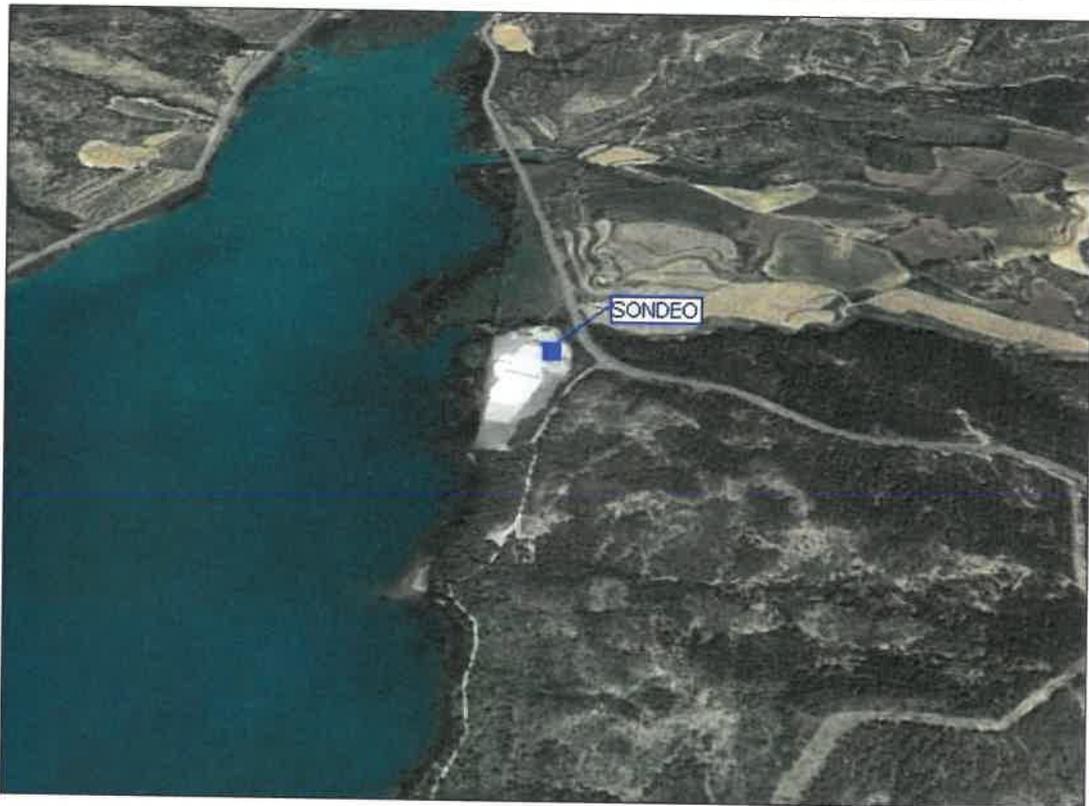


**ESTUDIO HIDROGEOLOGICO Y PROPUESTA DE
PERIMETRO DE PROTECCION EN EL SONDEO
"RIBAGORZA N°2", LOCALIZADO EN EL PUNTO DE
COORDENADAS X=0280146/Y=4670842, UTM ETRS
89. DENTRO DEL T.M. DE GRAUS (HUESCA)**



PROMOTOR: VIVA AQUASERVICE SPAIN S.A.

INDICE

MEMORIA

- 1.- INTRODUCCION
- 2.-SITUACIÓN GEOGRÁFICA Y DESCRIPCION DE LA CAPTACION
- 3.-GEOLOGÍA
- 4.- PROSPECCIÓN GEOFÍSICA
- 5.-HIDROGEOLOGÍA
 - 5.1.- Inventario de puntos de agua
 - 5.2.- Caracterización hidrogeológica
 - 5.3.- Límites hidrogeológicos
 - 5.4.- Recurso
 - 5.5.- Parámetros hidráulicos
 - 5.6- Piezometría y líneas de flujo.
 - 5.7.- Calidad química, isotópos y temperatura
 - 5.8.- Capacidad de autodepuración
 - 5.9.- Focos potenciales de contaminación
 - 5.10.- Grado de vulnerabilidad
- 6.- PERÍMETRO DE PROTECCIÓN
 - 6.1.- Síntesis de parámetros de dimensionamiento
 - 6.2.- Dimensionamiento del perímetro
 - 6.3.- Propuesta de delimitación y zonación del perímetro

7.- REGIMEN DE PROTECCION PROPUESTO

7.1.- Normas generales

7.2.- Delimitación y zonación del perímetro

7.3.- Normas particulares

7.3.1. Zona de protección sanitaria

7.3.2. Zona de protección microbiológica

7.3.3. Zona de dilución y control

7.3.4. Zona de captación

8.- COORDENADAS DEL PERIMETRO PROPUESTO

PLANOS

1.- SITUACION GENERAL

2.- GEOLOGICO

3.- INVENTARIO DE PUNTOS DE AGUA

4.- INVENTARIO DE PUNTOS CONTAMINANTES

5.- HIDROGEOLOGICO (ISOPIEZAS)

6.- ESQUEMA FUNCIONAMIENTO HIDROGEOLOGICO

7.- PERIMETRO DE PROTECCION (POLIGONAL ENVOLVENTE)

ANEXOS

- Ficha inventario de puntos de agua.
- Ficha de inventario de puntos de contaminación.
- Analítica química e isotópica del agua
- Aforo (datos y cálculos)

REPORTAJE FOTOGRAFICO

1. INTRODUCCION:

Se ha realizado un estudio hidrogeológico para la sociedad VIVA AQUA SERVICE S.A., centrado en las parcelas nº 2 y 5, pertenecientes al polígono nº11, situadas dentro del término municipal de Graus (Huesca).

En dichas parcelas se localiza un sondeo en el punto de coordenadas X=0280146/Y=4670842, UTM ETRS 89. Denominado sondeo Ribagorza nº2.

Los objetivos del estudio han sido:

- 1) Descripción de las obras e instalaciones de captación
- 2) Procedencia de las aguas y la protección natural del acuífero frente a la contaminación.
- 3) Caudal de la captación subterránea.
- 4) Temperatura del agua en el punto de alumbramiento y la temperatura ambiente.
- 5) Ensayo de bombeo para determinar el caudal óptimo de explotación.
- 6) Inventario de puntos de agua existentes en la zona.
- 7) Parámetros hidrodinámicos del acuífero.
- 8) Mapa de isopiezas con la dirección y sentido de flujo.
- 9) Inventario de focos potenciales de contaminación.
- 10) Estudio de la vulnerabilidad del acuífero evaluando el poder autodepurador de los terrenos atravesados.
- 11) Estudio de la zonas de recarga mediante la realización de análisis isotópicos (O18 y deuterio).
- 12) Determinación del tiempo de residencia del agua en el acuífero mediante análisis isotópico (tritio)

13) Relación existente entre la naturaleza del terreno y la naturaleza y tipo de mineralización.

14) Medidas de protección del sondeo y zona circundante contra la contaminación, necesarias para la correcta protección cuantitativa y cualitativa de la captación subterránea. Delimitación de la poligonal que define el perímetro de protección mediante coordenadas UTM.

En la realización del estudio se han llevado a cabo las siguientes actividades:

- Recopilación de datos bibliográficos
- Reconocimiento geológico e hidrogeológico.
- Inventario de puntos de agua.
- Inventario de posibles puntos contaminantes.
- Aforo: Escalones de bombeo, curva de descensos-caudal. Recuperación.
- Análisis químico e isotópico. Medición temperatura.
- Interpretación de datos, correlación y redacción de informe.

2. SITUACION GEOGRAFICA:

El área objeto de estudio se localiza en las parcelas nº 2 y 5, del polígono nº 11, dentro del término municipal de Graus. En dicha área de estudio se localiza el sondeo denominado Ribagorza nº2, en el punto de coordenadas X=0280146/Y=4670842, UTM ETRS 89.

En el mapa cartográfico nacional a escala 1:50.000 que edita el Instituto Geográfico y Catastral la zona de estudio queda incluida en la hoja nº 288 (FONZ).

La altitud media para la zona central del área de estudio (zona de la captación), es de 451,5 m.



DESCRIPCION DE LA CAPTACION:

La captación de agua "SONDEO RIBAGORZA N°2, se trata de un sondeo cuyas características más importantes son:

Localización:	X=0280146 Y=4670842 (UTM ETRS 89)
Cota topográfica:	Z=451,5 m
Fecha realización:	30/11/2004 a 21/01/2005
Sistema perforación:	RotoperCUSión Circulación Inversa (0 a 275 m) Circulación Inversa (275 a 320,85 m)
Profundidad:	320,85 m
Diámetro de perforación:	0 a 180 m: diámetro de 450 mm. 180 a 320,85 m: diámetro de 310 mm.

Diámetro de entubación:	0 a 180 m: diámetro de 322 mm (310 mm interior) 180 a 320,85 m: diámetro de 192 mm. (180 mm diámetro interior)
Tipo tubería:	Acero inoxidable ASI316L
Tramo filtro:	268,35 a 314,85 m
Nivel estático:	0 m.
Caudal aforado:	<u>160,0 l/seg. para N.D. de 128,76 m</u>
Temperatura:	23° C (a pie de sondeo)
Conductividad:	550 microS/cm. a 25 °C (a pie de sondeo)
Acondicionamiento:	Provisto de Arqueta, bridón y válvula.

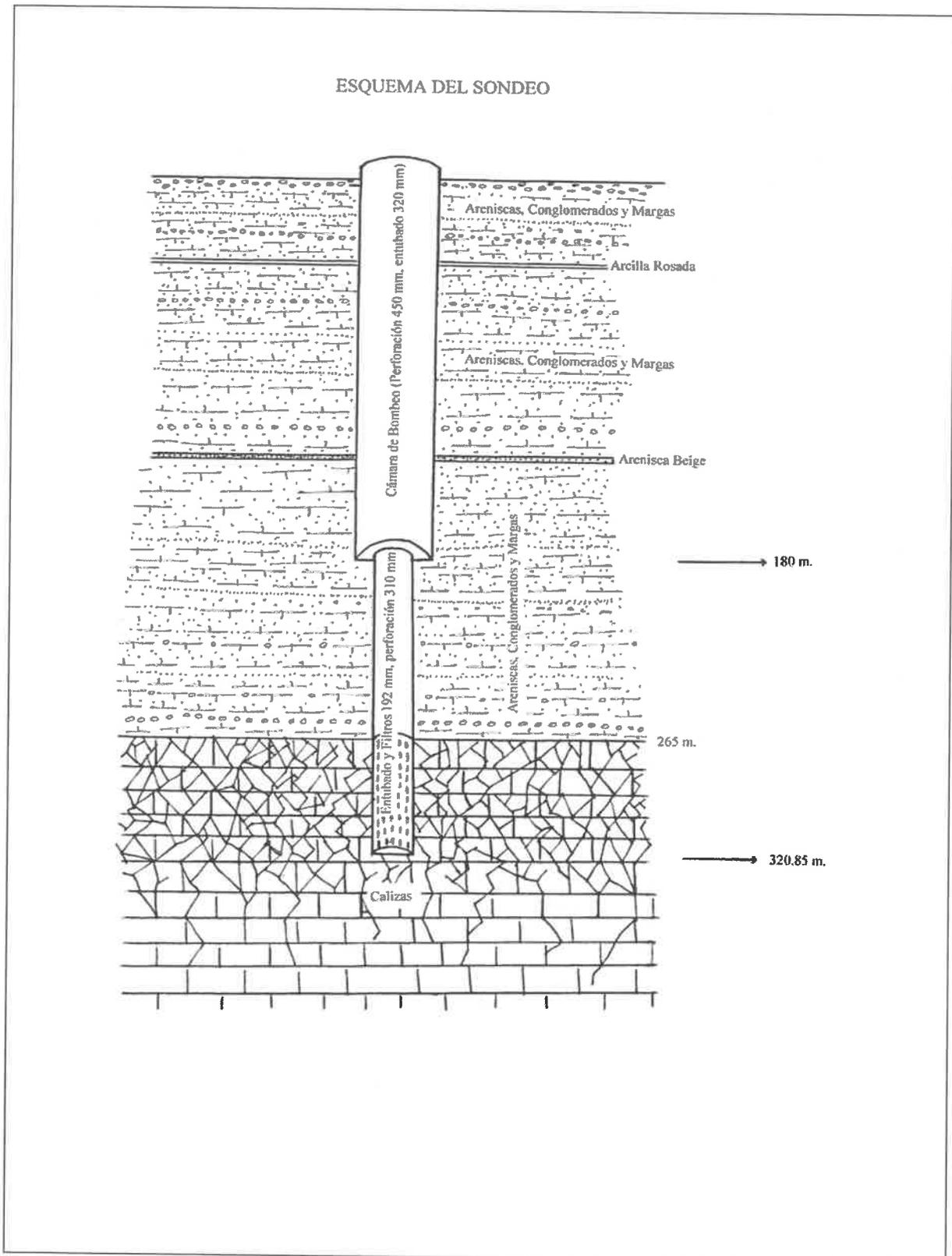
Litología:

De 0 a 9 m:	Suelo. Arcillas y gravas
De 9 a 265 m:	Areniscas, conglomerados y margas.
De 265 a 320.85 m:	Calizas.

Lito-estratigrafía:

Aluvial (Cuaternario):	0 a 9 metros. Suelo, arcillas y gravas
Terciario (Oligoceno):	9 a 265 metros. Areniscas, conglomerados y margas.
Cretácico (Superior):	265 a 320.85 metros. Calizas.

ESQUEMA DEL SONDEO (LITOLOGIA Y ENTUBACION)





SONDEO RIBAGORZA Nº2

3.--GEOLOGIA

3.1. CONTEXTO GEOLOGICO:

El área de estudio se sitúa sobre materiales de edad cuaternaria (De 0,0 a 8/9 m), terciaria (de 8/9 a 265 m) y cretácica (265 a +700 m).

Materiales cuaternarios:

Están integrados por formaciones superficiales de arcillas, gravas y cantos.

Materiales terciarios:

Son subyacentes a los materiales cuaternarios y están constituidos por areniscas/conglomerados junto con arcillas y margas en alternancia.

Los estratos terciarios presentan geometría tabular-lenticular y han sido depositados de forma esencialmente horizontal.

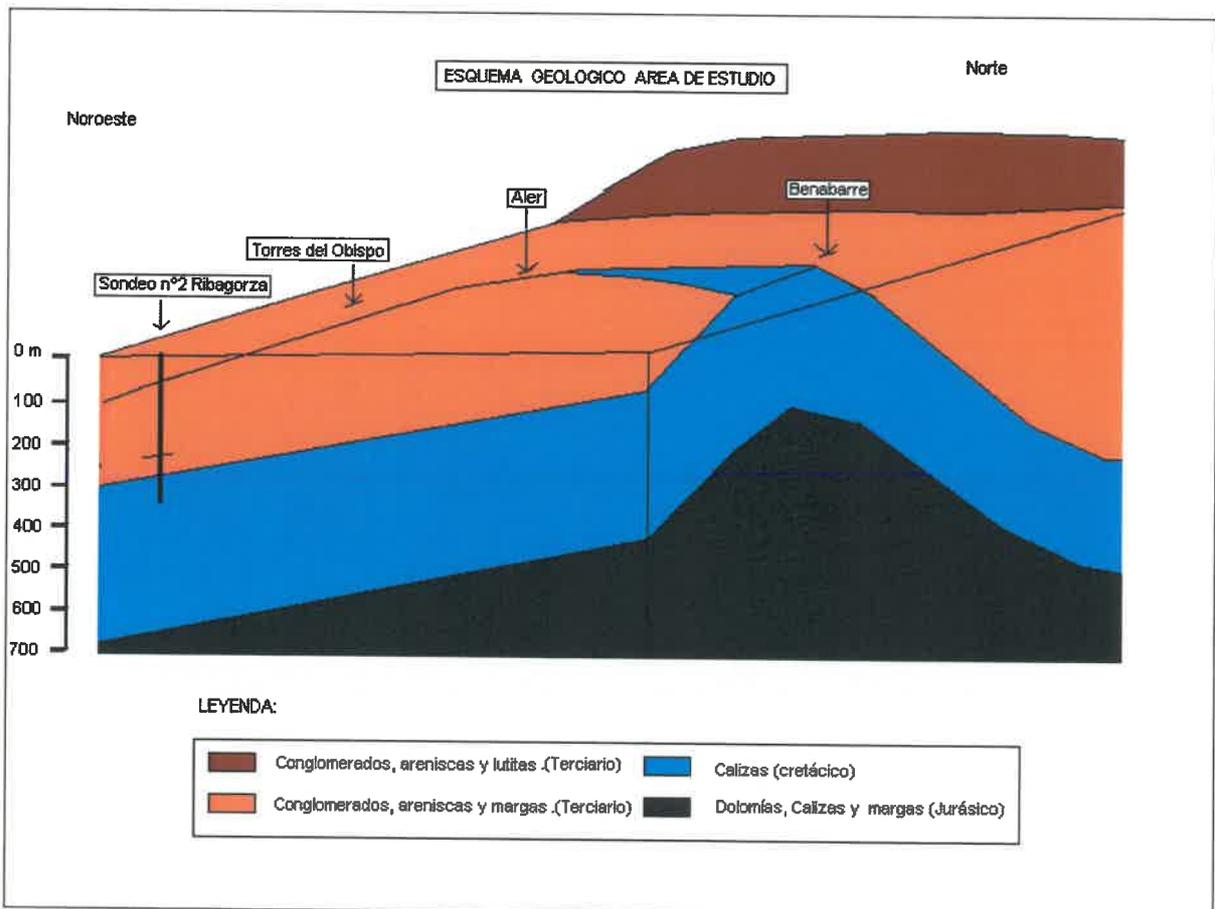
Materiales cretácicos:

Por debajo de la cobertera sedimentaria de edad terciaria se localizan calizas de edad cretácica, constituyendo el acuífero principal de la zona (permeable por fisuración-karstificación).

El contacto entre los materiales cretácicos y terciarios es de tipo discordante (discordancia angular)

Las calizas están plegadas, formando parte de un anticlinal cuyos flancos buzcan hacia el Noreste y Suroeste, y cuyo eje presenta vergencia hacia el Noroeste (hacia el área de estudio).

ESQUEMA GEOLOGICO AREA DE ESTUDIO:



LITO-EXTRATIGRAFIA:

La columna lito-estratigráfica tipo para la zona de estudio es la siguiente:

Aluvial (Cuaternario):	0 a 9 metros. Suelo, arcillas y gravas
Terciario (Oligoceno):	9 a 265 metros. Areniscas, conglomerados y margas. (Formación Graus)
Cretácico (Superior):	265 a 730 metros. Calizas.
Jurásico:	730 m a + 1000 m. Calizas, dolomías y margas

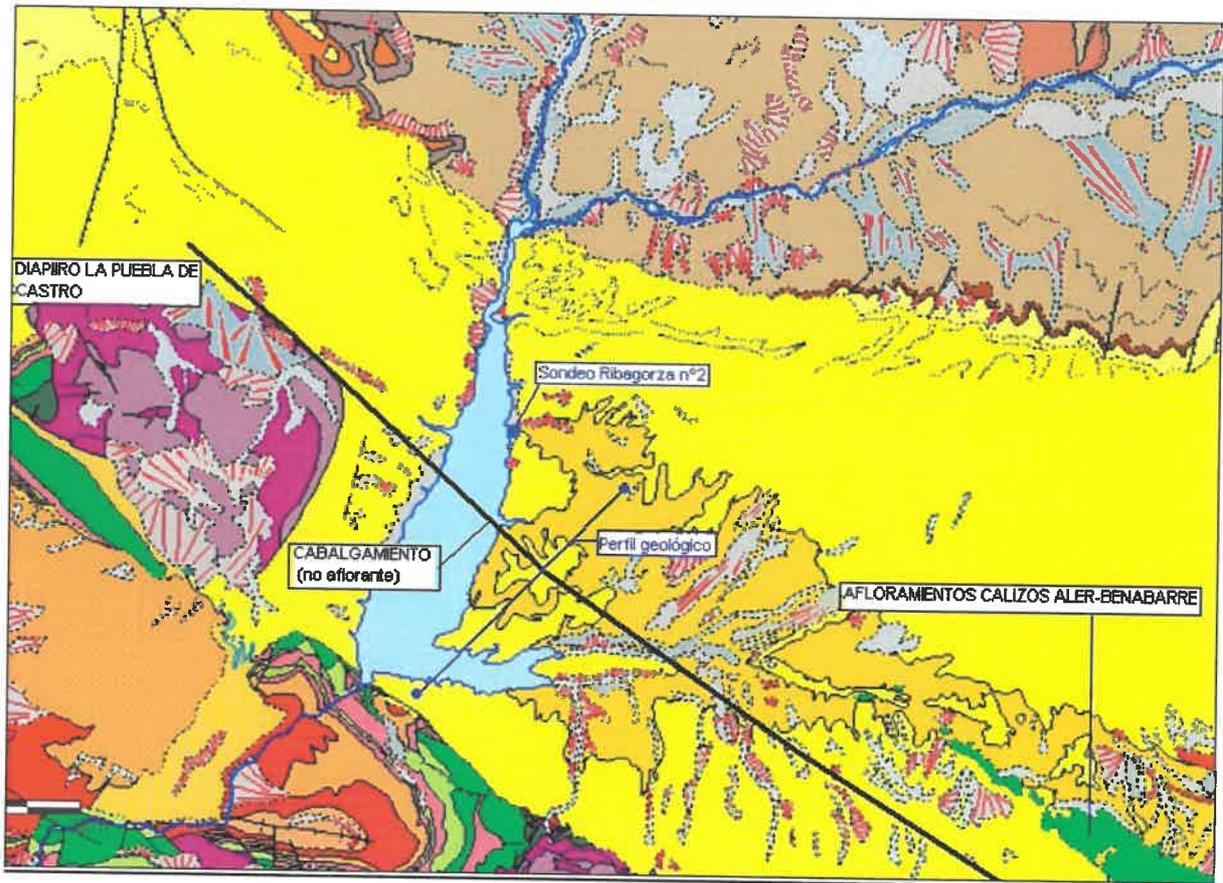
3.2. CONTEXTO TECTONICO:

La zona de estudio se integra dentro de la cuenca de Graus, en la lámina de Mediano (escama de cabalgamiento), formando parte de un sistema imbricado de cabalgamientos.

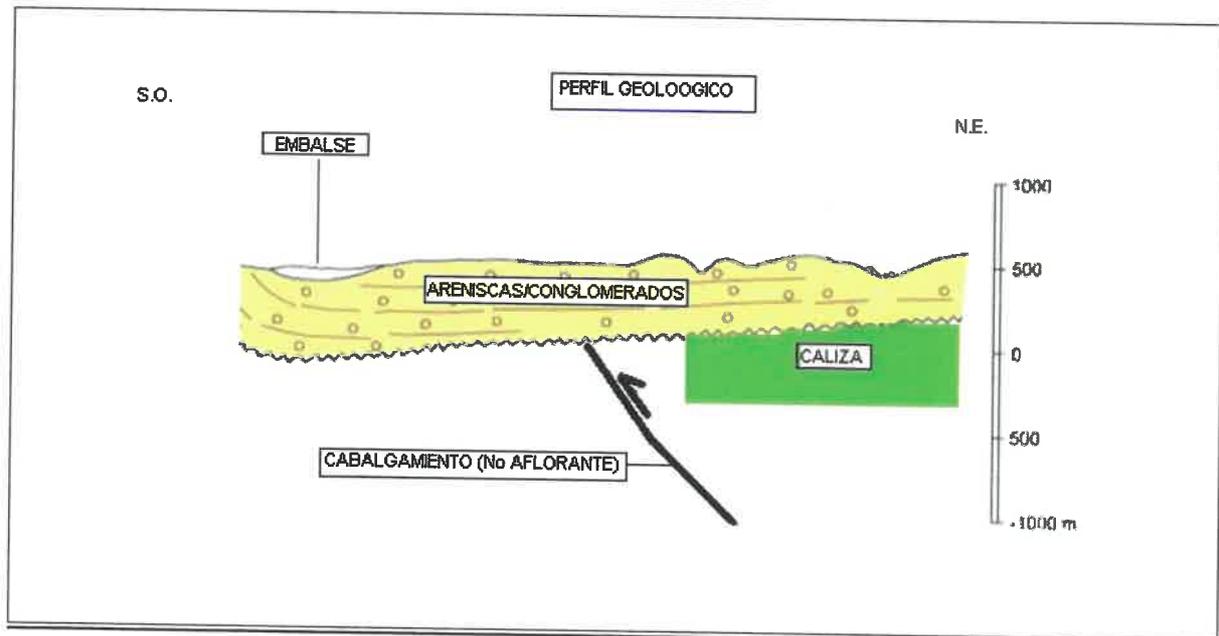
La lámina de Mediano queda limitada al Norte por las sierras mesozoicas (al Norte de Graus), y queda limitada al Sureste, mediante un cabalgamiento vergente al Sur no aflorante, por las láminas de la Naval y de las Sierras Marginales. Hacia el Oeste de la lámina se localiza el Diapiro de La Puebla de Castro, y hacia el Este se localizan los afloramientos cretácicos de Aler-Benabarre.

Dentro de la lámina de mediano, los afloramientos cretácicos de Aler-Benabarre forman parte de un pliegue anticlinal, cuyos flancos buzan hacia el Noreste y Suroeste, y cuyo eje presenta vergencia hacia el Noroeste (hacia el área de estudio), condicionando el movimiento del agua dentro del acuífero desde las zonas de mayor potencial hidráulico (Aler-Benabarre) a las menor (planta/sondeo de Ribagorza nº2).

LAMINA DE MEDIANO:

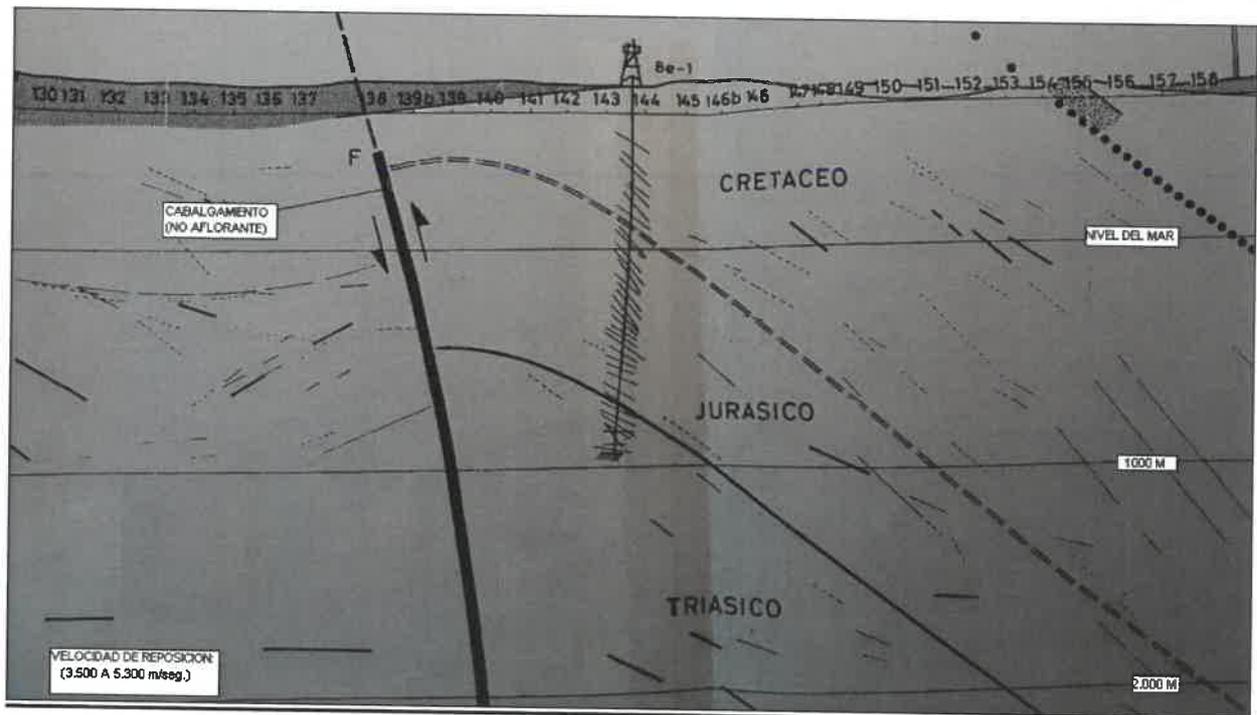
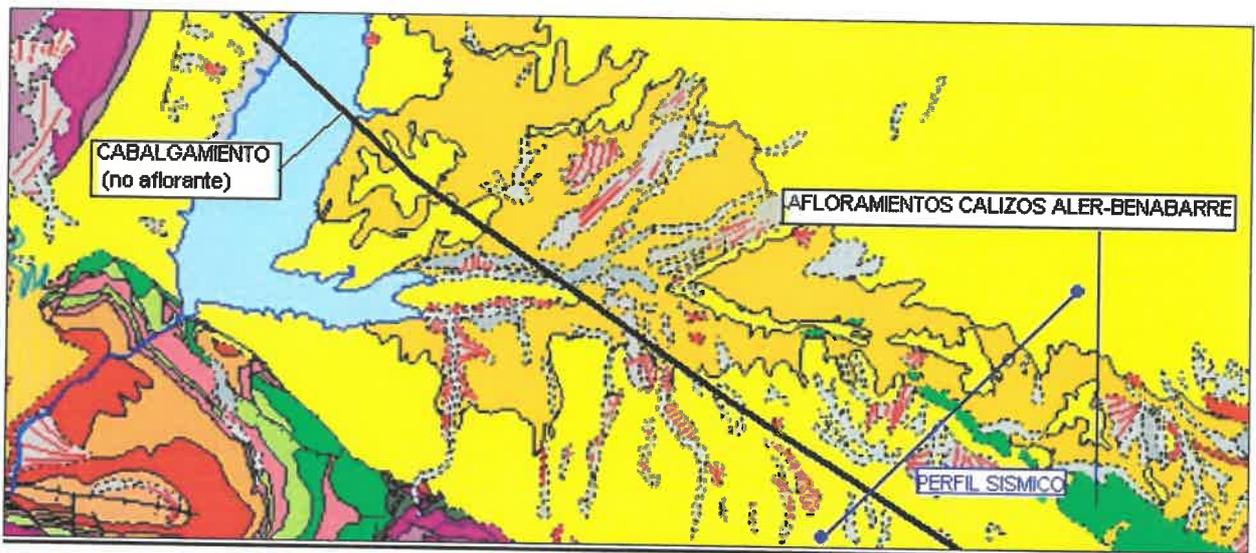


SECCION (CABALGAMIENTO NO AFLORANTE):



4.- PROSPECCIÓN GEOFÍSICA

Se han recopilado los datos procedentes de las campañas de sismica del petróleo, realizados por la empresa ENPASA., dando como resultado la localización en el área de estudio del cabalgamiento no aflorante y el pliegue ó plegamiento de los materiales calizos y jurásicos.



5.--HIDROGEOLOGIA

5.1. Inventario de puntos de agua:

Se han recopilado los datos correspondientes a 6 captaciones (5 sondeos y un pozo), en un radio de 1 Km. alrededor del sondeo Ribagorza nº2. Se han denominado P1, P2,... hasta P6. Además se han tenido en cuenta los sondeos de la red piezométrica de la Confederación Hidrográfica del Ebro realizados en la masa de agua "Litera Alta".

(Ver plano nº3)

En el apartado de anexos se han reflejado sus características más importantes.

Del estudio del inventario se deduce lo siguiente:

- 1-Los puntos inventariados se corresponden en su mayoría con sondeos.
- 2-Los tres primeros sondeos se localizan dentro del recinto de la fábrica de Ribagorza y todos llegan a interceptar el acuífero calizo profundo, de edad cretácica, por debajo de los 260 metros de profundidad.
- 3-El sondeo inventariado como P-2 (sondeo Ribagorza nº1 o sondeo de Benabarre nº3), cuya profundidad es de 1.138 m. llega a interceptar materiales jurásicos a partir de 730 metros. Con lo cual en este sondeo se atraviesa un espesor de caliza cretácica de 462 metros.
- 4-El resto de sondeos, son de profundidades inferiores a 150 metros y explotan las areniscas y conglomerados de edad terciaria, suprayacentes al acuífero calizo.

5.2. Caracterización hidrogeológica:

La zona de estudio se localiza sobre la masa de agua subterránea LITERA ALTA 09.041.

Desde el punto de vista hidrogeológico, dentro de la masa de agua se localizan materiales calizos del Cretácico, los cuales son objeto de explotación mediante el sondeo Ribagorza nº 2, y se localizan en profundidad a partir de 265,0 m, extendiéndose más allá de los 700 m (dato aportado por el sondeo Ribagorza nº1). Presentando un espesor de + 400 metros.

Los materiales calizos van a dar lugar a un acuífero permeable por fisuración y karstificación, con un grado de permeabilidad media a media-alta.

El sondeo Ribagorza nº2 capta, por tanto, el acuífero calizo del Cretácico el cual forma un pliegue anticlinal cubierto en el área de estudio por materiales areniscosos/conglomeráticos y arcillo-marogosos del Terciario, en contacto discordante (de tipo angular), y un espesor de recubrimiento de 265 m (en la vertical del sondeo).

Hacia el Sureste, en dirección a Aler-Benabarre, los materiales calizos afloran. Mientras que hacia el Noroeste se localizan en profundidad, hundiéndose desde el Sureste hacia el Noroeste y condicionando la circulación del agua dentro del acuífero con orientación de líneas de flujo en este mismo sentido, e isopiezas orientadas en dirección perpendicular, esto es, de Noreste a Suroeste.

El régimen de funcionamiento del agua dentro del acuífero se va a realizar ,por tanto, desde las zonas de mayor potencial hidráulico (Aler-Benabarre) a las menor potencial (planta/sondeo de Ribagorza nº2). En las zonas de afloramiento va a dar lugar a un acuífero de régimen de funcionamiento libre, pasando a estar semiconfinado a confinado a medida que se va hundiendo en dirección hacia la planta de embasado/sondeo Ribagorza nº2.

Según el criterio anterior, el área de alimentación del acuífero se localizará al Sureste de la planta/sondeo Ribagorza nº2, en los altos de Aler-Benabarre distante de ésta 6,5 Km., y el área de descarga se situará hacia el Noroeste y Oeste en dirección al río Ésera.

5.3. Límites hidrogeológicos:

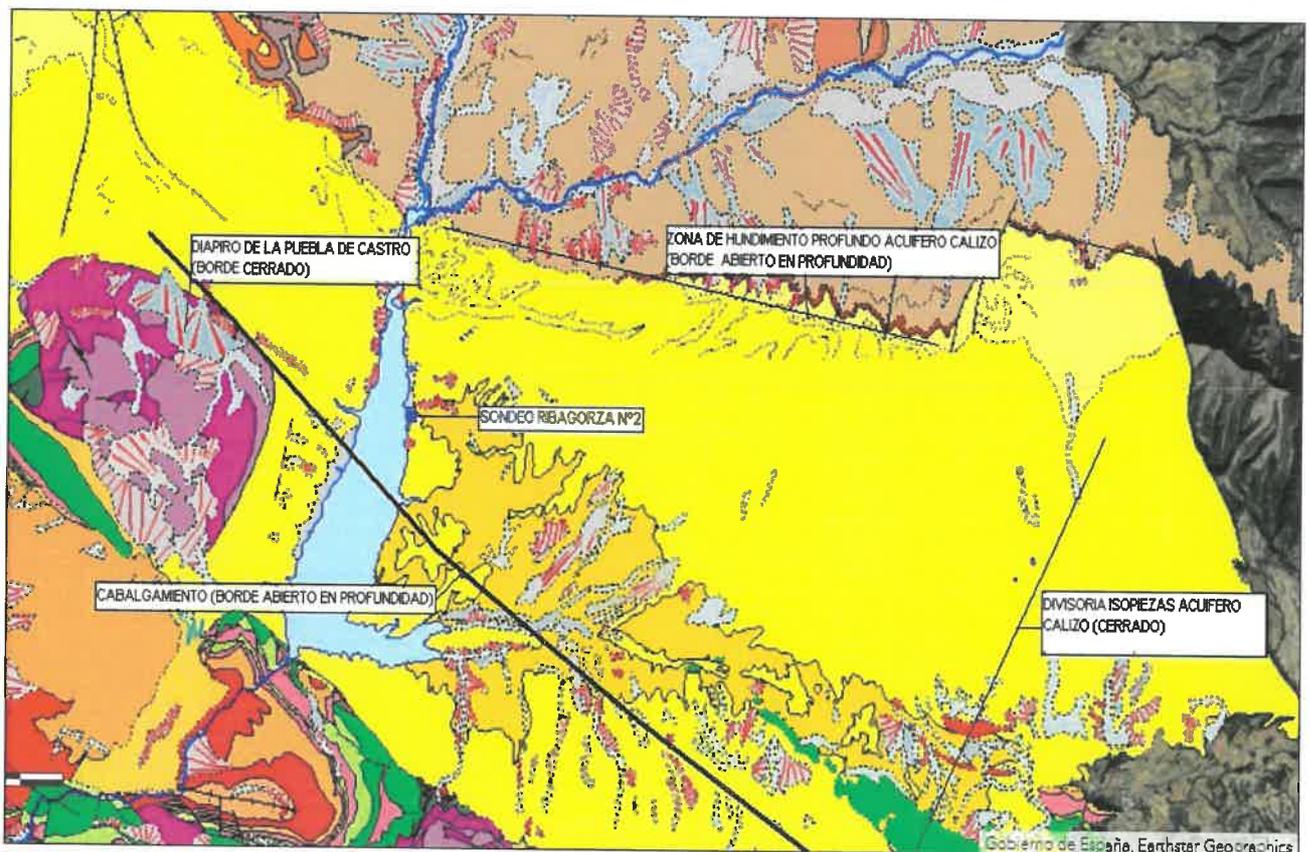
Los límites del acuífero en la zona de estudio, son:

Límite Este: (Cerrado). Divisoria de isopiezas acuífero calizo, localizado entre Aler y Benabarre.

Límite Sur-Suroeste: (Abierto en profundidad). Línea de cabalgamiento.

Límite Oeste-Noroeste: (Cerrado). Diapiro de La Puebla de Castro

Límite Norte-Noreste: (Abierto en profundidad). Zona hundimiento profundo acuífero calizo (a + 500 m).



5.4. Recurso y caudal de explotación:

(Recurso: Volumen de agua anual renovable dentro del acuífero).

La zona de alimentación/recarga del acuífero se localiza en el área de afloramiento de la caliza cretácica (área de Aler-Benabarre), con una superficie aflorante aproximada de 6 Km².

Para una precipitación media anual de 595 mm. (Graus) y aplicando la fórmula de infiltración para cuencas semiáridas:

$$I = C \cdot (P - P_0)$$

Donde:

I= Infiltración

C=Coeficiente adimensional característico de la cuenca (0,78)

P=precipitación sobre la cuenca en mm./año

P₀= valor característico de la cuenca (360 mm/año)

Infiltración: $I = 0.87 \cdot 235 = 204,45$ mm. Equivalente a 204,45 l/m². Representa una infiltración del 34,36 % del total de la precipitación.

Entrada (Volumen)= 6000000 m²·204,45 l/m²= 1,22 Hm³.

Se obtiene una entrada al acuífero de + 1,22 Hm³/año.

El consumo o volumen anual de agua previsto en la planta de Ribagorza es de 600.000 m³/año (0,6 Hm³/año), por tanto, el balance resulta ser positivo en + 0,62 Hm³/año y no afectaría a la reserva del acuífero.

El caudal de explotación previsto es de 19 l/seg., considerándose como óptimo en relación a la curva de descensos-caudales obtenida de la pruebas de aforo, (ver apartado de anexos)

5.5. Parámetros hidráulicos:

ACUIFERO (zona del sondeo Ribagorza nº2):

VALOR DE T (Transmisividad)= 122,5 m/día.

VALOR DE K (Permeabilidad)= 2,19 m/día

VALOR DE S (Coeficiente de almacenamiento)= 0,001

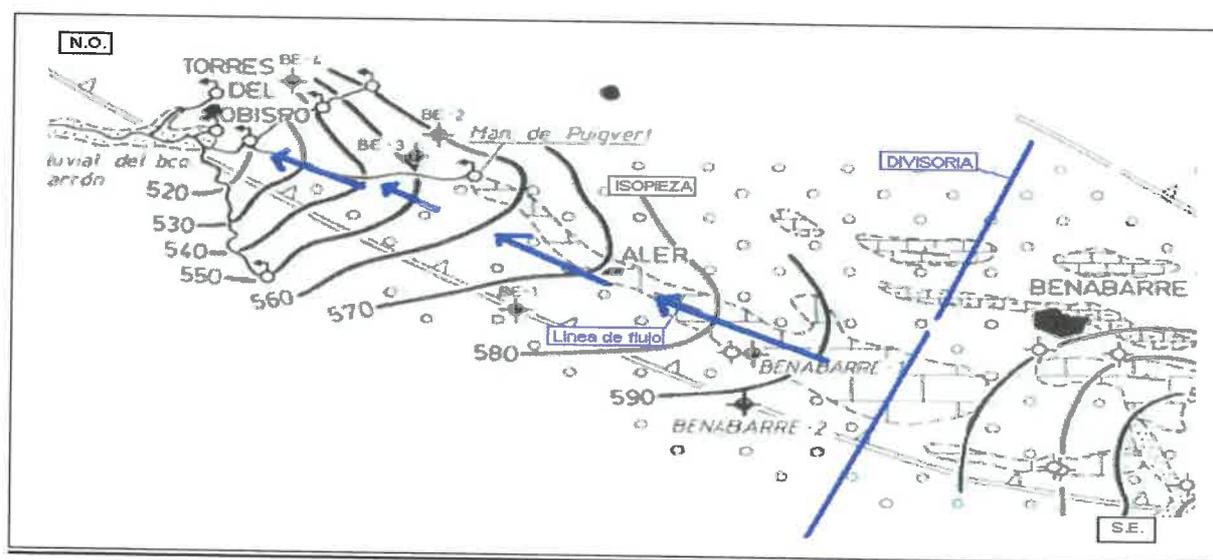
(Valores obtenidos a partir de los datos del aforo del sondeo).

En el apartado de anexos se han reflejado los cálculos realizados a partir de los datos del aforo para la obtención de los valores de los parámetros hidráulicos.

5.6. Piezometría y líneas de flujo:

El nivel piezométrico en la zona de la planta se localiza en torno a cota de 451/452 m.

Las líneas de flujo quedan condicionadas por la orientación y vergencia del pliegue que afecta a los materiales calizos, quedando orientadas de Sureste a Noroeste y sentido Noroeste, con un gradiente medio estimado en $1 \cdot 10^{-2}$. Las isopiezas, por tanto, se establecen de forma perpendicular a las líneas de flujo, de Suroeste a Noreste.



5.7.- Calidad química, isótopos y temperatura:

Se ha realizado una caracterización hidro-geoquímica e isotópica del sondeo "Ribagorza nº2", del agua procedente del mismo y el cual se considera representativa del existente en el acuífero.

Como parámetros más importantes se han reflejado los siguientes:
(Referencia: analítica de 18/11/2020. Ver anexos)

Mayoritarios (cationes):

Sodio: 26,5 mg/l Potasio: 2,79 mg/l Calcio: 68,1 mg/l Magnesio: 25,2 mg/l

Mayoritarios (aniones):

Bicarbonatos: 332 mg/l Cloruros: 32 mg/l Sulfatos: 18,3 mg/l

Nitratos: < 0,10 mg/l.

Otros:

Conductividad a 20°C: 546 microS/cm. Ph: 8,19

Residuo seco: 349 mg/l Sílice: 12,0 mg/l.

Fluoruros: 0,28 mg/l.

Boro: 0,059 mg/l.

Temperatura: 23 °C (sondeo Ribagorza nº2)

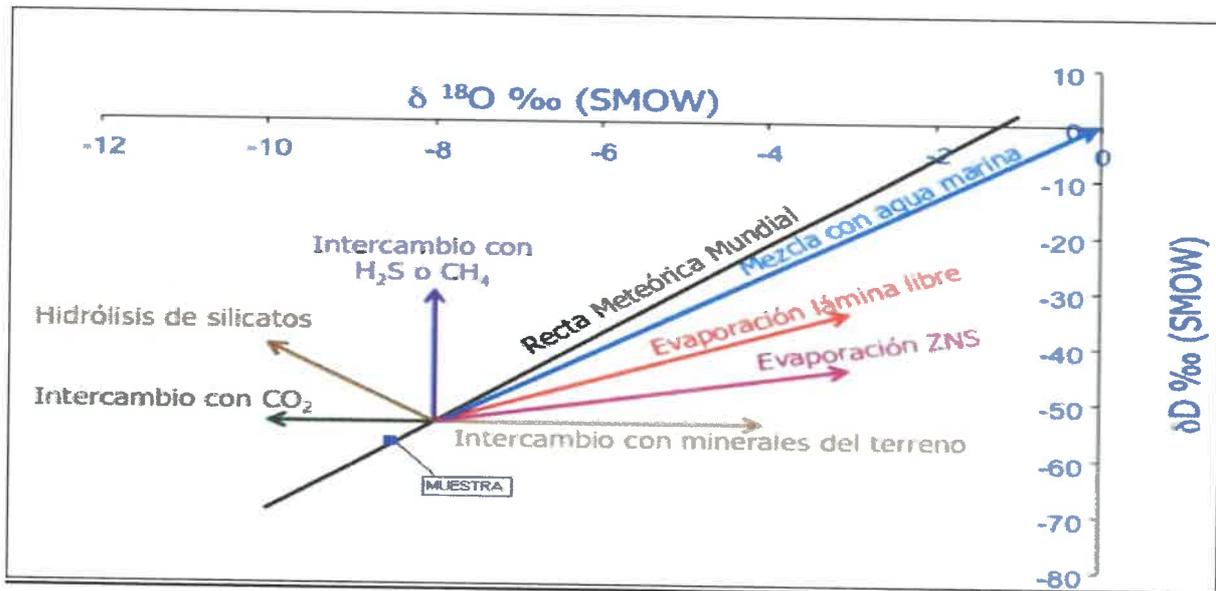
Temperatura ambiente media (Graus): 12.3 °C

Isotópicos:

Tritio: Inferior a 1,8 Bq/l.

Deuterio: -57,1 VSMOW

Oxígeno 18 (O₁₈): -8,58 VSMOW



Geotermómetros:

Sílice-Caldedonia: $T^{\circ} (\text{°C}) = ((1032 / (4,69 - \log \text{SiO}_2)) - 273,15)$

Se concluye que el tipo de agua existe en el acuífero es bicarbonatada cálcica, de mineralización media, procedente de roca caliza. Estando al inicio-parte media de la secuencia de Chebotarev. Siendo un agua con un recorrido profundo y tiempo de residencia dentro del acuífero de más de 10 años, sin intercambio mineralógico e incorporando en el proceso de disolución de la caliza trazas de fluor y boro provenientes de la propia roca.

El área de alimentación del acuífero es de tipo continental, frío, localizado a una altitud superior a los 500/600 metros, sin evaporación en origen.

No presenta signos de contaminación de origen antrópico (valor de nitrato: < 0,10 mg/l)

Se trata de un agua termal (diferencia con temperatura en superficie mayor de 5°C), de tipo hipotermal (20° a 35° C)

5.8. Capacidad de autodepuración:

En este apartado evaluamos el poder autodepurador de un suelo durante el transporte de una sustancia contaminante a través de la zona NO saturada (ZNS) y después de su circulación por el propio acuífero (zona saturada).

Método BOLSENKOTER (medios fisurados y karstificados)

Este autor ha definido los espesores de suelo necesarios, en condiciones de no saturación, para conseguir una depuración natural del efluente contaminante.

.-Para el suelo y zona NO saturada, el índice de autodepuración es:

$I_a = 0,5/H$, donde H es el espesor de la capa necesario para la depuración en un plano vertical.

Se consideran como valores de referencia:

C	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL	H (m)	$I_a = 0,5/H$
1	Margas	10	0,05
2	Arenisca con capas arcillosas. Arcillas micoesquistos y filitas	20	0,025
3	Basaltos y rocas volcánicas	30	0,017
4	Grauwaca, arcosas, areniscas arcillosas-sictosas	50	0,01
5	Granito, Miorito-granodiorito, diorita, sionita	70	0,007
6	Cuarcitas, areniscas con sílex	100	0,005
7	Caliza	200	0,0025

$Mr = H \cdot I_a$ Se consigue la depuración completa para valores de Mr es igual o mayor de 0,5.

En el modelo de alimentación de los acuíferos definidos por su geometría y características físicas podemos aplicar el método, dando como resultados son los siguientes resultados:

Depuración con respecto al acuífero:

Se ha considerado como acuífero el correspondiente a la unidad litológica de calizas fisuradas-karstificadas, localizadas a partir de 265 metros de profundidad, estando confinado hasta dicha profundidad por materiales terciarios de baja permeabilidad tipo areniscas con intercalaciones arcillosas.

En función de esto último se ha hecho la siguiente consideración:

$H = 265$ metros (espesor vertical de los materiales terciarios hasta el techo del acuífero calizo, asimilable a la zona no saturada ZNS y tomando como cota 0,0m el suelo actual)

$I_r = 0,025$ (C2). Arenisca con capas arcillosas. (Litología ZNS)

Haría falta un mínimo de 20 metros para la depuración del efluente.

$Mr = 265,0 \cdot 0,025 = 6,625$. Se produce depuración completa dentro de la ZNS.

5.9. Focos potenciales de contaminación:

En el área de estudio predominan los campos agrícolas principalmente del tipo de las gramíneas y leñosas, seguidas de la ganadería extensiva no estabulada. No localizándose otro tipo de actividad, como la industrial, extractiva (cantera), etc.

Ello permite catalogar el tipo de foco potencialmente contaminante como extensivo, areal y no conservativo

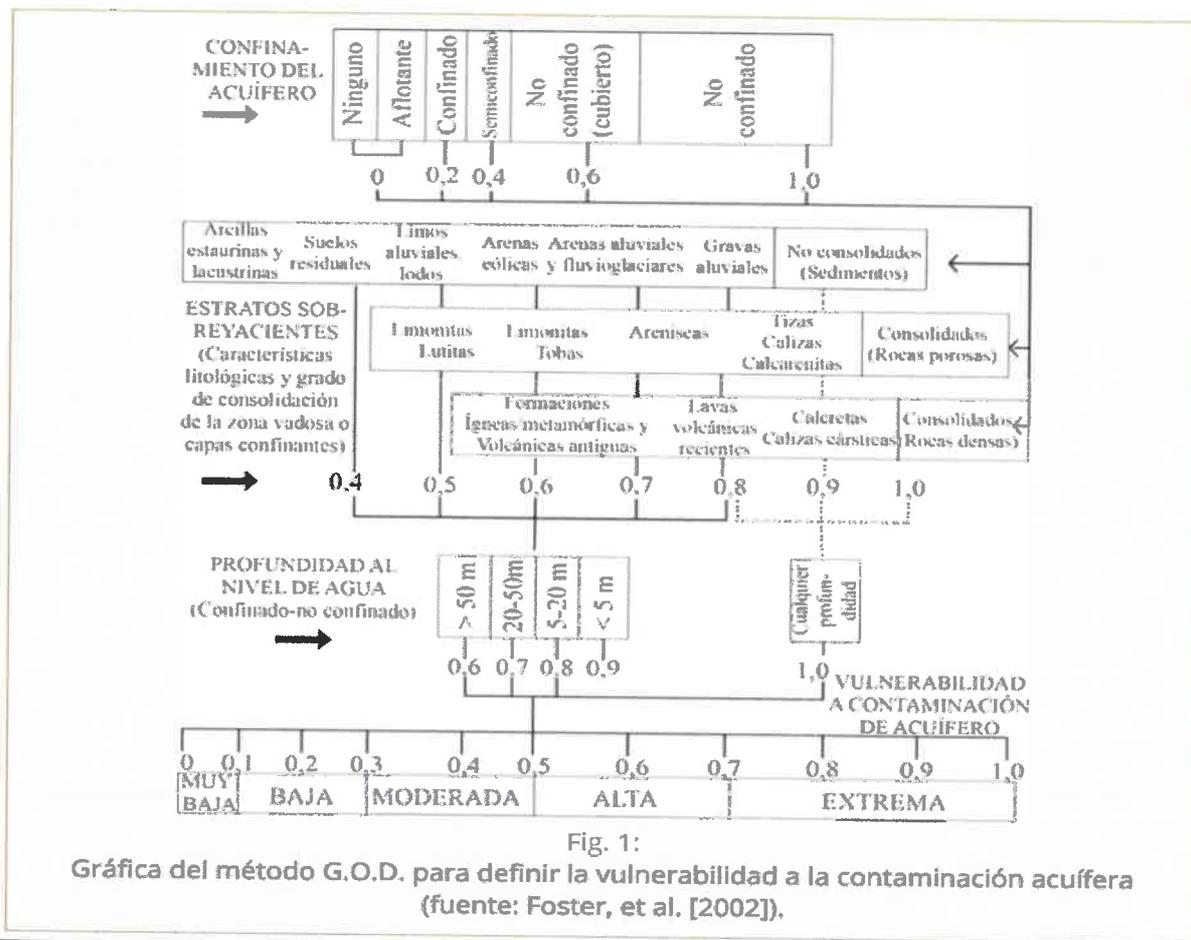
El principal derivado/compuesto de la actividad agrícola-ganadera va a ser el nitrato.

Por lo que respecta al acuífero en la zona de estudio, éste ofrece protección debido a la existencia de un tramo arenoso-arcilloso que hace de barra eficaz respecto a la posible contaminación del acuífero profundo (localizado a partir de 265 metros de profundidad), el cual es objeto de explotación.



5.10. Grado de vulnerabilidad respecto del acuífero calizo:

Para evaluar el grado de vulnerabilidad de acuíferos fisurados-kársticos se emplea el método GOD, desarrollado por Foster (2002). Este método evalúa el riesgo de contaminación de un acuífero respecto de la entrada al mismo de un efluente procedente de superficie.



VALORES A CONSIDERAR:

Tipo de acuífero: Confinado (valor 0,2)

Tipo de estrato suprayacente al acuífero: Areniscas (valor 0,7)

Profundidad nivel del agua en el acuífero (valor 0,6)

Resultado: $0,2 \times 0,7 \times 0,6 = 0,084$ (Acuífero muy poco vulnerable)

6. DELIMITACIÓN DEL PERÍMETRO DE PROTECCIÓN

6.1 Propuesta de delimitación y zonación del perímetro

El riesgo de contaminación deriva de la presencia de actividades potencialmente contaminantes dentro del área de captación y circulación. Aquí, el riesgo se incrementa con la proximidad del aprovechamiento, ya que el tiempo de tránsito entre la fuente de contaminación y el sondeo decrece con la proximidad.

El primer criterio de protección se basa, pues, en el tiempo de tránsito (protección respecto a la calidad). Los tiempos de tránsito fundamentales son:

- *24 horas.* Este es el tiempo que emplea la contaminación microbiológica más habitual en desactivarse en su paso por el acuífero
- *50 días.* Es el plazo que necesitan los contaminantes químicos de baja persistencia además de la contaminación microbiológica para ser atenuados por reacción con el medio.
- *5 años.* Es el tiempo necesario para que los contaminantes más persistentes puedan ser eliminados o detectados.

El otro parámetro fundamental en el dimensionamiento de los perímetros de protección es el caudal de explotación (protección respecto a la cantidad).

Así para un supuesto de un caudal continuo de explotación de 19 l/seg, tendríamos:

$$Q = 19 \text{ l/seg.} = 1.641,6 \text{ m}^3/\text{día}$$

6.2 Dimensionamiento del perímetro:

RESPECTO A LA CALIDAD Y LA CANTIDAD:

Tiene por objetivo la protección del acuífero con respecto a la calidad del agua en primer lugar y en segundo lugar con respecto a la cantidad.

Metodología empleada:

Dentro de la zona de captación vamos a distinguir cuatro zonas de protección:

- **Zona 0 de Protección Sanitaria.** La Zona 0 tiene por finalidad la protección sanitaria de la captación y su entorno inmediato de cualquier fuente potencial de contaminación. Es recomendable que la delimitación de esta zona respete un radio mínimo de 10 m. Es importante que se dote a la captación de un cierre sanitario efectivo, así como la limitación del acceso al recinto en el que se ubica el sondeo.
- **Zona I de Protección Microbiológica.** La Zona I representa la primera barrera de defensa contra la contaminación, por lo que debe abarcar un área de extensión suficiente para asegurar la inactivación, eliminación o dilución del contaminante, o para detectar con tiempo suficiente la contaminación, de modo que sea posible la toma de decisiones encaminadas a prevenir que la contaminación llegue a incorporarse al sondeo.

La Zona I quedará definida por la proyección sobre la superficie del terreno de la isocrona de 50 días de tiempo de tránsito en el flujo subterráneo, plazo generalmente aceptado para la completa atenuación de la mayor parte de la contaminación microbiológica (de tipo bacteriológico fundamentalmente).

- **Zona II de Dilución y Control.** La Zona II tiene como objetivo proteger el manantial frente a contaminantes químicos de elevada persistencia (metales pesados, hidrocarburos, compuestos orgánicos, etc.) mediante la interposición de dilatados períodos de tránsito, a fin de lograr su disolución o atenuación por reacción con el medio; o bien el tiempo suficiente para su detección y seguimiento, para su alejamiento por modificación del flujo subterráneo en el área de captación, e incluso el cierre preventivo del pozo. Su base de delimitación es la isocrona de 5 años, que otorga un tiempo de tránsito suficiente para actuar en el marco de un plan de contingencia.
- **Zona III de Captación.** La Zona III es la más amplia y puede contribuir a proteger a la captación de contaminantes químicos de larga persistencia temporal (nitratos, pesticidas) o de elevada peligrosidad (sustancias radioactivas de períodos cortos de semidesintegración). En nuestro caso se extenderá a la totalidad del acuífero.
- Se ha calcula mediante el método de radio fijo calculado, en el cual se determina el radio del volumen cilíndrico de acuífero necesario para satisfacer el volumen extraído en un lapso temporal equivalente al tiempo seleccionado. Por consiguiente, el radio de captación será:

$$R = (Q \cdot t / S \cdot H \cdot \pi)^{1/2}$$

donde:

S, coeficiente de almacenamiento: 0,001

H, espesor saturado: 55,85 m (320,85-265 m: espesor caliza sondeo)

Q, caudal de explotación: 1641,6 m³/día

t, tiempo:

R, radio de captación

Cálculo del perímetro y zonación:

- La Zona 0 de protección sanitaria quedará definida por un contorno de **10 metros** estando el centro en el sondeo.
- Para definir el radio de la Zona I emplearemos la isocrona de 50 días, para un coeficiente de almacenamiento de 0.001, un espesor saturado de acuífero de 55,85 m y una transmisividad calculada en la prueba de aforo de 122,5 m²/día:

$$t = 50 \text{ días} \Rightarrow \underline{R_{50} = 683,96 \text{ m}}$$

Este radio define, desde el sondeo, la Zona I de Protección Microbiológica.

- Para definir la Zona II de Dilución y Control, utilizaremos la isocrona de 5 años, para un coeficiente de almacenamiento de 0.001, un espesor saturado de acuífero de 55,85 m y una transmisividad calculada en la prueba de aforo de 122,5 m²/día:

$$t = 5 \text{ años} \Rightarrow \underline{R_{1825} = 4.132,17 \text{ m}}$$

- Para la delimitación de la Zona III de Captación se han seguido criterios de conservación de la cantidad del caudal.

Mediante el método de Jacob, una vez alcanzado el régimen permanente en el sondeo en las pruebas de aforo, se llega a la siguiente expresión:

$$R = 1,5 * (T.t/S)^{1/2}$$

S, coeficiente de almacenamiento: 0,001

T, transmisividad: 108 m²/día (deducido prueba de aforo)

t, tiempo: 1 año (365 días)

donde:

$$\underline{R_{365} = 10.030 \text{ m}}$$

8.1 Propuesta de delimitación y zonación del perímetro

Con carácter general se plantea la siguiente zonación de usos:

Zona 0. Todos los usos y actividades no relacionados con la explotación del pozo son potencialmente peligrosos, inclusive los siguientes:

Circulación rodada y peatonal

Uso de fertilizantes, pesticidas y herbicidas

Solamente se permitirán las actuaciones necesarias para el mantenimiento o mejora de las instalaciones de captación de aguas, inclusive los eventuales sondeos o pozos de sustitución o ampliación de la captación existente.

Zona I de Protección Microbiológica. Es recomendable que se prohíban en esta zona todas las actividades y usos, salvo los siguientes:

- a) Pozos o sondeos relacionados con mejoras, ampliación o sustitución de la captación, o con su control hidrogeológico.
- b) Redes viarias de carácter local, pistas forestales y caminos, que podrán autorizarse de forma condicional.

Zona II de Dilución y Control. En esta zona es recomendable prohibir todas las actividades, excepto las siguientes, que serán autorizadas de forma condicional:

Vertido de aguas de redes de alcantarillado de pluviales

Vertederos controlados de residuos inertes

Vertederos controlados de restos de poda y jardinería

Aplicación agrícola de fangos de depuración estabilizados que cumplen el RD 1310/90

Aplicación agrícola de purines porcinos y vacunos estabilizados por compostaje

Aplicación agrícola de estiércoles

Almacenamiento de graneles a la intemperie

Almacenamiento de graneles ensilados

Almacenamiento de productos insalubres, nocivos o peligrosos envasados

Depósitos de almacenamiento de sustancias y productos en superficie

Almacenamiento temporal o trasiego de sustancias contaminantes

Redes viarias o aparcamientos

Estaciones depuradoras de aguas residuales

Campings, zonas deportivas y piscinas públicas

Granjas de aves y conejos

Ganadería extensiva

Depósitos de fertilizantes

Almacenamiento de estiércoles

Aplicación de fertilizante

Aplicación de herbicidas

Aplicación de pesticidas

Zona III de Captación. En esta zona es recomendable prohibir todas las actividades, excepto las siguientes, que podrán ser autorizadas:

Vertido de aguas de redes de alcantarillado de pluviales

Vertidos de fosas sépticas o pozos negros

Vertederos controlados de residuos sólidos urbanos

Vertederos controlados de residuos inertes

Vertederos controlados de restos de poda y jardinería

Vertederos controlados de residuos animales

Aplicación agrícola de aguas residuales urbanas con tratamiento primario y biológico

Aplicación agrícola de aguas residuales urbanas con tratamiento primario, secundario y terciario

Aplicación agrícola de fangos de depuración estabilizados que cumplen el RD 1310/90

Aplicación agrícola de purines porcinos y vacunos estabilizados por compostaje.

Aplicación agrícola de estiércoles

Canteras y minas. Extracción de áridos y tierras de préstamo. En seco

Actividades productivas de fabricación calificadas de insalubres, nocivas y peligrosas conectadas al saneamiento municipal

Almacenamiento de graneles a la intemperie

Almacenamiento de graneles ensilados

Almacenamiento de productos insalubres, nocivos o peligrosos envasados

Depósitos de almacenamiento de sustancias y productos en superficie

Balsas y depósitos de almacenamiento enterrados

Almacenamiento temporal o trasiego de sustancias contaminantes

Transporte de sustancias contaminantes a través de conducciones

Transporte rodado de sustancias contaminantes excepto fertilizantes
Desguaces y chatarras

Gasolineras y depósitos de hidrocarburos

Estaciones, subestaciones eléctricas y transformadores con aceites de refrigeración

Redes viarias o aparcamientos

Aeródromos y plataformas

Estaciones depuradoras de aguas residuales

Campings, zonas deportivas y piscinas públicas

Granjas porcinas y de vacuno

Granjas de aves y conejos

Ganadería extensiva

Depósitos de fertilizantes

Almacenamiento de estiércoles

Aplicación de fertilizantes

Aplicación de herbicidas

Aplicación de pesticidas

RECOMENDACIONES DE REGULACIÓN	ZONA 0	ZONA I	ZONA II	ZONA III
<u>Pozos y sondeos para mejorar la captación</u>	A	A	A	A
<u>Vertido de aguas de redes de alcantarillado de pluviales</u>	P	P	P	S
Vertidos de fosas sépticas o pozos negros	P	P	S	S
Vertederos incontrolados de cualquier naturaleza	P	P	P	S
Vertederos controlados de residuos inertes	P	P	P	S
Vertederos controlados de residuos animales	P	P	P	S
Aplicación agrícola de fangos de depuración estabilizados que cumplen el RD 1310/90	P	P	P	S
Aplicación agrícola de purines porcinos y vacunos estabilizados por compostaje	P	P	P	S
Aplicación agrícola de estiércoles	P	P	S	S
Redes viarias o aparcamientos	P	S	S	S
Aeródromos y plataformas	P	P	P	P
Cementerios	P	P	P	P
Granjas porcinas y de vacuno	P	P	P	S
Granjas de aves y conejos	P	P	P	S
Ganadería extensiva	P	P	P	S
Depósitos de fertilizantes	P	P	P	S
Depósitos y balsas de purines	P	P	P	P
Almacenamiento de estiércoles	P	P	S	S
Aplicación de fertilizantes	P	P	P	S
Aplicación de herbicidas	P	P	S	S
Aplicación de pesticidas	P	P	P	S
A: Actividades aceptables; S: Actividades sujetas a condicionantes; P: actividades no autorizadas.				

Con carácter general se plantea la siguiente zonación de usos:

Zona 0. Todos los usos y actividades no relacionados con la explotación del pozo son potencialmente peligrosos, inclusive los siguientes:

Circulación rodada y peatonal

Uso de fertilizantes, pesticidas y herbicidas

Solamente se permitirán las actuaciones necesarias para el mantenimiento o mejora de las instalaciones de captación de aguas, inclusive los eventuales sondeos o pozos de sustitución o ampliación de la captación existente.

Zona I de Protección Microbiológica. Es recomendable que se prohíban en esta zona todas las actividades y usos, salvo los siguientes:

- a) Pozos o sondeos relacionados con mejoras, ampliación o sustitución de la captación, o con su control hidrogeológico.
- b) Redes viarias de carácter local, pistas forestales y caminos, que podrán autorizarse de forma condicional.

Zona II de Dilución y Control. En esta zona es recomendable prohibir todas las actividades, excepto las siguientes, que serán autorizadas de forma condicional:

Vertido de aguas de redes de alcantarillado de pluviales

Vertederos controlados de residuos inertes

Vertederos controlados de restos de poda y jardinería

Aplicación agrícola de fangos de depuración estabilizados que cumplen el RD 1310/90

Aplicación agrícola de purines porcinos y vacunos estabilizados por compostaje

Aplicación agrícola de estiércoles

Almacenamiento de graneles a la intemperie

Almacenamiento de graneles ensilados

Almacenamiento de productos insalubres, nocivos o peligrosos envasados

Depósitos de almacenamiento de sustancias y productos en superficie

Almacenamiento temporal o trasiego de sustancias contaminantes

Redes viarias o aparcamientos

Estaciones depuradoras de aguas residuales

Campings, zonas deportivas y piscinas públicas

Granjas de aves y conejos

Ganadería extensiva

Depósitos de fertilizantes

Almacenamiento de estiércoles

Aplicación de fertilizante

Aplicación de herbicidas

Aplicación de pesticidas

Zona III de Captación. En esta zona es recomendable prohibir todas las actividades, excepto las siguientes, que podrán ser autorizadas:

Vertido de aguas de redes de alcantarillado de pluviales

Vertidos de fosas sépticas o pozos negros

Vertederos controlados de residuos sólidos urbanos

Vertederos controlados de residuos inertes

Vertederos controlados de restos de poda y jardinería

Vertederos controlados de residuos animales

Aplicación agrícola de aguas residuales urbanas con tratamiento primario y biológico

Aplicación agrícola de aguas residuales urbanas con tratamiento primario, secundario y terciario

Aplicación agrícola de fangos de depuración estabilizados que cumplen el RD 1310/90

Aplicación agrícola de purines porcinos y vacunos estabilizados por compostaje

Aplicación agrícola de estiércoles

Canteras y minas. Extracción de áridos y tierras de préstamo. En seco

Actividades productivas de fabricación calificadas de insalubres, nocivas y peligrosas conectadas al saneamiento municipal

Almacenamiento de graneles a la intemperie

Almacenamiento de graneles ensilados

Almacenamiento de productos insalubres, nocivos o peligrosos envasados

Depósitos de almacenamiento de sustancias y productos en superficie

Balsas y depósitos de almacenamiento enterrados

Almacenamiento temporal o trasiego de sustancias contaminantes

Transporte de sustancias contaminantes a través de conducciones

Transporte rodado de sustancias contaminantes excepto fertilizantes

Desguaces y chatarras

Gasolineras y depósitos de hidrocarburos

Estaciones, subestaciones eléctricas y transformadores con aceites de refrigeración

Redes viarias o aparcamientos

Aeródromos y plataformas

Estaciones depuradoras de aguas residuales

Campings, zonas deportivas y piscinas públicas

Granjas porcinas y de vacuno

Granjas de aves y conejos

Ganadería extensiva

Depósitos de fertilizantes

Almacenamiento de estiércoles

Aplicación de fertilizantes

Aplicación de herbicidas

Aplicación de pesticidas

7 RÉGIMEN DE PROTECCIÓN PROPUESTO:

7.1 Normas generales

El establecimiento de un perímetro de protección no garantiza de forma absoluta la calidad del agua de la captación, ya que no puede excluirse la posibilidad de fenómenos accidentales.

La forma más eficaz de asegurar esta protección consiste en el diseño de un sistema de vigilancia que permita detectar en cualquier momento la presencia de un fenómeno contaminante con tiempo suficiente para adoptar las medidas más adecuadas con el fin de eliminar o alejar la documentación.

7.2. Delimitación y zonación del perímetro

La zonación del perímetro es la descrita en los epígrafes anteriores, y la delimitación es la reflejada en los planos.

7.3 Normas particulares

7.3.1. Zona de protección sanitaria

Se prohíben todos los usos y actividades no relacionados con la explotación del manantial, al cual solo tendrán acceso los empleados de las instalaciones y los clientes de las mismas. Los productos de limpieza que se empleen en el entorno no deberán afectar a la captación.

7.3.2. Zona de protección microbiológica

Se seguirán en este caso los criterios generales. Así pues, es recomendable que se prohíban en esta zona todas las actividades y usos, salvo los siguientes:

- c) Pozos o sondeos relacionados con mejoras, ampliación o sustitución de la captación, o con su control hidrogeológico.
- d) Ampliación de redes viarias de carácter local, pistas forestales y caminos, que podrán autorizarse de forma condicional.

7.3.3. Zona de dilución y control

En esta zona es recomendable prohibir todas las actividades, excepto las siguientes, que serán autorizadas de forma condicional:

Aplicación agrícola de estiércoles

Aparcamientos y redes viarias

Almacenamiento de estiércoles

Aplicación de herbicidas

7.3.4. Zona de captación

En esta zona es recomendable prohibir todas las actividades, excepto las siguientes, que podrán ser autorizadas:

Vertido de aguas de redes de alcantarillado de pluviales

Vertederos controlados de residuos inertes

Vertederos controlados de residuos animales

Aplicación agrícola de fangos de depuración estabilizados que cumplen el RD 1310/90

Aplicación agrícola de purines porcinos y vacunos estabilizados por compostaje

Aplicación agrícola de estiércoles

Redes viarias o aparcamientos

Aeródromos y plataformas

Granjas porcinas y de vacuno

Granjas de aves y conejos

Ganadería extensiva

RECOMENDACIONES DE REGULACIÓN	ZONA 0	ZONA I	ZONA II	ZONA III
<u>Pozos y sondeos para mejorar la captación</u>	A	A	A	A
<u>Vertido de aguas de redes de alcantarillado de pluviales</u>	P	P	P	S
Vertidos de fosas sépticas o pozos negros	P	P	S	S
Vertederos incontrolados de cualquier naturaleza	P	P	P	S
Vertederos controlados de residuos inertes	P	P	P	S
Vertederos controlados de residuos animales	P	P	P	S
Aplicación agrícola de fangos de depuración estabilizados que cumplen el RD 1310/90	P	P	P	S
Aplicación agrícola de purines porcinos y vacunos estabilizados por compostaje	P	P	P	S
Aplicación agrícola de estiércoles	P	P	S	S
Redes viarias o aparcamientos	P	S	S	S
Aeródromos y plataformas	P	P	P	P
Cementerios	P	P	P	P
Granjas porcinas y de vacuno	P	P	P	S
Granjas de aves y conejos	P	P	P	S
Ganadería extensiva	P	P	P	S
Depósitos de fertilizantes	P	P	P	S
Depósitos y balsas de purines	P	P	P	P
Almacenamiento de estiércoles	P	P	S	S
Aplicación de fertilizantes	P	P	P	S
Aplicación de herbicidas	P	P	S	S
Aplicación de pesticidas	P	P	P	S

A: Actividades aceptables; S: Actividades sujetas a condicionantes; P: actividades no autorizadas.

8 COORDENADAS DEL PERIMETRO DE PROTECCION PROPUESTO

El perímetro de protección se ha subdividido en cuatro áreas de diferente grado de protección:

A) Zona 0 o de Protección Sanitaria:

Se extenderá alrededor de la captación en un radio de 10 metros alrededor de la captación.

Se acotará el entorno de la captación de modo que pueda inscribirse un círculo de 10 metros de radio con eje en la captación.

B) Zona I o de Protección Microbiológica:

Vértice:	COORDENADAS	UTM
1.Norte:	X=0280149	Y=4671524
2.Sur:	X=0280123	Y=4670157
3.Este	X=0280827	Y=4670801
4.Oeste	X=0279463	Y=4670877

C) Zona II o de Dilución y Control:

Vértice:	COORDENADAS	UTM
1.Norte:	X=0277200	Y=4673679
2.Sur:	X=0282751	Y=4667834
3.Este	X=0284164	Y=4670638
4.Oeste	X=0276435	Y=4672472

D) Zona III o de Captación:

Vértice:	COORDENADAS	UTM
1.Norte:	X=0276737	Y=4674039
2.Sur:	X=0288381	Y=4664374
3.Este	X=0290573	Y=4671788
4.Oeste	X=0275736	Y=4672888

E) Poligonal envolvente:

Vértice:	COORDENADAS	UTM
1.	X=0276737	Y=4674039
2.	X=0290660	Y=4671774
3.	X=0290350	Y=4668359
4.	X=0288531	Y=4664283
5.	X=0275316	Y=4672405

El establecimiento de un perímetro de protección no garantiza de forma absoluta la calidad del agua extraída en una captación por la posibilidad de ocurrencia dentro del mismo de fenómenos accidentales, realización de actividades no permitidas, etc.

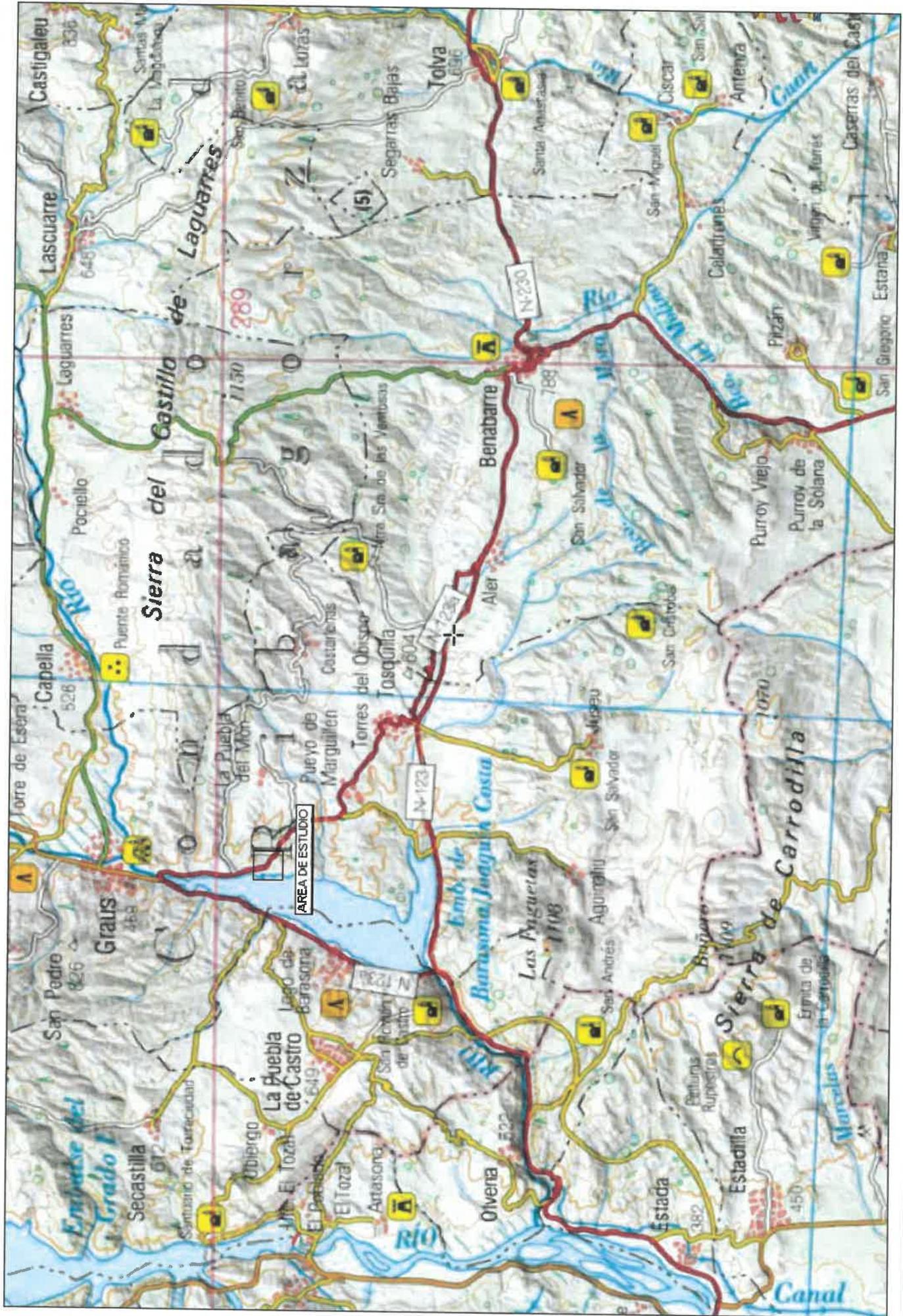


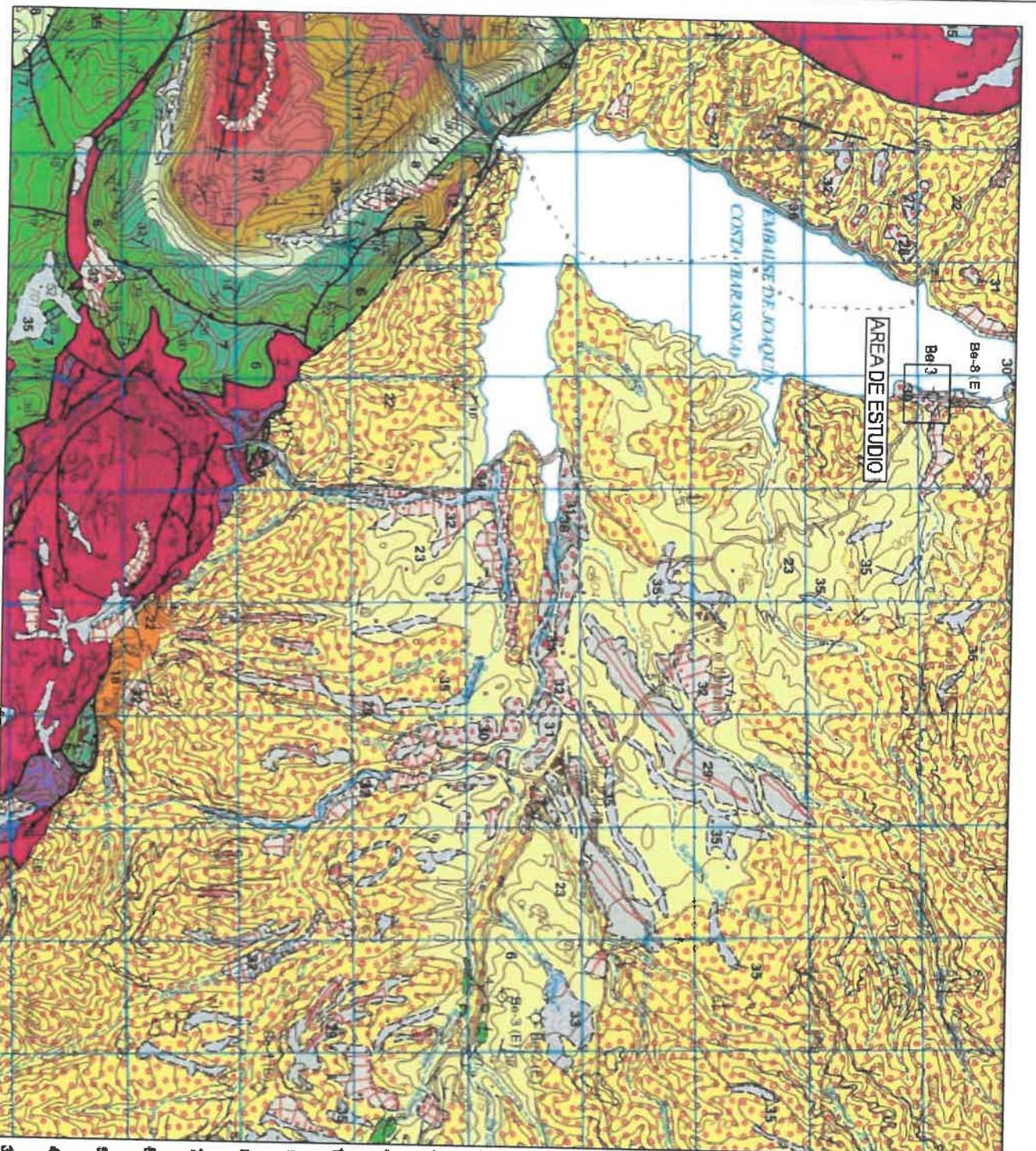
Fdo.:

D. Lorenzo Poza Madrigal

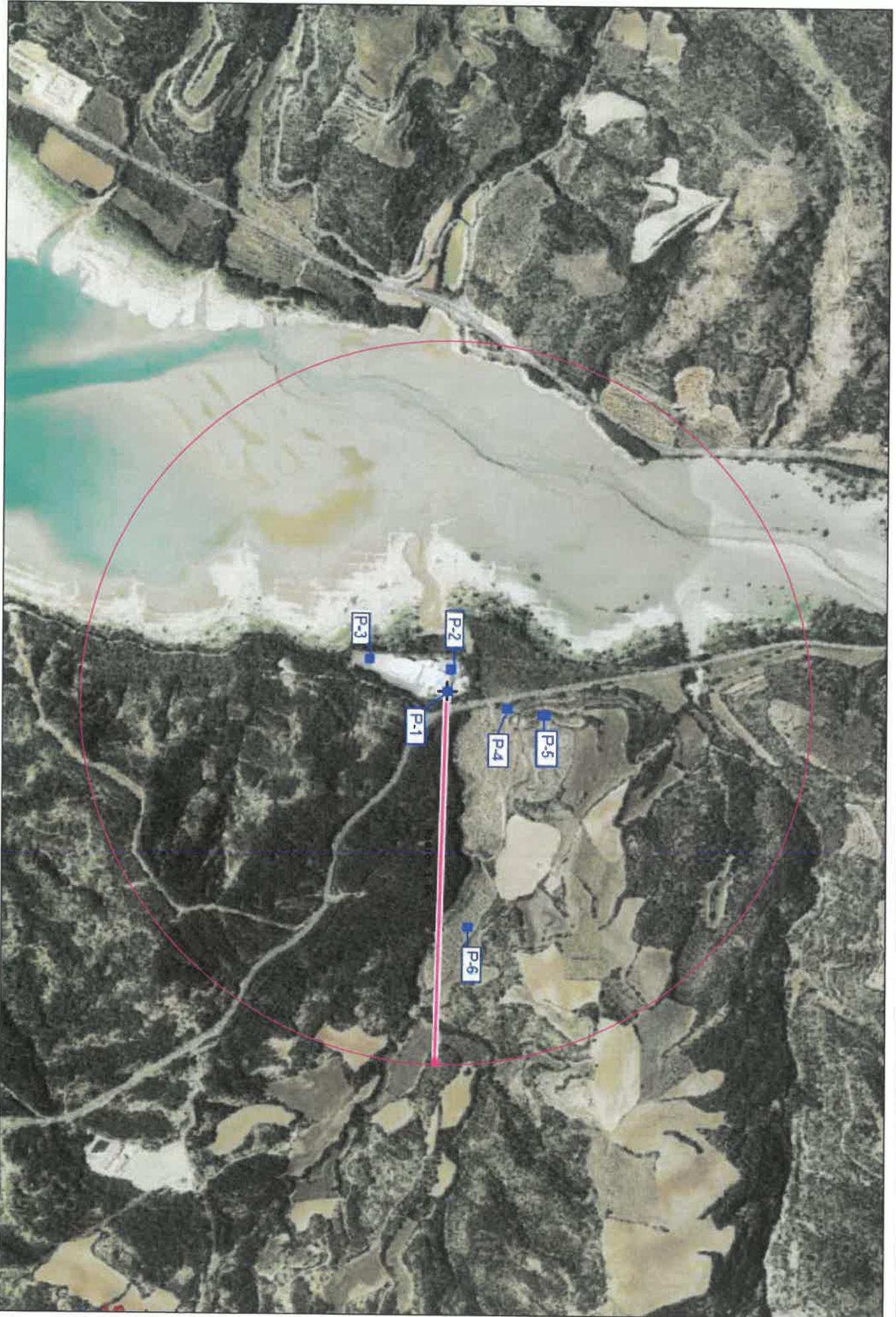
Geólogo nº 2914

PLANOS





- 23 Lutitas marrones y areniscas (Fm Graus)
- 22 Conglomerados poligenicos, areniscas y lutitas (Fm Graus)
- 21 Areniscas y conglomerados silíceos entre lutitas (Fm Saritana)
- 20 Brechas con cantos de yeso y caliza y yesos
- 19 Areniscas y conglomerados silíceos entre lutitas (Fm Peratilla)
- 18 Brechas predominantemente calizas, areniscas y lutitas
- 17 Areniscas, lutitas y brechas calizas (Fm Perata)
- 16 Calizas limosas, areniscas y lutitas
- 15 Areniscas, lutitas y yesos nodulares (Fm Salinar)
- 14 Yesos nodulares, lutitas grises y areniscas (Fm Barasna)
- 13 Calizas y margas con alveolinas y areniscas
- 12 Calizas biocásticas con alveolinas
- 11 Calizas con microcodium
- 10 Lutitas versicolores, areniscas con microcodium y calizas
- 9 Calizas micríticas con silicificaciones
- 8 Lutitas verdolivas, areniscas en paleocanales y carnidas
- 7 Calizas micríticas con carolitas
- 6 Calizas con ruditas, conglomerados y areniscas
- 5 Micríticas con ruditas y calizas lacustres
- 4 Calizas laminadas, dolomitas y brechas
- 3 Calizas y dolomitas



VIVA AGUASERVICIO SPAIN S. A.

ESTUDIO
ESTUDIO HIDROGEOLOGICO EN RIZARZARZA, GUAUS (HUERCA)

FECHA
ENERO DE 2021

FORMATO

ESCALA
GRAFICA

TITULO
INVENTARIO PUNTOS DE AGUA

IN FOLIO
3



VIVA AQUIASERVICE SPAIN S. A.

ENTRADO ESTUDIO HIDROGEOLOGICO EN RIBAGORZA, GUAUS (HUESCA)

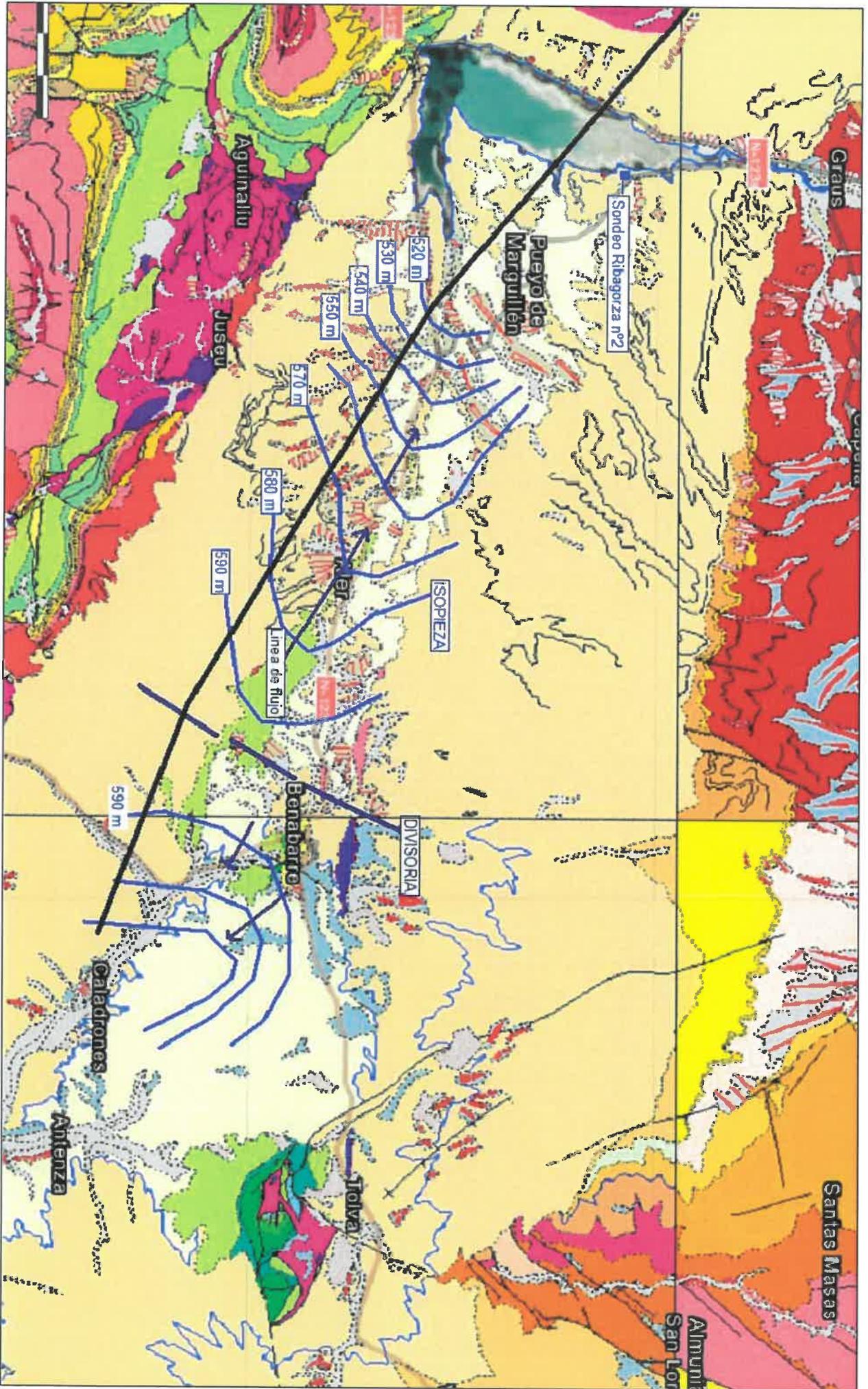
FECHA ENERO DE 2021

TIPO DE GRAFICA

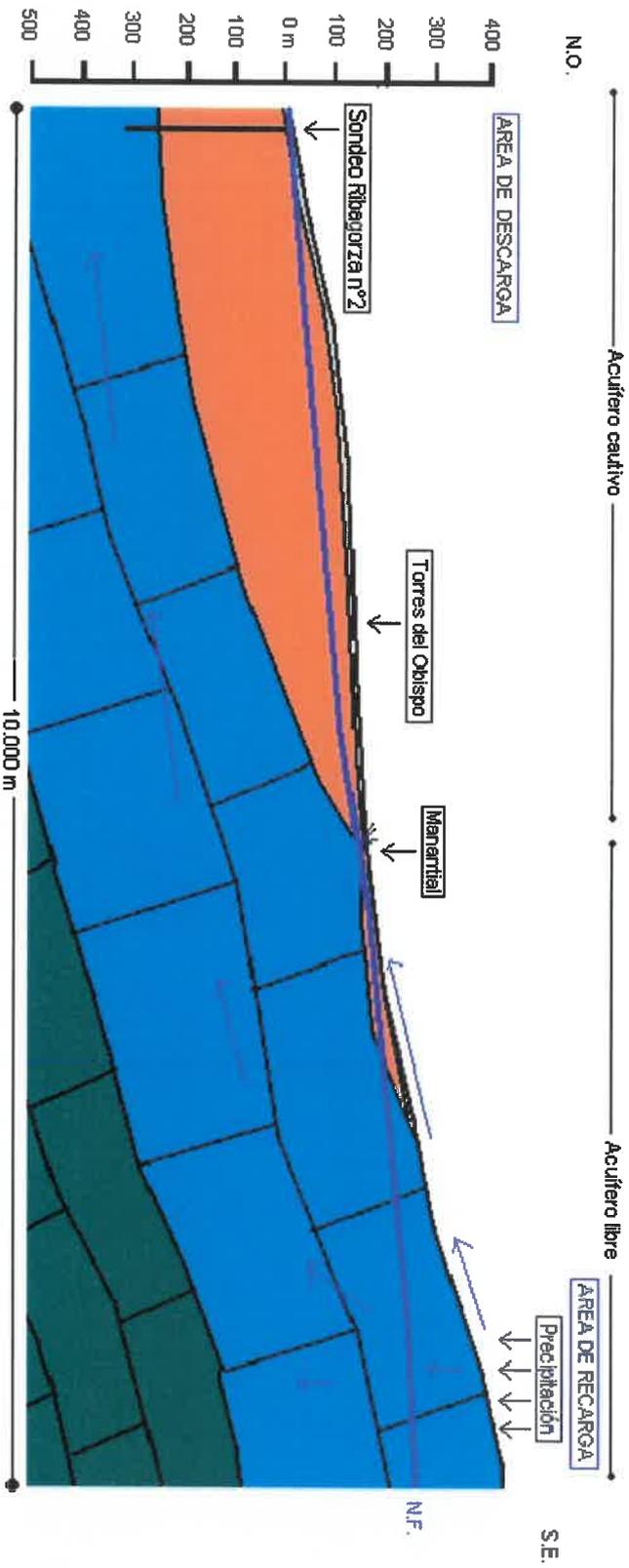
ESCALA GRAFICA

TITULO PUNTOS POTENCIALMENTE CONTAMINANTES

NO. PLANCHAS 4

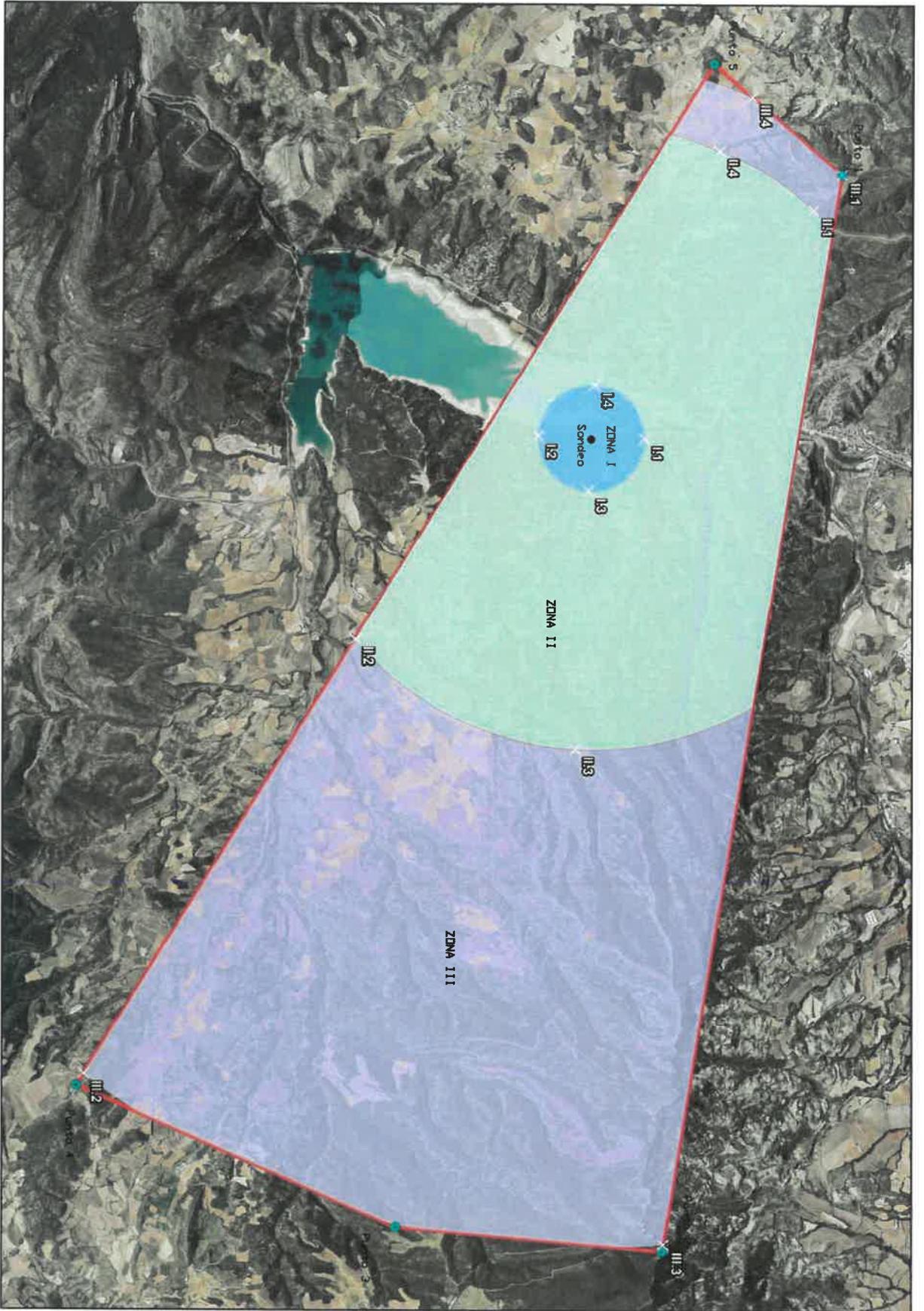


ESQUEMA DE FUNCIONAMIENTO HIDROGEOLOGICO



LEYENDA:

- | | | | | | |
|---|---|--|---------------------------------------|---|-----------------------|
|  | Formaciones superficiales (Cuaternario) |  | Calizas (Cretácico) |  | Lineas de flujo |
|  | Conglomerados, areniscas y margas (Terciario) |  | Dolomías, Calizas y margas (Jurásico) |  | Nivel freático (N.F.) |



ANEXOS

**FICHA:
INVENTARIO DE
PUNTOS DE AGUA**

FICHA DEL INVENTARIO DE PUNTOS DE AGUA:

P-1: (Sondeo Ribagorza nº2)

Localización:	X=0280146/Y=4670842 (UTM ETRS 89)
Cota topográfica:	451,5 metros.
Profundidad:	320,85 m
Litología:	Arcilla y grava (De 0 a 9 m) Arenisca y conglomerado (De 9 a 265 m) Caliza cretácica (De 265 a 320,85 m)
Nivel estático:	0 m.
Uso:	Alimenticio.

P-2: (Sondeo Ribagorza nº1 ó Benabarre nº3)

Localización:	X=0280104/Y=4670869 (UTM ETRS 89)
Cota topográfica:	452,93 metros.
Profundidad:	1.138 m.
Litología:	Arcilla y grava (De 0 a 8 m) Arenisca y conglomerado (De 8 a 268 m) Caliza cretácica (De 268 a 730 m) Marga, caliza y dolomía (De 730 m a 1.138 m)
Nivel estático:	0 m.
Uso:	Sin uso.

P-3: (Sondeo "Muelle"):

Localización:	X=0280057/Y=4670678 (UTM ETRS 89)
Cota topográfica:	450,0 metros.
Profundidad:	470 m.
Litología:	Conglomerado (De 0 a 378 m) Caliza (De 378 a 470 m)
Nivel estático:	-----
Uso	Sin uso

P-4: (Sondeo)

Localización:	X=077865/Y=4672979 (UTM ETRS 89)
Cota topográfica:	461,87 metros.
Profundidad:	3,0 m.
Diámetro:	1,50 m.
Litología:	Arcillas, arenas, gravas.
Nivel estático:	-----
Uso:	Agrícola (riego).

P-5: (Sondeo)

Localización:	X=0775904/Y=4673062 (UTM ETRS 89)
Cota topográfica:	479,38 metros.
Profundidad:	141 m.
Diámetro:	0,22 m.
Litología:	Arcillas y areniscas.
Nivel estático:	-----
Uso:	Agrícola (riego).

P-6: (Sondeo)

Localización:	X=0776468/Y=467906 (UTM ETRS 89)
Cota topográfica:	476,82 metros.
Profundidad:	141 m.
Diámetro:	0,22 m.
Litología:	Arcillas y areniscas.
Nivel estático:	-----
Uso:	Agrícola (riego).

FICHA DE PIEZÓMETRO

TOPONIMIA		PANILLO MARM, EJEP.			CÓDIGO IDENTIFICACIÓN		09.300.002	
CÓDIGO IPA		3111-6-0007	N° MTN 1:50.000 3111	MUNICIPIO Graus		PROVINCIA Huesca		
CUENCA HIDROGRÁFICA		EBRO						
MASA AGUA SUBTERRÁNEA		040 SINCLINAL DE GRAUSS						
U. HIDROGEOLÓGICA		Sinclinal de Tremp						
ACUÍFERO(S)		04001 Eoceno - Areniscas						
COORDENADAS UTM HUSO 30		X	772696	DATOS OBTENIDOS DE:	GIS-Oleicola	REFERENCIA DE LAS MEDIDAS	BROCAL	
		Y	4682948					
COTA DEL SUELO msnm		Z	734	DATOS OBTENIDOS DE:	GPS	ALTURA SOBRE EL SUELO m	0	
POLÍGONO		5			PARCELA	150		
TITULARIDAD DEL TERRENO		Cofradía de San Cristobal						
PERSONA DE CONTACTO								
ACCESO		Se accede al mismo desde la pista que lleva desde la localidad de Ejep al Monasterio Budista de Panillo. Tras atravesar el pueblo se sigue por esta pista en torno a un kilómetro hasta llegar a un camino que lleva a una granja y antes de llegar a ésta, se sitúa el piezómetro en una parcela a mano izquierda.						

CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS Y DE USO

MÉTODO		RotoperCUSión		PROFUNDIDAD DEL SONDEO				300		EMPAQUE		No	
PERFORACIÓN (m)			ENTUBACIÓN (m)				FILTROS (m)			CEMENTACION			
DESDE	HASTA	Ø(mm)	DESDE	HASTA	Ø(mm)	NATURAL.	DESDE	HASTA	NATURALEZA	DESDE	HASTA		
0	9	324	0	9	300	Metálica	246	252	Puentecillo	0	6		
9	300	224	0	299	180	Metálica	255	261	Puentecillo				
							264	267	Puentecillo				
							270	273	Puentecillo				
							276	282	Puentecillo				

HISTORIA

PERTENECE A REDES HISTÓRICAS		No	PERIODO DE MEDIDAS	
ORGANISMO	CHE (OPH)			

LOCALIZACIÓN

MAPA TOPOGRÁFICO 1.25.000

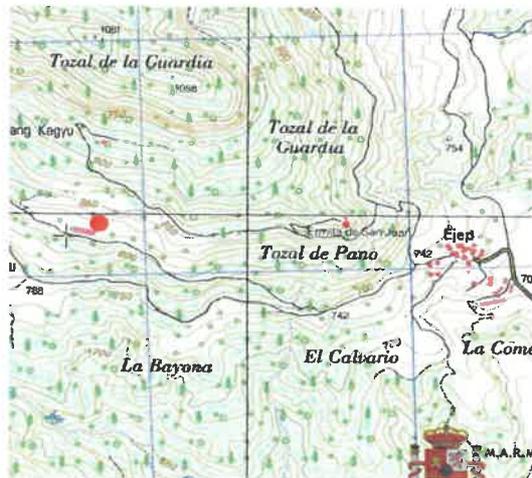
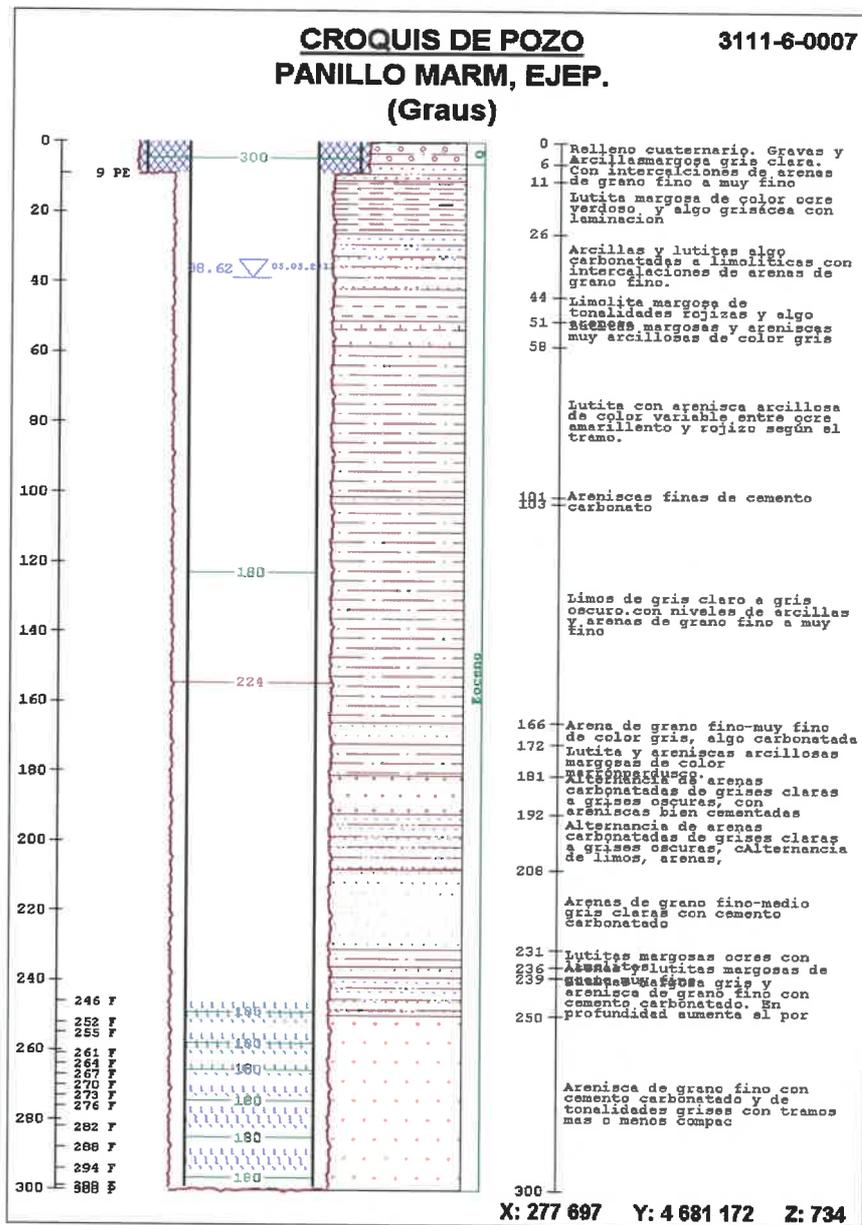


FOTO AÉREA



CROQUIS DEL SONDEO Y DESCRIPCIÓN LITOLÓGICA SUCINTA



FOTOGRAFÍAS DEL EMPLAZAMIENTO : ENTORNO Y DETALLE



FICHA DE PIEZÓMETRO

TOPONIMO: SGOPI OLVENA-1 CÓDIGO IDENTIFICACIÓN: **09.304.01**
CÓDIGO IPA: 311220001 N° MTN 1:50.000: **3112** MUNICIPIO: **OLVENA**
CUENCA HIDROGRÁFICA: EBRO PROVINCIA: **HUESCA**
UNIDAD HIDROGEOLÓGICA: 304 | Litera Alta (Dominio 3 Sinclinal de Tremp)
ACUÍFERO(S): 30402 - Cretácico superior - Calizas micríticas, calizas tableadas, y brechas
COORDENADAS X 768585 DATOS REFERENCIA DE
UTM HUSO 30: Y 4666612 OBTENIDOS DE: GIS-Oleícola LAS MEDIDAS: BROCAL
COTA DEL 372 DATOS ALTURA SOBRE
SUELO (msnm): 372 OBTENIDOS DE: 1:50.000 EL SUELO (m): 0
POLÍGONO: PARCELA:
TITULAR DEL TERRENO:

CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS Y DE USO

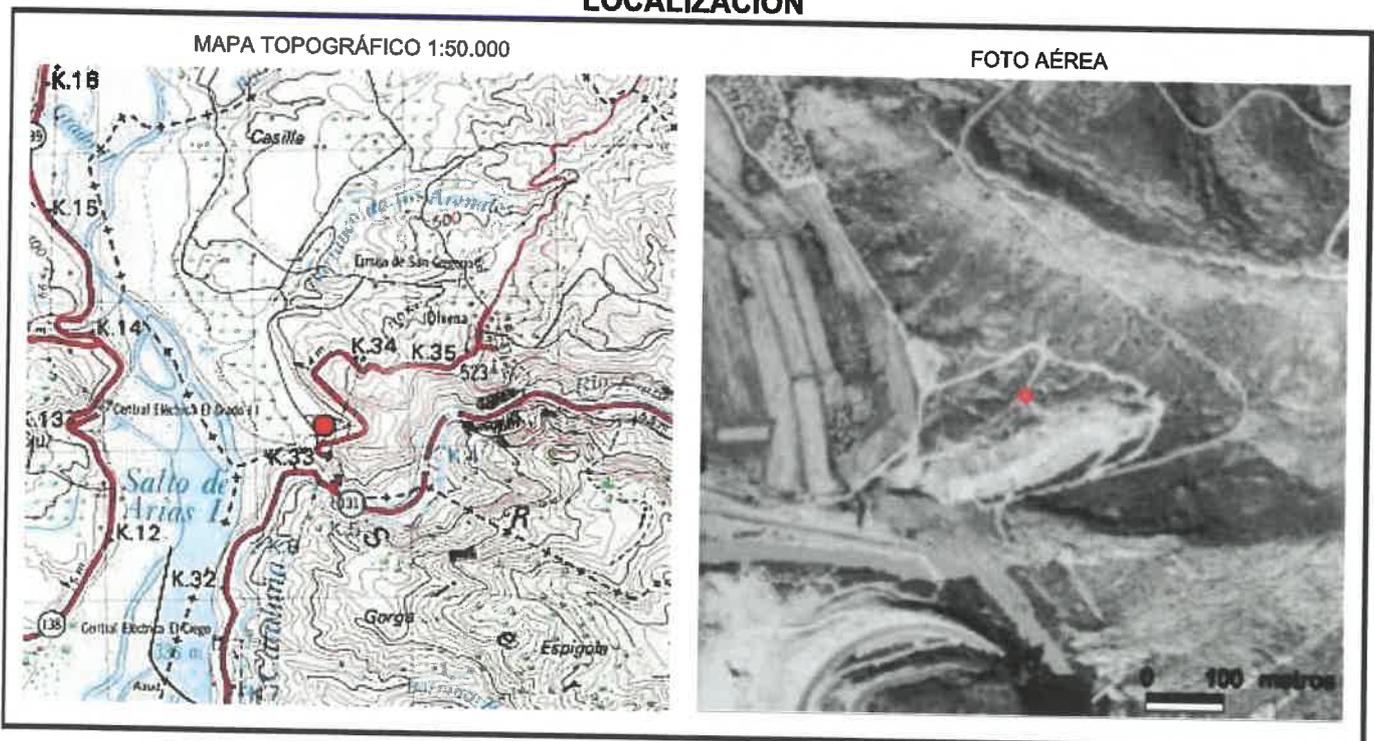
Uso: NO SE USA PROFUNDIDAD DEL SONDEO (m): **126** **EMPAQUE No**

PERFORACIÓN (m)			ENTUBACIÓN (m)			FILTROS (m)				
Desde	Hasta	Ø (mm)	Desde	Hasta	Ø (mm)	Naturaleza	Desde	Hasta	Naturaleza	Ø (mm)
0	126		0	126	450	Metálica	57	63	Ranurada	450
							69	75	Ranurada	450
							81	87	Ranurada	450
							93	99	Ranurada	450
							105	111	Ranurada	450

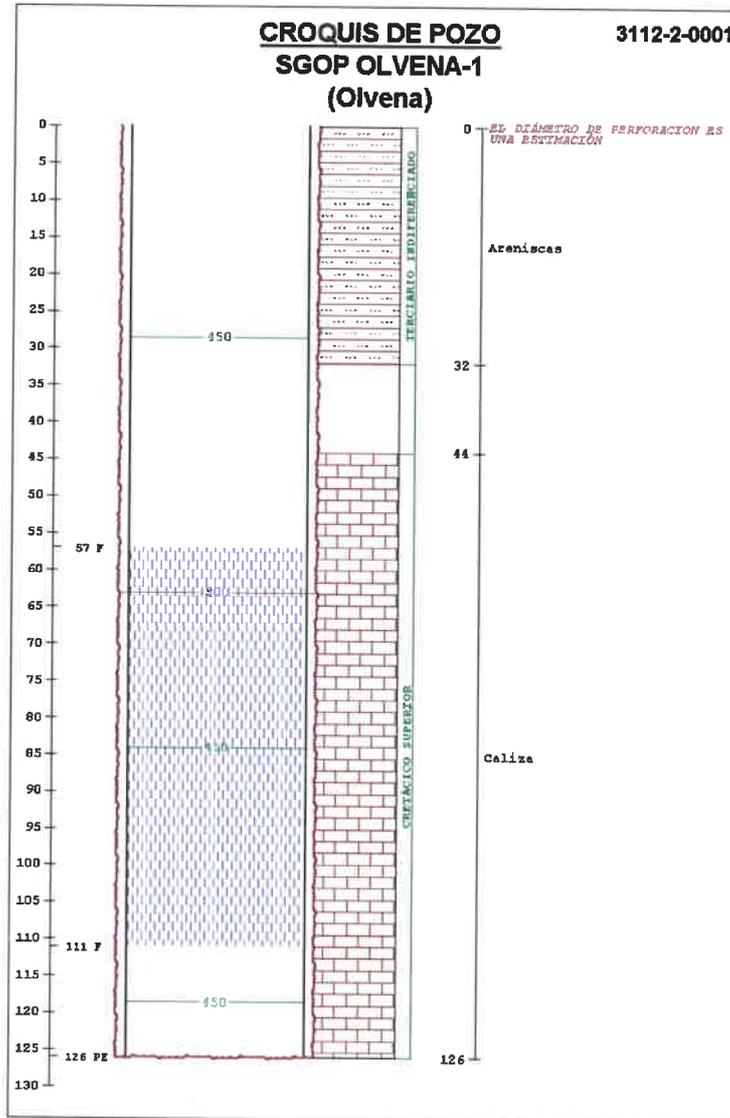
HISTORIA

PERTENECE A REDES HISTÓRICAS **Sí** PERIODO DE MEDIDAS **18/07/95 \ 03/09/03**
ORGANISMO CHE (OPH)

LOCALIZACIÓN



CROQUIS DEL SONDEO Y DESCRIPCIÓN LITOLÓGICA SUCINTA



FOTOGRAFÍAS DE EMPLAZAMIENTO: ENTORNO Y DETALLE



FICHA DE PIEZÓMETRO

TOPONIMO: PIEZÓMETRO ACESA CÓDIGO IDENTIFICACIÓN: **09.304.02**
CÓDIGO IPA: 311270007 N° MTN 1:50.000: **3112** MUNICIPIO: **AZANUY-ALINS** PROVINCIA: **HUESCA**
CUENCA HIDROGRÁFICA: EBRO
UNIDAD HIDROGEOLÓGICA: 304 | Litera Alta (Dominio 3 Sinclinal de Tremp)
ACUÍFERO(S): 30402 - Cretácico superior - Calizas micríticas, calizas tableadas, y brechas
COORDENADAS X 775655 DATOS REFERENCIA DE
UTM HUSO 30: Y 4658255 OBTENIDOS DE: GIS-Oleícola LAS MEDIDAS: BROCAL
COTA DEL DATOS ALTURA SOBRE
SUELO (msnm): 735 OBTENIDOS DE: Nivelada con alfilero EL SUELO (m): 0.21
POLÍGONO: PARCELA:
TITULAR DEL TERRENO:

CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS Y DE USO

Uso: **NO SE USA**

PROFUNDIDAD DEL SONDEO (m): **171**

EMPAQUE No

PERFORACIÓN (m)			ENTUBACIÓN (m)			
Desde	Hasta	Ø (mm)	Desde	Hasta	Ø (mm)	Naturaleza
0	6	220	0	6	180	Metálica
6	171	165	6	171		Sin Entubación

HISTORIA

PERTENECE A REDES HISTÓRICAS **Sí**

PERIODO DE MEDIDAS **18/11/99 \ 03/09/03**

ORGANISMO **CHE (OPH)**

LOCALIZACIÓN

MAPA TOPOGRÁFICO 1:50.000

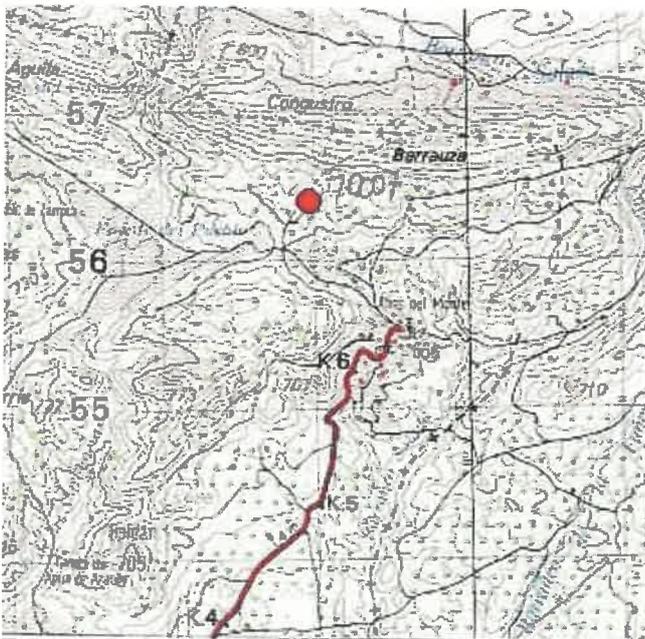
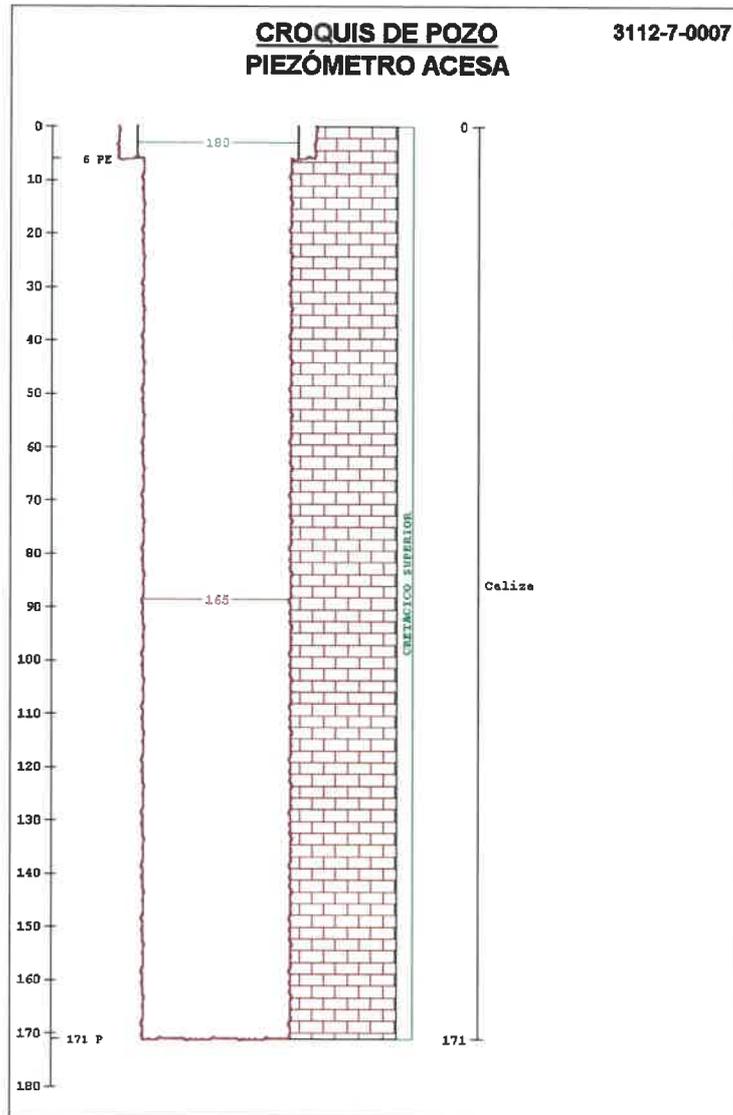


FOTO AÉREA



CROQUIS DEL SONDEO Y DESCRIPCIÓN LITOLÓGICA SUCINTA



FOTOGRAFÍAS DE EMPLAZAMIENTO: ENTORNO Y DETALLE



FICHA DE PIEZÓMETRO

TOPONIMO: SONDEO AYUNTAMIENTO-ITGE		CÓDIGO IDENTIFICACIÓN: 09.304.03	
CÓDIGO IPA: 321210020	N° MTN 1:50.000: 3212	MUNICIPIO: BENABARRE	PROVINCIA: HUESCA
CUENCA HIDROGRÁFICA: EBRO			
UNIDAD HIDROGEOLÓGICA: 304 Litera Alta (Dominio 3 Sinclinal de Tremp)			
ACUÍFERO(S): 30402 - Cretácico superior - Calizas micríticas, calizas tableadas, y brechas			
COORDENADAS X 788585	DATOS OBTENIDOS DE: GIS-Oleícola	REFERENCIA DE LAS MEDIDAS: BROCAL	
UTM HUSO 30: Y 4667302	DATOS OBTENIDOS DE: Desconocido	ALTURA SOBRE EL SUELO (m): 0	
COTA DEL SUELO (msnm): 636	PARCELA:	POLÍGONO:	
TITULAR DEL TERRENO:			

CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS Y DE USO

Uso: NO SE USA		PROFUNDIDAD DEL SONDEO (m): 120	EMPAQUE No																									
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="3">PERFORACIÓN (m)</th> <th colspan="2">ENTUBACIÓN (m)</th> </tr> <tr> <th>Desde</th> <th>Hasta</th> <th>Ø (mm)</th> <th>Desde</th> <th>Hasta Ø (mm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>120</td> <td>200</td> <td>0</td> <td>120 180</td> </tr> <tr> <td colspan="3"></td> <td colspan="2" style="text-align: center;">Naturaleza</td> </tr> <tr> <td colspan="3"></td> <td colspan="2" style="text-align: center;">Metálica</td> </tr> </tbody> </table>		PERFORACIÓN (m)			ENTUBACIÓN (m)		Desde	Hasta	Ø (mm)	Desde	Hasta Ø (mm)	0	120	200	0	120 180				Naturaleza					Metálica			
PERFORACIÓN (m)			ENTUBACIÓN (m)																									
Desde	Hasta	Ø (mm)	Desde	Hasta Ø (mm)																								
0	120	200	0	120 180																								
			Naturaleza																									
			Metálica																									

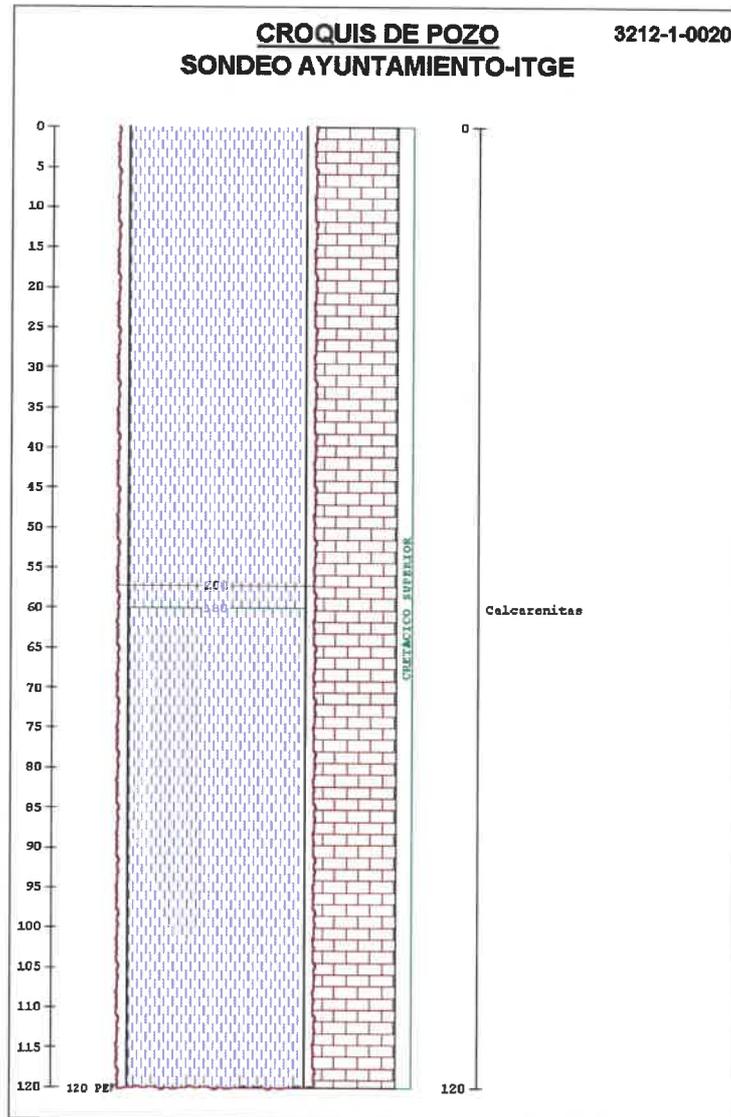
HISTORIA

PERTENECE A REDES HISTÓRICAS Si	PERIODO DE MEDIDAS 11/10/84 \ 03/09/03
ORGANISMO CHE (OPH)	

LOCALIZACIÓN



CROQUIS DEL SONDEO Y DESCRIPCIÓN LITOLÓGICA SUCINTA



FOTOGRAFÍAS DE EMPLAZAMIENTO: ENTORNO Y DETALLE



FICHA DE PIEZÓMETRO

TOPONIMO: VARDELLA. POZO SGOP BALDELLOU **CÓDIGO IDENTIFICACIÓN:** 09.304.05
CÓDIGO IPA: 321350005 **Nº MTN 1:50.000:** 3213 **MUNICIPIO:** BALDELLOU **PROVINCIA:** HUESCA
CUENCA HIDROGRÁFICA: EBRO
UNIDAD HIDROGEOLÓGICA: 304 | Litera Alta (Dominio 3 Sinclinal de Tremp)
ACUÍFERO(S): 30402 - Cretácico superior - Calizas micríticas, calizas tableadas, y brechas
COORDENADAS X 791420 **DATOS** **REFERENCIA DE**
UTM HUSO 30: Y 4646089 **OBTENIDOS DE:** GIS-Oleícola **LAS MEDIDAS:** BROCAL
COTA DEL **DATOS** **ALTURA SOBRE**
SUELO (msnm): 575.3 **OBTENIDOS DE:** Nivelada con alfilero **EL SUELO (m):** 0
POLÍGONO: **PARCELA:**
TITULAR DEL TERRENO:

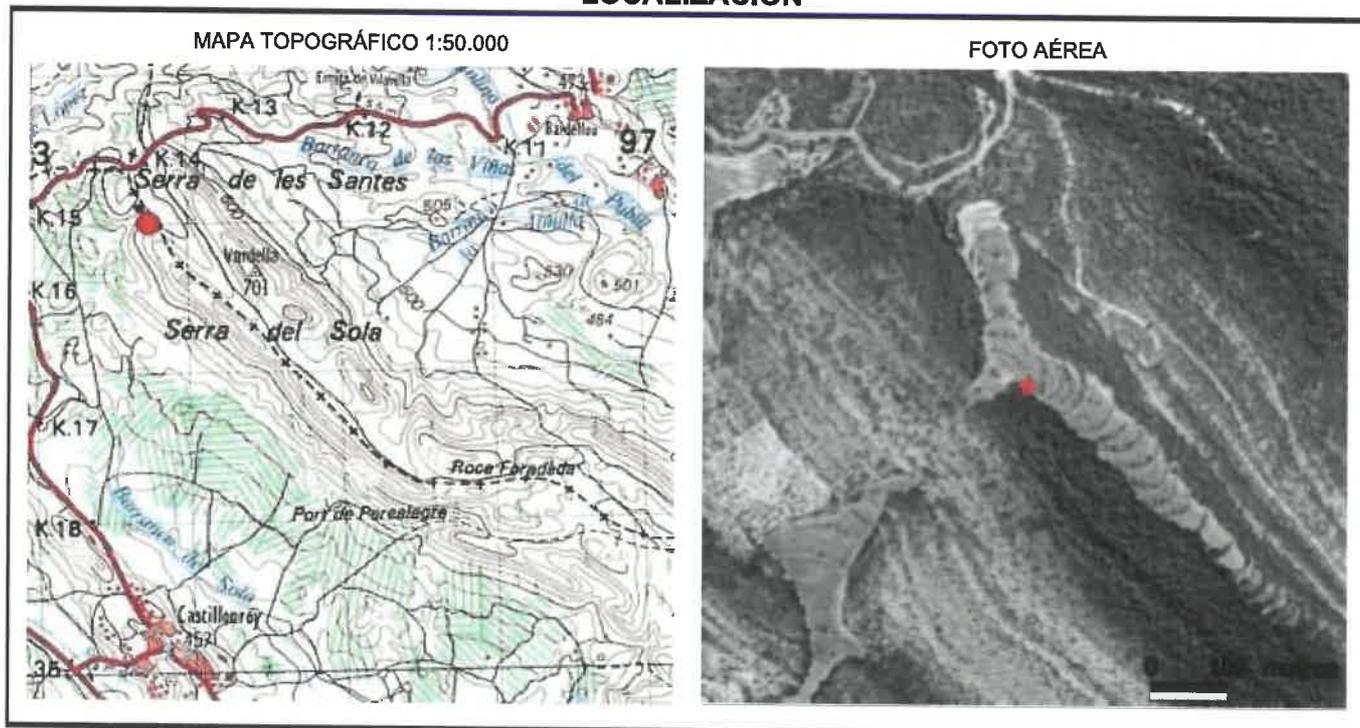
CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS Y DE USO

Uso: NO SE USA			PROFUNDIDAD DEL SONDEO (m): 350				EMPAQUE No					
PERFORACIÓN (m)			ENTUBACIÓN (m)				FILTROS (m)				CEMENTACIÓN (m)	
Desde	Hasta	Ø (mm)	Desde	Hasta	Ø (mm)	Naturaleza	Desde	Hasta	Naturaleza	Ø (mm)	Desde	Hasta
0	150	600	0	113	500	Metálica	248	254	Ranurada	400	0	25
150	173	500	113	173	450	Metálica	260	266	Ranurada	400		
173	350	450	173	350	400	Metálica	290	296	Ranurada	400		
							302	308	Ranurada	400		
							314	320	Ranurada	400		
							326	332	Ranurada	400		

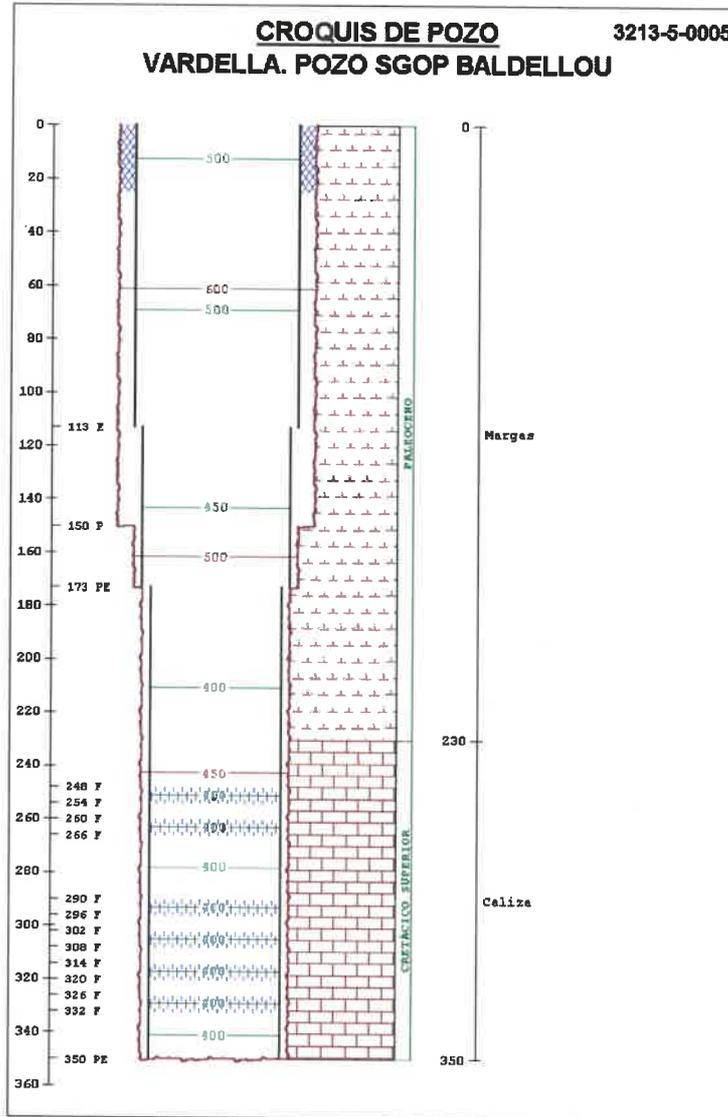
HISTORIA

PERTENECE A REDES HISTÓRICAS sí **PERIODO DE MEDIDAS** 26/04/95 \ 03/09/03
ORGANISMO CHE (OPH)

LOCALIZACIÓN



CROQUIS DEL SONDEO Y DESCRIPCIÓN LITOLÓGICA SUCINTA



FOTOGRAFÍAS DE EMPLAZAMIENTO: ENTORNO Y DETALLE



FICHA DE PIEZÓMETRO

TOPONIMIA		Crta. Tolva a Benabarre. "Els Olsinettes"				CÓDIGO IDENTIFICACIÓN		09.304.006	
CÓDIGO IPA		3212-1-0051	Nº MTN 1:50.000	289	MUNICIPIO	Tolva	PROVINCIA	Huesca	
CUENCA HIDROGRÁFICA		EBRO							
MASA AGUA SUBTERRÁNEA		041/ Litera Alta							
U. HIDROGEOLÓGICA		304/ Litera Alta							
ACUÍFERO(S)		30402/ Cretácico Superior- Calizas micríticas, calizas tableadas y brechas 410 y 470							
COORDENADAS UTM HUSO 30	X	298275	DATOS OBTENIDOS DE:		GIS-Oleícola	REFERENCIA DE LAS MEDIDAS		Brocal	
	Y	4665512							
COTA DEL SUELO msnm	Z	687	DATOS OBTENIDOS DE:		1:25.000	ALTURA SOBRE EL SUELO m		0	
POLÍGONO		6			PARCELA		71		
TITULARIDAD DEL TERRENO		Dña. Ángeles Más							
PERSONA DE CONTACTO		D. Ignacio Navarro (hijo propietaria). Tf: 654 122 907							
ACCESO		En el PK 73,500 de la N-230 (dirección Vielha) tomar el camino que sale a la dcha, y a continuación el de la izquierda. A unos 20 m tomar de nuevo el camino de la izda. El sondeo está al final de la explanada de terreno no cultivado.							

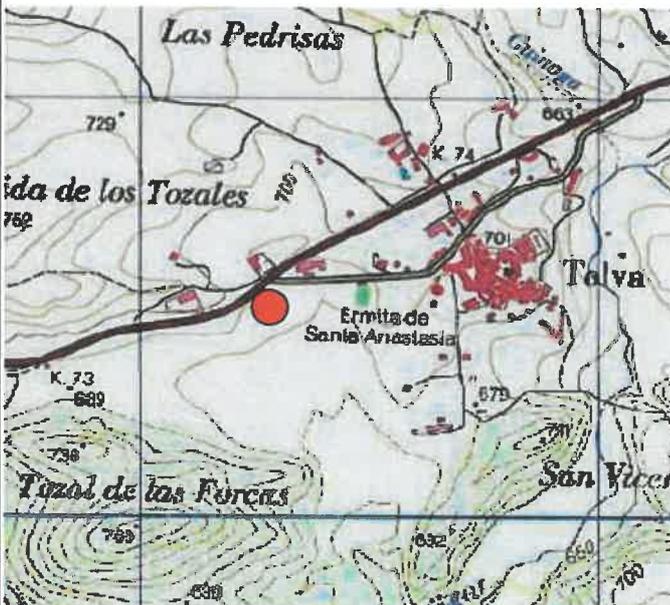
CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS Y DE USO

METODO	Rotopercusión			PROFUNDIDAD DEL SONDEO				321			EMPAQUE		no	
PERFORACIÓN (m)			ENTUBACIÓN (m)					FILTROS (m)			CEMENTACION			
DESDE	HASTA	Ø(mm)	DESDE	HASTA	Ø(mm)	NATURAL.	DESDE	HASTA	NATURALEZA	DESDE	HASTA			
0	8	324	0	8	300	Metálica	183	201	Ciega ranurada	0	2			
8	236	220	0	231	180	Metálica	207	213	Ciega ranurada	6	8			
236	321	165					219	231	Ciega ranurada					

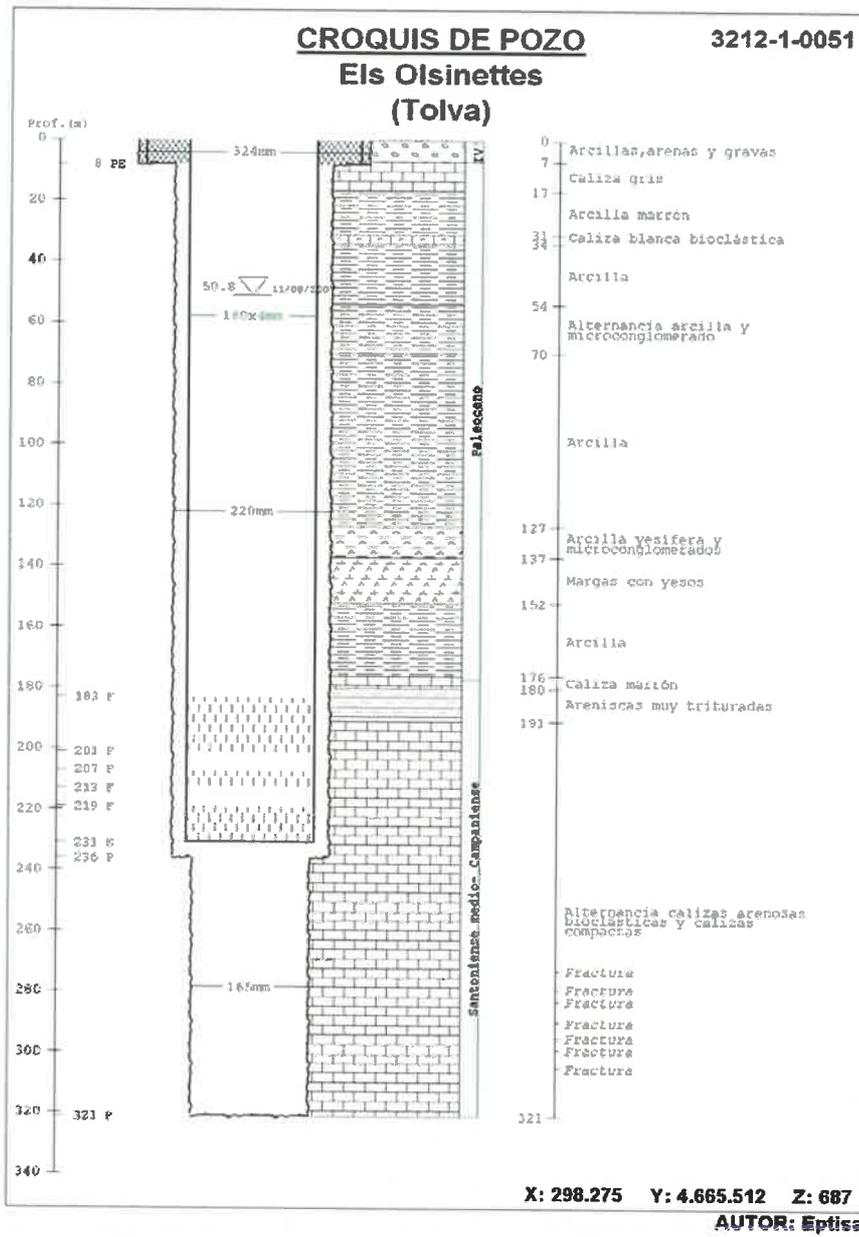
HISTORIA

PERTENECE A REDES HISTÓRICAS	No	PERIODO DE MEDIDAS	
ORGANISMO			

LOCALIZACIÓN

<p>UBICACIÓN DEL SONDEO</p> 	<p>FOTO AÉREA</p> 
---	--

CROQUIS DEL SONDEO Y DESCRIPCIÓN LITOLÓGICA SUCINTA



FOTOGRAFÍAS DEL EMPLAZAMIENTO : ENTORNO Y DETALLE



FICHA DE PIEZÓMETRO

TOPONIMIA		Chumperi			CÓDIGO IDENTIFICACIÓN		09.304.007	
CÓDIGO IPA		3213-1-0052	N° MTN 1:50.000	327	MUNICIPIO	Estopiñán	PROVINCIA	Huesca
CUENCA HIDROGRÁFICA		EBRO						
MASA AGUA SUBTERRÁNEA		041/ Litera Alta						
U. HIDROGEOLÓGICA		304/ LITERA ALTA						
ACUÍFERO(S)		30402/ Cretácico Superior - Calizas micríticas, calizas tableadas y brechas						
COORDENADAS UTM HUSO 30	X	295369	DATOS OBTENIDOS DE:		Gís-oleícola	REFERENCIA DE LAS MEDIDAS		Brocal
	Y	4650258						
COTA DEL SUELO msnm	Z	741	DATOS OBTENIDOS DE:		1:25.000	ALTURA SOBRE EL SUELO m		0
POLÍGONO		11			PARCELA		106	
TITULARIDAD DEL TERRENO		D. Agustín Larrégola Quintilla						
PERSONA DE CONTACTO		D. Agustín Larrégola Quintilla. Tf: 974 433 180						
ACCESO								

CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS Y DE USO

METODO	PROFUNDIDAD DEL SONDEO						EMPAQUE		NO		
PERFORACIÓN (m)			ENTUBACIÓN (m)				FILTROS (m)			CEMENTACION	
DESDE	HASTA	Ø(mm)	DESDE	HASTA	Ø(mm)	NATURAL.	DESDE	HASTA	NATURALEZA	DESDE	HASTA
0	8	324	0	8	300	Metálica	123	129	Puentecillo	0	2
8	224	220	0	222	180	Metálica	141	147	Puentecillo	6	8
							159	165	Puentecillo		
							177	183	Puentecillo		
							195	210	Puentecillo		
							216	222	Puentecillo		

HISTORIA

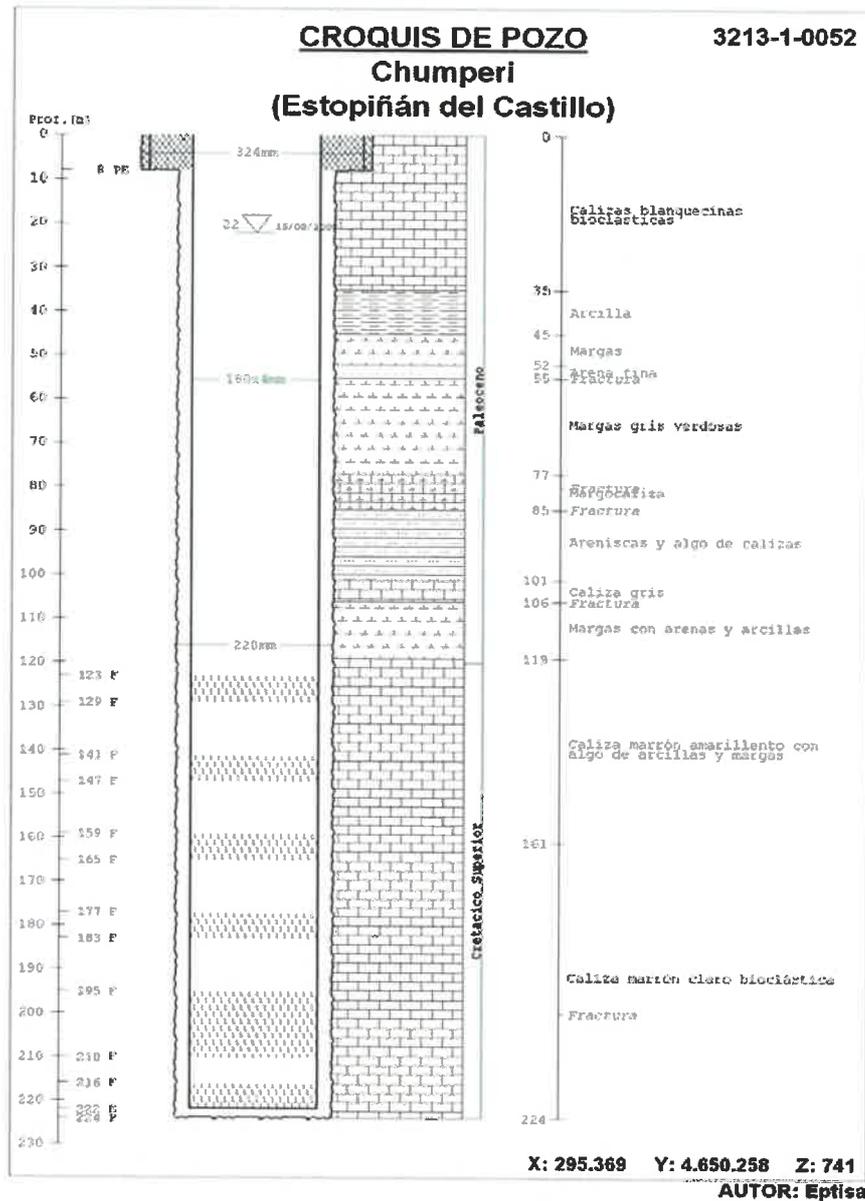
PERTENECE A REDES HISTÓRICAS	No	PERIODO DE MEDIDAS	
ORGANISMO			

LOCALIZACIÓN

UBICACIÓN DEL SONDEO



CROQUIS DEL SONDEO Y DESCRIPCIÓN LITOLÓGICA SUCINTA



FOTOGRAFÍA DEL EMPLAZAMIENTO



FICHA: PUNTOS CONTAMINANTES

PUNTOS POTENCIALMENTE CONTAMINANTES (UTM, ETRS 89)

P-1- Agricultura (arboles):

Localización: X=0280321, Y=4670998

P-2- Agricultura (cereal):

Localización: X=0280621, Y=4671022

P-3- Agricultura (cereal):

Localización: X=0281181, Y=4671276

P-4- Agricultura (cereal):

Localización: X=0281085, Y=4670569

P-5- Ganaderia (estabulada):

Localización: X=0281375, Y=4669946

P-6- Carretera:

Localización: X=0739035, Y=4681429

ANALITICA

Nº 108 LE283

Nº 108 LE1469

* Los ensayos marcados
no están amparados por la
acreditación ENAC

INFORME DE ENSAYO

Información CLIENTE

Empresa: VIVA AQUA SERVICE SPAIN, S.A.
NIF: A41810920
Dirección: Carretera Nacional 123 A
Muestra: Agua mineral natural Ribagorza
Formato: Anaclín 2 l.
Clave: Análisis mensual captación
Nº Pedido: 3000003287

Fecha de muestreo: 18/11/2020 10:44:00

Información CNTA



Informe Nº: 5893410 **Muestra Nº:** 2074835 **Código Web:** 246344

Producto: Agua

FECHAS:

Recepción: 19/11/2020 **Inicio Ensayo:** 19/11/2020 **Fin Ensayo:** 27/11/2020 **Emisión:** 09/12/2020

Departamento: AGUAS Y ENVASES

Contacto: Jorge Lorenzo

e-mail: jlorenzo@cnta.es

RESULTADOS

DETERMINACIÓN	RESULTADO	INCERT.	MÉTODO/TÉCNICA
Alcalinidad			
Carbonatos (CO ₃ ²⁻)	<3 mg/L		ME.Q.11 Val. Potenciométrica
Bicarbonatos (HCO ₃ ⁻)	332 mg/L		ME.Q.11 Val. Potenciométrica
Amonio	<0.050 mg/L		ME.Q.131 Cromatografía iónica
Arsénico total	1.3 µg/L	15%	ME.Q.138 ICP-MS
Boro	0.059 mg/L	15%	ME.Q.138 ICP-MS
* Bromuros	0.073 mg/L		ME.Q.96 Cromatografía iónica
Cloruros	32.0 mg/L	13%	ME.Q.96 Cromatografía iónica
Color	<2.0 mg/L Pt/Co		ME.Q.88 Espectrofot. UV-Vis
Conductividad a 20°C	546 µS/cm	12%	ME.Q.02 Potenciométrica
Cobre	<0.0010 mg/L		ME.Q.138 ICP-MS
Dureza total (Cálculo)	27.4 GHF	19%	ME.Q.131 Cromatografía iónica
Hierro total	<5.0 µg/L		ME.Q.138 ICP-MS
Fluoruros	0.28 mg/L	22%	ME.Q.96 Cromatografía iónica
Mercurio	<0.10 µg/L		ME.Q.138 ICP-MS
Níquel	0.59 µg/L	15%	ME.Q.138 ICP-MS
Nitratos	<0.10 mg/L		ME.Q.96 Cromatografía iónica
Nitritos	<0.010 mg/L		ME.Q.96 Cromatografía iónica
Oxidabilidad	<0.50 mg O ₂ /L		ME.Q.07 Volumetría
pH	8.19 unid. pH	0.20	ME.C.04 Potenciométrica
Análisis multiresiduo de plaguicidas y PAHs en aguas por GC-MS/MS			
* Antraceno	<0.0025 µg/L		ME.Q.148 GC-MS/MS
* Benzo (a) antraceno	<0.0025 µg/L		ME.Q.148 GC-MS/MS
Benzo (a) pireno	<0.0025 µg/L		ME.Q.148 GC-MS/MS
Benzo (b) fluoranteno	<0.0025 µg/L		ME.Q.148 GC-MS/MS
Benzo (k) fluoranteno	<0.0025 µg/L		ME.Q.148 GC-MS/MS
Benzo (g,h,i) perileno	<0.0025 µg/L		ME.Q.148 GC-MS/MS
* Criseno	<0.0025 µg/L		ME.Q.148 GC-MS/MS
* Fluoranteno	<0.0025 µg/L		ME.Q.148 GC-MS/MS

Informe Nº: 5893410

RESULTADOS

DETERMINACIÓN	RESULTADO	INCERT.	MÉTODO/TÉCNICA
Indeno (1,2,3-cd) pireno	<0.0025 µg/L		ME.Q.148 GC-MS/MS
Total PAHs (suma de benzo (b) fluoranteno, benzo (k) fluoranteno, benzo (ghi) perileno, indeno (123-cd) pireno)	<0.010 µg/L		ME.Q.148 GC-MS/MS
Residuo seco a 180°C	349 mg/L	10%	ME.Q.06 Gravimetría
Silicio (SiO ₂)	12 mg/L	15%	ME.Q.138 ICP-MS
Sulfatos	18.3 mg/L	13%	ME.Q.96 Cromatografía iónica
Turbidez	<0.20 UNF		ME.Q.01 Turbidimetría
Calcio	68.1 mg/L	21%	ME.Q.131 Cromatografía iónica
Magnesio	25.2 mg/L	17%	ME.Q.131 Cromatografía iónica
Sodio	26.5 mg/L	12%	ME.Q.131 Cromatografía iónica
Potasio	2.79 mg/L	26%	ME.Q.131 Cromatografía iónica
Olor	Aceptable (índice de dilución =1)		UNE-EN 1622: 2006
Sabor	Aceptable (índice de dilución =1)		UNE-EN 1622: 2006

OBSERVACIONES: A continuación, y a modo informativo, se detallan las condiciones de análisis de olor y sabor, así como los requerimientos de la toma de muestra:

- Conservación y análisis: inferior a 3 días
- Temperatura: 23°C ± 2°C
- Agua de referencia: mineral envasada
- Método: elección no forzado. Panel 3 catadores
 - Olor realizado por método corto
 - Sabor realizado por método corto.

* Las opiniones e interpretaciones incluidas en las observaciones, están fuera del alcance de acreditación de ENAC

Firma técnico autorizado:



Yolanda Alastrue
Técnico de Departamento
CALIDAD SENSORIAL

El laboratorio no se hace responsable de los datos aportados por el cliente.

La muestra fue facilitada por el propio cliente, salvo indicación expresa en contra.

El análisis sólo da fe de la muestra analizada.

Este informe no se puede reproducir parcialmente sin la aprobación por escrito de la entidad emisora.

La incertidumbre de las medidas de ensayo está calculada (95% confianza, k=2) en los campos que aplique y a disposición de los clientes que lo soliciten.

La indicación del símbolo "<" delante del resultado emitido, implica que es inferior al límite de cuantificación del método.

INFORME DE EVALUACIÓN

Según los parámetros analizados la muestra cumple la legislación vigente aplicable a aguas de bebida envasadas para consumo humano (Real Decreto 1798/2010 y RD 1799/2010).

Firma técnico autorizado:



Yolanda Alastrue

Técnico de Departamento

CALIDAD SENSORIAL

**ANALIZAGUA, LABORATORIO DE RECURSOS NATURALES S.L**

CIF ES B47416714

Cárcel Corona, 1 Bis, Bajo. 47005 VALLADOLID

☎ / FAX 983 308857 www.analizagua.com

Entidad colaboradora de la ADMINISTRACIÓN HIDRÁULICA (Real Decreto 985/2006 de 23 de Marzo)
Laboratorio de Control de Calidad de aguas de consumo humano reconocido por el MINISTERIO DE SANIDAD Y CONSUMO (Real Decreto 140/2003 de 7 de Febrero)

LABORATORIO ANALIZAGUA

INFORME DE ANÁLISIS	Nº 20210017
Código: FOPG-5.10.101	Revisión: 14
	Pág.: 1 de 2

GEOTERRA ESTUDIOS, S.L.
C/ Nueva, 8
40200 CUELLAR
Segovia

DATOS DEL CLIENTE					
EMPRESA	GEOTERRA ESTUDIOS, S.L.			E-Mail	info@geoterraestudios.es; lpm6094942@gmail.com
PERSONA DE CONTACTO	Lorenzo Poza: 609 494262				
DIRECCIÓN	C/ Nueva, 8				
POBLACIÓN	CUELLAR	PROVINCIA	Segovia	C.P.	40200
TFNO.	983 188132	FAX	983 188132	C.I.F.	B40172918

TOMA DE MUESTRA			
REALIZADA POR	<input type="checkbox"/> ANALIZAGUA	<input checked="" type="checkbox"/> CLIENTE	<input type="checkbox"/> OTROS
FECHA	HORA	OBSERVACIONES	
—	—	—	
<input checked="" type="checkbox"/> MUESTRA PUNTUAL	PUNTO DE TOMA DE MUESTRA		
<input type="checkbox"/> MUESTRA COMPUESTA	—		

DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA			
FECHA DE RECEPCIÓN	ENVASE Y CANTIDAD		
FECHA	HORA	Plástico 1x2l	
20/01/2021	10.40	CONDICIONES	—
NATURALEZA	Agua continental	REFERENCIA	—
IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA	AGUA CONTINENTAL PROCEDENTE DEL MANANTIAL GRAUS (HUESCA)		

*Este Informe de Ensayo no podrá ser reproducido total ó parcialmente, sin la autorización por escrito de ANALIZAGUA, S.L
Laboratorio de Ensayo acreditado por ENAC con acreditación N°487/LE1107.*

*(*Los ensayos, actividades, opiniones e interpretaciones marcados no están amparados por la acreditación ENAC.*

REVISADO POR

Fdo.: Avelino de Benito Muñoz Director Técnico ANALIZAGUA.
Fecha: 03/02/2021



REVISADO/AUTORIZADO POR

Fdo.: Juan F. de Benito Muñoz Director ANALIZAGUA.
Fecha: 03/02/2021

**ANALIZAGUA, LABORATORIO DE RECURSOS NATURALES S.L**

CIF ES B47416714

Cárcel Corona, 1 Bis, Bajo. 47005 VALLADOLID

☎ / FAX 983 308857 www.analizaagua.com

Entidad colaboradora de la ADMINISTRACIÓN HIDRÁULICA (Real Decreto 985/2006 de 23 de Marzo)

Laboratorio de Control de Calidad de aguas de consumo humano reconocido por el MINISTERIO DE SANIDAD Y CONSUMO (Real Decreto 140/2003 de 7 de Febrero)

LABORATORIO ANALIZAGUA

INFORME DE ANÁLISIS	Nº 20210017
Código:FO <u>PG-5.10.101</u>	Revisión:14
Pág.: 2 de 2	

FECHA INICIO ANÁLISIS	20/01/2021	FECHA FIN ANÁLISIS	03/02/2021
------------------------------	-------------------	---------------------------	-------------------

METODOLOGÍA DE ENSAYO Y OTRAS ACTIVIDADES		
PARÁMETRO	DESCRIPCIÓN	PROCEDIMIENTO
Arsénico (As)*	ICP-OES	PNT-106
Nitratos (NO ₃ ⁻)	Cromatografía iónica	PNT-065
Tritio ⁽¹⁾	Espectrometría de centelleo líquido	—

(1) Ensayo subcontratado a un laboratorio externo acreditado por ENAC con nº n° 628/LE1260 según la Norma UNE-EN-ISO/IEC 17025. El informe de ensayo de dicho laboratorio queda a disposición del cliente. Los ensayos de metales efectuados en el presente informe se corresponden con metales disueltos. Las incertidumbres correspondientes a cada método de ensayo están disponibles en el Anexo adjunto.

RESULTADOS DEL ANÁLISIS			
PARÁMETRO	RESULTADO	UNIDAD	VALOR PARAMÉTRICO
Arsénico (As)*	< 5	µg/l	—
Nitratos (NO ₃ ⁻)	< 2,0	mg/l	—
Tritio	< 1,8	Bq/l	—

(*)OPINIONES E INTERPRETACIONES

NOTA: Los valores asignados sólo corresponden a las muestras ensayadas. Todos los datos aportados por el cliente y asignados a las muestras, se consignan bajo su responsabilidad. El muestreo, transporte y conservación de la muestra es responsabilidad del cliente y los resultados podrían estar afectados por las condiciones de recepción de la misma

C/ Francisco Tomás y Valiente 7
Ciudad Universitaria de Cantoblanco
28049 Madrid. www.uam.es/sidi

INFORME DE ENSAYO

CLIENTE:

GEOTERRA ESTUDIOS, S.L.

C/ Nueva, 2
40200 Cuellar (Segovia)

Lorenzo Jesús Poza Madrigal
info@geoterraestudios.es

LABORATORIO:

Laboratorio de Isótopos Estables
Solicitud de ensayo nº: 110-00816
Identificación de la muestra: **MANANTIAL MAY**
Fecha de entrada: 26 de enero de 2021
Fecha realización: 29 de enero de 2021

Equipo: Espectrómetro láser-Infrarrojo PICARRO modelo L 2130-i
Método de ensayo: Análisis isotópico de $\delta^{18}\text{O}_{\text{VSMOW}}$ y $\delta\text{D}_{\text{VSMOW}}$ mediante la técnica CRDS (Cavity Ringdown Spectroscopy)

Resultados del ensayo:

Ref. Muestra	$\delta^{18}\text{O}_{\text{VSMOW}}$	$\delta\text{D}_{\text{VSMOW}}$
MANANTIAL MAY	-8,48	-57,1



Madrid, 4 de febrero de 2021



Vanessa Peiró Hernández
Responsable Técnico del Laboratorio

FIN DEL INFORME DE ENSAYO

Este informe no podrá reproducirse parcialmente sin previa autorización del laboratorio.

AFORO (DATOS)

TALLERS CERDÀ

c/ Girona, 2
Tel. i Fax 977 520 520
43120 CONSTANTÍ
TARRAGONA

AFORAMENTS DE POUS
BOMBES SUMERGIBLES
GRUPS ELECTÒGENS
ENXICAMENTS

Fecha: 4 de julio 2.005

Cliente: AGUAS MINERALES PASCUAL – RIBAGORZA
Domicilio: CRTA. PALENCIA S/N 09400 ARANDA de DUERO (BURGOS)
(Fábrica de Ribagorza en Graus)

Sondeo: RIBAGORZA	Municipio: GRAUS	Provincia: HUESCA
--------------------------	-------------------------	--------------------------

HORARIOS de BOMBEO y RECUPERACIÓN

Comienzo. 29-06-05 Hora: 05:00 N:É: 0	Fin: 02-07-05 Hora: 05:00 N.D. 128,76
Comienzo. 02-07-05 Hora: 05:00 N:D: 128,76	Fin: 02-07-05 Hora: 22:00 N.D. 0

SUMINISTRO ELECTRICO:	Grupo MOTOBOMBA	Perforación: 321 m. Cámara de bombeo: 320 mmΦ, 180 m.
De Fábrica	Marca: GRUNDFOS	Profundidad Rejilla: 162 m
Variador de Intensidad	Tensión: 380 V	Q . medido con: Caudalímetro y Tubo PITOT
Variador de Régimen	Tipo: SP-360-3FG	Niveles Medidos con: Sonda Eléctrica
380 Voltios	Potencia: 340 c.v.	Diámetro Tubería: 250 mm Φ

HORA	Q (l/s)	N.D. (m.)	INCIDENCIAS
0	N.E. ($\pm 1,5$)	0	Surgente, 1,5 l/s, pH= 7,5 , T= 22,9°C, LIMPIA
1/4	30	6,31	LIMPIA
1/2	30	12,63	LIMPIA
1	30	21,05	LIMPIA
2	30	30,10	LIMPIA
3	50	37,17	LIMPIA
4	50	40,02	LIMPIA
5	70	45,35	LIMPIA
6	70	47,50	LIMPIA
7	90	52,88	LIMPIA
8	90	55,62	LIMPIA
9	90	56,23	LIMPIA
10	105	59,82	LIMPIA
11	105	54,45	ASCENSO del N. FREÁTICO LIMPIA
12	105	54,62	LIMPIA
13	105	58,88	LIMPIA
14	105	54,09	ASCENSO del N. FREÁTICO LIMPIA
15	115	60,93	LIMPIA
15 ½	115	62,35	LIMPIA
16	115	63,00	LIMPIA
16 ¼	130	74,57	LIMPIA
16 ½	130	76,23	LIMPIA
17	130	78,07	LIMPIA

HORA	Q (l/s)	N.D. (m.)	INCIDENCIAS	
18	130	79,18	LIMPIA	
19	130	79,47	LIMPIA	
19 ¼	150	91,20	LIMPIA	
19 ½	150	93,32	LIMPIA	
20	150	95,80	LIMPIA	
21	150	97,47	LIMPIA	
22	150	98,64	LIMPIA	
22 ¼	± 160	108,16	CAUDAL de 164,68 l/s	TURBIA
22 ½	± 160	110,26	CAUDAL de 162,20 l/s	TURBIA
23	± 160	109,15	CAUDAL de 166,80 l/s	CASI LIMPIA
24	± 160	115,17	CAUDAL de 161,44 l/s	LIMPIA
25	± 160	117,08	CAUDAL de 161,60 l/s	LIMPIA
26	160	117,53	LIMPIA	
27	160	118,55	LIMPIA	
28	160	118,66	LIMPIA	
29	160	118,86	LIMPIA	
30	160	119,48	LIMPIA	
31	160	120,39	LIMPIA	
32	160	121,00	LIMPIA	
33	160	121,50	LIMPIA	
34	160	121,98	N. D. ESTABLE DURANTE 10 min. LIMPIA	
35	160	122,36	LIMPIA	
36	160	122,66	LIMPIA	

HORA	Q (l/s)	N.D. (m.)	INCIDENCIAS
37	160	123,00	LIMPIA
38	160	123,28	LIMPIA
39	160	123,60	LIMPIA
40	160	123,91	LIMPIA
41	160	124,25	LIMPIA
42	160	124,56	LIMPIA
43	160	124,87	LIMPIA
44	160	125,20	LIMPIA
45	160	125,52	LIMPIA
46	160	125,84	LIMPIA
47	160	126,14	LIMPIA
48	160	126,40	LIMPIA
49	160	126,58	LIMPIA
50	160	126,80	LIMPIA
51	160	127,03	LIMPIA
52	160	127,26	LIMPIA
53	160	127,38	LIMPIA
54	160	127,51	LIMPIA
55	160	127,66	LIMPIA
56	160	127,77	LIMPIA
57	160	127,92	LIMPIA
58	160	128,08	LIMPIA
59	160	126,94	ASCENSO del N. FREÁTICO LIMPIA

HORA	Q (l/s)	N.D. (m)	INCIDENCIAS	
60	160	127,56	LIMPIA	
61	160	127,86	LIMPIA	
62	160	128,04	LIMPIA	
63	160	128,14	LIMPIA	
64	160	128,26	LIMPIA	
65	160	128,39	N. D. ASCENDENTE DURANTE 2 min. LIMPIA	
66	160	128,57	LIMPIA	
67	160	128,76	N. FREÁTICO ESTABILIZADO	LIMPIA
68	160	128,76	N. FREÁTICO ESTABILIZADO	LIMPIA
69	160	128,76	N. FREÁTICO ESTABILIZADO	LIMPIA
70	160	128,76	N. FREÁTICO ESTABILIZADO	LIMPIA
71	160	128,76	N. FREÁTICO ESTABILIZADO	LIMPIA
72	160	128,76	N. FREÁTICO ESTABILIZADO	LIMPIA

RECUPERACIÓN

HORA	N. Freático (m)
0	128,76
1/4	82,81
1/2	78,37
1	73,07
2	64,27
3	56,75
4	50,32
5	44,82
6	40,10
7	36,00

Recuperación a cota cero en 17 horas

CALCULO DE LOS PARAMETROS HIDRAULICOS:

Una vez alcanzado el régimen permanente en el sondeo y aplicando la fórmula simplificada de Thiem, se obtiene el valor de la transmisividad (T) y de la permeabilidad (K).

Formula simplificada de Thiem:

$T = 100 * ((\text{Caudal en l/seg} / \text{descenso en el sondeo en metros})$

Datos:

Caudal: 160 l/seg.

Descenso: 128,76 m

Espesor del acuífero: 55,85 m

Resultado:

$T = 100 * (160 \text{ l/seg.} / 128,76 \text{ m}) = 124,26 \text{ m}^2/\text{día.}$

$K = T / \text{Espesor de acuífero} = 124,26 \text{ m}^2/\text{día} / 55,85 \text{ m} = 2,22 \text{ m/día}$

Una segunda forma de cálculo de la transmisividad es a partir de la fórmula de Jacob:

Método de Jacob:

$$D = 0,183 \frac{Q}{T} \log \frac{2,25 T t}{r^2 S}$$

Datos:

Caudal: 13.824 m³/h (160 l/seg)

Tiempo: 3 días (72 horas)

Descenso: 128,76 m

Resultados:

Transmisividad (T): 122,5 m²/día.

Coefficiente de almacenamiento (S): 0,001

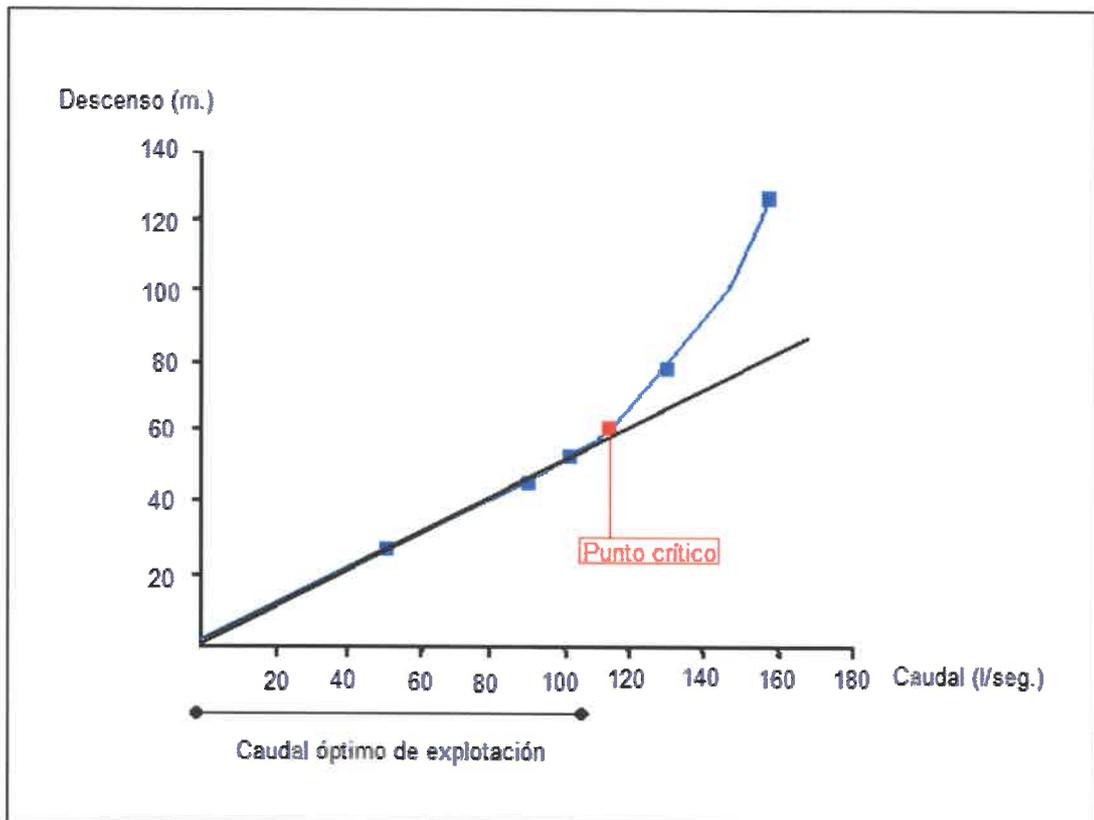
Valores paramétricos considerados:

Transmisividad: 122,5 m²/día

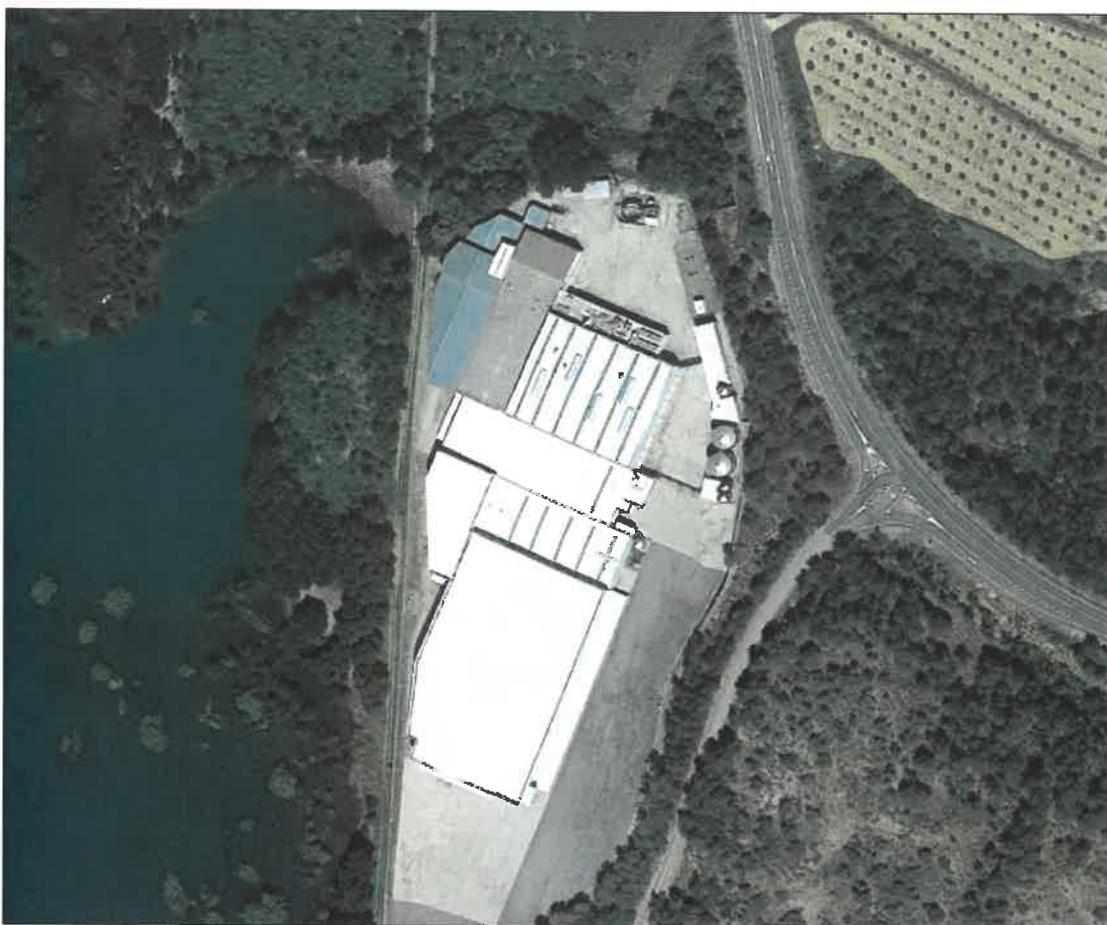
Permeabilidad (K): 2,19 m/día

Coefficiente de almacenamiento (S): 0,001

CURVA DE DESCENSOS-CAUDALES SONDEO RIBAGORZA N°2:



REPORTAJE FOTOGRAFICO



VISTA 1: FOTO AREA DE PLANTA EMBOTELLADORA /SONDEO



VISTA 2. PLANTA EMBOTELLADORA



VISTA 3: ZONA DE LA PLANTA. AL FONDO CAMPOS AGRICOLAS Y MONTE



VISTA 4 (BIS): AL FONDO CAMPOS AGRICOLAS Y MONTE



VISTA 5: SONDEO RIBAGORZA N°2 (LOCALIZADO DENTRO DE NAVE)



VISTA 6: SONDEO RIBAGORZA N°2 (DETALLE)