



## 2.4. HIDROLOGIA

### 2.4.0. Objetivos y alcance

El objetivo de este apartado dentro del estudio - llevado por la Sociedad de Ciencias Aranzadi, es el de definir las características hidrológicas de los terrenos de la Mancomunidad Enirio-Aralar.

Por ello el estudio va encaminado según los siguientes aspectos:

1º.- Conocimiento geológico. Características litológicas y estructurales.



- 2º.- Definición de las características hidrológicas.
- 3º.- Aprovechamiento de los recursos hídricos para el abastecimiento humano en actividades ganaderas y de recreo extensivo.
- 4º.- Vulnerabilidad de acuíferos subterráneos.

Junto a estos apartados, se presenta la siguiente cartografía.

- 1º.- Mapa geológico a escala 1:25.000 (mapa nº 14).
- 2º.- Mapa de delimitación de cuencas hidrogeológicas, señalando la escorrentía superficial, puntos de pérdidas y las direcciones del drenaje subterráneo. Escala 1:10.000 (mapa nº 15).
- 3º.- Situación de los puntos de agua, con indicación de la escorrentía superficial, y su relación con los puntos de ubicación de las majadas de pastores. Escala 1:10.000 (mapa nº 16).
- 4º.- Mapa de vulnerabilidad de los acuíferos subterráneos, con indicación de puntos de máxima peligrosidad. Escala 1:10.000 (mapa nº 17).



### 2.4.1. Geología.

#### Introducción.

La sierra de Aralar, integrante en el "Arco Cantábrico", forma parte del eslabón más oriental del "Anticlinorio de Bilbao".

Está constituida en su totalidad por terrenos Jurásicos, Neocomienses, y Aptienses-Albienses de facies Urgoniana, que afloran en medio de formaciones más recientes de edad Cretácea.

La estructura de Aralar, se ha formado durante la Orogénia Alpina, a expensas principalmente de los materiales margosos más plásticos, dando por resultado, un anticlinal vergente al Norte, con su flanco meridional cabalgante sobre el más Septentrional.

El área de estudio se encuentra integrado en el denominado "Anticlinal de Txindoki" que constituye un pliegue disarmónico en el que su flanco Sur se une a la prolongación de la "Escama de Aralar" hacia Navarra, mientras el flanco Norte desaparece bruscamente en el valle de Larraun, cortando por el frente de cabalgamiento de la "Escama".

Comprende el "Anticlinal de Txindoki", una potente serie de materiales Jurásicos y del Cretáceo inferior (mapa nº 14).

#### Estratigrafía.

En orden de antigüedad se han distinguido las



siguientes formaciones:

Lias inferior (Infralías) (TL).- Aflora en una estrecha franja de dirección W-E desde la parte alta de Muitze-Zotaleta, hasta el valle de Arritzaga, constituyendo el núcleo de la estructura de Aralar.

Litológicamente se diferencia desde la base:

- Dolomías, carniolas, y calizas oolíticas con varios metros de espesor.
- Calizas en bancos finos, alternantes en bancos claros con granos finos de calcita y oscuros micríticos, de un espesor de 15-20 m.
- Calizas compactas, oolíticas y gravelosas más o menos organodentríticas, con un espesor de 10-30 m.

Lias Medio superior. ( $J_1; J_2$ ).- Aflora en la parte central y oriental. Constituye el núcleo y flanco sur de la estructura.

Está formado por calizas compactas (10-30 m.)

( $J_1$ ) y calizas arcillosas alternantes con niveles esquistosos. ( $J_2$ ).

Dogger ( $J_3$ ).- Constituido por 150 m. de calizas grises en bancos de medio metro a 1 m.

Jurásico superior. ( $J_4; J_5$ ).- Se distribuyen fundamentalmente a lo largo del flanco sur del anticlinal, se distribuyen:

- Calizas areniscosas y dolomíticas (30-60 m.) ( $J_4$ ).
- Serie Calcáreo-terriígena de Alotza. En el Oeste, alternancia de calizas con oolitos, cuarzo y clastos y de fases terriígenas, calizas arcillosas y calizas margosas, calizas litográficas claras (100-130 m.) ( $J_5$ ).



**Purbeckiense (P).**.- Con esta serie se ve acentuada la tendencia regresiva iniciada a partir del Dogger.

Las calizas Purbeck, se inician por encima de las "café con leche" y negras conchíferas fétidas, de un espesor para las primeras de 5-20 m., y para las segundas de 20-60 m., modificando su espesor hacia el Oeste.

**Wealdiense (W).**.- Estos sedimentos afloran en la terminación periclinal de la estructura de Aralar, distribuyéndose tanto en su flanco Sur como en el Norte de la Sierra.

Sobre los depósitos anteriores de facies Purbeck se depositan:

- Areniscas arcillosas negras (3-5 m.) .
- Areniscas versicolores con nódulos piritosos (8-10 m.), Areniscas con estratigrafía entrecruzada (10-30 m.). Calizas arcillosas con niveles carbonosos (5-8 m.).
- Alternancia de calizas conchíferas y de arcillas esquistosas negras (30-50 m.).

**Aptiense inferior (Sap).**.- Formado por arcillas esquistosas de 100-200 m de potencia con limolitas amarillentas.

**Complejo Urganiano.** ( $U_1-U_4$ ) ( $Pd_1-Pd_4$ ) ( $PU_2-PU_4$ ) ( $d_1-d_4$ ).- El complejo Urganiano se resuelve en barras calizas recifales o bioclásticas ( $U_1-U_4$ ) con niveles calcáreo arcillosos y en "depresiones" arcillo arenosas ( $d_1-d_2$ ).

Hacia el Oeste se pasa a niveles para-Urganianos, con calizas margosas ( $PU_1-PU_4$ ) y arcillosas más o menos are



nosas ( $Pd_1$ - $Pd_4$ ).

Cuaternario (GL).-

- Formado por arenas y cantos en las zonas de Ondarsoo y Buruntzusi.
- Coluviones.

#### Estructura.

La sierra de Aralar está constituida en su totalidad por terrenos jurásticos Neocomienses y Aptienses-Albienses de facies Urgoniana que afloran en medio de formaciones más recientes de edad Cretácea.

Dos anticlinales afectan a la estructura de la Sierra en su conjunto:

El Anticlinal Norte y el Anticlinal Sur, existiendo entre ambos una región estructuralmente muy deprimida; el Sinclinal Central.

La zona de estudio se encuentra ubicada en el primero de ellos (Anticlinal Norte), que es el más importante.

Este es una amplia ondulación disimétrica vergente al Norte, y en algunas zonas cabalgante.

En su parte central, donde está bien formado, recibe el nombre de "Anticlinal del Txindoki" (según denominación de P. Lemaire).

Este anticlinal tiene una dirección ENE-WSW,



existiendo una inversión del flanco septentrional del pliegue que buza -  
hacia el Sur.

Dicha inversión se acentúa hacia el Este y junto al límite de la provincia con Navarra. En el punto de inversión máxima se produce un cizallamiento y desaparece bruscamente la masa de calizas recifales del complejo Urganiano, que constituye el flanco Norte -- del Pliegue.

El núcleo Jurásico del Anticlinal del Txindoki, - se encuentra a su vez plegado, sobre todo en su parte Norte.

Al Oeste el Jurásico y el Neocomiense, se cierran normalmente. El Aptiense comienza igualmente una apariencia de cierre, pero más tarde se abre para constituir el "Domo de Ataún".

Este Anticlinal de Txindoki, está constituido por una amplia bóveda de calizas Jurásicas y neocomienses y un arranque - septentrional de calizas Urganianas.

Al Oeste del pico de Ausa Gaztelu, se manifiesta una cierta laminación en los esquistos Wealdenses, y por desaparición progresiva de la serie dan lugar al cabalgamiento de Txindoki. .

De esta forma al Oeste cerca del collado de Errekonta, el anticlinal es disimétrico pero está relativamente bien formado. Toda la serie estratigráfica está representada. Sólo las formaciones Wealdenses por laminación han desaparecido los esquistos Aptienses están comprimidos pero afloran en una estrecha franja.

Posteriormente de Errekonta a Egurrat, desaparece sucesivamente el Neocomiense, Jurásico superior y parte del Dog-



ger en el flanco Norte del Anticlinal, entrando a la altura del Txindoki en el Calloviense inferior con la 1ª barra de calizas Urgonianas.

En el barranco de Muitze aparece el núcleo de Lias inferior y el anticlinal vuelca de forma que la cresta reposa sobre los esquistos Aptienses verticales.

Cerca del collado de Etitzegi, el Neocomiense - aparece nuevamente bajo el cabalgamiento, encontrándose subvertical y - aparentemente en contacto normal con el Aptiense.

Más al Este después del barranco de Arritzaga, el Neocomiense es desplazado por el Jurásico Superior, presentando el - accidente semejantes características a las de la zona de Muitze.

Ya al Este de Arritzaga, la fractura se vuelve ligeramente cabalgante.

Al Este de Ariñate se pasa a un anticlinal disimétrico de 45º de inclinación al Sur, en el que todos los términos de - la estratigrafía local, están representados.

El cizallamiento de Azkarate.- Al Este de Uakorri, el flanco inverso del Anticlinal del Txindoki, entran en contacto - bruscamente en medio de formaciones del Cretáceo, siendo interrumpido por un accidente importante, el cizallamiento de Azkarate.

Flanco Sur.

La estructura del anticlinal del Txindoki, en su flanco Sur, se suaviza progresivamente de W a E y es atravesada por -



una serie de fracturas verticales de dirección SW a NE.

Las fracturas que nacen en el Lias medio-superior, no llegan a afectar al Lias calcáreo, amortiguando en su mayoría al SW en el contacto entre el Jurásico y el Neocomiense.

Solo la de Pikoketa se pierde en el Aptiense.

#### 2.4.2. Definición de las características hidrogeológicas.

El conjunto de materiales que configuran la Sierra de Aralar, constituyen una alternancia de niveles kársticos con formaciones poco o nada karsificadas.

Las arcillas, a veces arenosas, margas, y areniscas, juegan un papel de pantallas impermeables. Estos niveles impermeables fragmentan a las masas calcáreas en varios niveles kársticos, que sólo se comunican a favor de grandes accidentes tectónicos.

Las formaciones kársticas que dan lugar a los principales acuíferos, son:

El ensamblaje constituido por las calizas del tramo Jurásico, las calizas de facies Purbeck, y las calizas arrecifales y pararrecifales del complejo Urgoniano.

Condicionados por la litología y la compleja estructura de la zona de estudio, parte del agua precipitada en su superficie, va a infiltrarse, formando parte de los recursos hídricos de los di-



ferentes acuíferos que van a drenar este área en la base de la Sierra, - por medio de surgencias ya fuera de los límites de la Unión Enirio-Aralar.

La mayor parte de los límites de las cuencas - subterráneas, superan en extensión el área de la Mancomunidad, bien - extendiéndose hacia la provincia de Navarra, o hacia otros municipios - lindantes, por lo que a efectos de estudio de recursos y contaminación de cada uno de ellos, se debe tener en cuenta estos aspectos limitándonos en este estudio a analizar no cada cuenca en su conjunto, sino el área de las mismas que esté incluida dentro de los límites de la Unión Enirio-Aralar.

#### CARACTERISTICAS HIDROLOGICAS.

Los acuíferos con funcionamiento hidrogeológico independiente que suponen la mayor parte de la escorrentía subterránea que se pueden diferenciar dentro de los terrenos de la Mancomunidad - Unión Enirio-Aralar (mapa nº 15), son:

##### Urgoniano de Ausa Gaztelu.(1)

La cuenca de este acuífero, tiene una pequeña parte de su superficie en los terrenos de la Mancomunidad.

Pertenece a ella, la 1ª barra de calizas Urgonianas aflorantes entre Ausa Gaztelu (T.M. Abalzisketa-Zaldibia) hasta el collado de Egurreal.

La superficie comprendida dentro de la Mancomunidad, supone el 0,27% de la totalidad de su superficie.

El agua infiltrada en esta zona, surge en el ma



nantial de Osinbeltz en el término municipal de Zaldibia, siendo utilizada para abastecimiento público de dicho municipio. Este acuífero tiene la mayor parte de su cuenca en terrenos de los municipios de Abalziketa y Zaldibia.

Los pequeños aporte hídricos generados en los terrenos de arcillas arenosas del Aptiense inferior, en las zonas de Ziate y Beltzulegi, se infiltran al contacto con el tramo calizo, formando parte de los recursos de esta unidad.

#### Urgoniano Norte.(2)

Constituido por las calizas arrecifales de Txindoki-Balerdi, recogiendo parte de la escorrentía superficial de los riachuelos de Muitze y Arritzaga, por infiltración a su paso por las barras calcáreas.

La superficie que comprende esta cuenca supone el 2% de la Mancomunidad, a lo que hay que añadir lo que le corresponde por la infiltración del riachuelo de Arritzaga y Muitze, según coloración efectuada en el primero de ellos.

La importancia de infiltración al paso de estos cauces por los tramos calizos, y poderlo cuantificar, se hace problemático por cuanto se carecen datos de aforos en las surgencias de esta unidad así como un control de la escorrentía superficial del riachuelo de Arritzaga en diferentes puntos.

La descarga de esta unidad se realiza por varias surgencias en Zazpituurieta y en Berazaga en el término municipal de Amezketeta.

Actualmente los dos manantiales son utilizados



para abastecimiento público en el municipio de Amezketeta.

#### Jurásico central. (5)

Esta amplia unidad recibe las aguas infiltradas en las calizas jurásicas.

Esta unidad está aislada por terrenos impermeables, aflora en grandes superficies desnudas con lapiaz muy marcado, sin apenas vegetación.

Topográficamente se alternan depresiones cerradas como Alotza, Arrubi, Katxiñe, donde existe más suelo, con cumbrones como Kilixleta, Gañeta, Uarrain, Gambo, etc, ocupadas por extensos lapiazes.

El jurásico ocupa el 66,89% de la superficie de la Mancomunidad, siendo por tanto el tramo karstificado más importante.

Existe en esta unidad dos aparatos kársticos independientes, que van a drenar la mayor parte de los terrenos calcáreos del Jurásico, surgiendo sus aguas en los manantiales de Osinberde y Bonbatxulo (Urtxikiain), en el término municipal de Zaldibia, siendo utilizado el primero de ellos por la C.A.F. de Beasain para aprovechamiento hidroeléctrico.

#### Urgoniano Sur (7)

Forma una unidad hidrogeológica independiente cuya surgencia principal es Aiaiturrieta.

Su cuenca de alimentación se extiende por la primera barra de calizas Urgonianas situadas al sur del área de estudio



a lo largo de los montes Akaitz, Akaitztixiki, Sastarri, Agaoz, y la parte Oriental de Leizadi.

A esta superficie hay que añadir la existente - por los cauces situados en los terrenos areniscosos y arcillo-arenosos - del Wealdiense y Aptiense inferior, situado al Norte de la barra calcárea y que se infiltran a su contacto.

Los puntos de infiltración son los de Baiarrate, Iruerreketa, Maizegi, y los 23 del valle de Akaitz, existiendo fuera de los terrenos de la Mancomunidad sumideros importantes que afectan a esta unidad como son los de Ormazarreta, y Larretxiki en Navarra y - el de Ubei en Ataun.

#### Calizas Para-Urgonianas al Sur del área de la Mancomunidad.(8)

Recogen el agua infiltrada directamente en estos tramos de calizas Para-Urgonianas, que comprenden las zonas de - Amilzu, Maomendi, Maltzarreta, y Malkorburu.

En periodos lluviosos, a la infiltración producida en estas zonas, hay que añadir, las aportaciones de las regatas de - Baiarrate y Maizegi, al rebosar sus sumideros, introduciéndose el agua íntegramente en el sumidero de Malkorburu en el primero de los casos y en el segundo caso, la regata de Maizegi tiene algunas pérdidas por infiltración al discurrir por la 3ª barra de calizas Para-Urgonianas.

La surgencia principal de esta unidad, es la de Urzuloa en Ataun.

La superficie de influencia de este manantial - en terrenos de la Mancomunidad, supone el 4,71% de los mismos, extendiéndose su área hacia el W en el municipio de Ataun.



Zona de calizas Urgonianas de Allekopikoa. (9)

Situada en la ladera Norte del monte Alleko p*í*ko*a*.

Esta zona cuya superficie de captación en los terrenos de la Mancomunidad supone el 0,72% de los mismos, no tiene una única surgencia que drene la unidad, sino varias de escaso caudal situadas en la periferia del "lentejón".

Además de la escorrentía subterránea formada por infiltración existente en la zona de estudio, discurren cauces superficiales por los terrenos areniscosos y arcillo-arenosos que drena parte del agua precipitada en la superficie de la Mancomunidad.

Muitze.(3)

Se forma en varias surgencias en terrenos de calizas algo margosas del Lias, engrosándose más tarde por aportes de manantiales surgentes en los terrenos areniscosos y arcillo-arenosos del Wealdiense y Aptiense inferior.

Discurre posteriormente por los tramos de calizas Urgonianas donde sufre alguna pérdida por infiltración, para unirse posteriormente al río Amezketa en la base de la sierra.

La superficie de su cuenca supone el 1,69% del total de la Mancomunidad, teniendo un recorrido longitudinal de 1.300m dentro de la misma.

Arritzaga.(3)

Se forma en la surgencia kárstica de Ugari discurrinedo por los tramos calizos del Jurásico, donde se infiltra parte del caudal continua por los terrenos arcillo-arenosos y areniscosos del



Aptiense inferior y Wealdiense, donde recibe importantes aportes para continuar por los tramos de calizas Urgonianas donde de nuevo sufre pérdidas por infiltración.

En época de estiaje, pierde la totalidad de su caudal en los tramos calizos del Jurásico. Posteriormente y debido a los aportes formados en los terrenos del Aptiense inf. y Wealdiense (areniscas y terrenos arcillo-arenosos) junto a las arenas y cantos de los depósitos cuaternarios existentes en Buruntzusín, se organiza un nuevo caudal que después discurre por los afloramientos de calizas Urgonianas.

A la altura de las barras de los terrenos calcáreos de calizas arrecifales, se le une la regata que formándose bajo el collado de Etitzegi, en terrenos impermeables del Aptiense inf. Posteriormente esta regata se ve engrosada fundamentalmente por los aportes hídricos de los terrenos detríticos del Cuaternario de Ondarsoo.

La superficie total de esta área supone el 3,86% de los terrenos de la Mancomunidad, con un recorrido lineal de la regata de 2.100 m.

Desde la surgencia de Ugari, hasta la primera zona de infiltración en las calizas Jurásicas son 1.100 m. de longitud.

En coloración efectuada en esta regata con el fin de obtener datos en cuanto a la influencia de las infiltraciones existentes a lo largo de su cauce, dió como resultado positivo en las surgencias de Berazaga y Zazpiturrieta, en el municipio de Amezketta, utilizadas las dos para abastecimiento público del citado municipio.



Erreka beltz.

Se forma en los terrenos arcillosos, y arcillo-arenosos del Wealdense y Aptiense inferior, uniéndose en la base de la sierra al río Amondarain. Discurre un kilómetro por los terrenos de la Mancomunidad, suponiendo su cuenca el 1,61% de la totalidad del área de estudio.

Existen otros cauces superficiales que al contacto con los tramos calizos, se infiltran íntegramente, formando parte de la escorrentía subterránea, y surgiendo en los manantiales más importantes en la base de la sierra.

a- Maizegi. Se forma en los terrenos areniscosos y arcillo-arenosos de Errenaga. Discurre por los afloramientos del Wealdiense y Aptiense inferior, donde se engrosa con importantes aportes, para infiltrarse en el sumidero de Maizegi.

El manantial de Maizegi iturri, surgente en los materiales areniscosos del Apteinse inferior, es el aporte más importante.

Esta regata, forma parte al infiltrarse, del recurso hídrico de la unidad Urgonaiano Sur, surgiendo sus aguas en Aiaiturrieta en el municipio de Ataun.

En tiempo de precipitaciones persistentes, el caudal de esta regata se ve incrementado, no infiltrándose la totalidad del mismo en el sumidero de Maizegi, discuriéndose en este caso el caudal restante, por el tramo calizo, hasta alcanzar el terreno impermeable de arcillas arenosas Paraurgonianas, sufriendo nuevas pérdidas al discurrir por las barras de calizas Paraurgonianas.



El agua infiltrada en estos tramos de calizas, surge en el manantial de Urzuloa en Ataun.

En caso de que el caudal sea suficiente para que no se infiltre todo él en los tramos antes referidos, el caudal restante forma parte del de la cabecera del río Agaunza.

El recorrido lineal de esta regata es de 5 Km. hasta el sumidero de Maizegi, continuando dos Km. hacia el SW hasta Akerreta, dentro de los terrenos de la Mancomunidad.

- b- Baiarrate. Se forma en los terrenos areniscos del Wealdiense, discurre por los terrenos impermeables del Aptiense inferior, para sumirse en Baiarrate al contacto con los tramos de calizas Urganianas.

El agua infiltrada en este punto forma parte de la escorrentía subterránea, que va a surgir en Aiaiturrieta en Ataun.

Este sumidero en épocas de precipitación persistente, no es capaz de infiltrar todo el caudal, discurre por el tramo de calizas Urganianas, continuando por los terrenos arcillo arenosos al Paraurgoniano, infiltrándose en su totalidad en el sumidero de Malkorburu, en calizas Paraurgonianas, formando parte de este segundo caso de los recursos hídricos del manantial de Urzuloa en Ataun.

El recorrido lineal total de esta regata hasta el sumidero de Baiarrate es de 1,5 Km. continuando su cauce 1 Km. hasta el sumidero de Malkorburu.

- c- Iturribeltz. Las aguas de esta regata se forman en los terrenos arcillosos.



niscosos y arcillo-arenosos del Wealdiense infiltrándose en el sumidero de Otadi, en calizas Jurásicas.

Forma un cauce de escaso recorrido, 800 m. -  
hasta sumirse, formando parte de los recursos del manantial de -  
Osimberde en el municipio de Zaldibia.

e- Iruerreketa. Se forma en los terrenos de arcillas y areniscas del -  
Wealdiense, discurre en un corto tramo por el Aptiense inferior im-  
permeable, para sumirse totalmente al contacto con la 1ª barra de  
calizas Urgonianas.

Este sumidero forma parte de la unidad Urgo-  
niano Sur, formando parte de la escorrentía subterránea surgente en  
Aiaiturrieta en Ataun.

El recorrido total de esta regata es de 1,5 Km.  
hasta el sumidero de Iruerreketa.

### **2.4.3. Aprovechamiento de los recursos hídricos para abastecimiento humano en actividades ganaderas y recreo extensivo.**

#### **2.4.3.0. Introducción.**

En este apartado realizamos inicialmente un inventario de puntos de agua, ubicándolos en un mapa a escala 1:10.000 - (mapa nº 16). Asimismo han sido estudiadas las características para su



aprovechamiento tomando datos sobre parámetros físico-químicos funcionamiento en estiajes y calidad de las aguas.

Se han inventariado 61 fuentes, que corresponden al área donde están situadas las majadas de los pastores, o que pueden ser utilizadas para su abastecimiento o aprovechamiento en actividades ganaderas (abrevaderos).

Su correcta situación (coordenadas U.T.M.) distribución por todo el área de estudio, características y cuantificación de recursos, servirá para un mejor aprovechamiento en las actividades que actualmente se desarrollan en esta zona.

Como ya se ha indicado anteriormente, al ser la Sierra de Aralar un macizo con gran desarrollo de la karstificación, las aguas de precipitación se infiltran rápidamente sin dar lugar a la existencia de escorrentía superficial, surgiendo los más importantes caudales en la base de la Sierra.

Dadas las características litológicas y estructurales de todo el conjunto, donde se alternan calizas muy karstificadas con otros terrenos areniscosos o arcillosos, hace que en estos últimos se formen pequeñas surgencias de escaso caudal situadas sobre fracturas del terreno o por una mayor porosidad local de los materiales aflorantes.

El agua que mana de estos puntos, es en general de excelente calidad, exceptuando algunos de ellos que por sus características (más que surgencias se trata de pequeños pozos en honduras del terreno) están más expuestos a la contaminación (Listar Iturri, Eskiturri, Pontoa).



### **2.4.3.1. Inventario de puntos de agua.**

**NOMBRE:** ELORDI ITURRI (nº 1)

**COORDENADAS:** Escala 1:5.000

Hoja: 89-51

X: 576.480

Y: 4.763.920

Z: 955

**TERRENO GEOLOGICO:** Areniscas y terreno esquistoso Aptiense inf.

**TXABOLAS QUE ABASTECE:** Txabola de Elordi.

**CAUDAL:** No se seca en épocas de estiaje.

**OBSERVACIONES:** La toma está realizada en varios puntos surgentes y conducida hasta un pequeño depósito que se encuentra encima de la txabola.

**NOMBRE:** MUITZE ITURRI (nº 2)

**COORDENADAS:** Escala 1:5.000

Hoja: 89-51

X: 575.020

Y: 4.763.800

Z: 1.048

**TERRENO GEOLOGICO:** Areniscas y esquistos aptienses.

**TXABOLAS QUE ABASTECE:** Majada de Muitze.

**CAUDAL:** Surge agua todo el año.

**OBSERVACIONES:** Se encuentra muy mal acondicionada.

**NOMBRE:** MUITZE ITURRI II (nº 3)

**COORDENADAS:** Escala 1:5.000

Hoja: 89-51

X: 575.110

Y: 4.763.850



**Z: 1.000**

**TERRENO GEOLOGICO:** Areniscas y terreno esquistoso Aptiense.

**TXABOLAS QUE ABASTECE:** Ninguna.

**CAUDAL:** No se seca en épocas de estiaje.

**OBSERVACIONES:** Se sitúa por debajo de las txabolas de Muitze. No --  
está acondicionada. Al parecer el agua surgente es la  
que se infiltra más arriba en la zona del barranco de  
Egurral.

**NOMBRE:** ONDARSOO ITURRI (nº 4)

**COORDENADAS:** Escala: 1:5.000

Hoja: 89-51

X: 576.360

Y: 4.764.070

Z: 900

**TERRENO GEOLOGICO:** Materiales detríticos cuaternarios.

**TXABOLAS QUE ABASTECE:** A un refugio construido en las inmediacio  
nes.

**TEMPERATURA:** 7 '5º (4-X-42)

**CAUDAL:** No se seca en épocas de estiaje.

**OBSERVACIONES:** El agua surgente es conducida en parte hacia el re-  
fugio ubicado en esta zona.

**NOMBRE:** ARIÑATE (nº 5)

**COORDENADAS:** Escala: 1:5.000

Hoja: 89-52

X: 576.840

Y: 4.764.065

Z: 965

**TERRENO GEOLOGICO:** Areniscas y terreno esquistoso Aptiense infer.

**TXABOLAS QUE ABASTECE:** Txabolas de Ariñate



**CAUDAL:** No se seca salvo en estiajes muy prolongados.

**OBSERVACIONES:** Tiene construido un pequeño depósito en la misma fuente, y conducción hasta la txabola. Actualmente tienen intención de preparar otra fuente que existe en las cercanías.

**NOMBRE:** ASTARTE MINA. (nº 6)

**COORDENADAS:** Escala: 1:5.000

Hoja: 89-52

X: 577.695

Y: 4.763.845

Z: 1.010

**TERRENO GEOLOGICO:** Calizas Jurásicas.

**TXABOLAS QUE ABASTECE:** Txabolas de Astarte.

**CAUDAL:** Se seca en épocas de estiaje.

**OBSERVACIONES:** Toman el agua de un goteo en una mina que se encuentra por encima de las txabolas.

En temporada de estiaje o para el consumo propio suelen tomar el agua de Bokarte.

**NOMBRE:** BURUNTZUSIN ITURRIA (nº 7)

**COORDENADAS:** Escala: 1:5.000

Hoja: 89-52

X: 577.560

Y: 4.764.175

Z: 960

**TERRENO GEOLOGICO:** Terreno esquistoso Aptiense inf.

**TXABOLAS QUE ABASTECE:** Txabola de Buruntzusin.

**CAUDAL:** Suele secarse en épocas de fuerte estiaje.



**OBSERVACIONES:** Canalizan el agua de esta surgencia hasta el interior de la txabola por medio de un pequeño depósito.

**NOMBRE:** BURUNTZUSIN -2- (nº 8)

**COORDENADAS:** Escala: 1:5.000

Hoja: 89-52

X: 577.275

Y: 4.764.140

Z: 870

**TERRENO GEOLOGICO:** Materiales detríticos Cuaternario.

**TXABOLAS QUE ABASTECE:** Ninguna

**pH:** (14-8-1982) 8,2

**TEMPERATURA:** (14-8-1982) 9º

**CONDUCTIVIDAD:** (14-8-1982) 404 mhos/cm.

**O<sub>2</sub> DISUELTO:** (14-6-1982) 10,05 p.p.m.

**CAUDAL:** Mantiene el agua todo el año.

**OBSERVACIONES:** Se encuentra sin acondicionar. Parece tratarse del -  
agua infiltrada más arriba procedente de BURUNTZU-  
ZIN ITURRI.

**NOMBRE:** BURUNTZUSIN DEPOSITO (nº 9)

**COORDENADAS:** Escala: 1:5.000

Hoja: 89-52

X: 577.675

Y: 4.764.300

Z: 975

**TERRENO GEOLOGICO:** Terreno esquistoso y areniscas Aptiense inf.

**TXABOLAS QUE ABASTECE:** Refugio de Buruntzusin.

**CAUDAL:** Funciona todo el año.

**OBSERVACIONES:** Tienen instalado un depósito de gran capacidad situa-  
do por encima del refugio.



**NOMBRE:** IÑOIKO ITURRIA (nº 10)

**COORDENADAS:** Escala: 1:5.000

Hoja: 89-52

X: 577.820

Y: 4.763.845

Z: 1.055

**TERRENO GEOLOGICO:** Calizas y areniscas jurásicas.

**TXABOLAS QUE ABASTECE:** Ninguna.

**CAUDAL:** Mantiene el caudal todo el año.

**OBSERVACIONES:** La fuente está sin preparar. Está por encima de las txabolas de Astarte.

**NOMBRE:** ALOTZAKO ITURRI (nº 11)

**COORDENADAS:** Escala: 1:5.000

Hoja: 89-59

X: 574.660

Y: 4.760.155

Z: 1.185

**TERRENO GEOLOGICO:** Areniscas y margas Jurásicos.

**TXABOLA A LA QUE ABASTECE:** Algunas veces a la Tx. de Urrusti.

**TEMPERATURA:** 7º (8-VIII-82)

**pH:** 7'40 (8-VIII-82)

**CONDUCTIVIDAD:** 156'5 mhos/cm (8-VIII-82)

**O<sub>2</sub> DISUELTO:** 6'75 p.p.m.

**CAUDAL:** Llega a secarse en estiajes muy prolongados.

**OBSERVACIONES:** Presenta una toma con arqueta pequeña. Es empleada por montañeros. Unos metros más abajo existe un abrevadero.

Este año, 1982, se ha ampliado la toma aumentando el caudal.

**NOMBRE:** ARRUBI ITURRI. (nº 12)

**COORDENADAS:** Escala: 1:5.000

Hoja: 89-59

X: 575.210



Y: 4.762.495

Z: 1.250

**TERRENO GEOLOGICO:** Calizas muy margosas (Lias).

**TXABOLAS QUE ABASTECE:** Algunas veces a la txabola de Elutseta.

**CAUDAL:** No se seca en épocas de estiaje.

**OBSERVACIONES:** Surge el caudal a favor de una diaclasa. No está  
acondicionada, aunque tiene muy buenas condiciones  
para ello.

**NOMBRE:** ARRUBI ITURRI NORTE (nº 13)

**COORDENADAS:** Escala 1:5.000

Hoja: 89-59

X: 575.430

Y: 4.762.610

Z: 1.273

**TERRENO GEOLOGICO:** Calizas algo margosas (Lias).

**TXABOLAS QUE ABASTECE:** Ninguna.

**CAUDAL:** No se seca en épocas de estiaje.

**OBSERVACIONES:** Surge de varios puntos, formando una regatilla que se  
infiltra a los pocos metros.  
La fuente está sin acondicionar.

**NOMBRE:** BELTZULEGI ITURRI (nº 14)

**COORDENADAS:** Escala: 1:5.000

Hoja: 89-59

X: 574.750

Y: 4.763.325

Z: 1.110

**TERRENO GEOLOGICO:** Esquistos Aptiense inferior.

**TXABOLAS QUE ABASTECE:** Txabolas de Beltzulegi.

**TEMPERATURA:** 9º (8-VIII-82)

**pH:** 7'39 (8-VIII-82)

**CONDUCTIVIDAD:** 142'9 mhos/cm (8-VIII-82)

**O<sub>2</sub> DISUELTO:** 8'50 p.p.m. (8-VIII-82)

**CAUDAL:** Llega a secarse en estiajes muy prolongados.



**OBSERVACIONES:** Esta fuente en estiaje fuerte llega a secarse aunque según los pastores de esta zona, algo de agua se aprecia también en estos casos, por lo que un acondicionamiento adecuado de la misma puede ser una solución. Actualmente tiene hecha una pequeña obra muy precaria.

**NOMBRE:** BILINGARATZKO ITURRI (nº 15)

**COORDENADAS:** Escala 1:5.000

Hoja: 89-59

X: 574.750

Y: 4.762.790

Z: 1.205

**TERRENO GEOLOGICO:** Calizas Jurásicas (Lias).

**TXABOLAS QUE ABASTECE:** Ninguna.

**CAUDAL:** No se seca en estiajes.

**OBSERVACIONES:** No está acondicionada para su utilización.

Surge por medio de una diaclasa infiltrándose pocos metros más adelante.

**NOMBRE:** CABECERA DE MUITZE. (nº 16)

**COORDENADAS:** Escala: 1:5.000

Hoja: 89-59

X: 575.754

Y: 4.762.843

Z: 1.260

**TERRENO GEOLOGICO:** Calizas margosas y esquistos.

**TXABOLAS QUE ABASTECE:** Ninguna.

**CAUDAL:** No se seca en estiajes.

**OBSERVACIONES:** Surge un cierto caudal de agua por varios puntos, aunque en uno de ellos en especial. La fuente que más caudal aporta, está protegida con varias losas de piedra.

Está sin acondicionar.



Cerca de esta fuente, surgen en otros puntos caudales de agua que forman junto a la referida una cuenca de recepción, inicio de la erreka de Muitze.

**NOMBRE:** EGURRALKO ITURRI (nº 17)

**COORDENADAS:** Escala: 1:5.000

Hoja: 89-59

X: 574.730

Y: 4.763.652

Z: 1.123

**TERRENO GEOLOGICO:** Aptiense medio sup. esquistos.

**TXABOLAS QUE ABASTECE:** Txabola de Egurreal.

**CAUDAL:** No se seca en estiajes.

**OBSERVACIONES:** Está acondicionada pero de forma muy deficiente.

**NOMBRE:** ETITZEGI ITURRI. (nº 18)

**COORDENADAS:** Escala: 1:5.000

Hoja: 89-59

X: 575.690

Y: 4.763.672

Z: 1.140

**TERRENO GEOLOGICO:** Margas y areniscas (weald.)

**TXABOLAS QUE ABASTECE:** Txabolas de Etitzegi.

**CAUDAL:** Se mantiene el agua todo el año.

**OBSERVACIONES:** Está acondicionada para su utilización, pero de forma extremadamente deficiente.

**NOMBRE:** IRAZUSTAKO ITURRI (nº 19)

**COORDENANDAS:** Escala: 1:5.000

Hoja: 89-59

X: 575.587

Y: 4.762.015

Z: 1.245



**TERRENO GEOLOGICO:** Calizas margosas Jurásicas.

**TXABOLAS A LAS QUE ABASTECE:** Los pastores de Kutisao acuden a esta fuente cuando se agota Kutisaoko iturri. Asimismo acuden los de Pagabe.

**TEMPERATURA:** 8° (15-VIII-82)

**pH:** 7'26 (15-VIII-82)

**CONDUCTIVIDAD:** 254 mhos/cm (15-VIII-82)

**O<sub>2</sub> DISUELTO:** 8'75 p.p.m.

**CAUDAL:** Mantiene el caudal todo el año.

**OBSERVACIONES:** Se encuentra muy abandonada y se puede mejorar la toma.

**NOMBRE:** KATXINE ITURRI (nº 20)

**COORDENANDAS:** Escala: 1:5.000

Hoja: 89-59

X: 576.190

Y: 4.762.593

Z: 1.260

**TERRENO GEOLOGICO:** Calizas margosas (Lias) muy estratificadas.

**TXABOLAS QUE ABASTECE:** Ninguna.

**CAUDAL:** Mantiene el caudal todo el año.

**OBSERVACIONES:** Surge cerca del sumidero del mismo nombre uniéndose al cauce que viene de Lope iturri.

No está acondicionada. Surge a favor de una diaclasa.

**NOMBRE:** LOPEITURRI. (nº 21)

**COORDENADAS:** Escala: 1:5.000

Hoja: 89-59

X: 576.165

Y: 4.762.985

Z: 1.298

**TERRENO GEOLOGICO:** Calizas margosas (Lias)

**TXABOLAS QUE ABASTECE:** Ninguna.

**CAUDAL:** Mantiene el caudal todo el año.



**OBSERVACIONES:** Esta fuente surge de varios puntos sin estar acondicionada en ninguno de ellos. Varios cientos de metros (300 m.) se une con el caudal de la fuente de Katxine, y se infiltra.

**NOMBRE:** PAGOTXIKI ITURRI. (nº 22)

**COORDENADAS:** Escala: 1:5.000

Hoja: 89-59

X: 576.020

Y: 4.762.610

Z: 1.273

**TERRENO GEOLOGICO:** Calizas algo margosas (Lias).

**TXABOLAS QUE ABASTECE:** Ninguna.

**CUADAL:** Manitene el caudal todo el año.

**OBSERVACIONES:** Surge en agua de varios puntos, aunque en particular en uno de ellos. La fuente está sin acondicionar.

**NOMBRE:** ZIATE ITURRI (nº 23)

**COORDENADAS:** Escala: 1:5.000

Hoja: 89-59

X: 573.868

Y: 4.763.265

Z: 1.007

**TERRENO GEOLOGICO:** Terreno esquistoso Aptiense inferior.

**TXABOLAS QUE ABASTECE:** Txabolas de Ziate; en verano las de Beltzu legi.

**TEMPERATURA:** 9'5º (8-VIII-82)

**pH:** 6'60 (8-VIII-82)

**CONDUCTIVIDAD:** 143'2 mhos/cm (8-VIII-82)

**O<sub>2</sub> DISUELTO:** 7'50 p.p.m. (8-VIII-82)

**CAUDAL:** No se seca en épocas de estiaje.

**OBSERVACIONES:** Toman el agua de esta fuente los pastores de Beltzu legi (en verano). Tiene un depósito muy pequeño.



NOMBRE: ZAPIMALDA (nº 24)  
COORDENADAS: Escala: 1:5.000  
Hoja: 89-60  
X: 577.640  
Y: 4.763.185  
Z: 960

TERRENO GEOLOGICO: Calizas Jurásicas.  
TXABOLAS QUE ABASTECE: Txabola de Arritzaga.  
TEMPERATURA: 10º (14-VIII-82)  
pH: 7'77 (14-VIII-82)  
CONDUCTIVIDAD: 242 mhos/cm (14-VIII-82)  
O<sub>2</sub> DISUELTO: 9'54 p.p.m. (14-VIII-82)  
CAUDAL: Mantiene el caudal todo el año.  
OBSERVACIONES: Tiene una arqueta para su toma y conducción hasta la txabola.

NOMBRE: BEOINGO ITURRI (nº 25)  
COORDENADAS: Escala: 1:5.000  
Hoja: 89-60  
X: 578.165  
Y: 4.763.145  
Z: 1.175

TERRENO GEOLOGICO: Calizas Margosas Jurásicas.  
TXABOLAS QUE ABASTECE: A una de las txabolas de Latosa.  
CAUDAL: No se seca en épocas de estiaje.  
OBSERVACIONES: No tiene realizado ningún acondicionamiento para recoger agua.

NOMBRE: BOKARTEKO ITURRIE (nº 26)  
COORDENADAS: Escala: 1:5.000  
Hoja: 89-60



X: 577.625

Y: 4.763.445

Z: 930

TERRENO GEOLOGICO: Calizas Jurásicas.

TXABOLAS QUE ABASTECE: Txabolas de Astarte.

TEMPERATURA: 8'5º (7-VII-46), 9º (14-VIII-82)

pH: 7'26 (14-VIII-82)

CONDUCTIVIDAD: 306 mhos/cm (14-VIII-82)

O<sub>2</sub> DISUELTO: 9'41 p.p.m.

CUADAL: No se seca en estiajes.

OBSERVACIONES: No se encuentra preparada para su toma.

NOMBRE: ITURRONDO. (nº 27)

COORDENADAS: Escala: 1.5000

Hoja: 89-60

X: 576.948

Y: 4.762.740

Z: 1.225

TERRENO GEOLOGICO: Calizas Margosas.

TXABOLAS QUE ABASTECE: Puede abastecer a las txabolas de Parde-  
luts cuando se agota PARDELUTSKO ITU-  
RRI 2.

TEMPERATURA: 7º (19-X-41), 6º (24-VI-44), 7'2º (8-VII-45).

CAUDAL: No se seca en estiajes.

OBSERVACIONES: El agua mana de una grieta y se encuentra sin acon-  
dicionar para una mejor toma.

NOMBRE: LATOSA ITURRI -1- (nº 28)

COORDENADAS: Escala: 1: 5.000

Hoja: 89-60

X: 577.905



Y: 4.763.005

Z: 1.135

TERRENO GEOLOGICO: Calizas Margosas Jurásicas.

TXABOLAS QUE ABASTECE: Txabolas de Latosa.

CAUDAL: No se seca en épocas de estiaje.

OBSERVACIONES: Esta fuente junto con Latosako iturri 2, es conducida hasta un depósito situado en las cercanías de las txabolas de Latosa.

NOMBRE: LATOSA ITURRI -2- (nº 29)

COORDENADAS: Escala: 1:5.000

Hoja: 89-60

X: 578.000

Y: 4.763.030

Z: 1.170

TERRENO GEOLOGICO: Calizas Margosas Jurásicas.

TXABOLAS QUE ABASTECE: Txabolas de Latosa.

CAUDAL: No se seca en estiajes.

OBSERVACIONES: Junto con el agua procedente de Latosako iturri -1- es conducida hasta un depósito situado en las inmediaciones de las txabolas de Latosa.

NOMBRE: ORDEKAKO ITURRI (nº 30)

COORDENADAS: Escala: 1:5.000

Hoja: 89-60

X: 577.175

Y: 4.763.165

Z: 1.110

TERRENO GEOLOGICO: Calizas Jurásicas.

TXABOLAS QUE ABASTECE: Ninguna.

CAUDAL: Se suele secar en épocas de estiaje.



OBSERVACIONES: La surgencia no esta preparada para su toma ni es -  
empleada en la actualidad.

NOMBRE: PARDELUTZKO ITURRI. (nº 31)

COORDENADAS: Escala: 1:5.000

Hoja: 89-60

X: 577.520

Y: 4.762.270

Z: 1.055

TERRENO GEOLOGICO:

TXABOLAS QUE ABASTECE: Txabolas de Pardelutz en estiaje.

TEMPERATURA: 7'2º (18-X-42), 7º (25-X-42), 7'2º (26-X-42), -  
7º (29-X-42), 6'5 (8-XII-42), 6º (10-IV-43), -  
6º (13-I-46).

CAUDAL: No se seca en estiaje.

OBSERVACIONES: Se encuentra acondicionada con un abrevadero en el  
mismo punto surgente.

NOMBRE: PARDELUTZ -2- (nº 32)

COORDENADAS: Escala: 1:5.000

Hoja: 89-60

X: 577.260

Y: 4.761.935

Z: 1.170

TERRENO GEOLOGICO: Calizas Jurásicas.

TXABOLAS QUE ABASTECE: A las txabolas de Pardelutz.

CAUDAL: Suele secarse frecuentemente.

OBSERVACIONES: Se encuentra muy mal acondicionada para su toma.

NOMBRE: PARDELUTZ -3- (nº 33)

COORDENADAS: Escala 1: 5.000



Hoja: 89-60

X: 577.350

Y: 4.761.755

Z: 1.175

TERRENO GEOLOGICO: Calizas Jurásicas.

TXABOLAS QUE ABASTECE: Txabolas de Pardelutz.

CAUDAL: Suele secarse frecuentemente.

OBSERVACIONES: Se encuentra muy mal acondicionada para su toma y suele secarse en verano.

NOMBRE: UGARI (nº 34)

COORDENADAS: Escala: 1:5.000

Hoja: 89-60

X: 577.488

Y: 4.762.375

Z: 1.025

TERRENO GEOLOGICO: Calizas Jurásicas.

TXABOLAS QUE ABASTECE: Ninguna.

CAUDAL: No se seca en estiaje.

OBSERVACIONES: Es la surgencia donde comienza la erreka de Arritzaga.

NOMBRE: ZAAPIKO ITURRIE (nº 35)

COORDENADAS: Escala: 1:5.000

Hoja: 89-60

X: 577.560

Y: 4.762.610

Z: 1.050

TERRENO GEOLOGICO: Calizas Jurásicas.

TXABOLAS QUE ABASTECE: Ninguna.

CAUDAL: No se seca en estiajes.



**OBSERVACIONES:** Es una surgencia kárstica practicable.

**NOMBRE:** ZOTALETA ITURRI (nº 36)

**COORDENADAS:** Escala: 1:5.000

Hoja: 89-60

X: 577.140

Y: 4.762.960

Z: 1.100

**TXABOLAS QUE ABASTECE:** Txabolas de Zotaleta.

**TERRENO GEOLOGICO:** Calizas margosas.

**CAUDAL:** No se seca en estiajes.

**OBSERVACIONES:** Se encuentra muy mal acondicionada en su toma. Me  
diante tubo de goma es conducida hasta las txabolas.

**NOMBRE:** ARRASTARANGO ITURRIA (nº 37)

**COORDENADAS:** Escala: 1:5.000

Hoja: 114-2

X: 572.810

Y: 4.760.337

Z: 827

**TERRENO GEOLOGICO:** Areniscas Wealdiense.

**TXABOLAS QUE ABASTECE:** Ninguna.

**CAUDAL:** Inapreciable, se seca frecuentemente.

**OBSERVACIONES:** Se encuentra muy mal acondicionada para su toma.  
En la actualidad no se aprovecha.

**NOMBRE:** LISTARRITURRI. (nº 38)

**COORDENADAS:** Plano 1:5.000.

Hoja: 114-2

X: 573.027

Y: 4.761.260

Z: 985



**TERRENO GEOLOGICO:** Areniscas. Jurásico.

**TXABOLAS QUE ABASTECE:** Goroskintxu, Oabiel, Koarre, Urrusti.

**CAUDAL:** Se seca en estiajes.

**OBSERVACIONES:** La toma es muy precaria y esta expuesta a la contaminación.

**NOMBRE:** NAFARRITURRI. (nº 39)

**COORDENADAS:** Escala: 1:5.000.

Hoja: 114-2

X: 572.952

Y: 4.759.794

Z: 773

**TERRENO GEOLOGICO:** Terreno esquistoso. Wealdiense.

**TXABOLAS QUE ABASTECE:** Ninguna.

**CAUDAL:** No se seca en estiajes.

**OBSERVACIONES:** Presenta abrevadero recientemente acondicionado.

**NOMBRE:** ONDARRE. (nº 40)

**COORDENADAS:** Escala 1:5.000

Hoja: 114-2

X: 572.423

Y: 4.760.630

Z: 765

**TERRENO GEOLOGICO:** Areniscas. Purbeckiense.

**TXABOLAS QUE ABASTECE:** Mendibil, Intzesao. En estiaje a koarre y Oabiel.

**CAUDAL:** No se seca en estiajes.

**OBSERVACIONES:** El acondicionamiento en su toma es precario.

**NOMBRE:** AITZALDE ITURRI (nº 41)

**COORDENADAS:** Escala 1:5.000

Hoja: 114-3



X: 573.465

Y: 4.759.615

Z: 827

TERRENO GEOLOGICO: Areniscas de base del aptiense inferior.

TXABOLAS QUE ABASTECE: Ninguna.

CAUDAL: No se seca en estiajes.

OBSERVACIONES: Tiene un abrevadero.

NOMBRE: ARRASKAKO ITURRI (nº 42)

COORDENADAS: Escala 1:5.000

Hoja: 114-3

X: 575.715

Y: 4.760.895

Z: 1.137

TERRENO GEOLOGICO: Calizas Jurásico.

TXABOLAS QUE ABASTECE: Pagabe, Lizarreta, y Arratebeltza.

CAUDAL: Se agota frecuentemente.

OBSERVACIONES: Su toma es muy precaria y está expuesta a la contaminación.

NOMBRE: DONITURRIETA ITURRIA (nº 43)

COORDENADAS: Escala 1:5.000

Hoja: 114-3

X: 575.920

Y: 4.760.180

Z: 973

TERRENO GEOLOGICO: Calizas Purbeckienses negras conchíferas.

TXABOLAS QUE ABASTECE: Las tres txabolas de Doniturrieta Azpikoa.

CAUDAL: No se seca en estiajes.

OBSERVACIONES: El acondicionamiento para su toma es muy precario.  
Este año, 1982, tienen previsto los pastores de Doniturrieta Azpikoa mejorar la misma.



**NOMBRE:** DONITURRIETA. (2) (nº 44)

**COORDENADAS:** Escala: 1:5.000

Hoja: 114-3

X: 576.090

Y: 4.760.180

Z: 980

**TERRENO GEOLOGICO:** Areniscas wealdienses-calizas Purbeckien.

**TXABOLAS QUE ABASTECE:** Ninguna.

**CAUDAL:** No se seca en estiajes.

**OBSERVACIONES:** No forma fuente. Mana de forma inapreciable entre areniscas.

**NOMBRE:** ENIRIO TOMA. (nº 45)

**COORDENADAS:** Escala 1:5.000

Hoja: 114-3

X: 574.130

Y: 4.759.715

Z: 805

**TERRENO GEOLOGICO:** Areniscas Wealdienses

**TXABOLAS A LAS QUE ABASTECE:** Txabola de Enirio.

**CAUDAL:** No se seca en estiajes.

**OBSERVACIONES:** Se trata de una toma en el riachuelo existente en la zona, más abajo y hacia Irurreketa. Desde este punto se bombea el agua hasta la txabola de Enirio.

**NOMBRE:** ESKITURRI (nº 46)

**COORDENADAS:** Escala: 1:5.000

Hoja: 114-3

X: 574.164

Y: 4.760.314

Z: 1.003

**TERRENO GEOLOGICO:** Calizas Purbeckiense.



**TXABOLAS QUE ABASTECE:** Txutxuta, Urrusti.

**CAUDAL:** Se agota frecuentemente.

**OBSERVACIONES:** Tiene un caudal inapreciable. La fuente se encuentra entre dos bancos de caliza, en una zona de fractura.

**NOMBRE:** GUARDAETXEKO ITURRIA. (nº 47)

**COORDENADAS:** Escala: 1:5.000

Hoja: 114-3

X: 574.532

Y: 4.759.747

Z: 850

**TERRENO GEOLOGICO:** Areniscas Wealdienses.

**TXABOLAS QUE ABASTECE:** Ninguna.

**CAUDAL:** No se agota en estiajes.

**OBSERVACIONES:** Tiene abrevadero.

**NOMBRE:** ITURBELTZ. (nº 48)

**COORDENADAS:** Escala: 1:5.000

Hoja: 114-3

X: 575.727

Y: 4.760.315

Z: 935

**TERRENO GEOLOGICO:** Zona de cont. Calizas Jurásicas-Purbeck.

**TXABOLAS QUE ABASTECE:** Arratebeltza, Pagabe, Lizarreta, (cuando se agotan Arraskako iturri y Mina iturri).

**CAUDAL:** Suele secarse en estiajes.

**OBSERVACIONES:** No parece ser agua de buena calidad ya que está sin acondicionar su toma y es frecuente la estancia de ganado en la zona surgente.



**NOMBRE:** ITURRIBERRI (nº 49)

**COORDENADAS:** Escala: 1:5.000

Hoja: 114-3

X: 573.315

Y: 4.759.870

Z: 815

**TERRENO GEOLOGICO:** Areniscas. Wealdienses.

**TXABOLAS QUE ABASTECE:** Ninguna.

**CAUDAL:** No se seca en estiajes.

**OBSERVACIONES:** Anteriormente abastecía a las txabolas de Oidui. El acondicionamiento para su toma es muy precario.

**NOMBRE:** KUTISAO (nº 50)

**COORDENADAS:** Escala: 1:5.000

Hoja: 114-3

X: 575.114

Y: 4.760.595

Z: 1.060

**TERRENO GEOLOGICO:** Calizas algo margosas. Jurásico.

**TXABOLAS A LAS QUE ABASTECE:** Kutisao.

**CAUDAL:** Se seca frecuentemente.

**OBSERVACIONES:** Su toma es precaria.

**NOMBRE:** MAIZEGI ITURRI (nº 51)

**COORDENADAS:** Escala: 1:5.000

Hoja: 114-3

X: 575.200

Y: 4.759.685

Z: 840

**TERRENO GEOLOGICO:** Areniscas aptiense inferior.

**TXABOLAS QUE ABASTECE:** Ninguna.

**CAUDAL:** mantiene el caudal siempre.



**OBSERVACIONES:** Surgencia importante no utilizada ni acondicionada. -  
De ella parte el 50% del caudal en estiaje de la er  
re  
ka de Maizegi.

**NOMBRE:** MINAKO ITURRIA (nº 52)

**COORDENADAS:** Escala: 1:5.000

Hoja: 114-3

X: 575.930

Y: 4.760.365

Z: 960

**TERRENO GEOLOGICO:** Calizas Jurásicas

**TXABOLAS QUE ABASTECE:** Cuando se agota Arraskako iturri, recogen  
de esta fuente, las txabolas de Pagabe, -  
Lizarreta y Arratebeltza.

**CUADAL:** Se seca en estiajes.

**OBSERVACIONES:** Según indicaciones del pastor no parece ser agua de  
muy buena calidad.

**NOMBRE:** OIDUI (Depósito) (nº 53)

**COORDENADAS:** Escala: 1:5.000

Hoja: 114-3

X: 573.635

Y: 4.760.365

Z: 905

**TERRENO GEOLOGICO:** Calizas jurásicas.

**TXABOLAS QUE ABASTECE:** La única txabaola de Oidui con pastor y  
a un refugio.

**CAUDAL:** No se seca totalmente, pero si desciende mucho.

**NOMBRE:** TXUTXUTAKO ITURRIA (nº 54)

**COORDENADAS:** Escala: 1:5.000

Hoja: 114-3



X: 574.521

Y: 4.760.305

Z: 1.003

TERRENO GEOLOGICO: Calizas Purbeckienses.

TXABOLAS QUE ABASTECE: Ninguna.

CAUDAL: No parece secarse en estiajes.

OBSERVACIONES: Está fuente no está preparada para utilización de ningún pastor. El agua con un caudal inapreciable surge entre la hierba.

NOMBRE: PONTOA (nº 55)

COORDENADAS: Escala: 1:5.000

Hoja: 114-3

X: 573.725

Y: 4.760.855

Z: 1.090

TERRENO GEOLOGICO: Calizas y areniscas Jurásicas.

TXABOLAS A LAS QUE ABASTECE: Txabola de Urrusti.

CUADAL: Se seca frecuentemente.

OBSERVACIONES: En la actualidad no se emplea ya que se encuentra muy estropeada con relleno de arcillas. Se trata más de un pozo de agua de lluvia que de una fuente de agua surgente.

NOMBRE: BEASKIN ITURRI (nº 56)

COORDENADAS: Escala: 1:5.000

Hoja: 114-4

X: 577.755

Y: 4.759.927

Z: 1.157

TERRENO GEOLOGICO: Areniscas Wealdienses



**TXABOLAS A LAS QUE ABASTECE:** Txabola de Beaskin.

**CAUDAL:** Se mantiene el caudal todo el año.

**OBSERVACIONES:** Existe toma y conducción hasta la Tx. de Beaskin. -  
Asimismo existe abrevadero.

**NOMBRE:** ERRENAGA ITURRI (1) (nº 57)

**COORDENADAS:** Escala: 1:5.000

Hoja: 114-4

X: 578.265

Y: 4.759.645

Z: 1.215

**TERRENO GEOLOGICO:** Terrenos esquistosos y areniscas Wealdienses-

**TXABOLAS A LAS QUE ABASTECE:** Ninguna.

**TEMPERATURA:** 14º (18-VIII-82)

**pH:** 7'22 (18-VIII-82)

**CONDUCTIVIDAD:** 184'3 mhos/cm (18-VIII-82)

**O<sub>2</sub> DISUELTO:** 8'19 p.p.m.

**CAUDAL:** Se seca en estiajes.

**OBSERVACIONES:** Situada junto al camino en lugar frecuentado por -  
montañeros, es empleada sólo por ellos.

**NOMBRE:** GAKOITURRI (nº 58)

**COORDENADAS:** Escala: 1:5.000

Hoja: 114-4

X: 577.220

Y: 4.759.915

Z: 1.060

**TERRENO GEOLOGICO:** Areniscas Wealdienses.

**TXABOLAS A LAS QUE ABASTECE:** Hasta hace 4 años a la Tx. de Do  
niturrieta Goikoa.

**CAUDAL:** No se seca en estiajes.

**OBSERVACIONES:** Tiene una pequeña arqueta para su toma.



**NOMBRE:** IGARATZA ITURRI (2) (nº 59)

**COORDENADAS:** Escala: 1:5.000

Hoja: 114-4

X: 578.120

Y: 4.759.725

Z: 1.205

**TERRENO GEOLOGICO:** Areniscas y Esquistos Wealdienses.

**TXABOLAS A LAS QUE ABASTECE:** Ninguna.

**CAUDAL:** No se seca en estiajes.

**OBSERVACIONES:** Existe abrevadero.

**NOMBRE:** LIPUITURRI (nº 60)

**COORDENADAS:** Escala: 1:5.000

Hoja: 114-4

X: 576.680

Y: 4.760.233

Z: 1.052

**TERRENO GEOLOGICO:** Calizas Purbeck.

**TXABOLAS A LAS QUE ABASTECE:** Antiguamente a la Tx. de Doniturrieta. Goikoa.

**CAUDAL:** Se seca en estiajes.

**OBSERVACIONES:** Ya no se emplea y está muy deteriorada.

**NOMBRE:** TXALBURUERREKA (nº 61)

**COORDENADAS:** Escala: 1:5.000

Hoja: 114-4

X: 577.395

Y: 4.760.113

Z: 1.150

**TERRENO GEOLOGICO:** Areniscas Wealdienses.

**TXABOLAS A LAS QUE ABASTECE:** Tx. de Doniturrieta Goikoa.



CAUDAL: No se seca en estiajes.

OBSERVACIONES: La toma está muy mal, no tiene depósito y existe -  
conducción hasta la Tx. de Doniturrieta Goikoa.  
Se enturbia frecuentemente.

#### 2.4.3.2. Abastecimiento de agua a los pastores (mapa nº 16).

En general los puntos de agua están repartidos por todo el área de estudio, teniendo cada majada uno o varios de donde se abastece. Dada la distancia de alguno de ellos con respecto a las majadas, los pastores afectados han de realizar desplazamientos relativamente importantes considerando que el mismo se hace a pie y con grandes cargas.

Por otra parte, y según encuestas realizadas a los pastores, hemos visto que la cantidad de agua necesaria para su abastecimiento es de 100 l/día por pastor en época de ordeño de ovejas (Mayo-Julio), siendo mucho menor esta cantidad durante el resto de la temporada (Julio-Octubre).

La situación de los puntos de agua en cuanto a sus tomas para aprovechamiento es en general muy precaria. Por lo general existen arquetas y tomas mal construidas donde las pérdidas son apreciables y que están expuestas a la contaminación y continuo deterioro. La recogida del agua se hace en muchos casos incómoda y lenta, por lo que es necesario acondicionar debidamente casi todas las fuentes existentes tal y como se indica en el apartado de observaciones de la relación de puntos de agua y en el de sugerencias y mejoras de la relación de majadas.



También se puede apreciar en cuanto a abastecimiento a las txabolas, un gran desequilibrio en función de que los recursos estén o no próximos. Así nos encontramos con txabolas que tienen agua corriente en su interior y otras que necesitan realizar importantes desplazamientos y traer agua en recipientes.

Para resumir y poder clasificar de forma general la situación de las majadas diferenciamos:

- Buena situación. Aquellas txabolas que tienen solucionado el problema de abastecimiento, o que la solución es sencilla y poco costosa, debido a la proximidad de los puntos de agua y características de los mismos (perennes y de buena calidad).
- Situación intermedia. Aquellas que el abastecimiento se hace problemático, ya sea por la distancia al punto de agua, el acondicionamiento del mismo en el que se hace necesario salvar un desnivel mediante bombeo, o bien, al escaso caudal de la fuente próxima, siendo en general la solución que se puede realizar de reducido costo.
- Situación mala. Aquella que el abastecimiento de agua corriente a las txabolas tiene muy difícil solución y muy costosa, ya sea por su distancia al punto de agua, o el desnivel respecto del mismo.

La situación en cuanto a abastecimiento de agua por zonas es la siguiente:

a) Zona de Enirio.

Buena situación: Majadas de Doniturrieta azpikoa, Doniturrieta goikoa, Oidui, Enirio, Beaskin.

Situación intermedia: Intzesao, Txutxuta.

Mala situación: Goroskintxu, Koaurre, Oabiel, Urrusti, Pagabe, Lizarrreta, Arratebeltza, Kutisao.



**b) Zona de Arritzaga.**

Buena situación: Majadas de Zotaleta, Latosa, Astarte, Buruntzuzin, -  
Ariñate, Arritzaga, Etitzegi, Elordi.

Mala situación: Majada de Pardelutz.

**c) Zona NW.**

Buena situación: Majadas de Egurrall, Ziate Goikoa, Beltzulegi, Muitze.

Mala situación: Majada de Elutseta.

**RELACION DE MAJADAS Y DISPONIBILIDAD DE RECURSOS HIDRICOS  
PARA SU ABASTECIMIENTO.**

**NOMBRE DE LA MAJADA: ARIÑATE**

**NUMERO DE TXABOLAS: 2**

**FORMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA:** Toman agua en ARIÑATEKO  
ITURRI mediante depósito y conducción (50 m.). No  
se seca en épocas de estiaje y en la actualidad tie-  
nen previsto añadirle un pequeño caudal surgente que  
existe en la proximidades.

**SUGERENCIAS Y MEJORAS:** Ninguna.

**NOMBRE DE LA MAJADA: ARRATE BELTZA**

**NUMERO DE TXABOLAS: 1**

**FORMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA:** Ante la ausencia de agua en  
las proximidades, toma el agua en ARRASKAKO -  
ITURRI (distancia 400 m.), o bien, acude a MINAKO  
ITURRI-ITURRIBELTZ, distancia de unos 250 m., e  
incluso a DONITURRIETA AZPIKOA situada a unos  
500 m. de distatancia.

**SUGERENCIAS Y MEJORAS:** Además de la mejora y acondicionamiento -  
de las fuentes citadas, sugerimos el acondicionamien-  
to del tejado de la txabola para toma de agua de -



precipitación con depósito adjunto.

**NOMBRE DE LA MAJADA: ARRITZAGA**

**NUMERO DE TXABOLAS: 1**

**FORMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA:** Toma agua mediante arqueta y conducción de tubo de plástico desde ZAPIMALDA KO ITURRI hasta el interior de la txabola (distancia de unos 75 m.). Esta fuente no suele secarse en estiajes.

**SUGERENCIAS Y MEJORAS:** Ninguna.

**NOMBRE DE LA MAJADA: ASTARTE**

**NUMERO DE TXABOLAS: 2**

**FORMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA:** Una de las txabolas, la más superior, toma agua mediante conducción desde ASTARTE MINA (tubo de plástico de unos 80 m.) cuya agua no resulta de muy buena calidad según indicaciones del pastor. Por ello, las dos txabolas acuden a BOKARTEKO ITURRI (unos 400 m. de distancia) que no suele secarse en estiajes.

**SUGERENCIAS Y MEJORAS:** Mejora y acondicionamiento con depósito y conducción de UNIKO ITURRI, situada a unos 250 m. de distancia y por encima de las dos txabolas.

**NOMBRE DE LA MAJADA: BEASKIN**

**NUMERO DE TXABOLAS: 1**

**FORMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA:** Tiene agua en el interior de la txabola mediante toma y conducción (150 m.) desde BEASKINGO ITURRI realizada hace dos años. Esta fuente no suele secarse, no tiene depósito.

**SUGERENCIAS Y MEJORAS:** Debido a que en la fuente hay abrevadero - existe abundante ganado en el mismo punto surgente



por lo que hay que proteger la parte superior de la toma ante una posible contaminación por el mismo.

**NOMBRE DE LA MAJADA: BELTZULEGI**

**NUMERO DE TXABOLAS: 3**

**FORMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA:** Existe fuente, BELTZULEGI KO ITURRI a unos 100 m. de las txabolas con depósito pequeño y muy estropeado. Algunas veces suele secarse y en este caso acuden a ZIATEKO ITURRI, situada a unos 450 m. de distancia.

**SUGERENCIAS Y MEJORAS:** Mejorar la toma con depósito amplio y tomar del mismo modo otra serie de pequeñas surgencias de agua que existen en la misma zona. Por situarse el punto de agua más elevado que las txabolas, se puede efectuar conducción hasta las mismas.

**NOMBRE DE LA MAJADA: BURUNTZUZIN**

**NUMERO DE TXABOLAS: 1**

**FORMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA:** Toma agua mediante arqueta y conducción de la cercana fuente de BURUNTZUZIN ITURRI. Esta se suele secar en estiajes y en este caso acuden a BURUNTZUZIN DEPOSITO situada a unos 200m. de distancia.

**SUGERENCIAS Y MEJORAS:** Mejorar la toma en BURUNTZUZIN ITURRI mediante depósito más amplio.

**NOMBRE DE LA MAJADA: DONITURRIETA AZPIKOA**

**NUMERO DE TXABOLAS: 3**

**FORMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA:** Existe fuente, DONITURRIETA AZPIKOA, en el centro del conjunto de las tres txabolas. No se seca en estiajes.

**SUGERENCIAS Y MEJORAS:** En la actualidad, uno de los pastores tiene



previsto el adecuamiento del punto surgente para toma con bomba de mano y conducción hasta su txabola.

Sugerimos acondicionar los alrededores de la fuente para evitar posibles contaminaciones y confeccionar un depósito que mejore la toma.

**NOMBRE DE LA MAJADA: DONITURRIETA GARAIKOA**

**NUMERO DE TXABOLAS: 1**

**FORMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA:** Antiguamente se tomaba agua en LIPUITURRI que en la actualidad se encuentra abandonada y muy estropeada (distancia 250 m.). Hace 4 años se acondicionaba mediante arqueta GAKOITURRI (500 m. de distancia) que en la actualidad no se emplea ya que tienen conducción con tubo de plástico (unos 500 m. de distancia) desde TXALBURUERREKA.

**SUGERENCIAS Y MEJORAS:** Mejora y acondicionamiento de TXALBURUERREKA con construcción de depósito que evite la posible contaminación en el punto surgente.

**NOMBRE DE LA MAJADA: EGURRAL**

**NUMERO DE TXABOLAS: 1**

**FORMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA:** Toma agua en EGURRAL ITURRI que no se agota en épocas de estiaje. La fuente se sitúa a 100 m. de distancia de la txabola y tiene construido un pequeño depósito con abundantes fugas.

**SUGERENCIAS Y MEJORAS:** Mejorar con depósito más amplio la toma de esta fuente.



**NOMBRE DE LA MAJADA: ENIRIO**

**NUMERO DE TXABOLAS: 1**

**FORMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA:** Tiene una toma en el riachuelo que existe por debajo de su txabola. En el lugar de la toma existen dos depósitos con una capacidad de 1.000 litros y una moto-bomba que mediante conducción de tubo de plástico asciende el agua hasta otros dos depósitos de las mismas características que los anteriores, situados bajo tierra en las proximidades de la txabola. El desnivel es de unos 80 m. La instalación, muy precaria en su toma, viene funcionando desde 1975. Asimismo, utiliza para el consumo humano el agua de INTXUSTI ITURRI que es transportada en bidones mediante vehículo.

**SUGERENCIAS Y MEJORAS:** Mejora de la toma en el riachuelo y acondicionamiento de los depósitos y moto-bomba. Evitar cualquier vertido que afecte a la pequeña cuenca de captación del citado riachuelo, así como observar las medidas oportunas de cara a la depuración bacteriológica del agua empleada.

**NOMBRE DE LA MAJADA: ELUTSETA**

**NUMERO DE TXABOLAS: 2**

**FORMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA:** Toman agua en ALOTZA ITURRI que no se agota salvo en estiajes muy prolongados. Esta fuente se sitúa a unos 1.300 m. de distancia de las txabolas. En algunas ocasiones acuden a BILINGARATZ ITURRI que no se seca en estiajes, se sitúa a unos 1.200 m. de distancia. También suelen acudir a ZIATE ITURRI, situada a unos 600 m. de distancia.



**SUGERENCIAS Y MEJORAS:** Mejorar las fuentes citadas y acondicionar los tejados de las txabolas para la toma de agua de precipitación con depósito adjunto a las mismas.

**NOMBRE DE LA MAJADA:** ELORDI

**NUMERO DE TXABOLAS:** 1

**FORMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA:** Hasta hace un año, tomaba el agua desplazándose hasta ELORDI ITURRI situada a unos 200 m. de distancia. Ahora tiene realizada una toma y conducción desde esta fuente hasta la txabola.

**SUGERENCIAS Y MEJORAS:** La toma mediante arqueta en ELORDI ITURRI es muy precaria y se puede mejorar. Este año, 1982, teinen previsto poner un abrevadero en la fuente citada.

**NOMBRE DE LA MAJADA:** ETITZEGI

**NUMERO DE TXABOLAS:** 2

**FORMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA:** Acuden a ETITZEGIKO ITURRI situada a unos 100 m. de distancia, esta fuente no se seca en estiajes. La toma se encuentra muy mal acondicionada.

**SUGERENCIAS Y MEJORAS:** Mejora de la toma y construcción de depósito.

**NOMBRE DE LA MAJADA:** GOROSKINTXU

**NUMERO DE TXABOLAS:** 1

**FORMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA:** Acude a LISTARITURRI situada a unos 1.000 m. de distancia. Cuando se seca va a ERREKONTAKO ITURRI (unos 1.000 m.) y también a IRUAIZPA ITURRI (unos 1.000m.) Estas dos fuentes se encuentran fuera del límite de la Unión -



Enirio-Aralar y pertenecen al T.M. de Abaltzisketa.

**SUGERENCIAS Y MEJORAS:** Acondicionamiento del tejado de la txabola para la toma de agua de precipitación con depósito adjunto.

Asimismo, recomendamos la máxima precaución en el empleo del agua procedente de LISTARITURRI con medidas de depuración bacteriológica de la misma.

**NOMBRE DE LA MAJADA:** INTSESAO

**NUMERO DE TXABOLAS:** 3

**FORMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA:** Acuden a ONDARREKO ITURRI, situada a unos 500 m. de distancia. Una de las txabolas de esta majada tiene acondicionado el tejado para la toma de agua de precipitación.

**SUGERENCIAS Y MEJORAS:** Acondicionamiento y mejora de ONDARREKO ITURRI con depósito. Asimismo, acondicionamiento de los tejados de las otras dos txabolas para toma de agua de precipitación con depósitos adjuntos.

**NOMBRE DE LA MAJADA:** KOAURRE

**NUMERO DE TXABOLAS:** 1

**FORMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA:** Acude a LISTARITURRI, situada a unos 400 m. de distancia. Cuando se seca esta fuente va a ONDARRE ITURRI situada a unos 1.000 m. de distancia.

**SUGERENCIAS Y MEJORAS:** Acondicionamiento del tejado de la txabola para la toma de agua de precipitación con depósito adjunto.

Asimismo recomendamos la máxima precaución en el empleo del agua procedente de LISTARITURRI con medidas de depuración bacteriológica de la mis-



ma.

**NOMBRE DE LA MAJADA: KUTISAO**

**NUMERO DE TXABOLAS: 1**

**FORMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA:** Tiene construida una toma - en KUTISAOKO ITURRI situada a escasos metros de la txabola. El caudal procedente de esta fuente resulta insuficiente y se seca en épocas de estiajes. En este caso acuden hasta IRAZUSTAKO ITURRI, situada a unos 2.000m. de distancia.

**SUGERENCIAS Y MEJORAS:** Mejorar la toma de KUTISAOKO ITURRI, proteger la misma con cubierta. Acondicionamiento del tejado de la txabola para toma de agua de precipitación con depósito adjunto.

**NOMBRE DE LA MAJADA: LATOSA**

**NUMERO DE TXABOLAS: 5**

**FORMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA:** Una de las txabolas tiene - conducción de agua hasta el interior mediante toma en LATOSAKO ITURRI I y II, con conducción de tubo de plástico bajo tierra hasta un depósito en las proximidades de la txabola (distancia media entre los puntos de agua y la txabola 300m.). Del citado depósito toman agua otras tres txabolas de esta misma - majada. La 5ª txabola toma agua de BEOINGO ITURRI situada a unos 200m. de distancia y por encima de la misma.

**SUGERENCIAS Y MEJORAS:** Mejora de las tomas en LATOSAKO ITURRI I y II. En BEOINGO ITURRI, acondicionamiento del punto surgente con depósito y conducción hasta la txabola.



NOMBRE DE LA MAJADA: LIZARRETA

NUMERO DE TXABOLAS: 1

FORMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA: Ante la ausencia de agua en las proximidades, acude a ARRASKAKO ITURRI situada a unos 400m. de distancia y cuando se seca va a MINAKO ITURRI-ITURRIBELTZ, situadas a unos 400m. de distancia o bien a IRAZUSTAKO ITURRI, situada a unos 1.800m. de distancia. Para alcanzar todas estas fuentes, resulta necesario superar fuertes desniveles.

SUGERENCIAS Y MEJORAS: Además de la mejora de las fuentes citadas, recomendamos el acondicionamiento del tejado de la txabola para la toma de agua de precipitación con depósito adjunto.

NOMBRE DE LA MAJADA: MUITZE

NUMERO DE TXABOLAS: 2

FORMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA: Toman agua en MUITZE ITURRI que no suele secarse y se situa a unos 200m. de distancia. El punto surgente se encuentra sin acondicionar.

SUGERENCIAS Y MEJORAS: Acondicionar la toma y realizar conducción hasta el fondo de la vaguada con depósito para mejorar su acceso.

NOMBRE DE LA MAJADA: OABIEL

NUMERO DE TXABOLAS: 2

FORMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA: Toman agua en LISTARITURRI situada a unos 600m. de distancia. Cuando se seca van a ONDARRE ITURRI situada a unos 1.000 m. de distancia.



**SUGERENCIAS Y MEJORAS:** Acondicionamiento de los tejados de las txabolas para la toma de agua de precipitación con depósito adjunto a las mismas.

Asimismo recomendamos la máxima precaución en el empleo del agua procedente de LISTARITURRI con medidas de depuración bacteriológica de la misma.

**NOMBRE DE LA MAJADA:** OIDUEGI

**NUMERO DE TXABOLAS:** 3

**FORMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA:** Mediante conducción hasta la txabola desde el depósito construido por la Sociedad propietaria del Refugio de Oidui. Dependiendo del gasto efectuado en el refugio, puede agotarse el agua durante algunos días. En este caso se emplea ITURRIBERRI, situada a unos 500m. de distancia.

**SUGERENCIAS Y MEJORAS:** Ninguna.

**NOMBRE DE LA MAJADA:** PAGABE

**NUMERO DE TXABOLAS:** 3

**FORMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA:** Toman el agua en ARRASKA KO ITURRI situada a unos 150 m. de distancia. Cuando se seca acuden a IRAZUSTAKO ITURRI (1.500m. de distancia) e incluso a MINAKO ITURRI-ITURRIBELTZ (700m. de distancia) superando un fuerte desnivel.

**SUGERENCIAS Y MEJORAS:** Mejora de cada uno de las fuentes citadas y acondicionamiento de los tejados de las txabolas y construcciones anejas para la toma de agua de precipitación con depósitos adjuntos.



NOMBRE DE LA MAJADA: PARDELUTZ

NUMERO DE TXABOLAS: 3

FORMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA: Toman agua de PARDELUTZ ITURRI II, situada a unos 100m. de distancia, esta fuente suele secarse y en este caso descienden hasta PARDELUTZ ITURRI I, que no se agota en épocas de estiaje (400m. de distancia). En algunas ocasiones acuden a ITURRONDO que no suele agotarse y se sitúa a unos 800m. de distancia.

SUGERENCIAS Y MEJORAS: Mejora y acondicionamiento de PARDELUTZ ITURRI II. Acondicionamiento de los tejados de las txaboias para la toma del agua de precipitación con depósitos adjuntos.

NOMBRE DE LA MAJADA: TXUTXUTA

NUMERO DE TXABOLAS: 1

FORMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA: Toma agua en EZKITURRI, situada a unos 200m. de distancia. Cuando se seca baja a Enirio hasta donde trae agua con bidones - mediante vehículo.

SUGERENCIAS Y MEJORAS: Acondicionamiento de TXUTXUTA ITURRI situada a unos 150 m. de distancia que hasta la fecha no ha sido empleada. Este punto surgente, según indicación del pastor, no parece secarse en épocas de estiaje.

Se puede construir un depósito en el punto de agua y bombearla hasta el depósito junto a la txabola.

NOMBRE DE LA MAJADA: URRUSTI

NUMERO DE TXABOLAS: 1

FORMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA: Ante la ausencia de agua en las proximidades, se desplaza hasta LISTARITURRI,



situada a unos 700m. de distancia. Cuando este punto de agua se seca, acude a ESKITURRI situada a unos 800 m. Asimismo cuando esta fuente se seca va hasta las campos de Alotza y toma agua en ALO TZAKO ITURRI situada a unos 1.800 m. de distancia e incluso hasta IRAZUSTAKO ITURRI situada a unos 2.300 m.

**SUGERENCIAS Y MEJORAS:** Acondicionamiento de las fuentes citadas. Acondicionamiento del tejado de la txabola y demás construcciones anejas para toma de agua de precipitación con depósito adjunto.

**NOMBRE DE LA MAJADA:** ZIATE GOIKOA

**NUMERO DE TXABOLAS:** 1

**FORMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA:** Toma agua en ZIATEKO ITURRI que no se agota aunque si desciende notablemente en épocas de estiaje. La fuente se situa a 50m. de la txabola y tiene construido un pequeño depósito para su toma.

**SUGERENCIAS Y MEJORAS:** Se puede mejorar la toma con depósito más amplio.

**NOMBRE DE LA MAJADA:** ZOTALETA

**NUMERO DE TXABOLAS:** 4

**FORMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA:** Toman agua en ZOTALEKO ITURRI mediante conducción con tubo de goma al descubierto. La fuente no se agota y se situa a unos 125m. de distancia.

**SUGERENCIAS Y MEJORAS:** Mejorar la toma con depósito y realizar la conducción con tubo de plástico enterrado hasta las txabolas en las que se pueden construir depósitos adjuntos.



Como resumen y conclusión en el apartado correspondiente al abastecimiento de agua a los pastores es necesario realizar:

Majadas en buena situación:

- 1º- Se hace necesario acondicionar los puntos de agua con depósito, - evitando al máximo las pérdidas y peligros de contaminación.
- 2º- Mejorar las conducciones, en el caso de que existan, o bien realizar las hasta las txabolas de pastor.
- 3º- Instalación de bombas de agua manuales o de gasolina donde sea - necesario superar cierto desnivel.

Majadas con situación intermedia:

- 1º- Acondicionar debidamente con depósito las fuentes de abastecimiento.
- 2º- Instalación de depósitos y conducción de agua hasta la txabola.
- 3º- Instalación de bombas a motor para elevar el agua.
- 4º- Acondicionamiento de los tejados de las txabolas y construcciones - anejas para el aprovechamiento del agua de precipitación. (\*).

Majadas en mala situación.

- 1º- Acondicionamiento con depósito de gran capacidad las fuentes de - las que se abastecen , tanto las perennes como las que se agotan en verano.

---

(\*) Ver días de lluvia en el apartado de Clima.



2º- Acondicionamiento de los tejados de las txabolas y construcciones -  
anejas para el aprovechamiento del agua de precipitación.

Entre las soluciones no contemplamos el realizar una toma y conducción desde puntos muy alejados o muy bajos en cota de acceso, en base a lo problemático y costoso de su realización; planteándose solamente soluciones que son viables sin grandes costos ni proyectos complicados, y con los recursos hídricos del área de estudio.

#### **2.4.3.3. Abastecimiento de agua para actividades ganaderas: Abrevaderos.**

En la actualidad existen construidos un total de  
7 abrevaderos:

ALOTZAKO ITURRI nº 11  
PARDELUTZKO ITURRI nº 31  
AITZALDE ITURRI nº 41  
GUARDAETXEKO ITURRIA nº 47  
BEASKIN ITURRI nº 56  
IGARATZA ITURRI nº 59  
NAFARRITURRI nº 39

Los mismos se encuentran repartidos por el área de estudio y la necesidad de construir otros nuevos queda reflejada en el apartado correspondiente a Ordenación del pastoreo 4.2.

Desde el punto de vista técnico de la regulación de los recursos hídricos para una mejor utilidad de los mismos en este campo y en el de abastecimiento humano, haremos algunas consideraciones:

- En la utilización del agua de primera calidad (agua procedente de puntos surgentes) tendrá preferencia en su uso el pastor o persona -



que desarrolle una actividad laboral desplazado en la zona. En estos -  
casos, el agua sobrante podrá ser utilizada para actividades ganaderas.

- La utilización del agua en los puntos surgentes (fuentes) para activi-  
dades ganaderas, mediante la construcción de abrevaderos, deberá rea-  
lizarse de tal manera que no comprometa la toma para posteriores -  
necesidades humanas. Deberá evitarse asimismo la construcción del -  
abrevadero en el mismo punto de la surgencia, ya que puede producir-  
se contaminación como consecuencia de la estancia en la zona de los  
animales.

#### **2.4.4. Vulnerabilidad de acuíferos subterrá- neos.**

##### **Introducción.**

En el presente apartado, se indica la vulnerabili-  
dad a la contaminación de los distintos acuíferos subterráneos del área  
de estudio.

Se presenta junto a esta memoria, la cartografía  
a escala 1:10.000 donde se refiere el comportamiento respecto a la vul-  
nerabilidad de los acuíferos subterráneos, de los diferentes terrenos que  
constituyen la Mancomunidad (mapa nº 17).

Según sus características, se agrupan de la si-  
guiente forma.

- 1.- Terrenos donde los acuíferos son muy vulnerables a la contaminación  
Zonas donde es necesario extremar las medidas preventivas.



- a- Formaciones detríticas cuaternarias.
- b- Calizas karstificadas.
- c- Cuenca de recepción de acuíferos subterráneos en terrenos impermeables.

2.- Terrenos donde los acuíferos se encuentran parcialmente protegidos, bien la entrada del agente contaminante, o bien de su propagación por sus características.

- a- Areniscas y terrenos arcillo-arenosos.

Se indica además la situación actual de las zonas de mayor presión humana, donde existe un mayor riesgo de contaminación, limitada lógicamente a las actividades que se desarrollan actualmente en la sierra.

Se señala asimismo los puntos de mayor peligrosidad, concretándose en los lugares de infiltración directa como sumideros y proximidades a puntos de agua.

### Descripción de los grupos.

1- Terrenos donde los acuíferos son muy vulnerables a la contaminación  
Grado de vulnerabilidad muy alto.

- a- Formaciones detríticas cuaternarias. Lo componen los coluviones y demás material detrítico cuaternario, de gran permeabilidad por porosidad. Los principales depósitos de estos materiales están situados dentro del área de la Mancomunidad, en las proximidades de Buruntzusin, y Ondarre en el Valle de Arritzaga, siendo en estos casos de escasa extensión.



No existen en este tipo de acuíferos ninguna -  
protección natural contra los agentes contaminantes exteriores.

En estos terrenos existen varias fuentes, siendo  
las principales las de Buruntzusin y Ondarsoo.

La superficie de estas áreas son muy reducidas,  
y su importancia referida a la utilización de las mencionadas fuen  
tes.

b- Calizas Karstificadas. Los acuíferos que puedan albergar no tienen  
ninguna protección natural. La circulación subterránea es muy rá-  
pida y la filtración nula.

La contaminación puede propagarse velozmente y  
en distancia dentro de los límites de los acuíferos.

La mayor parte de la litología aflorante en los  
terrenos de la Mancomunidad, es caliza. Las aguas que puedan cir  
cular subterráneamente van a surgir en puntos concretos de la ba  
se de la sierra (Aiaiturrieta, Zazpiturrieta, Osinbeltz, Urtxikiain -  
(Bombatxulo), Osinberde, Urzuloa).

También existen puntos de agua surgentes en te  
rrenos de la Mancomunidad, dentro de este grupo tenemos: la sur  
gencia de Ugari, Astarte mina, Arrubi iturri, Bilingaratzko iturri,  
etc.

Las proximidades de estos puntos de agua, a efec  
tos de contaminación, son extremadamente vulnerables.

c- Cuencas de recepción de acuíferos subterráneos en terrenos imper



meables.

En estas zonas se incluyen las áreas en terrenos impermeables con circulación superficial que al contacto con los tramos calizos van a infiltrarse, formando parte de los recursos subterráneos de la sierra. Toda actividad contaminante en estas áreas que afecten a las aguas de escorrentía superficial, van a incidir directamente en la calidad de las aguas del manantial, al formar parte de su cuenca.

La peligrosidad se hace extrema, en las proximidades de puntos de infiltración al contacto con las zonas calcáreas.

2- Terrenos donde los acuíferos se encuentran parcialmente protegidos de la entrada del agente contaminante, o bien por sus características de su propagación.

a- Areniscas y terrenos arcillo-arenosos. No existe protección, aunque ésta es mayor que en los casos anteriores, frente a la entrada del contaminante, existe filtración natural y una lenta circulación subterránea que evita la propagación rápida del mismo.

En estos terrenos, de producirse la contaminación, dada la capacidad de retención del agente contaminante, hace que ésta sea muy persistente.

En ellos, la importancia de sus recursos hídricos subterráneos en cuanto a volumen de caudal, es mínima, aunque en la Sierra, es en este tipo de litología donde se encuentran gran parte de las fuentes utilizadas en actividades que se desarro-



llan en la misma, de ahí que se incremente su importancia.

Las fuentes en este tipo de terrenos se generan en base a cierta permeabilidad por porosidad y diaclasado, por lo que en las proximidades de este tipo de fuentes, se hace necesario evitar todo tipo de vertidos o actividades que puedan generar contaminación.

#### Características generales del área de estudio.

Al abordar este apartado, hemos de tener en cuenta las características hidrogeológicas de la Sierra de Aralar, y el comportamiento de los acuíferos kársticos que alberga.

Al ser la Sierra de Aralar cabecera de cuenca, toda actividad contaminante en ella, va a afectar directamente aguas abajo de la misma, teniendo presente que los acuíferos kársticos, constituyen una gran riqueza natural en forma de reserva de agua limpia en la cabecera de los ríos, siendo algunos de ellos utilizados para abastecimiento público, por tomas realizadas en sus puntos de surgencia.

Los terrenos aflorantes permeables (calizas y depósitos cuaternarios) e impermeables (arcillas areniscas y terrenos arcillo-arenosos) están relacionados entre sí por cuanto la escorrentía superficial generada en los segundos, en la mayoría de los casos, va a infiltrarse al contacto con los terrenos permeables formando parte de los recursos subterráneos, por lo que toda actividad contaminante en estos terrenos impermeables van a afectar directamente a los recursos de aguas subterráneas.



Dentro de los tramos calcáreos se desarrolla una red de drenaje interno que da lugar en los puntos más bajos del macizo, a fuentes y surgencias.

La permeabilidad por karstificación en caliza es muy alta y la velocidad del agua dentro del macizo calcáreo con karst desarrollado es muy variable, pudiendo alcanzar centenares de metros/día.

Cualquier vertido que interese la superficie kárstica va a infiltrarse directamente afectando a las aguas subterráneas, - por lo que se debe preservar estas superficies de infiltración de todo tipo de polución.

El predominio en Aralar de acuíferos kársticos, - da lugar a que los procesos de autodepuración se limiten principalmente a fenómenos de dilución de los contaminantes.

La descontaminación de un acuífero puede ser - muy lenta e incluso en algunos casos puede conducir a procesos irreversibles, dependiendo del contaminante, puesto que mientras unos son degradables naturalmente, otros lo son con dificultad, y otros son estables.



## **Posibles orígenes de la contaminación de acuíferos en Aralar.**

Los orígenes de la contaminación pueden ser muy variados en función de las actividades que se desarrollen, ya sean éstas por explotación ganadera intensiva, agrícola intensiva, doméstica, recreo intensivo (este tema tratado en "factores recreativos"), mineras, industriales, nucleares, vertederos de diferentes tipos, etc. Actividades que en la sierra de Aralar por sus características no puede admitir, y por tanto se descalifica la utilización de su superficie para la posible ubicación de las actividades referidas.

Vamos a ceñirnos por tanto a las actividades que actualmente se producen en la sierra que puedan generar contaminación. Estas actividades se reducen a:

- 1.- Recreo intensivo.
- 2.- Construcción de pistas.
- 3.- Circulación de vehículos a motor y utilización de derivados del petróleo.
- 4.- Actividades ganaderas.



**1.- Recreo extensivo.**

Puede generar contaminación por actividades domésticas, especialmente en refugios de montaña. Este es un tipo de contaminación esencialmente orgánica y biológica, nacida de fosas sépticas y, pozos negros mal contruidos, y residuos de letrinas, a lo que hay que añadir la contaminación nacida de la utilización de detergentes y productos químicos de limpieza.

Esta actividad también genera en puntos localizados de mayor incidencia humana, o bien en zonas de ubicación de refugios de montaña, vertidos de residuos sólidos. Su máximo desarrollo tiene cuando las basuras se entierran o vierten en zonas muy vulnerables o cercanas a puntos de agua.

**2.- Construcción de pistas.**

Estas actividades pueden generar contaminación por turbidez, en el caso en que las pistas estén mal contruidas y cercanas a puntos de máxima infiltración.

También las pistas pueden servir de cauce a la escorrentía superficial, desviando caudales apreciables hacia otras cuencas, restando así recursos a surgencias ya utilizadas y controladas.

**3.- Circulación de vehículos y utilización de productos derivados del petróleo.**

Actividades relacionadas con paso de vehículos y utilización de maquinarias para construcción de pistas y labores de montes. Especialmente peligrosa en zonas de infiltración o de escorrentía superficial.



Se ha de tener en cuenta que 1 litro de gasolina puede impotabilizar hasta 5.000 litros de agua.

#### 4.- Actividades ganaderas extensivas.

Actualmentè se pueden subdividir:

- a) Estancia de ganado en el àrea en estudio.
- b) Residuos generados por el tratamiento de las enfermedades del ganado.
- c) Tratamiento y mejora del pasto.

El primero de ellos no genera contaminación importante en los acuíferos, mientras no aumente la carga de ganado en la Sierra.

El segundo de ellos, la contaminación puede ser importante puesto que se utilizan productos tóxicos, ha de ser tratado gran cantidad de ganado, y los vertidos se realizarían (de producirse) en puntos muy localizados y junto a cursos de agua, que de realizarse el vertido podían quedar inutilizadas.

Las dos bañeras de tratamiento de la Sarna, una ubicada en Nappariturri y la segunda en Arritzaga, presentan un gran peligro para la calidad de las aguas, y si se utilizan las aguas con el producto de tratamiento, han de ser evacuadas sin ser vertidas a ningún cauce ya sea subterráneo o superficial, o bien ser tratados los vertidos para inutilizar su actividad.

Con este propósito fue encomendado por la Exma. Diputación Foral de Guipúzcoa, al encargado del laboratorio Sr. Ansorena, un estudio sobre la repercusión de los vertidos procedentes de las bañeras de Aralar, el cual confeccionó un informe al respecto, del que entresacamos lo siguiente:



**SOCIEDAD DE CIENCIAS NATURALES  
ARANZADI  
NATUR ZIENTZIA ELKARTEA**

Plaza Ignacio de Zuloaga  
(MUSEO)  
DONOSTIA / SAN SEBASTIAN  
tel. 42 29 45

"De las dos bañeras existentes en la sierra de Aralar, la situada en la barranca de Arritzaga es la que presenta mayores problemas a efectos de evacuación de las aguas residuales, ya que por hallarse ubicada en una zona de difícil acceso, el transporte de dichos residuos mediante cisternas, conducciones u otros medios semejantes, sea inviable. Por esta razón, el presente informe hace referencia a la situación en la bañera de Arritzaga y las posibles alternativas, si bien éstas son aplicables en ambos casos.

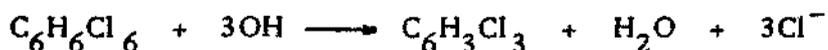
De dicha información obtenida acerca de las condiciones en que en dichas bañeras se aplica el tratamiento para combatir la sarna en el ganado ovino, se han podido constatar las siguientes deficiencias:

- El empleo preferente del insecticida de nombre comercial GAMA TOX (composición media: 16,25% de Hexacloro Ciclohexano HCH, 17,30% de sulfato cúprico, y el resto, agentes dispersantes) en el tratamiento de la sarna en el ganado ovino.
- La ausencia total de un control mínimo de las dosis de insecticida utilizadas, lo que supone un evidente riesgo de accidente, tanto para los animales como para los propios pastores.
- El depósito en que se aplica el tratamiento se halla comunicado a una arqueta, cuya tubería de desagüe se cierra por un tapón de madera, de tal modo que cualquier persona puede proceder arbitrariamente al desagüe de líquidos residuales, que van a parar directamente al cauce próximo.

Para hacer frente a esta situación, se ha estudiado en primer término la posibilidad de eliminación del componente activo residual mediante algún tratamiento físico-químico sencillo, previamente a la evacuación de los líquidos del baño.



Siendo los isómeros del HCH estables a la luz, al calor, a la oxidación por el aire y a los ácidos fuertes, la única alternativa viable en las condiciones concretas de su posible aplicación, resulta ser - el tratamiento con álcalis que transforma los isómeros del HCH en triclorobenceno, según la reacción:



A temperatura ambiente, reaccionan los isómeros  $\alpha$ ,  $\gamma$ ,  $\delta$  y  $\epsilon$  pero el isómero  $\beta$  (precisamente el más persistente, su toxicidad crónica  $\text{DL}_{50}$  oral para ratas es de 25 ppm, el valor más bajo de todos los isómeros) sólo lo hace a altas temperaturas. Por esta razón, se estudió la posibilidad de desactivación por adición de cal viva al baño, de manera que el aumento de temperatura producido en el proceso de hidratación contribuya a acelerar tanto la reacción del isómero  $\beta$ , como la evaporación del triclorobenceno formado. Sin embargo, las bajas concentraciones del HCH en los líquidos residuales hacen que la cantidad de cal estequiométricamente necesaria sea muy baja, por lo que habría de añadirse un gran exceso de cal para alcanzarse temperaturas del orden de los  $60^\circ \text{C}$ , como se comprobó en las experiencias realizadas en el Laboratorio con una muestra tomada en la bañera de Arritzaga.

Descartada la posibilidad de desactivación del componente activo residual por adición de cal viva u otros medios semejantes, la continuidad del tratamiento de la sarna en las bañeras de Aralar ha de contemplar, creemos, los siguientes aspectos:



- Abandono del empleo de productos a base de HCH técnico, y su sustitución por otros basados en el isómero  $\gamma$ , lindano, que es el componente realmente activo, de toxicidad aguda e intermedia toxicidad crónica baja, lo que le sitúa fuera del grupo de pesticidas organoclorados de efecto persistente. A pesar de poseer un precio superior, el lindano ha desplazado completamente al HCH técnico que, a causa de sus efectos residuales, ha dejado de comercializarse en países como Estados Unidos, en los que se fabrica exclusivamente como materia prima para la obtención del lindano.
- Control de las dosis utilizadas en el tratamiento mediante el suministro del producto y la inspección de su aplicación por alguna persona autorizada, tal como el guarda destinado en esa zona.
- Modificación del sistema de eliminación de residuos que, previo cierre de la tubería de desagüe de la arqueta, podría realizarse esparciendo los líquidos residuales sobre la mayor superficie posible del terreno próximo, el cual, dada la insolubilidad del lindano en agua, retendrá por filtración la práctica totalidad del mismo".

Los residuos generados por el tratamiento del ganado en la bañera de Nafarriturri, permiten ser evacuados en cisternas al existir hasta la misma, una pista de acceso transitable para vehículos a motor. Se hace necesario en esta bañera acondicionarla adecuadamente con motobomba y entubación, que facilite la eliminación hasta el camión cisterna y evitar de esta forma posibles fugas.

En relación con este tema, es importante reseñar que en coloración efectuada en la regata de Arritzga a la altura de la bañera,



se comprobó la existencia de recarga por parte de la mencionada regata a los acuíferos subterráneos surgentes en Zazpiturrieta y Berazaga. Todo vertido realizado en esta regata, va a incidir directamente sobre la calidad de las aguas de los mencionados manantiales, por lo que se desaconseja cualquier tipo de vertido contaminante que afecte al cauce.

Las actividades de tratamiento y mejora del pasto, pueden generar contaminación por labores agrícolas en base a utilización de productos para eliminar maleza, y mejorar el pasto, como herbicidas, y el posterior tratamiento del suelo con abonos y fertilizantes.

La utilización de herbicidas en zonas que afecten a los recursos hídricos subterráneos, pueden constituir un problema grave y permanente, por lo que su utilización debe realizarse, de ser necesaria, de forma limitada y muy controlada.

### **Conclusiones**

- 1.- La Sierra de Aralar es un macizo eminentemente kárstico, existiendo acuíferos subterráneos debido a la infiltración por fisuración, y por tanto extremadamente vulnerables.
- 2.- La Sierra de Aralar es cabecera de cuenca, y por tanto toda actividad contaminante producida en ella va a afectar directamente aguas abajo.
- 3.- Toda presión humana en la Sierra va a afectar en mayor o menor medida, dependiendo de la importancia de la actividad contaminante, en la calidad de sus aguas.



- 4.- Las actividades actuales en el área de estudio se reducen a recreo extensivo, y explotación ganadera extensiva, existiendo algunos focos de vertidos de residuos sólidos allí donde la presencia humana es mayor, y que se concreta en existencia de refugios, y lugares de mayor tránsito de excursionistas (refugios de Buruntzusi, Erreaga, Oidui, Ondarre, y caminos de Arritzaga, Larrunari, etc.). Por parte de los refugios existentes se producen vertidos de aguas negras directamente a cauces superficiales o zonas de infiltración.
- 5.- Necesidad de prohibición de todo tipo de actividad contaminante en la Sierra de Aralar.
- 6.- Necesidad de evacuación de todos los residuos sólidos generados por las actividades que actualmente se producen en la Sierra.
- 7.- Extremar la protección y control en puntos de aguas y zonas de máxima infiltración.



#### 2.4.5. Bibliografía.

- CASTIELLE, J., SOLE, J., NIÑEROLAS. (1979). Hidrogeología de los mazizos kársticos del Oeste de Navarra. II Simposio Nacional de Hidrogeología. Pamplona.
- COMPAÑIA GENERAL DE SONDEOS. (1981). Informe Hidrogeológico del Goierri. Memoria 1ª Fase.
- DUVERNOIS, CH., FLOQUET, M. y HUMBEL, B. (1972). La Sierra d'Aralar. Stratigraphie, Structure, Cartographie au 1: 25.000. Tesis Doctoral. Univ. de Dijon.
- ETXEBERRIA, F. y ASTIGARRAGA, J.J. (1980). Estudio de zonas kársticas de Guipúzcoa: El Urganiano Sur de la Sierra de Aralar. Munibe 23. San Sebastián.
- FLOQUET, M. y RAT, P. (1975). Un exemple d'interrallation entre So-cle, Paléographie et Structure dans l'arc Pyrénéen Basque: La Sierra d'Aralar. Rev. Géograph., Phys. et Géol. Dynam. Paris.
- FLOQUET, M., DUVERNOIS, CH., HUMBEL, B. (1977). La Sierra d'Aralar. Le support Sédimentaire et l'architecture dans les paysa-ges. Munibe 24. San Sebastián.
- GOIKOETXEA, I. y SANSINENEA, K. (1982). Aportación al Urganiano - Sur de la Sierra de Aralar: El río subterráneo de Ormazarreta. (Actualmente en prensa).
- Grupo de Espeleología I.P.V. (1980). Memoria de las XIV Jornadas de Espeleología del País Vasco. Pamplona.
- I.G.M.E. División Aguas Subterráneas (1971). Estudio Hidrogeológico Ge-neral de la Provincia de Guipúzcoa. Madrid.
- I.G.M.E. División Geología. (1971). Estudio Geológico de la Provincia de Guipuzcoa. Madrid.



- KOPP, K.O. (1965). Límite de la nieve perpetua y clima de la época -  
Glaciar Würmiense en la Sierra de Aralar (Guipúzcoa-Navarra)  
Munibe 17, San Sebastián.
- GOMEZ DE LLARENA, J. (1948). Huellas de Glaciarismo Cuaternario -  
en la Sierra de Aralar (Guipuzcoa-Navarra). Boletín de la -  
Real Sociedad Española de Historia Natural. Madrid.
- RAT, P. (1959). Les Pays Crétacés Basco-Cantabriques (Espagne). Dijon.
- SECCION ESPELEOLOGIA S. C. Aranzadi (1977). Mapa de Aralar escala  
1:25.000. Munibe 24. San Sebastián.
- SECCION ESPELEOLOGIA S. C. Aranzadi (1978). El río subterráneo de  
Ondarre y la Karstificación en la Sierra de Aralar. Munibe 30.  
San Sebastián.
- SECCION ESPELEOLOGIA S. C. Aranzadi (1978). Memoria de las XIII -  
Jornadas de Espeleología del País Vasco. San Sebastián.
- SECCION ESPELEOLOGIA S. C. Aranzadi (1981). Estudio de zonas kár-  
sticas de Guipúzcoa: El Urgoniano de Ausa Gaztelu (Zaldibia). -  
Munibe (actualmente en prensa). San Sebastián.
- SOLER Y JOSE, R. (1971). Estudio Geológico de la Sierra de Aralar -  
(Cuenca Cantábrica Oriental). Boletín Geológico y Minero 82.  
Madrid.