

ENCOMIENDA DE GESTIÓN
PARA LA REALIZACIÓN DE TRABAJOS
CIENTÍFICO-TÉCNICOS DE APOYO A LA
SOSTENIBILIDAD Y PROTECCIÓN DE LAS
AGUAS SUBTERRÁNEAS

Actividad 4:

Identificación y caracterización de la interrelación que se presenta entre aguas subterráneas, cursos fluviales, descargas por manantiales, zonas húmedas y otros ecosistemas naturales de especial interés hídrico

Demarcación Hidrográfica
016 CANTÁBRICO

MASA DE AGUA SUBTERRÁNEA
016.314 ARALAR



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE CIENCIA
E INNOVACIÓN

MINISTERIO
DE MEDIO AMBIENTE
Y MEDIO RURAL Y MARINO



Instituto Geológico
y Minero de España

DIRECCIÓN GENERAL
DEL AGUA

**IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE LA INTERRELACIÓN QUE SE PRESENTA
ENTRE AGUAS SUBTERRÁNEAS, CURSOS FLUVIALES, DESCARGA POR MANANTIALES,
ZONAS HÚMEDAS Y OTROS ECOSISTEMAS NATURALES DE ESPECIAL INTERÉS HÍDRICO**

016.314 ARALAR

ÍNDICE

| | |
|--|-----------|
| 1. CARACTERIZACIÓN DE MASA DE AGUA SUBTERRÁNEA | 1 |
| 1.1 IDENTIFICACIÓN, MORFOLOGÍA Y DATOS PREVIOS | 1 |
| 1.2 CONTEXTO HIDROGEOLÓGICO | 3 |
| 1.2.1 <i>Litoestratigrafía y permeabilidad</i> | 3 |
| 1.2.2 <i>Estructura geológica</i> | 4 |
| 1.2.3 <i>Funcionamiento hidrogeológico</i> | 7 |
| 2. ESTACIONES DE CONTROL | 10 |
| 2.1 ESTACIONES DE LA RED OFICIAL DE AFOROS | 10 |
| 2.2 ESTACIONES DE LA RED OFICIAL DE CONTROL HIDROMÉTRICO | 10 |
| 2.3 OTRA INFORMACIÓN HIDROMÉTRICA | 11 |
| 3. IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE LOS TRAMOS DE RÍO RELACIONADOS CON ACUÍFEROS | 13 |
| 3.1 IDENTIFICACIÓN Y MODELO CONCEPTUAL | 13 |
| 3.2 RELACIÓN RÍO-ACUÍFERO | 15 |
| 4. MANANTIALES | 20 |
| 4.1 MANANTIALES PRINCIPALES | 20 |
| 4.2 RESTO DE MANANTIALES | 21 |
| 5. ZONAS HÚMEDAS | 23 |
| 5.1 IDENTIFICACIÓN Y MODELO CONCEPTUAL | 23 |
| 5.2 RELACIÓN HIDROGEOLÓGICA ZONA HÚMEDA-MASb | 24 |
| 6. ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN UTILIZADA Y PROPUESTA DE ACTUACIONES | 26 |
| 6.1 VALORACIÓN DE LA INFORMACIÓN UTILIZADA Y DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS | 26 |
| 6.2 PROPUESTA DE ACTUACIONES | 26 |
| 7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 27 |
| 8. OTRA BIBLIOGRAFÍA DE INTERÉS | 27 |

ANEJOS:

- Anejo 1* Tablas de estaciones de control
- Anejo 2* Listado de manantiales

**IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE LA INTERRELACIÓN QUE SE PRESENTA ENTRE
AGUAS SUBTERRÁNEAS, CURSOS FLUVIALES, DESCARGA POR MANANTIALES, ZONAS
HÚMEDAS Y OTROS ECOSISTEMAS NATURALES DE ESPECIAL INTERÉS HÍDRICO**

016.314 ARALAR

ÍNDICE DE FIGURAS

| | |
|---|---|
| Figura 1. Situación corte geológico MASb Aralar (016.314). | 5 |
| Figura 2. Corte geológico Aralar (016.314). (IGME 1986). | 6 |
| Figura 3. Plano y Corte general MASb Aralar (016.314). (EVE 1996)..... | 6 |

IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE LA INTERRELACIÓN QUE SE PRESENTA ENTRE AGUAS SUBTERRÁNEAS, CURSOS FLUVIALES, DESCARGA POR MANANTIALES, ZONAS HÚMEDAS Y OTROS ECOSISTEMAS NATURALES DE ESPECIAL INTERÉS HÍDRICO

016.314 ARALAR

ÍNDICE DE TABLAS

| | | |
|------------------|--|----|
| Tabla 1. | Estaciones de medida y control correspondientes a la red oficial de aforos | 10 |
| Tabla 2. | Estaciones de medida y control correspondientes a la red oficial de control hidrométrico de aguas subterráneas | 10 |
| Tabla 3. | Datos en estaciones de medida y control hidrométrico | 11 |
| Tabla 4. | Identificación de los tramos de ríos conectados | 15 |
| Tabla 5. | Modelo conceptual relación río-acuífero según tramos | 15 |
| Tabla 6. | Resumen de la cuantificación río-acuífero | 18 |
| Tabla 7. | Manantiales principales MASb Aralar (016.314) | 21 |
| Tabla 8. | Zonas húmedas asociadas a la MASb 016.314 (Aralar) | 23 |
| Tabla 9. | Resumen de la cuantificación zona húmeda-MASb | 24 |
| Tabla 10. | Estaciones de control propuestas | 26 |

IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE LA INTERRELACIÓN QUE SE PRESENTA ENTRE AGUAS SUBTERRÁNEAS, CURSOS FLUVIALES, DESCARGA POR MANANTIALES, ZONAS HÚMEDAS Y OTROS ECOSISTEMAS NATURALES DE ESPECIAL INTERÉS HÍDRICO

016.314 ARALAR

ÍNDICE DE MAPAS

| | | |
|----------------|--|----|
| Mapa 1. | Mapa de situación de la Masa de Agua Subterránea | 2 |
| Mapa 2. | Mapa de permeabilidades | 9 |
| Mapa 3. | Mapa de estaciones de control y medida de caudales | 12 |
| Mapa 4. | Mapa sinóptico de la relación río-acuífero | 19 |
| Mapa 5. | Mapa de manantiales | 22 |
| Mapa 6. | Mapa de zonas húmedas y Masas de Agua Subterránea | 25 |

1. Caracterización de MASA de AGUA SUBTERRÁNEA

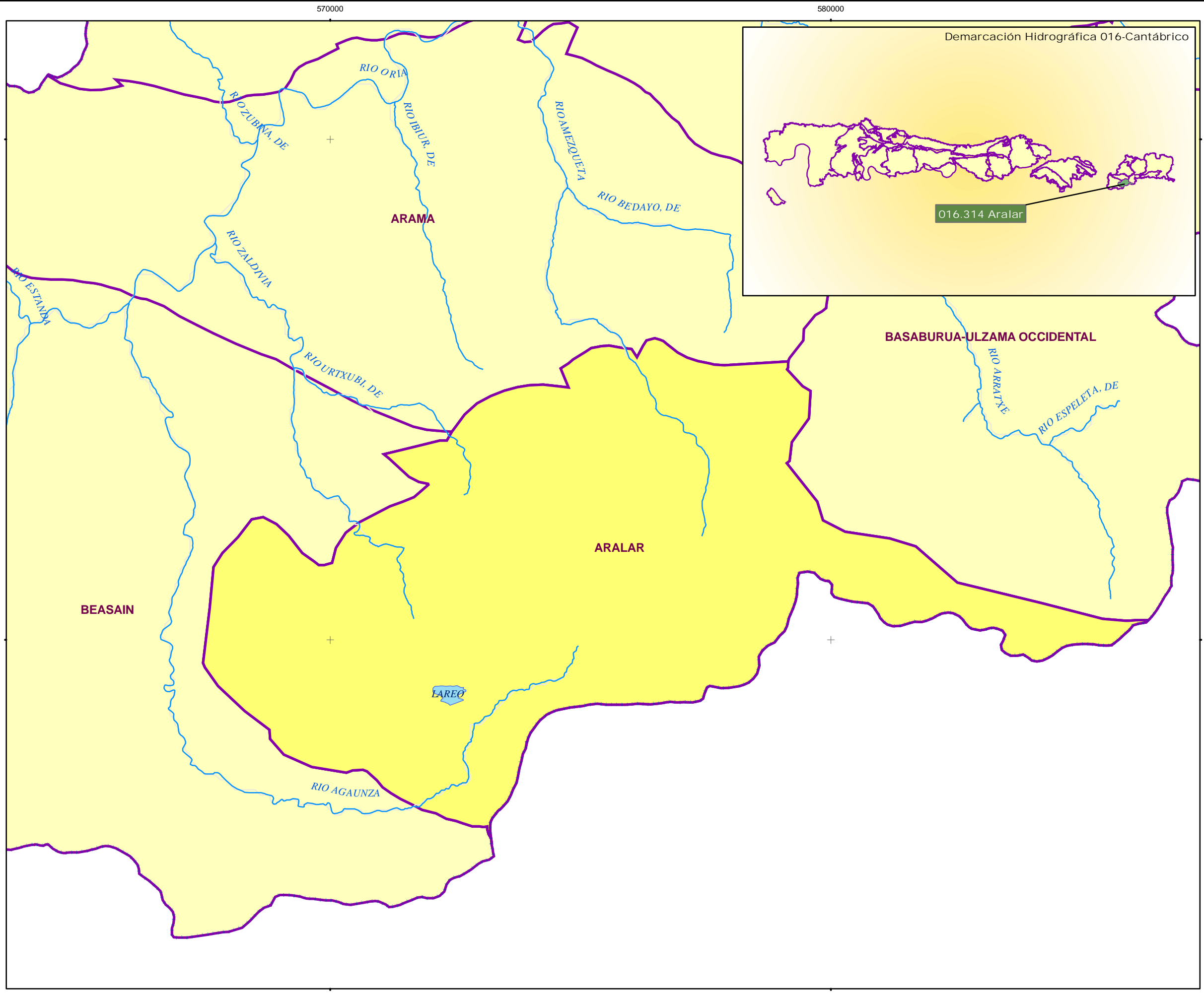
1.1 Identificación, morfología y datos previos

La MASb Aralar (parte de la antigua U.H. 01.07), a la que corresponde el código de identificación 016.314, se localiza en la zona oriental de la Demarcación (016), dentro de la extinta Cuenca Norte III, ocupando las provincias de Guipuzcoa, fundamentalmente, y Navarra. Su poligonal envolvente tiene una superficie total de 79 km², de los cuales una buena parte constituirían sus afloramientos permeables, en concreto materiales carbonatados karstificados del Jurásico y Cretácico.

La cota máxima dentro de la MASb es de 1.427 m s.n.m., la cota mínima se encuentra a 270 m s.n.m., situándose la cota media en 904 m s.n.m.

En Aralar tienen su nacimiento hasta cinco masas de agua superficiales, en forma de arroyos y/o ríos. Además, dentro de ella se localiza la presa de Lareo también inventariada como masa de agua superficial. Estas masas, a excepción de una de ellas que no tiene nombre, serían Agauntza-A, Zaldibia-A, Amezqueta-A, Oria-C (ríos) y la presa de Lareo.

En los acuíferos carbonatados de Aralar no se tiene constancia de la realización de ningún modelo matemático.



LEYENDA

- Límite de demarcación hidrográfica
- " Capitales de provincia

MASA de AGUA SUPERFICIAL
(Red superficial)

- Masa de agua superficial
- Embalses

MASA de AGUA SUBTERRÁNEA

- Masa de agua subterránea

1.2 Contexto Hidrogeológico

1.2.1 Litoestratigrafía y permeabilidad

Se han definido las siguientes formaciones geológicas permeables (FGPs) dentro de la MASb de Aralar:

- Calizas-dolomías mesozoicas de “Osinberde”
- Calizas cretácicas arrecifales de “Aiaiturrieta”
- Calizas cretácicas arrecifales de “Osinbeltz”
- Calizas margosas cretácicas de “Urzuloa”
- Calizas cretácicas arrecifales de “Zazpiturrieta”
- Calizas cretácicas arrecifales de “Beatza”

La identificación de estas FGPs responde en este caso a la delimitación de acuíferos recogida en el estudio del EVE (1996), los cuales son Osinberde (16,5 km²), Aiaiturrieta (5,4 km²), Osinbeltz (2,5 km²), Urzuloa, Zazpiturrieta y Beatza. Todos ellos se encuentran dentro de los límites de la MASb Aralar.

Las calizas-dolomías mesozoicas, que desde el punto de vista geológico-estratigráfico pertenecerían al Jurásico Marino, en posición inferior, y al “Complejo Purbeck-Weald”, al techo de aquel, se corresponderían con las **Dolomías, brechas dolomíticas, carniolas y calizas en bancos (Fm. Cortes de Tajuña)** del Rethiense-Dogger¹, de permeabilidad alta, y en menor medida con las **Dolomías, calizas dolomíticas y calizas** del Berriasiense-Aptiense², de permeabilidad muy alta, todo ello según el mapa lito-estratigráfico 1:200.000.

Las FGPs con calizas cretácicas arrecifales, pertenecientes desde el punto de vista geológico al “Complejo Urgoniano”, se corresponderían con las **Calizas arrecifales, con rudistas, calizas bioclásticas, dolomías y margas** del Aptiense-Cenomaniense³, de permeabilidad muy alta, y en menor medida con las **Margas, calizas, arcillas y dolomías** del Aptiense-Cenomaniense⁴, de permeabilidad media, que también representarían a las calizas margosas cretácicas.

En la Hoja Magna 89-Tolosa esta es la correspondencia:

1 Términos 5 (Dolomías, Calizas dolomíticas y calizas marmóreas), 6 (Margas y margocalizas), 7 (Calizas margosas y calizas), 9 (Calizas en bancos. Nódulos de sílex) y 10 (Calizas oolíticas y organógenos). 2 Términos 11 (Margas piritosas negras y calizas) y 13 (Arcillas, margas arenosas, arenas y calizas). 3 Término 16 (Calizas arrecifales masivas) y 4 Términos 15 (Arcillas detríticas con deshayesites. Intercalaciones de calizas y arenas) y 19 (Arcillas calcáreas, intercalaciones de calizas margosas y arenas).

El "Complejo Purbeck-Weald" es detrítico y margoso y sobre él descansan los materiales carbonatados del "Complejo Urganiano", que además presenta frecuentes cambios de facies dentro del propio complejo, pasando de tramos carbonatados hacia tramos margosos de menor permeabilidad.

La potencia máxima de las calizas-dolomías mesozoicas se estima en 1.250 m, mientras que la de las calizas arrecifales, incluyendo los tramos margosos, sería de 2.000 m (EVE 1996).

El substrato impermeable de la MASb está compuesto por los mismos materiales basales del "Complejo Urganiano", formados en ocasiones por una alternancia de lutitas negras y areniscas. Como límites laterales de la MASb existen tramos de calizas impuras constituidas por margas y/o calizas arcillo-arenosas, o bien materiales detríticos como areniscas, que alternan con lutitas, y/o limolitas calcáreas. Al Norte de la MASb se encuentran los materiales pertenecientes al Flysch calcáreo del Cretácico Superior, compuesto por margas, margocalizas y calizas impuras (EVE 1996).

1.2.2 Estructura geológica

Desde el punto de vista estructural la MASb Aralar se enclava dentro del dominio hidrogeológico Anticlinorio Sur, se estructura en el anticlinal Aralar, de dirección aproximada Este-Oeste, que presenta diversas fallas inversas de igual directriz y vergencia Norte, así como dos pliegues perpendiculares que conforman el domo de Ataun (EVE 1996). La fracturación ha sido aprovechada por fenómenos de disolución de carbonatos que han desarrollado una importante red de conductos y cavidades.

Los materiales carbonatados presentes han sufrido una intensa karstificación. En estas condiciones las características hidráulicas de cada tramo permeable están íntimamente relacionadas con el funcionamiento hidrogeológico de cada sector acuífero. Así, dentro del grupo de calizas mesozoicas, las calizas dolomíticas del muro en el Lías inferior presentarían una circulación difusa, más repartida, mientras que el tramo superior, menos dolomítico y más karstificado, presentaría una circulación por conductos. El Dogger también se encuentra karstificado por conductos, sin embargo son los materiales del Malm los que, gracias a sus calizas microconglomeráticas y areniscas, presentan mayores permeabilidades (EVE 1996).

En la Hoja Magna 89-Tolosa esta es la correspondencia:

1 Términos 5 (Dolomías, Calizas dolomíticas y calizas marmóreas), 6 (Margas y margocalizas), 7 (Calizas margosas y calizas), 9 (Calizas en bancos. Nódulos de sílex) y 10 (Calizas oolíticas y organógenos). 2 Términos 11 (Margas piritosas negras y calizas) y 13 (Arcillas, margas arenosas, arenas y calizas). 3 Término 16 (Calizas arrecifales masivas) y 4 Términos 15 (Arcillas detríticas con deshaysites. Intercalaciones de calizas y arenas) y 19 (Arcillas calcáreas, intercalaciones de calizas margosas y arenas).

Los materiales permeables del “Complejo Purbeck-Weald” también se encuentran afectados por la karstificación, pero en este caso la presencia de tramos margosos potencia el desarrollo de conductos de pequeño tamaño frente a los de mayor tamaño.

Por último, los materiales del “Complejo Urgoniano” se hallan caracterizados por dos tramos permeables carbonatados separados por materiales menos permeables. El tramo inferior se halla intensamente karstificado, con presencia de abundantes formas kársticas como son simas, sumideros, lapiazes y dolinas. El tramo superior parece estar menos afectado por la karstificación con presencia de tramos de menor permeabilidad (EVE 1996).

Gran parte del caudal de los ríos tienen su origen debido a los aportes subterráneos procedentes de estos sistemas kársticos existentes, a veces de forma muy espectacular mediante salidas por cuevas y/o manantiales y en otras ocasiones de forma difusa con agotamientos menores.

Para ilustrar todo lo anterior, se muestran a continuación un corte procedente del mapa del IGME (1986) y otro procedente del estudio del EVE (1996):

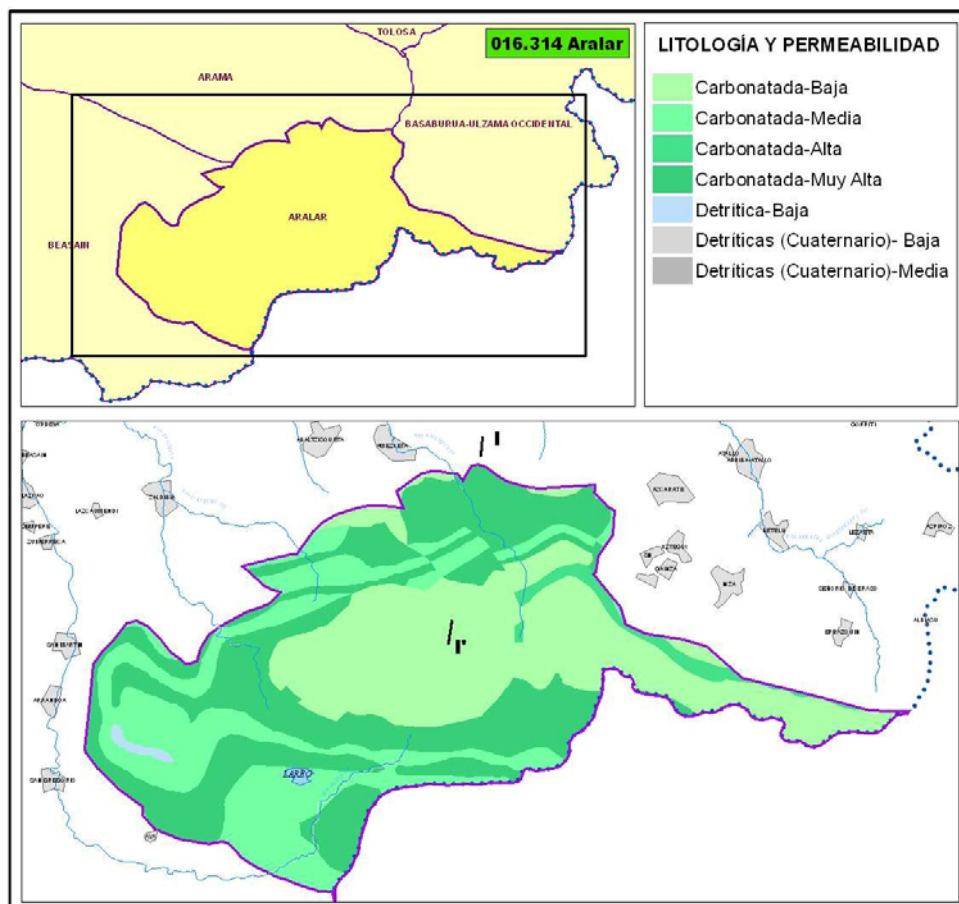


Figura 1. Situación corte geológico MASb Aralar (016.314).

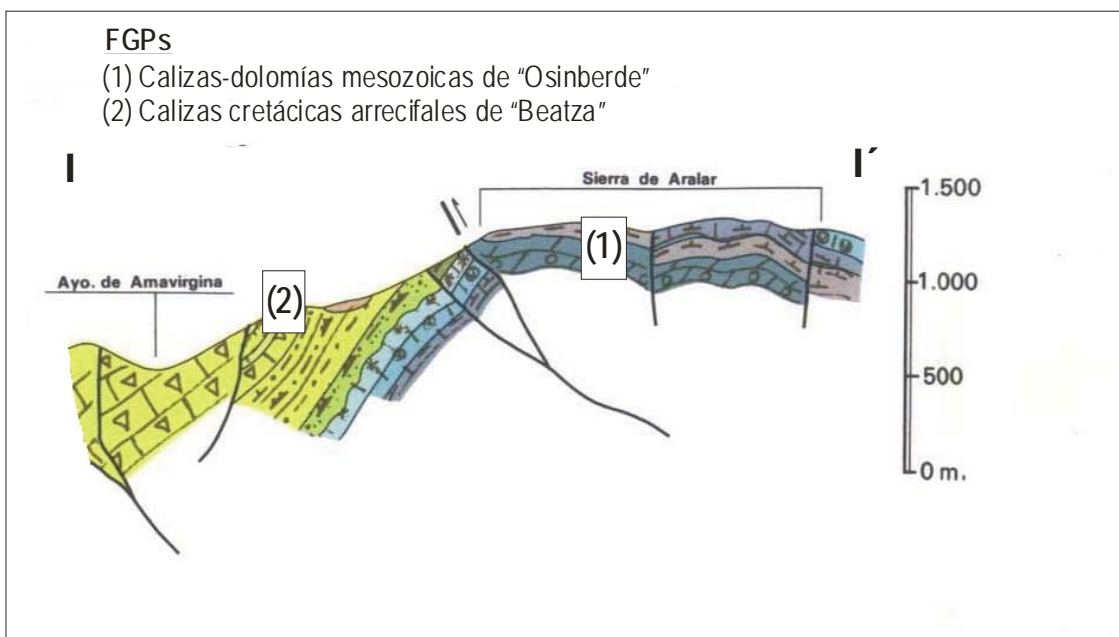


Figura 2. Corte geológico Aralar (016.314). (IGME 1986).

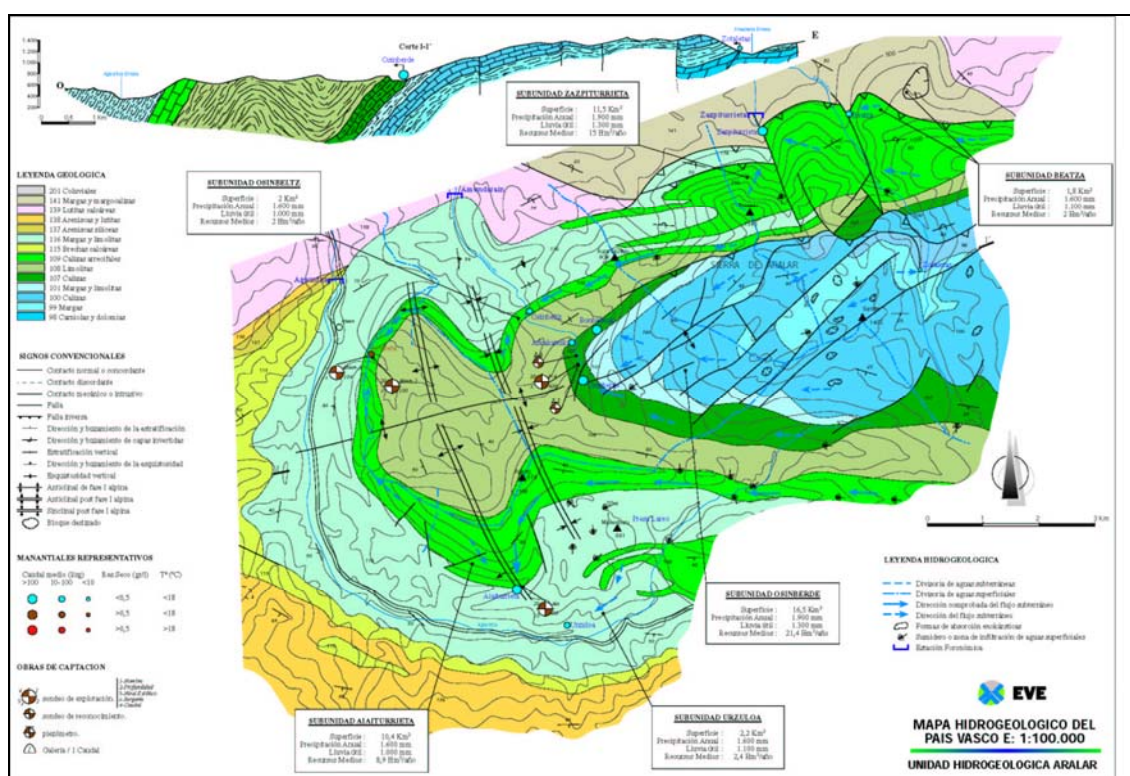


Figura 3. Plano y Corte general MASb Aralar (016.314). (EVE 1996)

1.2.3 Funcionamiento hidrogeológico

La MASb Aralar se alimenta de la infiltración de lluvia, o nieve, caída sobre los afloramientos permeables. Según el estudio del EVE (1996) la recarga por infiltración de cauces superficiales a través de sumideros y/o formas exokársticas no se considera importante, ya que se trata en cualquier caso de cauces que nacen dentro de la MASb. Todas las salidas naturales se producen a través de manantiales, excepto en la FGP de *Calizas cretácicas arrecifales de "Osinbeltz"* que drena una pequeña parte a través de la descarga directa a ríos. Se ha encontrado que no todos los manantiales tienen una correspondencia clara con los manantiales inventariados por el IGME.

En el estudio del EVE (1996) se han definido las siguientes subunidades: Osinberde, Aiaiturrieta, Osinbeltz, Urzuloa, Zazpiturrieta y Beatza.

A continuación se describirá el funcionamiento hidrogeológico en cada una de las FGPs definidas:

Las descargas de la FGP de *Calizas-dolomías mesozoicas de "Osinberde"* se producen por los manantiales de Osinberde (510 l/s) a 478 m s.n.m. (240710013) situado sobre calizas del Dogger y calizas microconglomeráticas y areniscas del Malm, Bonbatxulo (100 l/s) a 440 m s.n.m. (240650022) enclavado sobre los mismos materiales y Arkakatxiki (70 l/s) a 355 m.s.n. (240650021) situado sobre materiales del "Complejo Purbeck-Weald". Un cuarto manantial, Zotaletas (5 l/s) a 990 m s.n.m. se encuentra sobre materiales del Lias inferior. En total drenan 21,4 hm³/año, es decir, unos 680 l/s (EVE 1996).

Las descargas de la FGP de *Calizas cretácicas arrecifales de "Aiaiturrieta"* se producen por el manantial de Aiaiturrieta (280 l/s) a 438 m s.n.m. (240710001, 240710002 y 240710003) situado sobre materiales del "Complejo Urgoniano". En total el caudal drenado es de unos 8,9 hm³/año (EVE 1996).

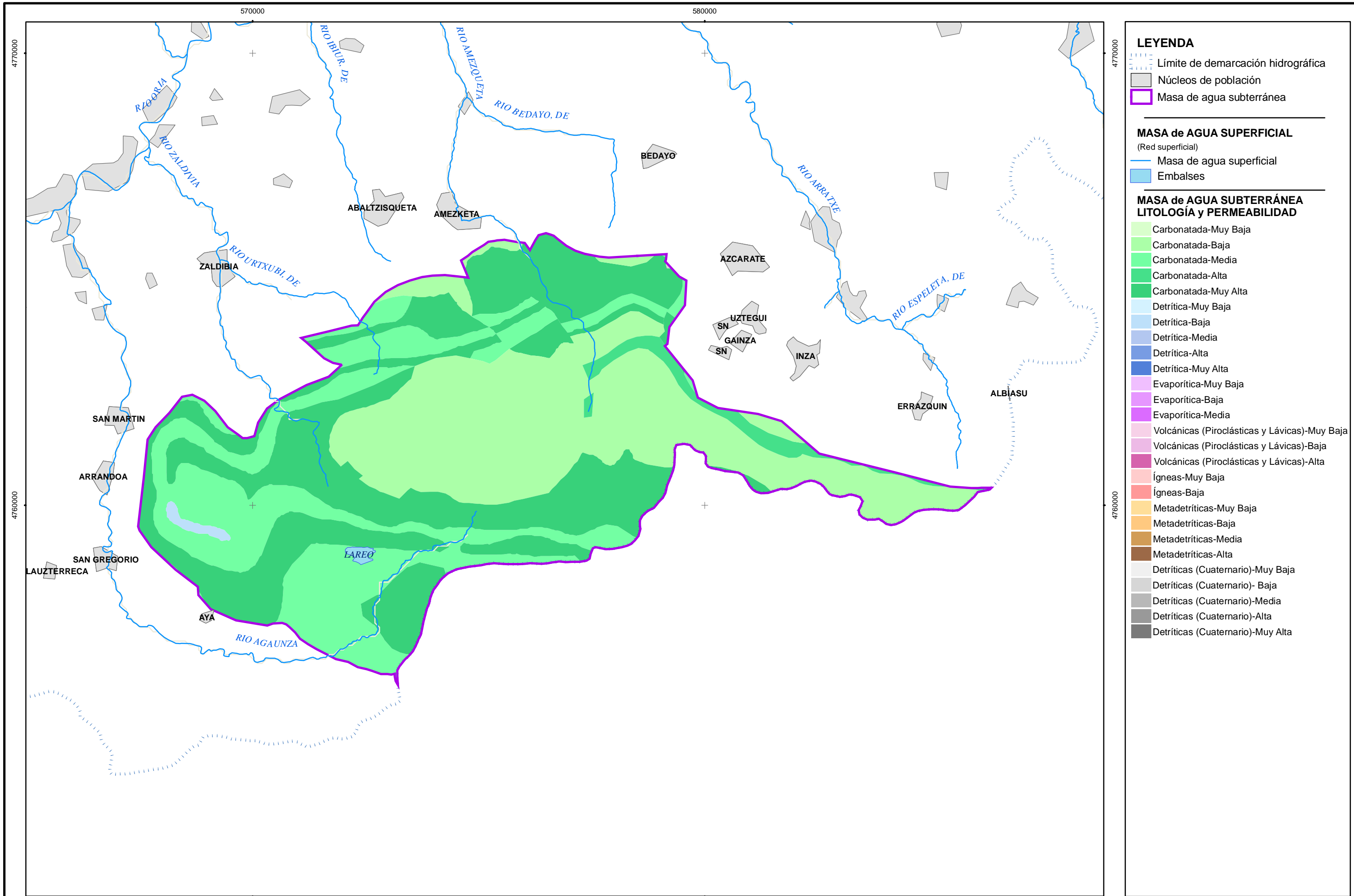
Las descargas de la FGP de *Calizas cretácicas arrecifales de "Osinbeltz"* se producen por los manantiales de Osinbeltz (25 l/s) a 380 m s.n.m., situado sobre materiales pertenecientes al "Complejo Urgoniano" y Arrateta (10 l/s) a 240 m s.n.m. (240650001), que se encuentra sobre los mismos materiales. En total el caudal drenado es de unos 2 hm³/año, es decir, unos 65 l/s de caudal medio equivalente, dentro de los cuales se incluyen hasta 30 l/s correspondientes a las salidas directas a los arroyos que atraviesan estos materiales (EVE 1996).

Las descargas de la FGP de *Calizas margosas cretácicas de "Urzulua"* se producen por el manantial de Urzuloa (75 l/s) a 500 m s.n.m. (240710006), perteneciente al "Complejo Urganiano", pero en este caso algo más margoso. En total se drenan por esta surgencia 2,4 hm³/año (EVE 1996).

Las descargas de la FGP de *Calizas cretácicas arrecifales de "Zazpiturrieta"* se producen por el manantial de Zazpiturrieta (475 l/s) a 320 m s.n.m. (240660004), perteneciente al techo del "Complejo Urganiano". En total se drenan por esta surgencia 15 hm³/año (EVE 1996).

Las descargas de la FGP de *Calizas cretácicas arrecifales de "Beatza"* se producen por el manantial de Beatza (65 l/s) a 430 m s.n.m. (240660011) perteneciente a las calizas del "Complejo Urganiano". En total se drenan por esta surgencia 2 hm³/año (EVE 1996).

Los datos de balance hidrogeológico disponibles, en cuanto a salidas naturales, corresponden a las estimaciones realizadas en el estudio del EVE (1996). El valor total de las descargas naturales se estima en 51,75 hm³/año.



LEYENDA

- Límite de demarcación hidrográfica
- Núcleos de población
- Masa de agua subterránea

MASA de AGUA SUPERFICIAL
(Red superficial)

- Masa de agua superficial
- Embalses

MASA de AGUA SUBTERRÁNEA
LITOLOGÍA y PERMEABILIDAD

- Carbonatada-Muy Baja
- Carbonatada-Baja
- Carbonatada-Media
- Carbonatada-Alta
- Carbonatada-Muy Alta
- Detrítica-Muy Baja
- Detrítica-Baja
- Detrítica-Media
- Detrítica-Alta
- Detrítica-Muy Alta
- Evaporítica-Muy Baja
- Evaporítica-Baja
- Evaporítica-Media
- Volcánicas (Piroclásticas y Lávic)-Muy Baja
- Volcánicas (Piroclásticas y Lávic)-Baja
- Volcánicas (Piroclásticas y Lávic)-Alta
- Ígneas-Muy Baja
- Ígneas-Baja
- Metadetríticas-Muy Baja
- Metadetríticas-Baja
- Metadetríticas-Media
- Metadetríticas-Alta
- Detríticas (Cuaternario)-Muy Baja
- Detríticas (Cuaternario)-Baja
- Detríticas (Cuaternario)-Media
- Detríticas (Cuaternario)-Alta
- Detríticas (Cuaternario)-Muy Alta

2. Estaciones de control

No se han encontrado estaciones de aforo en cauces superficiales, a cargo de la CHC, dentro de la MASb Aralar. Sin embargo existe una estación, la nº 1080 "Oria", a unos 20 km de distancia hacia el noreste que ha sido identificada como posible receptora de las descargas de la MASb. Se trata de una estación de aforos ubicada en la población de Andoain, con registro de datos desde 1952.

Respecto a estaciones de control en manantiales, pertenecientes a la red hidrométrica, el organismo Ente Vasco de la Energía (EVE) empezó a medir el manantial Zazpiturrieta en los años 80 mediante aforos directos puntuales e inició su andadura como punto de control diezminutario desde 1998.

Por último, existen algunas medidas históricas puntuales en manantiales, en este caso a cargo del IGME, se trata de los manantiales Arrateta (240650001), Bonbatxulo (240650022), Arkakatziki (240650021), Urzuloa (240710006) y Zazpiturrieta (240660004). También en estudio del EVE (1996) se encuentran algunos datos.

2.1 Estaciones de la red oficial de aforos

| Código estación de control | Nombre de la estación | Estado | Ubicación geográfica | | | Cauce | | Serie de Datos | | |
|----------------------------|-----------------------|--------|------------------------|---------|--------------|--------|--------------------------|-----------------------------|----------------------|-----------------------------|
| | | | Coordenada UTM Huso 30 | | Cota (m snm) | Nombre | MAS (codificación CEDEX) | Número de datos disponibles | Amplitud de la serie | Índice de representatividad |
| | | | X | Y | | | | | | |
| 1080 | ORIA | ACTIVA | 579091 | 4786632 | 35 | Oria-E | ES013028030 | >18.615 | 1970-2005 | >0,98 |

Tabla 1.

Estaciones de medida y control correspondientes a la red oficial de aforos

2.2 Estaciones de la red oficial de control hidrométrico

| Código estación de control | Nombre de la estación | Estado | Ubicación geográfica | | | Cauce | | Serie de Datos | | |
|----------------------------|-----------------------|--------|------------------------|---------|--------------|--------------|--------------------------|-----------------------------|----------------------|-----------------------------|
| | | | Coordenada UTM Huso 30 | | Cota (m snm) | Nombre | MAS (codificación CEDEX) | Número de datos disponibles | Amplitud de la serie | Índice de representatividad |
| | | | X | Y | | | | | | |
| SA.12 | Zazpiturrieta | Activa | 574626 | 4766126 | 320 | Amezketeta-A | ES013021010 | Datos diarios | >Ene89 | 1,00 |

Tabla 2.

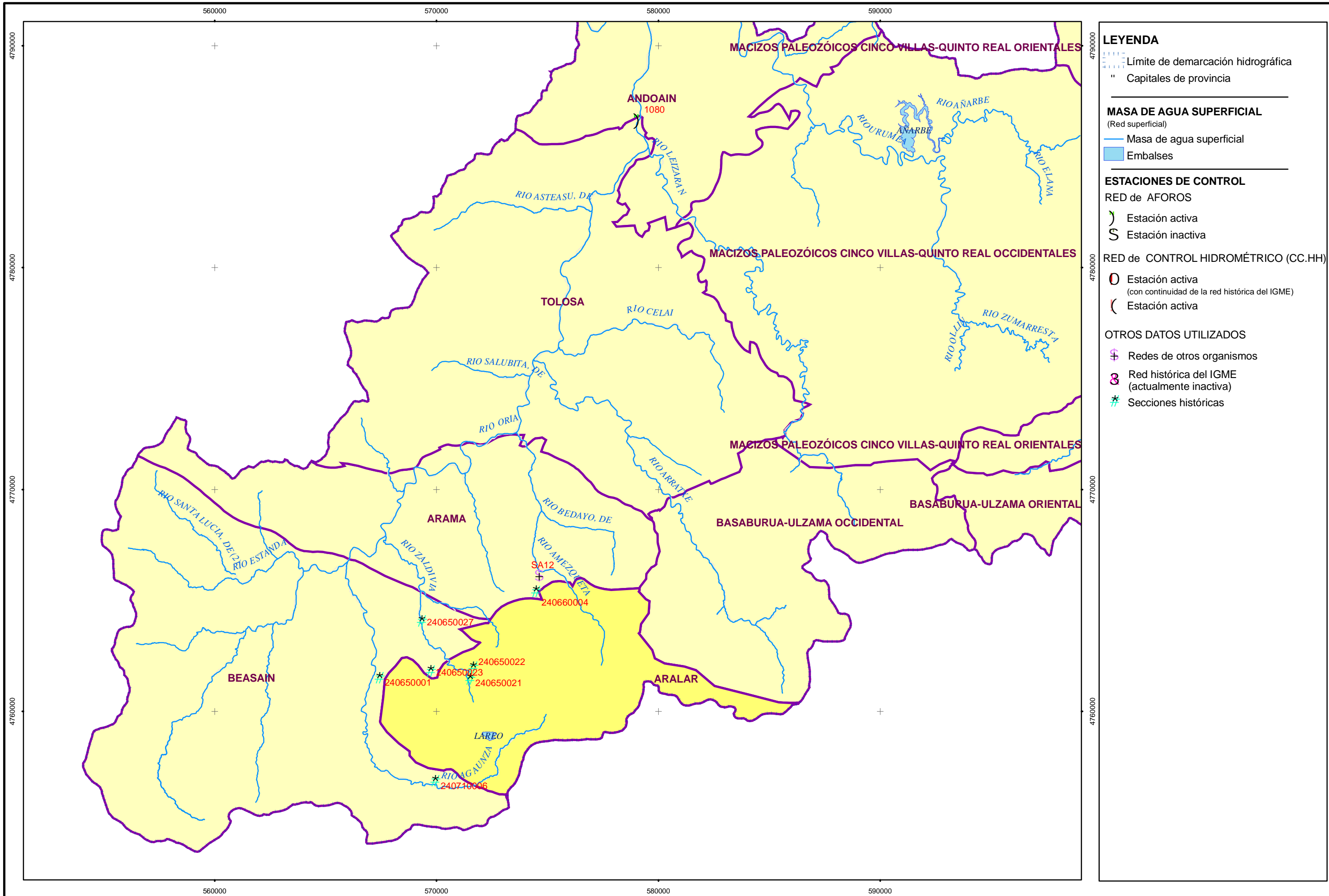
Estaciones de medida y control correspondientes a la red oficial de control hidrométrico de aguas subterráneas

2.3 Otra información hidrométrica

| Código estación | | Observaciones | Datos de Caudal | | | | |
|-----------------|--------------------------|--------------------|-----------------|----------------------|---------------------|-----------------------|---------------------|
| Código | Referencia bibliográfica | | Número de datos | Amplitud de la serie | Caudal mínimo (l/s) | Caudal promedio (l/s) | Caudal máximo (l/s) |
| 240650027 | IGME | Aforo en manantial | 2 | Dic 82-mar 68 | 5 | 10 | 15 |
| 240650001 | IGME | Aforo en manantial | 2 | Mar 68-dic 82 | 12 | 22 | 31 |
| 240650021 | IGME | Aforo en manantial | 2 | Mar-68-sep 82 | 18 | 109 | 200 |
| 240650022 | IGME | Aforo en manantial | 2 | Oct 83-mar 68 | 8 | 14 | 20 |
| 240650023 | IGME | Aforo en manantial | 2 | Mar 68-oct 83 | 2 | 5 | 8 |
| 240660004 | IGME | Aforo en manantial | 2 | Mar 68-sep 82 | 45 | 58 | 70 |
| 240710006 | IGME | Aforo en manantial | 2 | Sep 82-mar 68 | 20 | 55 | 90 |

Tabla 3.

Datos en estaciones de medida y control hidrométrico



LEYENDA

- Límite de demarcación hidrográfica
- " Capitales de provincia

MASA DE AGUA SUPERFICIAL
(Red superficial)

- Masa de agua superficial
- Embalses

ESTACIONES DE CONTROL

RED de AFOROS

- ⌋ Estación activa
- ⌋ Estación inactiva

RED de CONTROL HIDROMÉTRICO (CC.HH)

- Estación activa (con continuidad de la red histórica del IGME)
- ⌋ Estación activa

OTROS DATOS UTILIZADOS

- ⊕ Redes de otros organismos
- ⊗ Red histórica del IGME (actualmente inactiva)
- ✱ Secciones históricas

3. Identificación y caracterización de los tramos de río relacionados con acuíferos

Dentro de la MASb 016.314 Aralar se han identificado cuatro tramos de río con relación río-acuífero. A continuación se describen estos tramos identificados:

3.1 Identificación y Modelo Conceptual

- Tramo Río Agaunza (016.314.001):

La relación se ha definido en un tramo de 3.691 m de longitud, cerca del núcleo de Aya, en donde el río debe recibir las descargas de los arroyos que nacen en los manantiales Urzuloa y Aiaiturrieta. El tramo identificado (016.314.001) se relaciona con una porción de la masa de agua superficial (ES013020050) que engloba al río Agaunza desde su nacimiento hasta su intersección con el río Oria. La MAS se encuentra clasificada como Masa Natural con tipología de "Pequeños Ejes Cantabro-Atlánticos Calcáreos".

Este tramo de río recibe las descargas procedentes de las FGPs de *Calizas cretácicas arrecifales de "Aiaiturrieta"* y de *Calizas margosas cretácicas de "Urzuloa"*. El modelo de descarga es el de conexión por descarga puntual por un grupo de manantiales, en concreto por los ya mencionados.

El régimen hidrogeológico del tramo es natural modificado, ya que al menos el manantial de Aiaiturrieta, que se sepa, está captado para el abastecimiento. Además, parte del agua embalsada en la presa de Lareo es conducida a un sumidero (Ubei) conectado naturalmente con Aiaiturrieta y resurge en esta salida para ser captada (EVE 1996).

- Tramo Río Zaldivia (016.314.002):

La relación se ha definido en un tramo de 592 m de longitud, cerca del manantial de Osinbeltz, en donde el río debe recibir tanto las descargas procedentes de este manantial como las que probablemente drena el acuífero de forma directa a este cauce (EVE 1996). El tramo identificado (016.314.002) se relaciona con una porción de la masa de agua superficial (ES013020060) que engloba al río Zaldivia desde su nacimiento hasta su intersección con el río Oria. La MAS se encuentra clasificada como Masa Natural con tipología de "Ríos Vasco-Pirenaicos".

Este tramo de río recibe las descargas procedentes de la FGP de *Calizas cretácicas arrecifales de "Osinbeltz"*. El modelo de descarga es el de conexión mixta por descarga puntual por un grupo de manantiales y también directas a cauce. Además, aguas arriba se halla definido otro

tramo (016.314.003) sobre el mismo río, en este caso únicamente por descarga puntual por un grupo de manantiales, por lo que a este tramo deben tributar aquellas aguas.

El régimen hidrogeológico del tramo es natural modificado, ya que el manantial de Osinbeltz se encuentra captado para el abastecimiento de Zaldivia (EVE 1996).

- Tramo Río Zaldivia (016.314.003):

La relación se ha definido en un tramo de 1.621 m de longitud, en las inmediaciones de los manantiales de Arkakatziki, Osinberde y Bonbatxulo, ya que el río debe recibir las descargas naturales de todos ellos. El tramo identificado (016.314.003) se relaciona con una porción de la masa de agua superficial (ES013020060) que es la misma MAS del tramo anterior.

Este tramo de río recibe las descargas procedentes de la FGP de *Calizas-dolomías mesozoicas de "Osinberde"*. El modelo de descarga es el de conexión por descarga puntual por un grupo de manantiales. Además, aguas abajo se halla definido otro tramo (016.314.002) sobre el mismo río, por lo que el presente tramo tributa al situado más abajo.

El régimen hidrogeológico del tramo es natural modificado, ya que la surgencia principal, Osinberde, está captada para generar energía hidroeléctrica (EVE 1996).

- Tramo Río Amezqueta (016.314.004):

La relación se ha definido en un tramo de 3.121 m de longitud, cerca del núcleo de Amezqueta, en donde el río debe recibir las descargas procedentes de los arroyos que nacen en los manantiales Zazpiturrieta y Beatza, si bien este último se encuentra prácticamente sobre el río ó muy cerca de él. El tramo identificado (016.314.004) se relaciona con una porción de la masa de agua superficial (ES013021010) que engloba a los ríos Amezqueta y de Bedayo, desde el nacimiento hasta su intersección con el río Oria. La MAS se encuentra clasificada como Masa Natural con tipología de "Ríos Vasco-Pirenaicos".

Este tramo de río recibe las descargas procedentes de las FGPs de *Calizas cretácicas arrecifales de "Zazpiturrieta"* y de *Calizas cretácicas arrecifales de "Beatza"*. El modelo de descarga es el de conexión por descarga puntual por un grupo de manantiales, en concreto por los ya mencionados.

El régimen hidrogeológico del tramo es natural modificado, ya que los manantiales señalados se encuentran captados para el abastecimiento (EVE 1996).

| Código del tramo | Nombre del cauce | MAS relacionada según codificación CEDEX | | Características de la MAS a relacionada | | | Formación Geológica Permeable |
|------------------|------------------|--|-------------|---|---|--------------|--|
| | | Código | Nombre | Categoría | Tipología | Alteración | |
| 016.314.001 | Río Agaunza | ES013020050 | Agaunza-A | Río | Pequeños ejes cántabro-atlánticos calcáreos | Masa natural | Calizas cretácicas arrecifales de "Aiaturrieta" y de Calizas margosas cretácicas de "Urzuloa". |
| 016.314.002 | Río Zaldivia | ES013020060 | Zaldibia-A | Río | Ríos Vasco-Pirenaicos | Masa natural | Calizas cretácicas arrecifales de "Osinbeltz". |
| 016.314.003 | Río Zaldivia | ES013020060 | Zaldibia-A | Río | Ríos Vasco-Pirenaicos | Masa natural | Calizas-dolomías mesozoicas de "Osinberde". |
| 016.314.004 | Río Amezqueta | ES013021010 | Amezqueta-A | Río | Ríos Vasco-Pirenaicos | Masa natural | Calizas cretácicas arrecifales de "Zazpiturrieta" y de Calizas cretácicas arrecifales de "Beatza". |

Tabla 4. *Identificación de los tramos de ríos conectados*

| Código del tramo | Nombre del cauce | Modelo conceptual relación río-acuífero | Régimen hidrogeológico | Características del lecho del cauce | Hidrogeología del techo | Génesis de la descarga | Longitud del tramo (m) |
|------------------|------------------|---|------------------------|-------------------------------------|-------------------------|---|------------------------|
| 016.314.001 | Río Agaunza | Conexión por descarga puntual por un grupo de manantiales | Natural modificado | - | - | Circulación kárstica y/o presencia de impermeable de muro | 3.691 |
| 016.314.002 | Río Zaldivia | Conexión mixta difusa directa y manantiales | Natural modificado | Sin datos | - | Circulación kárstica y/o presencia de impermeable de muro | 592 |
| 016.314.003 | Río Zaldivia | Conexión por descarga puntual por un grupo de manantiales | Natural modificado | - | - | Circulación kárstica y/o presencia de impermeable de muro | 1.621 |
| 016.314.004 | Río Amezqueta | Conexión por descarga puntual por un grupo de manantiales | Natural modificado | - | - | Circulación kárstica y/o presencia de impermeable de muro | 3.121 |

Tabla 5. *Modelo conceptual relación río-acuífero según tramos*

3.2 Relación río-acuífero

Los datos utilizados para cuantificar la relación río-acuífero en la MASb Aralar proceden del estudio del EVE (1996) y se basan en los caudales de las surgencias principales. En el tramo 016.314.004 se han utilizado además los datos procedentes de la estación hidrométrica SA.12 (EVE) correspondiente al manantial Zazpiturrieta (240660002 y/o 240660004) como complemento.

No se han utilizado los datos puntuales procedentes de campañas históricas del IGME, ya que se trata de medidas puntuales de hace algunos años, incluso no están todos los manantiales importantes, y se consideran menos representativas que los datos más actuales procedentes del EVE.

Tramo Río Aгаunza (016.314.001):

Utilizando los datos de los manantiales Urzuloa (75 l/s) y Aiaiturrieta (280 l/s), el caudal característico de la descarga (QCD), se estima en 11 hm³/año. En el caudal de Aiaiturrieta deben estar englobados los caudales derivados de la presa de Lareo, que actualmente se desconocen.

- Tramo Río Zaldivia (016.314.002):

No se dispone de información precisa para cuantificar la relación río-acuífero en este tramo. En el estudio del EVE (1996) se estima en unos 30 l/s el valor de las salidas directas a los cauces que atraviesan la sub-unidad de Osinbeltz. Todo este caudal se ha estimado drene completamente al río Zaldivia. Además, la descarga puntual del manantial de Osinbeltz se estima en 25 l/s.

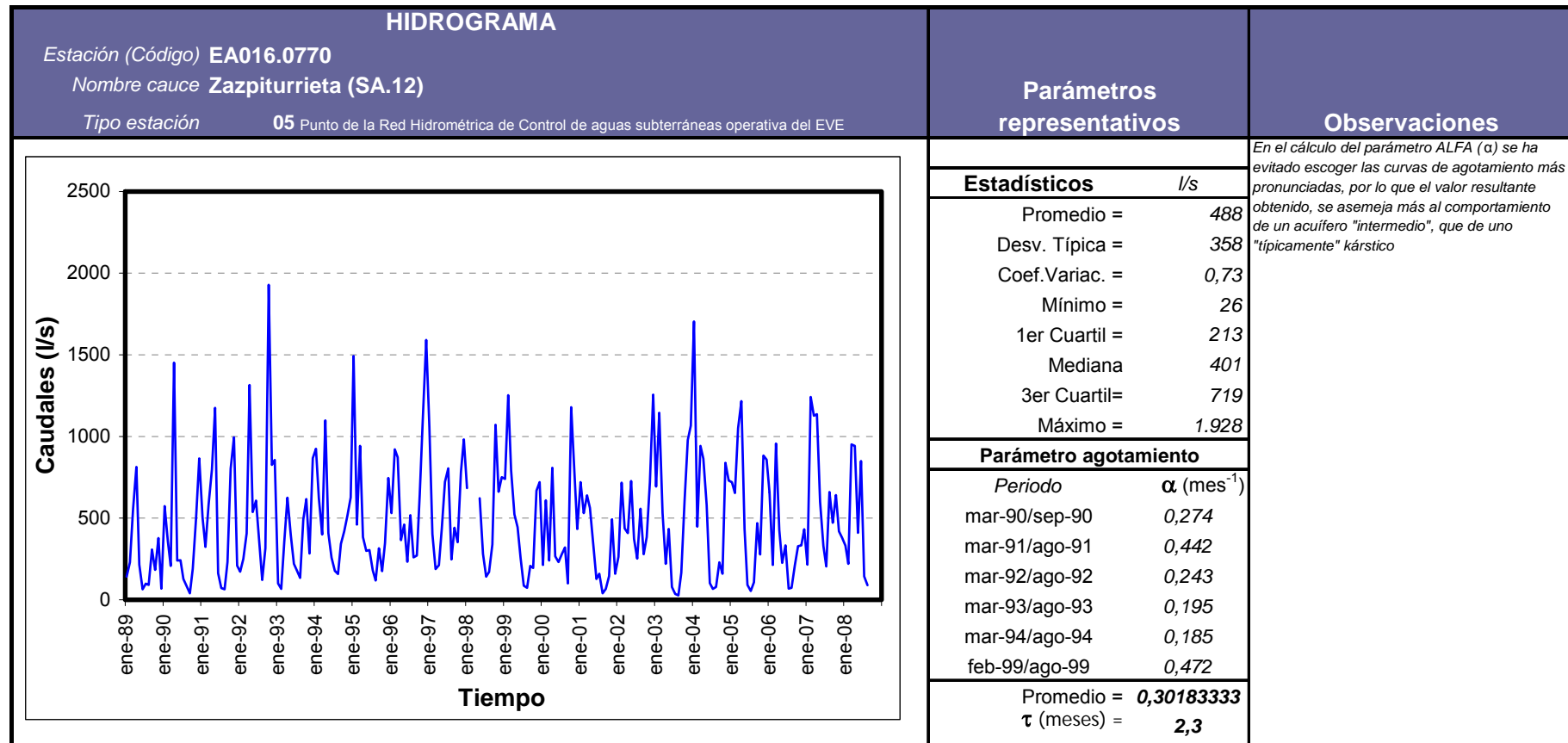
- Tramo Río Zaldivia (016.314.003):

Utilizando los datos de los manantiales Arkakatxiki (70 l/s), Osinberde (510 l/s) y Bonbatxulo (100 l/s), el caudal característico de la descarga (QCD), se estima en 21 hm³/año.

- Tramo Río Amezqueta (016.314.004):

Utilizando los datos de los manantiales Zazpiturrieta (475 l/s) y Beatza (65 l/s), el caudal característico de la descarga (QCD), se estima en 17 hm³/año.

Además, utilizando los datos medios mensuales procedentes de la estación SA12 del EVE (Zazpiturrieta), el caudal medio ha sido de 488 l/s, para un total de 233 medidas (NAE=233) comprendidas entre 1989 hasta 2007. Se ha procedido a estimar un coeficiente de agotamiento medio (α), con un resultado de 0,302 mes⁻¹ con 6 valores disponibles (lo que implica un periodo de semiagotamiento de 2,3 meses). Sin embargo si se toman en consideración los días posteriores a las grandes crecidas, su valor aumentaría de forma considerable a la vez que el periodo de semiagotamiento sería de pocos días. La surgencia presenta un bajo poder regulador al descender su caudal desde los varios miles de litros por segundo a escasos centenares de litros por segundo en pocos días.

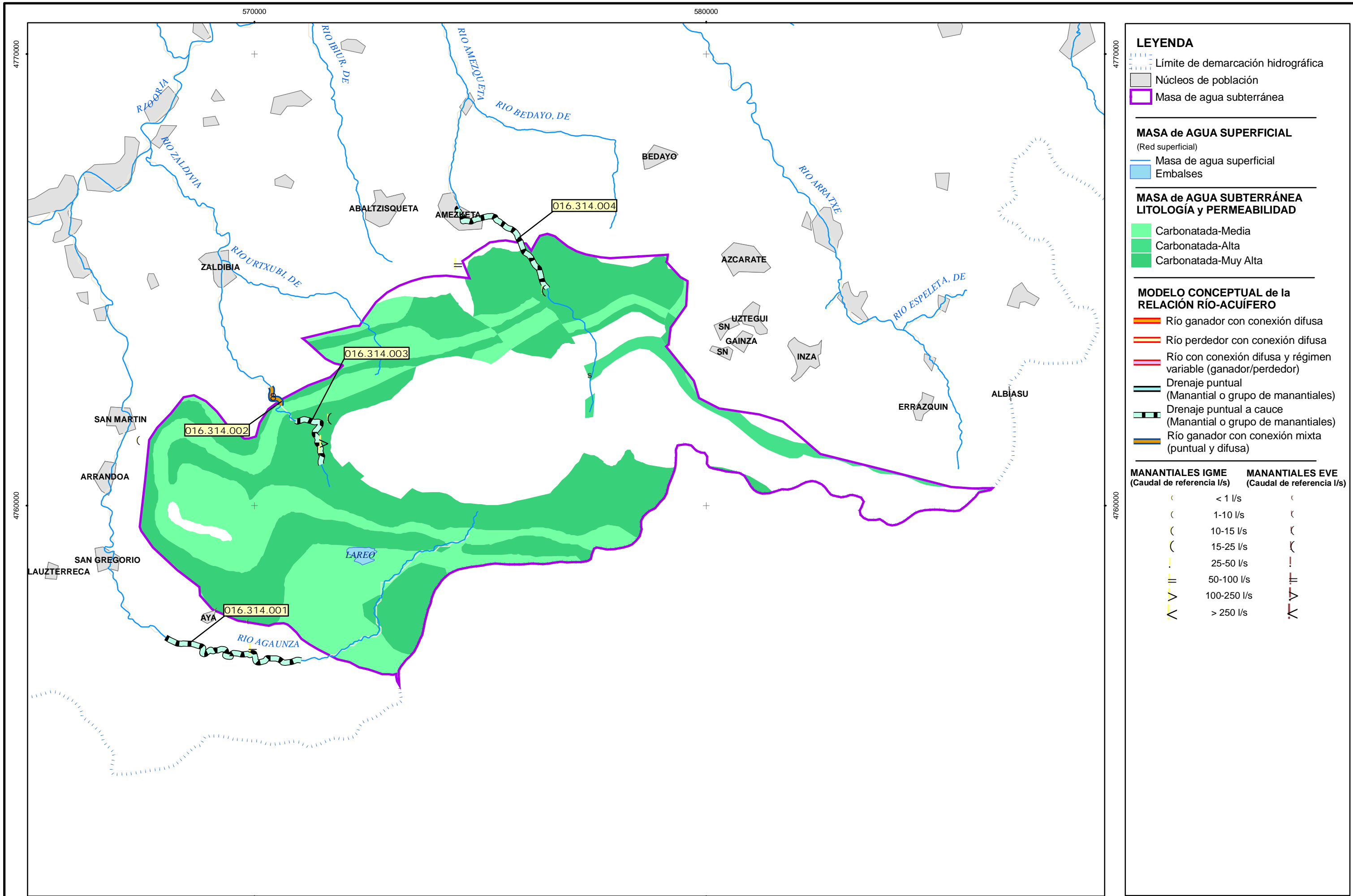


A continuación se presenta la siguiente tabla-resumen:

| Código Tramo | Cuantificación | | | | Régimen hidrológico | Observaciones |
|----------------|------------------------------------|--|----------------------------|-----------------------|---------------------|---|
| | Descarga puntual QCD (l/s) | Conexión difusa | | | | |
| | | Relación Unitaria de Transferencia RUT (l/s/m) | Amplitud de la serie (ASU) | Número de datos (NAE) | | |
| 016.314.001 | 355 ⁽¹⁾ | - | - | 1 | Natural modificado | En este caudal deben estar englobados los caudales derivados de la presa de Lareo. |
| 016.314.002 | 30 ⁽¹⁾ + 25 (manantial) | 0,051 | - | 1 | Natural modificado | La relación unitaria de transferencia (RUT) se ha estimado a partir del dato de 30 l/s dividido por la longitud del tramo en cuestión (592 m) |
| 016.314.003 | 680 ⁽¹⁾ | - | - | 1 | Natural modificado | - |
| 016.314.004 | 540 ⁽¹⁾ | - | - | 1 | Natural modificado | - |
| ⁽¹⁾ | (EVE 1996) | | | | | |

Tabla 6.

Resumen de la cuantificación río-acuífero



LEYENDA

- Límite de demarcación hidrográfica
- Núcleos de población
- Masa de agua subterránea

MASA de AGUA SUPERFICIAL
(Red superficial)

- Masa de agua superficial
- Embalses

MASA de AGUA SUBTERRÁNEA
LITOLOGÍA y PERMEABILIDAD

- Carbonatada-Media
- Carbonatada-Alta
- Carbonatada-Muy Alta

MODELO CONCEPTUAL de la RELACIÓN RÍO-ACUÍFERO

- Río ganador con conexión difusa
- Río perdedor con conexión difusa
- Río con conexión difusa y régimen variable (ganador/perdedor)
- Drenaje puntual (Manantial o grupo de manantiales)
- Drenaje puntual a cauce (Manantial o grupo de manantiales)
- Río ganador con conexión mixta (puntual y difusa)

| MANANTIALES IGME (Caudal de referencia l/s) | MANANTIALES EVE (Caudal de referencia l/s) |
|--|---|
| ⊂ < 1 l/s | ⊂ < 1 l/s |
| ⊂ 1-10 l/s | ⊂ 1-10 l/s |
| ⊂ 10-15 l/s | ⊂ 10-15 l/s |
| ⊂ 15-25 l/s | ⊂ 15-25 l/s |
| ⊂ 25-50 l/s | ⊂ 25-50 l/s |
| ⊂ 50-100 l/s | ⊂ 50-100 l/s |
| ⊂ 100-250 l/s | ⊂ 100-250 l/s |
| ⊂ > 250 l/s | ⊂ > 250 l/s |

4. Manantiales

En relación con la MASb se han diferenciado un total de 10 manantiales significativos. La mayoría presenta un funcionamiento puramente kárstico, con grandes caudales como respuesta a los eventos intensos de precipitación y con altos coeficientes de agotamiento en los periodos inmediatamente posteriores a los picos del hidrograma. No se dispone de mucha información de detalle, a excepción de los manantiales más caudalosos que son Osinberde, Zazpiturrieta y Aiaiturrieta.

4.1 Manantiales principales

- Manantial de Osinberde (240710013)

Se trata de la surgencia más importante de la MASb, al menos en cuanto a caudal (510 l/s). Aparte de los datos ya comentados de esta surgencia a lo largo del documento, decir que se encuentra derivada mediante un canal de 4 km que finaliza en la cámara de carga de una central hidroeléctrica. El sobrante en aguas medias-altas sigue el curso del arroyo y es de nuevo captado, mediante otro canal, por la misma central. La salida presenta morfología de sifón, con una galería que desciende en cota 23 m y asciende hasta una sala-galería aireada de amplias dimensiones. Bombeos realizados directamente en el sifón muestran que el drenaje hacia la salida aparece colgado ("río subterráneo") y que el bombeo no genera un aumento del caudal aportado por el acuífero (EVE 1996).

- Manantial de Zazpiturrieta (240660004)

Comprende varias salidas situadas a cotas progresivamente más elevadas (315, 325, 335, 340 m), de las que las dos más altas presentan funcionamiento temporal descargando únicamente en aguas altas. El caudal máximo de las tres inferiores es de unos 1.000 l/s (120, 500, 400 l/s) y la salida más elevada se activa al superarse esta cantidad. En la estación SA.12 del EVE se han registrado puntualmente caudales mínimos de 10 l/s y máximos de 4.755 l/s (EVE 1996).

- Manantial de Aiaiturrieta (240710001, 240710002 y 240710003)

Se encuentra captado para abastecimiento de la Mancomunidad de Aiaiturrieta no siendo perceptible el lugar exacto de surgencia debido a las obras realizadas para su aprovechamiento. En sus proximidades existen en épocas de aguas medias-altas otras salidas. La descarga natural de Aiaiturrieta se encuentra modificada por el sistema de regulación basado en la cercana presa de Lareo. Parte del agua embalsada en esta presa es conducida a un sumidero (Ubei) conectado naturalmente con Aiaiturrieta y resurge en esta salida para ser captada (EVE 1996).

| Manantial | Código NIPA (IGME) | Cauce receptor de la descarga | Tramo conexión río-acuífero | Ubicación | | | FGP relacionada y Génesis Hidrogeológica |
|---------------|--------------------|-------------------------------|-----------------------------|-------------------------|---------|--------------|--|
| | | | | Coordenadas UTM Huso 30 | | Cota (m snm) | |
| | | | | X | Y | | |
| Aiaiturrieta | 240710001 | Río Agaunza | 016.314.001 | 569150 | 4757692 | 450 | Calizas cretácicas arrecifales de "Aiaiturrieta" y de Calizas margosas cretácicas de "Urzuloa". |
| | 240710002 | Río Agaunza | 016.314.001 | 569419 | 4757570 | 450 | Calizas cretácicas arrecifales de "Aiaiturrieta" y de Calizas margosas cretácicas de "Urzuloa". |
| | 240710003 | Río Agaunza | 016.314.001 | 569858 | 4757428 | 450 | Calizas cretácicas arrecifales de "Aiaiturrieta" y de Calizas margosas cretácicas de "Urzuloa". |
| Urzuloa | 240710006 | Río Agaunza | 016.314.001 | 569963 | 4756818 | 450 | Calizas cretácicas arrecifales de "Aiaiturrieta" y de Calizas margosas cretácicas de "Urzuloa". |
| Arkakatziki | 240650021 | Río Zaldivia | 016.314.003 | 571530 | 4761408 | 465 | Calizas-dolomías mesozoicas de "Osinberde" |
| Osinberde | 240710013 | Río Zaldivia | 016.314.003 | 571494 | 4761209 | 480 | Calizas-dolomías mesozoicas de "Osinberde" |
| Zazpiturrieta | 240660004 | Río Amezqueta | 016.314.004 | 574511 | 4765362 | 355 | Calizas cretácicas arrecifales de "Zazpiturrieta" y de Calizas cretácicas arrecifales de "Beatza". |
| Beatza | 240660011 | Río Amezqueta | 016.314.004 | 576416 | 4764784 | 500 | Calizas cretácicas arrecifales de "Zazpiturrieta" y de Calizas cretácicas arrecifales de "Beatza". |
| Arrateta | 240650001 | Río Agaunza | - | 567438 | 4761458 | 260 | Calizas cretácicas arrecifales de "Osinbeltz" |
| Bonbatxulo | 240650022 | Río Zaldivia | 016.314.003 | 571800 | 4762030 | 440 | Calizas-dolomías mesozoicas de "Osinberde" |
| Osinbeltz | - | Río Zaldivia | 016.314.002 | 570420 | 4762410 | 380 | Calizas cretácicas arrecifales de "Osinbeltz" |
| Zotaletas | - | Río Amezqueta | - | 577425 | 4762875 | 990 | Calizas-dolomías mesozoicas de "Osinberde" |

Tabla 7.

Manantiales principales MASb Aralar (016.314).

4.2 Resto de manantiales

El resto de manantiales de la MASb, carecen de interés desde el punto de vista de la relación río-acuífero.

5. Zonas Húmedas

5.1 Identificación y Modelo Conceptual

Prácticamente la totalidad de la MASb Aralar se enclava dentro del lugar de interés comunitario denominado Aralar (código LIC ES2120011), dentro del cual no se conoce la existencia de ninguna zona húmeda de origen natural. Sin embargo dentro de esta figura de protección medioambiental se localiza el embalse de Lareo, con una extensión aproximada de 16 has.

| MASA de AGUA SUBTERRÁNEA | | 016.314 | Aralar | |
|--------------------------|--------|----------------|----------------|---------------|
| Zona Húmeda (Nombre) | Código | Categoría | Código Oficial | Observaciones |
| Embalse de Lareo | - | Listado Ramsar | - | - |
| | | LIC | ES2120011 | |
| | | ZEPA | - | |

Tabla 8.

Zonas húmedas asociadas a la MASb 016.314 (Aralar)

- Embalse de Lareo (0160100)

El embalse de Lareo se construyó para abastecer a la Comunidad de Aia-Iturrieta regulando el manantial que tiene el mismo nombre. Su emplazamiento se decidió dentro del flanco sur de una estructura anticlinal orientada al norte que constituye la Sierra de Aralar.

Se sitúa concretamente en una barra limolítica-arcillosa de dirección este-oeste con un buzamiento de 50° al sur, limitada por dos barras calcáreas. La estructura es muy homogénea apareciendo solamente dos pequeñas fallas sin movimientos recientes en dirección noreste-suroeste y noroeste-sureste.

En relación a su litología se puede decir que se trata de una banda argilítica que sufre algunas variaciones a causa de los bancos arenosos. En la cerrada la litología es más margosa presentado algo de carbonatos y a pesar de que en esta zona se desarrolló una pequeña karstificación, ésta no afecta a la roca en profundidad.

La hidrología del embalse está controlada por la geología de la zona de estudio y condicionada por su geomorfología que determinó tanto el emplazamiento del embalse como el aprovechamiento de los conductos kársticos que hacen las veces de tuberías naturales, siendo este embalse un buen ejemplo de colaboración entre la regulación superficial y las aguas subterráneas para el abastecimiento humano.

5.2 Relación hidrogeológica zona húmeda-MASb

- Embalse de Lareo (0160100)

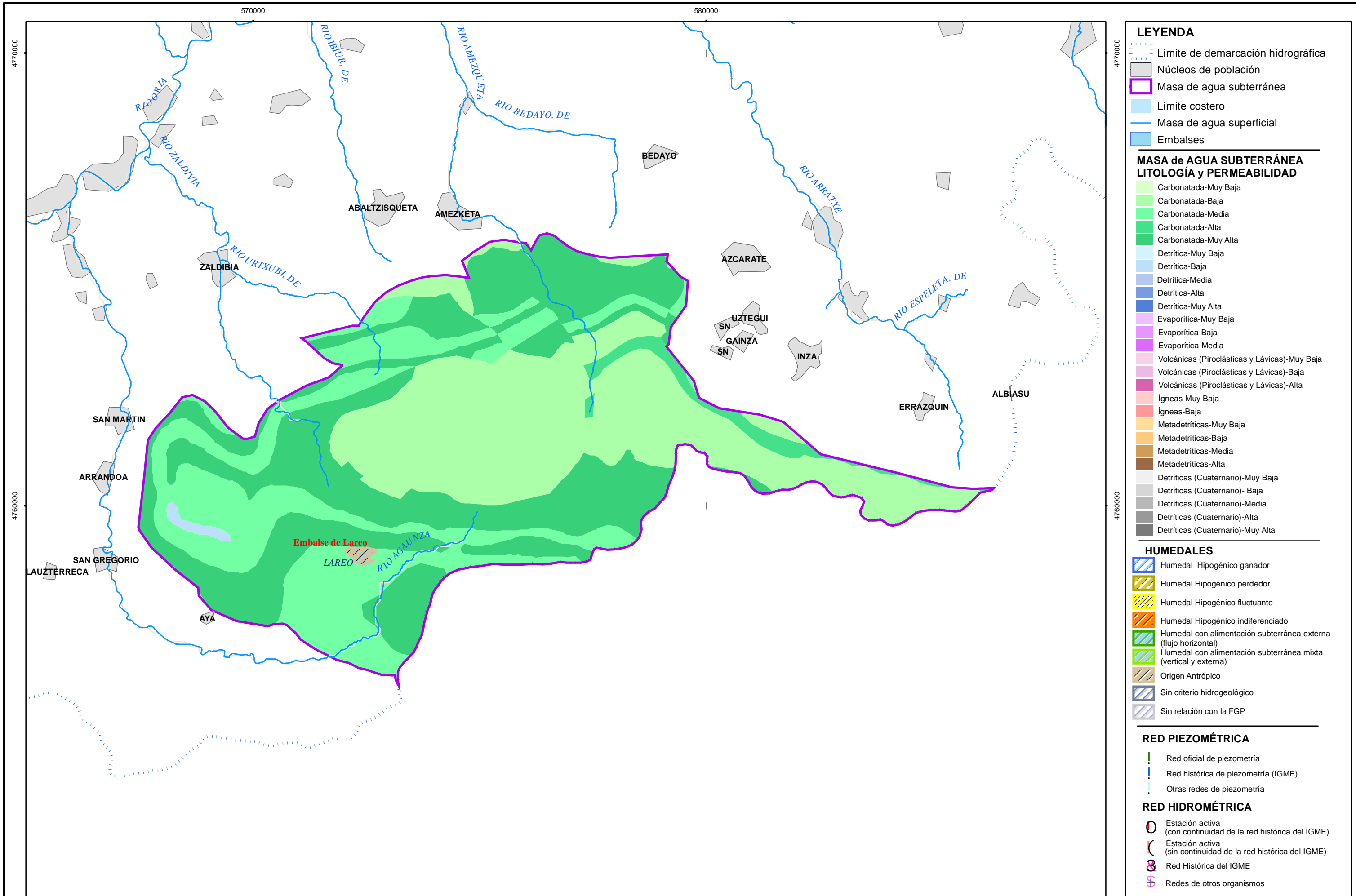
Como se ha comentado anteriormente la presa del embalse de Lareo ha permitido regular el manantial de Aia-Iturrieta aportando aguas para controlar su caudal mínimo. Cuando el manantial de Aia-Iturrieta no sobrepasa el caudal de 75 l/s (que es el caudal de abastecimiento), se vierte agua a la sima de Ubei para que el caudal del manantial alcance esa cantidad. Una vez que el caudal del manantial aumenta por precipitaciones caídas sobre los afloramientos permeables, se deja de verter agua (Elosegui J.M., Tames, P., 1992).

En régimen natural, para el citado manantial se han calculado caudales que oscilan entre los 12 l/s en épocas de estiaje y puntas del orden de 1.000 l/s, con un caudal medio de 180 l/s.

| Zona Húmeda (Nombre) | Código | Modo alimentación | Tipología de drenaje | Hidroperiodo | Modelo conceptual relación zona húmeda-MASb | Cuantificación relación zona húmeda-MASb | Observaciones |
|----------------------|---------|-------------------|----------------------|--------------------------|---|--|--|
| Embalse de Lareo | 0160100 | Epigénico | Drenaje influenciado | Permanente no fluctuante | Origen antrópico | - | Esta zona húmeda presenta un régimen hidrológico influenciado funcional por su origen antrópico. |

Tabla 9.

Resumen de la cuantificación zona húmeda-MASb



LEYENDA

- Límite de demarcación hidrográfica
- Núcleos de población
- ▭ Masa de agua subterránea
- Límite costero
- Masa de agua superficial
- Embalses

MASA de AGUA SUBTERRÁNEA LITOLOGÍA y PERMEABILIDAD

- Carbonatada-Muy Baja
- Carbonatada-Baja
- Carbonatada-Media
- Carbonatada-Alta
- Carbonatada-Muy Alta
- Detrítica-Muy Baja
- Detrítica-Baja
- Detrítica-Media
- Detrítica-Alta
- Detrítica-Muy Alta
- Evaporítica-Muy Baja
- Evaporítica-Baja
- Evaporítica-Media
- Volcánicas (Piroclásticas y Lávicas)-Muy Baja
- Volcánicas (Piroclásticas y Lávicas)-Baja
- Volcánicas (Piroclásticas y Lávicas)-Alta
- Ígneas-Muy Baja
- Ígneas-Baja
- Metadetríticas-Muy Baja
- Metadetríticas-Baja
- Metadetríticas-Media
- Metadetríticas-Alta
- Detríticas (Cuaternario)-Muy Baja
- Detríticas (Cuaternario)- Baja
- Detríticas (Cuaternario)-Media
- Detríticas (Cuaternario)-Alta
- Detríticas (Cuaternario)-Muy Alta

HUMEDALES

- ▨ Humedal Hipogénico ganador
- ▨ Humedal Hipogénico perdedor
- ▨ Humedal Hipogénico fluctuante
- ▨ Humedal Hipogénico indiferenciado
- ▨ Humedal con alimentación subterránea externa (flujo horizontal)
- ▨ Humedal con alimentación subterránea mixta (vertical y externa)
- ▨ Origen Antrópico
- ▨ Sin criterio hidrogeológico
- ▨ Sin relación con la FGP

RED PIEZOMÉTRICA

- ! Red oficial de piezometría
- ! Red histórica de piezometría (IGME)
- ! Otras redes de piezometría

RED HIDROMÉTRICA

- Estación activa (con continuidad de la red histórica del IGME)
- Estación activa (sin continuidad de la red histórica del IGME)
- ⊗ Red Histórica del IGME
- ⊕ Redes de otros organismos

6. Análisis de la Información Utilizada y Propuesta de Actuaciones

6.1 Valoración de la información utilizada y de los resultados obtenidos

En la cuantificación de la relación río-acuífero identificada anteriormente, se ha recurrido exclusivamente a la información procedente del EVE. A tales efectos se consideran fiables todas las estimaciones realizadas, si bien al tratarse de surgencias de tipo kárstico sus caudales dependerán en gran medida de las precipitaciones que puedan caer con anterioridad a las mediciones. Por tanto el periodo climático concreto, húmedo o seco, en el que se engloben las medidas, determinará el caudal resultante del tramo en cuestión ya que la MASb Aralar tiene un bajo poder regulador.

6.2 Propuesta de actuaciones

No se propone de la realización de ningún estudio específico en la MASb Aralar.

Se propone de la realización de un aforo diferencial en el río Zaldivia, así como en los dos manantiales más importantes de la MASb después de Osinberde y Zazpiturrieta:

| Nº estacion | UTM X | UTM Y | Cota (m s.n.m.) | Cauce | Objetivo |
|--------------|--------|---------|-----------------|---|---|
| EH016.314.01 | 570580 | 4762228 | 311 | Zaldivia | Se pretende realizar un aforo diferencial entre dos puntos para poder caracterizar la relación río/acuífero del Río Zaldivia a su paso por la MASb (Tramo 016.314.002). |
| EH016.314.02 | 570372 | 4762634 | 255 | | |
| EH016.314.03 | 570260 | 4757450 | 438 | Aiaiturrieta (240710001, 240710002 y 240710003) | Aforar estos tres manantiales (Tramo 016.314.001). |
| EH016.314.04 | 571800 | 4762030 | 440 | Bonbatxulo (240710013) | Aforar este manantial (Tramo 016.314.003) |

Tabla 10.

Estaciones de control propuestas.

7. Referencias Bibliográficas

- (1) CHC-MMA (2007): Estudio General sobre la Demarcación Hidrográfica del Norte.
- (2) EVE (1996): Mapa Hidrogeológico del País Vasco a escala 1:100.000.
- (3) IGME (1986): Memoria y mapa geológico de España, escala 1:50.000. Hoja: 89 Tolosa (24-6).
- (4) IGME (1983): Informe de síntesis de las unidades hidrogeológicas comprendidas en el sector vasco de la Cuenca Norte.
- (5) Elosegui Amundarain y J. M., Tames Urdiain P. (1992): Características hidrológicas del embalse de Lareo (Guipúzkoa). V Simposio de Hidrogeología, Alicante, Tomo XV: 35-42.

8. Otra Bibliografía de interés

- (6) IGME (2006): Mapa Litoestratigráfico 1:200.000.

Anejo 1. Tabla de estaciones de control y medida

Identificación y caracterización de la interrelación que se presenta entre aguas subterráneas, cursos fluviales, descarga por manantiales, zonas húmedas y otros ecosistemas naturales de especial interés hídrico. 016.314 Aralar

| Estación de control y medida | | | Cauce | | Régimen hidrológico | | MASb (a) | | FGP | Tramo relación río-acuífero (b) | | | Situación geográfica respecto al tramo |
|---|--|---------------|---|-------------|---------------------|--|----------|---------|--|---------------------------------|--------------|---|--|
| Código | Nombre | Tipo | Código | Nombre | Tipo | Observaciones | Código | Nombre | | Código | Cauce | Descripción | |
| EA016.0080 | Estación de Control en el cauce del río Oria | 02 | ES013028030 | Oria-E | Natural modificado | Estación operativa de la red superficial de la CHC | 016.309 | TOLOSA | Gravas y arenas cuaternarias del "Río Oria" | - | Río Oria | - | - |
| | | | | | | | 016.308 | ANDOAIN | Calizas jurásicas y conglomerados de "Santigomendi" | 016.308.004 | Río Leizaran | Descarga puntual por un grupo de manantiales | Aguas arriba |
| | | | | | | | 016.313 | BEASAIN | Calizas cretácicas arrecifales de "Anarri" | 016.313.001 | Río Anarri | Descarga puntual por un grupo de manantiales | Aguas abajo |
| | | | | | | | | | Calizas cretácicas arrecifales de "Troya" | 016.313.002 | Río Mutiloa | Descarga puntual por un único manantial | Aguas abajo |
| | | | | | | | 016.314 | ARALAR | Calizas cretácicas arrecifales de "Aiaiturrieta" y de Calizas margosas cretácicas de "Urzuloa" | 016.314.001 | Río Agaunza | Conexión por descarga puntual por un grupo de manantiales en cauces efluentes | Aguas abajo |
| | | | | | | | | | Calizas cretácicas arrecifales de "Osinbeltz" | 016.314.002 | Río Zaldivia | Conexión mixta difusa directa y manantiales en cauces efluentes | Aguas abajo |
| | | | | | | | | | Calizas-dolomías mesozoicas de "Osinberde" | 016.314.003 | Río Zaldivia | Conexión por descarga puntual por un grupo de manantiales en cauces efluentes | Aguas abajo |
| Calizas cretácicas arrecifales de "Zazpiturrieta" y de Calizas cretácicas arrecifales de "Beatza" | 016.314.004 | Río Amezqueta | Conexión por descarga puntual por un grupo de manantiales en cauces efluentes | Aguas abajo | | | | | | | | | |

Anejo 2. Listado de manantiales

Identificación y caracterización de la interrelación que se presenta entre aguas subterráneas, cursos fluviales, descarga por manantiales, zonas húmedas y otros ecosistemas naturales de especial interés hídrico. 016.314 Aralar

| Masa de aguas subterránea asociada (Codmsbt_def) | | 016.314 | Aralar | | | | | LISTADO DE MANANTIALES PRINCIPALES | | | | | |
|---|---|---------------------------------------|--|--|---|---|-----------------------------------|---|---|--------|----------|--------|---|
| Código de la demarcación hidrográfica donde se ubica (Cod_demar_id) | | 016 | Cantábrico | | | | | | | | | | |
| Código del manantial (Cod_mant) | Código IGME del manantial (Codigme_mant) | Nombre del manantial (Nombre_mant) | Tramo relación río-acuífero asociado (Codrioacuif_id) | Formación geológica asociada (FGP_mant) | Ubicación geográfica | | | Cota MDT del manantial (Cotamd_t_mant) | Datos de Caudales (l/s) | | | | Uso del manantial-IGME (Usoigme_mant) (Uso_mant) |
| | | | | | Coordenadas UTM-Huso 30 (CoorX_mant) | Coordenadas UTM-Huso 30 (CoorY_mant) | Cota del manantial (Cota_mant) | | Caudal histórico IGME (Qhistigme_mant) | Mínimo | Promedio | Máximo | |
| 016.314.001 | 240710013 | Osinberde | 016.314.003 | Calizas-dolomías mesozoicas de "Osinberde" | 571494 | 4761209 | 480 | 520,84 | 28,61 | - | 510 | - | industria |
| 016.314.002 | 240660004 | Zazpituurieta | 016.314.004 | Calizas cretácicas arrecifales de "Zazpituurieta" y de Calizas cretácicas arrecifales de "Beatza". | 574511 | 4765362 | 355 | 351,72 | 70,00 | 26 | 475 | 1.928 | desconocido |
| 016.314.003 | 240710001 | Aiaituurieta | 016.314.001 | Calizas cretácicas arrecifales de "Aiaituurieta" y de Calizas margosas cretácicas de "Urzuoloa". | 569150 | 4757692 | 450 | 417,96 | 0,50 | - | 280 | - | desconocido |
| 016.314.004 | 240710002 | | | | 569419 | 4757570 | 450 | 424,48 | 0,50 | - | | - | desconocido |
| 016.314.005 | 240710003 | | | | 569858 | 4757428 | 450 | 379,81 | 0,50 | - | | - | desconocido |
| 016.314.006 | 240650022 | Bonbatxulo | 16.314.003 | Calizas-dolomías mesozoicas de "Osinberde" | 571669 | 4761938 | 400 | 462,97 | 20 | - | 100 | - | NO SE UTILIZA |

Identificación y caracterización de la interrelación que se presenta entre aguas subterráneas, cursos fluviales, descarga por manantiales, zonas húmedas y otros ecosistemas naturales de especial interés hídrico. 016.314 Aralar

| Masa de aguas subterránea asociada (Codmsbt_def) | | | 016.314 | Aralar | | | LISTADO DE MANANTIALES PRINCIPALES | | | | | | |
|---|---|---------------------------------------|--|--|---|---|------------------------------------|---|---|--------|----------|--------|---|
| Código de la demarcación hidrográfica donde se ubica (Cod_demar_id) | | | 016 | Cantábrico | | | | | | | | | |
| Código del manantial (Cod_mant) | Código IGME del manantial (Codigme_mant) | Nombre del manantial (Nombre_mant) | Tramo relación río-acuífero asociado (Codriocuiif_id) | Formación geológica asociada (FGP_mant) | Ubicación geográfica | | | Cota MDT del manantial (Cotamd_t_mant) | Datos de Caudales (l/s) | | | | Uso del manantial-IGME (Usoigme_mant) (Uso_mant) |
| | | | | | Coordenadas UTM-Huso 30 (CoorX_mant) | Coordenadas UTM-Huso 30 (CoorY_mant) | Cota del manantial (Cota_mant) | | Caudal histórico IGME (Qhistigme_mant) | Mínimo | Promedio | Máximo | |
| 016.314.007 | 240710006 | Urzuloa | 016.314.001 | Calizas cretácicas arrecifales de "Aiaiturrieta" y de Calizas margosas cretácicas de "Urzuloa". | 569963 | 4756818 | 450 | 361,79 | 90,00 | - | 75 | - | abastecimiento a núcleos urbanos |
| 016.314.008 | 240650021 | Arkakatziki | 016.314.003 | Calizas-dolomías mesozoicas de "Osinberde" | 571530 | 4761408 | 465 | 525,01 | 200,00 | - | 70 | - | industria |
| 016.314.009 | 240660011 | Beatza | 016.314.004 | Calizas cretácicas arrecifales de "Zazpiturrieta" y de Calizas cretácicas arrecifales de "Beatza". | 576416 | 4764784 | 500 | 640,21 | 18,89 | - | 65 | - | desconocido |
| 016.314.011 | 240650001 | Arrateta | - | - | 567438 | 4761458 | 260 | 260,47 | 11,94 | - | 10 | - | NO SE UTILIZA |
| - | - | Osinbeltz | 016.314.002 | Calizas cretácicas arrecifales de "Osinbeltz" | 570420 | 4762410 | 380 | - | - | - | 25 | - | Abastecimiento de Zaldibia |
| - | - | Zotaletas | - | Calizas-dolomías mesozoicas de "Osinberde" | 577425 | 4762875 | 990 | - | - | - | 5 | - | - |

Identificación y caracterización de la interrelación que se presenta entre aguas subterráneas, cursos fluviales, descarga por manantiales, zonas húmedas y otros ecosistemas naturales de especial interés hídrico. 016.314 Aralar

| Masa de aguas subterránea asociada (Codmsbt_def) | | 016.314 | Aralar | | | LISTADO DE OTROS MANANTIALES |
|---|---|---|---|-----------------------------------|---|--|
| Código de la demarcación hidrográfica donde se ubica (Cod_demar_id) | | 016 | Cantábrico | | | |
| Código del manantial (Cod_mant) | Código IGME del manantial (Codigme_mant) | Ubicación geográfica | | | Datos de Caudales (l/s) | Uso del manantial-IGME (Usoigme_mant) (Uso_mant) |
| | | Coordenadas UTM-Huso 30 (CoorX_mant) | Coordenadas UTM-Huso 30 (CoorY_mant) | Cota del manantial (Cota_mant) | Caudal histórico IGME (Qhistigme_mant) | |
| 016.314.010 | 240660002 | 574331 | 4765358 | 368 | 100,00 | abastecimiento e industria |
| 016.314.012 | 240660003 | 574087 | 4765414 | 368 | 10,00 | desconocido |
| 016.314.013 | 240650023 | 569759 | 4761767 | 580 | 8,00 | abastecimiento a núcleos urbanos |
| 016.314.014 | 240660010 | 573921 | 4765195 | 440 | 7,00 | desconocido |
| 016.314.015 | 240650027 | 569345 | 4764018 | 270 | 5,00 | abastecimiento a núcleos urbanos |
| 016.314.016 | 240710012 | 571311 | 4756612 | 450 | 4,17 | NO SE UTILIZA |
| 016.314.017 | 240650042 | 570999 | 4761861 | 340 | 3,89 | abastecimiento a núcleos urbanos |
| 016.314.018 | 240650024 | 571716 | 4762927 | 800 | 3,00 | desconocido |
| 016.314.019 | 240660008 | 573479 | 4764958 | 460 | 3,00 | desconocido |
| 016.314.020 | 240660009 | 573460 | 4765123 | 450 | 3,00 | desconocido |
| 016.314.021 | 240650025 | 571368 | 4763268 | 600 | 2,00 | desconocido |
| 016.314.022 | 240650026 | 571060 | 4763445 | 500 | 2,00 | desconocido |
| 016.314.023 | 240660005 | 575415 | 4765968 | 330 | 1,00 | desconocido |
| 016.314.024 | 240660006 | 575827 | 4766326 | 350 | 1,00 | desconocido |
| 016.314.025 | 240660007 | 573643 | 4764757 | 550 | 1,00 | desconocido |
| 016.314.026 | 240710004 | 569174 | 4756922 | 480 | 1,00 | desconocido |
| 016.314.027 | 240710005 | 568826 | 4757143 | 400 | 0,50 | desconocido |