



6.2.1. UNIDAD HIDROGEOLOGICA 09.02

SEDANO-LA LORA

Se sitúa en el sector septentrional de la provincia, entre el río Ebro y su divisoria de cuenca con el Duero. De los 1 692 km² de extensión total, 1 502 km² pertenecen a la provincia de Burgos y el resto a la de Palencia. Se caracteriza por elevarse sobre cotas que rondan los 1 000 m de altitud, con extensas parameras entre Poza de la Sal y Sargentos de la Lora, configurando los denominados Páramos de Masa, La Lora y Valle de Sedano, tan sólo atravesados por dos de los principales 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 a que le obliga una serie de elevaciones montañosas, con cumbres que rara vez sobrepasan los 1 250 m de altitud, en el borde occidental de la Sierra de Pancorbo y las sierras de Tesla, La Llana y Oña; entre ellas desemboca otro de sus importantes afluentes: el río Oca.

Geológicamente, la unidad se enmarca en la parte occidental de la cuenca Cantábrica y se caracteriza por la existencia de una serie de materiales detríticos y carbonatados mesozoicos dispuestos en suaves pliegues, fallas inversas y cabalgamientos de alineación dominante ONO-ESE que, aunque siguen las directrices estructurales de la orogenia alpina de finales del Eoceno, pueden ser alterados por la aparición de pequeños diapiros salinos del Keuper como los que afloran en Poza de la Sal ó, más al norte, en Montoro.

Estos materiales mesozoicos se relacionan hacia el este con terrígenos terciarios del surco Ebro-Rioja de forma discordante o mediante cabalgamiento o falla inversa, como sucede en los sectores más orientales y en unidades hidrogeológicas vecinas.

La serie estratigráfica, de forma sintética, está formada por materiales comprendidos entre el Triásico y el Cuaternario si bien con diverso grado de extensión. Así, mientras las arcillas y yesos del Triásico y las calizas, dolomías y margas del Jurásico se reducen a los afloramientos próximos al diapiro de Poza de la Sal y al núcleo del anticlinal de Madrid de las Caderechas, el Cretácico en su conjunto es el más ampliamente representado. Este último comprende la serie de calizas arcillosas, margas y areniscas de las facies Purbeck; areniscas y arcillas de la facies Weald; areniscas y limos de las facies Utrillas; y las series carbonatadas de calcarenitas, dolomías, calizas y margas del Cretácico superior, que serán las que ocupen la mayor parte de los afloramientos.

Discordante con los materiales descritos se depositan las series terrígenas del Terciario de variada composición: conglomerados, arcillas, margas, arenas y limos, principalmente. Por último, los depósitos cuaternarios son muy poco representativos y se ciñen a los aluviales de los ríos y algunos coluviales o derrubios de ladera.

Tanto para conocer la estructura como para obtener la relación de materiales que componen la unidad ha sido de estimable ayuda los datos e información aportada por numerosos sondeos de investigación profunda o de explotación, llevados a cabo por diversas compañías petroleras con motivo de los indicios de yacimientos petrolíferos existentes en el entorno y de los que se obtuvo el máximo exponente en el descubierto en Ayoluengo. Un alto número se inscribe en la unidad y algunos llegan a elevadas profundidades, como los 2 397 m del sondeo Ayoluengo-1 o los 1 858 m perforados en el sondeo Hontomín I (1909.30004).



Son varias las estructuras geológicas diferenciadas en la unidad, que se agrupan en dos dominios:

Una zona de intensa tectónica y fracturación, con fallas inversas, normales y pliegues apretados, conocida como "Área tectonizada de Zamanzas-Puerto Mazorra", que ocupa la parte septentrional de la unidad. Incluye otras estructuras menores, como el anticlinal de Zamanzas, sinclinal de Valdivielso y el anticlinal de Madrid de las Caderechas y el anticlinal de Dobro.

Una segunda, de tectónica suave con ausencia de fracturación, grandes dimensiones y suaves pliegues, denominada "Plataforma Estructural de los Páramos", que abarca todo el sector meridional. Otras estructuras menores como el diapiro de Poza de la Sal, el sinclinal de Sedano o el anticlinal de Huidobro entran a formar parte de ella.

FORMACIONES ACUÍFERAS

Los límites hidrogeológicos de esta unidad vienen dados: al sur, por las margas del Cretácico inferior en la propia divisoria de aguas Ebro-Duero, aunque de forma poco clara pues las estructuras penetran 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 09.03, Villarcayo, y con la 09.04, 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. El nivel impermeable de base de las principales formaciones acuíferas serán las margas del Cretácico inferior.

Aunque los principales niveles acuíferos son los correspondientes al Cretácico superior se pueden diferenciar otras formaciones con litologías de inferior permeabilidad susceptibles de constituir acuíferos de menor entidad, que de muro a techo son:

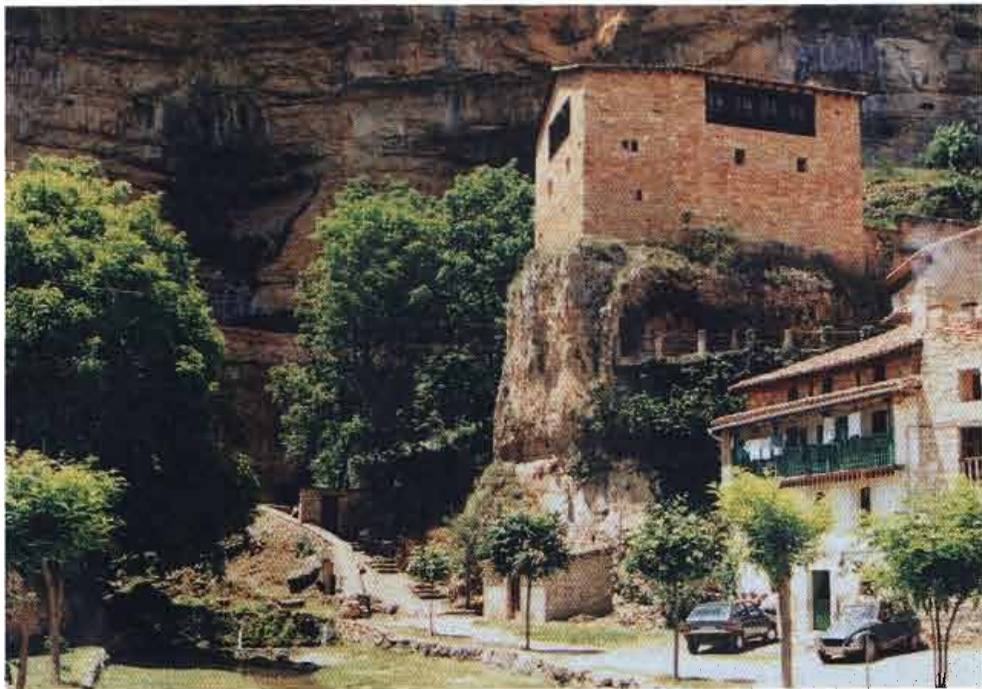
– *Calizas y dolomías del Rethiense-Sinemuriense*. Con un espesor próximo a 100 m, su representación es muy reducida y se ciñe a unos 5 km² en los núcleos de algunos anticlinales (Madrid de las Caderechas) o proximidades de diapiros (Poza de la Sal). Actúa como un acuífero permeable por fisuración y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

– *Arenas, areniscas y limos de la Formación Utrillas (Albiense-Cenomaniense inferior)*. Su espesor es de unos 125-240 m y se depositan sobre unos 350 m 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 de 40 a 100 m 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 m de margas calcáreas que proporcionan cierto grado de aislamiento respecto al nivel acuífero superior en el sector de la Plataforma Estructural de los Páramos. En cartografía, generalmente se asocia con el siguiente nivel acuífero.

– *Calizas, calcarenitas y calizas dolomíticas del Turoniense medio-Santoniense inferior (Cretácico superior)*. Con sus 100-200 m se podría definir como el principal y más importante nivel acuífero de la unidad, ocupando, junto al 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 es cubierto hacia el este por los materiales terciarios de la unidad, o en profundidad cuando sobre él se dispone un paquete de 100 a 200 m 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 m 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 ser cubierto por algunos niveles margosos del Campaniense-Maastrichtiense poco permeables.



Drenaje de las calizas turonienses en el manantial de la Cueva del Agua (Orbaneja del Castillo).

– Las series terrígenas terciarias poseen un espesor potente pero variable y su permeabilidad es por lo general muy baja, aunque esto no supone obstáculo para que en ocasiones aparezcan niveles intercalados de materiales algo más permeables que facilitan algunas surgencias colgadas del nivel regional cretácico y de productividad moderada.

– Por último, los depósitos cuaternarios de gravas, arenas y arcillas aluviales o coluviales, dada su escasa representación, tampoco constituyen acuíferos de interés pero que, dada la permeabilidad media que los caracterizan, pueden albergar algún nivel de agua somero, de escasa productividad y reducida importancia.

HIDRODINÁMICA SUBTERRÁNEA

En el Estudio Hidrogeológico del Sistema Acuífero nº 64: Cretácico de la Lora y sinclinal de Villarcayo (IGME, 1981), se proporciona cierta información extrapolada del inventario, de sondeos petrolíferos o de algunas captaciones que explotan los acuíferos calcáreos cretácicos y las arenas albienses en este sector o en otros cercanos, por lo que su representatividad es más bien reducida y sólo orientativa.

Están documentados caudales específicos del orden de 1 a 1,5 l/s/m en los sondeos de la Unión de Explosivos Río Tinto en Hontomín, que captan el acuífero de las areniscas de facies Utrillas del Albiense, con caudales entre 16 y 30 l/s.

También algunos sondeos petrolíferos próximos a esta unidad, como el que se localiza en Sobrón (Álava), proporcionan, sin embargo, caudales de surgencia superiores a 120 l/s en las arenas albienses.

Otros datos que proceden de captaciones incompletas en acuíferos calcáreos cretácicos dan caudales que oscilan entre 5 y 15 l/s y caudales específicos siempre inferiores al litro por segundo y metro de descenso.

La propia naturaleza de las formaciones carbonatadas, en las que las características y manifestaciones kársticas son aquí frecuentes, permite pensar en valores de la transmisividad variables y anisótropos, así como permeabilidades muy heterogéneas.

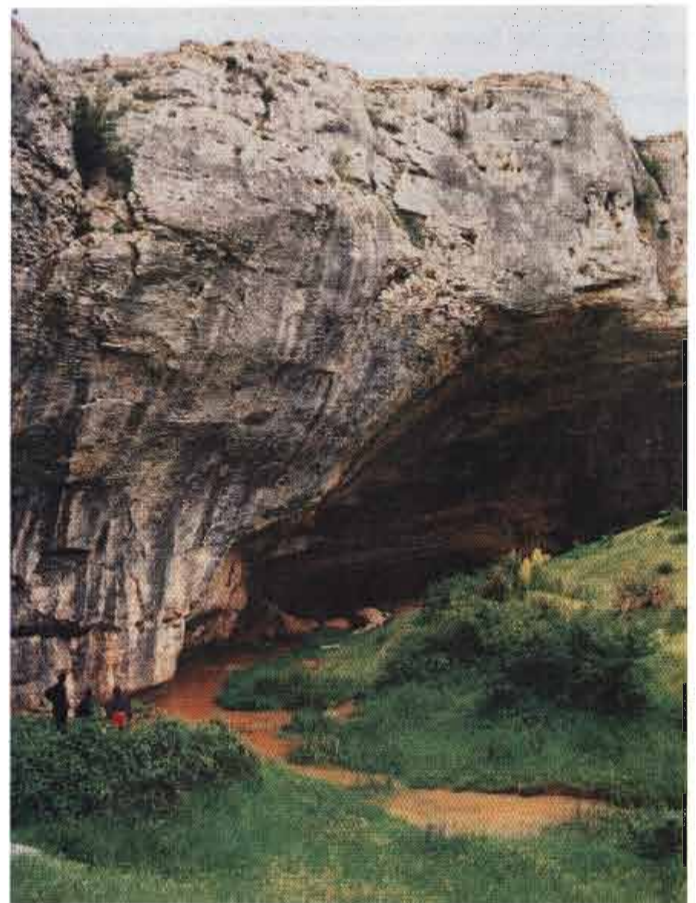
FUNCIONAMIENTO HIDROGEOLÓGICO

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:

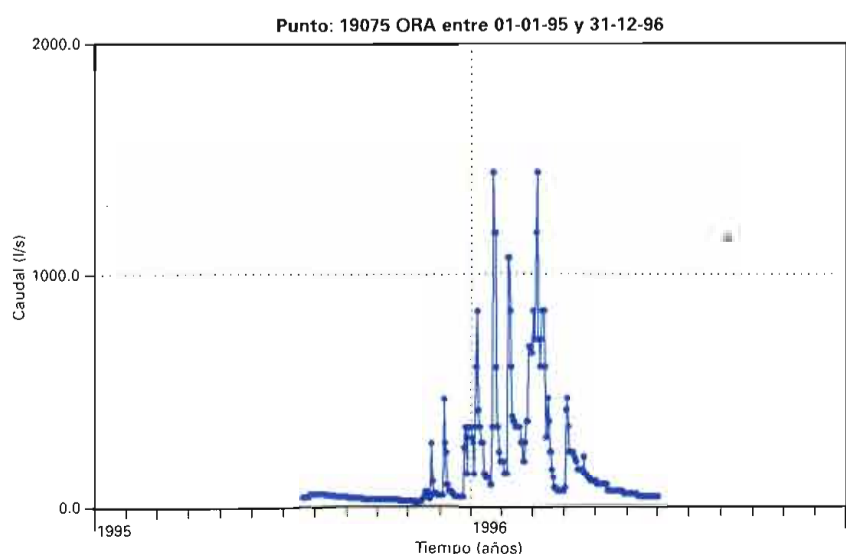
“Plataforma Estructural de los Páramos”. En ella, la ausencia de una fracturación relevante, el escaso plegamiento y los buzamientos suaves favorecen el aislamiento y la desconexión de todos los niveles acuíferos, por lo que cada uno de ellos conservará su potencial hidráulico de forma independiente y sin una dirección de flujo subterráneo dominante. Son, sin embargo, los cursos de agua superficial: Rudrón, San Antón y Moradillo los que actúan como zonas preferentes hacia los que se dirige el flujo, mientras que otros sectores, como los de Villalta, Sargentos, o la zona sudoccidental de la unidad, actúan como zonas de recarga.

El nacimiento del río Hurón (1808.70001) 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 Turoniense medio-Santoniense inferior, se infiltra y recarga al acuífero en Basconcillos del Tozo, cuando desaparecen completamente los 200 l/s de media que lleva el río en esta formación (Sumidero del río Hurón). De nuevo, unos 1 200 metros aguas abajo y sobre los 860 m s.n.m, este mismo acuífero es drenado donde nace el río Rudrón (1808.70002), en Barrio de Panizares, con un caudal de hasta 775 l/s (CHE, 1991).

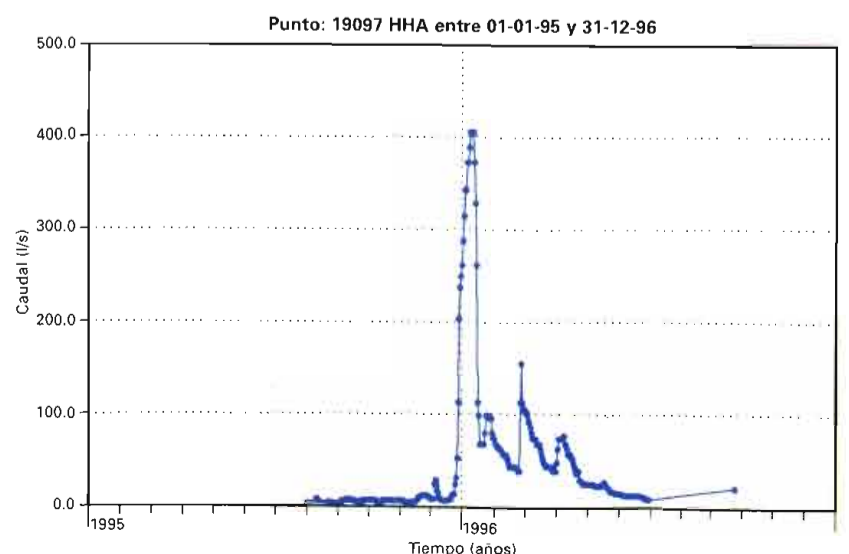
Otros puntos de descarga de estas calizas se observan entre San Felices y Valdelateja, en el río Rudrón, y hacia el Ebro en el sector meridional de Sedano; asimismo, entre Terradillos y Nidáguila, aparecen otros manantiales sobre cotas que oscilan entre 850 y 1 010 m s.n.m. Por último, hacia el sur de la unidad, destacan los manantiales de La Fuentona de Abajas (1909.40001) y el de Hontomín (1909.70008), punto de control de la red hidrométrica del ITGE (19097 HHA), donde nace el río Homino con unos 35 l/s de caudal medio.



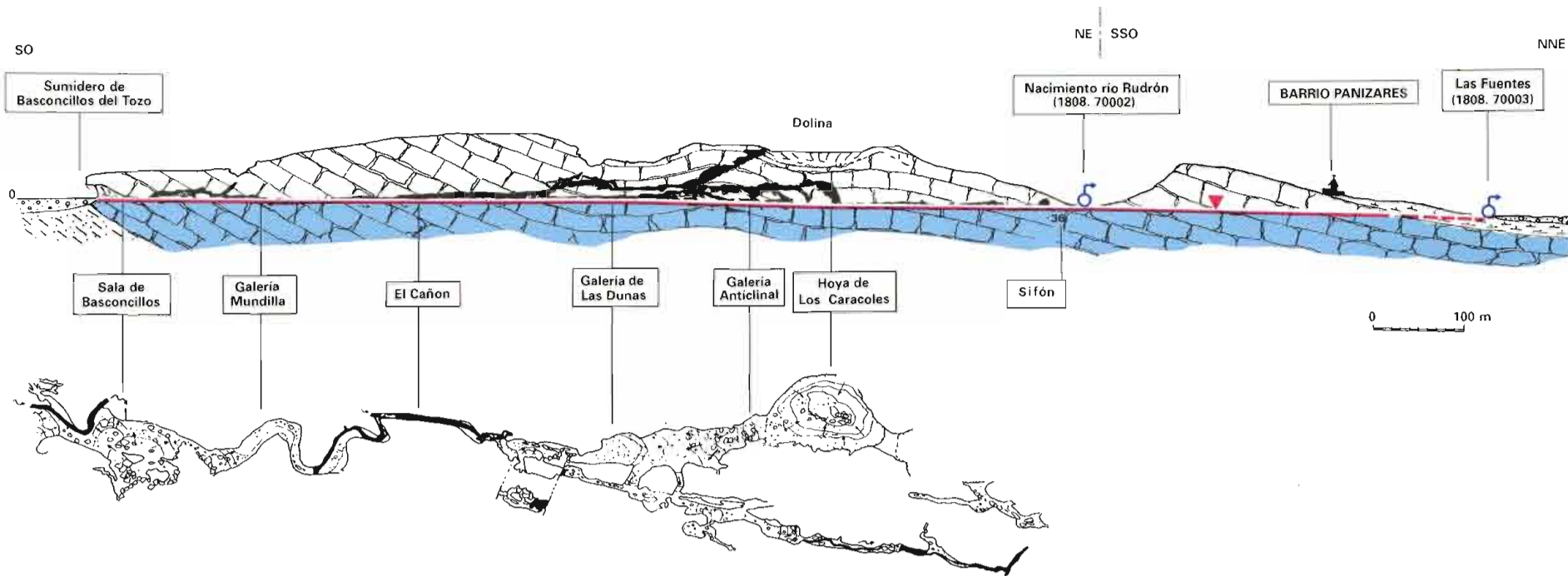
Sumidero del río Hurón en Basconcillos del Tozo.



Hidrograma del manantial de Orbaneja del Castillo. 19075 ORA Años 95 y 96. Fuente: ITGE



Hidrograma del manantial de Hontomín. 19097 HHA Años 95 y 96. Fuente: ITGE



Arriba, corte hidrogeológico esquemático del sistema kárstico de la Cueva de Basconcillos del Tozo. Abajo, esquema en planta de las cavidades y conductos con recorrido espeleológico. El río Hurón, que desaparece en el sumidero de Basconcillos del Tozo, resurge aguas abajo, tras un recorrido subterráneo de poco más de un kilómetro, a través de calizas del Turoniense-Santoniense inferior, en una serie de manantiales próximos al núcleo urbano de Barrio de Panizares dando origen al río Rudrón y al arroyo de Las Fuentes. Fuente: ORTIZ, I. (1995): ITGE.

En el sector de Sedano, las surgencias están asociadas al acuífero del Santoniense medio-superior, como la espectacular del Pozo Azul (1908.50002), o la de Fuente Hornillo (1908.50003), que proporcionan caudales medios próximos a 400 y 150 l/s, respectivamente, en cotas de 800 m s.n.m.



Surgencia: Pozo Azul.

En la "Zona Tectonizada de Zamanzas-Puerto Mazorra", el alto grado de fracturación y plegamiento condiciona la interconexión de los diferentes acuíferos, por lo que se hace conveniente considerar un nivel piezométrico único donde el río Ebro actúa como nivel de base regional. Por este motivo, aunque las estructuras y formaciones acuíferas se prolongan por debajo del río en su margen izquierda, el propio cauce determina un límite natural a la unidad imposibilitando, al menos y de manera aparente, el tránsito de recursos entre esta unidad y la adyacente 09.03 Villarcayo.

En el sector septentrional, desde Villaescusa de Ebro hasta Frías, el nivel de base es el impuesto por el Ebro, que circula entre cotas de 660 y 500 m s.n.m. Esta zona es, por lo general, un área de recarga con previsible drenajes dirigidos hacia el cauce del Ebro de manera difusa y difícilmente cuantificable. Son frecuentes los manantiales colgados y poco caudalosos, sin embargo, destaca el manantial de la Cueva del Agua en Orbaneja del Castillo (1907.50001), también punto de control de la red hidrométrica del ITGE: 19075 ORA, que drena el acuífero calizo Turoniense elevado a pocos metros sobre el cauce del río, con un caudal muy influenciado por las precipitaciones a diferencia del de Hontomín, pero que supera fácilmente puntas de 1 m³/s (IGME, 1981).

Hacia el este, el área del sinclinal de Valdivielso, en el tramo que comprende el cauce del río Oca y las localidades de Frías y Barcina de los Montes, se mani-

fiesta la descarga de este sector estructural a través de numerosos manantiales situados entre 500 y 1 000 m s.n.m, que con frecuencia drenan el acuífero calcarenítico del Santoniense medio-superior, con caudales variables y a veces importantes. Otro drenaje importante corresponde a los 170 l/s a los que llega el manantial del Hospital Psiquiátrico de Oña (2008.60002 del ITGE), que se encuentra asociado a las calizas santonienses.

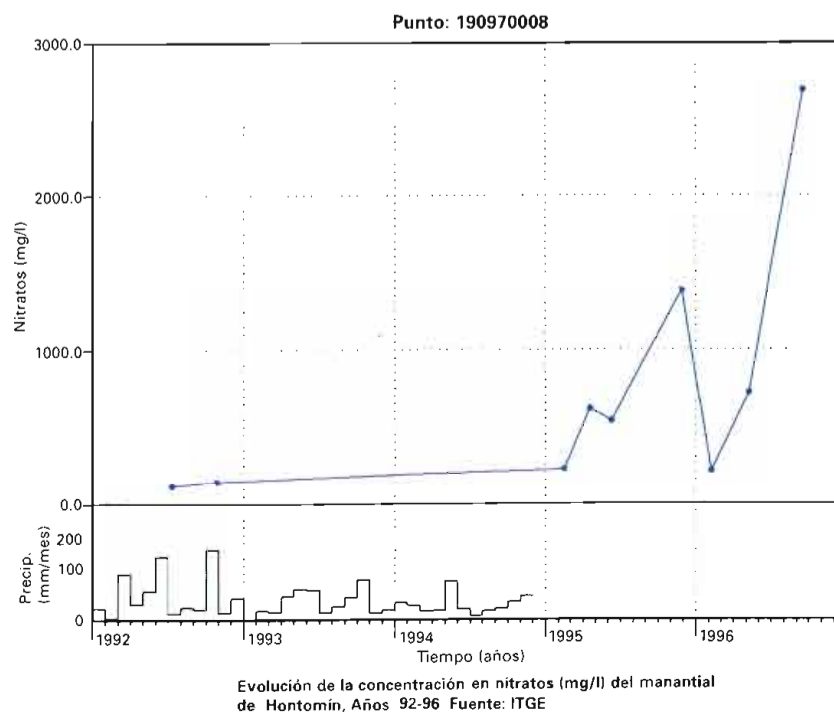
El grado de conocimiento acerca del funcionamiento hidrogeológico de la unidad obliga a estimar un balance hídrico en su conjunto, en el que se tiene en cuenta una pequeña superficie que corresponde a la terminación occidental de la misma, ya en la provincia de Palencia, en el denominado acuífero de Cuevalagua.

CALIDAD DE LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS

En la actualidad, la Comisaría de Aguas de la Confederación Hidrográfica del Ebro gestiona la Red de Control de Calidad de las Aguas Subterráneas en esta unidad, donde mantiene dos puntos: el manantial de Pozo Azul (1908.50002) y el manantial de Hontomín (1909.70008).

Esta red viene a confirmar la información ya existente (CHE, 1991 y 1993; IGME, 1981 e ITGE, 1996) que pone de manifiesto la buena calidad general del agua subterránea. Como rasgo común a casi todas las surgencias asociadas a materiales carbonatados, son aguas de facies bicarbonatada cálcica, mineralización media, que en esta unidad es de 477 µS/cm, y durezas de grado medio que rondan los 220 mg/l de CO₃Ca. Todos los valores medios de los parámetros analizados son inferiores a los máximos admitidos por la legislación vigente que, como el caso de los nitratos, no alcanzan los 12 mg/l, siendo aptas para el consumo humano. Según el índice SAR, de aptitud para el regadío, son aguas de bajo peligro de alcalinización y riesgo medio de salinización: C₂S₁.

Este no es el caso del manantial de Hontomín, seriamente afectado por procesos de contaminación fácilmente detectables en los análisis donde se aprecian muy elevados contenidos de compuestos nitrogenados, que pueden superar los 2 000 mg/l del anión nitrato, fuertes mineralizaciones y elevados grados de dureza en un agua de tipo bicarbonatado-sulfatado cálcico y sódico, no apta para algunos usos.





VULNERABILIDAD Y CONTAMINACIÓN

El único foco de contaminación, ya comentado, es el relativo al manantial de Hontomín, influido por la inyección de residuos que la factoría de la Unión de Explosivos de Río Tinto efectúa en el acuífero carbonatado del Turoniense medio-Santoniense inferior y que tiene en esta surgencia un punto importante de descarga. Por lo demás, no se detectan otros casos de contaminación, ni de origen antrópico ni de origen natural.

Tampoco se detectan otros focos potenciales de contaminación, pues las cargas contaminantes aportadas por las diversas actividades urbanas, agropecuarias o las restantes industrias no son significativas (ITGE, 1996). En este sentido se evalúan en apenas 0,5 hm³ los residuos líquidos urbanos generados anualmente por la población residente en la unidad hidrogeológica, que equivalen a un aporte de 47 tm/año de nitrógeno; igualmente, los residuos sólidos urbanos ascienden a 3 090 tm/año; el nitrógeno aportado por los cultivos es de 690 tm/año y el de la actividad ganadera de 630 tm/año, lo que supone para este último una población equivalente superior a cien mil habitantes.

RECURSOS Y EXPLOTACIÓN ACTUAL DE LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS

Descartada por simplicidad conceptual la conexión hidráulica con las unidades adyacentes, la recarga se produce, en su mayor parte, por infiltración de lluvia (700 mm de media) en 950 km² de afloramientos permeables, de los que 876 km² pertenecen a la provincia de Burgos; basándose en estos datos, se infiltrarán en toda la unidad unos 134 hm³/año, correspondiendo por este concepto 122 hm³/año a la provincia de Burgos; además, otros 6 hm³/año proceden de la infiltración del río Hurón.

Las descargas se producen:

A través del drenaje difuso a los ríos, que supone 69 hm³/año, distribuidos: 44 hm³/año que recibe el Ebro, 8 hm³/año el río Rudrón y sus afluentes y 17 hm³/año el río Oca desde su confluencia con el Homino; y por las descargas de manantiales, estimadas en 71 hm³/año, de los que 2 hm³/año pasan a la cuenca del Duero, por Palencia, desde el acuífero de Cuevalagua.

Los recursos hídricos renovables de la unidad están evaluados en unos 140 hm³/año. No están cuantificadas las reservas utilizables.

La regulación y utilización de los recursos subterráneos es escasa si se compara con el total disponible, aunque la mayor parte de los núcleos urbanos se abastece con aguas subterráneas. Esto es así porque la población de hecho no es numerosa y no requiere por tanto de grandes dotaciones. Los casos más destacados de aprovechamiento corresponden a los manantiales captados para abastecimiento de algunos núcleos urbanos como son Oña, Frías, Poza de la Sal o Nidáguila, entre otros, y de pequeños y localizados regadíos que, en su conjunto, pueden suponer una tercera parte del total de superficie regada de la unidad, cifrada en torno a las 1 060 ha.

Las evaluaciones más recientes (CHE, 1991) elevan a unos 7,5 hm³/año el volumen de explotación procedente sólo de manantiales captados, repartidos en: 0,4 hm³/año para usos urbanos, 3 hm³/año en regadíos, 0,1 hm³/año en actividades pecuarias y 4 hm³ anuales en uso industrial, casi exclusivamente en la factoría de la Unión de Explosivos de Río Tinto.

CUADRO RESUMEN DE LOS PRINCIPALES PUNTOS ACUIFEROS
U.H. 09.02: SEDANO-LA LORA

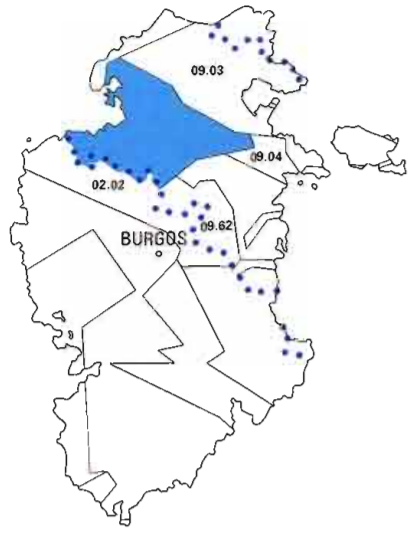
Nº	Nº ITGE	NATURALEZA	TERMINO MUNICIPAL	TOPONIMIA	PROF (m)	Q (l/s)
1	1907.10002	Manantial	Valle Valdebezana	F. La Teja	-	13
2	1907.10001	Manantial	Valle Valdebezana	F. La Ermita	-	18
3	1907.50001	Manantial	Valle de Sedano	Cueva del Agua	-	200
4	1808.70003	Manantial	Basconcillos del Tozo	Las Fuentes	-	65
5	1808.70002	Manantial	Basconcillos del Tozo	Nacimiento río Rudrón	-	33
6	1808.80003	Manantial	Sargentos de La Lora	La Fuentona	-	40
7	1908.50003	Manantial	Tubilla del Agua	Fuente Hornillo	-	150
8	1908.50002	Manantial	Tubilla del Agua	Pozo Azul	-	400
9		Sondeo Petrolífero	Sargentos de La Lora	Ayoluengo-1	2 397	-
10	1808.80001	Sondeo Petrolífero	Sargentos de La Lora	El Rebollar	240	20
11	1908.30002	Sondeo Petrolífero	Los Altos	Huidobro-2	1 496	-
12	1909.30004	Sondeo Petrolífero	Merindad Río Ubierna	Hontomín-1	1 858	-
13	1909.70008	Manantial	Merindad Río Ubierna	M. Hontomín	-	35
14	1909.40001	Manantial	Abajas	Fuente de Abajas	-	60
15		Sondeo Petrolífero	Los Altos	Villalta-1	1 775	-
16	1907.80001	Manantial	Merindad de Valdivielso	Fuente Marfil	-	40
17	2008.60007	Manantial	Oña		-	4
18	2008.60002	Manantial	Oña	Psiquiátrico	-	170
19	2008.30001	Manantial	Frías	Las Fuentecillas	-	150

Fuente: ITGE.



Aprovechamiento piscícola del manantial de Oña.

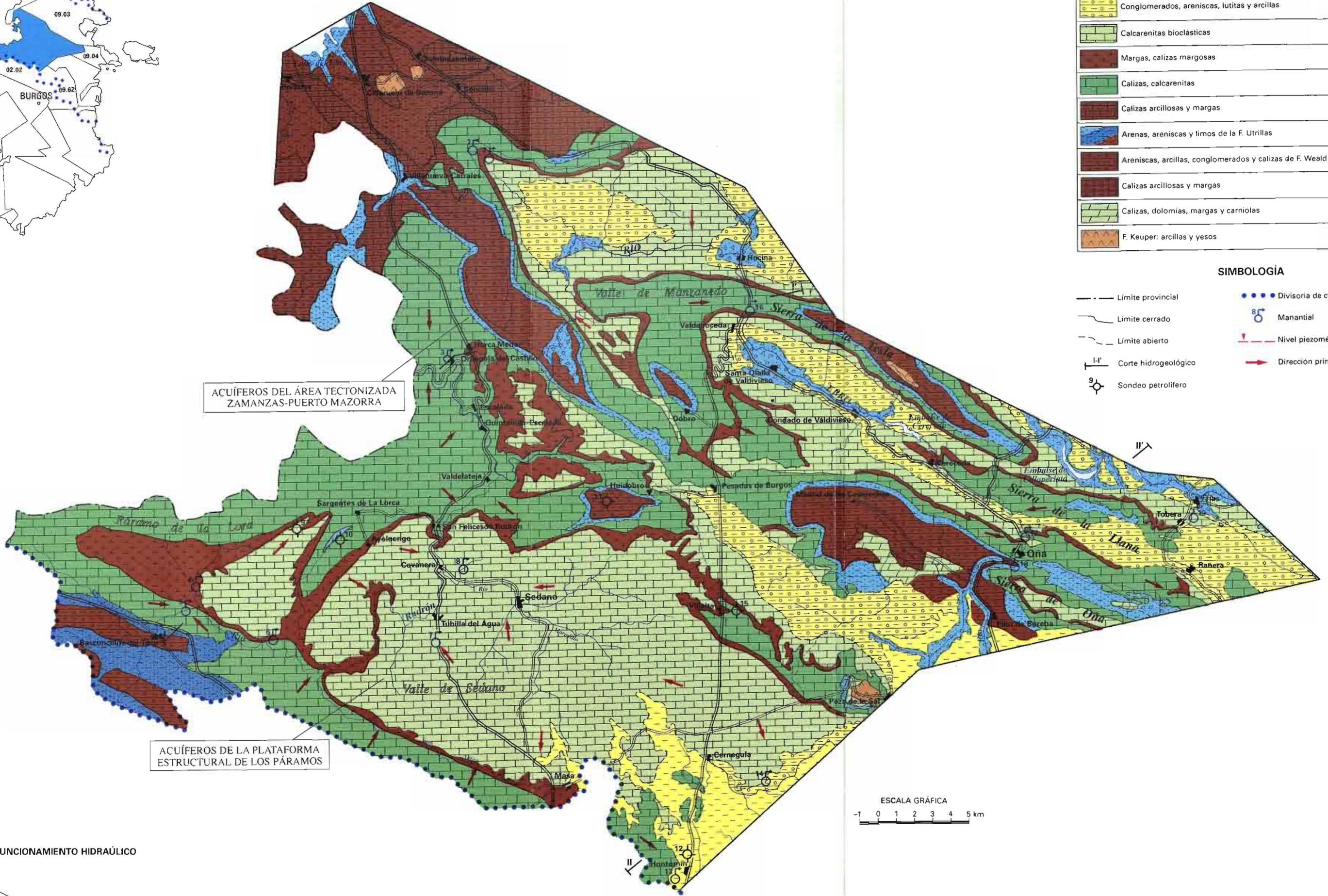
UNIDAD HIDROGEOLÓGICA SEDANO-LA LORA (09.02)



LEYENDA	
LITOLÓGICA	EDAD GEOOLÓGICA
Gravias, arenas y limos	CUATERNARIO INDIFFERENCIADO
Margas, arcillas, calizas y yesos: arenas y conglomerados	TERCIARIO INDIFFERENCIADO
Conglomerados, areniscas, lutitas y arcillas	TERCIARIO INDIFFERENCIADO
Calcarenitas bioclásticas	CRETÁCICO SUPERIOR (SANTONIENSE MEDIO-SUP.)
Margas, calizas margosas	CRETÁCICO SUPERIOR (SANTONIENSE INF.-MEDIO)
Calizas, calcarenitas	CRETÁCICO SUPERIOR (TURONIENSE-SANTONIENSE INFERIOR)
Calizas arcillosas y margas	CRETÁCICO SUPERIOR (CENOMANIENSE)
Arenas, areniscas y limos de la F. Utrillas	CRETÁCICO INFERIOR (ALBIENSE)
Areniscas, arcillas, conglomerados y calizas de F. Weald	CRETÁCICO INFERIOR
Calizas arcillosas y margas	LIAS SUPERIOR
Calizas, dolomías, margas y carnolías	LIAS
F. Keuper: arcillas y yesos	TRIÁSICO SUPERIOR

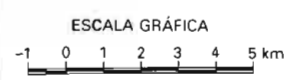
SIMBOLOGÍA

- Límite provincial
- Límite cerrado
- Límite abierto
- Corte hidrogeológico
- Sondeo petrolífero
- Divisoria de cuenca hidrográfica
- Manantial
- Nivel piezométrico supuesto
- Dirección principal del flujo subterráneo

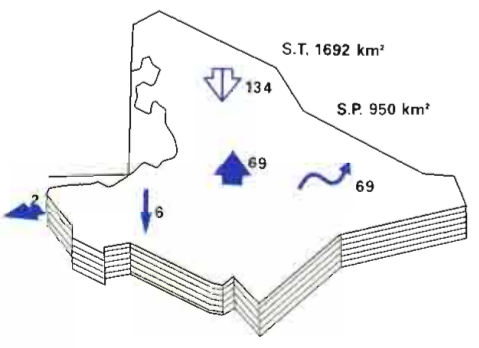


ACUÍFEROS DEL ÁREA TECTONIZADA ZAMANZAS-PUERTO MAZORRA

ACUÍFEROS DE LA PLATAFORMA ESTRUCTURAL DE LOS PÁRAMOS



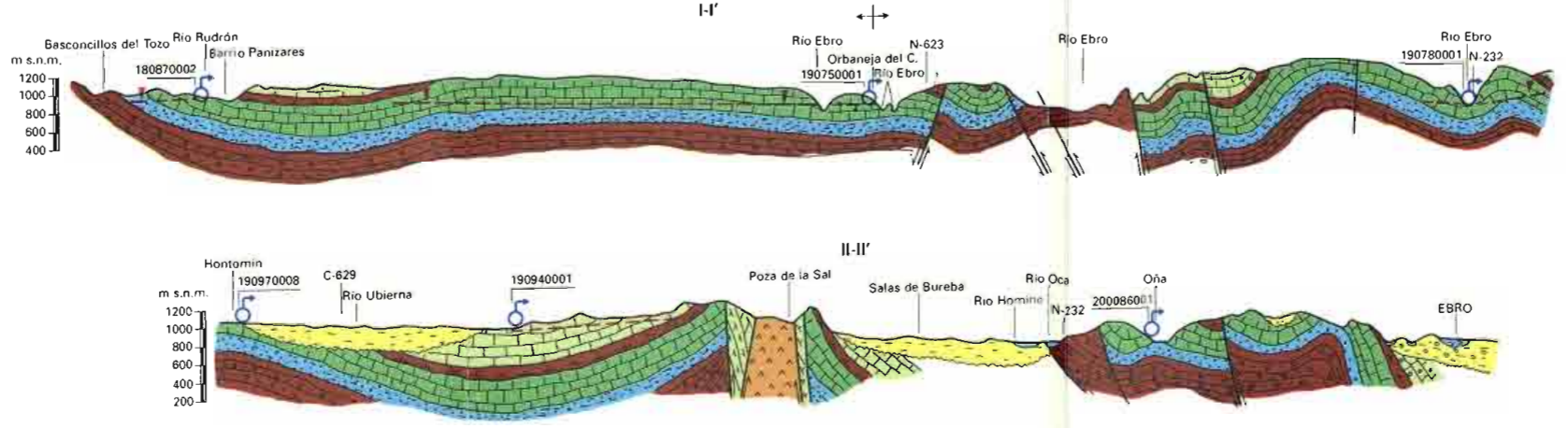
ESQUEMA DE FUNCIONAMIENTO HIDRAULICO



- Recarga por infiltración de agua de lluvia (hm³/año)
- Recarga por infiltración de aguas superficiales: ríos y embalses (hm³/año)
- Descarga natural (hm³/año)
- Descarga difusa por cauces (hm³/año)
- Descarga profunda a la cuenca del Duero (hm³/año)

S. T. Superficie total
S. P. Superficie permeable

CORTES HIDROGEOLOGICOS ESQUEMATICOS



Fuente cortes hidrogeológicos
CHE (1991) modificado