	4573874
T. Municipal	Montejo de Tiermes - Pedro	Tipo	Manantial
Observaciones	Analítica en 2006. Referencia oral. Sobrante de abast	ecimiento al núcl	eo de Pedro. Buenas perspectivas de calidad y caudal.
Nº Inventario	254	UTM X	536010
Toponimia	Santervás de la Sierra - Fte. de Santervás	UTM Y	4635943
T. Municipal	Garray	Tipo	Manantial
Observaciones	Inactiva. Escasamente documentada. Situada en el ce	ntro del pueblo j	unto al lavadero. Temperatura: 7 °C. Conductividad: 51 μS/cm
Nº Inventario	255	UTM X	535812
Toponimia	Fuentetoba	UTM Y	4625903
T. Municipal	Golmayo	Tipo	Manantial
Observaciones	Inactiva. Escasamente documentada. Temperatura: 11	°C. Conductivida	ad: 242 μS/cm. Caudal: 70 l/s.
N° Inventario	256	UTM X	514167
Toponimia	Manantiales del Molinillo	UTM Y	4596207
T. Municipal	Berlanga de Duero-Andaluz	Tipo	Manantial
Observaciones	Inactiva. Escasamente documentada. Consiste en 2 m Situada en el camino de Andaluz a Tajueco.	ianantiales proxir	mos. Caudal: 40 l/s. Temperatura: 17 °C.
N° Inventario	257	UTM X	485170
Toponimia	Fuencaliente de El Burgo-Manantial de la Ermita	UTM Y	4620982
T. Municipal	Fuentearmegil	Tipo	Manantial
Observaciones	Analítica en 2006. Inactiva. Escasamente documenta: Caudal: 45 l/s. Situada junto a la ermita de la Virgen		·
N∘ Inventario	258	UTM X	491319
Toponimia	Rejas de Ucero- Manantial de Empinilla	UTM Y	4617948
T. Municipal	Nafria de Ucero	Tipo	Manantial
Observaciones	Analítica en 2006. Inactiva. Escasamente documentado	da. Temperatura:	20 °C. Conductividad: 447 uS/cm. Caudal: 33 l/s.

Nº Inventario	259	UTM X	500720		
Toponimia	Manantial de Robellano	UTM Y	4632741		
T. Municipal	Navaleno	Tipo	Manantial		
Observaciones	Analítica en 2006. Inactiva. Escasamente documentada. Caudal: 0,03 l/s. Temperatura: 8 °C. Conductividad: 72 μS/cm. Ferr Fuente tradicional muy frencuentada.				
Nº Inventario	260	UTM X	512297		
Toponimia	Fuente de Hierro o Fuente Mineral	UTM Y	4630295		
T. Municipal	Cabrejas del Pinar	Tipo	Manantial		
Observaciones	Inactiva. Escasamente documentada. Caudal:	0,2 l/s. Temperatura: 9 °C	. Conductividad: 174 μS/cm.		
	Situada en un área recreativa de Lomarasa.				
Nº Inventario	261	UTM X	494650		
Toponimia	El Manantial	UTM Y	4616013		
T. Municipal	Valdemaluque - Valdelinares	Tipo	Manantial		
Observaciones	Analítica en 2006. Inactiva. Escasamente docu	umentada. Temperatura:	19 °C. Conductividad: 462 μS/cm. Caudal: 18 l/s.		
Nº Inventario	262	UTM X	581908		
Toponimia	Argadir y El Suso	UTM Y	4591240		
T. Municipal	Deza	Tipo	Manantial		
	Analítica en 2006. Inactiva. Escasamente documentada. Temperatura: 20 °C. Conductividad: 560 μS/cm.				
Observaciones	Analítica en 2006. Inactiva. Escasamente docu	umentada. Temperatura:	20 °C. Conductividad: 560 μS/cm.		
	Analítica en 2006. Inactiva. Escasamente docu Caudal total: 35 l/s. Situada al pie de la Sierra		·		
Observaciones					
Observaciones  Nº Inventario	Caudal total: 35 l/s. Situada al pie de la Sierra	Muñana. Consiste en 2 r	nanantiales a distinta cota.		
Observaciones  Nº Inventario Toponimia	Caudal total: 35 l/s. Situada al pie de la Sierra 263	Muñana. Consiste en 2 r	manantiales a distinta cota. 582320		
Observaciones  Nº Inventario Toponimia T. Municipal	Caudal total: 35 l/s. Situada al pie de la Sierra  263  San Roquillo	UTM X UTM Y Tipo	582320 4588521 Manantial		
Nº Inventario Toponimia T. Municipal Observaciones	Caudal total: 35 l/s. Situada al pie de la Sierra  263  San Roquillo  Deza	UTM X UTM Y Tipo	582320 4588521 Manantial		
N° Inventario Toponimia T. Municipal Observaciones N° Inventario	Caudal total: 35 l/s. Situada al pie de la Sierra  263  San Roquillo  Deza  Inactiva. Escasamente documentada. Tempera	Muñana. Consiste en 2 r UTM X UTM Y Tipo atura: 18 °C. Conductivida	manantiales a distinta cota.  582320  4588521  Manantial ad: 606 μS/cm. Caudal total: 15 l/s.		
Nº Inventario Toponimia T. Municipal Observaciones Nº Inventario Toponimia	Caudal total: 35 l/s. Situada al pie de la Sierra  263 San Roquillo Deza Inactiva. Escasamente documentada. Tempera	UTM X UTM Y Tipo atura: 18 °C. Conductivida	manantiales a distinta cota.  582320 4588521 Manantial ad: 606 μS/cm. Caudal total: 15 l/s.  496355		
Nº Inventario Toponimia T. Municipal Observaciones Nº Inventario Toponimia T. Municipal	Caudal total: 35 l/s. Situada al pie de la Sierra  263 San Roquillo Deza Inactiva. Escasamente documentada. Tempera  264 Nacimiento del Rio Ucero	UTM X UTM Y Tipo atura: 18 °C. Conductivida  UTM X UTM X UTM X UTM Y Tipo	manantiales a distinta cota.  582320 4588521 Manantial ad: 606 μS/cm. Caudal total: 15 l/s.  496355 4620272 Manantial		
Nº Inventario Toponimia T. Municipal Observaciones Nº Inventario Toponimia T. Municipal Observaciones	Caudal total: 35 l/s. Situada al pie de la Sierra  263 San Roquillo Deza Inactiva. Escasamente documentada. Tempera  264 Nacimiento del Rio Ucero Ucero	UTM X UTM Y Tipo atura: 18 °C. Conductivida  UTM X UTM X UTM X UTM Y Tipo	manantiales a distinta cota.  582320 4588521 Manantial ad: 606 μS/cm. Caudal total: 15 l/s.  496355 4620272 Manantial		
Observaciones  N° Inventario Toponimia T. Municipal Observaciones  N° Inventario Toponimia T. Municipal Observaciones	Caudal total: 35 l/s. Situada al pie de la Sierra  263 San Roquillo Deza Inactiva. Escasamente documentada. Tempera  264 Nacimiento del Rio Ucero Ucero Inactiva. Escasamente documentada. Surgeno	UTM X UTM Y Tipo atura: 18 °C. Conductivida UTM Y UTM Y Tipo atura: 18 in the conductivida UTM Y UTM Y Tipo atura kárstica. Situada debaj	582320 4588521 Manantial ad: 606 μS/cm. Caudal total: 15 l/s.  496355 4620272 Manantial o de la Cueva de la Galiana.		
Nº Inventario Toponimia T. Municipal Observaciones Nº Inventario Toponimia T. Municipal Observaciones Nº Inventario Toponimia T. Municipal Observaciones	Caudal total: 35 l/s. Situada al pie de la Sierra  263 San Roquillo Deza Inactiva. Escasamente documentada. Tempera  264 Nacimiento del Rio Ucero Ucero Inactiva. Escasamente documentada. Surgeno  265	UTM X UTM Y Tipo atura: 18 °C. Conductivida UTM Y Tipo tura: 18 c. Conductivida UTM Y Tipo tia kárstica. Situada debaj	sananantiales a distinta cota.  582320 4588521 Manantial ad: 606 μS/cm. Caudal total: 15 l/s.  496355 4620272 Manantial o de la Cueva de la Galiana.		
N° Inventario Toponimia T. Municipal Observaciones N° Inventario Toponimia T. Municipal Observaciones N° Inventario Toponimia T. Municipal Observaciones Toponimia T. Municipal	Caudal total: 35 l/s. Situada al pie de la Sierra  263 San Roquillo Deza Inactiva. Escasamente documentada. Tempera  264 Nacimiento del Rio Ucero Ucero Inactiva. Escasamente documentada. Surgeno  265 Sondeo IRYDA-JCYL	UTM X UTM Y Tipo atura: 18 °C. Conductivida  UTM Y Tipo iia kárstica. Situada debaj  UTM X UTM Y Tipo iia kárstica. Tituada debaj	manantiales a distinta cota.  582320 4588521 Manantial ad: 606 μS/cm. Caudal total: 15 l/s.  496355 4620272 Manantial o de la Cueva de la Galiana.  570128 4578353 Sondeo		
Nº Inventario Toponimia T. Municipal Observaciones	Caudal total: 35 l/s. Situada al pie de la Sierra  263 San Roquillo Deza Inactiva. Escasamente documentada. Tempera  264 Nacimiento del Rio Ucero Ucero Inactiva. Escasamente documentada. Surgeno  265 Sondeo IRYDA-JCYL Monteagudo de las Vicarias	UTM X UTM Y Tipo atura: 18 °C. Conductivida  UTM Y Tipo iia kárstica. Situada debaj  UTM X UTM Y Tipo iia kárstica. Tituada debaj	manantiales a distinta cota.  582320 4588521 Manantial ad: 606 μS/cm. Caudal total: 15 l/s.  496355 4620272 Manantial o de la Cueva de la Galiana.  570128 4578353 Sondeo		
Observaciones  Nº Inventario Toponimia T. Municipal	Caudal total: 35 l/s. Situada al pie de la Sierra  263 San Roquillo Deza Inactiva. Escasamente documentada. Tempera  264 Nacimiento del Rio Ucero Ucero Inactiva. Escasamente documentada. Surgeno  265 Sondeo IRYDA-JCYL Monteagudo de las Vicarias Inactiva. Escasamente documentada. Profund	UTM X UTM Y Tipo atura: 18 °C. Conductivida UTM Y Tipo iia kárstica. Situada debaj UTM X UTM Y Tipo iidad aproximada: 500 me	sections a distinta cota.  582320 4588521 Manantial ad: 606 μS/cm. Caudal total: 15 l/s.  496355 4620272 Manantial o de la Cueva de la Galiana.  570128 4578353 Sondeo etros. Fue surgente con escaso caudal.		
Observaciones  Nº Inventario Toponimia T. Municipal Observaciones	Caudal total: 35 l/s. Situada al pie de la Sierra  263 San Roquillo Deza Inactiva. Escasamente documentada. Tempera  264 Nacimiento del Rio Ucero Ucero Inactiva. Escasamente documentada. Surgeno  265 Sondeo IRYDA-JCYL Monteagudo de las Vicarias Inactiva. Escasamente documentada. Profund  266	UTM X UTM Y Tipo atura: 18 °C. Conductivida  UTM Y Tipo atura: 18 idea debaj  UTM X UTM Y Tipo atura debaj	manantiales a distinta cota.  582320 4588521 Manantial ad: 606 μS/cm. Caudal total: 15 l/s.  496355 4620272 Manantial o de la Cueva de la Galiana.  570128 4578353 Sondeo etros. Fue surgente con escaso caudal.		

Nº Inventario	267	UTM X	549200	
Toponimia	Salinas de Medinaceli	UTM Y	4556700	
T. Municipal	Medinaceli	Tipo	Manantial	
Observaciones	Se ha solicitado la declaración de agua mir	nero-medicinal. Proyecto de	balneario.	
	Formado por las salmueras La Charca (8 m	³/día), Longar (12 m³/día) y L	as Turquillas (18 m³/día).	

Nº Inventario	268	UTM X	538941
Toponimia	Montepinos	UTM Y	4593868
T. Municipal	Almazán	Tipo	Sondeo
Observaciones	Analítica en 2006. Planta de envasado activa. Const	a de varios sondeo:	s de abastecimiento.

## VALLADOLID

Nº Inventario	269	UTM X	331786
Toponimia	Fuente de la Salud - Castrovita	UTM Y	4627478
T. Municipal	Castromonte	Tipo	Manantial
Observaciones	Analítica en 2006. Antiguo balneario y pla	nta de envasado. Hoy en día	abandonada. Alta concentración de nitratos.
Nº Inventario	270	UTM X	355100
Toponimia	Cabaña Silva	UTM Y	4567500
T. Municipal	Olmedo	Tipo	Sondeo
Observaciones	Se ha solicitado la declaración de agua mi	neral natural.	
Nº Inventario	271	UTM X	355550
Toponimia	Fuente Palacios	UTM Y	4565250
T. Municipal	Olmedo	Tipo	Sondeo
Observaciones	Agua declarada de manantial. Inactiva. Po	sible proyecto de planta env	asadora.
Nº Inventario	272	UTM X	360189
Toponimia	Alcazaren	UTM Y	4581510
T. Municipal	Alcazaren	Tipo	Manantial
Observaciones	Inactiva. Escasamente documentada. El m	anantial está seco en la actu	alidad.
Nº Inventario	273	UTM X	309080
Toponimia	lctericia	UTM Y	4609757
T. Municipal	Benafarces	Tipo	Manantial
Observaciones	Inactiva. Escasamente documentada. Sulfa	atada. Históricamente usada	como agua minero-medicinal.
Nº Inventario	274	UTM X	367963
Toponimia	Barco de San Llorente	UTM Y	4615843
T. Municipal	Castronuevo de Esgueva	Tipo	Manantial
Observaciones	Inactiva. Escasamente documentada. Se ei	ncuentra seca en la actualida	ad.

Nº Inventario	275	UTM X	322471		
Toponimia	Fuente del Caño o Lavaderos	UTM Y	4644608		
T. Municipal	Palazuelo de Vedija	Tipo	Manantial		
Observaciones	Analítica en 2006. Inactiva. Escasamente documentada. Sulfatada. Históricamente usada como agua minero-medicinal.				
Nº Inventario	276	UTM X	366899		
Toponimia	Fuentesanta de Santamaría	UTM Y	4592658		
T. Municipal	Portillo	Tipo	Manantial		
Observaciones	Inactiva. Escasamente documentada. Se encu	uentra seca en la actualida	ad.		
Nº Inventario	277	UTM X	323572		
Toponimia	Los Estudios o del Cristo	UTM Y	4618362		
T. Municipal	San Cebrian de Mazote	Tipo	Manantial		
Observaciones	Analítica en 2006. Inactiva. Escasamente doc	umentada. Sulfatada. His	tóricamente usada como agua minero-medicinal.		
Nº Inventario	278	UTM X	318079		
Toponimia	Fuente del Alcarabán o de los Moros	UTM Y	4581349		
T. Municipal	Sieteiglesias de Trabancos	Tipo	Manantial		
Observaciones	Analítica en 2006. Inactiva. Escasamente doc	umentada. Sulfatada. His	tóricamente usada como agua minero-medicinal.		
Nº Inventario	279	UTM X	322379		
Toponimia	Fuente María	UTM Y	4580295		
T. Municipal	Nava del Rey	Tipo	Manantial		
Observaciones	Analítica en 2006. Inactiva. Escasamente doc	umentada. Bicarbonatada	a calcica.		
	Históricamente usada como agua minero-mo	edicinal y para bebida.			
Nº Inventario	280	UTM X	335135		
Toponimia	Fuente Bercero	UTM Y	4610257		
T. Municipal	Castrodeza	Tipo	Manantial		
Observaciones	Analítica en 2006. Inactiva. Escasamente documentada. Fuente muy utilizada por los lugareños. Atribuidas propiedades terapéuticas.				
Nº Inventario	281	UTM X	333175		
Toponimia	Cañicos	UTM Y	4610501		
T. Municipal	Torrelobatón	Tipo	Manantial		
Observaciones	Inactiva. Escasamente documentada. Fuente	muy utilizada por los luga	areños para bebida.		
	000	UTM X	358288		
Nº Inventario	282	OTIVIX			
Nº Inventario Toponimia	Fuente de la Salud	UTM Y	4588177		
			4588177 Pozo		

Nº Inventario	283	UTM X	332944				
Toponimia	Chucho 1 y Chucho 2	UTM Y	4568899				
T. Municipal	El Campillo	Tipo	Pozo				
Observaciones	Inactiva. Escasamente documentada. Re	Inactiva. Escasamente documentada. Referencias antiguas, indicios prácticamente desaparecidos por concentración parcelaria.					
N° Inventario	284 UTM X 333795						
Toponimia	Chucho 3	UTM Y	4569378				
T. Municipal	El Campillo	Tipo	Manantial				
Observaciones	Inactiva. Escasamente documentada. Se encuentra seca en la actualidad.						
Nº Inventario	285	UTM X	305840				
Toponimia	Granja del Molino	UTM Y	4668204				
T. Municipal	Mayorga	Tipo	Sondeo				
Observaciones	Analítica en 2006. Agua declarada terma	Analítica en 2006. Agua declarada termal. Se ha solicitado la declaración de agua minero-medicinal.					
N∘ Inventario	286	UTM X	326117				
Toponimia	La Merced Alta	UTM Y	4590220				
T. Municipal	Pollos	Tipo	Sondeo				
Observaciones	Analítica en 2006. Referencia oral. Sond	eo para riego de 150 metros si	tuado en el borde Norte del acuífero de los arenales.				
Nº Inventario	287	UTM X	336400				
Toponimia	Geribáñez	UTM Y	4595116				
T. Municipal	Tordesillas	Tipo	Manantial				
Observaciones	Inactiva. Escasamente documentada. Ar Hoy en día abandonada. Situada en el ir		nediados del siglo XX.				
Nº Inventario	288	UTM X	330907				
Toponimia	Fuente de San Pelayo	UTM Y	4616587				
T. Municipal	San Pelayo	Tipo	Manantial				
Observaciones	Analítica en 2006. Inactiva. Escasamente documentada. Fuente de varios caños a la salida del pueblo con un caudal superior a 4 l/s. Canalizada de las calizas del páramo.						
N° Inventario	289	UTM X	333881				
Toponimia	Fuente de la Salud	UTM Y	4620757				
T. Municipal	Peñaflor de Hornija	Tipo	Manantial				
Observaciones	Analítica en 2006. Inactiva. Escasamente documentada. Situada en la carretera de la Santa Espina a Peñaflor. Surgente de las calizas del páramo.						
Nº Inventario	290	UTM X	336342				
Toponimia	Carrelate	UTM Y	4602720				
T. Municipal	Matilla de los Caños	Tipo	Manantial				
Observaciones	Analítica en 2006. Inactiva. Escasamento Realizadas obras de acondicionamiento.		ica. Históricamente usada como agua minero-medicinal.				

Nº Inventario	291	UTM X	357365	
Toponimia	Los Manantiales	UTM Y	4617064	
T. Municipal	Valladolid	Tipo	Manantial	
Observaciones	Inactiva. Escasamente documentada. Situada en la zona Norte de la ciudad de Valladolid, dentro de una finca privada.			
Nº Inventario	292	UTM X	359435	
Toponimia	Bº Villa de Olmedo	UTM Y	4572390	
T. Municipal	Olmedo	Tipo	Sondeo	
Observaciones	Analítica en 2006. Balneario activo.			
Nº Inventario	293	UTM X	338233	
Toponimia	Las Salinas	UTM Y	4570789	
T. Municipal	Medina del Campo	Tipo	Pozo	
Observaciones	Analítica en 2006. Balneario activo.			

### 7AMDRA

Nº Inventario	294	UTM X	277553		
Toponimia	Abrecas de la Gera - Valdelafuente	UTM Y	4656829		
T. Municipal	Benavente	Tipo	Manantial		
Observaciones	Agua declarada minero-medicinal. Inactiva.	·			
Nº Inventario	295	UTM X	193134		
Toponimia	Bouzas	UTM Y	4669750		
T. Municipal	Puebla de Sanabria - Galende	Tipo	Manantial		
Observaciones	Analítica en 2006. Agua declarada minero-medicinal. Antiguos baños hoy abandonados.				
	Manantial de aguas sulfurosas con elevado potencial debido a la zona donde se ubica.				
Nº Inventario	296	UTM X	193713		
Toponimia	Balneario de Cobreros - Fte. Chirona	UTM Y	4664281		
T. Municipal	Cobreros	Tipo	Manantial		
Observaciones	Analítica en 2006. Agua declarada minero-medicinal. Antiguo balneario histórico hoy abandonado y en ruinas.				
	Apenas existe una pequeña surgencia con agua semiestancada.				
Nº Inventario	297	UTM X	288517		
IN IIIVCIILAIIU	M ' L L D '	UTM Y	4598804		
	Marialva la Baja	OTIVI			
Toponimia	Marialva la Baja Toro	Tipo	Manantial		
Toponimia T. Municipal Observaciones	•	Tipo			

Nº Inventario	298	UTM X	250477		
Toponimia	Melgar de Tera	UTM Y	4650752		
T. Municipal	Melgar de Tera	Tipo	Manantial		
Observaciones Inactiva. Escasamente documentada. Ferruginosa y carbonatada. Históricamente usada como agua minero-medicinal.					
Nº Inventario	299	UTM X	253475		
Toponimia	Santa Croya de Tera	UTM Y	4651805		
T. Municipal	Santa Croya de Tera	Tipo	Pozo		
Observaciones	Inactiva. Escasamente documentada. Pozo surgente en una nave industrial próxima a la localidad. Temperatura: 14,2 °C. Conductividad: 118 μS/cm. Caudal: 0,2 l/s.				
N° Inventario	300	UTM X	254694		
Toponimia	Santa Marta de Tera	UTM Y	4653796		
T. Municipal	Santa Marta de Tera	Tipo	Manantial		
Observaciones	Analítica en 2006. Escasamente documentada.				
	Pozo surgente que alimenta una fuente pública en un parque del pueblo y junto a la carretera vieja a Benavente.				
Nº Inventario	301	UTM X	285029		
Toponimia	El Bodón de la Vaca	UTM Y	4637082		
T. Municipal	Villafafila	Tipo	Manantial		
Observaciones	Inactiva. Escasamente documentada. Sulfatada sodica. Históricamente usada como agua minero-medicinal. Situada dentro del recinto del parque de las lagunas de Villafáfila.				
N∘ Inventario	302	UTM X	227554		
Toponimia	Hedionda	UTM Y	4630687		
T. Municipal	Rabanales	Tipo	Manantial		
Observaciones	Analítica en 2006. Inactiva. Escasamente documentada. Sulfídrica y calcica. Históricamente usada como agua minero-medicinal.  Conocidas en la comarca por sus propiedades curativas, como baños y para bebida.				
Nº Inventario	303	UTM X	258828		
Toponimia	Fuente Morana	UTM Y	4589927		
T. Municipal	Pereruela	Tipo	Manantial		
Observaciones	Inactiva. Escasamente documentada. Históricamente usada como agua minero-medicinal.				
Nº Inventario	304	UTM X	244255		
Toponimia	Abelón	UTM Y	4593585		
T. Municipal	Pereruela - Abelón	Tipo	Manantial		
Observaciones	Inactiva. Escasamente documentada. Históricamente usada como agua minero-medicinal.				
Ouservaciones					

N° Inventario	305	UTM X	260251		
Toponimia	Fuente del Campo	UTM Y	4666106		
T. Municipal	Arrabalde	Tipo	Manantial		
Observaciones	Inactiva. Escasamente documentada. Ferru	Inactiva. Escasamente documentada. Ferruginosa. Históricamente usada como agua minero-medicinal. Cercana al pueblo.			
Nº Inventario	306	UTM X	239508		
Toponimia	Hervideros de San Vicente	UTM Y	4572983		
T. Municipal	Almeida de Sayago	Tipo	Manantial y Pozo		
Observaciones	Analítica en 2006. Balneario activo.				
Nº Inventario	307	UTM X	270317		
Toponimia	Fuendorada 3	UTM Y	4572987		
T. Municipal	Corrales	Tipo	Sondeo		
Observaciones	Analítica en 2006. Agua declarada mineral natural. Sondeo utilizado en la actualidad para riego.				
Nº Inventario	308	UTM X	186107		
Toponimia	La Fontiña	UTM Y	4660897		
T. Municipal	Requejo	Tipo	Manantial		
Observaciones	Agua declarada mineral natural. Se ha solicitado la autorización de aprovechamiento. Proyecto de planta.				
	Temperatura: 9,2 °C. Conductividad: 415 μS/cm. Caudal: 11/s. pH: 5,35. Eh: 78.				
Nº Inventario	309	UTM X	192019		
Toponimia	Aguas de Calabor	UTM Y	4651909		
T. Municipal	Pedralba de Pradería	Tipo	Manantial		
Observaciones	Analítica en 2006. Planta de envasado acti	va.			









