
Calizas de Subijana
(011)

ÍNDICE

1.- LOCALIZACIÓN Y LÍMITES	1
2.- CARACTERÍSTICAS GEOLÓGICAS	1
3.- ACUÍFEROS	2
4.- PARÁMETROS HIDRODINÁMICOS	3
5.- PIEZOMETRÍA Y DIRECCIONES DE FLUJO	4
6.- ÁREAS DE RECARGA Y DESCARGA	7
7.- HIDROQUÍMICA	8
8.- DIAGNOSIS DEL ESTADO	8

1. - LOCALIZACIÓN Y LÍMITES

La masa de agua se sitúa al oeste de Vitoria, sobre los escarpes de la Sierra de Brava de Badaya. Se encuentra incluida íntegramente dentro de la provincia de Álava y pertenece al Dominio Hidrogeológico de la Plataforma Alavesa.

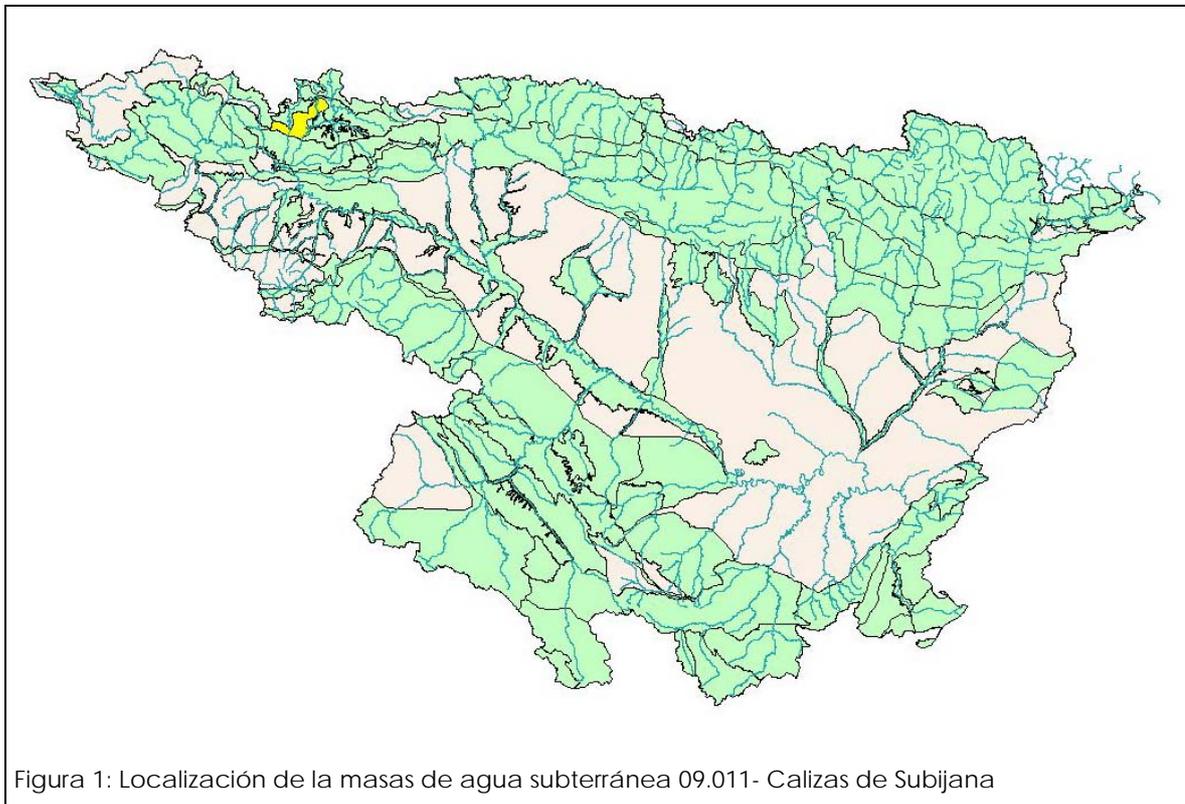


Figura 1: Localización de la masas de agua subterránea 09.011- Calizas de Subijana

Se encuentra limitada al norte y sureste por el contacto de las calizas de Subijana con las margas y margocalizas de Cuartango-Salvatierra, al sur por el contacto entre el Cretácico Superior y el Terciario continental del Sinclinal de Treviño, al oeste por el límite convencional con las calizas de Loza en las proximidades de la localidad de Barrón y al este por el cauce del río Zadorra y por el contacto con los materiales que conforman el aluvial del Vitoria.

2. - CARACTERÍSTICAS GEOLÓGICAS

Los materiales que constituyen la masa de agua se encuentran formando una amplio anticlinal (el anticlinal de Zuazo) con suaves buzamientos y direcciones SE-NO. Hacia el NE aparece una estructura paralela a la anterior, el Sinclinal de Huetos, en cuyo núcleo se localizan las calizas de Subijana. Este sinclinal desaparece en las proximidades de Vitoria, dando lugar a una serie monoclinal con buzamiento general hacia el SO. Estos materiales se disponen generando elevaciones suaves tipo "cuestas" con escarpes pronunciados hacia el norte y suaves pendientes hacia el sur, que bordean la depresión del valle de Cuartango.

Las principales litologías pertenecen al Cretácico superior. Están constituidas por las calizas de Subijana del Coniaciense medio-superior que afloran en la mayor parte de la masa de agua y forman el principal acuífero y por las margas de Zuazo del Turoniense-Coniaciense inferior en límite norte y las margas de Osma del Santoniense inferior que afloran al sur y suroeste de la unidad.

Las calizas de Subijana forman un conjunto de facies carbonatadas de 200 a 400 m de espesor donde se incluyen principalmente, calizas masivas, calizas bioclásticas con nódulos de sílex y dolomías, con importantes cambios de facies. La dolomitización es frecuente en torno a los niveles situados a 100 y 200 m del techo de las calizas. Estos procesos de alteración disminuyen hacia el este, llegando a desaparecer en las proximidades de Nanclares de Oca.

Las margas de Osma y las de Zuazo son de características similares, incluyen margas y margocalizas hojosas de color gris.

La fracturación en la zona es muy intensa y afecta sobre todo a los niveles carbonatados. Las principales direcciones son N20°E y corresponden a las fracturas transversales asociadas al anticlinal de Zuazo. También son importantes los sistemas de fracturación longitudinales al anticlinal, de dirección N100-110°E. Son por lo general, fracturas abiertas y están asociadas a las fuerzas distensivas, posteriores a la compresión origen de los pliegues del área.

El cuaternario también está presente constituyendo los aluviales de los ríos Bayas, Zubialde y Zadorra que forman una banda de poco espesor de gravas muy heterogéneas y también está formado por pequeños depósitos pertenecientes a abanicos aluviales y terrazas.

3. - ACUÍFEROS

El acuífero más importante lo constituye las calizas de Subijana de permeabilidad alta. Presentan una porosidad propia de acuíferos carbonatados que responde principalmente a procesos de carstificación. Esta alteración se intensifica en las zonas de fractura, mayoritariamente en las fracturas subverticales. También son importantes los procesos de dolomitización y silicificación que aumentan considerablemente la permeabilidad en aquellos niveles donde se desarrollan y condicionan el modelo de funcionamiento del acuífero llegando a configurar un acuífero de tipología cástica mixta.

Al sur de la masa de agua, las calizas de Subijana se sumergen bajo las margas de Osma que condicionan el borde del acuífero carbonatado. Según este modelo, los límites vienen impuestos por estas facies de baja permeabilidad que llegan a confinar el acuífero en buena parte de su extensión.

De menor importancia se encuentra el acuífero formado por los depósitos aluviales de los ríos Bayas, Zadorra y Zubialde, también de permeabilidad alta .

4. - PARÁMETROS HIDRODINÁMICOS

De los ensayos de bombeo llevados a cabo en el sector occidental se obtiene una transmisividad de 1.500 m²/día en las inmediaciones de los manantiales. Estos valores disminuyen considerablemente hacia las zonas más alejadas de las áreas de descarga, con valores de 78 m²/día (zona de Cárcamo). Los caudales específicos también varían mucho con valores de 0,4-15 l/s/m.

En el sector central de la masa de agua se obtiene valores inferiores a los anteriores. La transmisividad máxima es de 120 m²/día y los caudales específicos alcanzan los 2 l/s/m.

En Nanclares parte de los sondeos son surgentes y se alcanzan las mayores valores de transmisividad de la masa de agua, 2600 m²/día. Los caudales específicos obtenidos son de 13 l/s/m.

Finalmente, en el sector oriental de la masa, los sondeos arrojan valores más bajos. Las transmisividades obtenidas varían entre 4 y 12 m²/día, alcanzando 100 m²/día (valor tras acidificación) en el extremo occidental. Estos valores son consecuencia del cambio de facies hacia niveles más margosos.

Parámetros Hidrodinámicos de los principales sondeos de explotación

<i>Sondeos</i>	<i>Profundidad (m)</i>	<i>Nivel estático (m)</i>	<i>T (m²/día)</i>	<i>Qs (l/s/m)</i>
Osma	160	18	1300	15
Fresneda	142	28	-	-
Cárcamo	191	50	78	0,4
Guinea	202	120	-	-
Artaza	275	151	-	-
Ormijana	310	85	8-9	-
Subijana A	193	2-28	60	6,6
Subijana B	235	19-49	50	1,2
Subijana C	250	0-10	55	1,6
Subijana D	263	50	250	3,3
Morillas 1	150	18	-	-
Morillas 2	120	48	-	-
Morillas 3	300	30	15	0,4
Subijana	190	12	-	0,7
Montevite	232	132	-	<0,1
Ollavarre	278	42	-	0,05
Nanclares A	250	0-12	120	1,2
Nanclares B	266	15-25	120	2
Nanclares C	303	Surgente	>2500	>13
Nanclares D	290	0-6	2600	>10
Villodas	203	49	-	-
Trespuentes	222	34	-	-
Car. Nanclares	151	6	400	0,8
Hueto arriba	362	26	100	0,7
Copegi	163	20	12	0,2
Mandojana	200	20	-	-

Parámetros Hidrodinámicos de los principales sondeos de explotación

<i>Sondeos</i>	<i>Profundidad (m)</i>	<i>Nivel estático (m)</i>	<i>T (m²/día)</i>	<i>Qs (l/s/m)</i>
Etxebarri 1	160	14	8	-
Etxebarri 2	162	15	4	-

5. - PIEZOMETRÍA Y DIRECCIONES DE FLUJO

En la zona de Osma, al oeste de la masa de agua, el flujo subterráneo se dirige hacia el manantial de Osma, con dirección NO para el sector sur y SO para el sector norte. Estos flujos se ven alterados localmente, generando pequeñas surgencias de poca entidad. También se producen en la zona, descargas hacia el río Húmedo. Los gradientes para este sector son bastante constantes del 1% hacia la surgencia de Osma, con predominio de flujos difusos a través de fracturas de menor entidad y de los niveles dolomíticos.

En la zona central de la masa de agua, en el sector de Subijana, la dirección del flujo subterráneo se dirige hacia el sur, controlada por el buzamiento del paquete carbonatado. El drenaje se realiza a cotas bajas en la intersección con el río Ebro a través de las grandes fracturas, de las de menor entidad y de los niveles dolomíticos. En aguas altas se produce una subida de los niveles piezométricos y el rebose del acuífero, poniéndose en funcionamiento un gran número de surgencias, siendo las más importantes la de Techa y Subijana. Los niveles piezométricos sufren fuertes variaciones fluctuando entre las cotas 535 m para picos de fuertes lluvias y 495 m para periodos de estiaje prolongado.

En la zona de Nanclares, en el sector más meridional de la masa de agua, la circulación de los flujos subterráneos se produce mayoritariamente hacia el sur, hacia el manantial de Nanclares, el cauce del río Zadorra y hacia los manantiales de Villodas y Bolén de carácter termal. Esta circulación se realiza preferentemente a través de las fracturas de pequeña entidad y de los grandes conductos limitados a techo del paquete carbonatado. En el área próxima al manantial de Nanclares toman relevancia los grandes conductos constituidos por fracturas subverticales de dirección NE-SO que permiten la descarga de forma regular del acuífero que se encuentra confinado en este punto. Los niveles piezométricos en este sector fluctúan menos que en el sector anterior, entre las cotas 497 m para aguas altas y 485 m para épocas de estiaje.

Finalmente el sector de Huetos-Apodaka, en el extremo oriental de la masa de agua, la circulación se produce a través de los conductos cársticos individualizados donde las direcciones de flujo se dirige hacia los grandes manantiales (Lendia, Kas, Foronda, Lagarda), y surgencias temporales y hacia el cauce de los arroyos. De forma diferida también existen trasferencias hacia los depósitos cuaternarios de la masa de agua contigua del aluvial de Vitoria. La piezometría refleja una importante variación a lo largo del año de una decenas de metros.

6.- ÁREAS DE RECARGA Y DESCARGA

La recarga del acuífero se realiza principalmente por infiltración de las precipitaciones sobre la superficie de afloramiento de los materiales carbonatados. A pesar de su poco espesor, de 200 a 400 m, presenta una superficie de afloramiento muy amplia que favorece la infiltración.

También recibe aportes procedentes de las pérdidas de los ríos Bayas y el Zubialde a su paso por el acuífero cárstico.

Las descargas se realizan de forma directa o indirecta hacia la red de drenaje superficial. Se encuentran por un lado las surgencias con aportaciones a lo largo de todo el año donde destacan los manantiales de Nanclares, Osma, Lendia, Foronda, Kas y Lagarda y por otro lado, las surgencias que sólo son activas en periodos de aguas altas que pueden alcanzar caudales de metro cúbico por segundo, dentro de este grupo destacan los manantiales de Subijana, Huetos, Ugau y Fresneda.

También son importantes las descargas subterráneas que se realizan hacia el acuífero cuaternario del aluvial de Vitoria.

El manantial de Nanclares está constituido por numerosas surgencias localizadas en torno a la cota 490 m que descargan sobre el río Zadorra y cuyo funcionamiento responde a las directrices de los sistemas de fracturación. Estas surgencias son muy inerciales con un importante efecto memoria y un coeficiente de agotamiento medio de $1,09 \times 10^{-2}$ días⁻¹. El caudal medio se encuentra en torno a los 440 l/s donde las oscilaciones son limitadas, $Q_{max}/Q_{min}= 30$.

El manantial de Osma, se localiza en el contacto entre las calizas de Subijana y la formación margosa suprayacente al oeste de la masa de agua, se sitúa a una cota aproximada de 590 m. En las inmediaciones del manantial, es frecuente la formación de numerosas surgencias que se ponen en funcionamiento en aguas altas (top plain). El caudal medio del manantial se encuentra entorno a los 400 l/s con grandes oscilaciones ($Q_{max}/Q_{min}>150$). Las puntas pueden alcanzar el metro cúbico por segundo y los caudales base son de alrededor de 30 m³/s. El caudal de agotamiento estimado sobre algunos de los estiajes es de $1,53 \times 10^{-2}$ días⁻¹.

Los manantiales de Lendia, Foronda y Kas, constituyen un conjunto de surgencias interconectadas situadas al noroeste de la masa de agua, entre las cotas 510 y 520 m. El caudal medio total del conjunto de surgencias es de unos 50 l/s con puntas que pueden superar los 5 m³/s. El 80-90% del caudal procede de la infiltración de los ríos Zubialde y Zubiarrri en las proximidades de Gopegi y son aguas poco mineralizadas con una conductividad de entre 150-350 $\mu\text{S}/\text{cm}$. El resto, procede de la infiltración directa de las lluvias en la zona de Huetos-Apodaka y a diferencia de las anteriores, son aguas más mineralizadas con conductividades de entre 350 y 550 $\mu\text{S}/\text{cm}$.

Finalmente, cabe mencionar el manantial de Techa que en épocas de aguas medias-bajas actúa como sumidero del río Bayas e invierte su comportamiento en aguas altas donde actúa como surgencia.

Además de los manantiales comentados anteriormente, existe otro gran número de surgencias dispersas por toda la superficie de la masa de agua, con caudales en estiaje inferiores al litro por segundo, así como los manantiales de Villodas y Bolén con características termales (18-22°C) asociados a sistemas de fracturación.

7. - HIDROQUIMICA

Por lo general son aguas bicarbonatadas cálcicas de mineralización media, a excepción del sector oriental, donde la mineralización es baja por efecto de dilución con las aguas superficiales infiltradas.

En los análisis químicos efectuados en los distintos manantiales y surgencias se muestra un claro elemento diferenciador marcado por el contenido en magnesio derivado de los procesos de dolomitización. Así se muestran contenidos menores de magnesio en aquellas aguas de mayor influencia de los materiales margosos.

Existe una variación interanual de la composición química de las aguas que refleja el funcionamiento del acuífero carbonatado. En Nanclares los caudales altos, asociados a las fuertes lluvias, presentan aguas de composición química similar a las drenadas en épocas de estiaje o incluso más mineralizadas, que muestran el fuerte carácter de regulación del acuífero. En otros manantiales ocurre lo contrario, se alcanzan los valores de conductividad mínimos coincidentes con los valores máximos de caudal. Esto muestra una menor capacidad de regulación del acuífero.

8. - DIAGNOSIS DEL ESTADO

La masa de agua no se encuentra en riesgo de no alcanzar los objetivos establecidos por la DMA.

Apenas existen presiones significativas sobre la zona. El área más poblada y de mayor desarrollo corresponde a las inmediaciones de la ciudad de Vitoria donde se encuentran localidades como Nanclares de Oca con más de 1000 habitantes, no obstante estos núcleos se localizan en la periferia y sobre las zonas de descarga del acuífero. El resto de las localidades se encuentran dispersas por la masa de agua y su población apenas supera los 100 habitantes. La zona de mayor desarrollo industrial, asociada al crecimiento de Vitoria, corresponde al valle del río Zadorra donde se ubican algunas industrias catalogadas como IPPC.

La agricultura no es relevante pues tan sólo supone el 30% de la superficie de la masa de agua con predominio de cultivos de secano.