CARACTERIZACIÓN ADICIONAL DE LAS MASAS DE AGUA SUBTERRÁNEA

MSBT: ES091MSBT061 - ALUVIAL DEL BAJO SEGRE

CONTENIDO

1.- IDENTIFICACIÓN DE LA MASA DE AGUA SUBTERRÁNEA
- 1.1 Identificación y ámbito administrativo
- 1.2 Caracterización funcional y territorial
- 1.3 Población asentada
- 1.4 Mapa de localización y topográfico

2.- PRESIONES, IMPACTOS Y RIESGOS
- 2.1 Presiones significativas en la MSBT
- 2.2 Impactos en la MSBT
- 2.3 Riesgo de la MSBT

3.- CARACTERÍSTICAS GEOLÓGICAS GENERALES
- 3.1 Ámbito geoestructural
- 3.2 Mapa geológico
- 3.3 Naturaleza y extensión de los afloramientos
- 3.4 Columna litológica tipo
- 3.5 Cortes geológicos
- 3.6 Descripción geológica

4.- SUELOS Y VULNERABILIDAD
- 4.1 Zona no saturada (Z.N.S.)
- 4.2 Suelos edáficos
- 4.3 Mapa de suelos
- 4.4 Vulnerabilidad intrínseca
- 4.5 Mapa de vulnerabilidad intrínseca

5.- CARACTERÍSTICAS HIDROGEOLÓGICAS
- 5.1 Límites hidrogeológicos de la MSBT
- 5.2 Formaciones geológicas permeables
- 5.3 Acuíferos
- 5.4 Parámetros hidráulicos
- 5.5 Funcionamiento hidrogeológico
- 5.6 Recintos hidrogeológicos

6.- ZONAS PROTEGIDAS RELACIONADAS CON LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS
- 6.1 Ecosistemas dependientes de las aguas subterráneas (EDAS)
- 6.2 Zonas protegidas relacionadas con las aguas subterráneas

7.- EVALUACIÓN DE RECURSOS
- 7.1 Balance hídrico
- 7.2 Recurso disponible (RD) e índice de explotación (IE)
- 7.3 Recarga artificial

8.- PIEZOMETRÍA
- 8.1 Programa de seguimiento del estado cuantitativo
- 8.2 Mapas de localización de puntos de control
- 8.3 Evolución temporal de la piezometría
- 8.4 Evaluación de tendencias

9.- CARACTERIZACIÓN HIDROGEOQUÍMICA Y EVOLUCIÓN QUÍMICA
- 9.1 Programa de seguimiento del estado químico
- 9.2 Indicadores de la calidad química de la MSBT
- 9.3 Facies hidrogeoquímicas representativas
- 9.4 Sustancias o indicadores del riesgo en la MSBT
- 9.5 Análisis de parámetros y sustancias causantes del riesgo

10.- CONCLUSIONES

11.- PLAN DE ACCIÓN

12.- REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1.- IDENTIFICACIÓN DE LA MASA DE AGUA SUBTERRÁNEA

1.1 IDENTIFICACIÓN Y ÁMBITO ADMINISTRATIVO

Código EU MSBT	ES091MSBT061	Nombre MSBT	ALUVIAL DEL BAJO SEGRE
Código DH	ES091	Nombre DH	Ebro

Descripción localización:

La masa de agua del aluvial del Bajo Segre se localiza en el sector nororiental de la cuenca hidrográfica del Ebro, en la cuenca baja del río Segre y la de su tributario por la margen izquierda, el Noguera Ribagorzana. Abarcar una superficie de 271 km² que se distribuye a lo largo de un eje dirección NE-SO de unos 64 km de longitud y una anchura máxima de 3,5 km.

La mayor parte de su superficie se localiza en la Comunidad Autónoma de Cataluña, en la provincia de Lérida. Dentro de esta masa de agua se localiza la ciudad de Lérida, que corresponde con uno de los mayores núcleos de población de la cuenca del Ebro. Se trata de una zona con una importante actividad agrícola donde predomina el regadío.

C.C.A.A.	Provincia	Municipio		% Área Municipio	
		Código	Nombre	Incluido MSBT	Respecto MSBT
Cataluña	Lleida	25120	Lleida	11,41	13,34
Cataluña	Lleida	25040	Balaguer	29,58	9,31
Cataluña	Lleida	25220	Térmens	48,96	7,44
Cataluña	Lleida	25038	Aitona	19,04	7,05
Cataluña	Lleida	25232	Torres de Segre	22,20	6,19
Cataluña	Lleida	25254	Vilanova de la Barca	46,71	5,53
Cataluña	Lleida	25078	Corbins	46,49	5,48
Cataluña	Lleida	25204	Seròs	11,38	5,38
Cataluña	Lleida	25008	Albesa	23,22	4,79
Cataluña	Lleida	25210	Soses	21,39	3,55
Cataluña	Lleida	25231	Torrelameu	58,74	3,45
Cataluña	Lleida	25011	Alcarràs	5,00	3,16
Cataluña	Lleida	25240	Vallfogona de Balaguer	19,44	2,91
Cataluña	Lleida	25156	Os de Balaguer	3,66	2,73
Cataluña	Lleida	25102	Granja d'Escarp, La	12,61	2,67
Cataluña	Lleida	25134	Menàrguens	23,09	2,61
Cataluña	Lleida	25012	Alcoletge	28,76	2,61
Cataluña	Lleida	25021	Almenar	6,30	2,31
Cataluña	Lleida	25211	Sudanell	41,81	1,90
Cataluña	Lleida	25015	Algerri	5,69	1,71
Cataluña	Lleida	25013	Alfarràs	18,41	1,14
Cataluña	Lleida	25174	Portella, La	16,68	1,14
Cataluña	Lleida	25007	Albatàrrec	15,47	0,92
Cataluña	Lleida	25131	Massalcoreig	10,11	0,79
Cataluña	Lleida	25142	Montoliu de Lleida	17,39	0,71
Cataluña	Lleida	25062	Camarasa	0,71	0,62
Cataluña	Lleida	25112	Ivars de Noguera	2,38	0,36
Aragón	Huesca	22234	Torrente de Cinca	0,31	0,10
Cataluña	Lleida	25016	Alguaire	0,25	0,07
Cataluña	Lleida	25035	Sentiu de Sió, La	0,19	0,03
Aragón	Zaragoza	50165	Mequinenza	0,01	0,01

1.2 CARACTERIZACIÓN FUNCIONAL Y TERRITORIAL

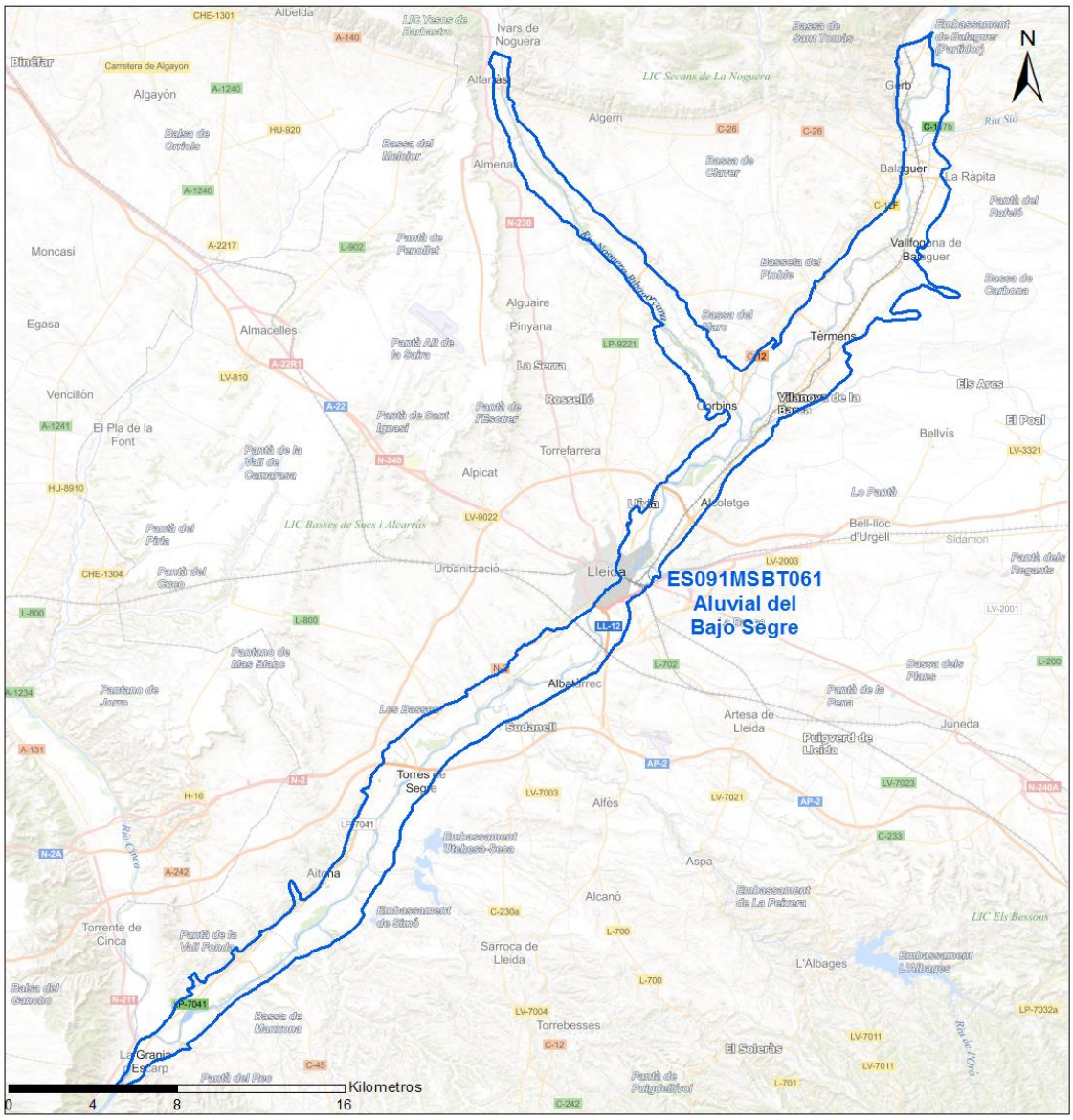
Sistema de Coordenadas de Referencia (SRC)	ETRS89	ZONA UTM	30N	Código ESPG	25830
Coordenada UTM X (CENTROIDE)	802.485	Coordenada UTM Y (CENTROIDE)			4.616.847
Longitud (CENTROIDE)	0,63247	Latitud (CENTROIDE)			41,64609
MDE empleado	5 m.	Rango de altitud (m s.n.m.)			260
Altitud mínima (m s.n.m.)	69	Altitud máxima (m s.n.m.)			329
Área total de la MSBT (km²)	182				

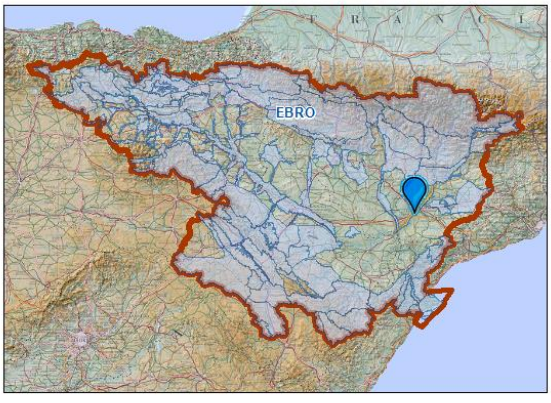
1.3 POBLACIÓN ASENTADA

Nº habitantes	29.046	Año	2019

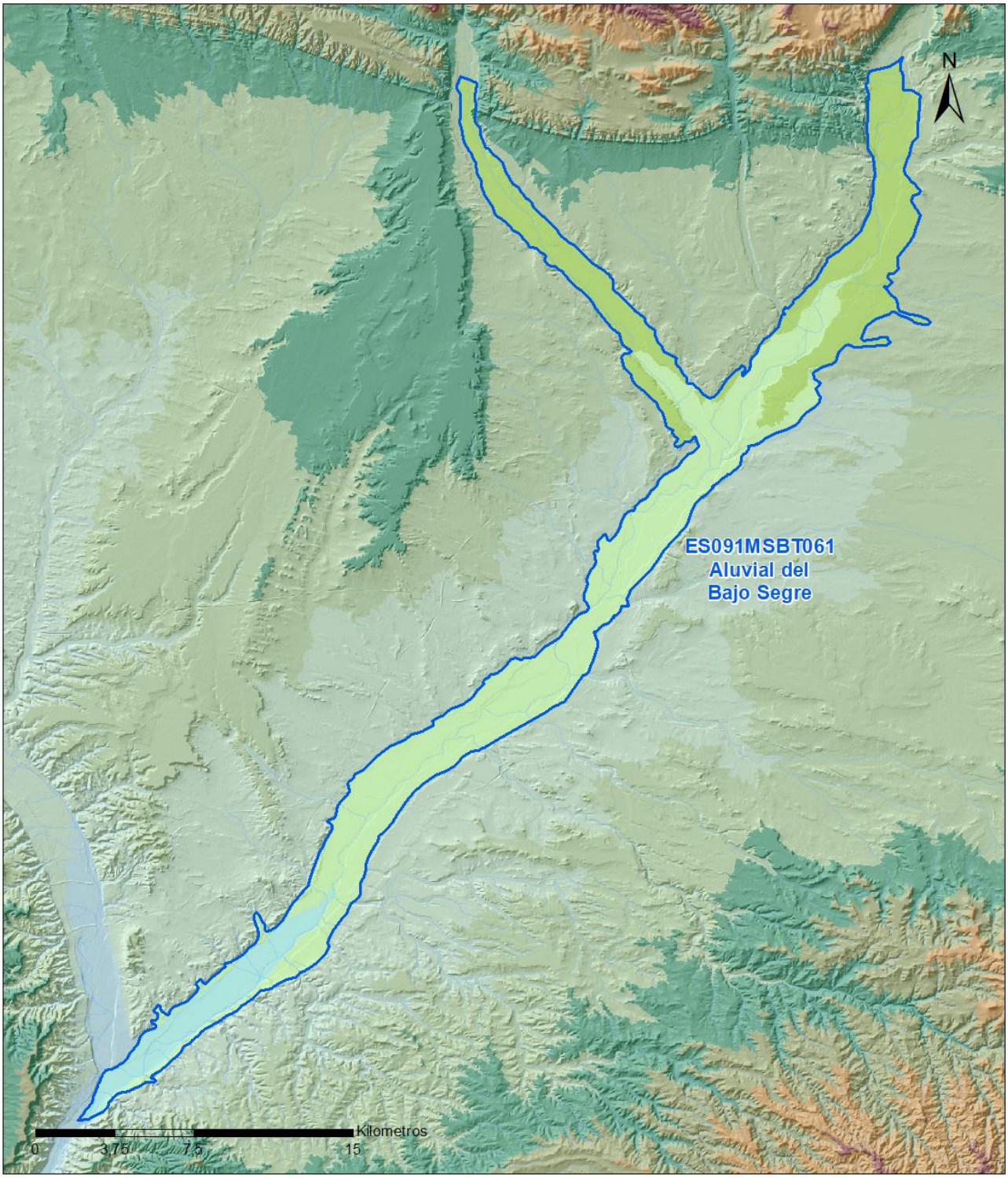
1.4 MAPA DE LOCALIZACIÓN Y TOPOGRÁFICO

Mapa de localización





Mapa topográfico



MAPA HIPSOMÉTRICO

LEYENDA

RANGOS DE ALTITUDES (msnm)

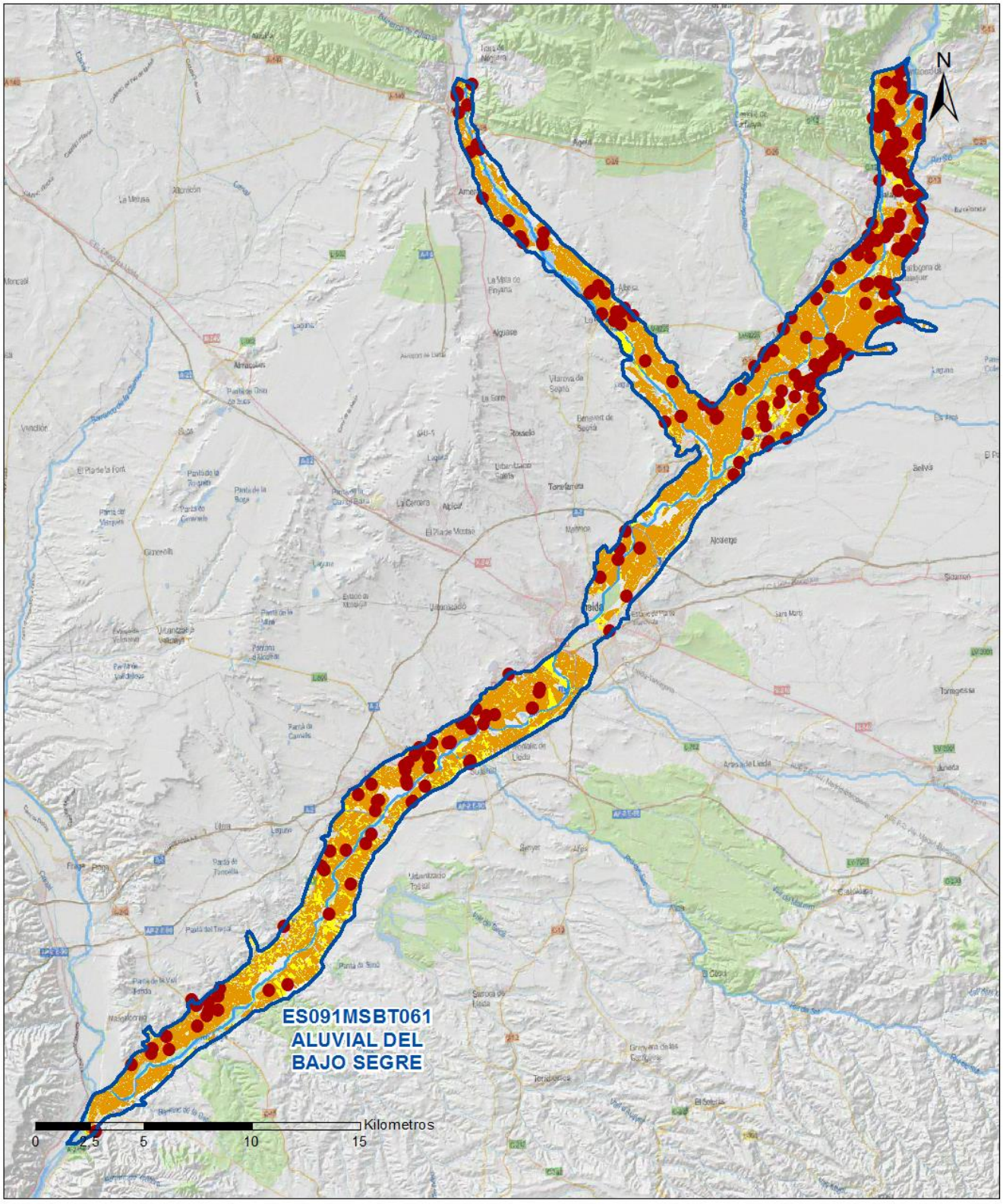
- MSBT
- Red Hidrografica
- 0- 100
- 100 - 200
- 200 - 300
- 300 - 400
- 400 - 500
- 500 - 600
- 600 - 700
- 700 - 800
- 800 - 900
- 900 - 1,000
- 1,000 - 1,100
- > 1,100

2.- PRESIONES, IMPACTOS Y RIESGOS

2.1 PRESIONES SIGNIFICATIVAS EN LA MSBT

Grupos de presiones	Tipos de presiones	Actividad	Presión Significativa
Fuentes puntuales	1.1	Vertidos urbanos	☐
Fuentes puntuales	1.2	Desbordamientos de sistemas de saneamiento en episodios de lluvia	☐
Fuentes puntuales	1.3	Vertidos industriales de plantas IED	☐
Fuentes puntuales	1.4	Vertidos industriales de plantas No IED	☐
Fuentes puntuales	1.6	Vertederos	☐
Fuentes difusas	2.1	Escorrentía urbana	☐
Fuentes difusas	2.10	Otras fuentes difusas	☑
Fuentes difusas	2.2	Agricultura	☑
Fuentes difusas	2.4	Transporte	☐
Fuentes difusas	2.8	Minería	☐
Extracción / Desvío de agua	3.1	Agricultura	☐
Extracción / Desvío de agua	3.2	Abastecimiento	☐
Extracción / Desvío de agua	3.3	Industria	☐
Extracción / Desvío de agua	3.7	Otros	☐

Fuentes difusas



LEYENDA

Red hidrográfica

MSBT:

ES091MSBT061
ALUVIAL DEL BAJO SEGRE

Tipo de Presión Difusa (significativa):

- 2.10 Otras fuentes difusas. Cabaña Ganadera.
- 2.2 Agricultura: Regadío
- 2.2 Agricultura: Secano

2.2 IMPACTOS EN LA MSBT

Tipos de impactos	Situación que permite reconocer el impacto	Situación
NUTR	Contaminación por nutrientes	Probable
CHEM	Contaminación química	Probable

2.3 RIESGO DE LA MSBT

Riesgo de no alcanzar el buen estado cuantitativo	SIN RIESGO CUANTITATIVO
Motivo	Justificación / Observación

Riesgo de no alcanzar el buen estado químico		RIESGO QUÍMICO
Contaminante		Justificación / Observación
NO_3^-	Nitrato	Masas en riesgo de afección por nitratos (valores medios o máximos entre 40 y 50 mg/l en los últimos 4 años en más del 20% masa o valores máximos o medios superiores a 50 mg/l en menos del 20% masa)
METOLACLORO	Metolacloro	Masas en riesgo de afección por plaguicidas (incumplimientos periodo 2016/19 en menos del 20% masa)
Glifosato	Glifosato	Masas en riesgo de afección por plaguicidas (incumplimientos periodo 2016/19 en menos del 20% masa)
AMPA	Ácido aminometilfosfónico	Masas en riesgo de afección por plaguicidas (incumplimientos periodo 2016/19 en menos del 20% masa)

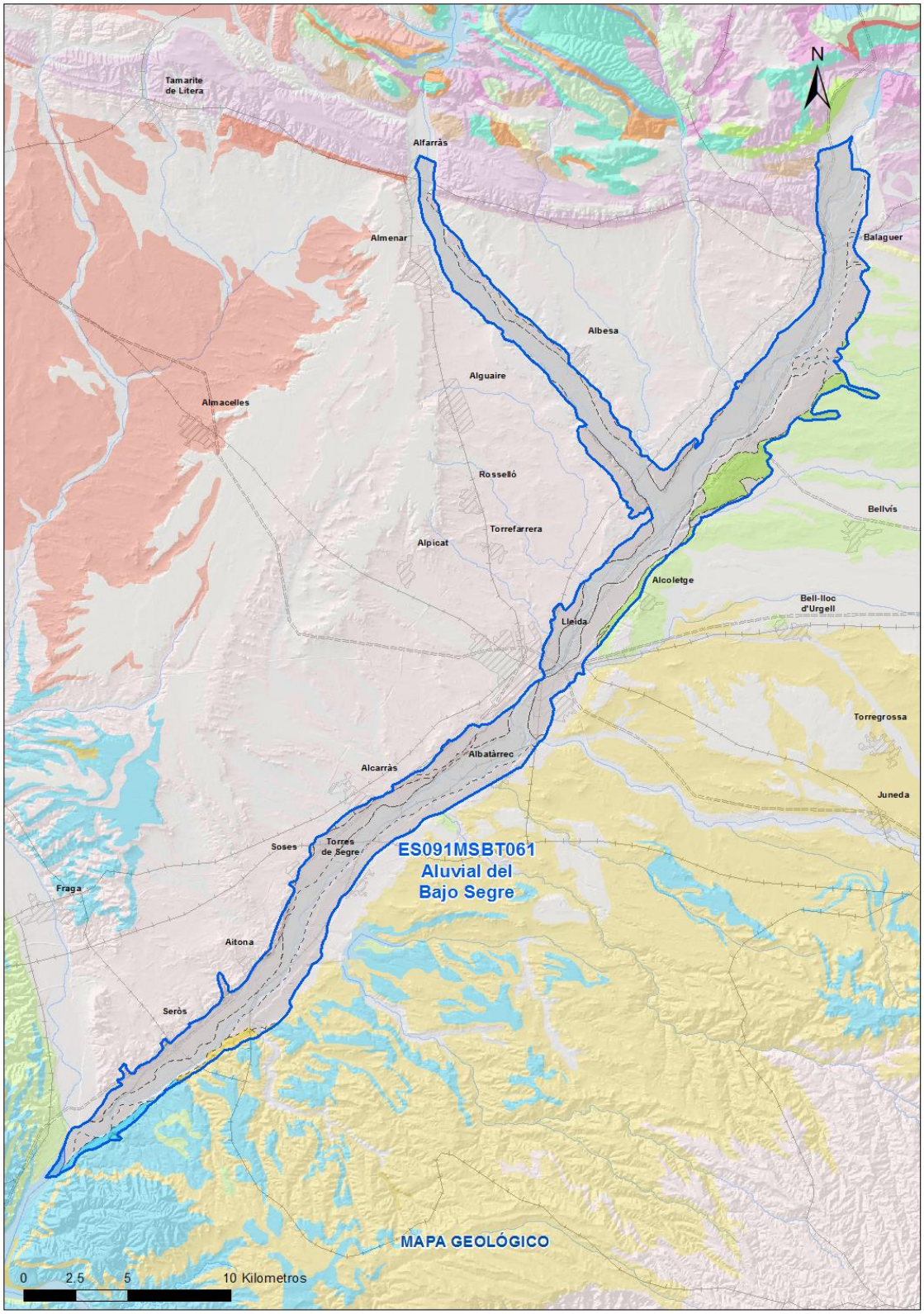
3.- CARACTERÍSTICAS GEOLÓGICAS GENERALES

3.1 ÁMBITO GEOESTRUCTURAL

Catalánides

Cuenca Del Ebro

3.2 MAPA GEOLÓGICO



LEYENDA

MSBT

Estructuras

- Anticlinal
- Anticlinal supuesto
- Sinclinal
- Sinclinal supuesto

Contactos y fallas

- Contacto concordante
- Contacto concordante supuesto
- Contacto discordante
- Contacto discordante supuesto
- Contacto intrusivo
- Contacto intrusivo
- Masas de agua
- Límite político
- Falla conocida
- Falla supuesta
- Cabalgamiento conocido
- Cabalgamiento supuesto

LITOLOGÍAS

Código	Descripción Litología
5000	Masa de agua superficial
706	Gravas, arenas, limos(Depósitos de aluviales, fondos de valle y terrazas bajas en los ríos princ.)
704	Gravas, arenas, limos y arcillas (Depósitos de terrazas medias y altas)
703	Gravas, arenas, arcillas y limos (Depósitos de glacis, piedemonte y superficies)
365	Calizas, localmente con lutitas
363	Lutitas y margas, con intercalaciones de calizas y yesos
362	Lutitas y areniscas, a veces con yesos y calizas
360	Alternancia de areniscas y lutitas, localmente conglomerados
355	Yesos y arcillas, con alguna intercalación de halita
352	Conglomerados, con intercalaciones de areniscas, margas y niveles de yeso

3.3 NATURALEZA Y EXTENSIÓN DE LOS AFLORAMIENTOS

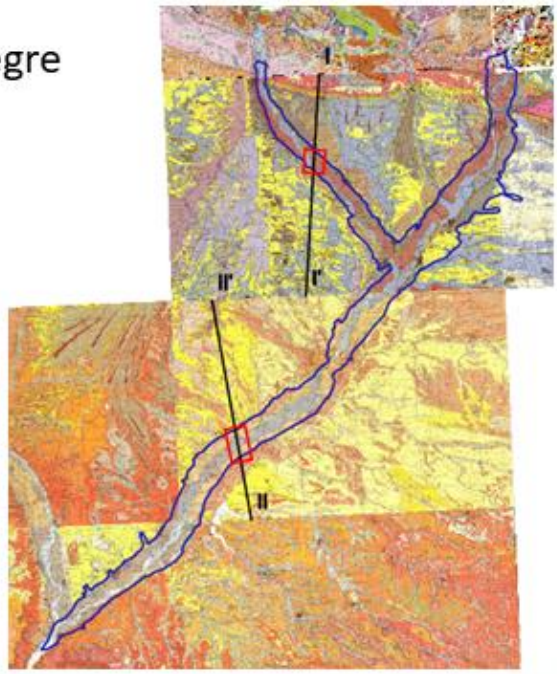
Litología	Edad geológica		Extensión (km²)	Tipo	% de MSBT
	Sistema	Serie			
Gravas, arenas, limos(Depósitos de aluviales, fondos de valle y terrazas bajas en los ríos princ.)	Cuaternario	Pleistoceno-Holoceno	86,04	Detrítica	47,36
Gravas, arenas, limos y arcillas (Depósitos de terrazas medias y altas)	Cuaternario	Pleistoceno-Holoceno	76,14	Detrítica	41,91
Gravas, arenas, arcillas y limos (Depósitos de glacis, piedemonte y superficies)	Cuaternario	Pleistoceno-Holoceno	2,17	Detrítica	1,20
Calizas, localmente con lutitas	Paleógeno-Neógeno	Oligoceno-Plioceno	2,04	Carbonatada	1,12
Lutitas y margas, con intercalaciones de calizas y yesos	Paleógeno-Neógeno	Oligoceno-Mioceno	1,60	Detrítica	0,88
Lutitas y areniscas, a veces con yesos y calizas	Paleógeno-Neógeno	Oligoceno-Mioceno	9,85	Detrítica	5,42
Alternancia de areniscas y lutitas, localmente conglomerados	Paleógeno-Neógeno	Oligoceno-Mioceno	3,31	Detrítica	1,82

3.4 COLUMNA LITOLÓGICA TIPO

Litología	Edad geológica		Rango del espesor (m) valor menor-mayor
	Sistema	Serie	
Lutitas y areniscas, a veces con yesos y calizas	Paleógeno-Neógeno	Oligoceno-Mioceno	
Gravas, arenas, limos (depósitos de aluviales, fondos de valle y terrazas)	Paleógeno-Neógeno	Oligoceno-Mioceno	5-15

3.5 CORTES GEOLÓGICOS

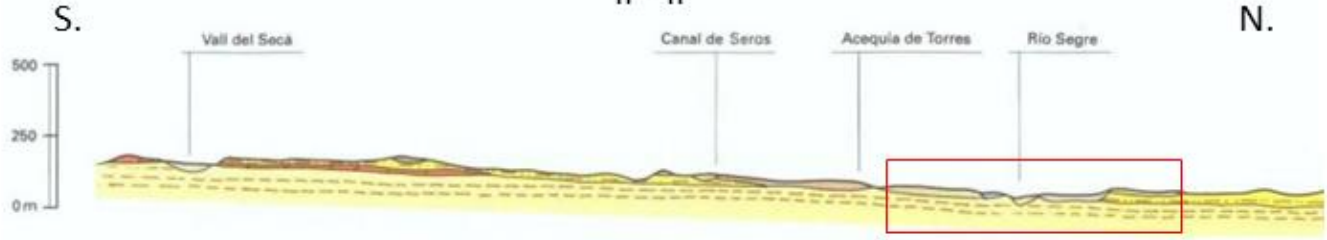
ES091MSBT061 Aluvial del Bajo Segre

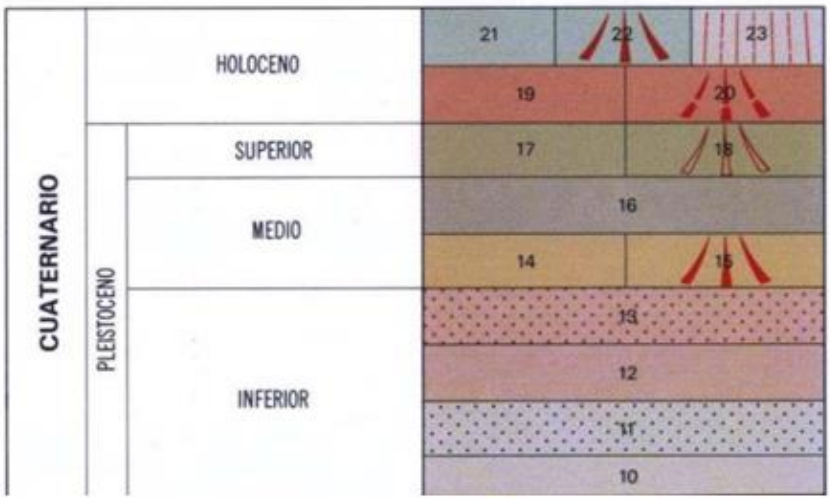


N. I - I' S.

II - II'

S. N.





23 Cantos, gravas y arenas. Depósitos coluviales
22 Cantos, gravas, arenas y limos. Glacis
21 Cantos, gravas poligénicas, arenas y limos. Parte inferior d los cursos fluviales, fondos de valle y aluviales actuales
20 Cantos, gravas, arenas y limos. Glacis
19 Conglomerados poligénicos, arenas, limos y arcillas. Depósitos de terrazas
18 Cantos, gravas, arenas y limos. Glacis
17 Conglomerados poligénicos, arenas, limos y arcillas
16 Depósitos de terraza
15 Cantos, gravas, arenas y limos. Glacis
14
13
12 Conglomerados poligénicos, arenas, limos y arcillas. Depósitos de terraza

3.6 DESCRIPCIÓN GEOLÓGICA

La masa de agua del Aluvial del Bajo Segre, se emplaza en el sector centro-septentrional de la depresión terciaria del Ebro y se identifica con los depósitos aluviales cuaternarios asociados al tramo bajo del río Noguera Ribagorzana y del río Segre desde la localidad de Balaguer hasta su desembocadura en el río Ebro. El yacente sobre el que se depositan estos materiales está constituido por una potente serie de arcilla y margas del relleno terciario de la Depresión del Ebro.

Estos depósitos cuaternarios incluyen el aluvial actual, la llanura de inundación y varios niveles de terrazas. Se trata de secuencia típicas de aluviales con formas tabulares y conectadas con los niveles de terrazas bajas.

Las terrazas (Pleistoceno) forman afloramientos más o menos continuos en ambas márgenes del río y están formados por gravas y cantos polimícticos, de distinta naturaleza y procedencia pirenaica. Estos materiales se presentan formando barras con algunos lentejones arenosos y a techo niveles limosos de la llanura de inundación. La cementación de las gravas y cantos, es mayor en las terrazas más antiguas donde pueden llegarse a formar algunas costras calcáreas de poca potencia. Presentan una potencia entre 5 y 10 m. En algunas zonas estas terrazas se encuentran desconectados del aluvial actual del río por afloramientos miocenos

Los depósitos de terrazas bajas, llanura de inundación y el cauce actual de los ríos (Holoceno) están formados por cantos y gravas con arenas y limos también de procedencia pirenaica dispuestos en barras. La llanura de inundación es de naturaleza básicamente limosa y arcillosa.

4.- SUELOS Y VULNERABILIDAD

4.1 ZONA NO SATURADA (Z.N.S.)

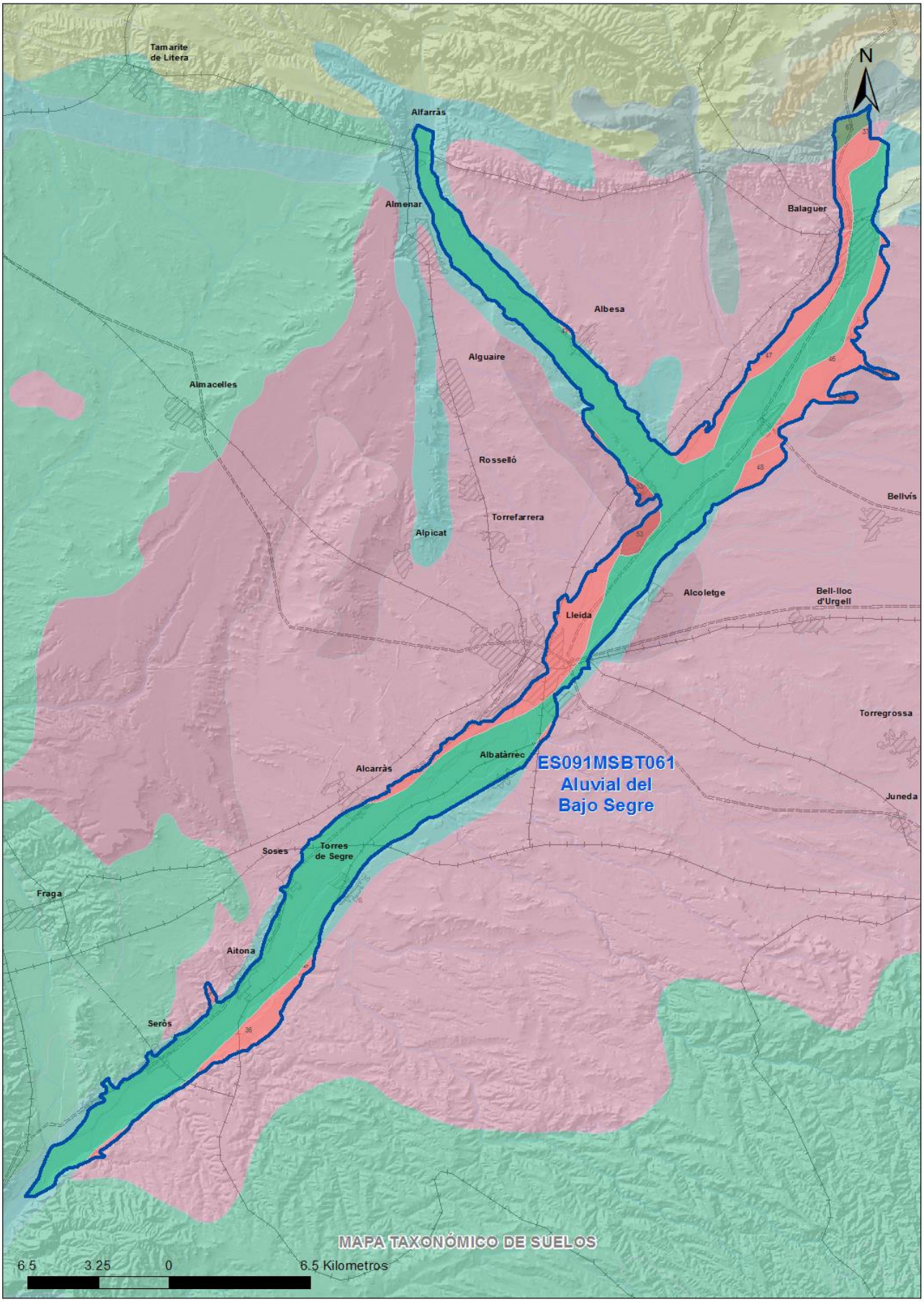
Fecha o periodo	Espesor Máximo (m)	Espesor Mínimo (m)
2020	3	3
Espesor Medio Z.N.S. (m)	3	
Litología Z.N.S.	Gravas, arenas, limos	

4.2 SUELOS EDÁFICOS

Tipo de Suelo	Extensión (km²)	% Afloramiento en la MSBT
ARIDISOL, CALCID, HAPLOCALCID	44	24,27
ARIDISOL, CALCID, PETROCALCID	4	1,94
ENTISOL, FLUVENT, TORRIFLUVENT	2	0,97
ENTISOL, FLUVENT, XEROFLUVENT	132	72,76
ENTISOL, ORTHENT, TORRIORTHENT	0	0,04
INCEPTISOL, XEREPT, HAPLOXEREPT	0	0,02

4.3 MAPA DE SUELOS

Mapa de suelos



LEYENDA

MSBT

Red Hidrografica

DDHH

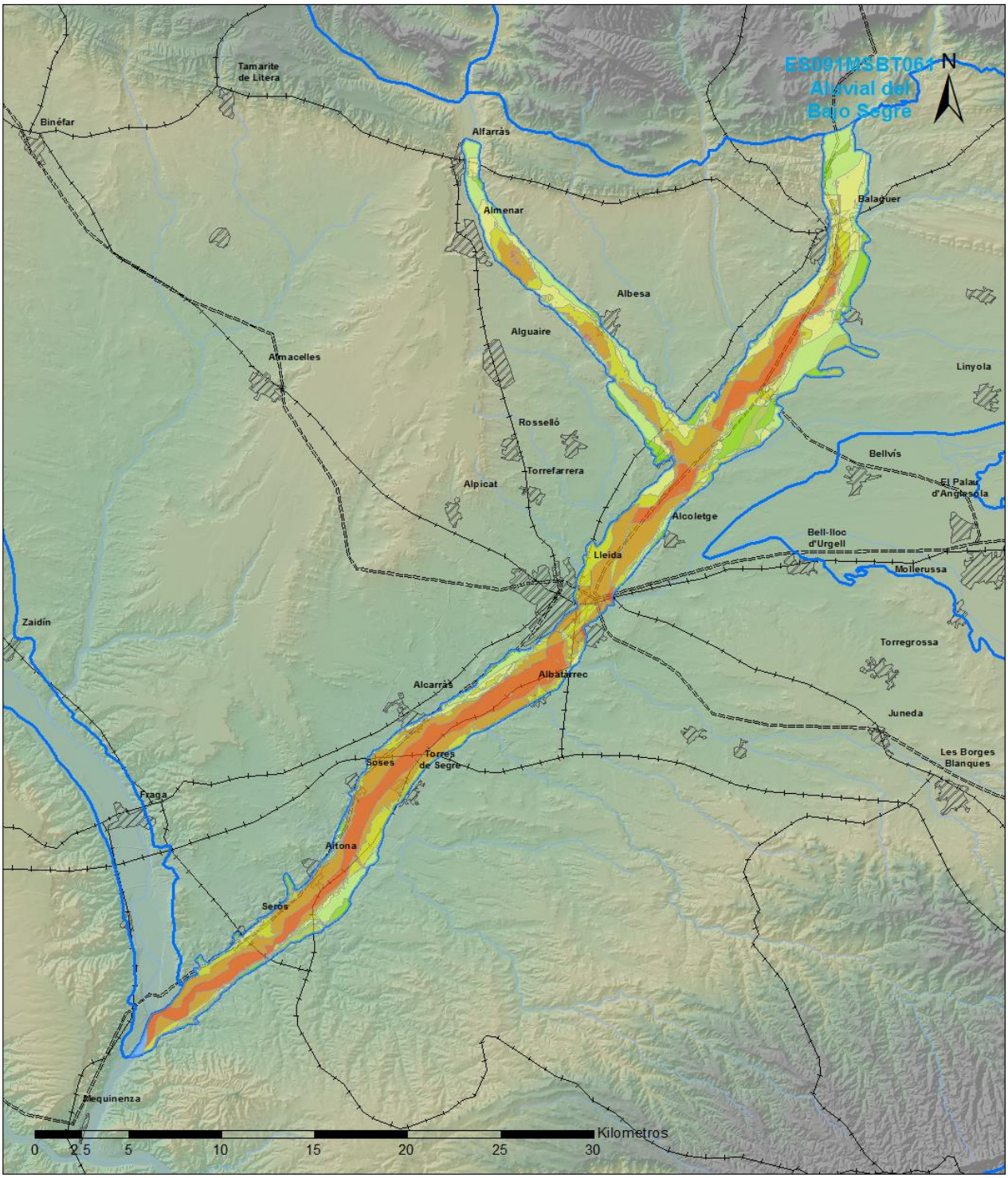
CLASIFICACIÓN DE SUELOS (SOIL TAXONOMY)

ID MAPA	ORDEN, SUBORDEN, GRUPO 01, GRUPO 02, ASOCIACIÓN 01, ASOCIACIÓN 02, INCLUSIÓN 01, INCLUSIÓN 02
36	ARIDISOL, CALCID, HAPLOCALCID, NO GRUPO2, NO ASOCIA1, NO ASOCIA2, NO INCLUSION1, NO INCLUSION2
37	ARIDISOL, CALCID, HAPLOCALCID, NO GRUPO2, NO ASOCIA1, NO ASOCIA2, Calcigypsid, Haplogypsid
46	ARIDISOL, CALCID, HAPLOCALCID, NO GRUPO2, PETROCALCID, HAPLARGID, NO INCLUSION1, NO INCLUSION2
47	ARIDISOL, CALCID, HAPLOCALCID, NO GRUPO2, TORRIORTHENT, NO ASOCIA2, NO INCLUSION1, NO INCLUSION2
48	ARIDISOL, CALCID, HAPLOCALCID, NO GRUPO2, TORRIORTHENT, NO ASOCIA2, Haplargid, NO INCLUSION2
53	ARIDISOL, CALCID, PETROCALCID, NO GRUPO2, NO ASOCIA1, NO ASOCIA2, Haplocalcid, Haplargid
67	ENTISOL, FLUVENT, TORRIFLUVENT, TORRIORTHENT, HAPLOCALCID, NO ASOCIA2, NO INCLUSION1, NO INCLUSION2
76	ENTISOL, FLUVENT, XEROFLUVENT, XERORTHENT, HAPLOXEREPT, NO ASOCIA2, NO INCLUSION1, NO INCLUSION2
90	ENTISOL, ORTHENT, TORRIORTHENT, NO GRUPO2, HAPLOCALCID, NO ASOCIA2, NO INCLUSION1, NO INCLUSION2
210	INCEPTISOL, XEREPT, HAPLOXEREPT, NO GRUPO2, HAPLOXERALF, XERORTHENT, NO INCLUSION1, NO INCLUSION2

4.4 VULNERABILIDAD INTRÍNSECA

Método		DRASTIC Reducido
Grado de Vulnerabilidad	Rango Índice Vulnerabilidad	% Área Vulnerable en la MSBT
0	Masas de agua superficial	0,26
1 (Muy Baja)	16 - 30	0,01
2 (Muy Baja)	30 - 44	2,43
3 (Baja)	44 - 58	6,28
4 (Baja)	58 - 72	15,35
5 (Moderada)	72 - 86	14,05
6 (Moderada)	86 - 100	15,66
7 (Alta)	100 - 114	26,62
8 (Alta)	114 - 128	19,34

4.5 MAPA DE VULNERABILIDAD INTRÍNSECA



LEYENDA

Método DRASTIC Reducido

Grado de Vulnerabilidad, Rango de Valores

- Muy Baja, 16 - 30
- Muy Baja, 30 - 44
- Baja, 44 - 58
- Baja, 58 - 72
- Moderada, 72 - 86
- Moderada, 86 - 100
- Alta, 100 - 114
- Alta, 114 - 128
- Muy Alta, 128 - 142
- Muy Alta, 142 - 156
- Masas de agua superficial
- MSBT

5.- CARACTERÍSTICAS HIDROGEOLÓGICAS

5.1 LÍMITES HIDROGEOLÓGICOS DE LA MSBT

Límite	Tipo	Sentido flujo	Naturaleza	Nombre MSBT Colindante
Sur	Abierto	Salida	Permeable	ALUVIAL DEL CINCA
Oeste	Cerrado	Flujo nulo	Impermeable	
Este	Cerrado	Flujo nulo	Impermeable	
Norte	Cerrado	Flujo nulo	Impermeable	SIERRAS MARGINALES CATALANAS

Descripción límites hidrogeológicos:

Los límites de esta masa de agua se definen según la extensión de los depósitos aluviales del Segre y del Noguera-Ribagorzana sobre el terciario de baja permeabilidad de la Depresión del Ebro desde las Sierras Marginales Catalanas hasta su confluencia con el aluvial del Cinca.

Mapa de permeabilidades

LEYENDA

MSBT

PERMEABILIDAD

- Masa de agua superficial
- MUY ALTA, DETRÍTICAS
- ALTA, DETRÍTICAS
- MEDIA, DETRÍTICAS
- BAJA, DETRÍTICAS
- BAJA, CARBONATADAS
- MUY BAJA, EVAPORÍTICAS

5.2 FORMACIONES GEOLÓGICAS PERMEABLES

Nombre	Litología	Permeabilidad	Edad geológica		Espesor (m)	Extensión afloramiento (km²)
			Sistema	Serie		
Aluviales cuaternarios	Gravas, arenas, limos	Alta-Muy Alta	Cuaternario	Pleistoceno-Holoceno	5-15	164

5.3 ACUÍFEROS

Acuífero	Extensión afloramiento (km²)	% de afloramiento en la MSBT	Régimen Hidráulico	Espesor (m)	Tipo Porosidad	Nombre FGP
Cuaternario	164	90,47	Libre	5-15	Intergranular	Aluviales cuaternarios

Descripción general:

Prácticamente la totalidad de los afloramientos existentes dentro de los límites de esta masa de agua son materiales detríticos del Cuaternario, asociados con el río Segre y con el río Noguera Ribagorzana.

Estos depósitos aluviales constituyen el únicp acuífero definido dentro de esta masa de agua (aluviales cuaternarios). Forman un acuífero de carácter libre de permeabilidad alta por porosidad intersticial compuesto por gravas limpias poco consolidadas en una matriz de elementos más finos. Presenta un espesor medio de entre 5 y 10 m. La llanura de inundación y la terraza baja, conectada con el río, constituyen la zona de mayor interés hidrogeológico.

El resto de los afloramientos corresponden a formaciones detríticas del Terciario (arcilla y margas) de permeabilidad baja a muy baja que constituyen el nivel de base impermeable de los acuíferos aluviales.

5.4 PARÁMETROS HIDRÁULICOS

Acuífero	Nombre FGP	Método determinación	Transmisividad (T m²/día)		Coeficiente de almacenamiento (S)	
			Mín	Máx.	Mín	Máx.
Cuaternario	Aluviales cuaternarios	Ensayo de bombeo	100,00	500,00		

Descripción general:

Los ensayos de bombeo realizados arrojan unos datos de transmisividad variables entre 100 y 500 m²/día, con una porosidad eficaz de 0,05. La presencia de cuerpos lenticulares de sedimentos finos intercalados hace disminuir la permeabilidad vertical de las terrazas.

5.5 FUNCIONAMIENTO HIDROGEOLÓGICO

El funcionamiento hidrogeológico de esta masa de agua se encuentra claramente asociada al propio río Segre. La recarga se produce en toda la extensión del aluvial y de las terrazas bajas, por infiltración del agua de lluvia y de los retornos de riego principalmente. La descarga se realiza de forma natural al propio río, que actúa como colector general y, en menor medida, por bombeos. La mayor parte del río Segre y Noguera Ribagorzana a su paso por esta masa de agua presentan un carácter ganador, salvo el tramo del río Segre aguas arriba de Balaguer que tiene carácter de perdedor con conexión difusa.

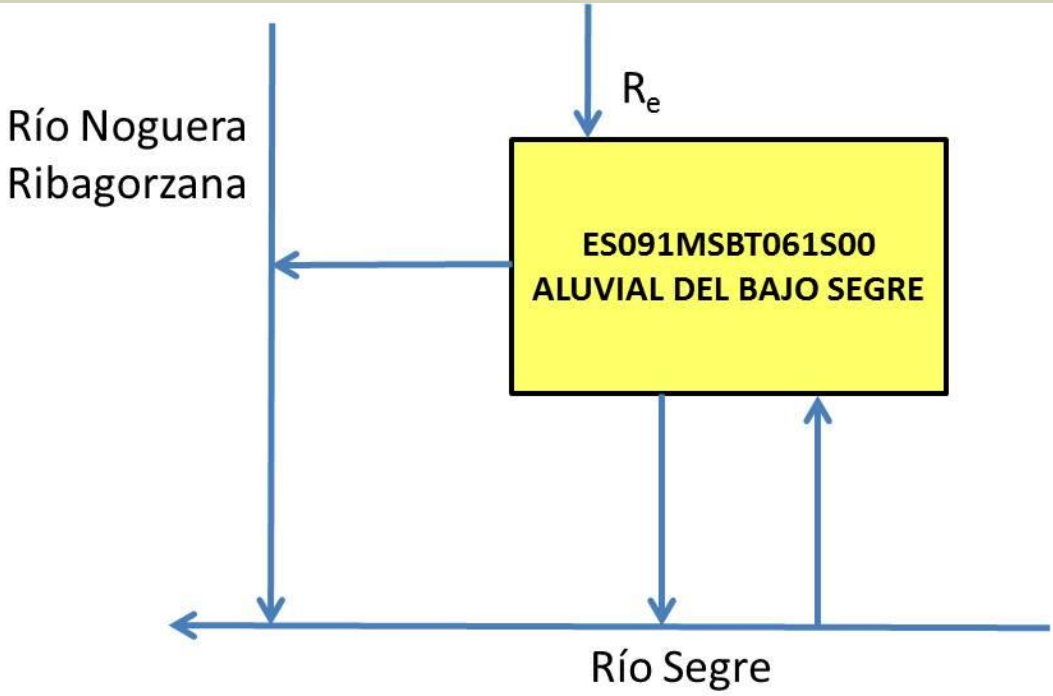
El flujo subterráneo presenta direcciones subparalelas a las del río, hacia donde se producen las descargas. Los niveles aumentan notablemente en los meses de verano, coincidiendo con las épocas de regadío con aguas superficiales.

5.6 RECINTOS HIDROGEOLÓGICOS

5.6.1 ESQUEMA TOPOLÓGICO

Recinto Hidrogeológico	
Código	Nombre
ES091MSBT061S00	Aluvial del Bajo Segre

Esquema: ES091MSBT061S00



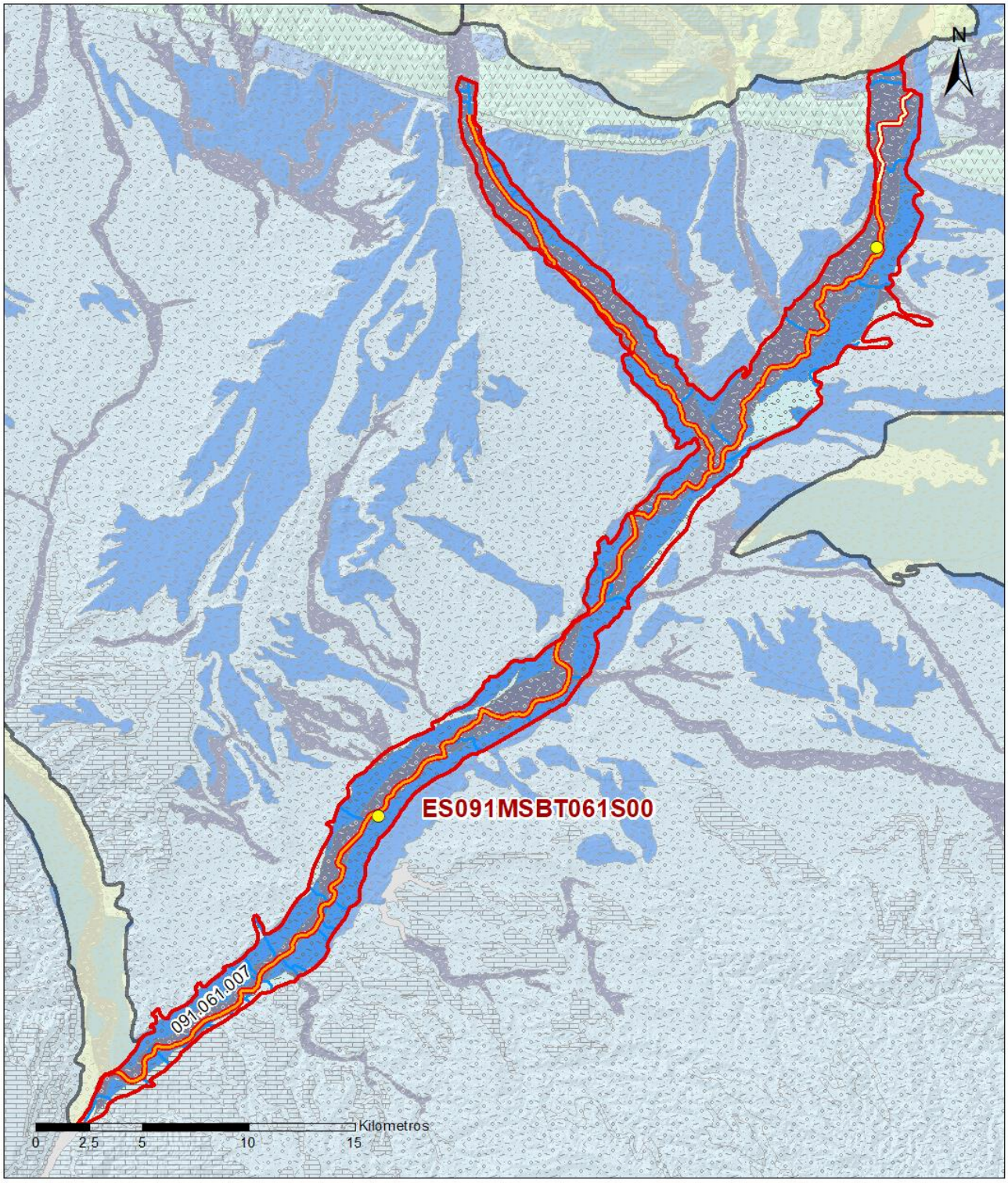
5.6.2 MASAS DE AGUA SUPERFICIALES ASOCIADAS A LA MSBT

Código Recinto Hidrogeológico	Código MSPF	Nombre MSPF	Forma de recarga o descarga	Código manantial principal o tramo
ES091MSBT061S00	ES091MSPF1048	Río Segre desde la Presa del Embalse de Balaguer hasta la confluencia con el río Sió.	Recarga difusa de cauce al recinto	091.061.001
ES091MSBT061S00	ES091MSPF428_001	Río Segre desde el río Sió hasta el río Corp.	Descarga a cauce	091.061.004
ES091MSBT061S00	ES091MSPF431	Río Noguera Ribagorzana desde la toma de canales en Alfarrás hasta su desembocadura en el río Segre (incluye el tramo del río Segre entre la confluencia del río Corp y del Ribagorzana).	Descarga a cauce	091.061.005
ES091MSBT061S00	ES091MSPF431	Río Noguera Ribagorzana desde la toma de canales en Alfarrás hasta su desembocadura en el río Segre (incluye el tramo del río Segre entre la confluencia del río Corp y del Ribagorzana).	Descarga a cauce	091.061.008
ES091MSBT061S00	ES091MSPF432	Río Segre desde el río Noguera Ribagorzana hasta el río Sed.	Descarga a cauce	091.061.006
ES091MSBT061S00	ES091MSPF433	Río Segre desde el río Sed hasta la cola del Embalse de Ribarroja.	Descarga a cauce	091.061.007
ES091MSBT061S00	ES091MSPF957	Río Segre desde el río Sió hasta el río Cervera.	Recarga difusa de cauce al recinto	091.061.002
ES091MSBT061S00	ES091MSPF957	Río Segre desde el río Sió hasta el río Cervera.	Descarga a cauce	091.061.003

5.6.3 PARÁMETROS DE LA RELACIÓN MSPF/MSBT

Código Recinto Hidrogeológico	Código manantial principal o tramo	Cota de descarga (m)	Coef. α del manantial (días −1)	Caudal medio (hm³/año)	Rango (hm³/año)	Coeficiente de reparto (%)	Relación unitaria de trasferencia (L/s/m)
ES091MSBT061S00	091.061.001					75	
ES091MSBT061S00	091.061.002					25	
ES091MSBT061S00	091.061.003	196				10	
ES091MSBT061S00	091.061.004	167				10	
ES091MSBT061S00	091.061.005	164				0	
ES091MSBT061S00	091.061.006	119		321,60	0-2.207	30	0,36000
ES091MSBT061S00	091.061.007	71				30	
ES091MSBT061S00	091.061.008	164				20	

Relación río/acuífero ES091MSBT061S00



LEYENDA

- Recintos Hidrogeológicos
- MSBT
- Red hidrográfica

Manantiales

- <1 l/s
- 1-10 l/s
- 10-15 l/s
- 15-25 l/s
- 25-50 l/s
- 50-100 l/s
- 100-250 l/s
- >250 l/s

Relación Río-Acuífero

- Río ganador con conexión difusa directa
- Río perdedor con conexión difusa indiferenciada (se desconoce si existe conexión difusa directa - efecto ducha o o sumidero-)

6.- ZONAS PROTEGIDAS RELACIONADAS CON LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS

6.1 ECOSISTEMAS DEPENDIENTES DE LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS (EDAS)

6.1.1 NOMBRE, DESCRIPCIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS EDAS

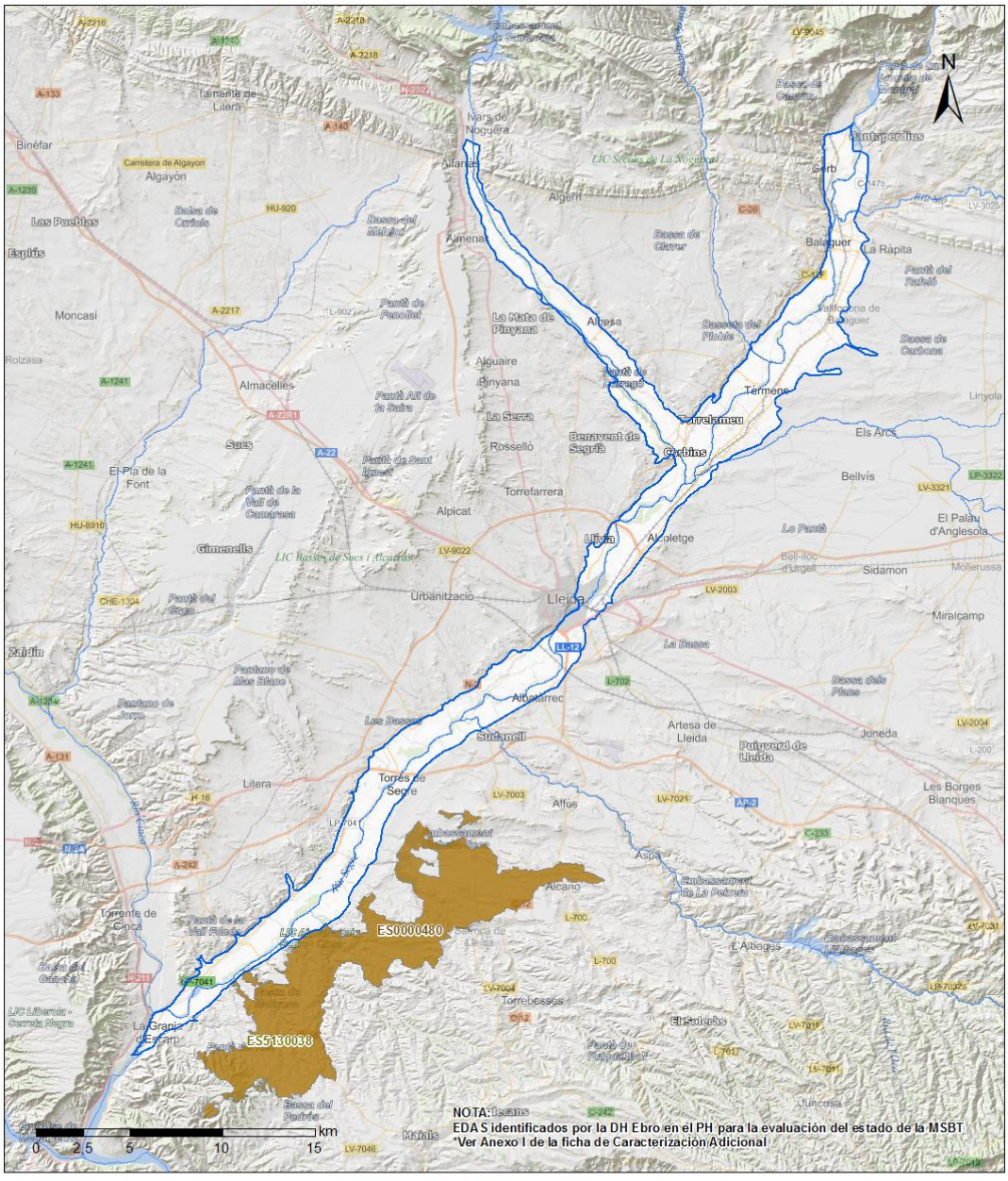
Ver Anexo 1.

6.1.2 RESUMEN DE LOS EDAS

EDAS	Nº de EDAS	Tipo y Nº de EDAS												
		T. 1	T. 2	T. 3	T. 4	T. 5	T. 6	T. 7	T. 8	T. 9	T. 10	T. 11	T. 12	T. 13
EAAS														
ETDAS														
EAAS/ETDAS														

6.1.3 MAPA DE EDAS

Mapa de EDAS



6.2 ZONAS PROTEGIDAS RELACIONADAS CON LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS

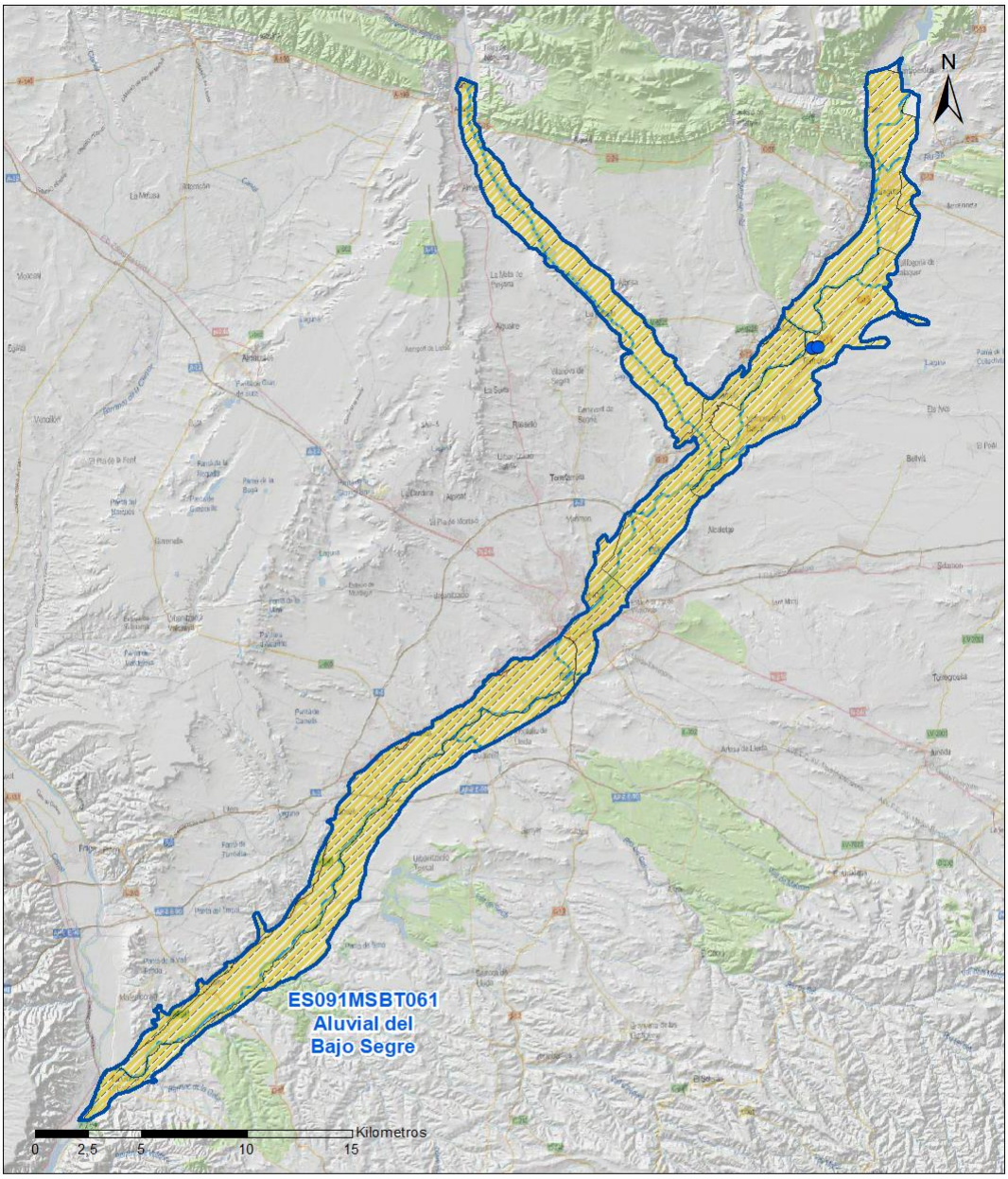
6.2.1 RESUMEN DE LAS ZONAS PROTEGIDAS RELACIONADAS CON LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS

Tipo de Zona Protegida	Nº	Geometría		Superficie total (km²)	% de la MSBT
		Punto	Polígono		
Zonas protegidas para la captación de aguas para consumo humano (ZPAC)	2	☑	☐		
P. de protección o Z. de salvaguarda de captaciones de agua para consumo humano	2	☐	☑	0	0,03
Zonas de futura captación de agua para consumo humano		☐	☐		
Zonas vulnerables a la contaminación por nitratos de origen agrario (ZV)	3	☐	☑	181	99,42
Perímetros de protección de aguas minerales y termales		☐	☐		

Información más detallada acerca de las ZZPP relacionadas con las aguas subterránea se puede consultar en el Anejo 4 del Plan Hidrológico de la DH

6.2.2 MAPA DE ZONAS PROTEGIDAS RELACIONADAS CON LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS

Mapa de Zonas protegidas



Leyenda

- Zonas protegidas para la captación de aguas para consumo humano (ZPAC)
- Perimetros de proteccion de ZPAC
- Zonas de Salvaguarda
- Zonas de futura captación de agua de consumo humano
- Zonas vulnerables a la contaminación por nitratos de origen agrario (ZV)
- Perímetros de protección de aguas minerales y termales
- MSBT
- Red hidrográfica

7.- EVALUACIÓN DE RECURSOS

7.1 BALANCE HÍDRICO

7.1.1 RÉGIMEN NATURAL (RN)

Entradas		Salidas	
Componente	Volumen (hm³/año)	Componente	Volumen (hm³/año)
Infiltración lluvia		**Descargas hacia MSPF**	
Recarga desde MSPF		**Transf. lateral otras MSBT**	
Transf. lateral otras MSBT			
Otras entradas		**Otras salidas**	
Entradas Totales	0,00	**Salidas Totales**	0,00
Diferencia entradas-salidas (hm³/año) (RN)			0,00

7.1.2 RÉGIMEN ACTUAL (RA)

Entradas		Salidas	
Componente	Volumen (hm³/año)	Componente	Volumen (hm³/año)
Infiltración lluvia	7,09	**Descargas hacia MSPF**	
Recarga desde MSPF		**Extracciones**	2,86
Transf. lateral otras MSBT		**Transf. lateral otras MSBT**	
Retornos de riego	20,06		
Otras entradas		**Otras salidas**	
Entradas Totales	27,16	**Salidas Totales**	2,86
Diferencia entradas-salidas (hm³/año) (RA)			24,30

7.2 RECURSO DISPONIBLE (RD) E ÍNDICE DE EXPLOTACIÓN (IE)

7.2.1 2º Ciclo de Planificación (2015)

Recursos renovables (RR) PH2015 (hm³/año)	7,81
Extracciones totales (ExTot) en las MSBT PH2015 (hm³/año)	2,92
Necesidades ambientales (NA) PH2015 (hm³/año)	1,60
Recurso disponible (RD) PH2015 (hm³/año)	29,35
Índice de Explotación (IE) PH2015 [IE= ExTot / RD]	0,10

7.2.2 3º Ciclo de Planificación (2021)

Recursos renovables (RR) PH2021 (hm³/año)	7,09
Extracciones totales (ExTot) en las MSBT PH2021 (hm³/año)	2,86
Necesidades ambientales (NA) PH2021 (hm³/año)	1,42
Recurso disponible (RD) PH2021 (hm³/año)	25,74
Índice de Explotación (IE) PH2021 [IE= ExTot / RD]	0,11

"Recurso Renovable" (RR)= Entradas (Infiltración + Recarga desde MSPF + Transf lateral a otras MSBT+ Otras entradas) - Salida (Transf lateral a otras MSBT)
"Recurso Disponible" (RD)= Recurso Renovable (RR)-Necesidad Ambiental (NA)+ Retorno de Riego

7.3 RECARGA ARTIFICIAL

7.3.1 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA INSTALACIÓN

Esta masa de agua no cuenta con ninguna instalación para la recarga artificial de acuíferos.

7.3.2 CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA DE RECARGA ARTIFICIAL

8.- PIEZOMETRÍA

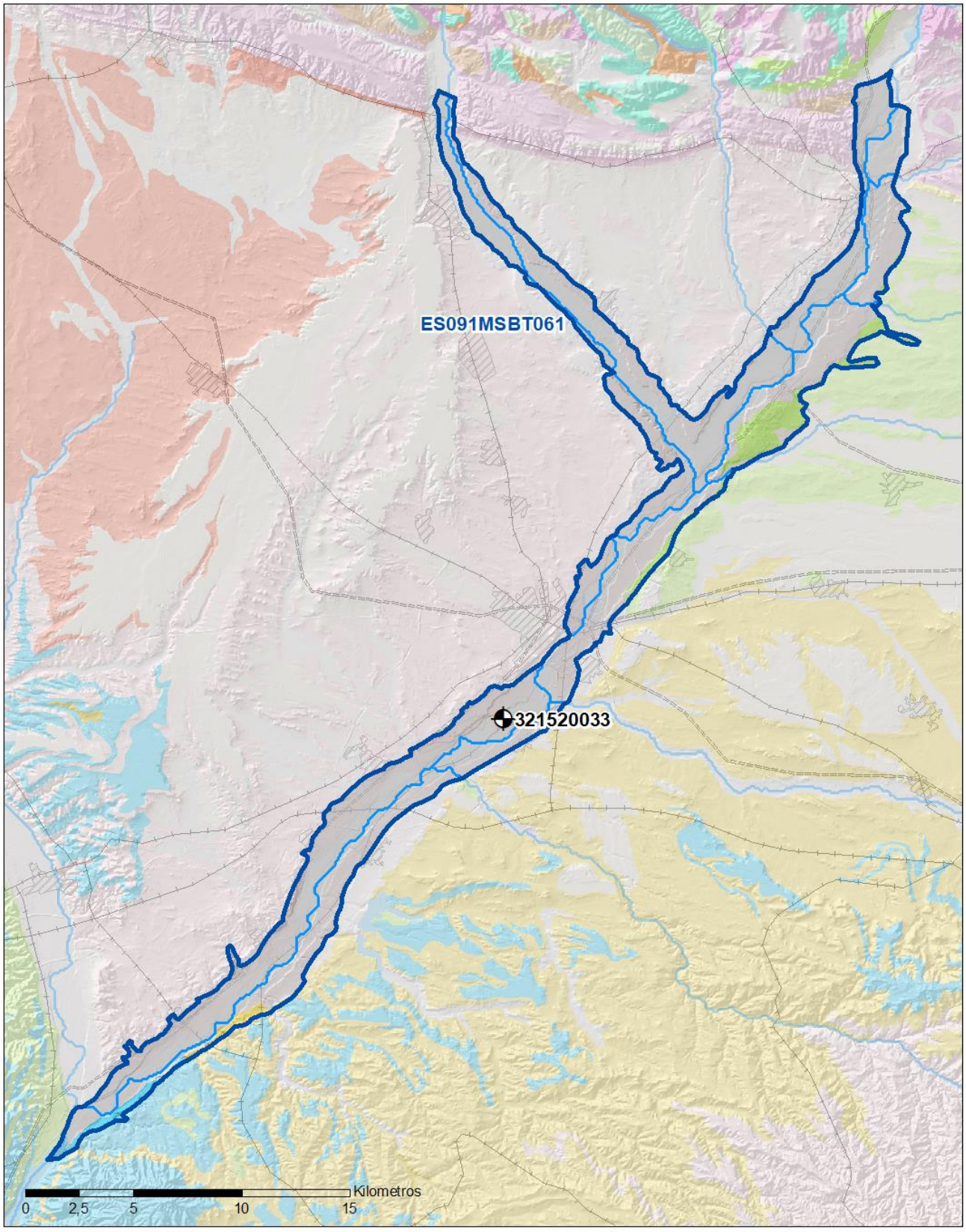
8.1 PROGRAMA DE SEGUIMIENTO DEL ESTADO CUANTITATIVO

Código punto	Tipo	UTM (ETRS89-H30)		FGP/Acuífero	Inicio muestreo	Nivel de Ref. (m s.n.m.)	Nivel Umbral (m s.n.m.)	Prof. (m)	Cota (m s.n.m.)	Programa de control		
		X	Y							NP	CM	MT
321520033	Piezometría	799.759	4.609.809	Cuaternario aluvial	17/05/2011			5,0	133	☑	☐	☐

8.1.1 AMPLIACIÓN DE LA RED DE CONTROL (Piezómetros en ejecución y manantiales)

8.2 MAPAS DE LOCALIZACIÓN DE PUNTOS DE CONTROL

Localización de puntos de control



LEYENDA

MSBT

Red hidrográfica

Programa de Seguimiento del Estado Cuantitativo

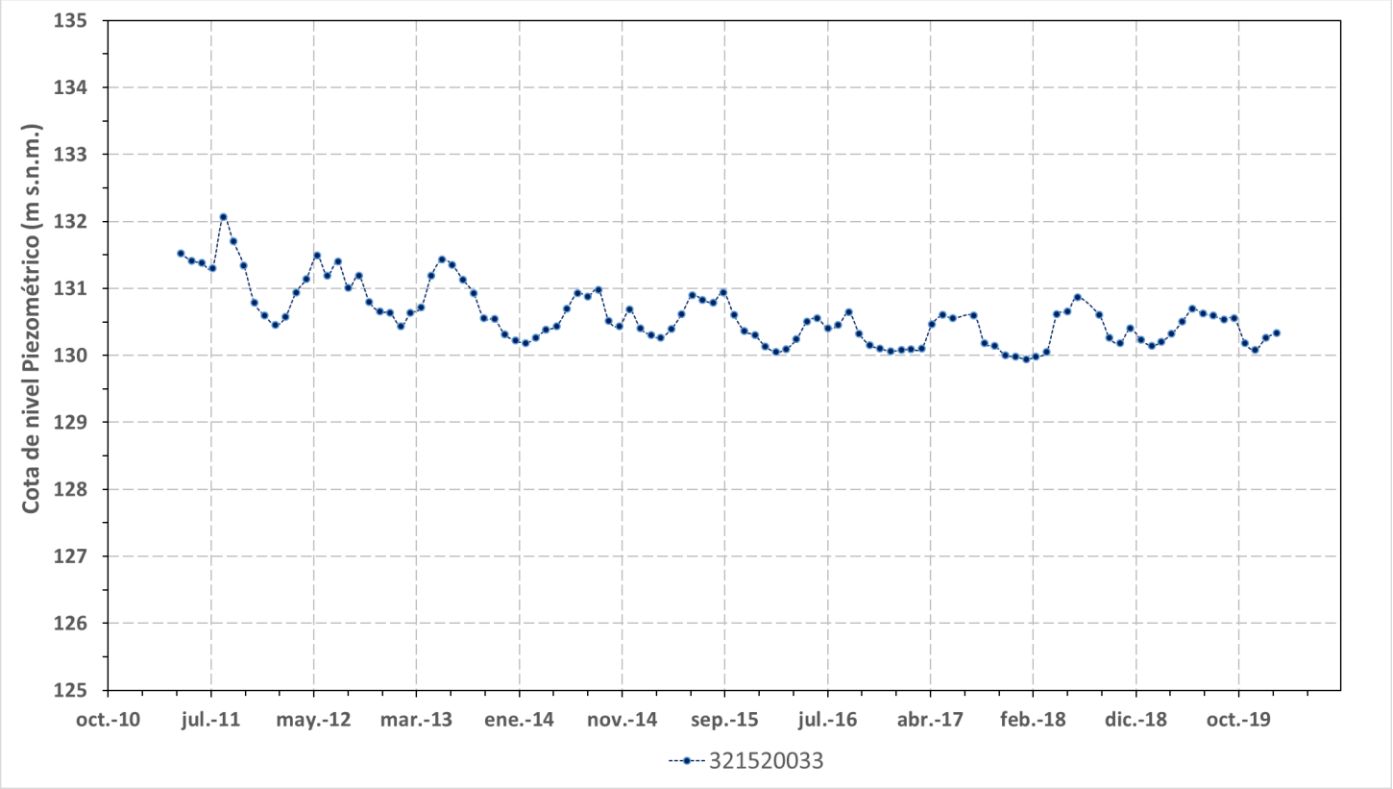
Piezometría

Hidrometría

8.3 EVOLUCIÓN TEMPORAL DE LA PIEZOMETRÍA

8.3.1. EVOLUCIÓN GENERAL DE LA PIEZOMETRÍA/HIDROMETRÍA DE LA MSBT

Gráfico de la evolución piezométrica en los puntos de control



Observaciones a la evolución general de la piezometría / hidrometría

Esta masa de agua solo dispone de un piezómetro de control del estado cuantitativo de las aguas subterráneas. Se trata de un sondeo de 5 m localizado sobre una de las terrazas bajas del Segre, aguas abajo de la localidad de Lérida (IPA-321520033). Presenta medidas mensuales del nivel piezométrico desde mayo de 2011.

Este piezómetro muestra una marcada ciclicidad anual, con máximos correspondientes a los meses de la estación de riego (de mayo a septiembre) y mínimos en invierno (de enero a marzo). En su serie histórica se puede identificar un descenso continuado del nivel piezométrico: los niveles más bajos de invierno que a inicio de la serie se situaban en una cota cercana a 130,40 m s.n.m., en los últimos años se sitúan en torno a 130.00 m s.n.m. Y los niveles más altos de verano también descienden, pero de forma más acusada, desde una cota a inicio situada en 131,50 m s.n.m. hasta 130,65 m s.n.m. Esta diferencia de descenso de unos periodos frente a otros, queda reflejada con la disminución del rango de variación anual del piezómetro.

Datos Históricos de piezometría del Programa de Seguimiento del Estado Cuantitativo (piezómetros)

Código punto	Año inicio	Año fin	Número de datos	NP Máx. (m s.n.m.)	NP Mín. (m s.n.m.)	NP Medio (m s.n.m.)	Variación de NP	Vel. de variación NP (m/año)	FGP/Acuífero	Seleccionado
321520033	2011	2020	106	132,1	129,9	130,6	2,1	-0,13	Cuaternario Aluvial	No

8.4 EVALUACIÓN DE TENDENCIAS

8.4.1 JUSTIFICACIÓN DE SELECCIÓN DE LOS PUNTOS PARA LA EVALUACIÓN DE TENDENCIAS

8.4.2 EVOLUCIÓN TEMPORAL DE LOS PIEZÓMETROS SELECCIONADOS

8.4.2 EVOLUCIÓN TEMPORAL DE LOS MANANTIALES SELECCIONADOS

8.4.3 ANÁLISIS ESTADÍSTICOS DE LAS TENDENCIAS DE LOS NIVELES PIEZOMÉTRICOS/CAUDALES

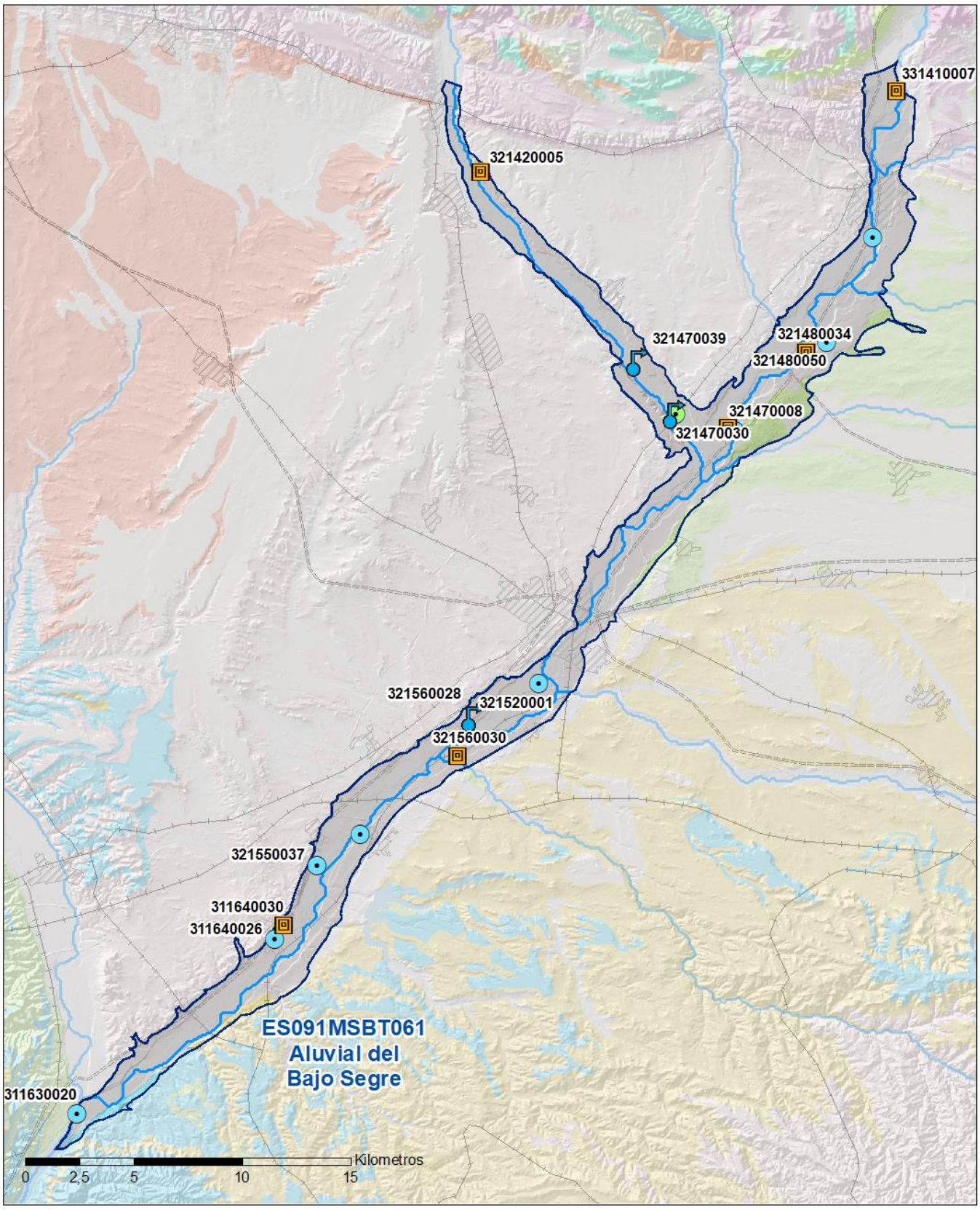
9.- CARACTERIZACIÓN HIDROGEOQUÍMICA Y EVOLUCIÓN QUÍMICA

9.1 PROGRAMA DE SEGUIMIENTO DEL ESTADO QUÍMICO

Puntos de Muestreo		UTM (ETRS89-H30)		Cota (m s.n.m)	Prof. (m)	Tipo Captación	Acuífero/FGP	Fecha inicio muestreo
Código	Nombre	X	Y					
311630020	POZO DE ABASTECIMIENTO A LA GRANJA DE ESCARP	779.771	4.591.157	74		POZO	Cuaternario aluvial	27/02/1997
311640026	PIEZÓMETRO (CA: 25038-0003) // PAU CASALS Nº4 (PO: 90; PA: 9001)	788.884	4.599.187	100	3,5	POZO	Cuaternario aluvial	10/07/2007
311640030	POU PA. PENYARROJA COOP. SANT GAIETÀ	789.301	4.599.827	102	5,0	EXCAVACIÓN	Cuaternario aluvial	20/06/2012
321420005	QLSub - Pou Pa Santa Magdalena - Carrascos Carbonell, Ramon	798.368	4.634.530	269	3,4	EXCAVACIÓN	Cuaternario aluvial	12/05/2011
321440006	PRIMERA MARRADA	816.417	4.631.508	207	4,5	POZO	Cuaternario aluvial	14/05/2002
321470008	LES HORTS	810.067	4.622.645	177	6,2	POZO	Cuaternario aluvial	08/05/2007
321470030	LA FONECADA	807.333	4.623.386	186	4,0	POZO CON GALERIA	Cuaternario aluvial	08/05/2007
321470039	FONT DE CAMPORRELLS	805.634	4.625.794	209		MANANTIAL	Cuaternario aluvial	08/07/2014
321470040	FONT TORRELAMEU	807.306	4.623.373	186		MANANTIAL	Cuaternario aluvial	02/07/1996
321470041	SEGRE	809.752	4.622.738	181		EXCAVACIÓN	Cuaternario aluvial	15/02/2001
321480034	POZO DE ABASTECIMIENTO A TERMENS (HORTA D'ABAIX)	813.354	4.626.232	189	20,0	EXCAVACIÓN	Cuaternario aluvial	04/03/1997
321480050	LA PLANA. FINCA 276 S-46	814.292	4.626.710	213		POZO	Cuaternario aluvial	
321520001	PARTIDA RUFEA Nº 29	801.047	4.610.954	140	3,0	POZO	Cuaternario aluvial	31/05/1995
321550036	POZO DE LAS PISCINAS (Po. 90; Pa. 9001)	792.839	4.604.008	114	5,0	POZO	Cuaternario aluvial	27/07/2009
321550037	POZO LOS SOTS	790.829	4.602.587	107		POZO	Cuaternario aluvial	01/08/2011
321560028	FONT DE BUTSÈNIT (CA: 25120-0020)	798.036	4.609.389	145		MANANTIAL	Cuaternario aluvial	20/02/1997
321560030	POU DE SUDANELL	797.317	4.607.625	125		EXCAVACIÓN	Cuaternario aluvial	20/02/1997
331410007	POU PARTIDA BARCA (PO. 1, PA. 68)	817.532	4.638.279	230		EXCAVACIÓN	Cuaternario aluvial	19/06/2012

Puntos de Muestreo	PDS Estado Químico		PDS Zonas Protegidas			Uso Captación
Código	PC Vigilancia	PC Operativo	PC Abastecimiento	PC NO3	PC EDAS	
311630020	☑	☐	☑	☐	☐	
311640026	☑	☑	☐	☑	☐	
311640030	☐	☐	☐	☑	☐	
321420005	☑	☑	☐	☐	☐	Desconocido
321440006	☐	☐	☐	☑	☐	
321470008	☐	☐	☑	☐	☐	Abastecimientos urbanos
321470030	☑	☐	☑	☐	☐	
321470039	☐	☐	☐	☑	☐	
321470040	☑	☑	☐	☑	☐	
321470041	☑	☑	☐	☑	☐	
321480034	☑	☑	☐	☑	☐	
321480050	☐	☐	☐	☑	☐	
321520001	☐	☐	☐	☑	☐	
321550036	☐	☐	☑	☐	☐	
321550037	☐	☐	☐	☑	☐	
321560028	☑	☑	☐	☑	☐	
321560030	☑	☑	☐	☑	☐	
331410007	☐	☐	☐	☑	☐	

Mapa Red Control



LEYENDA

Red hidrográfica

MSBT

Tipo de Captación

MANANTIAL

POZO

POZO CON GALERIA

EXCAVACIÓN

9.2 INDICADORES DE LA CALIDAD QUÍMICA DE LA MSBT

Ver Anexo 2.

9.3 FACIES HIDROGEOQUÍMICAS REPRESENTATIVAS

Código Punto	Principales materiales atravesados	Facie Hidrogeoquímica
311630020	Gravas, arenas y limos (cuaternario aluvial)	
311640026	Gravas, arenas y limos (cuaternario aluvial)	Sulfatada bicarbonatada cálcica
321420005	Gravas, arenas y limos (cuaternario aluvial)	Bicarbonatada cálcica
321440006	Gravas, arenas y limos (cuaternario aluvial)	Bicarbonatada cálcica
321470040	Gravas, arenas y limos (cuaternario aluvial)	Sulfatada bicarbonatada cálcica
321470041	Gravas, arenas y limos (cuaternario aluvial)	Bicarbonatada cálcica
321550037	Gravas, arenas y limos (cuaternario aluvial)	Sulfatada cálcica
321560028	Gravas, arenas y limos (cuaternario aluvial)	Bicarbonatada sulfatada cálcica
321560030	Gravas, arenas y limos (cuaternario aluvial)	Sulfatada cálcica

Diagrama Piper Hill Langelier

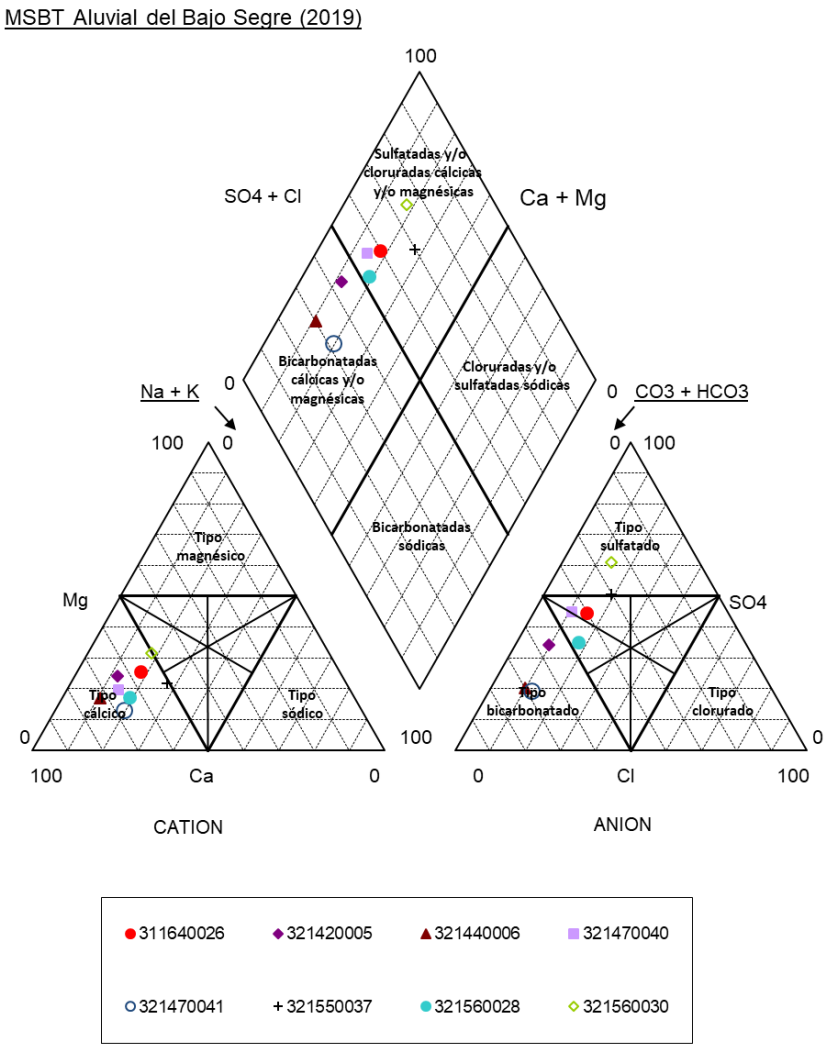


Gráfico de concentración de iones mayoritarios

Código Punto 311630020

Aluvial del Bajo Segre_311630020 (2015-2018)

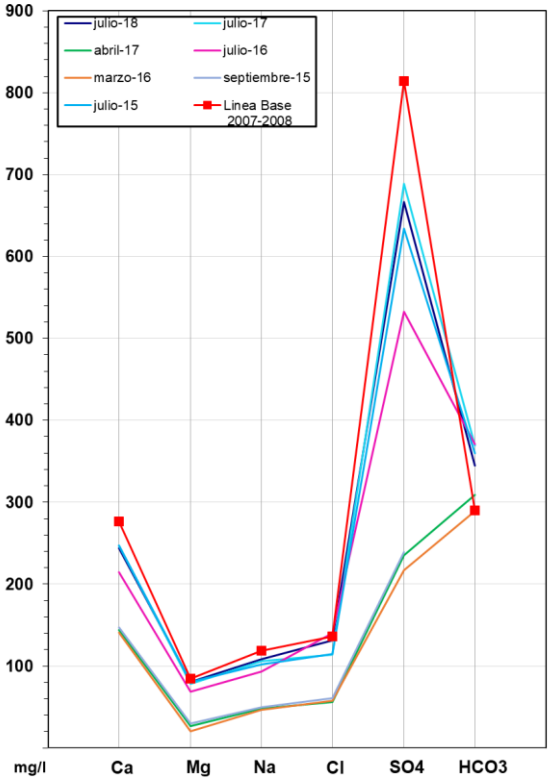


Gráfico de concentración de iones mayoritarios

Código Punto 321440006

Aluvial del Bajo Segre_321440006 (2015-2019)

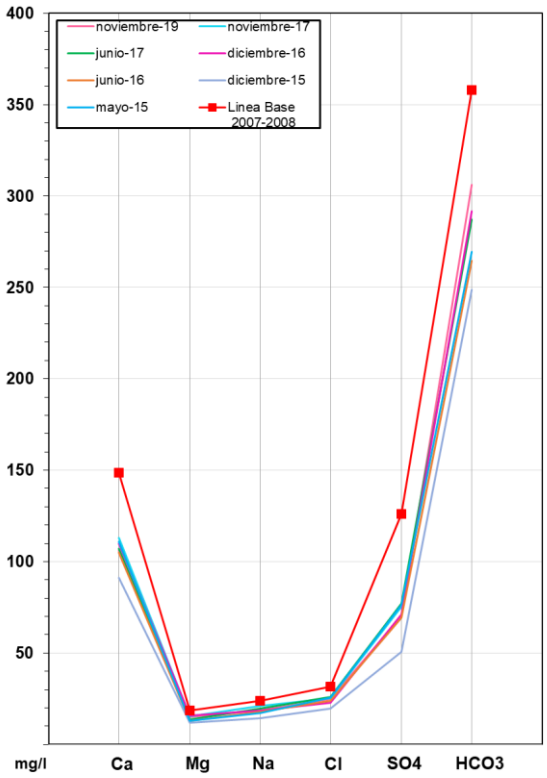


Gráfico de concentración de iones mayoritarios

Código Punto 321470040

Aluvial del Bajo Segre_321470040 (2015-2019)

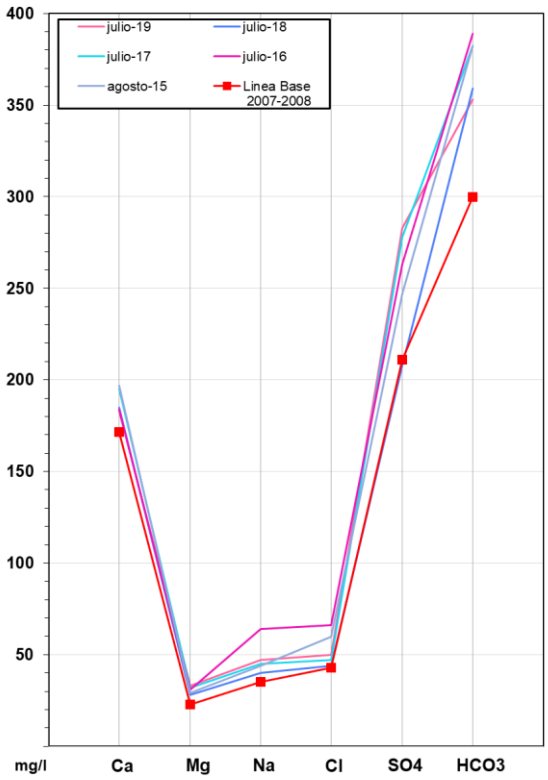
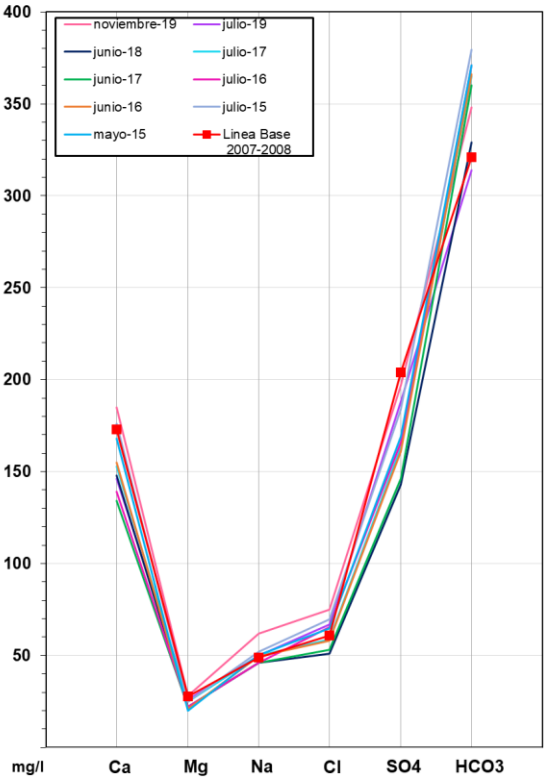


Gráfico de concentración de iones mayoritarios

Código Punto 321560028

Aluvial del Bajo Segre_321560028 (2015-2019)



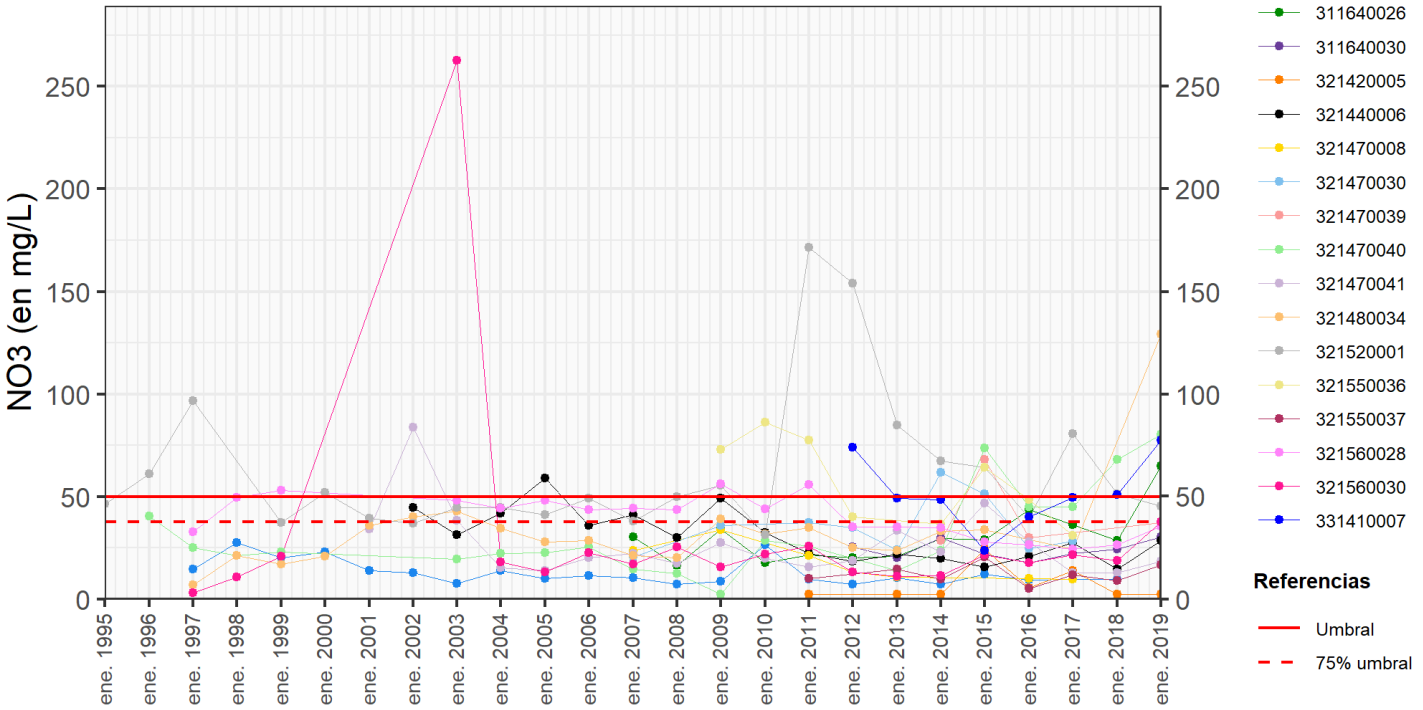
9.4 SUSTANCIAS O INDICADORES DEL RIESGO EN LA MSBT

Parámetro	Unidad	Nivel Referencia (NR)	Uso/Receptor	Valor criterio	Valor umbral/Norma de calidad
Nitrato (NO_3^-)	mg/L				50,00

9.5 ANÁLISIS DE PARÁMETROS Y SUSTANCIAS CAUSANTES DEL RIESGO

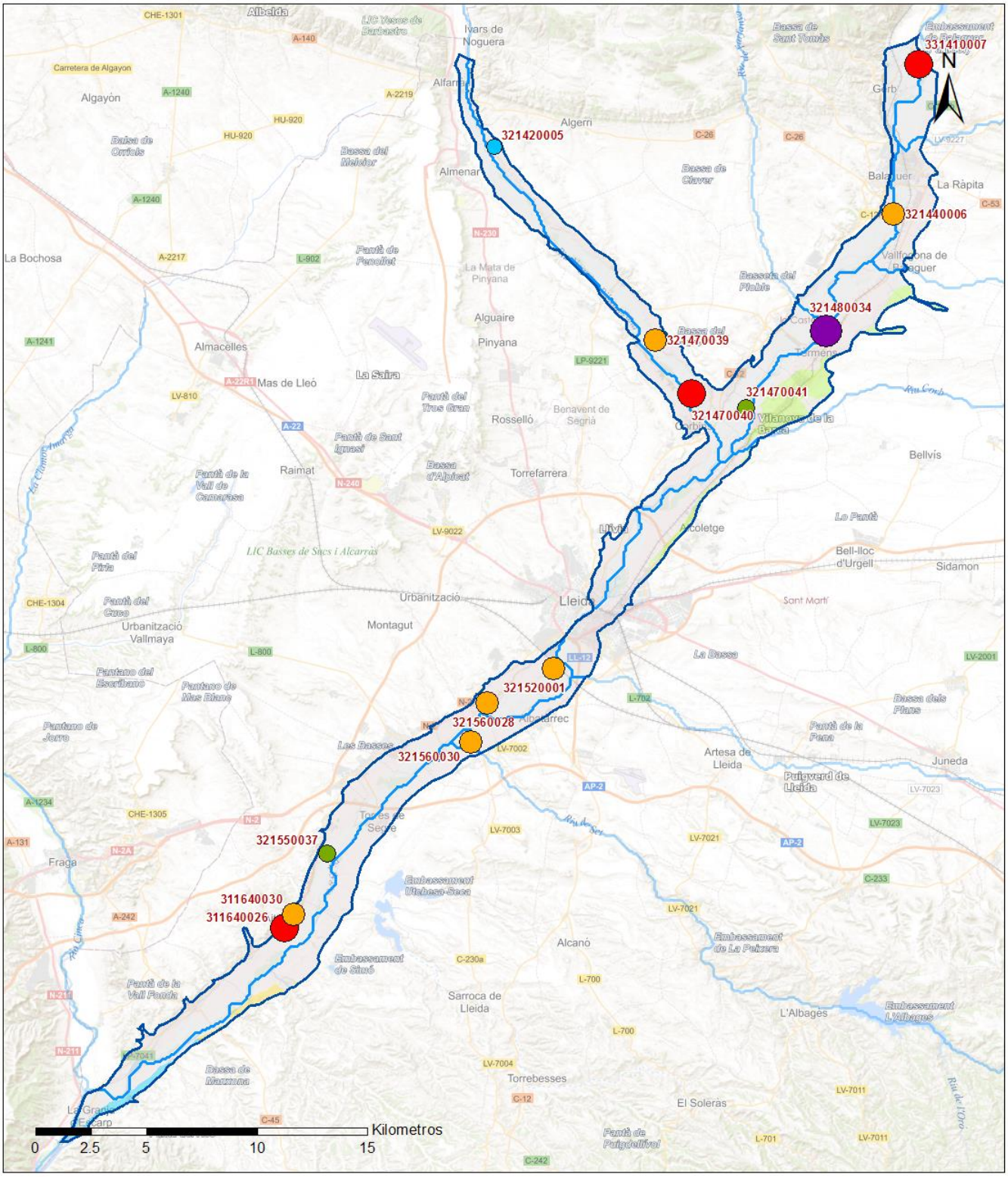
SUSTANCIA O INDICADOR RIESGO	Nº 1	Nitrato (NO_3^-)

Gráficas de Evolución



ES091MSBT061 - NO3 (en mg/L)

Mapa de distribución actual



LEYENDA

MSBT:

Red hidrográfica

ES091MSBT061

Aluvial del Bajo Segre

NITRATOS (mg/l) 2019

- **0 - 10**
- **10 - 25**
- **25 - 50**
- **50 - 100**
- **> 100**

Norma de Calidad: 50 mg/l

Concentración Natural de Nitratos en las Aguas Subterráneas < 10 mg/l

EVALUACIÓN DE TENDENCIAS

Selección de puntos para evaluación de tendencias

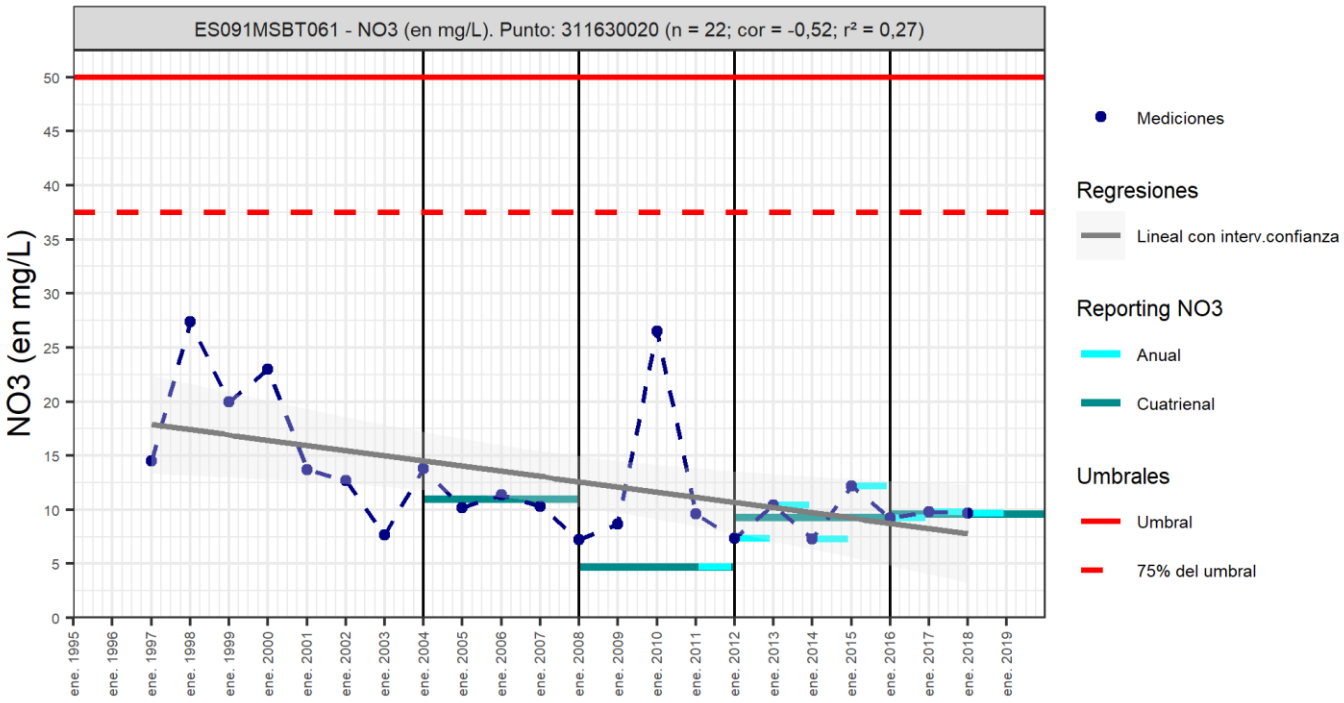
La red de control del estado químico de las aguas subterráneas, dispone dentro de esta masa de 18 puntos de control, repartidos entre 3 manantiales, 6 excavaciones y 9 pozos con profundidades de entre 3 y 20 m. Salvo los puntos de control IPA-321420005, IPA-321470030, 321470039 e IPA 321470040 que están asociados a los depósitos aluviales del Noguera-Ribagorzana, el resto se encuentran asociados a los aluviales del Segre.

De entre todos estos puntos de control se han seleccionado 11, que presentan series completas de medidas de la concentración de nitrato que abarca periodos de entre 8 y 23 años y que han sido reportados en el Informe Cuatrienal 2016-2019. Estos mismos puntos se han incluido dentro del análisis cuatrienal, además de incluirse otros 2 puntos más, que presentan medidas en los dos últimos cuatrienios.

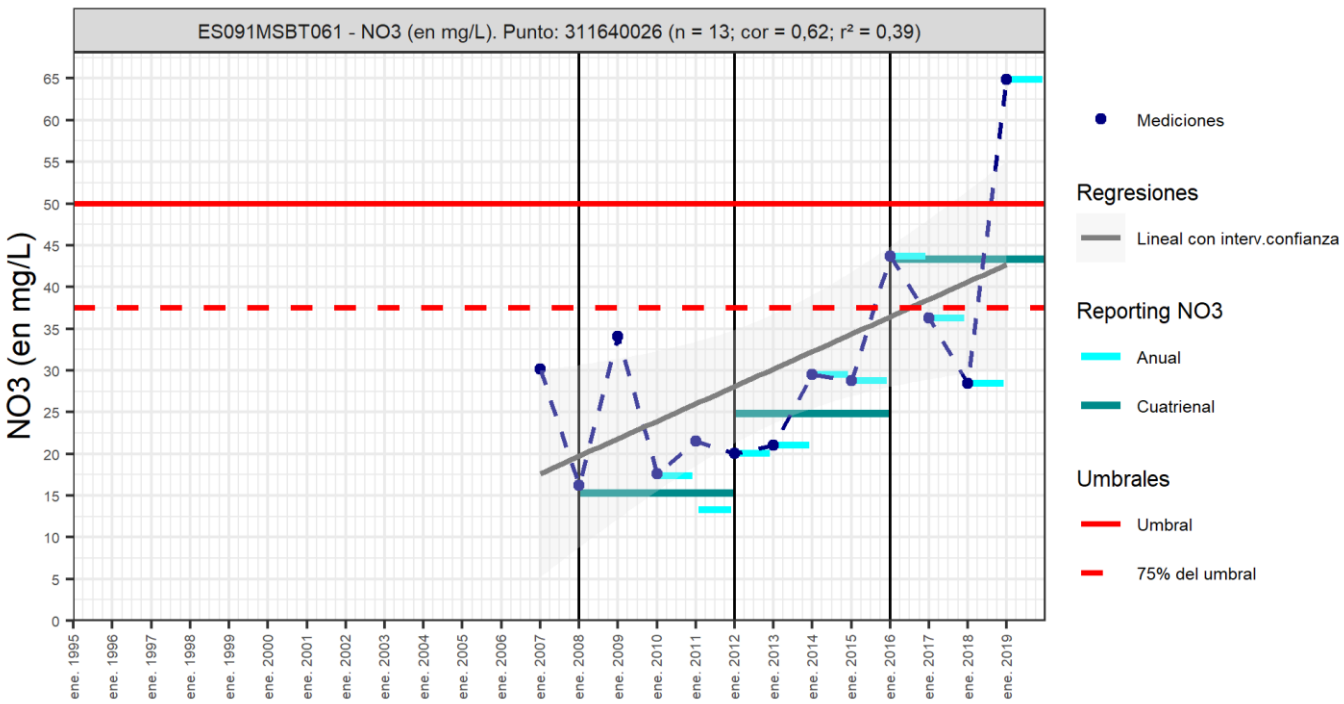
Gráfico de evaluación de tendencia

Nitrato (NO_3^-)

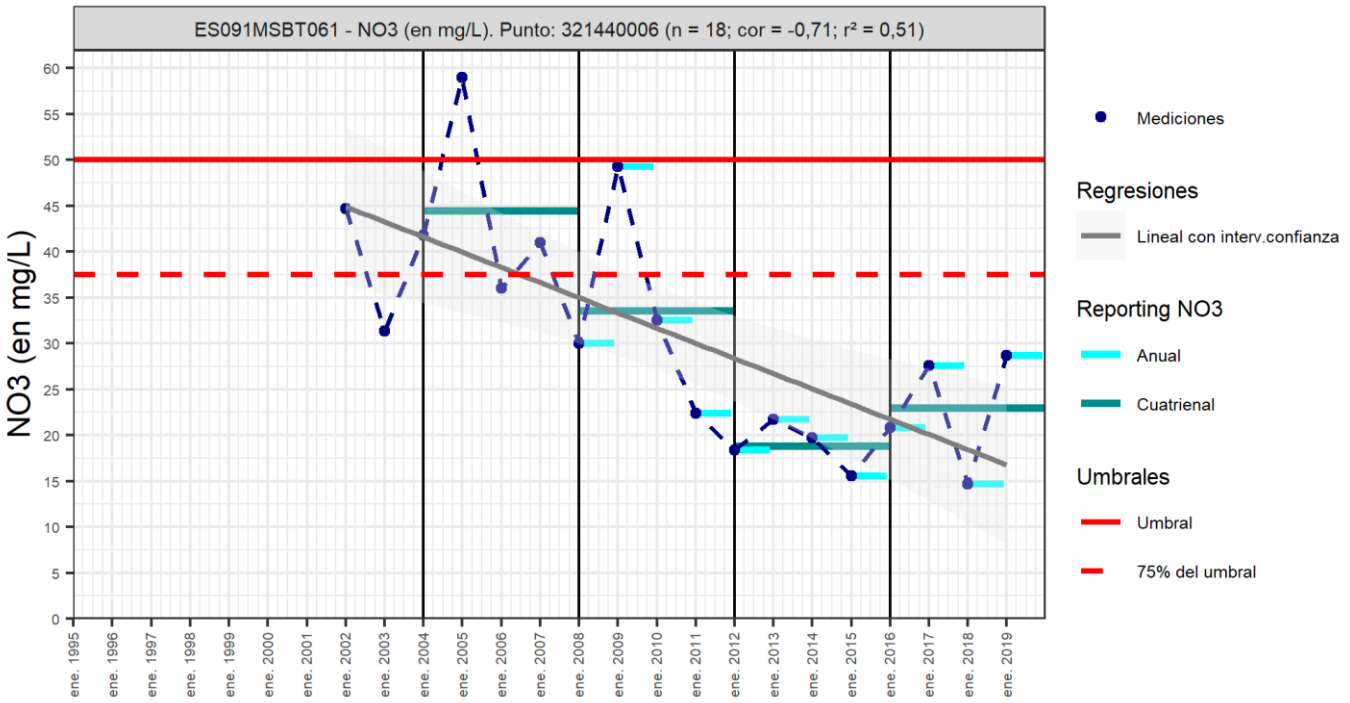
Código Punto 311630020



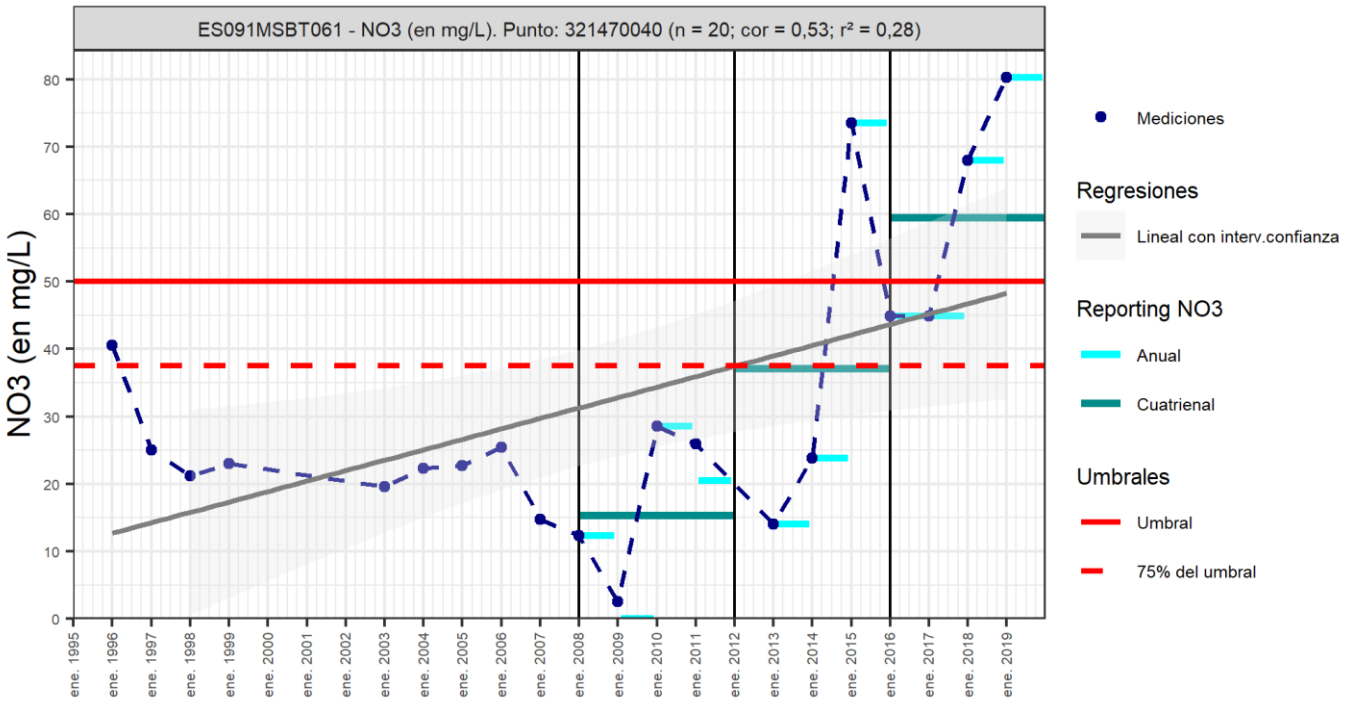
Código Punto 311640026



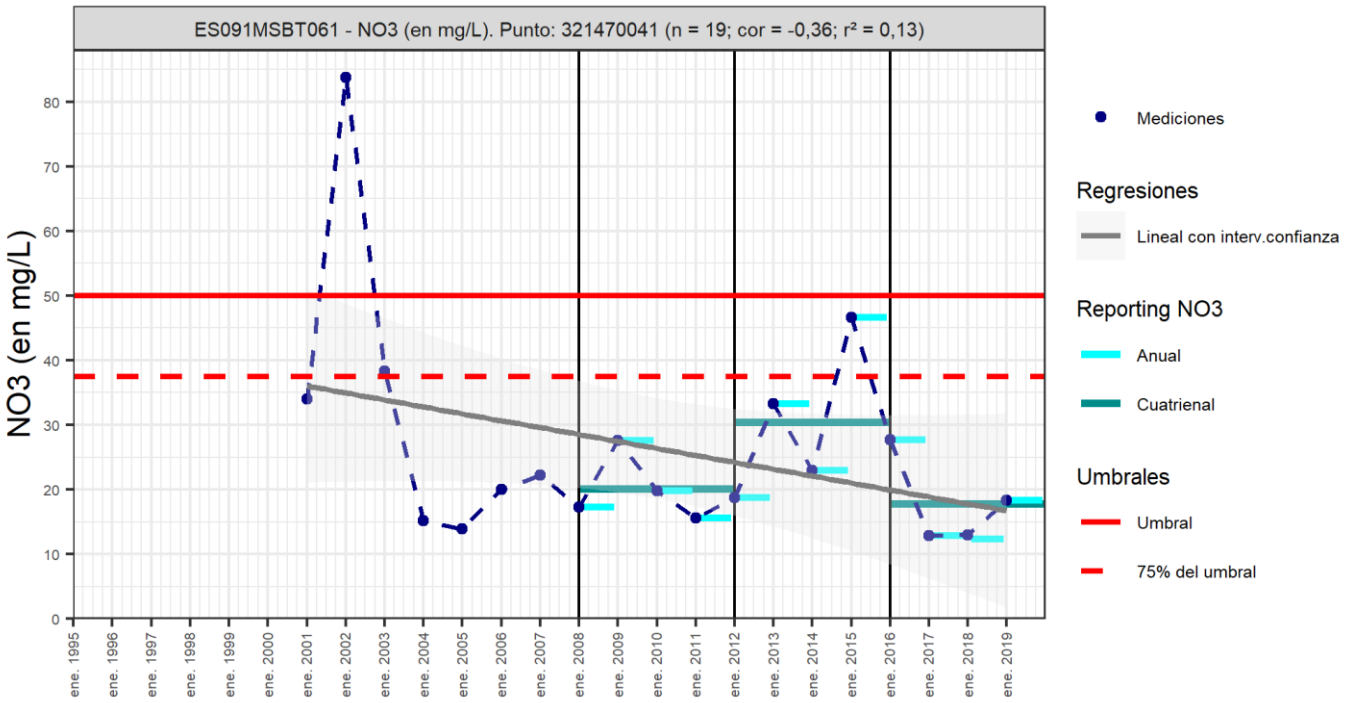
Código Punto 321440006



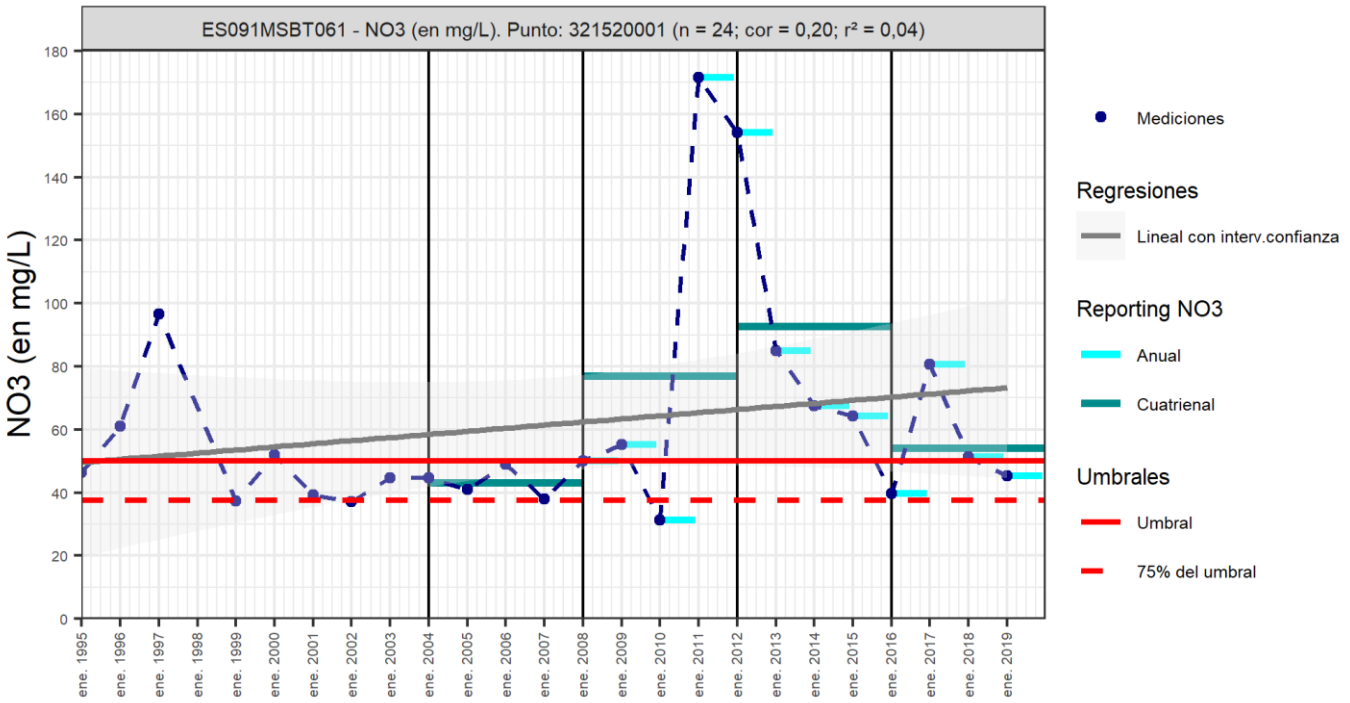
Código Punto 321470040



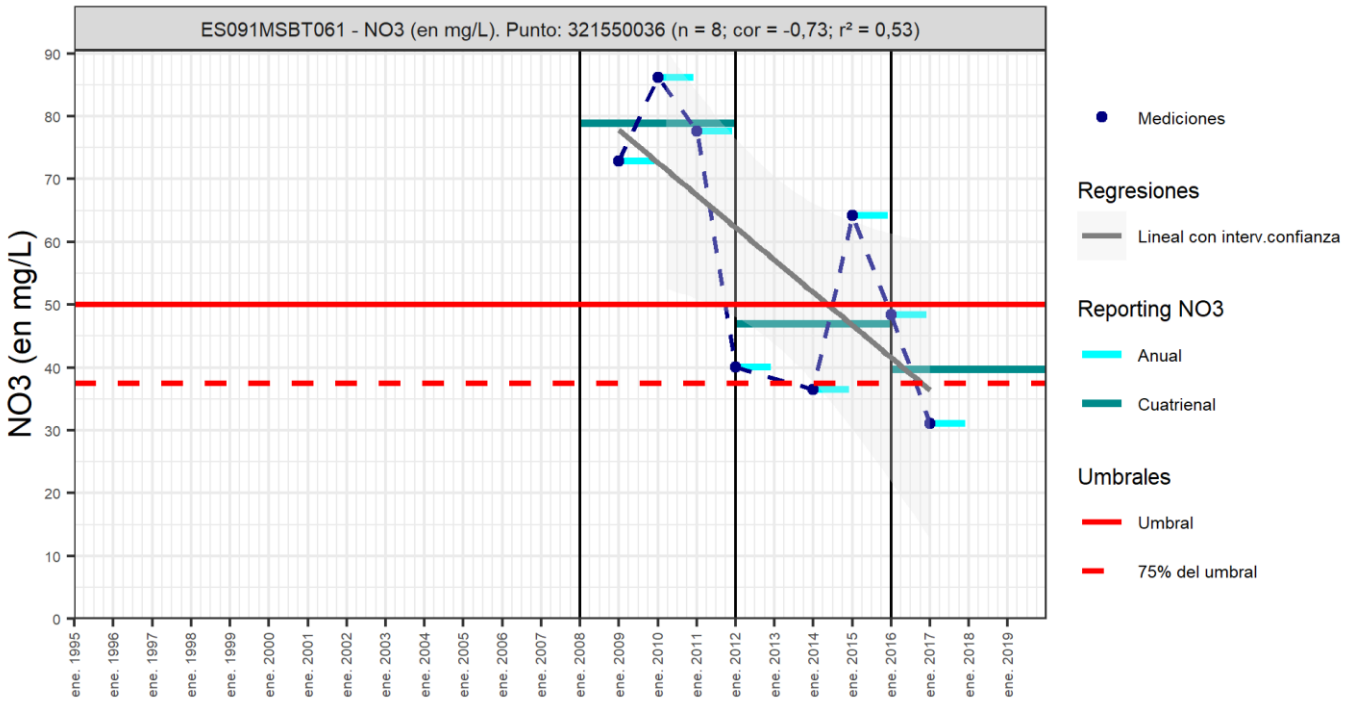
Código Punto 321470041



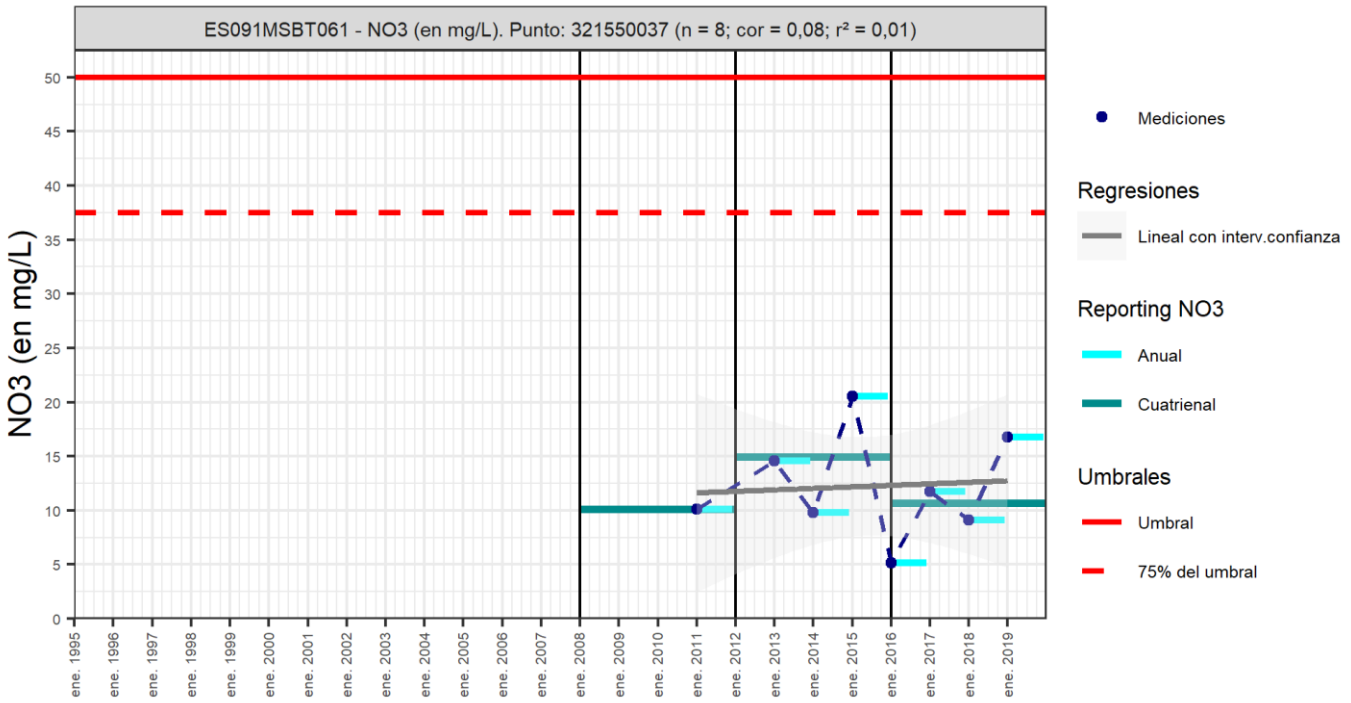
Código Punto 321520001



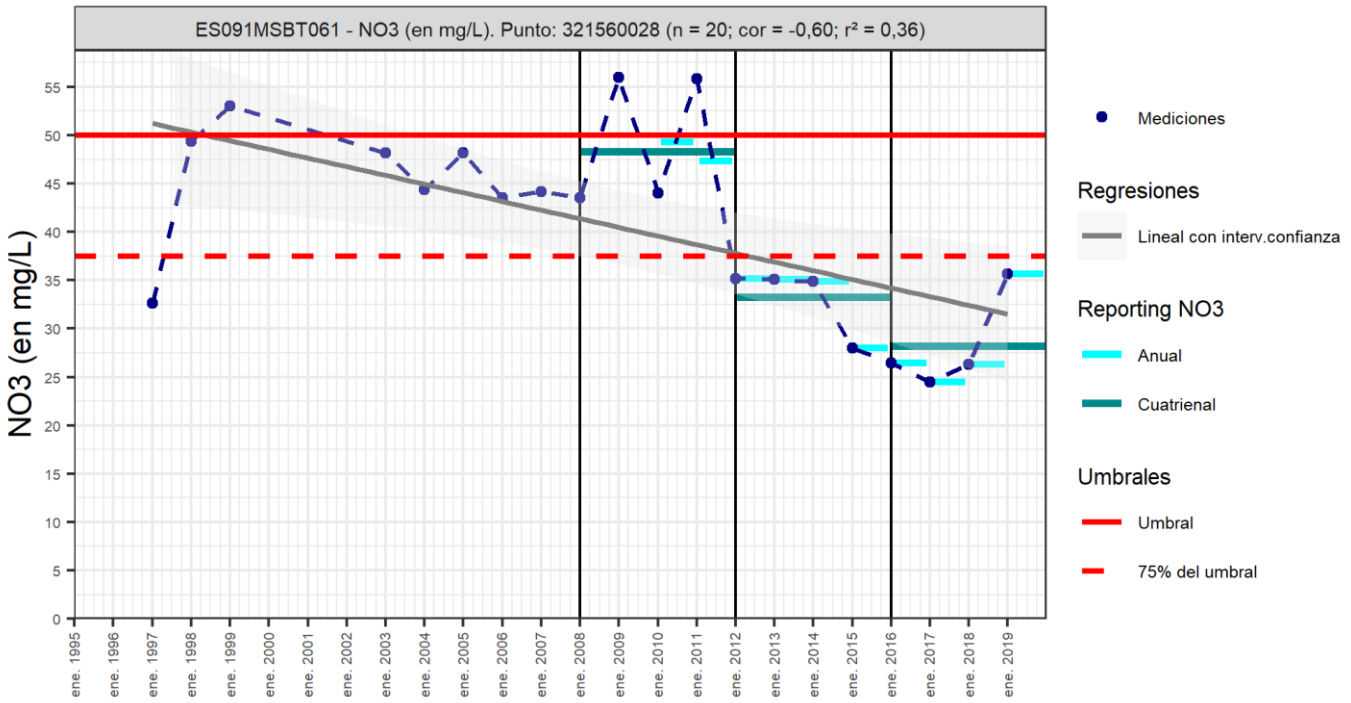
Código Punto 321550036



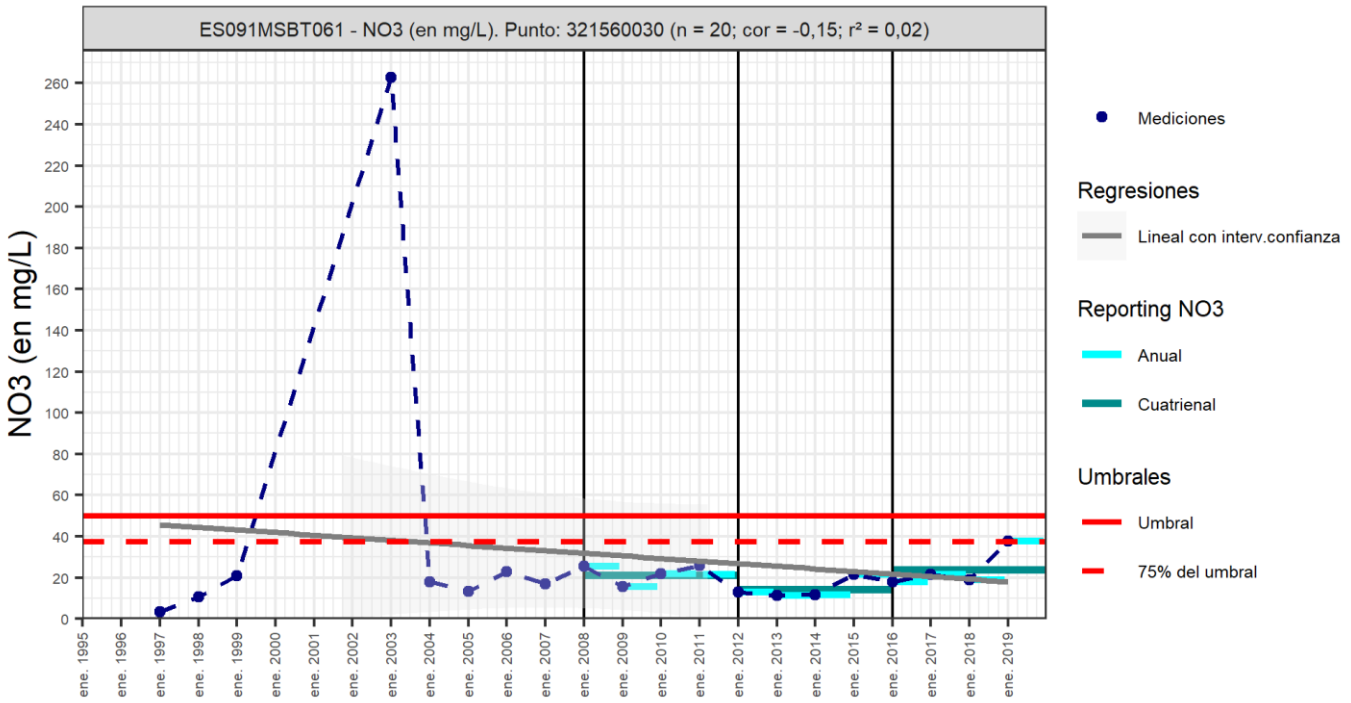
Código Punto 321550037



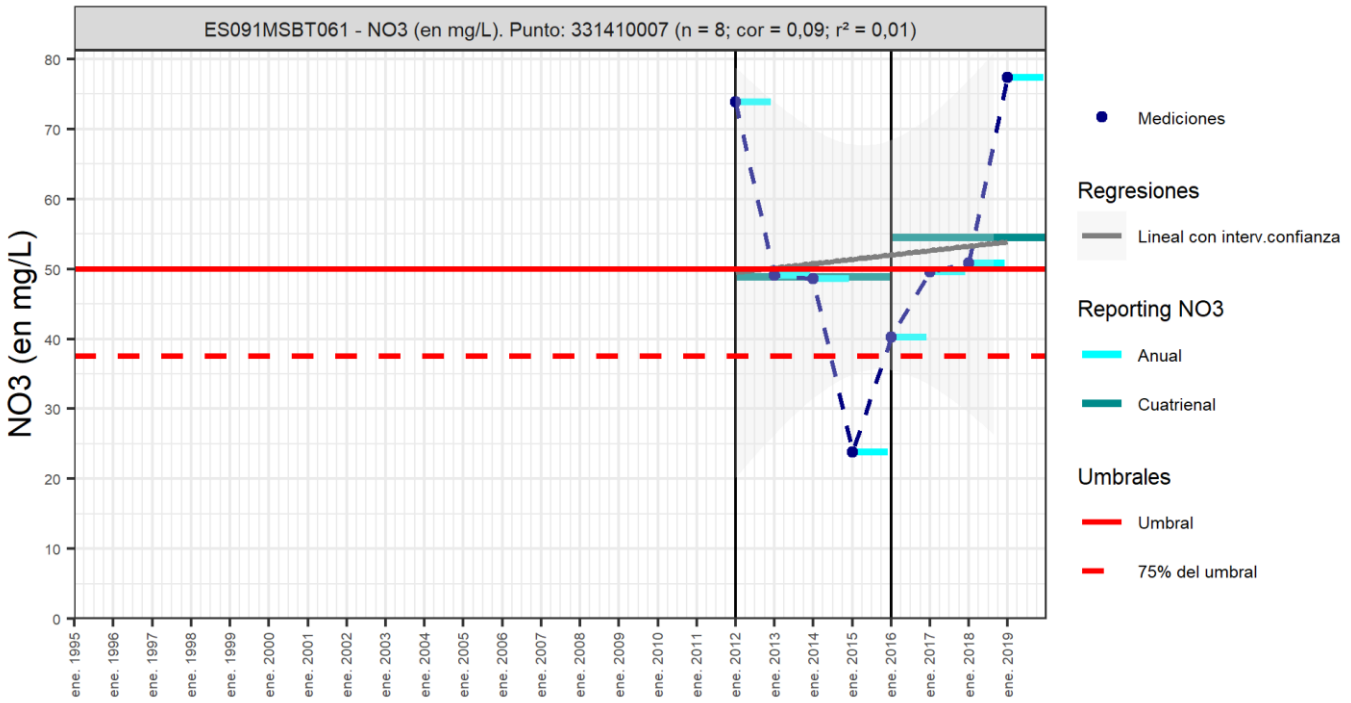
Código Punto 321560028



Código Punto 321560030



Código Punto 331410007



Análisis de tendencias

El análisis de tendencia en la concentración en nitrato se ha realizado en 11 puntos seleccionados de la red control de nitratos, mediante el método de regresión lineal simple y el estadístico avanzando de Mann –Kendall, sobre una serie histórica que comprende entre 8 y 15 años y que en la mayor parte de los puntos comienza en 2005 y finalizan en 2019.

Los resultados obtenidos por el método de regresión lineal son poco fiables para la mayor parte de las series analizadas. Los valores del coeficiente de correlación (R^2) quedan por debajo de 0,3 lo que indica un grado medio de confianza en los resultados y hace necesario el análisis según el test de Mann-Kendall y pendiente de Sen (Sen´s Slope). Los resultados del test de Mann-Kendall muestran que se produce un aumento de la concentración de nitrato en 8 de los puntos analizados y de descenso en 3 puntos analizados (IPA-311630020, IPA-321440006 e IPA-321560028). Sin embargo, de todas estas series, tan solo las pendientes ascendentes de los puntos IPA-311640026 e IPA 321470040 y las descendentes de los puntos IPA-321440006 e IPA- 321560028 son estadísticamente significativas con un grado de significancia GS> 90% para el caso del punto IPA-311640026 (tendencia aceptable) y un grado de significancia GS>99% en el resto (tendencia muy buena). Estas tendencias muestran unos incrementos de la concentración de nitrato de 1,77 y 3,78 mg/L año (pendiente de Sen) para un periodo de 2007-2019 y 2003-2019 y de descenso de 2,04 y 1,73 mg/L al año para un periodo de 2005-2019 y 2003-2019 respectivamente.

Por otro lado, en el análisis por cuatrienios se observa que en algo más de la mitad de los puntos analizados se produce un descenso de la concentración de nitrato en el último cuatrienio (2016-2019); en 7 de los 13 puntos la concentración baja de entre 0,7 y 38,5 mg/L (promedio de 10,1 mg/L), mientras que en el resto se producen un aumento, con incrementos muy similares de entre 0,3 y 22,4 mg/L (promedio 10 mg/L).

Resultados del análisis de tendencias								Nitrato (NO_3^-)			
Código Punto	Unidad	Serie	Año inicio	Año Fin	Agregación	N total	N test	Valor Mín.	Valor Máx.	V. Base 2007-2008	75% NC./ V.Umbral
311630020	mg/L	Histórica	2004	2018	Anual	22	15	7,20	26,50	8,75	37,50
311640026	mg/L	Histórica	2007	2019	Anual	13	13	16,25	64,90	20,90	37,50
311640030	mg/L	Histórica	2012	2019	Anual	8	8	17,80	30,30		37,50
321440006	mg/L	Histórica	2005	2019	Anual	18	15	14,70	59,00	35,50	37,50
321470008	mg/L	Histórica	2007	2017	Anual	7	0	9,80	33,90	23,50	37,50
321470040	mg/L	Histórica	2004	2019	Anual	20	15	2,50	80,30	13,50	37,50
321470041	mg/L	Histórica	2004	2019	Anual	19	15	12,87	46,60	18,93	37,50
321520001	mg/L	Histórica	2005	2019	Anual	24	15	31,30	171,68	44,00	37,50
321550036	mg/L	Histórica	2009	2017	Anual	8	0	31,10	86,20		37,50
321550037	mg/L	Histórica	2011	2019	Anual	8	8	5,14	20,55		37,50
321560028	mg/L	Histórica	2005	2019	Anual	20	15	24,47	56,00	43,85	37,50
321560030	mg/L	Histórica	2005	2019	Anual	20	15	11,20	37,80	22,60	37,50
331410007	mg/L	Histórica	2012	2019	Anual	8	8	23,80	77,40		37,50

Resultados del análisis de tendencias							
	Método estadístico						
Código Punto	Regresión Lineal Simple			Test de Mann-Kendall			
	R2	Tendencia	NCF Cualitativa	Tend.	p-value	GS (%)	NCF Cuantitativa
311630020	0,02829	Sin Tendencia	MEDIO	Sin Tendencia	4,28E-01	57,15	MEDIO
311640026	0,38543	Ascendente	ALTO	Ascendente	5,86E-02	94,14	ALTO
311640030	0,03100	Sin Tendencia	MEDIO	Sin Tendencia	5,36E-01	46,38	MEDIO
321440006	0,51411	Descendente	ALTO	Descendente	5,58E-03	99,44	ALTO
321470008							
321470040	0,55871	Ascendente	ALTO	Ascendente	8,64E-03	99,14	ALTO
321470041	0,03367	Sin Tendencia	MEDIO	Sin Tendencia	9,21E-01	7,88	MEDIO
321520001	0,00767	Sin Tendencia	MEDIO	Sin Tendencia	5,53E-01	44,74	MEDIO
321550036							
321550037	0,00580	Sin Tendencia	MEDIO	Sin Tendencia	1,00E+00	0,00	MEDIO
321560028	0,56576	Descendente	ALTO	Descendente	1,80E-03	99,82	ALTO
321560030	0,07961	Sin Tendencia	MEDIO	Sin Tendencia	7,67E-01	23,35	MEDIO
331410007	0,00784	Sin Tendencia	MEDIO	Sin Tendencia	5,36E-01	46,38	MEDIO

Resultado análisis de tendencias Informe Cuatrienal: Nitratos (NO_3^-) en mg/L													
Código Punto	Serie	Año inicio	Año Fin	Agregación	N total	Valor Min.	Valor Máx.	V. Base 2007-2008	75% NC (mg/L)	3º Cuatrienio (2012-2015)	4º Cuatrienio (2016-2019)	(Δ)Valor de Tendencia (mg/L)	Tendencia
311630020	Histórica	2004	2018	Cuatrienal	4	4,72	11,00	8,75	37,50	9,30	9,59	0,28	Ascendente
311640026	Histórica	2007	2019	Cuatrienal	3	15,35	43,33	20,90	37,50	24,84	43,33	18,49	Ascendente
311640030	Histórica	2012	2019	Cuatrienal	2	23,73	24,48		37,50	24,48	23,73	-0,75	Descendente
321440006	Histórica	2005	2019	Cuatrienal	4	18,85	44,45	35,50	37,50	18,85	22,94	4,09	Ascendente
321470008	Histórica	2007	2017	Cuatrienal	3	9,87	21,20	23,50	37,50	11,95	9,87	-2,08	Descendente
321470040	Histórica	2004	2019	Cuatrienal	3	15,31	59,53	13,50	37,50	37,10	59,53	22,42	Ascendente
321470041	Histórica	2004	2019	Cuatrienal	3	17,81	30,40	18,93	37,50	30,40	17,81	-12,59	Descendente
321520001	Histórica	2005	2019	Cuatrienal	4	43,18	92,70	44,00	37,50	92,70	54,19	-38,51	Descendente
321550036	Histórica	2009	2017	Cuatrienal	3	39,75	78,87		37,50	46,93	39,75	-7,18	Descendente
321550037	Histórica	2011	2019	Cuatrienal	3	10,10	14,98		37,50	14,98	10,68	-4,29	Descendente
321560028	Histórica	2005	2019	Cuatrienal	3	28,22	48,30	43,85	37,50	33,28	28,22	-5,05	Descendente
321560030	Histórica	2005	2019	Cuatrienal	3	14,32	23,92	22,60	37,50	14,32	23,92	9,60	Ascendente
331410007	Histórica	2012	2019	Cuatrienal	2	48,85	54,50		37,50	48,85	54,50	5,65	Ascendente

10.- CONCLUSIONES

La masa de agua subterránea del Aluvial del Bajo Segre se localiza en el sector nororiental de la cuenca hidrográfica del Ebro, en la cuenca baja del río Segre y la de su tributario por la margen izquierda, el Noguera Ribagorzana. Abarcar una superficie de 271 km² que se distribuye a lo largo de un eje dirección NE-SO de unos 64 km de longitud y una anchura máxima de 3,5 km. La mayor parte de su superficie se localiza en la Comunidad Autónoma de Cataluña, en la provincia de Lérida.

Se emplaza en el sector centro-septentrional de la depresión terciaria del Ebro y se identifica con los depósitos aluviales cuaternarios asociados al tramo bajo del río Noguera Ribagorzana y del río Segre desde la localidad de Balaguer hasta su desembocadura en el río Ebro. Estos depósitos cuaternarios incluyen el aluvial actual, la llanura de inundación y varios niveles de terrazas compuestos por cantos y gravas con arenas y limos con una potencia entre 5 y 10 m. El yacente sobre el que se depositan estos materiales está constituido por una potente serie de arcilla y margas del relleno terciario de la Depresión del Ebro.

Las características geológicas, estructurales y edafológicas de esta masa de agua, clasificada como detrítica, le confieren un grado de vulnerabilidad a la contaminación según DRASTIC reducido (Min Grado 1; Max Grado 10) de alto (grados 7-8) al 46% de la superficie de la masa de agua y de grado moderado al 29,7%. Se trata de una masa de agua donde buena parte de su superficie es vulnerable a la contaminación.

Los límites de esta masa de agua se definen a partir de la extensión de los depósitos aluviales que constituyen el único acuífero definido dentro de esta masa de agua (Cuaternario). Forman un acuífero de carácter libre de permeabilidad alta por porosidad intersticial. Los ensayos de bombeo realizados sobre esta formación acuífera arrojan unos datos de transmisividad variables entre 100 y 500 m²/día, con una porosidad eficaz de 0,05 y con valores algo más bajos en los depósitos de terrazas. El resto de los afloramientos corresponden a formaciones detríticas del Terciario de permeabilidad baja a muy baja que constituyen el nivel de base impermeable de los acuíferos aluviales.

El funcionamiento hidrogeológico de esta masa de agua se encuentra claramente asociada al propio río Segre. La recarga se produce en toda la extensión del aluvial y de las terrazas bajas, por infiltración del agua de lluvia y de los retornos de riego. La descarga se realiza de forma natural al propio río, que actúa como colector general y, en menor medida, por bombeos. El flujo subterráneo presenta direcciones subparalelas a las del río, hacia donde se producen las descargas. Los niveles aumentan notablemente en los meses de verano, coincidiendo con las épocas de riego.

Dentro de esta masa de agua no se identifica como presión significativa la extracción de agua. En el tercer ciclo de planificación se calcula un recurso disponible de 25,75 hm³/año frente a un volumen de extracción 2,86 hm³/año lo que permite obtener en el Índice de Explotación (IE) un valor de 0,11. La mayor parte de los recursos de esta masa de agua proceden de los retornos de riego, regadíos con aguas superficiales que suponen el 74% de las entradas. Solo dispone de un punto de control de la red de control cuantitativo (IPA-321520033) correspondiente con un sondeo de 5 m localizado sobre una de las terrazas bajas del Segre, aguas abajo de la localidad de Lérida. Este piezómetro muestra un descenso continuado del nivel piezométrico desde inicio de las lecturas, en mayo de 2011. Presenta una marcada ciclicidad anual, con máximos correspondientes a los meses de la estación de riego (de mayo a septiembre) y mínimos en invierno (de enero a marzo). Desde inicio de la serie, el nivel de base ha descendido 0,5 m y los niveles máximos 1 m. Esta diferencia de descenso de unos periodos frente a otros, queda reflejada con la disminución del rango de variación anual (menor amplitud en cada ciclo).

La red de control del estado químico de las aguas subterráneas dispone dentro de esta masa de 18 puntos de control repartidos entre 3 manantiales, 6 excavaciones y 9 pozos con profundidades comprendidas entre 3 y 20 m, 4 de ellos se localizan sobre los aluviales del Noguera-Ribagorzana y 14 sobre los del Segre. Estos puntos de control muestran una gradación en la composición química de las aguas subterráneas: los puntos situados más al norte presentan una facies química bicarbonatada cálcica con una conductividad eléctrica (CE) que varía entre 365 y 1260 µS/cm y un promedio del percentil 50 (P50) de 740 µS/cm, que corresponde a unas aguas dulces de mineralización media; mientras que hacia el sur, hacia los tramos más bajos del río, las aguas pasan a ser sulfatadas cálcicas elevando la conductividad eléctrica a valores por encima de 1100 µS/cm (P50=1655 µS/cm), y una mineralización entre media y fuerte. La concentración en mg/l de $CaCo_3$ calculada a partir de las concentraciones máximas de calcio y magnesio de todos estos puntos varían entre 178 y 3.375 mg/L, lo que indica que son aguas de naturaleza fundamentalmente dura.

La representación de los muestreos en los diagramas de columna muestra una variación de la composición química de las aguas subterráneas frente a la línea base (2007-2008) distinta, según el punto. Así los puntos IPA 311630020, IPA 32144006 e IPA-321560028, situados en el tramo medio y sur del Segre, muestran un claro descenso del SO_4, mientras que el punto IPA-321470040, manantial de descarga de una de las terrazas del Noguera-Ribagorzana, muestra un aumento del SO_4, HCO_3 y el Na.

La masa de agua del Aluvial del Bajo Segre se encuentra en riesgo químico de no alcanzar los objetivos medioambientales. Se identifica como presión significativa la presión difusa debida a la agricultura (2.2) y a otras causas entre las que se encuentra la carga ganadera (2.10), con un impacto probable de contaminación por nutrientes (NUTR) e impacto probable de contaminación química (CHEM). El contaminante de riesgo asociado a la contaminación difusa corresponde al nitrato con concentraciones que varía en un rango de 2,5 mg/L a 263 mg/L y un promedio para todos los puntos de la red de control de 32 mg/L (1995-2019).

Actualmente los valores más elevados de este contaminante se localizan en el tramo alto (IPA- 33141007 e IPA-321480034) y bajo del Segre (IPA-311640026) y en la zona de conexión entre el aluvial del Noguera-Ribagorzana y el del Segre (IPA-321470040). También se identifican dentro de esta masa de agua otros contaminantes asociados a la agricultura como son los pesticidas entre los que se encuentran el metolacloro, glifosato o el Àcid aminometilfosfònic (AMPA) con valores en algunos de los muestreos por encima de la norma de calidad.

Se ha llevado a cabo un análisis de tendencia de la concentración de nitrato en 11 de los 18 puntos pertenecientes a las redes de control operativas en esta masa de agua. Se ha realizado sobre una serie histórica que comprende entre 8 y 15 años y que en la mayor parte de los puntos comienza en 2005 y finalizan en 2019. El método empleado corresponde al de regresión lineal simple y al estadístico avanzando de Mann –Kendall. Los resultados obtenidos por el método de regresión lineal son poco fiables para la mayor parte de las series analizadas. Los valores del coeficiente de correlación (R^2) quedan por debajo de 0,3 lo que indica un grado medio de confianza en los resultados y hace necesario el análisis según el test de Mann-Kendall y pendiente de Sen (Sen´s Slope). Los resultados del test de Mann-Kendall muestran que se produce un aumento de la concentración de nitrato en 8 de los puntos analizados y de descenso en 3 puntos analizados (IPA-311630020, IPA-321440006 e IPA-321560028). Sin embargo, de todas estas series, tan solo las pendientes ascendentes de los puntos IPA-311640026 e IPA 321470040 y las descendentes de los puntos IPA-321440006 e IPA- 321560028 son estadísticamente significativas con un grado de significancia GS> 90% para el caso del punto IPA-311640026 (tendencia aceptable) y un grado de significancia GS>99% (tendencia muy buena) para el resto. Estas tendencias muestran unos incrementos de la concentración de nitrato de 1,77 y 3,78 mg/L año (pendiente de Sen) para un periodo de 2007-2019 y 2003-2019 y de descenso de 2,04 y 1,73 mg/L al año para un periodo de 2005-2019 y 2003-2019 respectivamente.

Por otro lado, se ha llevado a cabo un análisis de la evolución del contenido en nitratos por cuatrienios en los puntos referenciados anteriormente además de incluir 2 puntos más que presentan medidas en los dos últimos cuatrienios, todos ellos reportados en el Informe Cuatrienal 2016-2019. A partir de los resultados, se observa que en algo más de la mitad de los puntos se produce un descenso de la concentración de nitrato en el último cuatrienio (2016-2019); en 7 de los 13 puntos la concentración baja de entre 0,7 y 38,5 mg/L (promedio de 10,1 mg/L), mientras que en el resto se producen un aumento, con incrementos muy similares de entre 0,3 y 22,4 mg/L (promedio 10 mg/L).

11.- PLAN DE ACCIÓN

El objeto del Plan de Acción en las fichas de Caracterización Adicional pretende orientar los trabajos necesarios para impulsar las necesidades de mejora del conocimiento en materia de aguas subterráneas que han sido detectadas. La Ley de Cambio Climático y Transición Energética, bajo el Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (PNACC), señala la necesidad de abordar desde la planificación hidrológica estudios específicos de adaptación a los efectos del cambio climático a escala de cada demarcación hidrográfica. También, el Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia contempla, como uno de sus ejes, el impulso a la modelización numérica y digital del ciclo hidrológico.

Resultado del trabajo de Caracterización Adicional en las MSBT en riesgo de no cumplir los objetivos medioambientales, y detectadas las necesidades en cada una de ellas, se propone una serie de actuaciones prioritarias de acuerdo a sus características hidrogeológicas y tipología de presiones e impactos.

Actividad		
A01	TRATAMIENTO DE DATOS E INFORMACIÓN DE CARACTERIZACIÓN	
	Subactividad/Herramienta	
	S01 Recopilación y análisis de antecedentes	☑
	S02 Diseño y creación del sistema de almacenamiento de la información	☑
	S03 Inventario de puntos de agua en gabinete y diseño de campañas de campo	☑
	S04 Inventario de puntos de agua en campo	☑
	S05 Recopilación y/o Generación de coberturas y Creación de proyecto SIG y Base de Datos	☑
Actividad		
A02	ESTUDIOS GEOLÓGICOS	
	Subactividad/Herramienta	
	S06 Prospección geofísica (diseño, realización e interpretación)	☐
	S07 Realización de sondeos de reconocimiento	☐
	S08 Cartografía Geológica	☐
	S09 Generación de cortes geológicos	☑
	S10 Estudios estructurales	☐
	S11 Informe geológico	☑
Actividad		
A03	ESTUDIO DE LA ZONA NO SATURADA	
	Subactividad/Herramienta	
	S12 Diseño de estrategia de investigación de la ZNS	☑
	S13 Ensayos y recogida de muestras en campo y análisis en laboratorio. Aplicación de métodos de investigación directos.	☑
	S14 Estimación de parámetros de la ZNS a través de métodos indirectos.	☑
	S15 Modelización de la ZNS	☑
	S16 Diseño y creación de un sistema de almacenamiento de la información de los parámetros de la ZNS	☑
	S17 Planteamiento de los estudios de vulnerabilidad	☑
	S18 Métodos de estimación de la vulnerabilidad	☑
	S19 Generación de mapas de vulnerabilidad y análisis de datos	☑
Actividad		
A04	ESTUDIO DE LA PIEZOMETRÍA	
	Subactividad/Herramienta	
	S20 Diseño de campañas de piezometría e hidrometría	☑
	S21 Realización de campañas de piezometría e hidrometría. Interpretación de resultados (Isopiezas).	☑
	S22 Análisis de series termopluviométricas	☑
	S23 Análisis de tendencias piezométricas	☑
	S24 Situación piezométrica en condiciones naturales	☑
	S25 Informe de situación piezométrica	☑
	S26 Estudio de los flujos profundos	☐
Actividad		
A05	DEFINICIÓN DE ACUÍFEROS Y PARÁMETROS HIDROGEOLÓGICOS	
	Subactividad/Herramienta	
	S27 Diseño de metodología de determinación de parámetros hidráulicos	☑

Actividad		
A05	DEFINICIÓN DE ACUÍFEROS Y PARÁMETROS HIDROGEOLÓGICOS	
	Subactividad/Herramienta	
	S28 Realización de sondeos hidrogeológicos	☐
	S29 Análisis granulométricos	☐
	S30 Ejecución e interpretación de ensayos de bombeo	☑
	S31 Diseño, ejecución e interpretación de ensayos de permeabilidad en sondeos	☑
	S32 Análisis y definición de detalle de las FGP y los acuíferos dentro de las MSBT	☐
Actividad		
A06	ESTUDIOS DE CARACTERIZACIÓN HIDROGEOQUÍMICA	
	Subactividad/Herramienta	
	S33 Diseño de campañas de muestreo y solicitud de permisos	☑
	S34 Realización de campañas de muestreo	☑
	S35 Analíticas hidrogeoquímicas	☑
	S36 Analíticas isotópicas	☑
	S37 Análisis, interpretación y caracterización hidrogeoquímica	☑
	S38 Análisis de tendencias hidrogeoquímicas	☑
	S39 Determinación del Nivel de Referencia o Nivel de Fondo	☑
Actividad		
A07	ESTUDIOS DE CONTAMINACIÓN PUNTUAL	
	Subactividad/Herramienta	
	S40 Diseño del plan de actuaciones	☐
	S41 Trabajos de campo y análisis de muestras en emplazamientos contaminados	☐
	S42 Elaboración de perfiles geológicos e hidrogeológicos a escala de emplazamiento	☐
	S43 Análisis de la contaminación vs oscilación del nivel freático	☐
	S44 Análisis de tendencia de contaminantes	☐
	S45 Modelo conceptual del emplazamiento contaminado	☐
	S46 Estudio de viabilidad y remediación de acuíferos	☐
Actividad		
A08	ESTUDIOS DE CONTAMINACIÓN DIFUSA	
	Subactividad/Herramienta	
	S47 Campañas de muestreo	☑
	S48 Construcción de puntos de control	☑
	S49 Análisis hidroquímicos	☑
	S50 Análisis isotópicos	☑
	S51 Interpretación de resultados	☑
	S52 Análisis de tendencias de nitrato	☑
	S53 Estudios de atenuación natural de la contaminación difusa dentro del acuífero	☑
Actividad		
A09	ESTIMACIÓN DE LA RECARGA	
	Subactividad/Herramienta	
	S54 Estimación de la recarga por métodos directos: instalación de lisímetros o infiltrómetros	☐
	S55 Estimación de la recarga por métodos de balance hídrico	☐
	S56 Estimación de la recarga por Métodos Hidrodinámicos (Ley de Darcy)	☐
	S57 Estimación de la recarga por métodos hidroquímicos o de trazadores	☐
	S58 Estimación de la recarga por otros métodos	☐
Actividad		
A10	RELACIÓN RÍO ACUÍFERO Y ESTUDIO DE NECESIDADES AMBIENTALES DE LOS EDAS	
	Subactividad/Herramienta	
	S59 Cuantificación de la relación río-acuífero. Tratamiento y análisis de datos hidrométricos y foronómicos	☑
	S60 Identificación y validación de EDAS	☑
	S61 Diseño y realización de campañas campo en EDAS	☑

	Actividad	
A10	RELACIÓN RÍO ACUÍFERO Y ESTUDIO DE NECESIDADES AMBIENTALES DE LOS EDAS	
	Subactividad/Herramienta	
	S62 Caracterización hidrodinámica de EDAS	☑
	S63 Caracterización hidrogeoquímica de EDAS	☑
	S64 Estudios de contaminación de EDAS	☑
	Actividad	
A11	ANÁLISIS Y DIAGNOSIS DE LAS REDES DE MONITOREO. PROPUESTAS DE MEJORA	
	Subactividad/Herramienta	
	S65 Análisis y Diagnosis de las redes de estado cuantitativo	☑
	S66 Análisis y Diagnosis de las redes de estado químico	☑
	S67 Propuestas de mejora y ampliación de las redes. Proyectos constructivos/acondicionamiento/rehabilitación	☑
	S68 Determinación del peso de los puntos de muestreo de los PDS para la mejora en la aplicación de la evaluación de estado	☑
	Actividad	
A12	MODELIZACIÓN GEOLÓGICA 3D	
	Subactividad/Herramienta	
	S69 Procesado y Parametrización de la información geológica: modelo conceptual geológico	☑
	S70 Elaboración Modelo Geológico 3D	☑
	Actividad	
A13	MODELIZACIÓN DE FLUJO SUBTERRÁNEO	
	Subactividad/Herramienta	
	S71 Procesado y Parametrización de la información hidrogeológica: modelo conceptual hidrogeológico	☑
	S72 Elaboración del Modelo de Flujo	☑
	Actividad	
A14	MODELIZACIÓN DE TRANSPORTE DE REACTIVOS Y SOLUTOS	
	Subactividad/Herramienta	
	S73 Procesado y Parametrización de la información hidrogeoquímica: modelo conceptual hidrogeoquímico	☑
	S74 Elaboración del Modelo hidrogeoquímico	☑
	Actividad	
A15	MODELOS DE GESTIÓN INTEGRADA DE RECURSOS HÍDRICOS (GIRH)	
	Subactividad/Herramienta	
	S75 Procesado y Parametrización de la información	☐
	S76 Elaboración Modelo Uso Conjunto	☐
	Actividad	
A16	EVALUACIÓN DEL RECURSO DISPONIBLE Y RESERVAS	
	Subactividad/Herramienta	
	S77 Situación actual RD y Reservas	☑
	S78 Evolución RD y Reservas según diferentes escenarios de recarga	☑
	S79 Evolución RD y Reservas según diferentes escenarios de presiones	☑
	Actividad	
A17	GEOTERMIA E HIDROTERMALISMO	
	Subactividad/Herramienta	
	S80 Geotermia	☐
	S81 Hidrotermalismo	☐
	Actividad	
A18	IDENTIFICACIÓN DE INTRUSIÓN MARINA	
	Subactividad/Herramienta	
		☐
	Actividad	
A19	ANÁLISIS DE EFECTIVIDAD DE MEDIDAS O ALTERNATIVAS DE GESTIÓN EN EL SISTEMA HIDROGEOLÓGICO	
	Subactividad/Herramienta	
	S82 Diseño específico de estrategias de seguimiento y análisis hidrogeológico para evaluación de medidas o repercusiones del cambio climático	☐

Actividad	
A19	ANÁLISIS DE EFECTIVIDAD DE MEDIDAS O ALTERNATIVAS DE GESTIÓN EN EL SISTEMA HIDROGEOLÓGICO

Subactividad/Herramienta		
S83	Diseño específico de estrategias de análisis de respuesta de los sistemas acuíferos ante diversas alternativas de gestión	☐

A continuación, se proponen actuaciones específicas consideradas prioritarias para la mejora del conocimiento de la MSBT del Aluvial del Bajo Segre:

Tratamiento de datos e información de caracterización: se consideran trabajos necesarios para valorar el alcance final, planificación y ejecución de cada una de las distintas actividades propuestas.

Estudios geológicos: generación de cortes geológicos que se ajusten a los límites y geometría de la MSBT. Estos trabajos son fundamentales para abordar los modelos conceptuales y la mejora de los modelos 3D.

Estudios de la zona no saturada y vulnerabilidad: definen los principales parámetros que condicionan la entrada y transporte de contaminantes hasta alcanzar el nivel freático**.** Se trata de una MSBT en la que se ha identificado contaminación difusa con elevadas concentraciones de nitrato en buena parte de su extensión y plaguicidas. Dado su naturaleza, y las presiones a las que se encuentra sometida, se hace necesaria la realización de estudios específicos de mejora del conocimiento de la zona no saturada que permitan definir los principales parámetros que regulan el flujo y transporte de contaminante en el acuífero aluvial y con ello, determinar el volumen y dispersión de los contaminantes en la ZNS, cuantificar la capacidad de atenuación natural que presenta esta zona, y hacer una prognosis bajo diferentes escenarios de buenas prácticas agrarias como respuesta a la Directiva 91/676/CEE. Además, también se platea en relación a la ZNS, la realización de estudios de vulnerabilidad en especial en el entorno de Lérida y Balaguer, donde se localizan las poblaciones más importantes dentro de esta masa de agua.

Estudios piezométricos: corresponden a uno de los aspectos hidrogeológicos básicos para comprender el funcionamiento hidrodinámico de esta MSBT. La generación de isopiezas de forma generalizada y continuada en el tiempo a escala de MSBT se considera una actividad prioritaria de cara a la consecución de los siguientes objetivos: conocer la situación piezométrica actual y comprobar periódicamente su evolución, lo que refleja si existe o no la necesidad de adoptar medidas de protección, y su ubicación; constituir un instrumento de calibración para las propias redes oficiales, facilitando la toma de decisiones (puntos de la red representativos, se captan niveles localizados o colgados, etc..), así como mejorar el nivel de confianza en la evaluación del estado cuantitativo; y proporcionar información básica para la calibración de modelos numéricos y su correcta implementación de forma que se puedan abordar escenarios predictivos.

Definición de acuíferos y parámetros hidrogeológicos: los acuíferos aluviales presentan una elevada heterogeneidad en cuanto a parámetros hidráulicos se refiere según zonas, profundidad, diferentes formaciones (terrazas, glacis, aluvial actual, etc.) por lo que requieren de un mayor número de puntos de estudio y análisis. La caracterización de los parámetros hidrogeológicos es indispensable para el desarrollo de modelos numéricos, en la medida en que constituye una de las principales entradas donde el número de datos y su distribución espacial influyen directamente en la mejora y mayor aproximación a la realidad.

Estudios de caracterización hidrogeoquímica: permiten mejorar el modelo conceptual de esta masa de agua mediante la realización de analíticas distribuidas y la posterior interpretación de datos. Dada la amplia extensión de las presiones significativas identificadas dentro de esta masa de agua, también se requiere de la realización de "barridos" que permitan detectar impactos previamente no detectados en toda su extensión. Además, como apoyo a los trabajos de planificación hidrológica, se debe desarrollar un sistema estandarizado para la mejora del análisis de tendencias en todas las MSBT, así como su vinculación automatizada con NABIA. Por último, en todas aquellas zonas con carencias de información, se deben efectuar estudios para la determinación de los niveles de fondo.

Estudios de contaminación difusa: esta MSBT, se encuentra en riesgo químico por contaminación difusa que afecta a buena parte de su extensión encontrándose los niveles más elevados de nitrato en el tramo alto y bajo del Segre y en la zona de conexión entre el aluvial del Noguera-Ribagorzana y el del Segre. Se trata de una contaminación que afecta amplias zonas donde resulta difícil determinar su origen y alcance. En este sentido se plantea, como mejora del conocimiento, estudios específicos que permitan determinar la tridimensionalidad de la dinámica de progreso de esta contaminación y su evolución en el tiempo. Para ello se plantean campañas específicas de muestreo, la construcción de puntos de control específicos en caso de ser necesarios, estudios isotópicos y estudios de atenuación natural.

Relación río acuífero y estudio de necesidades ambientales de los EDAS: dentro de esta masa de agua se proponen trabajos de caracterización y estimación de las necesidades ambientales de los EDAS, así como trabajos específicos de estudios de contaminación del ETDAS de las estepas salinas mediterráneas pertenecientes a la ZEPA Secans del Segrià i Utxesa.

Análisis y diagnosis de las redes de monitoreo: con el fin de mejorar la evaluación del estado de las MSBT e incrementar el nivel de confianza (NCF), se considera imprescindible el análisis y diagnosis de las redes de muestreo. Estos trabajos permiten conocer el grado de representatividad que tienen tanto los puntos de control, como las propias redes. En base a los resultados de este análisis y diagnosis de las redes y sus puntos, se podrán efectuar propuestas de mejora para el cumplimiento de los objetivos específicos de cada una de estas redes.

Modelización geológica 3D: Dado el interés y con el objetivo de impulsar la modelización numérica como herramienta para la gestión del recurso hídrico, se propone como prioritario en esta MSBT la mejora del modelo geológico 3D que sirva como base para la generación de modelos de flujo.

Modelización de flujo subterráneo: se plantea abordar la creación de un modelo de flujo subterráneo que permita establecer reglas y escenarios de gestión y evaluar con mayor exactitud los recursos disponibles a medio y largo plazo y frente al cambio climático.

Modelización de transporte de reactivos y solutos: se propone la generación de un modelo de transporte que permita comprender el origen y la causa de las variaciones espaciales y temporales de los elementos contaminantes. Estos modelos van a permitir definir la extensión de la contaminación difusa, así como plantear escenarios para la mejora de la gestión y la ayuda a la toma de decisiones (reducir presiones en zonas concretas, etc.).

Evaluación del recurso disponible y reservas: con el apoyo de trabajos previos o actividades planteadas previamente (cálculo de necesidades ambientales en EDAS, mejora de valores obtenidos de recarga, determinación de reservas a partir de modelos geológicos, etc.) se debe cuantificar el recurso disponible y reservas de la MSBT. Una vez calibrados los modelos numéricos se pueden efectuar simulaciones predictivas según distintos escenarios, tanto de recarga como de presiones y mejorar la planificación y gestión de los recursos hídricos subterráneos en la MSBT.

El conocimiento adquirido en cada una de las actividades aquí propuestas ira acompañada de divulgación social, con el objetivo de desarrollar la formación y la cultura en materia de aguas subterráneas. Para ello se realizarán, acorde a la naturaleza de la actividad y público receptor, jornadas formativas, publicaciones de artículos científicos, difusión en redes sociales, conferencias, exposiciones etc.

12.- REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

• CHE (2008). Fichas de caracterización de las masas de agua subterránea en Información de Planificación Hidrológica de la CHE (www.chebro.es).

• CHE (2015). Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Ebro. Segundo ciclo de planificación: 2015 – 2021. Memoria y anejos.

• DGA (2012). Diagnosis de las estaciones de seguimiento del estado cuantitativo de las masas de agua subterránea de las cuencas intercomunitarias, construidas y operativas antes del año 2.002. Apoyo Técnico a la Confederación Hidrográfica del Ebro. Memoria y anejos.

• CHE (2019). Documentos iniciales: programa, calendario, estudio general sobre la demarcación y fórmulas de consulta. Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Ebro. Revisión de tercer ciclo de planificación (2021-2027). Memoria y anejos

• DGA (2020). Guía metodológica para la determinación de las necesidades ambientales asociadas a los ecosistemas dependientes de las aguas subterráneas. En: *Actuaciones para gestión de las aguas subterráneas y los ecosistemas asociados ante el impacto del cambio climático*. Plan PIMA ADAPTA 2017.

• DGA (2020). Guía para la evaluación del estado de las aguas superficiales y subterráneas. Secretaría de estado de medio ambiente, Dirección General del Agua. Versión 2, julio 2020.

• IGME (1997). Mapa Geológico de España, Escala 1:50.000. Hoja 415 Mequinenza y 416 Maials

• IGME (1998). Mapa Geológico de España, Escala 1:50.000. Hoja 359 Balaguer, 360 Agramunt, 387 Fraga, y Hoja 388 Lleida

• IGME (2006). Mapa Geológico de España, Escala 1:50.000. Hoja 2006 Os de Balaguer

• IGME (2017). Mapa Geológico de España, Escala 1:50.000. Hoja 328 Artesa de Segre

• IGME, DGA y UMA (2010). Actividad 9: Protección de las aguas subterráneas empleadas para consumo huma según los requerimientos de la Directiva Marco del Agua. Evaluación de la vulnerabilidad intrínseca de las masas de agua subterránea intercomunitarias masas detríticas y mixtas. En: Encomienda de gestión para la realización de trabajos científico-técnicos de apoyo a la sostenibilidad y protección de las aguas subterráneas. Madrid

• IGME, DGA (2019). Fichas de datos de los recintos hidrogeológicos de la demarcación hidrográfica del Ebro para su implementación en el modelo simpa. En: Encomienda de gestión para desarrollar diversos trabajos relacionados con el inventario de recursos hídricos subterráneos y con la caracterización de acuíferos compartidos entre demarcaciones hidrográficas.
MARM (2008). ORDEN ARM/2656/2008, 10 de septiembre, por la que se aprueba la instrucción de la planificación hidrológica. Boletín Oficial del Estado número229, Gobierno de España

ANEXO 1: ZONAS PROTEGIDAS RELACIONADAS CON LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS

ECOSISTEMAS DEPENDIENTES DE LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS (EDAS)

MSBT: ES091MSBT061 - ALUVIAL DEL BAJO SEGRE

Código espacio RN2000	Nombre espacio RN2000	Tipo RN2000	Código hábitat	Nombre hábitat dependiente de aguas subterráneas	Grado conservación
ES5130038	Secans del Segrià i Utxesa	ZEC	1510	Estepas salinas mediterráneas (Limonietalia) (*)	C
ES0000480	Secans del Segrià i Utxesa	ZEPA	1510	Estepas salinas mediterráneas (Limonietalia) (*)	C

ANEXO 2: CARACTERIZACIÓN HIDROGEOQUÍMICA Y EVOLUCIÓN QUÍMICA.

INDICADORES DE LA CALIDAD QUÍMICA DE LA MSBT.

MSBT: ES091MSBT061 - ALUVIAL DEL BAJO SEGRE

Parámetro	T (In situ)	pH	C.E. (20ºC) (In situ)	O_2 (In situ)	DQO	Dureza	Alcalinidad
Unidad	ºC	Ud. pH	µS/cm	mg/L	mg/L O_2	mg/L $CaCO_3$	mg/L $CaCO_3$
Código Punto	**311630020**						
Valor							
Máx.	24,8	8	2.457	8,10	1,4	3.375,00	255,0
Mín.	16,3	7	705	1,70	<LQ	705,90	201,0
P50	20,1	7	1.908	4,40	0,5	1.142,40	220,0
N reg.	10	13	28	9	5	22	3
Código Punto	**311640026**						
Valor							
Máx.	21,7	8	2.322	10,30	1,0	1.121,50	288,0
Mín.	12,2	7	1.116	3,30	<LQ	476,20	246,0
P50	18,2	7	1.630	7,95	0,6	735,95	267,0
N reg.	15	16	22	16	11	8	2
Código Punto	**311640030**						
Valor							
Máx.	21,3	8	2.956	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Mín.	19,6	8	2.170	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
P50	20,5	8	2.619	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
N reg.	2	1	3				
Código Punto	**321420005**						
Valor							
Máx.	19,1	8	1.551	<LQ	<LQ	870,20	<LQ
Mín.	16,1	7	492	<LQ	<LQ	191,90	<LQ
P50	18,8	8	733	<LQ	<LQ	353,75	<LQ
N reg.	4	2	5			6	
Código Punto	**321440006**						
Valor							
Máx.	20,7	8	981	8,80	0,9	<LQ	321,0
Mín.	12,1	7	542	1,90	<LQ	<LQ	256,0
P50	17,1	7	697	6,70	<LQ	<LQ	291,0
N reg.	23	20	22	28	15		8
Código Punto	**321470008**						
Valor							
Máx.	22,8	8	828	9,20	1,0	<LQ	261,0
Mín.	14,7	7	547	5,80	<LQ	<LQ	261,0
P50	17,1	7	674	8,45	<LQ	<LQ	261,0
N reg.	7	7	6	8	7		1
Código Punto	**321470030**						
Valor							
Máx.	19,8	8	1.262	9,60	0,5	<LQ	312,0
Mín.	14,7	7	889	4,60	<LQ	<LQ	283,0
P50	17,6	7	1.044	7,05	<LQ	<LQ	297,5
N reg.	8	8	7	10	7		2
Código Punto	**321470039**						
Valor							
Máx.	16,4	7	1.222	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Mín.	16,4	7	1.104	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
P50	16,4	7	1.163	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
N reg.	1	2	2				
Código Punto	**321470040**						
Valor							

Parámetro	T (In situ)	pH	C.E. (20ºC) (In situ)	O_2 (In situ)	DQO	Dureza	Alcalinidad
Unidad	ºC	Ud. pH	µS/cm	mg/L	mg/L O_2	mg/L $CaCO_3$	mg/L $CaCO_3$
Máx.	18,8	8	1.350	<LQ	<LQ	663,80	<LQ
Mín.	16,6	7	924	<LQ	<LQ	502,80	<LQ
P50	17,8	7	1.055	<LQ	<LQ	590,05	<LQ
N reg.	3	8	14			16	
Código Punto	**321470041**						
Valor							
Máx.	20,6	9	1.258	<LQ	<LQ	412,00	<LQ
Mín.	8,6	7	660	<LQ	<LQ	276,90	<LQ
P50	18,1	8	793	<LQ	<LQ	321,25	<LQ
N reg.	12	16	16			4	
Código Punto	**321480034**						
Valor							
Máx.	20,8	10	1.714	10,10	0,8	533,40	331,0
Mín.	12,5	7	365	5,20	<LQ	178,00	172,0
P50	18,0	7	840	7,10	<LQ	441,00	298,0
N reg.	24	39	32	27	6	12	8
Código Punto	**321480050**						
Valor							
Máx.	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Mín.	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
P50	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
N reg.							
Código Punto	**321520001**						
Valor							
Máx.	23,7	8	1.527	10,30	1,1	<LQ	383,5
Mín.	13,4	7	905	3,00	<LQ	<LQ	267,0
P50	17,6	7	1.113	7,50	0,3	<LQ	339,0
N reg.	58	52	57	66	9		57
Código Punto	**321550036**						
Valor							
Máx.	21,3	7	1.608	9,20	0,6	<LQ	328,0
Mín.	17,5	7	1.187	4,30	<LQ	<LQ	264,0
P50	19,0	7	1.296	6,80	0,3	<LQ	281,0
N reg.	6	6	7	8	4		3
Código Punto	**321550037**						
Valor							
Máx.	22,9	8	1.773	9,10	2,1	<LQ	168,0
Mín.	12,1	7	651	2,70	1,0	<LQ	168,0
P50	17,6	8	896	6,60	1,2	<LQ	168,0
N reg.	9	6	11	13	8		1
Código Punto	**321560028**						
Valor							
Máx.	21,0	8	1.230	9,80	0,6	647,50	323,0
Mín.	11,9	7	838	5,10	<LQ	437,70	294,0
P50	18,2	7	1.077	7,90	<LQ	542,40	308,5
N reg.	15	16	29	17	11	15	2
Código Punto	**321560030**						
Valor							
Máx.	21,7	8	2.066	<LQ	<LQ	1.163,00	<LQ
Mín.	17,9	7	1.282	<LQ	<LQ	632,60	<LQ
P50	18,8	8	1.582	<LQ	<LQ	791,60	<LQ
N reg.	3	9	14			15	

Parámetro	T (In situ)	pH	C.E. (20ºC) (In situ)	O_2 (In situ)	DQO	Dureza	Alcalinidad
Unidad	ºC	Ud. pH	µS/cm	mg/L	mg/L O_2	mg/L $CaCO_3$	mg/L $CaCO_3$
Código Punto	**331410007**						
Valor							
Máx.	20,8	8	843	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Mín.	18,3	8	628	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
P50	19,5	8	696	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
N reg.	2	2	3				

Nota: Los valores <LQ corresponden a valores por debajo Límite Cuantificación (LQ).

Parámetro	HCO_3^-	$CO_3^=$	Cl^-	$SO_4^=$	NO_3^-	NO_2^-	PO_4^{3-}	Na^+	K^+
Unidad	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
Código Punto	**311630020**								
Valor									
Máx.	377,5	<LQ	200,60	1.085,6	27,4	0,49	0,27	163,3	33,6
Mín.	231,0	<LQ	44,00	163,0	4,7	<LQ	<LQ	33,0	4,0
P50	324,4	<LQ	127,50	699,3	10,9	0,01	<LQ	106,5	12,0
N reg.	35	8	36	36	36	33	18	36	36
Código Punto	**311640026**								
Valor									
Máx.	387,5	<LQ	128,20	872,0	122,5	0,16	0,30	164,0	16,8
Mín.	212,1	<LQ	55,00	106,0	13,3	<LQ	<LQ	28,0	2,0
P50	324,5	<LQ	78,10	523,0	26,2	0,02	<LQ	96,5	12,0
N reg.	25	13	27	27	33	30	29	27	27
Código Punto	**311640030**								
Valor									
Máx.	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	30,3	0,56	1,50	<LQ	<LQ
Mín.	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	17,8	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
P50	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	23,4	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
N reg.					8	8	8		
Código Punto	**321420005**								
Valor									
Máx.	340,2	<LQ	81,60	564,0	24,4	0,05	<LQ	63,0	7,0
Mín.	166,6	<LQ	19,00	64,0	<LQ	<LQ	<LQ	14,0	2,0
P50	232,3	<LQ	24,95	122,5	<LQ	<LQ	<LQ	24,0	2,5
N reg.	8		8	8	8	8	8	8	8
Código Punto	**321440006**								
Valor									
Máx.	470,9	<LQ	49,70	170,1	67,7	0,36	<LQ	39,9	8,0
Mín.	218,0	<LQ	16,70	50,7	10,4	<LQ	<LQ	14,2	3,2
P50	308,7	<LQ	25,40	76,9	26,1	0,01	<LQ	19,8	4,9
N reg.	21	19	23	23	28	25	21	23	23
Código Punto	**321470008**								
Valor									
Máx.	318,4	<LQ	55,10	186,0	33,9	0,05	0,18	52,3	4,4
Mín.	216,0	<LQ	29,20	85,3	9,8	<LQ	<LQ	31,8	2,6
P50	262,3	<LQ	35,45	117,5	16,6	<LQ	0,08	37,5	3,9
N reg.	8	6	8	8	8	7	5	8	8
Código Punto	**321470030**								
Valor									
Máx.	392,8	<LQ	66,60	308,0	61,6	0,01	<LQ	51,2	3,0
Mín.	297,0	<LQ	42,00	185,0	15,0	<LQ	<LQ	36,2	1,9
P50	361,1	<LQ	50,35	238,5	31,5	<LQ	<LQ	41,0	2,1
N reg.	9	7	10	10	10	9	7	10	10
Código Punto	**321470039**								
Valor									

Parámetro	HCO_3^-	$CO_3^=$	Cl^-	$SO_4^=$	NO_3^-	NO_2^-	PO_4^{3-}	Na^+	K^+
Unidad	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
Código Punto	**321470039**								
Valor									
Máx.	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	68,2	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Mín.	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	28,6	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
P50	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	33,7	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
N reg.					4	4	4		
Código Punto	**321470040**								
Valor									
Máx.	388,8	<LQ	66,30	283,0	80,3	0,30	<LQ	64,0	6,8
Mín.	141,8	<LQ	29,00	86,0	<LQ	<LQ	<LQ	24,0	1,6
P50	342,6	<LQ	49,80	239,9	24,4	<LQ	<LQ	43,7	3,0
N reg.	19		19	19	20	18	10	19	19
Código Punto	**321470041**								
Valor									
Máx.	306,4	<LQ	45,10	144,0	84,8	0,05	0,30	54,0	7,0
Mín.	223,0	<LQ	26,50	64,0	<LQ	<LQ	<LQ	31,0	3,0
P50	283,0	<LQ	32,20	100,0	19,5	<LQ	<LQ	38,2	4,0
N reg.	8		8	8	37	36	27	8	8
Código Punto	**321480034**								
Valor									
Máx.	383,2	<LQ	65,00	192,0	129,3	0,43	0,16	93,4	7,2
Mín.	<LQ	<LQ	17,40	12,0	6,8	<LQ	<LQ	12,4	1,0
P50	336,2	<LQ	35,40	122,0	28,3	<LQ	<LQ	33,0	1,9
N reg.	25	9	29	29	52	42	20	29	29
Código Punto	**321480050**								
Valor									
Máx.	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Mín.	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
P50	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
N reg.									
Código Punto	**321520001**								
Valor									
Máx.	467,9	<LQ	134,00	355,0	239,0	0,03	0,19	83,9	48,9
Mín.	359,9	<LQ	43,10	155,0	24,5	<LQ	<LQ	13,4	4,1
P50	424,6	<LQ	62,00	202,5	49,7	<LQ	<LQ	54,3	11,8
N reg.	25	20	62	62	67	60	52	62	62
Código Punto	**321550036**								
Valor									
Máx.	342,8	<LQ	76,80	645,0	86,2	0,04	0,25	67,8	39,9
Mín.	249,0	<LQ	53,70	358,0	31,1	<LQ	<LQ	45,7	23,3
P50	320,8	<LQ	69,15	466,5	56,3	<LQ	0,11	58,5	30,1
N reg.	6	6	8	8	8	7	5	8	8
Código Punto	**321550037**								
Valor									
Máx.	270,8	<LQ	168,00	420,0	27,8	0,28	0,85	156,0	6,4
Mín.	175,7	<LQ	55,90	182,0	5,1	0,02	<LQ	55,9	3,2
P50	192,4	<LQ	74,90	210,0	12,5	0,06	0,28	71,5	4,4
N reg.	10	10	11	11	13	11	11	11	11
Código Punto	**321560028**								
Valor									
Máx.	386,7	<LQ	92,80	273,7	64,4	0,50	0,20	73,7	6,9
Mín.	307,6	<LQ	51,00	143,0	10,6	<LQ	<LQ	43,8	1,6
P50	362,3	<LQ	60,60	188,0	35,2	<LQ	<LQ	50,2	2,7
N reg.	33	13	35	35	37	34	26	35	35

Parámetro	HCO_3^-	$CO_3^=$	Cl^-	$SO_4^=$	NO_3^-	NO_2^-	PO_4^{3-}	Na^+	K^+
Unidad	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
Código Punto	**321560030**								
Valor									
Máx.	366,2	<LQ	166,40	797,2	262,9	3,22	2,64	159,0	14,6
Mín.	250,0	<LQ	63,20	387,1	3,2	<LQ	<LQ	60,0	4,8
P50	312,8	<LQ	100,70	529,0	18,0	0,43	0,50	87,4	6,9
N reg.	20		20	20	27	27	16	20	20
Código Punto	**331410007**								
Valor									
Máx.	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	77,4	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Mín.	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	23,8	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
P50	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	49,3	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
N reg.					8	8	8		

Nota: Los valores <LQ corresponden a valores por debajo Límite Cuantificación (LQ).

Parámetro	Ca^{2+}	Mg^{2+}	As	Cd^{2+}	Hg	NH_4^+ Total	∑ Plaguicidas	PER	TRI
Unidad	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	µg/L	µg/L	µg/L
Código Punto	**311630020**								
Valor									
Máx.	382,8	119,1	2,7700	<LQ	<LQ	0,27	0,03	<LQ	<LQ
Mín.	114,0	19,6	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
P50	269,4	80,8	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
N reg.	36	36	29	30	7	34	17	7	7
Código Punto	**311640026**								
Valor									
Máx.	337,0	68,0	1,0130	<LQ	0,0906	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Mín.	113,0	28,8	<LQ	<LQ	0,0906	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
P50	219,0	41,0	<LQ	<LQ	0,0906	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
N reg.	27	27	11	10	1	30	3	8	8
Código Punto	**311640030**								
Valor									
Máx.	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,70	<LQ	<LQ	<LQ
Mín.	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
P50	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,10	<LQ	<LQ	<LQ
N reg.						8			
Código Punto	**321420005**								
Valor									
Máx.	238,0	67,0	2,0000	<LQ	<LQ	<LQ	0,01	<LQ	<LQ
Mín.	60,0	9,0	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
P50	107,5	16,5	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
N reg.	8	8	6	6		8	8		
Código Punto	**321440006**								
Valor									
Máx.	168,0	22,4	1,0000	1,0000	0,0839	0,05	<LQ	<LQ	<LQ
Mín.	91,2	11,8	0,2840	<LQ	0,0839	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
P50	115,0	15,3	0,6420	<LQ	0,0839	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
N reg.	22	23	2	3	1	26			
Código Punto	**321470008**								
Valor									
Máx.	139,0	21,4	1,4300	<LQ	<LQ	<LQ	0,00	<LQ	<LQ
Mín.	78,3	12,0	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
P50	117,0	16,5	0,4580	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
N reg.	8	8	8	8	8	8	5	7	7
Código Punto	**321470030**								
Valor									

Parámetro	Ca^{2+}	Mg^{2+}	As	Cd^{2+}	Hg	NH_4^+ Total	∑ Plaguicidas	PER	TRI
Unidad	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	µg/L	µg/L	µg/L
Código Punto	**321470030**								
Valor									
Máx.	193,0	31,6	0,5510	<LQ	<LQ	<LQ	0,04	<LQ	<LQ
Mín.	147,0	22,0	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
P50	176,5	24,8	0,2820	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
N reg.	10	10	10	10	10	10	7	9	9
Código Punto	**321470039**								
Valor									
Máx.	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Mín.	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
P50	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
N reg.						4			
Código Punto	**321470040**								
Valor									
Máx.	225,8	33,0	<LQ	<LQ	<LQ	0,50	0,10	<LQ	<LQ
Mín.	72,0	10,0	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
P50	189,1	28,0	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,00	<LQ	<LQ
N reg.	19	19	13	13		19	9		
Código Punto	**321470041**								
Valor									
Máx.	132,0	20,0	1,0770	<LQ	<LQ	0,30	0,08	<LQ	<LQ
Mín.	90,0	11,0	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
P50	101,7	16,2	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
N reg.	8	8	6	6		37	9		
Código Punto	**321480034**								
Valor									
Máx.	169,6	26,7	5,0000	<LQ	<LQ	1,50	0,43	<LQ	<LQ
Mín.	60,9	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
P50	137,0	20,0	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,09	<LQ	<LQ
N reg.	28	29	18	20	6	50	22	6	6
Código Punto	**321480050**								
Valor									
Máx.	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Mín.	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
P50	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
N reg.									
Código Punto	**321520001**								
Valor									
Máx.	240,0	38,5	0,6140	0,0090	<LQ	0,16	<LQ	<LQ	<LQ
Mín.	143,0	13,0	0,6140	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
P50	177,5	27,0	0,6140	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
N reg.	62	62	1	3	1	66			
Código Punto	**321550036**								
Valor									
Máx.	252,0	53,4	1,7900	0,0260	<LQ	<LQ	0,04	<LQ	<LQ
Mín.	178,0	24,6	0,8600	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
P50	224,5	41,0	1,4300	<LQ	<LQ	<LQ	0,01	<LQ	<LQ
N reg.	8	8	7	7	7	8	6	7	7
Código Punto	**321550037**								
Valor									
Máx.	156,0	37,2	<LQ	<LQ	<LQ	0,28	<LQ	<LQ	<LQ
Mín.	89,5	17,2	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
P50	102,0	21,5	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
N reg.	11	11				11			

Parámetro	Ca^{2+}	Mg^{2+}	As	Cd^{2+}	Hg	NH_4^+ Total	∑ Plaguicidas	PER	TRI
Unidad	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	µg/L	µg/L	µg/L
Código Punto	**321560028**								
Valor									
Máx.	200,6	35,6	8,0000	<LQ	0,0799	0,30	0,04	<LQ	<LQ
Mín.	121,0	19,9	<LQ	<LQ	0,0799	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
P50	167,0	26,0	<LQ	<LQ	0,0799	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
N reg.	35	35	16	15	1	35	10		
Código Punto	**321560030**								
Valor									
Máx.	267,1	120,5	3,0000	<LQ	<LQ	7,50	5,18	<LQ	<LQ
Mín.	161,0	55,0	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,01	<LQ	<LQ
P50	197,1	75,8	1,4420	<LQ	<LQ	1,60	0,22	<LQ	<LQ
N reg.	20	20	15	15		27	11	8	8
Código Punto	**331410007**								
Valor									
Máx.	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,40	<LQ	<LQ	<LQ
Mín.	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
P50	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
N reg.						8			

Nota: Los valores <LQ corresponden a valores por debajo Límite Cuantificación (LQ).