

CAPÍTULO VII

Geología e hidrogeología del Balneario de Valdelateja. Valle de Sedano (Burgos)

PINUAGA ESPEJEL, J. I. y RAMÍREZ ORTEGA, A.*

Instituto Geológico y Minero de España (IGME).

**Académico Correspondiente de la Real Academia Nacional de Farmacia*

RESUMEN

Las aguas minero-medicinales del Balneario de Valdelateja surgen con caudales de 1,5 y 0,3 L/s y una temperatura de 19,6° C a ambos lados del cauce del río Rudrón, en el contacto de la base de los crestones calizo-dolomíticos masivos de paredes casi verticales del Turoniense medio, dispuestos sobre los materiales cretácicos del Turoniense inferior, constituidos por margas gris-verdosas, cuyo espesor no supera los 50 metros, bajo las cuales se encuentra un paquete de dolomías y areniscas y la formación de arenas del Utrillas, pertenecientes al Albense-Cenomanense, con una potencia comprendida entre los 125 y los 250 metros, que unos kilómetros aguas abajo del río Rudrón y después de su confluencia con el río Ebro quedan al descubierto debido a la erosión producida por el encajonamiento de la red fluvial en Quintanilla-Escalada.

Las dos surgencias están ubicadas en una gran unidad hidrogeológica denominada Sedano-La Lora perteneciente a la cuenca hidrográfica del Ebro, formada por extensas parameras entre Poza de la Sal y Sargentos de la Lora, que configuran los denominados Páramo de Masa, La Lora y Valle de Sedano. En función de la estructura geológica de los materiales se pueden distinguir dos zonas con comportamiento hidrogeológico diferente: una, la *Zona Tectonizada de Zamanzas-Puerto de la Mazorra*, en la que el apretado plegamiento y la intensa fracturación facilitan la interconexión entre los niveles permeables existentes; y otra, la *Plataforma Estructural de los Páramos*, a la que se encuentran asociados los manantiales, cuyo suave plegamiento y la ausencia de fallas importantes favorecen la desconexión entre los niveles acuíferos, que se encuentran separados por tramos poco permeables.

A pesar del marcado carácter kárstico de esta unidad hidrogeológica, en la que existen importantes cavidades como las de Basconcillos del Tozo, Tobazo, Pozo Azul y Orbaneja del Castillo, las aguas no presentan indicios de contaminación agrícola ni industrial, aunque sí existe la posibilidad de una contaminación directa de los manantiales del balneario por la vegetación y fauna existente en la zona o por avenidas del río Rudrón.

Palabras clave: Geología.—Hidrogeología.—Protección.

ABSTRACT

Geology and Hydrogeology of Valdelateja Spa. Sedano Valley (Burgos)

The mineral-medical waters of the Valdelateja Spa rise with a flow of 1,5 and 0,3 L/s and a temperature of 19,6° C at both sides of the riverbed of the river Rudrón, contacting the crest base limestone-dolomitic massive almost walls vertical of the Turoniense medium, arranged on the cretacic materials of the lower Turoniense, made up by the greenish-grey marls, which thicknest isn't more that 50 m, under which we can find a package of dolomites and sandstones and the formation of Utrillas sands, belonging to the Albense-Cenomanense, with a thickness between 125 and 250 m, that some kilometres further down of the Rudrón river, meeting with the Ebro river, they're uncovered due to the erosion produced by the canalization of the river system in Quintanilla-Escalada.

Both springs are located in a hydrogeological unit known Sedano-La Lora belonging to the hydrographic basin formed by extensive bleak plateau between Poza de la Sal and Sargentos de la Lora, that configurate the known Páramo de Masa, La Lora y Valle de Sedano. According to the geological structure we can distinguish the materials into 2 areas with different hydrogeological behaviour: one, the *Tectonic Area of the Zamanzas-Puerto de la Mazorra*, in which the tight folding and the intense fracturation make the interconexion easier between the existent permeable levels; and another one, the *Structural Platform of the Páramos*, to which the springs are associated, whose smooth folding and the absence of important faults favour the disconnection between the aquifers levels, separated from the permeables sections.

Despite the marked karstic character of this hydrogeological unit in which important cavities can be found such as: Basconcillos del Tozo, Tobazo, Pozo Azul and Orbaneja del Castillo, the water do not have any side of agriculture or industrial pollution, although it is possible to find direct pollution of the springs of the Spa due to the vegetation and fauna existing in the area or by flood of the Rudrón river.

Key words: Geology.—Hydrogeology.—Protection.

GEOLOGÍA

Características Generales

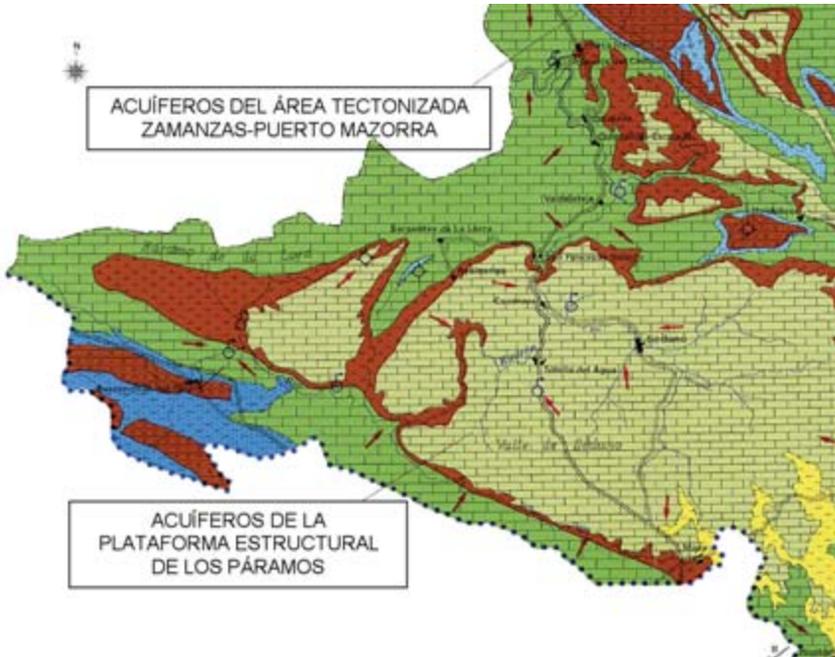
El balneario está situado, desde el punto de vista geológico, en la parte occidental (1) de la «Cuenca Cantábrica», en la que predominan los terrenos del Mesozoico, que en el entorno y zonas limítrofes de Valdelateja están constituidos fundamentalmente por calizas, margas y dolomías del Cretácico superior (Figura 1), visibles en el cañón del río Rudrón. Esta formación cretácica se extiende de NO a SE desde el paraje de Valderredible en Cantabria hasta la Bureba en Burgos, encontrándose a unos 25 km más hacia el sur los terrenos terciarios de la cuenca del Duero.

Estratigráficamente, los terrenos más antiguos pertenecientes al periodo Triásico en su facies Keuper, entre los que destaca el gran diapiro salino de más de tres kilómetros de radio de Poza de la Sal, y las formaciones calizo-dolomíticas jurásicos del Lías y Dogger, afloran al SE de Valdelateja, alejadas varias decenas de kilómetros de la población.

El Cretácico inferior en su facies Utrillas, constituido por arenas y arcillas carbonosas, visibles en el cauce del río Ebro en Escalada y en Quintanilla-Escalada, subyace a una franja de calcarenitas, dolomías y areniscas del Cenomanense, perteneciente al Cretácico superior, con una potencia comprendida entre 40 y 100 metros, que aflora en torno al sinclinal de Huidobro.

El Turoniense se inicia con unos estratos de margas de unos 50 metros de espesor dispuestos en la parte inferior de los cañones de los ríos Rudrón y del Ebro, sobre los que se encuentran depositados unos potentes niveles de varios centenares de metros de espesor de calizas dolomíticas del Turoniense medio-Coniaciense, que llegan a formar crestones de fuertes pendientes.

Los terrenos más extensos y próximos a Valdelateja pertenecientes al Paleógeno se encuentran en el sinclinal de Villarcayo, a unos 25 km al nordeste, y los del sinclinal de Bureba, correspondientes al Terciario de la cuenca del Duero, a unos 15 km al este.



LEYENDA

LITOLOGIA	EDAD GEOLOGICA
Gravas, arenas y limos	CUATERNARIO INDIFERENCIADO
Margas, arcillas, calizas y yesos; arenas y conglomerados	TERCIARIO INDIFERENCIADO
Conglomerados, areniscas, lutitas y arcillas	TERCIARIO INDIFERENCIADO
Calcaneritas bioclásticas	CRETACICO SUPERIOR (SANTONIENSE MEDIO-SUP)
Margas, calizas margosas	CRETACICO SUPERIOR (SANTONIENSE INF-MEDIO)
Calizas, calcarenitas	CRETACICO SUPERIOR (TURONIENSE-SANTONIENSE INFERIOR)
Calizas arcillosas y margas	CRETACICO SUPERIOR (CENOMANIENSE)
Arenas, areniscas y limos de la F. Utrillas	CRETACICO INFERIOR (ALBIENSE)
Areniscas, arcillas, conglomerados y calizas de F. Weald	CRETACICO INFERIOR
Calizas arcillosas y margas	LIAS SUPERIOR

- *** Divisoria de cuenca hidrográfica
- ♠ Manantial
- ◇ Sondeo petrolífero
- Dirección principal del flujo subterráneo

FIGURA 1. *Mapa geológico.*

Estratigrafía local

En el valle donde se encuentra el balneario sólo existen formaciones geológicas pertenecientes al Cretácico superior, que morfológicamente constituyen, labrados por la erosión fluvial, los cañones de los ríos Rudrón y Ebro, confluentes a unos 500 metros de Valdelateja.

La parte superior de dicho valle, que se presenta en forma de un muro vertical, está constituida por un potente conjunto de calizas microcristalinas, calcarenitas bioclásticas, calciruditas y calizas dolomíticas, de edad Turoniense medio, Coniaciense-superior y Santoniense inferior, estratificadas en gruesos bancos de más de 1 metro de potencia, con un espesor total de unos 100 a 200 metros. Estas calizas muestran en su superficie exterior procesos de karstificación en forma de cuevas, como las de Basconcillos del Tozo, Tobazo, Pozo Azul y Orbaneja del Castillo. En la zona próxima a Orbaneja del Castillo se encuentran, en la cornisa que orla el cañón del Ebro, bloques en forma de muros, columnas o tolmos. A unos 4 km al este del balneario existe un anticlinal de dirección Este-Oeste, en el que se halla la Peña Otero, que alcanza una cota de 1.205 metros.

En las cumbres calcáreas anteriores y sólo hacia el este de Valdelateja existe una serie margosa también de gran espesor, perteneciente al Santoniense inferior y medio, que alcanza una cota de 925 metros en La Mota, al nordeste de Escalada, teniendo una estructura de sinclinal, cuyo eje tiene dirección N 140° E. Suprayacente a esa formación existe, hacia el este, una meseta de calcarenitas bioclásticas muy karstificadas.

Al sur de Valdelateja, donde se encuentra la Meseta de Sedano, existe una extensa área de dolomías, calizas, margas, areniscas y arenas del Santoniense superior-Campaniense, que forman un amplio y suave sinclinal, cuyo eje tiene dirección N 110° E.

Subyacente a las calizas que forman los crestones de los cañones del Rudrón y del Ebro se encuentra un tramo de unos 50 metros de espesor de margas del Turoniense inferior que, debido a su composición litológica y a su estructura sedimentaria, su superficie tiene una pendiente suave, sobre la que está edificado, junto a la ribera del río Rudrón, el pueblo de Valdelateja y, a 1 km al suroeste, el balneario del mismo nombre.

Todas estas formaciones afloran en la zona de Valdelateja y fueron depositadas en sus proximidades en un régimen marino nerítico a litoral durante el Cretácico superior.

Tectónica

La fase tectónica que aconteció durante la deposición de los sedimentos del Cretácico superior en la zona de Valdelateja fue la Aústrica, que se produjo en el comienzo de los movimientos tectónicos de la fase Alpina, en la que se formó el anticlinal de Huidobro, a unos 5 km al este del balneario. Posteriormente se originaron durante el Eoceno los plegamientos y fracturas de la fase Pirenaica, más pronunciados en los terrenos cretácicos de la zona nordeste de Sedano, en la sierra de Los Altos. En los alrededores de esa zona existe una serie apretada de pliegues, fallas directas e inversas, en el área estructurada y zona tectonizada de Zamanzas.

HIDROGEOLOGÍA

Las aguas declaradas minero-medicinales del balneario surgen junto al río Rudrón en la denominada Unidad Hidrogeológica *Páramos de Sedano-La Lora*, perteneciente a la subcuenca hidrográfica del Alto Ebro, en el sector septentrional de la provincia de Burgos, entre el río Ebro y su divisoria de cuenca con la del Duero (2).

De los 1.692 km² de extensión total de esta unidad, 1.502 km² pertenecen a la provincia de Burgos y el resto a la de Palencia y se caracteriza por elevarse sobre cotas que rondan los 1.000 metros de altitud, con extensas parameras entre Poza de la Sal y Sargentas de la Lora, configurando los denominados Páramo de Masa, La Lora y Valle de Sedano, tan sólo atravesados por los dos ríos de la unidad: Rudrón y Homino. Más al norte, el río Ebro marca el límite natural entre el valle de Zamanzas y Frías, por donde discurre encajado y con frecuentes cambios de rumbo impuestos por una serie de elevaciones montañosas.

La recarga se produce, fundamentalmente, por infiltración del agua de lluvia (700 mm de media anual) en los aproximadamente

950 km² de afloramientos permeables, que dan lugar a una infiltración y por tanto a unos recursos hídricos renovables en toda la unidad de unos 140 hm³/año. Las descargas tienen lugar a través del drenaje difuso de los ríos Ebro, Rudrón, Oca y Homino, y también por manantiales, como los de la Cueva del Agua, en el Valle de Sedano, Fuente Hornillo y Pozo Azul, en Tubilla del Agua, y Oña, en la población del mismo nombre, con caudales comprendidos entre 200 y 400 L/s.

Formaciones acuíferas

Los límites hidrogeológicos de la unidad Sedano-La Lora vienen dados: al sur, por las margas del Cretácico inferior en la propia divisoria de aguas Ebro-Duero, aunque de forma poco precisa, pues la estructura se hunde bajo el terciario de la cuenca del Duero; el límite septentrional viene impuesto por el río Ebro, por donde entra en contacto con la unidad de Villarcayo y con la de Montes Obarenes-Sobrón, hacia el este, ambas sin aparente continuidad hidráulica; hacia el noroeste y oeste, los límites son los materiales margosos y arcillo-arenosos cretácicos, así como los cierres estructurales de los acuíferos, cuyo nivel impermeable de base lo establecen las margas del Cretácico inferior.

Los principales niveles acuíferos son los correspondientes al Cretácico superior, aunque se pueden diferenciar otras formaciones con litología de menor permeabilidad susceptibles de constituir acuíferos de escasa entidad (3), que de muro a techo son:

- *Calizas y dolomías del Rethiense-Sinemuriense*. Con un espesor próximo a 100 metros, su representación es muy reducida y se ciñe a unos 5 km² en los núcleos de algunos anticlinales (Madrid de las Caderechas) o proximidades de diapiros (Poza de la Sal). Actúa como un acuífero permeable por fisuración y karstificación, profundo y confinado a techo por un paquete de más de 200 metros de calizas arcillosas y margas del Lías superior. Es un nivel acuífero de escaso interés por la elevada profundidad a que está situado, y tan sólo en las proximidades de los afloramientos es susceptible de aprovechamiento.

- *Arenas, areniscas y limos de la Formación Utrillas (Albiense-Cenomaniense inferior)*. Su espesor es de unos 125-240 metros y se depositan sobre unos 350 metros de las facies Purbeck y Weald. Poseen características de confinamiento y permeabilidad, normalmente por porosidad intergranular, aunque la heterogeneidad de la formación, el porcentaje de granulometría fina y la cementación alteran su comportamiento global. Así, en el nordeste, se constata la baja permeabilidad y la escasa o nula productividad de las arenas que aumenta gradualmente conforme se desciende hacia los sectores centrales y orientales; contrariamente, es el extremo meridional de la unidad el que destaca por la elevada potencialidad de sus recursos hídricos.
- *Calcarenitas y calizas arenosas del Cenomaniense*. Su potencia varía entre 40 y 100 metros y la permeabilidad media es por fisuración o karstificación y, en cierto grado, dada su naturaleza, por porosidad intergranular primaria. Sobre él se dispone un paquete de 50 metros de margas calcáreas que proporcionan cierto grado de aislamiento respecto del nivel acuífero superior en el sector de la Plataforma Estructural de los Páramos.
- *Calizas, calcarenitas y calizas dolomíticas del Turoniense medio-Santoniense inferior (Cretácico superior)*. Con sus 100-200 metros de potencia se podría definir como el principal y más importante nivel acuífero de la unidad, ocupando, junto con el nivel anterior, una extensión superior a los 500 km². La alta permeabilidad viene dada por el alto grado de karstificación y fisuración y su comportamiento es generalmente libre cuando aflora en superficie; se convierte en confinado cuando está recubierto hacia el este por los materiales terciarios de la unidad, o en profundidad cuando sobre él se dispone un paquete de 100 a 200 metros de margas impermeables del Santoniense inferior y medio (Cueva del Agua).
- *Calcarenitas bioclásticas del Santoniense medio-superior (Cretácico superior)*. Es el segundo acuífero de la unidad en importancia, con sus 80-150 metros de espesor y sus cerca de 253 km² de afloramiento en la cuenca del Ebro, en el sector

de Sedano. Como el anterior es permeable, aunque en grado medio, por karstificación y fisuración, y de comportamiento libre salvo en el núcleo del sinclinal de Sedano donde puede estar recubierto por algunos niveles margosos poco permeables del Campaniense-Maastrichtiense.

- *Las series terrígenas terciarias* poseen un espesor potente pero variable y su permeabilidad es por lo general muy baja, aunque ello no es obstáculo para que en ocasiones aparezcan niveles intercalados de materiales algo más permeables que facilitan algunas surgencias colgadas de productividad moderada del nivel regional cretácico.
- Por último, *los depósitos cuaternarios de gravas, arenas y arcillas aluviales o coluviales*, dada su escasa representación, tampoco constituyen acuíferos de interés, aunque dada la permeabilidad media que los caracterizan pueden albergar algún nivel de agua somero, de escasa productividad y reducida importancia.

Funcionamiento hidrogeológico

Los dos dominios en los que se agrupan las estructuras geológicas, ya comentados, determinan el modelo conceptual de funcionamiento hidrogeológico de la unidad en dos sectores claramente diferenciados: uno, el correspondiente a la Zona Tectonizada de Zamanzas-Puerto de la Mazorra, caracterizado por un alto grado de fracturación y plegamiento, que condiciona la interconexión de diferentes acuíferos; y otro, el de la Plataforma Estructural de los Páramos, al que están asociados los manantiales del balneario, y en el que en ausencia de una fracturación relevante, su escaso plegamiento y los suaves buzamientos se produce el aislamiento y la desconexión de todos los niveles acuíferos, por lo que cada uno de ellos debe conservar su potencial hidráulico de forma independiente y sin una dirección de flujo subterráneo dominante.

Sin embargo, los cursos de agua superficiales del río Rudrón, que constituye el drenaje principal de la zona, y del San Antón y Moradillo, actúan como zonas preferentes hacia los que se dirige el flujo,

mientras en otros sectores, como los de Villalta, Sargentos de la Lora, la zona sudoccidental de la unidad y la zona este de dicha plataforma, hacia el sinclinal de Huidobro, actúan como zonas de recarga.

La circulación subterránea de las aguas de lluvia infiltradas y del deshielo de la nieve caída en las cumbres de las mesetas limítrofes a la zona de Valdelateja (Figura 2), que posteriormente surgen en los dos manantiales del balneario, se realiza a través de las diaclasas y pequeñas fracturas de los macizos calcáreos del Cenomanense, en los que no se observan fallas y tan sólo se manifiesta el modelado kárstico y algunas cuevas con surgencias caudalosas de agua como la de Orbaneja del Castillo.

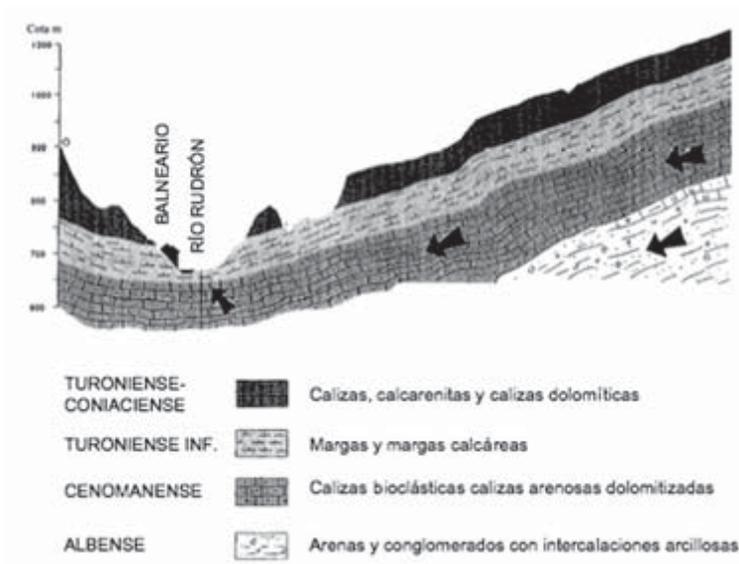


FIGURA 2. *Esquema hidrogeológico.*

Por otro lado, el nacimiento del río Hurón es la manifestación y drenaje de un flujo procedente de áreas de recarga sobre la cuenca del Duero. Siguiendo su cauce, al atravesar las calizas del Turonien-se medio-Santonien-se inferior, se infiltra y recarga al acuífero de Basconcillos del Tozo, cuando desaparecen completamente en el llamado Sumidero del río Hurón los 200 L/s de media anual que lleva el río en esta formación; este mismo acuífero es drenado de nuevo,

unos 1.200 metros aguas abajo, en Barrio de Panizares, donde nace el río Rudrón, con un caudal de hasta 775 L/s.

Otros puntos de descarga de estas calizas se observan entre San Felices y Valdelateja, en el río Rudrón, y hacia el Ebro en el sector meridional de Sedano; asimismo, entre Terradillos y Nidáguila, aparecen otros manantiales sobre cotas que oscilan entre 850 y 1.010 metros s.n.m. Por último, hacia el sur de la unidad, destacan los manantiales de La Cuentona de Abajas y el de Hontomín, donde nace el río Homino con unos 35 L/s de caudal medio.

Respecto a la protección cualitativa de estas aguas, hay que indicar que, dado el marcado carácter kárstico de la unidad hidrogeológica de Sedano-La Lora, con importantes complejos de cavidades, como Basconcillos del Tozo, Tobazo, Pozo Azul y Orbaneja del Castillo y, a la vista de la situación de los manantiales del balneario, podrían existir dos posibles vías de contaminación de sus aguas: una, directa por la vegetación y fauna existente en la zona; y otra, por contaminación del río Rudrón en caso de avenida.

BIBLIOGRAFÍA

- (1) INSTITUTO GEOLÓGICO Y MINERO DE ESPAÑA (IGME) (1979): *Hoja Geológica*, número 135 (Sedano). E: 1:50.000. 37 pp.
- (2) INSTITUTO TECNOLÓGICO GEOMINERO DE ESPAÑA (ITGE) Y EXCELENTÍSIMA DIPUTACIÓN PROVINCIAL DE BURGOS (1998): *Atlas del medio hídrico de la provincia de Burgos*. 148 pp.
- (3) INSTITUTO TECNOLÓGICO GEOMINERO DE ESPAÑA (ITGE) Y EXCELENTÍSIMA DIPUTACIÓN PROVINCIAL DE BURGOS (1998): *Aprovechamiento de los recursos hídricos de la provincia de Burgos*. 132 pp.