

CARACTERIZACIÓN ADICIONAL DE LAS MASAS DE AGUA SUBTERRÁNEA



MSBT: ES091MSBT048 - ALUVIAL DE LA RIOJA-
MENDAVIA

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 ES091MSBT048 Nombre MSBT ALUVIAL DE LA RIOJA-MENDAVIA

Código DH ES091 Nombre DH Ebro

Descripción localización:

La masa de agua subterránea ES091MSBT048 Aluvial de La Rioja-Mendavia se encuentra en el Dominio Hidrogeológico de la Depresión del Ebro en su tercio occidental. Se localiza principalmente entre las provincias de Navarra (37,39%) y La Rioja (61,92%) y de forma minoritaria en la provincia de Álava (0,69%), con una extensión de 188 km². Está limitada por la extensión lateral del aluvial del Ebro entre la central de El Cortijo, aguas abajo de Logroño, hasta el estrechamiento del aluvial situado entre Alcanadre y Lodosa, en el que se inicia el Canal de Lodosa. Además, abarca los depósitos aluviales de sus afluentes Iregua, Leza, Jubera y Linares.

C.C.A.A.	Provincia	Municipio		% Área Municipio	
		Código	Nombre	Incluido MSBT	Respecto MSBT
Navarra, Comunidad Foral de	Navarra	31165	Mendavia	59,83	24,94
Rioja, La	Rioja, La	26089	Logroño	40,02	16,79
Navarra, Comunidad Foral de	Navarra	31251	Viana	22,60	9,48
Rioja, La	Rioja, La	26002	Agoncillo	48,73	9,03
Rioja, La	Rioja, La	26099	Murillo de Río Leza	23,21	5,68
Rioja, La	Rioja, La	26007	Alcanadre	33,73	5,57
Rioja, La	Rioja, La	26005	Albelda de Iregua	38,77	4,74
Rioja, La	Rioja, La	26084	Lardero	38,29	4,20
Rioja, La	Rioja, La	26124	Ribafrecha	18,83	3,46
Rioja, La	Rioja, La	26019	Arrúbal	85,08	3,30
Rioja, La	Rioja, La	26103	Nalda	19,63	2,57
Rioja, La	Rioja, La	26168	Villamediana de Iregua	22,52	2,45
Rioja, La	Rioja, La	26083	Lagunilla del Jubera	12,60	2,30
Rioja, La	Rioja, La	26006	Alberite	16,17	1,74
Navarra, Comunidad Foral de	Navarra	31047	Bargota	12,22	1,64
Navarra, Comunidad Foral de	Navarra	31145	Lazagurría	13,69	1,24
País Vasco	Araba/Álava	01031	Laguardia	1,61	0,69
Rioja, La	Rioja, La	26165	Viguera	0,31	0,07
Rioja, La	Rioja, La	26144	Sorzano	0,66	0,04
Navarra, Comunidad Foral de	Navarra	31035	Armañanzas	0,46	0,03
Navarra, Comunidad Foral de	Navarra	31231	Torres del Río	0,43	0,03
Navarra, Comunidad Foral de	Navarra	31157	Lodosa	0,10	0,02
País Vasco	Araba/Álava	01043	Oyón-Oion	0,01	0,01
Navarra, Comunidad Foral de	Navarra	31224	Sesma	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)	555.663	Coordenada UTM Y (CENTROIDE)			4.698.227
Longitud (CENTROIDE)	-2,32325	Latitud (CENTROIDE)			42,43434
MDE empleado	5 m.	Rango de altitud (m s.n.m.)			419
Altitud mínima (m s.n.m.)	318	Altitud máxima (m s.n.m.)			737
Área total de la MSBT (km ²)	188				

1.3 POBLACIÓN ASENTADA

Nº habitantes

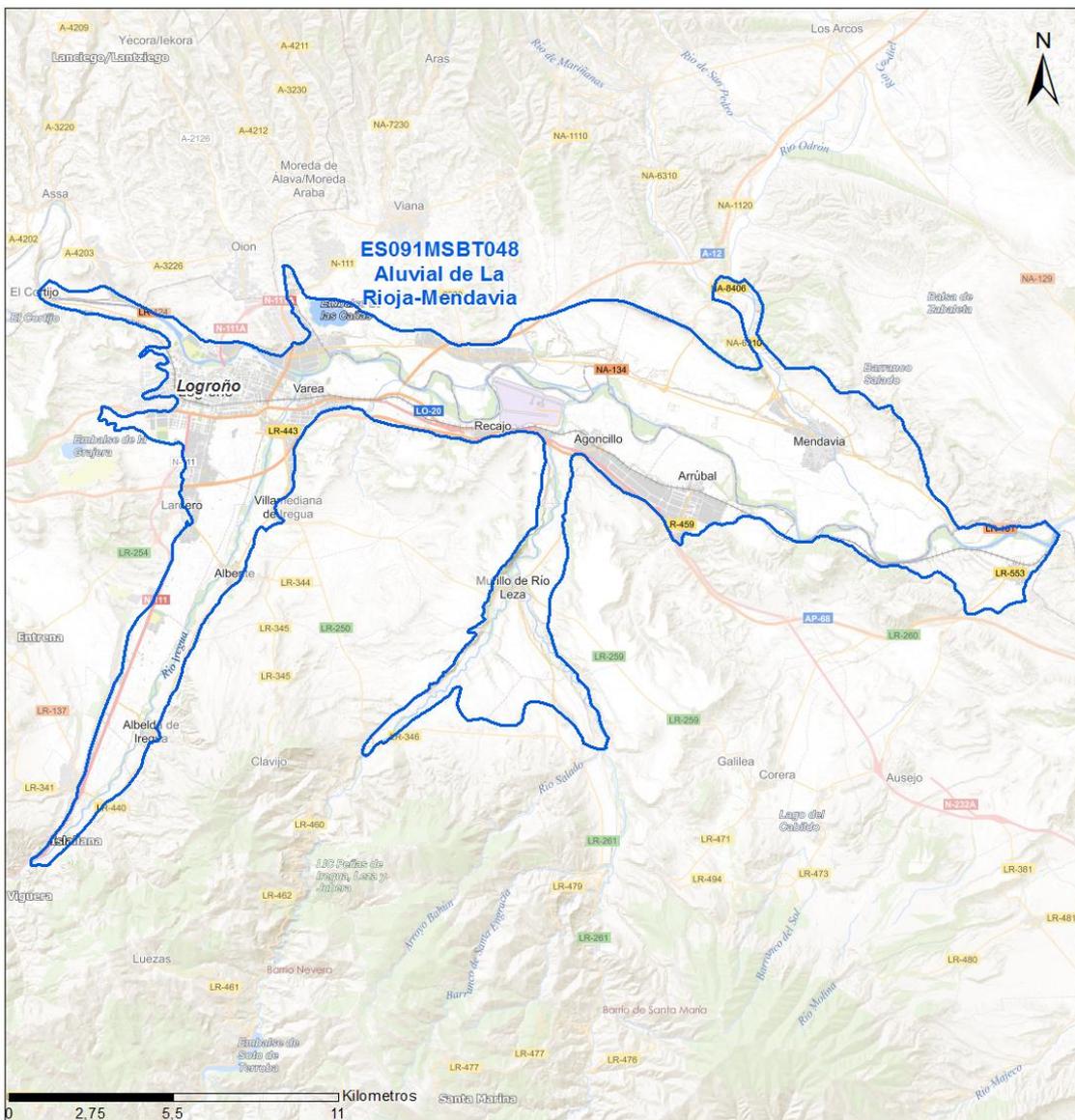
73.208

Año

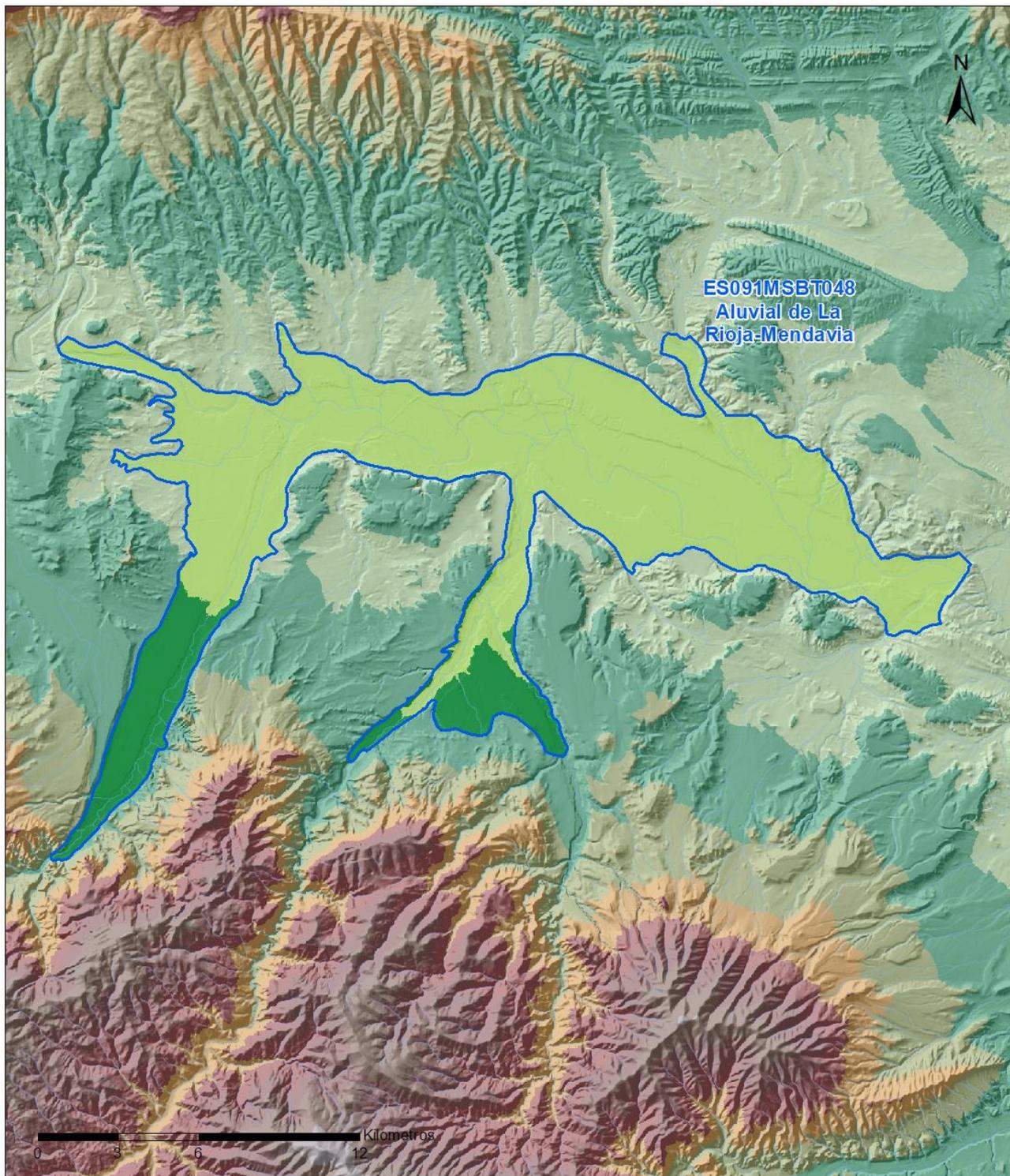
2019

1.4 MAPA DE LOCALIZACIÓN Y TOPOGRÁFICO

Mapa de localización



Mapa topográfico



MAPA HIPSOMÉTRICO

LEYENDA

-  MSBT
-  Red Hidrográfica

RANGOS DE ALTITUDES (msnm)

- | | | | | | |
|---|-----------|---|---------------|---|---------------|
|  | 0 - 150 |  | 600 - 750 |  | 1,200 - 1,350 |
|  | 150 - 300 |  | 750 - 900 |  | 1,350 - 1,500 |
|  | 300 - 450 |  | 900 - 1,050 |  | 1,500 - 1,650 |
|  | 450 - 600 |  | 1,050 - 1,200 |  | > 1,650 |

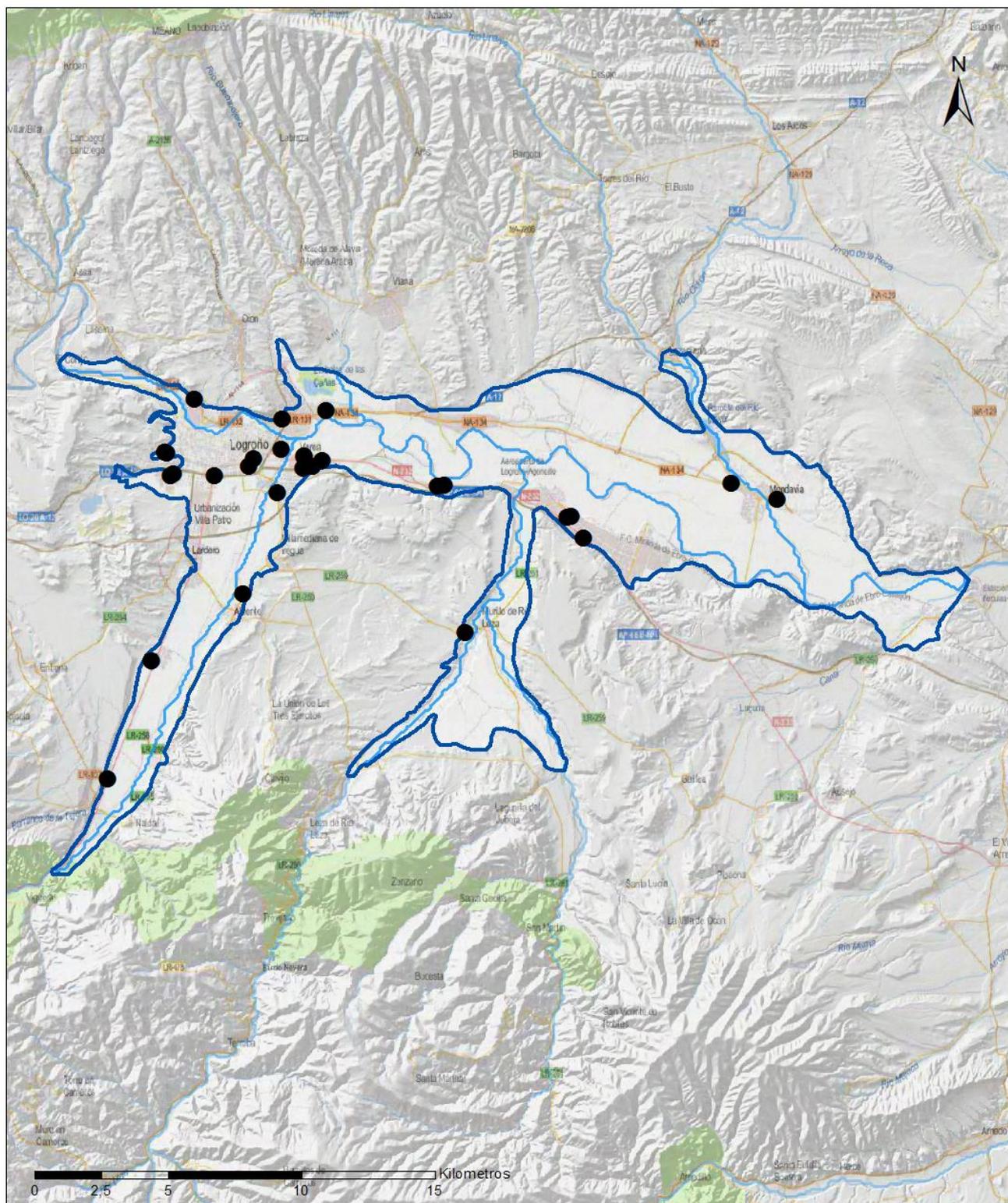
2.- PRESIONES, IMPACTOS Y RIESGOS

2.1 PRESIONES SIGNIFICATIVAS EN LA MSBT

Grupos de presiones	Tipos de presiones	Actividad	Presión Significativa
Fuentes puntuales	1.1	Vertidos urbanos	<input type="checkbox"/>
Fuentes puntuales	1.2	Desbordamientos de sistemas de saneamiento en episodios de lluvia	<input type="checkbox"/>
Fuentes puntuales	1.3	Vertidos industriales de plantas IED	<input type="checkbox"/>
Fuentes puntuales	1.4	Vertidos industriales de plantas No IED	<input type="checkbox"/>
Fuentes puntuales	1.5	Suelos contaminados / Instalaciones industriales abandonadas	<input checked="" type="checkbox"/>
Fuentes puntuales	1.6	Vertederos	<input type="checkbox"/>
Fuentes difusas	2.1	Escorrentía urbana	<input type="checkbox"/>
Fuentes difusas	2.10	Otras fuentes difusas	<input checked="" type="checkbox"/>
Fuentes difusas	2.2	Agricultura	<input checked="" type="checkbox"/>
Fuentes difusas	2.4	Transporte	<input type="checkbox"/>
Fuentes difusas	2.5	Suelos contaminados / Instalaciones industriales abandonadas	<input type="checkbox"/>
Fuentes difusas	2.8	Minería	<input type="checkbox"/>
Extracción / Desvío de agua	3.1	Agricultura	<input checked="" type="checkbox"/>
Extracción / Desvío de agua	3.2	Abastecimiento	<input checked="" type="checkbox"/>
Extracción / Desvío de agua	3.3	Industria	<input checked="" type="checkbox"/>

Mapa de localización de presiones

Fuentes puntuales



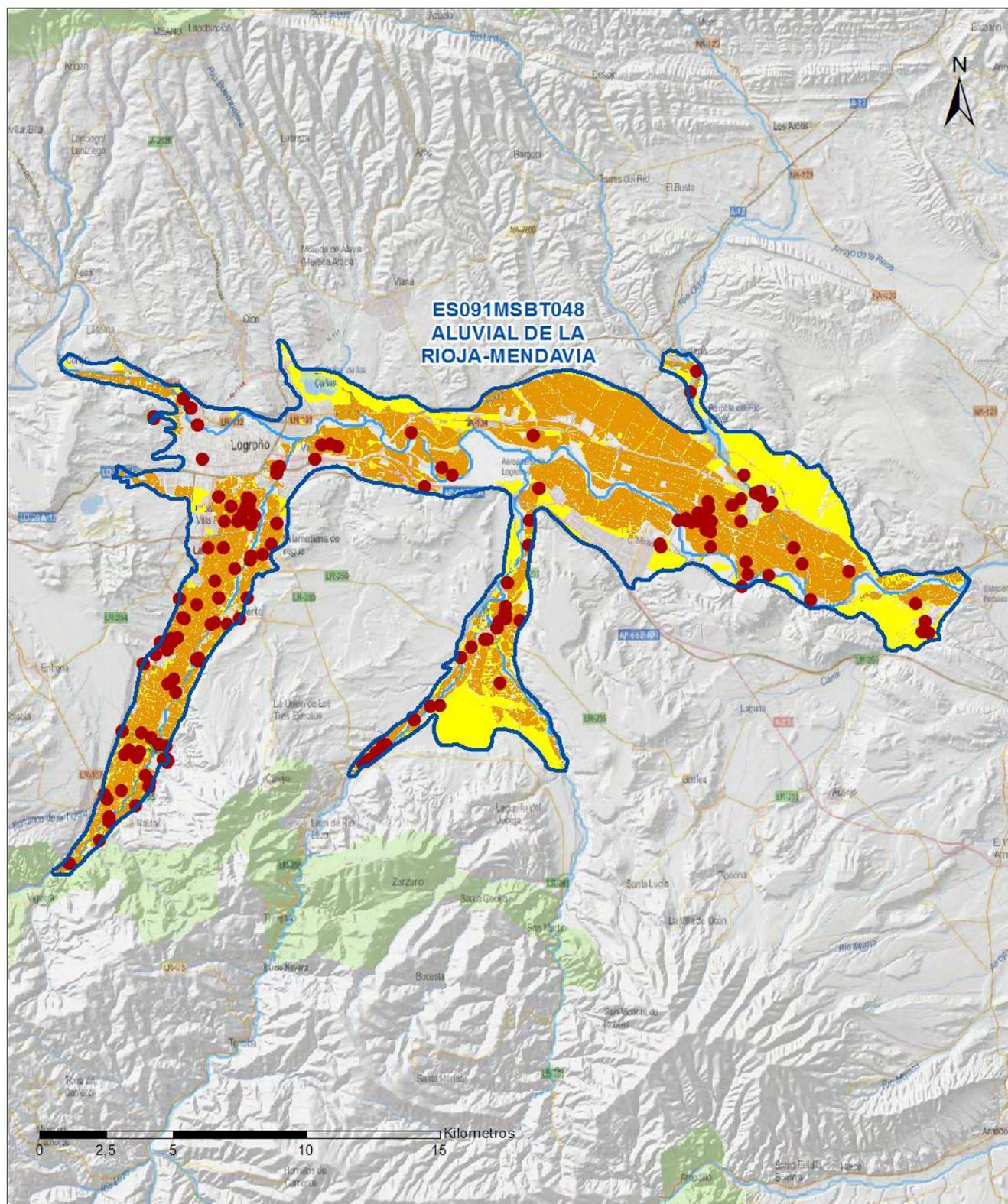
LEYENDA

-  MSBT:
-  Red hidrográfica
- ES091MSBT048
- ALUVIAL DE LA RIOJA-MENDAVIA

Tipo de Presión Puntual (significativa):

-  1.5 Gasolineras
-  1.5 Suelos contaminados / Instalaciones industriales abandonadas

Fuentes difusas



LEYENDA

Red hidrográfica

MSBT:

ES091MSBT048

ALUVIAL DE LA RIOJA-MENDEAVIA

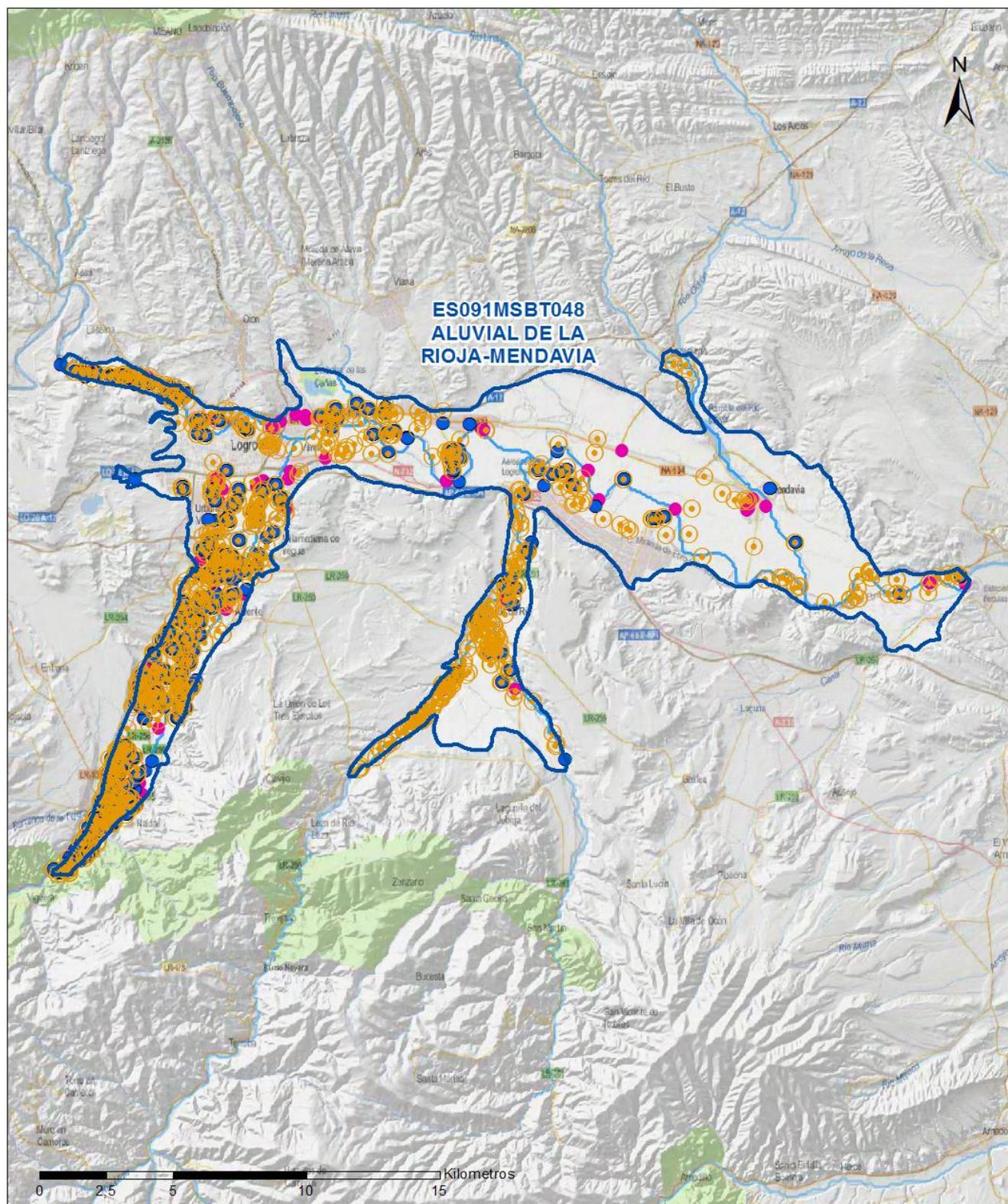
Tipo de Presión Difusa (significativa):

2.10 Otras fuentes difusas. Cabaña Ganadera.

2.2 Agricultura: Regadío

2.2 Agricultura: Secano

Extracción / Desvío de agua



LEYENDA

-  Red hidrográfica
-  MSBT:
ES091MSBT048

Tipo de Presión por Extracción (significativa):

-  3.1 Agricultura
-  3.2 Abastecimiento
-  3.3 Industria

2.2 IMPACTOS EN LA MSBT

Tipos de impactos	Situación que permite reconocer el impacto	Situación
NUTR	Contaminación por nutrientes	Probable
LOWT	Extracciones que exceden el recurso disponible de agua subterránea (disminución del nivel de agua)	Comprobado
CHEM	Contaminación química	Probable

2.3 RIESGO DE LA MSBT

Riesgo de no alcanzar el buen estado cuantitativo		RIESGO CUANTITATIVO
Motivo	Justificación / Observación	
Descenso piezométrico por extracción	IE > 0,7 / Descensos localizados o extracciones > 0,8 recursos disponibles	

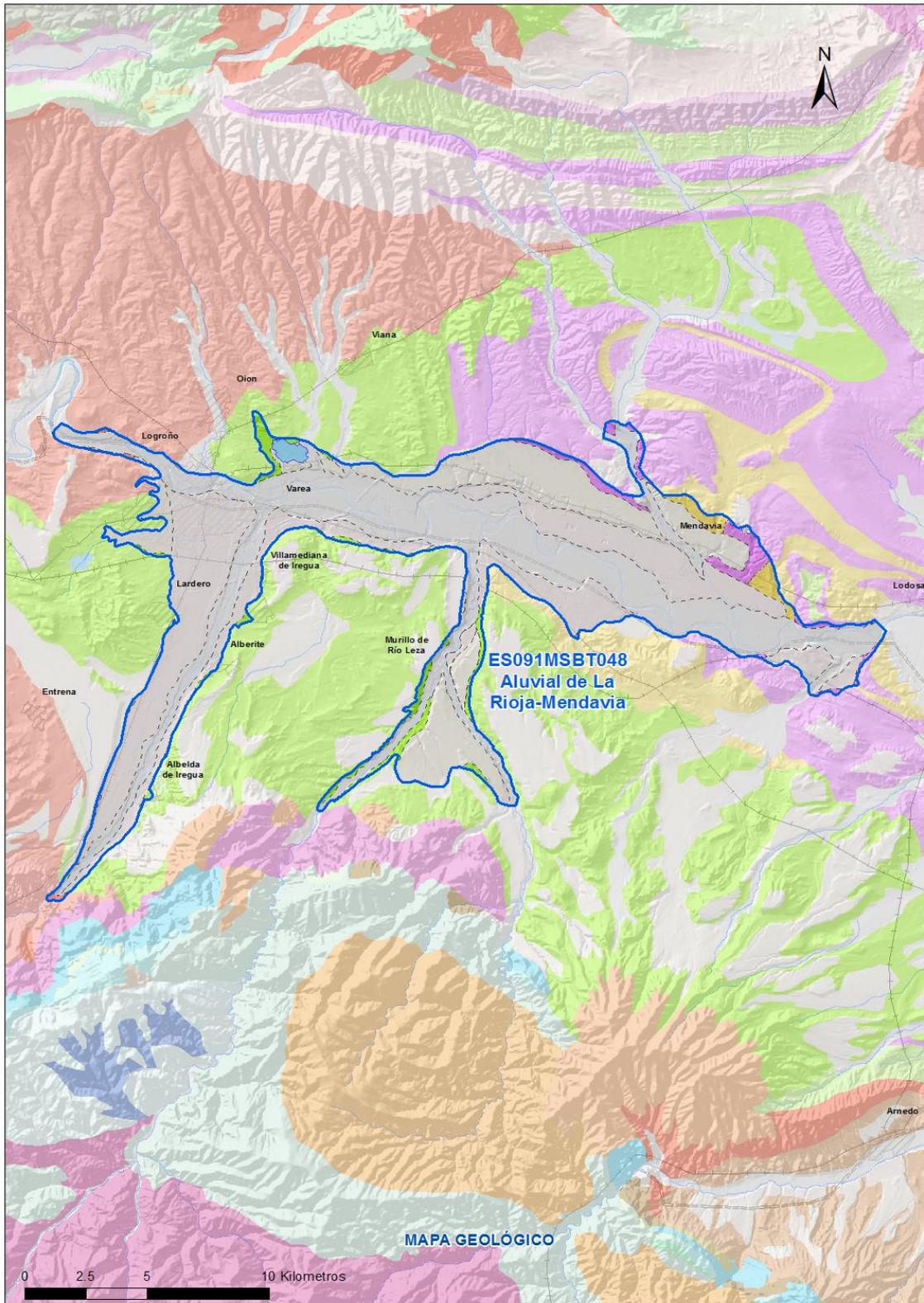
Riesgo de no alcanzar el buen estado químico		RIESGO QUÍMICO
Contaminante	Justificación / Observación	
TPH	TPH	Masas con riesgo por contaminantes de origen puntual identificados por el área de Calidad de Aguas Subterráneas (superficie afectada < 20%)
NO ₃ ⁻	Nitrato	Masas en riesgo de afección por nitratos (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)
ETBE	ETBE	Masas con riesgo por contaminantes de origen puntual identificados por el área de Calidad de Aguas Subterráneas (superficie afectada < 20%)
Cr	Cromo	Masas con riesgo por contaminantes de origen puntual identificados por el área de Calidad de Aguas Subterráneas (superficie afectada < 20%)
BTEX: xileno	BTEX: xileno	Masas con riesgo por contaminantes de origen puntual identificados por el área de Calidad de Aguas Subterráneas (superficie afectada < 20%)
BTEX: tolueno	BTEX: tolueno	Masas con riesgo por contaminantes de origen puntual identificados por el área de Calidad de Aguas Subterráneas (superficie afectada < 20%)
BTEX: etilbenceno	BTEX: etilbenceno	Masas con riesgo por contaminantes de origen puntual identificados por el área de Calidad de Aguas Subterráneas (superficie afectada < 20%)
BTEX	BTEX	Masas con riesgo por contaminantes de origen puntual identificados por el área de Calidad de Aguas Subterráneas (superficie afectada < 20%)

3.- CARACTERÍSTICAS GEOLÓGICAS GENERALES

3.1 ÁMBITO GEOESTRUCTURAL

Cuenca Del Ebro

3.2 MAPA GEOLÓGICO



LEYENDA



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 glacia, piedemonte y superficies)
368	Lutitas, con intercalaciones de areniscas
367	Alternancia de areniscas y lutitas, localmente conglomerados
366	Conglomerados, areniscas, lutitas y a veces margas y calizas
364	Yesos con intercalaciones de lutitas
363	Lutitas y margas, con intercalaciones de calizas y yesos
362	Lutitas y areniscas, a veces con yesos y calizas

3.3 NATURALEZA Y EXTENSIÓN DE LOS AFLORAMIENTOS

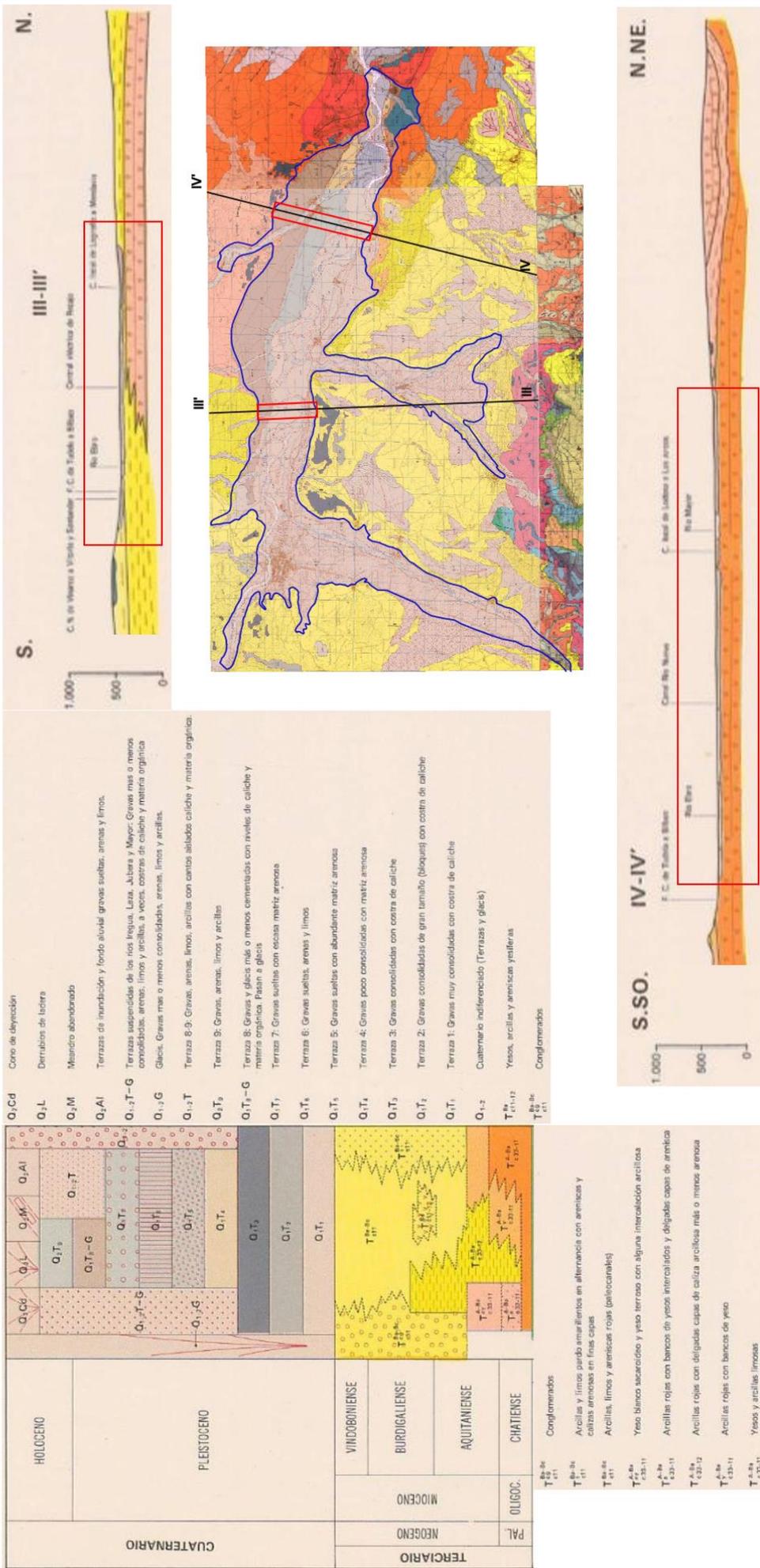
Litología	Edad geológica		Extensión (km ²)	Tipo	% de MSBT
	Sistema	Serie			
Masa de agua superficial	-	-	0,98	Masa de agua superficial	0,52
Gravas, arenas, limos (Depósitos de aluviales, fondos de valle y terrazas bajas en los ríos princ.)	Cuaternario	Pleistoceno-Holoceno	74,67	Detrítica	39,70
Gravas, arenas, limos y arcillas (Depósitos de terrazas medias y altas)	Cuaternario	Pleistoceno-Holoceno	60,84	Detrítica	32,35
Gravas, arenas, arcillas y limos (Depósitos de glaciares, piedemonte y superficies)	Cuaternario	Pleistoceno-Holoceno	36,87	Detrítica	19,60
Lutitas, con intercalaciones de areniscas	Neógeno	Mioceno	5,89	Detrítica	3,13
Yesos con intercalaciones de lutitas	Paleógeno-Neógeno	Oligoceno-Mioceno	5,20	Evaporítica	2,77
Lutitas y margas, con intercalaciones de calizas y yesos	Paleógeno-Neógeno	Oligoceno-Mioceno	2,88	Detrítica	1,53

3.4 COLUMNA LITOLÓGICA TIPO

Litología	Edad geológica		Rango del espesor (m) valor menor-mayor
	Sistema	Serie	
Gravas, arenas y arcillas	Cuaternario	Pleistoceno-Holoceno	0-11
Conglomerados, areniscas y lutitas con calizas y yesos	Paleógeno-Neógeno	Oligoceno-Mioceno	15-40

3.5 CORTES GEOLÓGICOS

ES091MSBT048



3.6 DESCRIPCIÓN GEOLÓGICA

La MSBT Aluvial de La Rioja-Mendavia se encuentra en la Cuenca Terciaria del Ebro, localizada en el extremo occidental del dominio hidrogeológico de la Depresión del Ebro. Las principales litologías aflorantes son los depósitos cuaternarios detríticos asociados a los ríos Ebro Iregua y Leza formando sistemas aluviales y de terrazas, y compuestos por gravas, arenas y arcillas. En menor proporción, afloran materiales terciarios continentales, constituidos por conglomerados, areniscas y lutitas. Los materiales terciarios y cuaternarios se superponen a litologías miocenas, compuestas en su mayoría por lutitas, margas y yesos.

4.- SUELOS Y VULNERABILIDAD

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

Fecha o periodo	Espesor Máximo (m)	Espesor Mínimo (m)
2020	7	6
Esesor Medio Z.N.S. (m)	6	

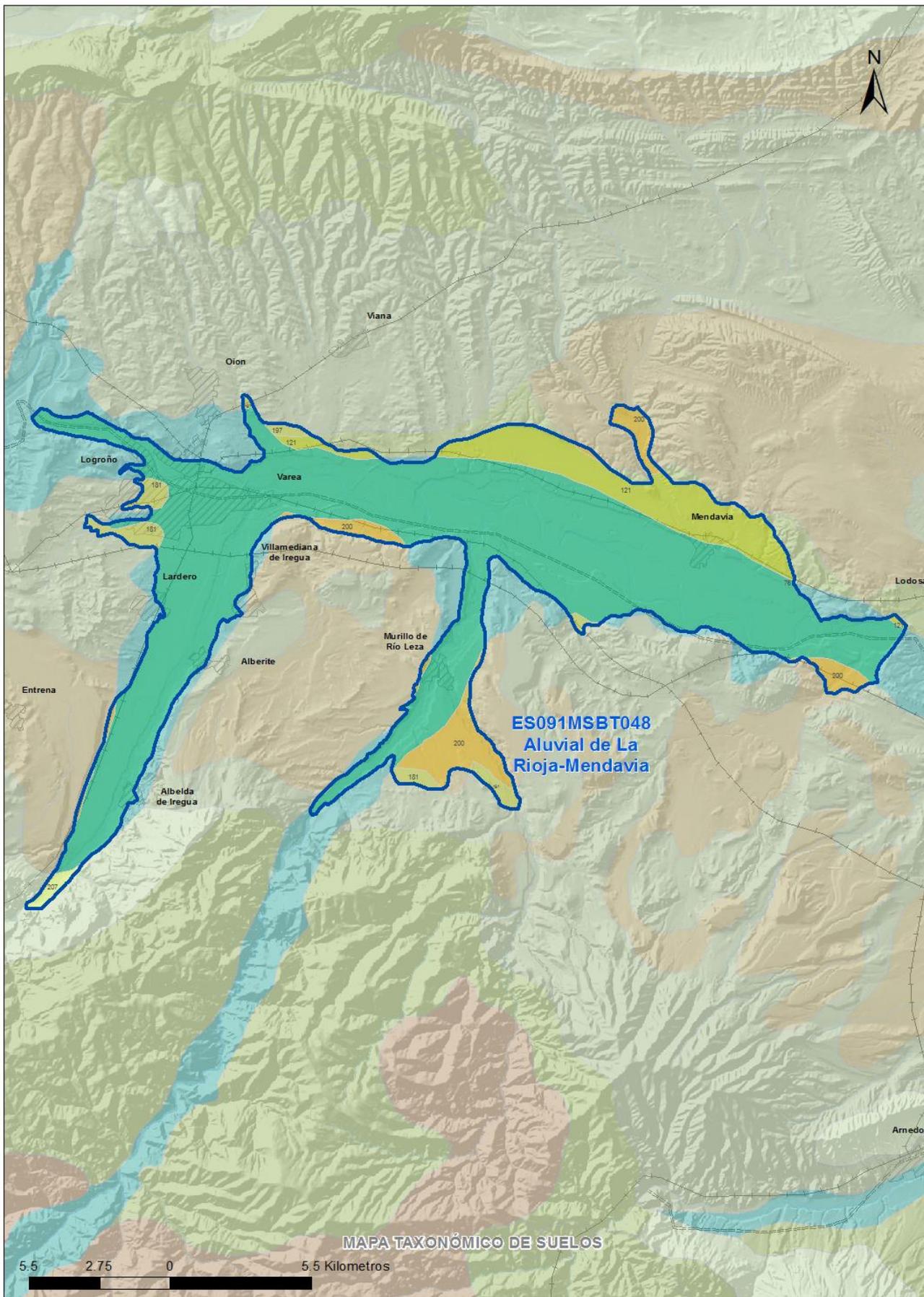
Litología Z.N.S. Gravas, arenas, limos y arcillas

4.2 SUELOS EDÁFICOS

Tipo de Suelo	Extensión (km ²)	% Afloramiento en la MSBT
ENTISOL, FLUVENT, XEROFLUVENT	145	76,98
ENTISOL, ORTHENT, XERORTHENT	21	11,33
INCEPTISOL, XEREPT, CALCIXEREPT	21	11,07
INCEPTISOL, XEREPT, HAPLOXEREPT	1	0,62

4.3 MAPA DE SUELOS

Mapa de suelos



LEYENDA



MSBT



Red Hidrografica



DDHH

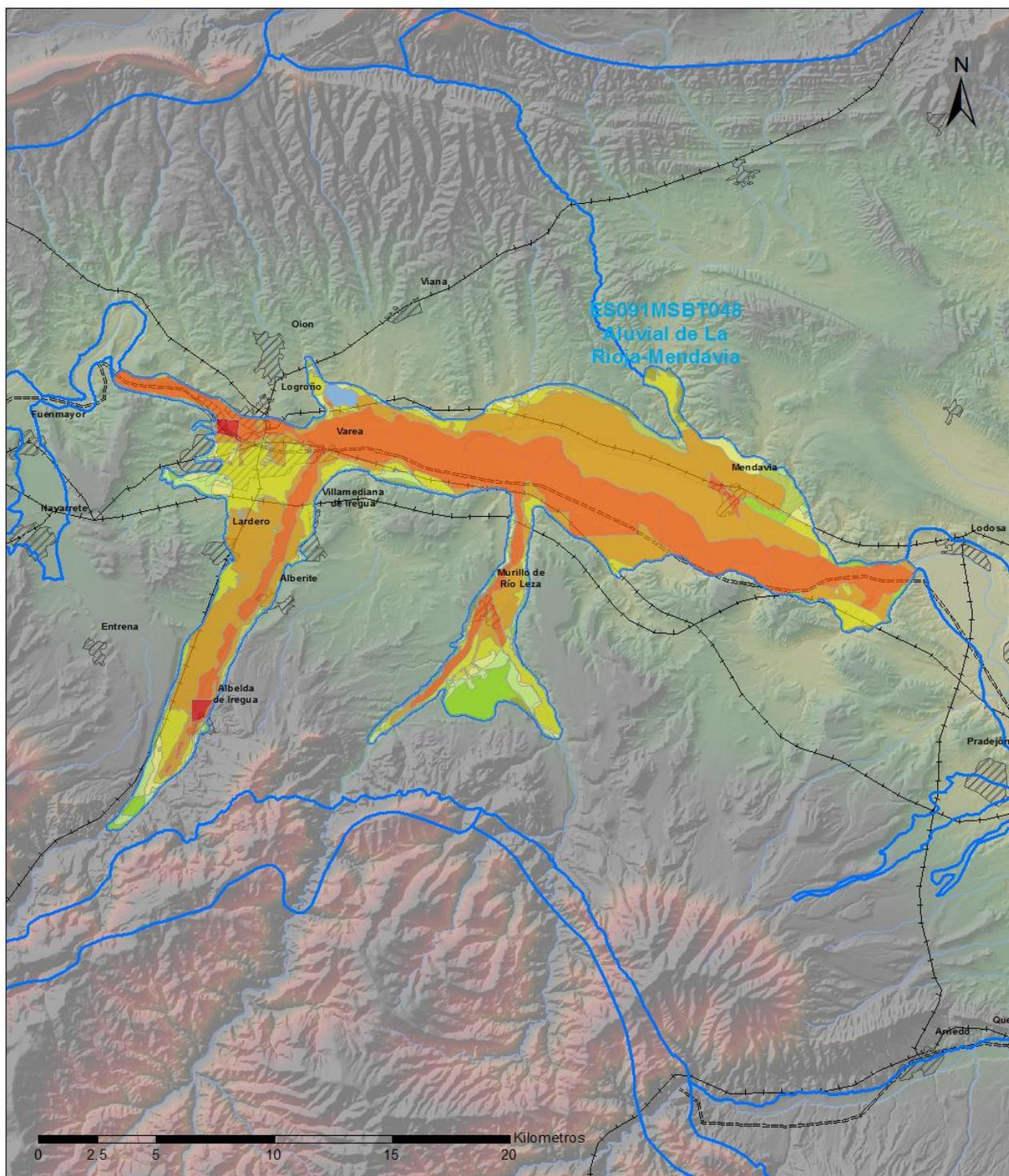
CLASIFICACIÓN DE SUELOS (SOIL TAXONOMY)

ID MAPA	ORDEN, SUBORDEN, GRUPO 01, GRUPO 02, ASOCIACIÓN 01, ASOCIACIÓN 02, INCLUSIÓN 01, INCLUSIÓN 02
76	ENTISOL, FLUVENT, XEROFLUVENT, XERORTHENT, HAPLOXEREPT, NO ASOCIA2, NO INCLUSION1, NO INCLUSION2
121	ENTISOL, ORTHENT, XERORTHENT, NO GRUPO2, CALCIXEREPT, HAPLOXEREPT, Haploxera1f, NO INCLUSION2
181	INCEPTISOL, XEREPT, CALCIXEREPT, NO GRUPO2, NO ASOCIA1, NO ASOCIA2, Haploxera1f, NO INCLUSION2
197	INCEPTISOL, XEREPT, CALCIXEREPT, NO GRUPO2, XERORTHENT, NO ASOCIA2, Haploxera1f, NO INCLUSION2
200	INCEPTISOL, XEREPT, CALCIXEREPT, HAPLOXEREPT, HAPLOXERALF, NO ASOCIA2, Xerorthent, NO INCLUSION2
207	INCEPTISOL, XEREPT, HAPLOXEREPT, NO GRUPO2, NO ASOCIA1, NO ASOCIA2, Haploxeroll, Xerorthent

4.4 VULNERABILIDAD INTRÍNSECA

Método		DRASTIC Reducido
Grado de Vulnerabilidad	Rango Índice Vulnerabilidad	% Área Vulnerable en la MSBT
0	Masas de agua superficial	0,52
1 (Muy Baja)	16 - 30	0,83
2 (Muy Baja)	30 - 44	1,77
3 (Baja)	44 - 58	4,42
4 (Baja)	58 - 72	3,59
5 (Moderada)	72 - 86	3,88
6 (Moderada)	86 - 100	14,32
7 (Alta)	100 - 114	34,96
8 (Alta)	114 - 128	35,00
9 (Muy Alta)	128 - 142	0,70

4.5 MAPA DE VULNERABILIDAD INTRÍNSECA



LEYENDA

Método DRASTIC Reducido

Grado de Vulnerabilidad, Rango de Valores

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

5.- CARACTERÍSTICAS HIDROGEOLÓGICAS

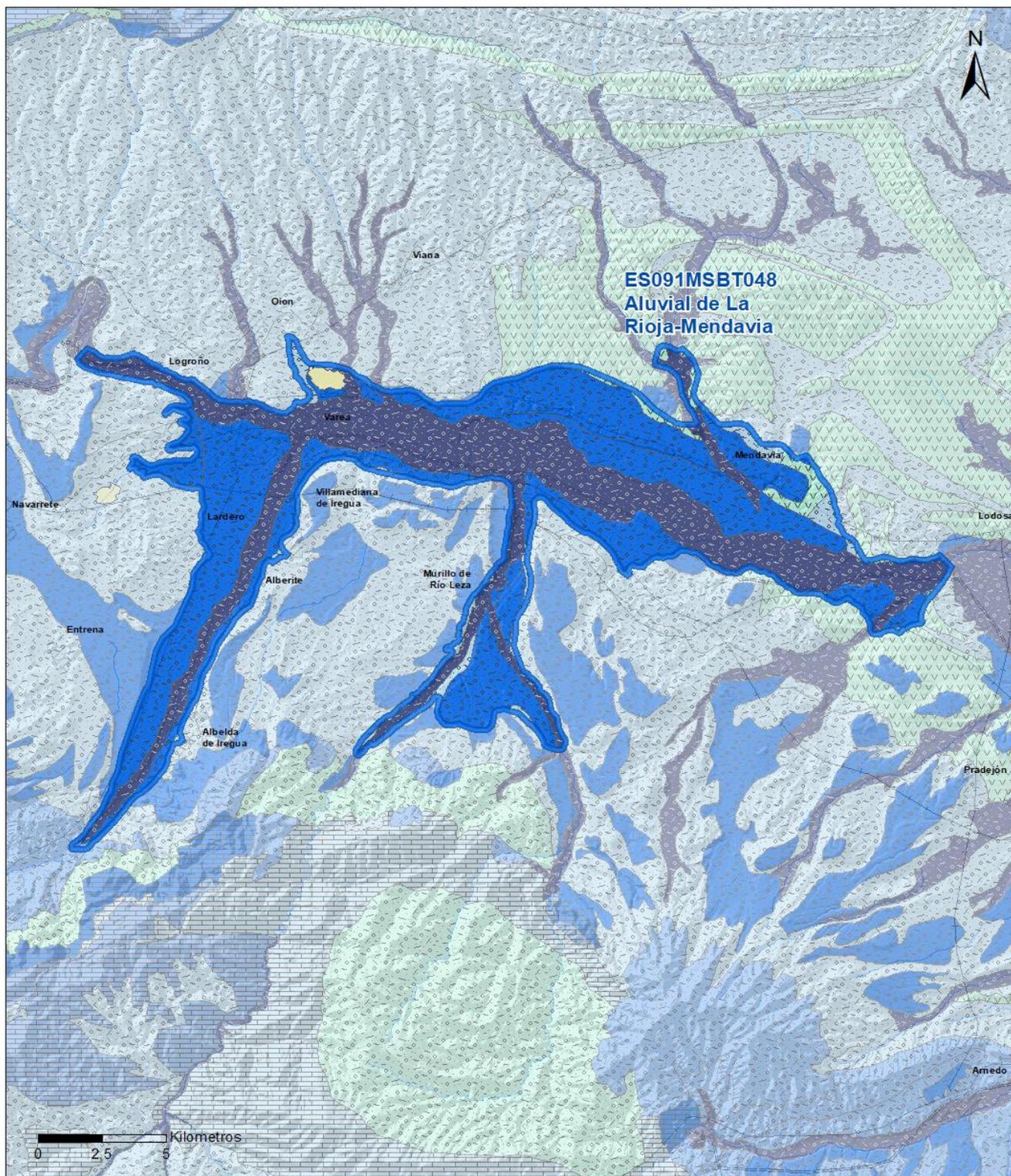
5.1 LÍMITES HIDROGEOLÓGICOS DE LA MSBT

Límite	Tipo	Sentido flujo	Naturaleza	Nombre MSBT Colindante
Sur	Cerrado	Flujo nulo	Impermeable	
Este	Abierto	Salida	Permeable	ALUVIAL DEL EBRO-ARAGÓN: LODOSA-TUDELA
Oeste	Abierto	Entrada	Permeable	ALUVIAL DEL NAJERILLA-EBRO
Norte	Cerrado	Flujo nulo	Impermeable	LAGUARDIA

Descripción límites hidrogeológicos:

La MSBT del Aluvial de La Rioja- Mendavia (ES01MSBT048) limita al norte con la MSBT de Laguardia (ES01MSBT046), caracterizada por materiales impermeables, por lo que se considera flujo nulo. Al oeste, limita con la MSBT Aluvial del Najerilla-Ebro (ES01MSBT047), la cual se constituye por materiales permeables característicos de depósitos aluviales, por lo que se asigna un sentido de flujo de entrada por ya que se sitúa aguas arriba de la MSBT en estudio. Análogamente, los materiales terciarios y cuaternarios de la MSBT estudiada tiene continuidad lateral hacia el este, generando un flujo de salida hacia la MSBT del Aluvial del Ebro-Aragón: Lodosa- Tudela. Por último, en el límite sur, no colinda con masas de agua definidas, y se define como cerrado debido a la no continuidad lateral del aluvial más allá de los límites de la masa.

Mapa de permeabilidades



LEYENDA

MSBT

PERMEABILIDAD

Masa de agua superficial
 MUY ALTA, DETRÍTICAS

ALTA, DETRÍTICAS
 MEDIA, DETRÍTICAS

BAJA, DETRÍTICAS
 MUY BAJA, EVAPÓRITAS

5.2 FORMACIONES GEOLÓGICAS PERMEABLES

Nombre	Litología	Permeabilidad	Edad geológica		Espesor (m)	Extensión afloramiento (km ²)
			Sistema	Serie		
Cuaternario	Detrítico aluvial	Alta	Cuaternario	Pleistoceno - Holoceno	12 (máx.)	185
Terciario	Detrítico no aluvial	Media-Baja	Paleógeno-Neógeno	Oligoceno-Mioceno		

5.3 ACUÍFEROS

Acuífero	Extensión afloramiento (km ²)	% de afloramiento en la MSBT	Régimen Hidráulico	Espesor (m)	Tipo Porosidad	Nombre FGP
Cuaternario Aluvial	185	98,40	Libre	11 (máx.)	Intergranular	Cuaternario
Terciario Continental Detrítico	0	0,12	Libre		Intergranular	Terciario

Descripción general:

En la MSBT Aluvial de La Rioja- Mendavia se diferencian dos acuíferos, el Terciario continental detrítico y el Cuaternario aluvial. El acuífero Terciario continental detrítico se sitúa en un horizonte inferior, está formado por una sola FGP (FGP Terciaria) de composición detrítica no aluvial, con litologías margosas, niveles de areniscas y algunos conglomerados intercalados, y con una permeabilidad media-baja. En superficie, y sobre acuífero Terciario, se localiza el segundo acuífero, Cuaternario aluvial, este se caracteriza por una composición detrítica aluvial (terrazas y formaciones aluviales actuales), con litologías de arenas, areniscas y limos, con una permeabilidad alta. Los dos acuíferos, se depositan sobre materiales miocenos de carácter impermeable.

5.4 PARÁMETROS HIDRÁULICOS

Acuífero	Nombre FGP	Método determinación	Transmisividad (T m ² /día)		Coeficiente de almacenamiento (S)	
			Mín	Máx.	Mín	Máx.
Cuaternario Aluvial	Cuaternario	Ensayo de bombeo	10,00	10,00	4,00E-03	4,00E-03

Descripción general:

Los parámetros hidráulicos que se disponen, son los correspondientes al acuífero cuaternario aluvial, a partir de ensayos de bombeo, estimando una transmisividad de 10 m²/día.

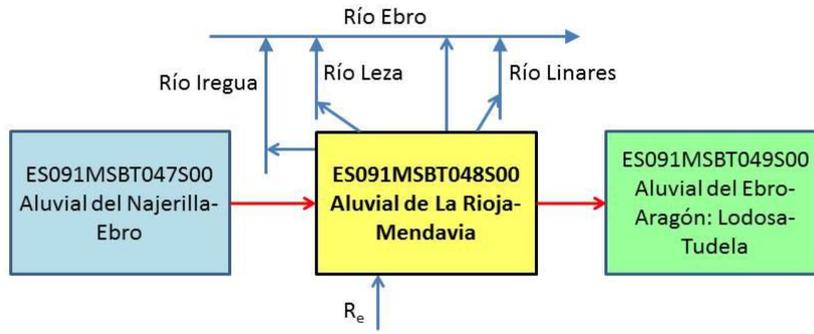
5.5 FUNCIONAMIENTO HIDROGEOLÓGICO

La MSBT Aluvial de La Rioja- Mendavia constituida por los dos acuíferos definidos, tiene un carácter libre por su porosidad Intergranular, y su funcionamiento hidrogeológico está ligado a la dinámica de los ríos. La recarga se produce principalmente por precipitaciones sobre los sistemas aluviales, y en menor medida de los retornos del riego, y a través de los afloramientos de los dos acuíferos descritos, siendo el cuaternario el que presenta un mayor porcentaje de afloramiento. Puntualmente, se podrá llevar a cabo una recarga a través de las infiltraciones de barrancos laterales y el almacenamiento en riveras durante las avenidas. La descarga se realiza por drenaje natural hacia los cauces superficiales, bombeos y aportes laterales hacia el aluvial situado aguas abajo. El funcionamiento a nivel de flujos subterráneos no se conoce con precisión, pero a grandes riesgos coincide con el de las aguas superficiales, presentando variaciones locales producidas principalmente por los bombeos.

5.6 RECINTOS HIDROGEOLÓGICOS

5.6.1 ESQUEMA TOPOLÓGICO

Recinto Hidrogeológico	
Código	Nombre
ES091MSBT048S00	Aluvial de La Rioja-Mendavia
Esquema: ES091MSBT048S00	

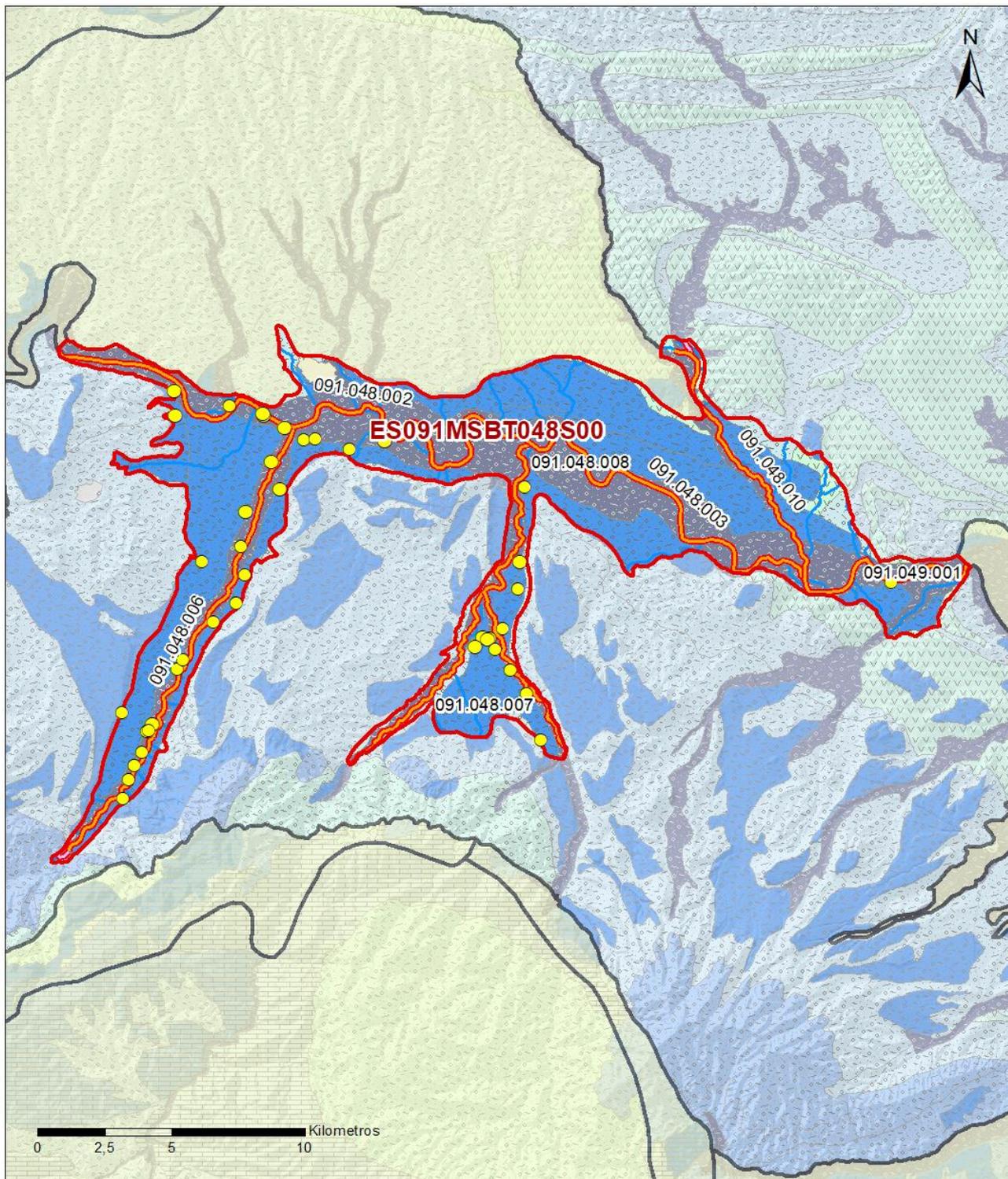


5.6.2 MASAS DE AGUA SUPERFICIALES ASOCIADAS A LA MSBT

Código Recinto Hidrogeológico	Código MSPF	Nombre MSPF	Forma de recarga o descarga	Código manantial principal o tramo
ES091MSBT048S00	ES091MSPF275	Río Iregua desde el azud de Islallana hasta su desembocadura en el río Ebro.	Descarga a cauce	091.048.006
ES091MSBT048S00	ES091MSPF411	Río Ebro desde el río Iregua hasta el río Leza.	Descarga a cauce	091.048.002
ES091MSBT048S00	ES091MSPF412	Río Ebro desde el río Leza hasta el río Linares (tramo canalizado).	Descarga a cauce	091.048.003
ES091MSBT048S00	ES091MSPF413	Río Ebro desde el río Linares (tramo canalizado) hasta el río Ega I.	Descarga a cauce	091.048.004
ES091MSBT048S00	ES091MSPF506	Río Iregua desde el puente de la carretera de Almarza hasta el azud de Islallana.	Descarga a cauce	091.048.005
ES091MSBT048S00	ES091MSPF866_001	Río Ebro desde su salida del Embalse de El Cortijo hasta el río Iregua.	Descarga a cauce	091.048.001
ES091MSBT048S00	ES091MSPF89	Río Leza desde la estación de aforos número 197 de Leza hasta el río Jubera.	Descarga a cauce	091.048.007
ES091MSBT048S00	ES091MSPF90	Río Leza desde el río Jubera hasta su desembocadura en el río Ebro.	Descarga a cauce	091.048.008
ES091MSBT048S00	ES091MSPF90	Río Leza desde el río Jubera hasta su desembocadura en el río Ebro.	Descarga a cauce	091.048.009
ES091MSBT048S00	ES091MSPF91	Río Linares desde la población de Torres del Río hasta su desembocadura en el río Ebro (Incluye río Odrón).	Descarga a cauce	091.048.010
ES091MSBT048S00	ES091MSPF91	Río Linares desde la población de Torres del Río hasta su desembocadura en el río Ebro (Incluye río Odrón).	Descarga a cauce	091.048.011

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 ($\text{hm}^3/\text{año}$)	Rango ($\text{hm}^3/\text{año}$)	Coefficiente de reparto (%)	Relación unitaria de trasferencia (L/s/m)
ES091MSBT048S00	091.048.001	360				10	
ES091MSBT048S00	091.048.002	343				14	
ES091MSBT048S00	091.048.003	323				15	
ES091MSBT048S00	091.048.004	318				8	
ES091MSBT048S00	091.048.005	568				1	
ES091MSBT048S00	091.048.006	360				17	
ES091MSBT048S00	091.048.007	397				9	
ES091MSBT048S00	091.048.008	343				7	
ES091MSBT048S00	091.048.009	397				7	
ES091MSBT048S00	091.048.010	323				11	
ES091MSBT048S00	091.048.011	375				1	



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-Acuifero

-  Río ganador con conexión difusa directa
-  Río de régimen variable (ganador-perdedor) pero que mantiene una conexión difusa directa

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

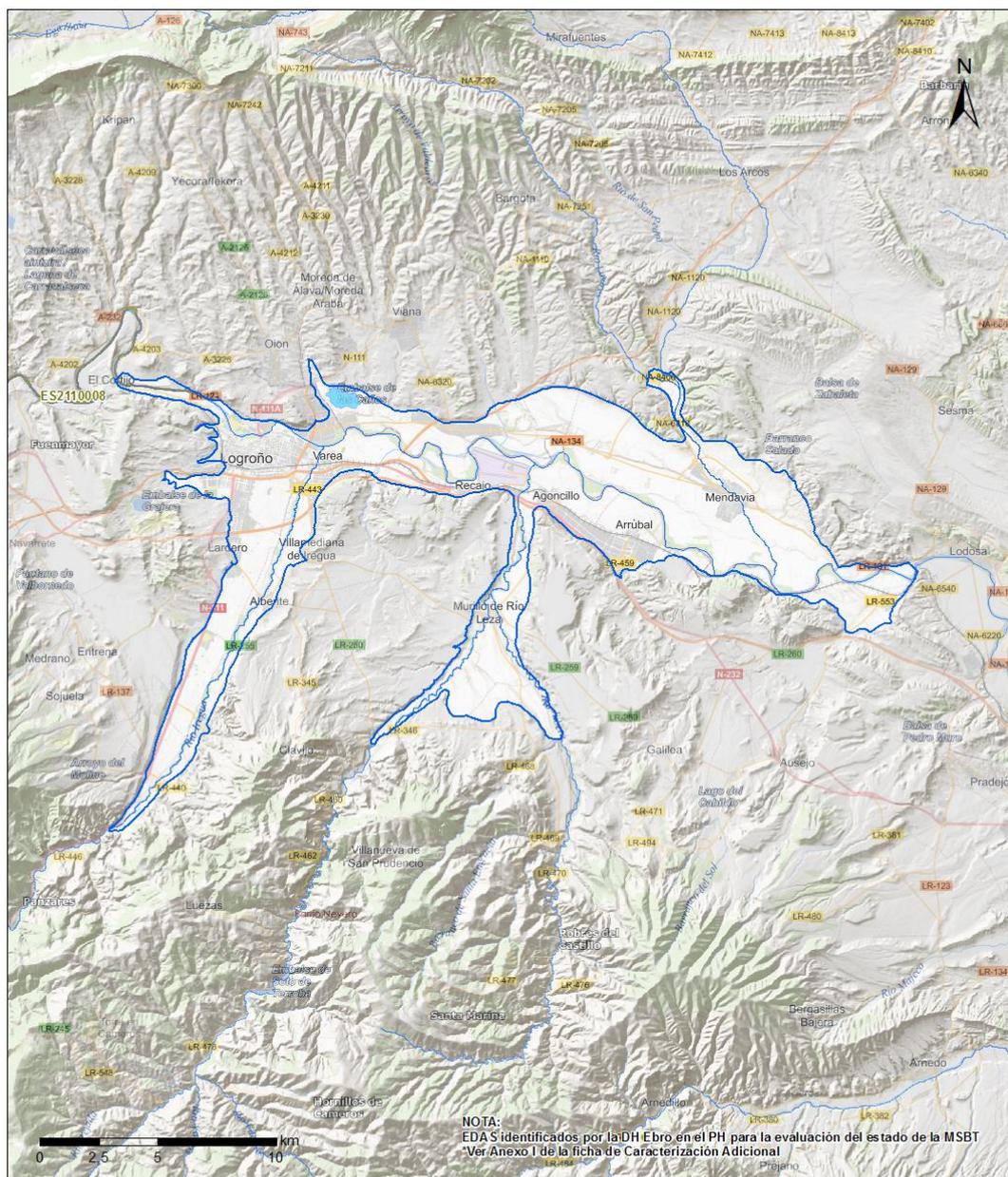
Ver Anexo 1.

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



LEYENDA

- Red Hidrográfica
- MSBT ES091MSBT048**
Aluvial de La Rioja-Mendavia
- MSPF Lago (Mal Estado)**
- Código MSPF | Nombre MSPF**
- ES091MSPF1007 | Embalse de las Cañas**

SITES RN2000 (ZEC/LIC/ZEPA) con ETDA S en Mal Estado

- Código SITE - Código Hábitat - Nombre Hábitat**
- ES2110008 | 6420 | Prados húmedos mediterráneos de hierbas altas del Molinion-Holoschoenion**

6.2 ZONAS PROTEGIDAS RELACIONADAS CON LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS

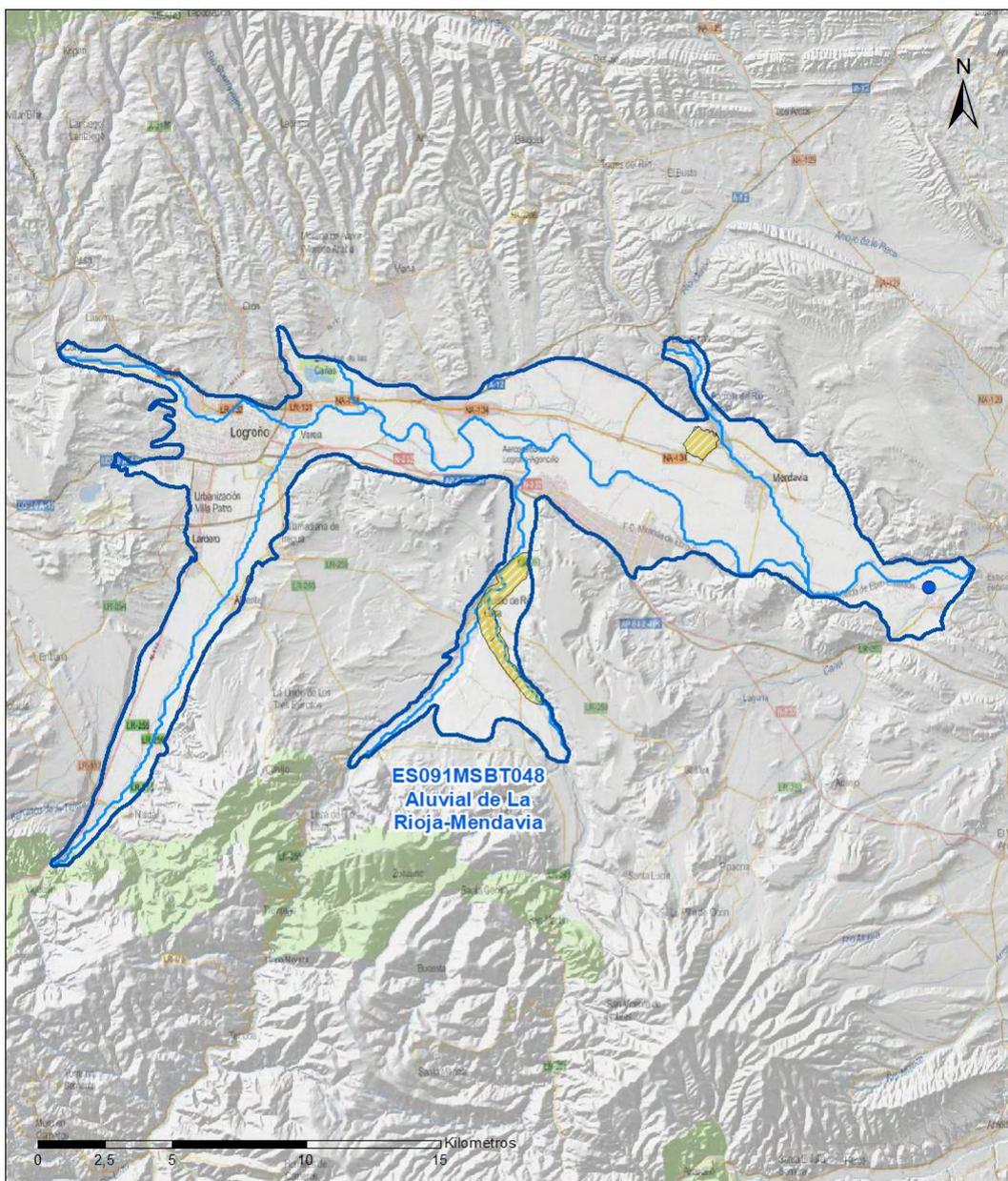
6.2.1 RESUMEN DE LAS ZONAS PROTEGIDAS RELACIONADAS CON LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS

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)	1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
P. de protección o Z. de salvaguarda de captaciones de agua para consumo humano	2	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	0	0,04
Zonas de futura captación de agua para consumo humano		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Zonas vulnerables a la contaminación por nitratos de origen agrario (ZV)	2	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	5	2,60
Perímetros de protección de aguas minerales y termales		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		

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)
- ⋈ Perímetros de protección 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 (hm ³ /año)	Componente	Volumen (hm ³ /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 (hm ³ /año) (RN)		0,00	

7.1.2 RÉGIMEN ACTUAL (RA)

Entradas		Salidas	
Componente	Volumen (hm ³ /año)	Componente	Volumen (hm ³ /año)
Infiltración lluvia	10,22	Descargas hacia MSPF	
Recarga desde MSPF		Extracciones	15,92
Transf. lateral otras MSBT		Transf. lateral otras MSBT	
Retornos de riego	3,79		
Otras entradas		Otras salidas	
Entradas Totales	14,00	Salidas Totales	15,92
Diferencia entradas-salidas (hm ³ /año) (RA)		-1,92	

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

7.2.1 2º Ciclo de Planificación (2015)

Recursos renovables (RR) PH2015 (hm ³ /año)	9,11
Extracciones totales (ExTot) en las MSBT PH2015 (hm ³ /año)	14,82
Necesidades ambientales (NA) PH2015 (hm ³ /año)	1,80
Recurso disponible (RD) PH2015 (hm ³ /año)	23,09
Índice de Explotación (IE) PH2015 [IE= ExTot / RD]	0,64

7.2.2 3º Ciclo de Planificación (2021)

Recursos renovables (RR) PH2021 (hm ³ /año)	10,22
Extracciones totales (ExTot) en las MSBT PH2021 (hm ³ /año)	15,92
Necesidades ambientales (NA) PH2021 (hm ³ /año)	2,04
Recurso disponible (RD) PH2021 (hm ³ /año)	11,96
Índice de Explotación (IE) PH2021 [IE= ExTot / RD]	1,33

“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

La masa 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

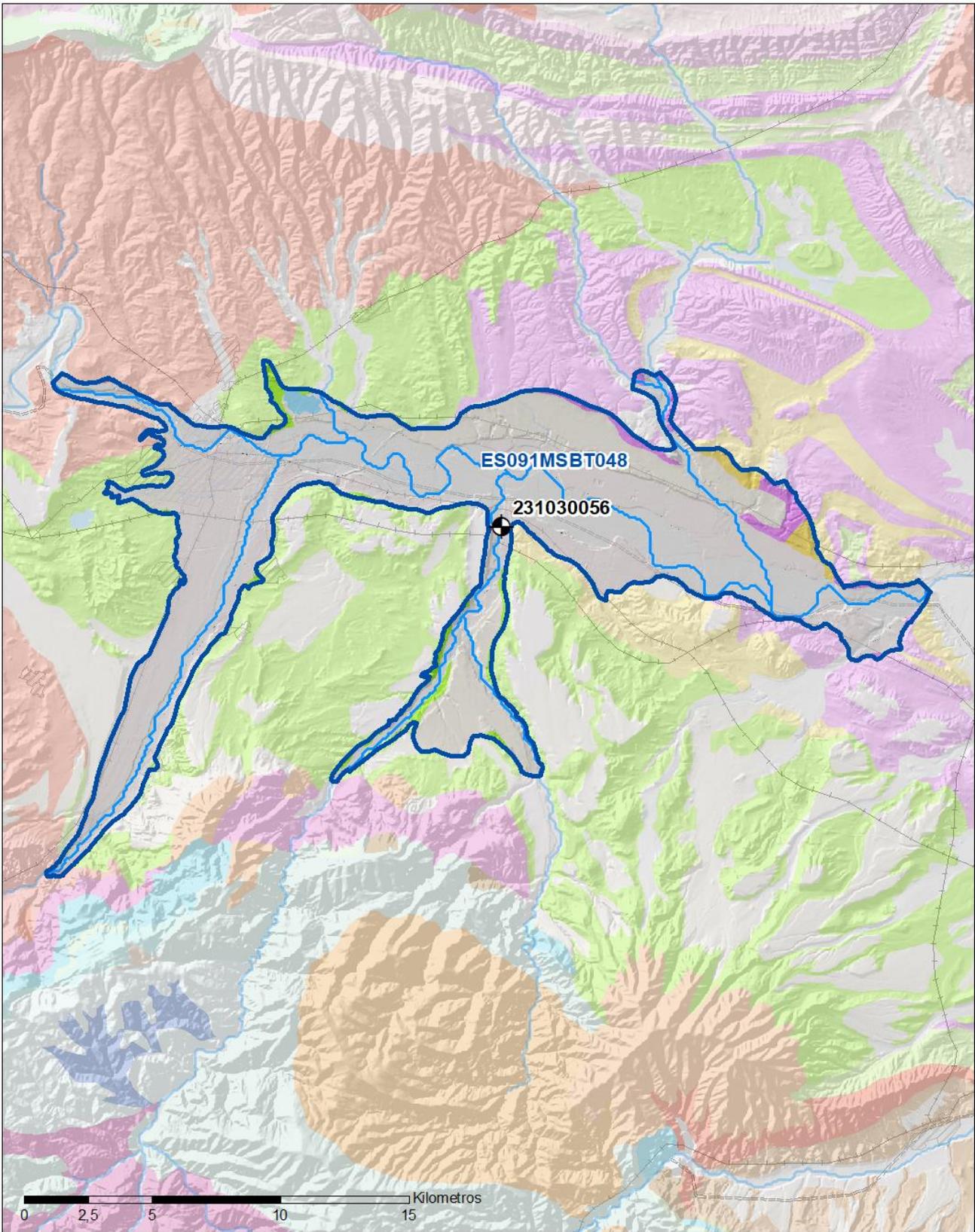
Código punto	Tipo	UTM (ETRS89-H30)		FGP/Acuífero	Inicio muestreo	Nivel de Ref. (m s.n.m.)	Nivel Umbral (m s.n.m.)	Prof. (m)	Cota (m s.n.m.)	Programa de control		
		X	Y							NP	CM	MT
231030056	Piezometría	557.013	4.698.934	Cuaternario Aluvial	20/05/2006			20,0	368	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

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

Código punto	Tipo	UTM (ETRS89-H30)		Cota (m s.n.m.)	Prof. (m)	FGP/Acuífero	Plazo de Ejecución	Programa de control		
		X	Y					NP	CM	MT
090.404.002b	Piezómetro	564.789	4.697.622	330	50,0	Gravas sueltas, arenas y limos	2021-2023	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

8.2 MAPAS DE LOCALIZACIÓN DE PUNTOS DE CONTROL

Localización de puntos de control



LEYENDA

-  MSBT
-  Red hidrográfica

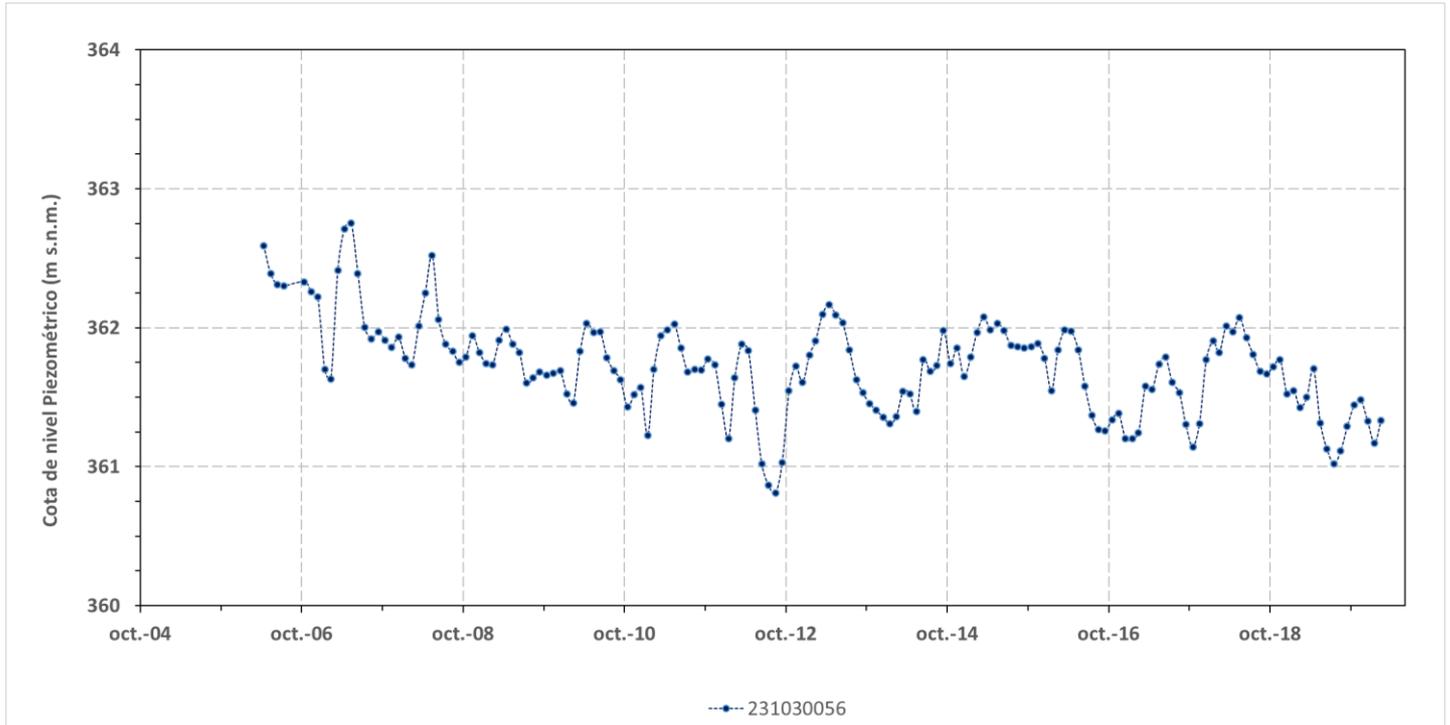
Programa de Seguimiento del Estado Cuantitativo

-  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

En la masa de agua en estudio se dispone de un piezómetro de control piezométrico (IPA_231030056). Este piezómetro es monitoreado desde mayo de 2006 y se dispone de información del mismo hasta marzo de 2020. La cota piezométrica media es de 361 msnm.

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
231030056	2006	2020	3.842	362,8	360,8	361,6	2,0	-0,06	Cuaternario Aluvial	Sí

8.4 EVALUACIÓN DE TENDENCIAS

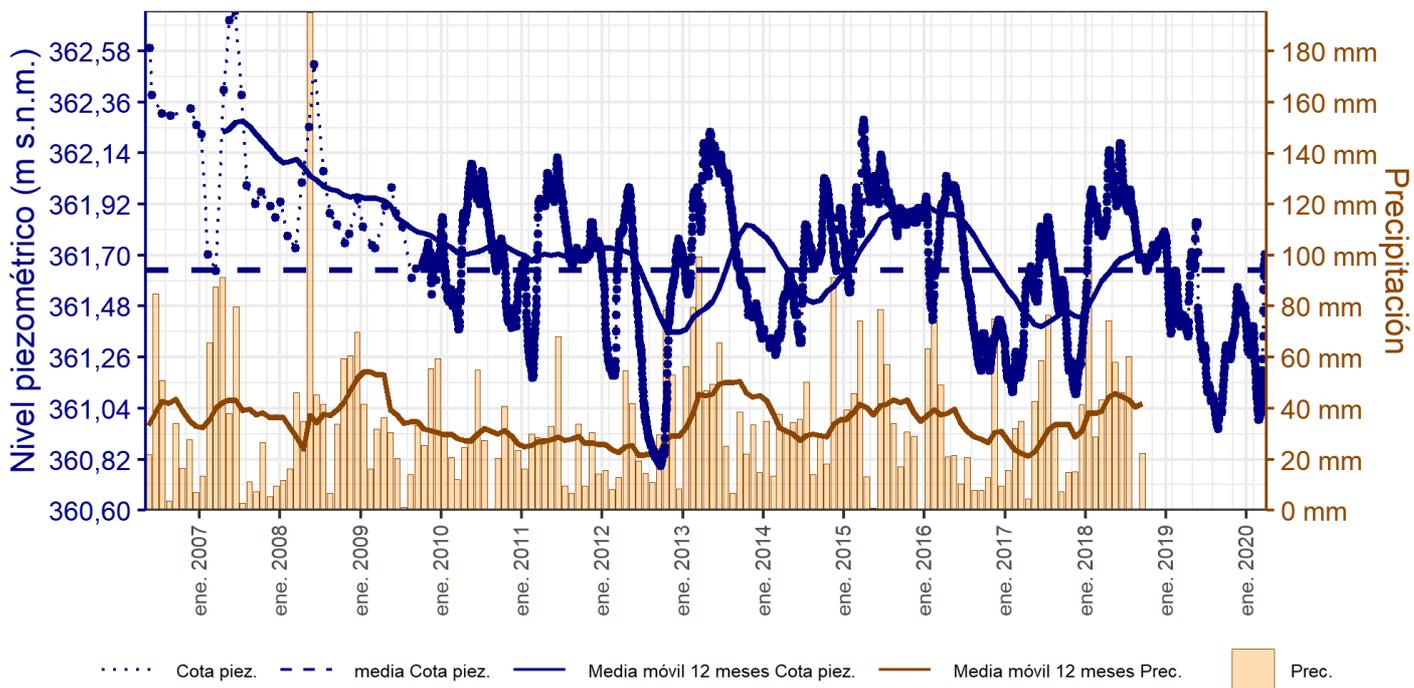
8.4.1 JUSTIFICACIÓN DE SELECCIÓN DE LOS PUNTOS PARA LA EVALUACIÓN DE TENDENCIAS

El punto seleccionado para evaluar la tendencia piezométrica a largo plazo corresponden al único punto de la red de control cuantitativo (IPA_ 231030056) en el que se miden valores del nivel piezométrico del acuífero Cuaternario Aluvial. Estos puntos tienen representatividad temporal, histórica antes del año 2000, y reciente (dos últimos ciclos de planificación, 12 años). La serie temporal es suficientemente extensa como para abarcar distintos ciclos interanuales con estaciones húmeda, seca e intermedia, y en caso de situaciones excepcionales de sequía o gran pluviosidad.

El método estadístico para la evaluación de la tendencia piezométrica en la MSBT Aluvial de la Rioja -Mendoza es el Test de Mann-Kedall y Sen's Slope, que permite la detección de tendencia con significancia estadística.

8.4.2 EVOLUCIÓN TEMPORAL DE LOS PIEZÓMETROS SELECCIONADOS

Evolución temporal de los piezómetros seleccionados



ES091MSBT048 - ALUVIAL DE LA RIOJA-MENDEAVIA. Piez: 231030056

8.4.2 EVOLUCIÓN TEMPORAL DE LOS MANANTIALES SELECCIONADOS

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

Código punto	Serie	Año inicio	Año fin	Agreg.	Piezómetros						Método estadístico			NCF
					N posible	N test	NP Máx. (msnm)	NP Mín. (msnm)	NP Medio (msnm)	Vel. de variación NP (m/año)	Test de Mann-Kendall			
											Tendencia	p-value	GS (%)	
231030056	Histórica	2006	2020	Anual	15	15	362,4	361,3	361,7	-0,072	Descendente	7,50E-03	99,20	
231030056	Reciente	2010	2020	Mensual	165	123	362,2	360,9	361,6		Sin Tendencia	5,30E-01	47,24	

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					
231010130	INDUKIT	542.154	4.703.974	377	24,0	POZO	Ac.Cuaternario Aluvial	14/05/2002
231010141	Estación de Servicio Murrieta I (P-8)	543.607	4.701.155	399	5,2	SONDEO	Ac.Cuaternario Aluvial	23/07/2014
231010161	Estación de servicio Murrieta I (P-1)	543.632	4.701.161	399	6,1	SONDEO	Ac.Cuaternario Aluvial	23/07/2014
231010166	Estación de servicio Murrieta I (P-7)	543.614	4.701.152	399	5,5	SONDEO	Ac.Cuaternario Aluvial	23/07/2014
231010167	Estación de servicio Murrieta I (P-9)	543.607	4.701.147	399	3,8	SONDEO	Ac.Cuaternario Aluvial	
231010168	Estación de servicio Murrieta I (P-10)	543.602	4.701.143	399	5,2	SONDEO	Ac.Cuaternario Aluvial	23/07/2014
231010169	Estación de servicio Murrieta I (P-11)	543.595	4.701.149	399	4,0	SONDEO	Ac.Cuaternario Aluvial	23/07/2014
231010170	Estación de servicio Murrieta I (P-12)	543.601	4.701.152	399	5,1	SONDEO	Ac.Cuaternario Aluvial	
231010186	Estación de servicio Murrieta I (P-14)	543.575	4.701.107	399	7,2	SONDEO	Ac.Cuaternario Aluvial	18/03/2014
231010212	TOBEPAL SA4	543.269	4.701.039	401	4,9	SONDEO		
231010218	Estación de Servicio Murrieta II (P-1)	543.524	4.701.164	399	7,7	SONDEO		
231010219	Estación de Servicio Murrieta II (P-2)	543.530	4.701.180	400	4,4	SONDEO		
231010222	Estación de Servicio Murrieta II (P-6)	543.528	4.701.171	399	4,2	SONDEO		20/09/2017
231010224	Estación de Servicio Murrieta II (P-8)	543.539	4.701.170	399	4,6	SONDEO		20/09/2017
231020073	SOTO DE LA SABUQUERA. ABASTECIMIENTO A VIANA	552.552	4.701.715	358	15,0	POZO	Ac.Cuaternario Aluvial	18/10/1988
231020089	LA GRANJA. POZO (SONDEO) P-1 DE SEASA.	550.490	4.702.320	362	9,0	POZO	Ac.Cuaternario Aluvial	02/07/2002
231020105	CHALET IREGUA	546.929	4.699.045	394	6,3	EXCAVACIÓN	Ac.Cuaternario Aluvial	15/05/2002
231020115	MURCIANO (POL. LA GRANJA)	549.328	4.702.605	365	21,4	POZO	Ac.Cuaternario Aluvial	25/03/2003
231020155	Sondeos Nitratos Rioja LOGROÑO VAREA	551.332	4.701.878	360	8,4	SONDEO	Ac.Cuaternario Aluvial	11/02/2010
231020159	PASADA DEL ESPINAL	550.879	4.701.051	366	8,2	SONDEO	Ac.Cuaternario Aluvial	11/05/2017
231030041	FUENTE DE RECAJO	554.432	4.701.117	351		MANANTIAL	Ac.Cuaternario Aluvial	15/05/2002
231030044	RECAJO. SONDEO S-5 DE SEASA.	553.853	4.700.681	355	10,2	SONDEO	Ac.Cuaternario Aluvial	02/07/2002
231030063	FUENTE DE MURILLO	556.976	4.696.787	379		MANANTIAL	Ac.Cuaternario Aluvial	15/05/2002
231030088	JARRA EN EL CEMENTERIO	558.884	4.699.753	342		POZO	Ac.Cuaternario Aluvial	06/11/2014
231030090	CAMINO DEL MOLINO	556.798	4.699.105	364	9,0	SONDEO	Ac.Cuaternario Aluvial	18/05/2017
231030091	LA TEJERA	553.380	4.700.080	359	9,0	SONDEO	Ac.Cuaternario Aluvial	11/05/2017
231040011	CONSERVAS VIUDA DE CAYO SAEZ (CA: 23104005)	565.346	4.699.067	341		POZO	Ac.Cuaternario Aluvial	02/10/1975
231040019	ANTIGUO ABASTECIMIENTO A MENDEAVIA	564.079	4.697.641	332	6,0	POZO	Ac.Cuaternario Aluvial	18/12/1989
231040047	Sondeos Nitratos Rioja ARRUBAL	560.252	4.698.851	340	8,1	SONDEO	Ac.Cuaternario Aluvial	11/02/2010
231040048	El Rubio de Abajo	562.575	4.700.005	343	17,8	SONDEO	Ac.Cuaternario Aluvial	16/02/2010
231040049	La Fuentilla (PO: 3; PA: 1934)	563.527	4.700.486	357		MANANTIAL	Ac.Cuaternario Aluvial	17/08/2011
231040055	LA DONJUANA	565.551	4.697.626	334	10,3	SONDEO	Ac.Cuaternario Aluvial	19/11/2018
231040056	EL VERGAL	564.074	4.697.626	332	11,4	SONDEO	Ac.Cuaternario Aluvial	19/11/2018
231050015	EL CRISTO (Po. 14; Pa. 9005)	542.855	4.689.996	507		MANANTIAL	Ac.Cuaternario Aluvial	20/04/2009

Puntos de Muestreo		UTM (ETRS89-H30)		Cota (m s.n.m)	Prof. (m)	Tipo Captación	Acuífero/FGP	Fecha inicio muestreo
Código	Nombre	X	Y					
231050141	Sondeos Nitratos Rioja ALBELDA DE IREGUA	542.844	4.689.198	512	5,5	SONDEO	Ac.Cuaternario Aluvial	19/02/2010
231050145	Mogrones (PO: 17; PA: 104)	545.213	4.694.131	454	5,0	POZO	Ac.Cuaternario Aluvial	08/05/2012
231070081	FUENTE LA RUEDA	555.633	4.693.920	438		MANANTIAL		13/11/2007
231070135	Sondeos Nitratos Rioja MURILLO DE RIO LEZA	555.708	4.695.567	395	7,5	SONDEO	Ac.Cuaternario Aluvial	11/02/2010
231070139	La Senda (PO: 16; PA: 214)	557.208	4.691.574	472		MANANTIAL	Ac.Cuaternario Aluvial	25/08/2011
241050045	RECUEJA	572.065	4.695.776	322	8,0	POZO	Ac.Cuaternario Aluvial	25/03/2003
241050067	PEÑASCASAS (Po:5)	569.734	4.696.089	323		POZO	Ac.Cuaternario Aluvial	11/06/2012
241050085	Sondeos Nitratos Rioja ALCANADRE 2	572.830	4.696.119	320	7,0	SONDEO	Ac.Cuaternario Aluvial	05/02/2010

Puntos de Muestreo Código	PDS Estado Químico			PDS Zonas Protegidas			Uso Captación
	PC Vigilancia	PC Operativo	PC Abastecimiento	PC NO3	PC EDAS		
231010130	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
231010141	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
231010161	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
231010166	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
231010167	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
231010168	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
231010169	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
231010170	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
231010186	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
231010212	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
231010218	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
231010219	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
231010222	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
231010224	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
231020073	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
231020089	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
231020105	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
231020115	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
231020155	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
231020159	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
231030041	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
231030044	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
231030063	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
231030088	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
231030090	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
231030091	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
231040011	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
231040019	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
231040047	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
231040048	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
231040049	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
231040055	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
231040056	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
231050015	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
231050141	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
231050145	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
231070081	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Otros usos industriales	
231070135	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		

Puntos de Muestreo Código	PDS Estado Químico			PDS Zonas Protegidas		Uso Captación
	PC Vigilancia	PC Operativo	PC Abastecimiento	PC NO3	PC EDAS	
231070139	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
241050045	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
241050067	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
241050085	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

9.2 INDICADORES DE LA CALIDAD QUÍMICA DE LA MSBT

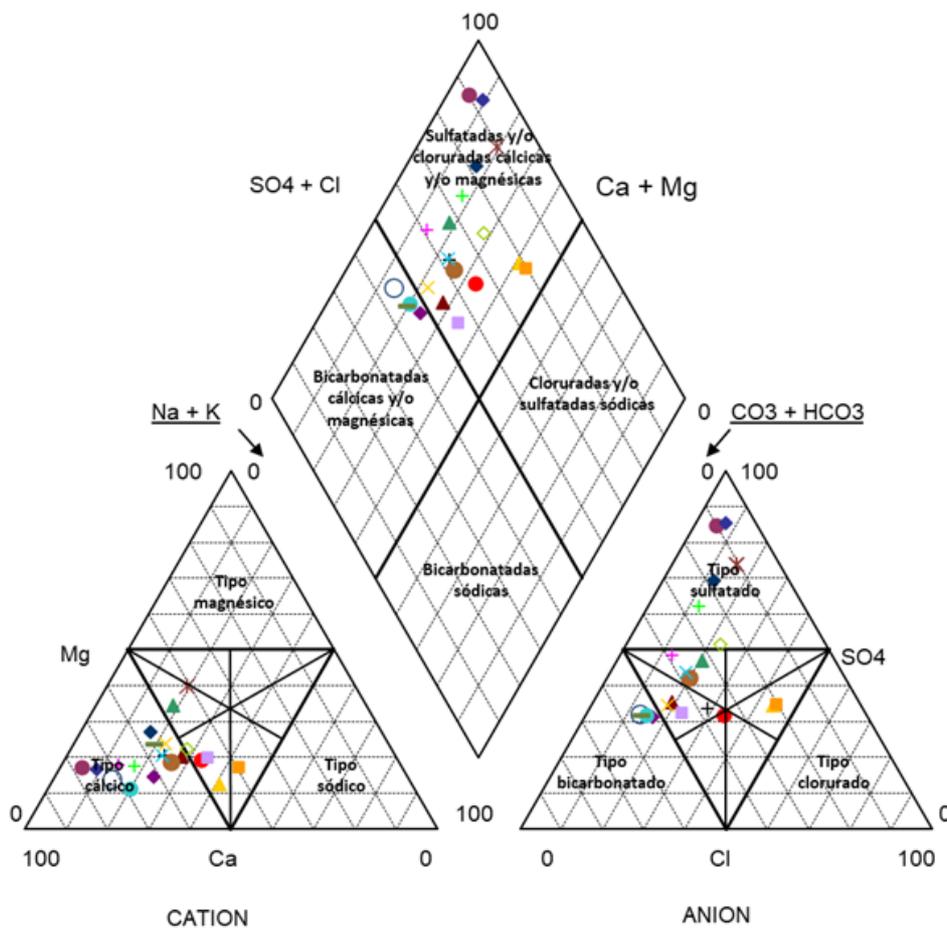
Ver Anexo 2.

9.3 FACIES HIDROGEOQUÍMICAS REPRESENTATIVAS

Código Punto	Principales materiales atravesados	Facie Hidrogeoquímica
231030063	Manantial en arenas, areniscas y limos)	Sulfatada bicarbonatada cálcica sódica
231040048	Arenas, areniscas y limos	Sulfatada cálcica
231040049	Manantial en arenas, areniscas y limos	Sulfatada bicarbonatada cálcica magnésica
231040056	Arenas, areniscas y limos	Sulfatada bicarbonatada cálcica
231050145	Arenas, areniscas y limos	Sulfatada bicarbonatada cálcica
231070139	Manantial arenas, areniscas y limos	Sulfatada cálcica
241050067	Arenas, areniscas y limos	Sulfatada cálcica magnésica

Diagrama Piper Hill Langelier

MSBT Aluvial de La Rioja-Mendavia (2019)



● 231010130	◆ 231020073	▲ 231020089	■ 231020115	○ 231020155
+ 231020159	● 231030044	◇ 231030063	▲ 231030088	■ 231030090
× 231030091	+ 231040011	● 231040019	◆ 231040048	▲ 231040049
— 231040055	× 231040056	+ 231050145	● 231070081	◆ 231070139
× 241050067				

Gráfico de concentración de iones mayoritarios

Código Punto 231030063

Aluvial de La Rioja-Mendavia 231030063 (2015-2019)

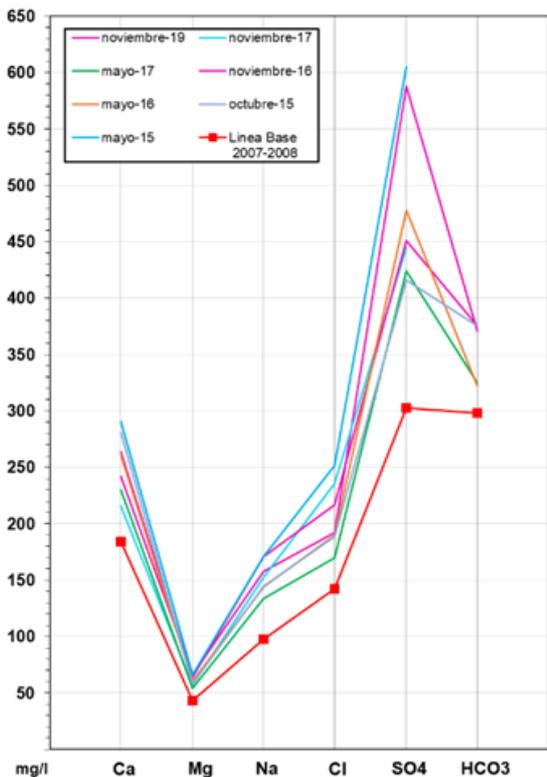


Gráfico de concentración de iones mayoritarios

Código Punto 231040048

Aluvial de La Rioja-Mendavia 231040048 (2015-2019)

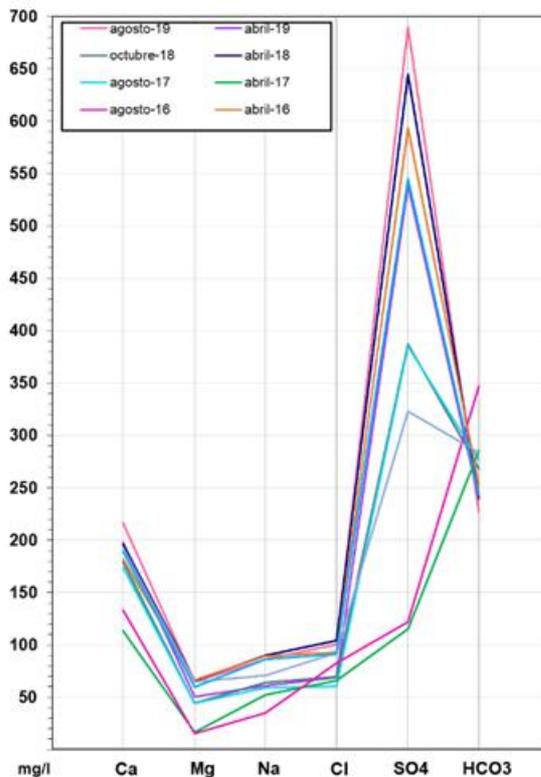
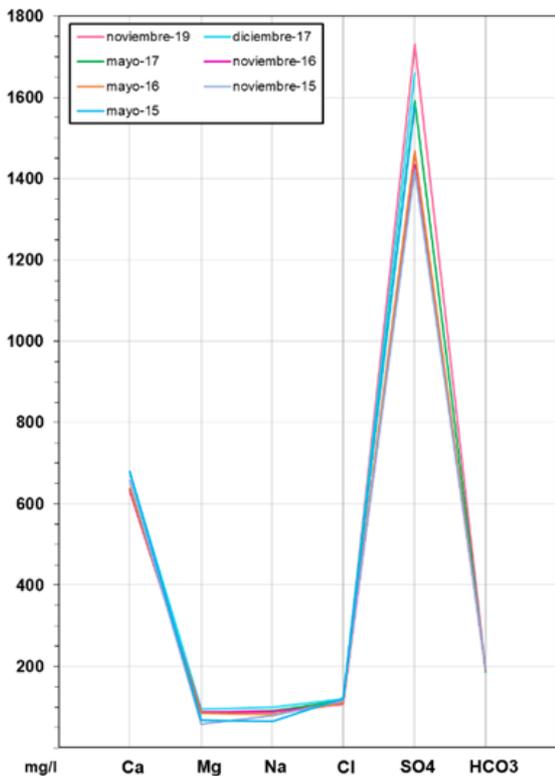


Gráfico de concentración de iones mayoritarios

Código Punto 231070139

Aluvial de La Rioja-Mendavia 231070139 (2015-2019)



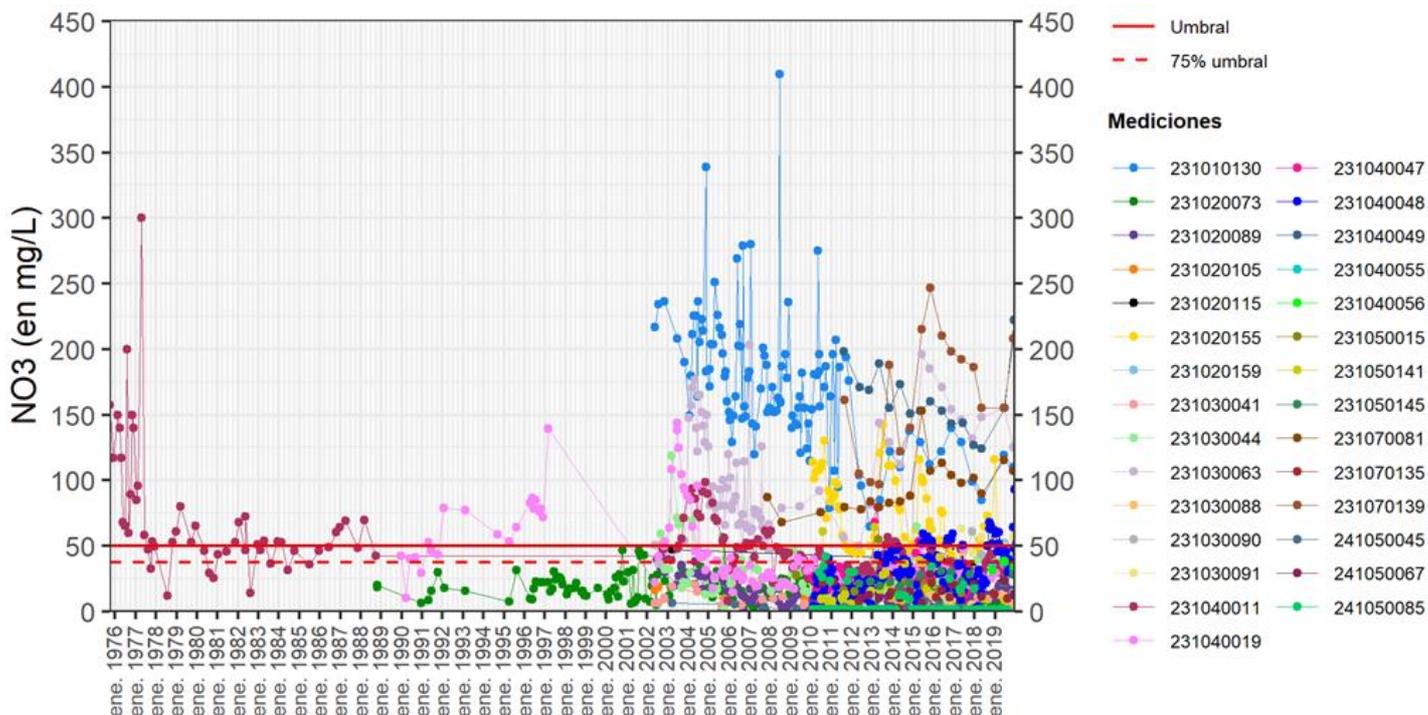
9.4 SUSTANCIAS O INDICADORES DEL RIESGO EN LA MSBT

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

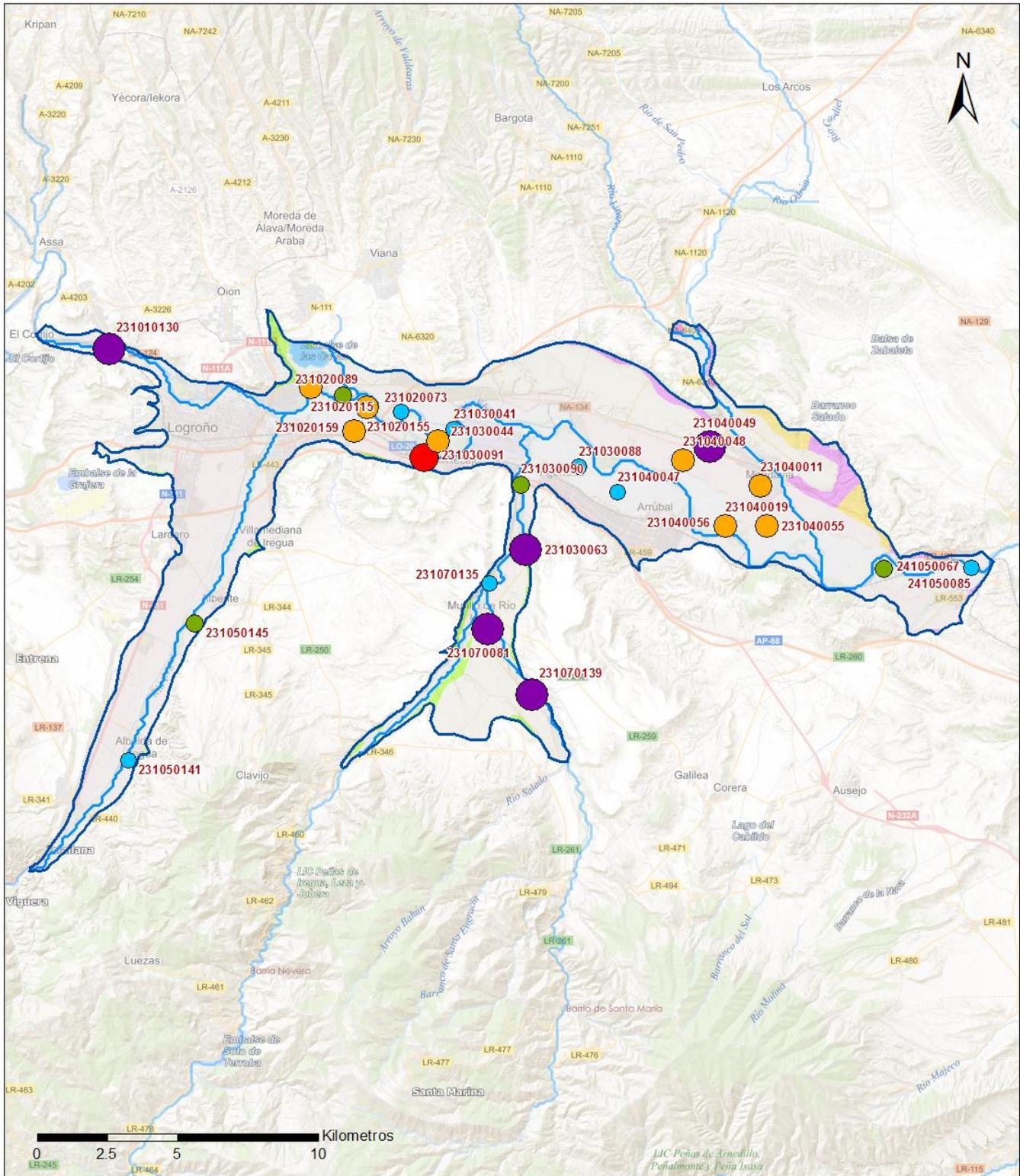
SUSTANCIA O INDICADOR RIESGO	Nº	Nitrato (NO ₃ ⁻)
	1	

Gráficas de Evolución



ES091MSBT048 - NO₃ (en mg/L)

Mapa de distribución actual



LEYENDA

-  MSBT:
-  Red hidrográfica
- ES091MSBT048
- Aluvial de La Rioja-Mendavia

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

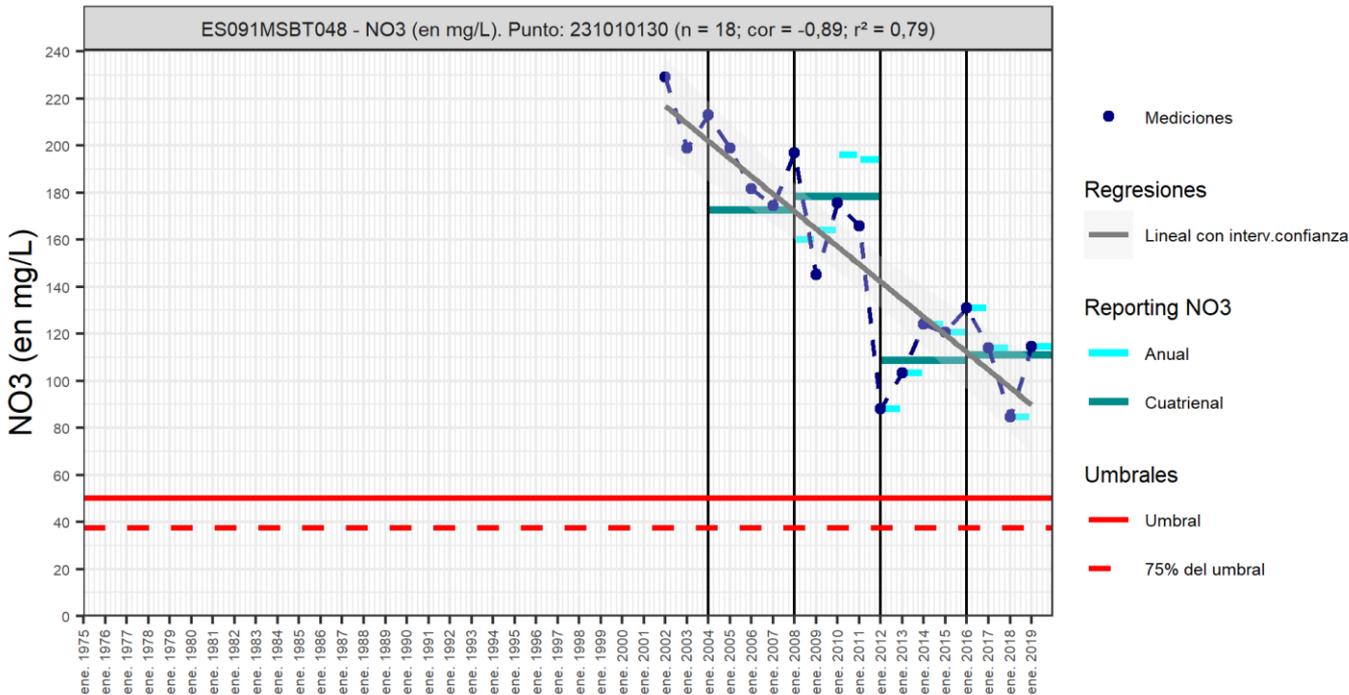
EVALUACIÓN DE TENDENCIAS
 Selección de puntos para evaluación de tendencias

Los puntos seleccionados para la evaluación de tendencia en nitrato corresponden a los reportados en el informe cuatrienal 2016-2019 y forman parte de la red de nitratos. Todos los puntos tienen una serie histórica con un número mayor de 8 datos anuales para evaluar la tendencia por método básico de regresión lineal y avanzado de Test-Mann Kendall. Los puntos seleccionados corresponden a 4 manantiales (IPA_231030063, IPA_231040049, IPA_231070081, IPA_231070139), 3 pozos (IPA_231010130, IPA_231020089, IPA_231040011) y 1 sondeo (IPA_231020155), todos ubicados en el acuífero aluvial cuaternario.

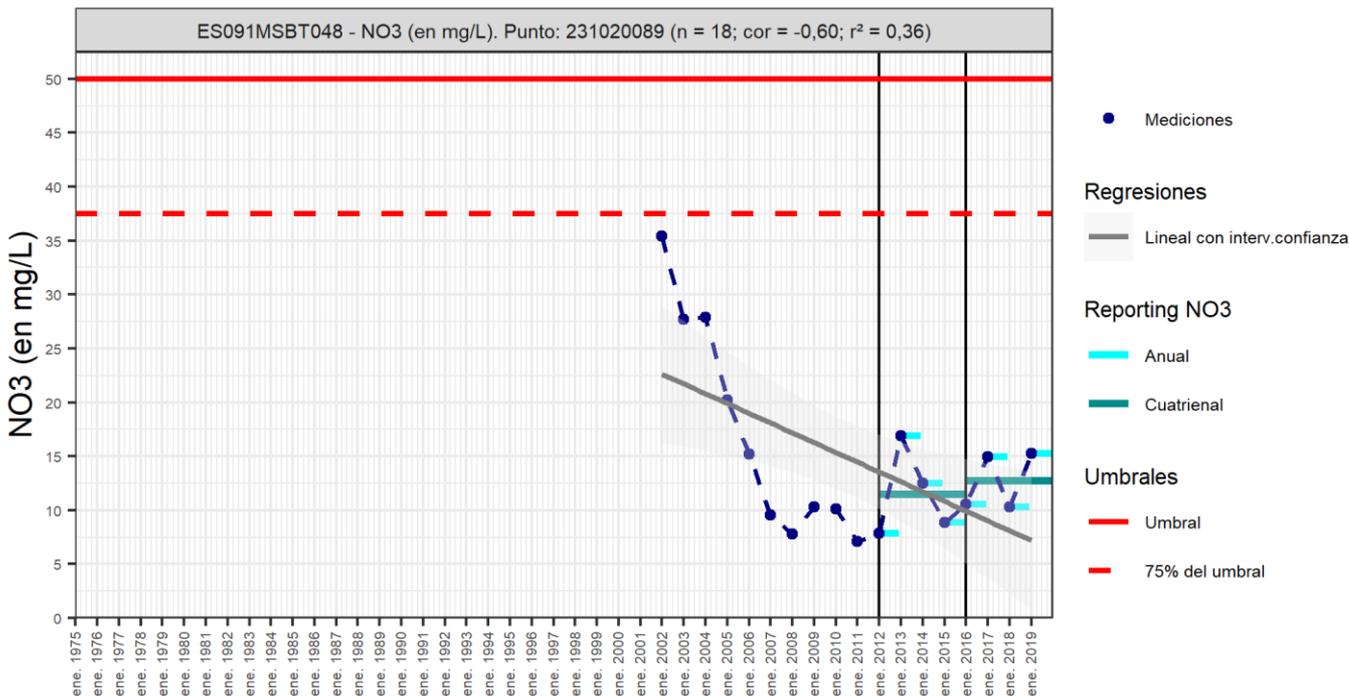
Gráfico de evaluación de tendencia

Nitrato (NO₃⁻)

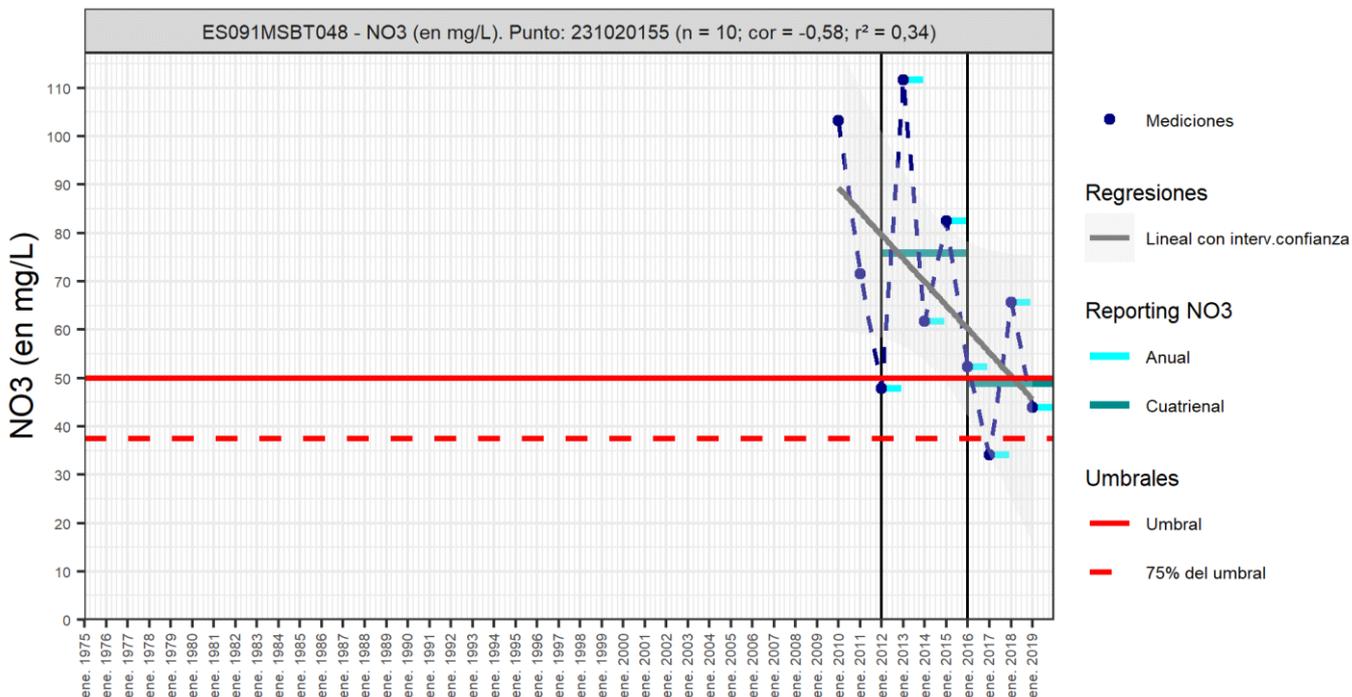
Código Punto 231010130



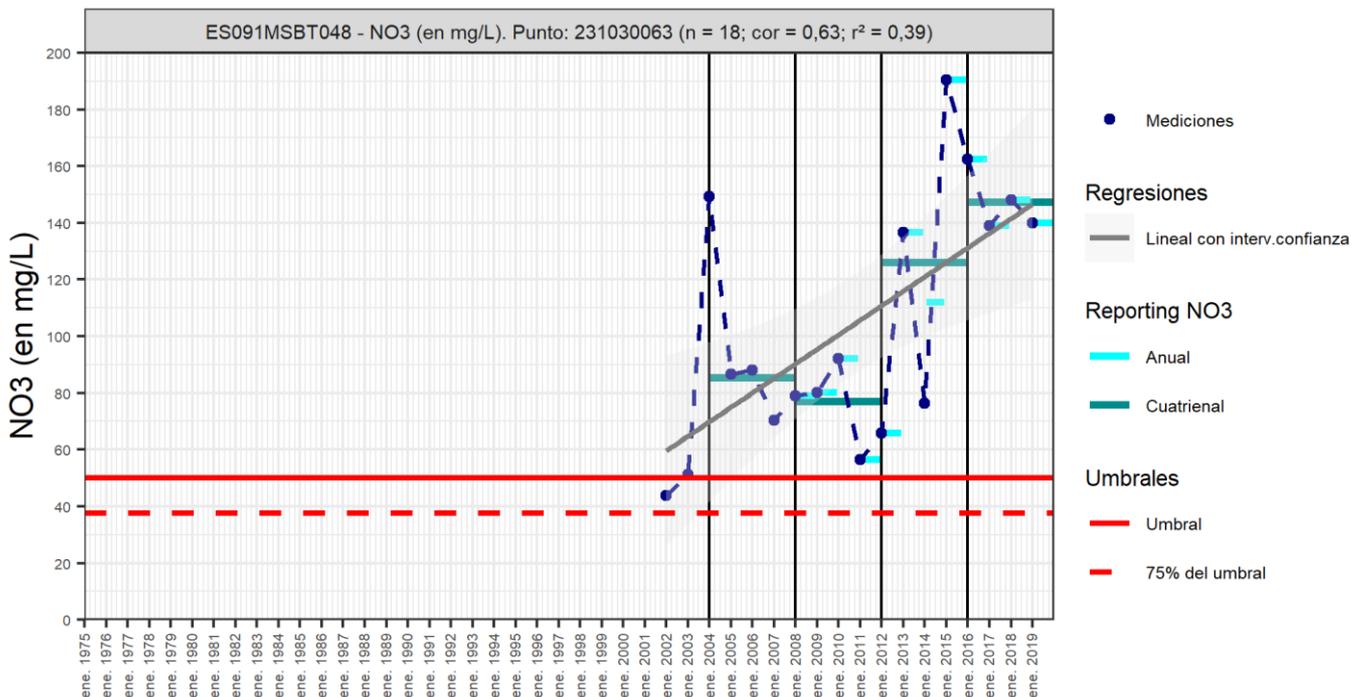
Código Punto 231020089



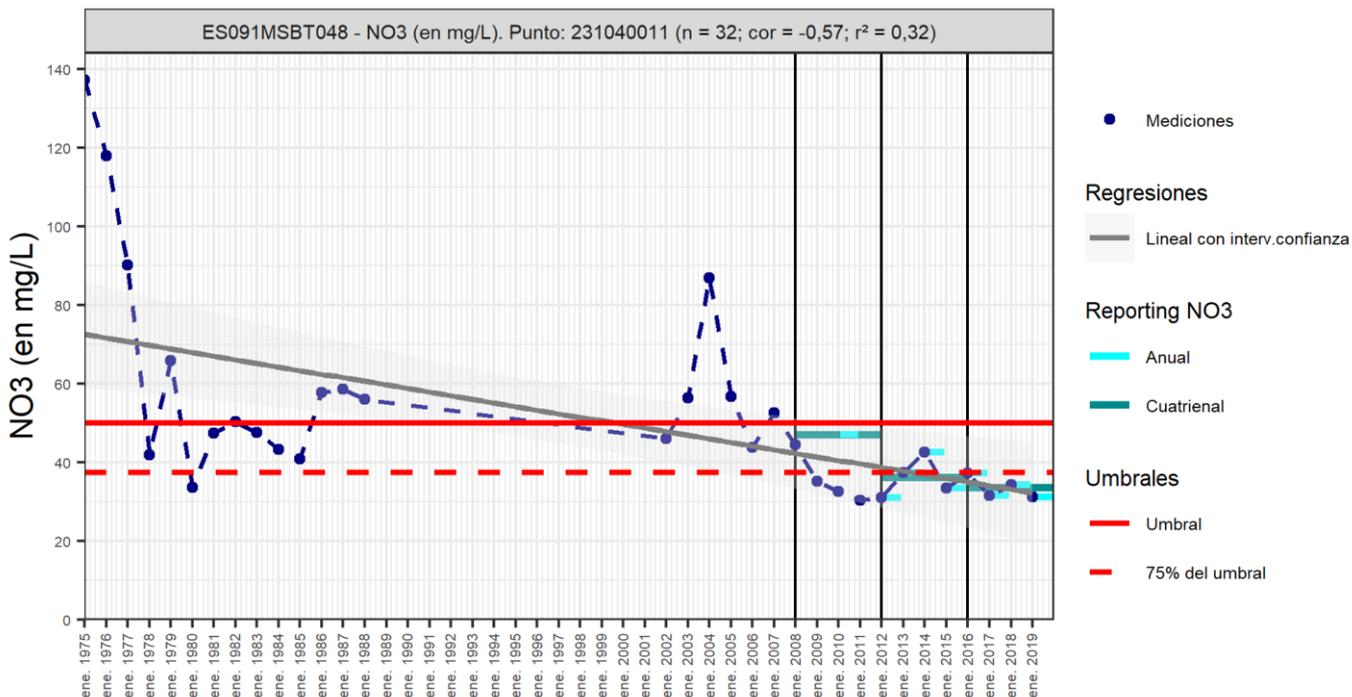
Código Punto 231020155



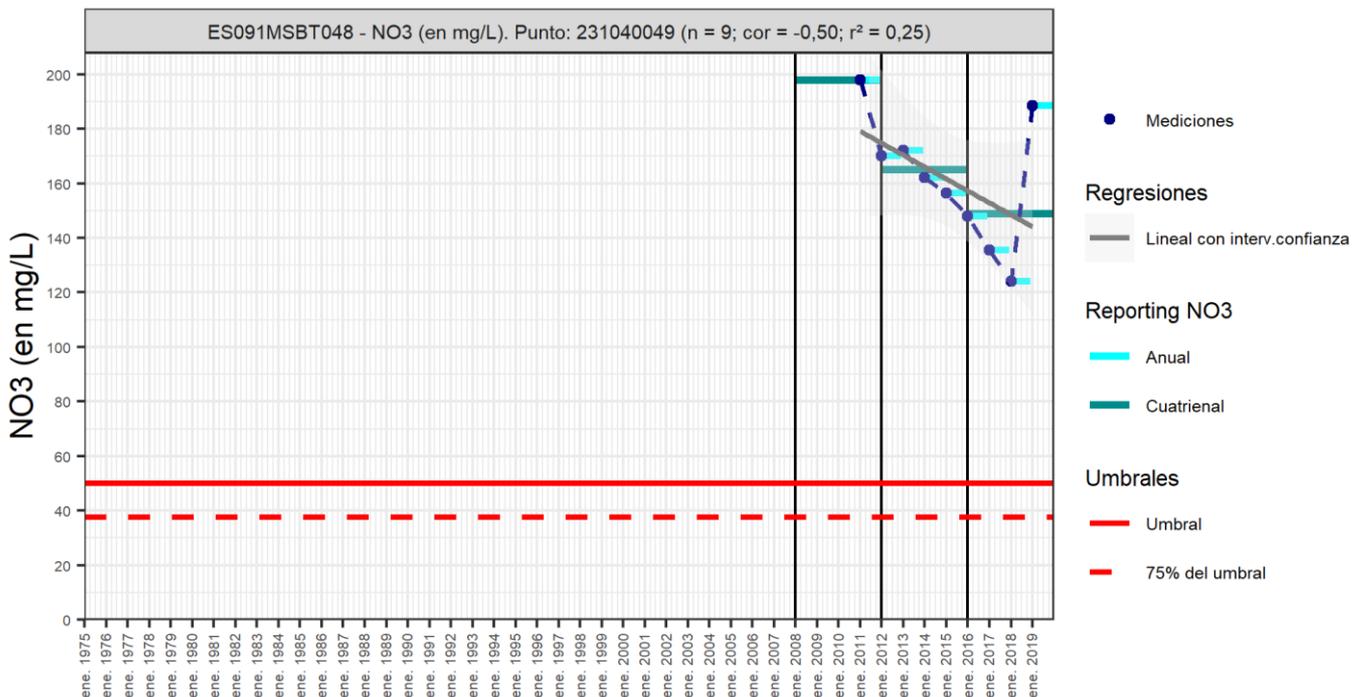
Código Punto 231030063



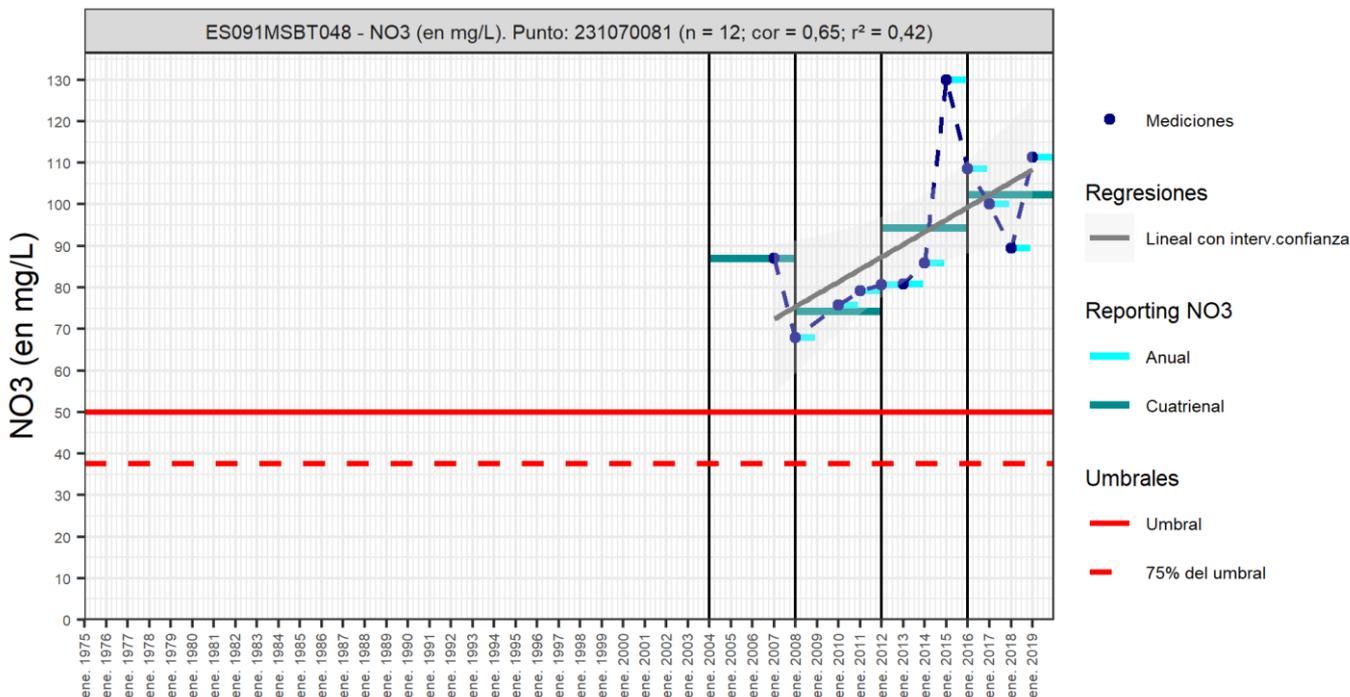
Código Punto 231040011



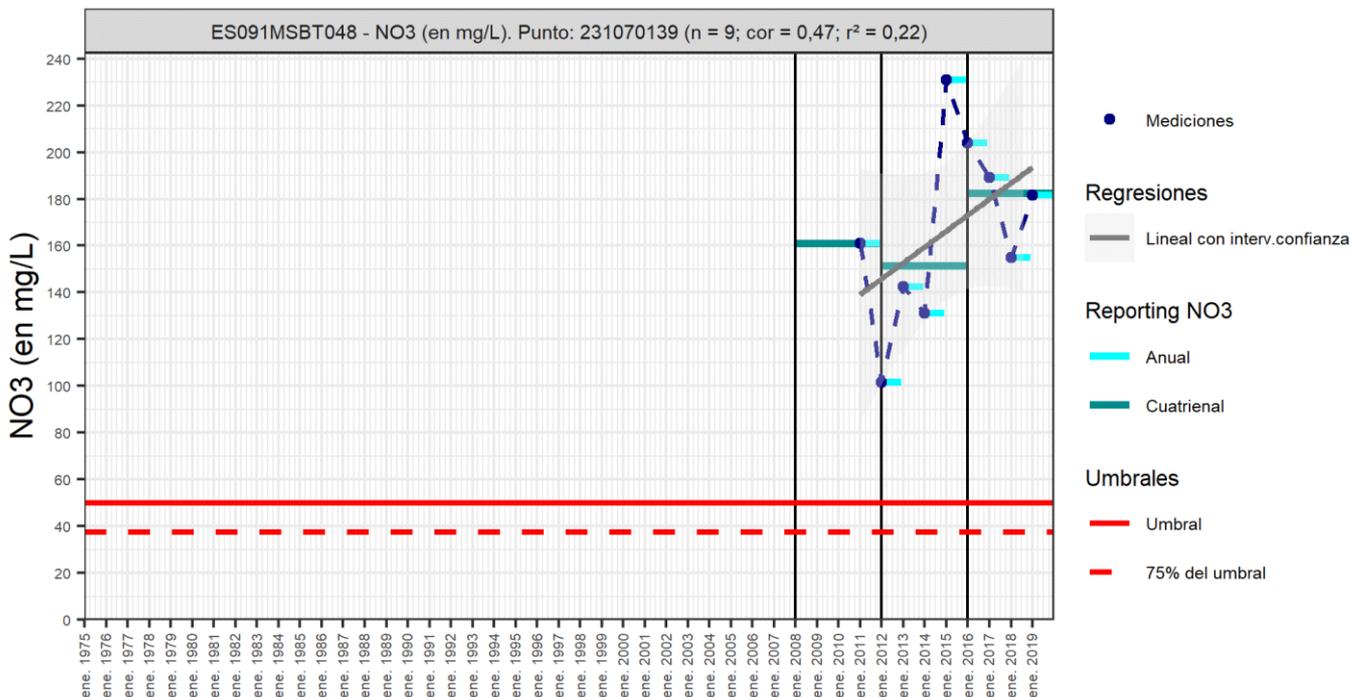
Código Punto 231040049



Código Punto 231070081



Código Punto 231070139



Análisis de tendencias

Los resultados obtenidos por el método de regresión lineal con valores de R² >0,3 y de 0,6 indican que la correlación es moderada, excepto en los puntos IPA_ 231070139, IPA_ 231040049, en los que R²es<0,3 (baja correlación) debido a la heterogeneidad de los datos, por lo que es necesario el análisis según el test de Mann-Kendall y pendiente de Sen (Sen's Slope). El análisis estadístico de las series históricas anuales permite identificar una tendencia de evolución decreciente y estadísticamente significativa con valores de GS entre el 95% y 100% (clasificación de buena a excelente) en los puntos IPA_ 231010130, IPA_ 231040011, IPA_ 231040049) y de evolución creciente en los puntos IPA_ 231040049 y IPA-231030063. En los puntos IPA_ 231020155 y IPA_ 231070139, aunque se observa respectivamente una disminución y crecimiento en la concentración de nitrato, no puede identificarse una tendencia significativa aceptable (GS> 90%) siendo correspondientes GS< de 90% (tendencia dudosa). Respecto al análisis de los resultados cuatrienales 2012-2015 y 2016-2019, las diferencias entre estos cuatrienios significativas, con aumento o disminución de la concentración en nitrato, que varía entre de 8,5 y 123,4 mg/L. Se identifica una tendencia creciente en la concentración respecto al tercer ciclo (2012-2015) en algunos puntos (IPA 231010130, 231020089) que en su tendencia histórica (agregación anual) es decreciente. En general, las concentraciones en nitrato son muy elevadas y supera los 50 mg/L indicados por la Norma de Calidad (NC), el comportamiento es variable con aumentos y disminución de la concentración en diferentes puntos de la MSBT.

Código Punto	Unidad	Resultados del análisis de tendencias						Nitrato (NO ₃ ⁻)			
		Serie	Año inicio	Año Fin	Agregación	N total	N test	Valor Mín.	Valor Máx.	V. Base 2007-2008	75% NC./ V.Umbral
231010130	mg/L	Histórica	2002	2019	Anual	18	15	84,70	229,20	186,20	37,50
231020089	mg/L	Histórica	2002	2019	Anual	18	15	7,10	35,40	8,70	37,50
231020155	mg/L	Histórica	2010	2019	Anual	10	10	34,10	11,70		37,50
231030063	mg/L	Histórica	2002	2019	Anual	10	15	43,90	190,50	71,10	37,50
231040011	mg/L	Histórica	2002	2019	Anual	32	15	30,40	86,80	48,30	37,50
231040049	mg/L	Histórica	2011	2019	Anual	9	9	124,20	198,00		37,50
231070081	mg/L	Histórica	2007	2019	Anual	12	12	68,00	130,00	77,50	37,50
231070139	mg/L	Histórica	2011	2019	Anual	9	9	101,70	231,00		37,50

Código Punto	Resultados del análisis de tendencias						
	Método estadístico						
	Regresión Lineal Simple			Test de Mann-Kendall			
	R2	Tendencia	NCF Cualitativa	Tend.	p-value	GS (%)	NCF Cuantitativa
231010130	0,79000	Descendente	ALTO	Descendente	0,00E+00	99,85	ALTO
231020089	0,36000	Sin Tendencia	ALTO	Sin Tendencia	7,70E-01	23,35	MEDIO
231020155	0,62000	Descendente	ALTO	Sin Tendencia	1,10E-01	89,26	MEDIO
231030063	0,39000	Sin Tendencia	ALTO	Sin Tendencia	8,00E-02	92,02	ALTO
231040011	0,32000	Sin Tendencia	ALTO	Descendente	2,00E-02	97,72	ALTO
231040049	0,25000	Sin Tendencia	MEDIO	Descendente	5,00E-02	95,24	ALTO
231070081	0,42000	Sin Tendencia	ALTO	Ascendente	4,00E-02	99,25	ALTO
231070139	0,22000	Sin Tendencia	MEDIO	Sin Tendencia	4,70E-01	53,45	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	4º	(Δ)Valor de Tendencia (mg/L)	Tendencia
										Cuatrenio (2012-2015)	Cuatrenio (2016-2019)		
231010130	Histórica	2008	2019	Cuatrenial	3	435,90	714,00	186,20	37,50	435,90	444,40	8,50	Ascendente
231020089	Histórica	2012	2019	Cuatrenial	2	46,10	51,00	8,70	37,50	46,10	51,00	5,00	Ascendente
231020155	Histórica	2012	2019	Cuatrenial	2	196,00	303,80		37,50	303,80	196,00	-107,80	Descendente
231030063	Histórica	2008	2019	Cuatrenial	3	307,80	589,60	71,10	37,50	504,70	589,60	84,90	Descendente
231040011	Histórica	2008	2019	Cuatrenial	3	47,00	144,60	48,30	37,50	144,60	134,50	-10,10	Descendente
231040049	Histórica	2008	2019	Cuatrenial	3	198,00	660,50		37,50	660,50	596,20	-64,30	Descendente
231070081	Histórica	2008	2019	Cuatrenial	3	222,90	409,30	77,50	37,50	377,40	409,30	31,90	Ascendente
231070139	Histórica	2008	2019	Cuatrenial	3	161,00	729,50		37,50	606,20	729,50	123,40	Ascendente

10.- CONCLUSIONES

La masa de agua subterránea ES091MSBT048 Aluvial de La Rioja-Mendavia se encuentra en el tercio occidental del Dominio Hidrogeológico de la Depresión del Ebro. Se localiza principalmente entre las provincias de Navarra y La Rioja, y de forma minoritaria, en la provincia de Álava con una extensión de 188 km².

Las principales litologías aflorantes son los depósitos cuaternarios detríticos asociados a los ríos Ebro, Iregua y Leza, formando sistemas aluviales y de terrazas, y compuestos por gravas, arenas y arcillas. En menor proporción, afloran materiales terciarios continentales, constituidos por conglomerados, areniscas y lutitas. Los materiales terciarios y cuaternarios se superponen a litologías miocenas, compuestas en su mayoría por lutitas, margas y yesos.

Las características geológicas, estructurales y edafológicas, le confieren un grado de vulnerabilidad a la contaminación según DRASTIC reducido (Mín.= Grado 1; Máx.= Grado 10) de muy bajo-bajo al 10,6 %, moderado-alto al 53,2 % y muy alto al 35,7% de la superficie de la MSBT Aluvial de La Rioja-Mendavia.

La MSBT del Aluvial de La Rioja- Mendavia (ES091MSBT048) limita al norte con la MSBT de Laguardia (ES091MSBT046), caracterizada por materiales impermeables, por lo que se considera flujo nulo. Al oeste, limita con la MSBT Aluvial del Najerilla-Ebro (ES091MSBT047), la cual se constituye por materiales permeables característicos de depósitos aluviales, por lo que se asigna un sentido de flujo de entrada. Análogamente, los materiales terciarios y cuaternarios de la MSBT estudiada tiene continuidad lateral hacia el este, generando un flujo de salida hacia la MSBT del Aluvial del Ebro-Aragón: Lodosa- Tudela. Por último, en el límite sur, no colinda con masas de agua definidas, y se define como cerrado debido a la no continuidad lateral del aluvial más allá de los límites de la masa.

En la MSBT Aluvial de La Rioja- Mendavia se diferencian dos acuíferos: el Terciario continental detrítico y el Cuaternario Aluvial. El acuífero Terciario continental detrítico que se sitúa en un horizonte inferior, está formado por una sola FGP (FGP Terciaria) de composición detrítica no aluvial, con litologías margosas, niveles de areniscas y algunos conglomerados intercalados, y con una permeabilidad media-baja. En superficie, y sobre acuífero Terciario, se localiza el segundo acuífero (Cuaternario aluvial) que se caracteriza por una composición detrítica aluvial (terrazas y formaciones aluviales actuales) con litologías de arenas, areniscas y limos, con una permeabilidad alta. Ambos tienen un carácter libre por su porosidad Intergranular, y su funcionamiento hidrogeológico está ligado a la dinámica de los ríos. El funcionamiento a nivel de flujos subterráneos no se conoce con precisión, pero a grandes rasgos coincide con el de las aguas superficiales, presentando variaciones locales producidas principalmente por los bombeos.

Los parámetros hidráulicos que se disponen, son los correspondientes al acuífero cuaternario aluvial, a partir de ensayos de bombeo, estimando una transmisividad de 10 m²/día y un coeficiente de almacenamiento (S) de 0,004.

La recarga se produce principalmente por precipitaciones sobre los sistemas aluviales, y en menor medida de los retornos del riego, y a través de los afloramientos de los dos acuíferos descritos, siendo el cuaternario el que presenta un mayor porcentaje de afloramiento. Puntualmente, se podrá llevar a cabo una recarga a través de las infiltraciones de barrancos laterales y el almacenamiento en riveras durante las avenidas. La descarga se realiza por drenaje natural hacia los cauces superficiales, bombeos y aportes laterales hacia el aluvial situado aguas abajo.

La MSBT tiene identificado un recinto hidrogeológico Aluvial de la Rioja-Mendavia (ES091MSBT048S00), y las masas de agua superficiales asociadas son río, Iregua, río Leza y Linares, afluentes del río Ebro.

En el tercer ciclo de planificación hidrológica se establecieron, para la MSBT Aluvial Rioja- Mendavia, unos recursos disponibles 11,98 hm³/año, sobre unos recursos renovables de 10,23 hm³/año. La salida de agua subterránea más importante se corresponde con las extracciones por bombeo que se estimaron en 16,12 hm³/año, lo que tiene como consecuencia que el índice de explotación de esta masa sea de 1,35.

En la masa de agua en estudio se dispone de un piezómetro de control piezométrico (IPA_231030056). Este piezómetro es monitoreado desde mayo de 2006 y se dispone de información del mismo hasta marzo de 2020. La cota piezométrica media es de 361 msnm.

La masa de agua subterránea se encuentra en riesgo cuantitativo (Impacto LOWT) por extracción directa de agua requerida principalmente para actividad agrícola, industrial y abastecimiento público de agua. El nivel piezométrico (NP) es un parámetro fundamental indicador del impacto generado sobre la MSBT. El punto seleccionado para la evaluación de la tendencia piezométrica a largo plazo corresponden al único punto de la red de control cuantitativo (IPA_231030056) en el que se miden valores del nivel piezométrico del acuífero Cuaternario Aluvial. Estos puntos tienen representatividad temporal, histórica antes del año 2000, y reciente (dos últimos ciclos de planificación, 12 años). La serie temporal es suficientemente extensa como para abarcar distintos ciclos interanuales con estaciones húmeda, seca e intermedia, y en caso de situaciones excepcionales de sequía o gran pluviosidad.

Los resultados obtenidos del análisis estadístico con el método de Test Mann –Kendall y Sen's Slope aplicado a la serie histórica

permite identificar tendencia significativa descendente en el punto IPA_231030056 con un grado de significancia >99 % (tendencia muy buena). En el análisis de tendencia reciente (año 2010 a 2020), no se identifica la tendencia descendente, GS> 47,2 %, debido a la heterogeneidad de los datos, aunque la pendiente de Sen'slope indica que el nivel piezométrico desciende.

La red de control del estado químico de la MSBT tiene 42 puntos de control; 6 corresponden a manantiales, 10 a pozos y 25 sondeos. Algunos de estos puntos se localizan en emplazamientos con contaminación puntual. Las características generales físico-químicas de la MSBT corresponden a un agua casi neutra a básica, con un pH que varía entre 6,2 a 8,6. Los valores de conductividad eléctrica varían entre 186 y 1.904 $\mu\text{S}/\text{cm}$, con un valor promedio del percentil 50 (P50) de 1.501 $\mu\text{S}/\text{cm}$, se consideran aguas naturales algo mineralizadas y dulces (< 2000 $\mu\text{S}/\text{cm}$ Custodio y Llamas,1983). La concentración en mg/L de Ca CO₃, varía entre 10 y 1.515 mg/L, indicando una variabilidad grande en la dureza, pudiendo ser en algunas zonas de la MSBT naturaleza blanda, y muy dura en otras.

Las facies hidrogeoquímicas en manantiales, pozos y sondeos de la MSBT son facies mixtas entre el tipo Ca-SO₄ a Ca-SO₄-HCO₃, alternando los cationes Ca, Na y Mg (IPA_231030063, IPA_231040048, IPA_231040049, IPA_231040056, IPA_231050145, IPA_231070139, IPA_241050067). La frecuencia de muestreo durante el periodo 2015-2019 fue semestral en la mayoría de los puntos seleccionados como representativos de las facies hidrogeoquímicas. La representación de los muestreos de manantiales y pozos en Diagramas de columna muestra una salinización de la MSBT, con diferencias significativas en la evolución química del agua subterránea respecto a Línea Base 2007-2008. Se registra un aumento en la concentración en sulfato que puede alcanzar valores entre 400 a 1.600 mg/L (IPA_231040019, IPA_231070139). El aumento en cloruro se produce en menor medida, registrándose puntualmente valores próximos a 300 mg/L (IPA_231030063), y secundariamente también aumenta la concentración en bicarbonato a la vez que disminuyen las concentraciones en cloruro y sulfato (IPA_231030041, IPA_231020073).

La masa de agua subterránea está en riesgo químico de no alcanzar los objetivos medioambientales por la concentración en nitrato, debido principalmente a la contaminación difusa por agricultura. Otros componentes detectados en la MSBT, cuyo origen son los emplazamientos con suelos contaminados que generan contaminación puntual, son TPH's, BTEX, ETB y MTB, que junto al nitrato ponen en riesgo químico la MSBT.

La contaminación difusa por la actividad agraria está generando altas concentraciones de nitrato en algunos puntos de la MSBT (ver mapa distribución año 2019), en los municipios de Murillo de Río, El Cortijo y al noroeste de Mendavia. En la serie histórica, la concentración en nitrato varía en un rango entre 1 y 410 mg/L, con un valor promedio del percentil 50 (P50) de 47,5 mg/L, muy próximo al valor de 50 mg/L establecido en la Norma de Calidad. La gráfica de evolución en la que se representa la red de control químico muestra puntos con elevadas concentraciones en nitrato, entre 100 y 400 mg/L, a la vez que también numerosos puntos se encuentran por debajo de la NC o próximos a ella.

Los puntos seleccionados para la evaluación de tendencia en nitrato corresponden a los reportados en el informe cuatrienal 2016-2019, y forman parte de la red de nitratos. Los puntos seleccionados corresponden a 4 manantiales (IPA_231030063, IPA_231040049, IPA_231070081, IPA_231070139), 3 pozos (IPA_231010130, IPA_231020089, IPA_231040011) y 1 sondeo (IPA_231020155), todos ubicados en el acuífero aluvial cuaternario.

Los resultados obtenidos por el método de regresión lineal con valores de R² >0,3 y de 0,6 indican que la correlación es moderada, excepto en los puntos IPA_231070139, IPA_231040049, en los que R²es <0,3 (baja correlación) debido a la heterogeneidad de los datos, por lo que es necesario el análisis según el test de Mann-Kendall y pendiente de Sen (*Sen's Slope*). El análisis estadístico de las series históricas anuales permite identificar una tendencia de evolución decreciente y estadísticamente significativa con valores de GS entre el 95% y 100 % (clasificación de buena a excelente) en los puntos IPA_231010130, IPA_231040011, IPA_231040049) y de evolución creciente en los puntos IPA_231040049 y IPA-231030063. En los puntos IPA_231020155 y IPA_231070139, aunque se observa respectivamente una disminución y crecimiento en la concentración de nitrato, no puede identificarse una tendencia significativa aceptable (GS>90%) siendo correspondientes GS< de 90% (tendencia dudosa).

Respecto al análisis de los resultados cuatrienales 2012-2015 y 2016-2019, las diferencias entre estos cuatrienios significativas, con aumento o disminución de la concentración en nitrato, que varía entre de 8,5 y 123,4 mg/L. Se identifica una tendencia creciente en la concentración respecto al tercer ciclo (2012-2015) en algunos puntos (IPA 231010130, 231020089) que en su tendencia histórica (agregación anual) es decreciente. En general, las concentraciones en nitrato son muy elevadas y supera los 50 mg/L indicados por la Norma de Calidad (NC), el comportamiento es variable con aumentos y descensos de la concentración en diferentes puntos de la MSBT.

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

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

Actividad	
A10	RELACIÓN RÍO ACUÍFERO Y ESTUDIO DE NECESIDADES AMBIENTALES DE LOS EDAS
Subactividad/Herramienta	
S62	Caracterización hidrodinámica de EDAS <input checked="" type="checkbox"/>
S63	Caracterización hidrogeoquímica de EDAS <input checked="" type="checkbox"/>
S64	Estudios de contaminación de EDAS <input checked="" type="checkbox"/>
Actividad	
A11	ANÁLISIS Y DIAGNOSIS DE LAS REDES DE MONITOREO. PROPUESTAS DE MEJORA
Subactividad/Herramienta	
S65	Análisis y Diagnóstico de las redes de estado cuantitativo <input checked="" type="checkbox"/>
S66	Análisis y Diagnóstico de las redes de estado químico <input checked="" type="checkbox"/>
S67	Propuestas de mejora y ampliación de las redes. Proyectos constructivos/condicionamiento/rehabilitación <input checked="" type="checkbox"/>
S68	Determinación del peso de los puntos de muestreo de los PDS para la mejora en la aplicación de la evaluación de estado <input checked="" type="checkbox"/>
Actividad	
A12	MODELIZACIÓN GEOLÓGICA 3D
Subactividad/Herramienta	
S69	Procesado y Parametrización de la información geológica: modelo conceptual geológico <input checked="" type="checkbox"/>
S70	Elaboración Modelo Geológico 3D <input checked="" type="checkbox"/>
Actividad	
A13	MODELIZACIÓN DE FLUJO SUBTERRÁNEO
Subactividad/Herramienta	
S71	Procesado y Parametrización de la información hidrogeológica: modelo conceptual hidrogeológico <input checked="" type="checkbox"/>
S72	Elaboración del Modelo de Flujo <input checked="" type="checkbox"/>
Actividad	
A14	MODELIZACIÓN DE TRANSPORTE DE REACTIVOS Y SOLUTOS
Subactividad/Herramienta	
S73	Procesado y Parametrización de la información hidrogeoquímica: modelo conceptual hidrogeoquímico <input checked="" type="checkbox"/>
S74	Elaboración del Modelo hidrogeoquímico <input checked="" type="checkbox"/>
Actividad	
A15	MODELOS DE GESTIÓN INTEGRADA DE RECURSOS HÍDRICOS (GIRH)
Subactividad/Herramienta	
S75	Procesado y Parametrización de la información <input type="checkbox"/>
S76	Elaboración Modelo Uso Conjunto <input type="checkbox"/>
Actividad	
A16	EVALUACIÓN DEL RECURSO DISPONIBLE Y RESERVAS
Subactividad/Herramienta	
S77	Situación actual RD y Reservas <input checked="" type="checkbox"/>
S78	Evolución RD y Reservas según diferentes escenarios de recarga <input checked="" type="checkbox"/>
S79	Evolución RD y Reservas según diferentes escenarios de presiones <input checked="" type="checkbox"/>
Actividad	
A17	GEOTERMIA E HIDROTHERMALISMO
Subactividad/Herramienta	
S80	Geotermia <input type="checkbox"/>
S81	Hidrotermalismo <input type="checkbox"/>
Actividad	
A18	IDENTIFICACIÓN DE INTRUSIÓN MARINA
Subactividad/Herramienta	
<input type="checkbox"/>	
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 <input type="checkbox"/>

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 <input type="checkbox"/>

A continuación, se proponen actuaciones específicas consideradas prioritarias para la mejora del conocimiento de la ES091MSBT048 Aluvial de la Rioja -Mendavia:

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: se plantea la generación de cortes geológicos que se ajusten a los límites y geometría de la MSBT, fundamentales para abordar los modelos conceptuales y el desarrollo de modelos 3D.

Zona no saturada y vulnerabilidad: los estudios de mejora del conocimiento de la zona no saturada definen los principales parámetros que condicionan la entrada y transporte del contaminante hasta alcanzar el nivel freático. En la MSBT se ha identificado contaminación difusa por nitrato que afecta a la mayor parte de la MSBT y contaminación puntual por hidrocarburos. 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.

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, glaciares, 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 puntual: la MSBT está en riesgo químico por contaminantes de origen puntual habiéndose detectado principalmente hidrocarburos. La zona afectada de la MSBT se circunscribe al acuífero aluvial en el municipio de Logroño. En estas áreas se propone estudios específicos de la contaminación puntual para determinar el origen de la contaminación y ayuden a la mejora de la gestión de la misma y a la propuesta de medidas específicas.

Estudios de contaminación difusa: la masa de agua subterránea se encuentra en riesgo químico por contaminación difusa principalmente por nitrato afectando principalmente acuífero aluvial en la zona de Murillo de Río, Agoncillo y Mendavia. 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.

Estimación de la recarga: se propone el uso de métodos adicionales para la estimación de la recarga (balance hídrico, hidrodinámico e hidroquímico) en función de la información disponible y la naturaleza de la masa, con objeto de comparar y contrastar los resultados y efectuar los análisis de sensibilidad pertinentes.

Relación río acuífero y estudio de necesidades ambientales de los EDAS: dentro de la MSBT se han establecido unos candidatos a

EDAS, y se proponen trabajos para su identificación/validación (incluyendo trabajos de campo), así como trabajos para su caracterización y estimación de sus necesidades ambientales. Se han identificado un ETDAS de la RN2000 (Río Ebro) y un EAAS (Humedal de Las Cañas) en mal estado de conservación, por lo que sería conveniente el estudio de su afección y su relación con las aguas subterráneas (cantidad y calidad).

Análisis y diagnóstico de las redes de monitoreo. Propuestas de mejora: 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 diagnóstico 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 diagnóstico 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 todas las MSBT la mejora del modelo geológico 3D que sirva como base para la generación o mejora de modelos de flujo subterráneo, en el caso de que hubiera antecedentes de modelación numérica. Se aconseja considerar las MSBT vecinas para su posible integración.

Modelización de flujo subterráneo: en esta MSBT se plantea crear 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. Se aconseja considerar las MSBT vecinas para su posible integración.

Modelización de transporte de reactivos y solutos: se propone crear un modelo de transporte que permita comprender el origen y la causa de las variaciones espaciales y temporales, así como definir la dimensión de la contaminación detectada en el o los acuíferos, así como plantear escenarios para la mejora de la gestión y facilitar la toma de decisiones (reducir presiones en zonas concretas, etc.). Se aconseja considerar las MSBT vecinas para su posible integración.

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 cuantificará el recurso disponible y reservas de la MSBT. Una vez calibrados los modelos numéricos se podrán efectuar simulaciones y análisis 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 irá 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 () Fichas de caracterización de las masas de agua subterránea en Información de Planificación Hidrológica de la CHE (www.chebro.es).
- CHE (2005) Proyecto de Construcción de Sondeos Instalación de la Red Oficial de Control de Aguas Subterráneas de la Cuenca del Ebro. Informe Piezómetro Agoncillo (09.404.02 y 09.404.02 Bis).
- CHE (2015). Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Ebro. Segundo ciclo de planificación: 2015 – 2021. 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 (2012). Diagnóstico 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.
- 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.
- DGA (2010). Actividad 4: Identificación y caracterización de la interrelación que se presenta entre aguas subterráneas, cursos fluviales, descargas por manantiales, zonas húmedas y otros ecosistemas naturales de especial interés hídrico. Demarcación Hidrográfica 091 Ebro, Dominio Vasco Cantábrico, Masa de agua subterránea 090.048 Aluvial de la Rioja-Mendavia. En: Encomienda de gestión para la realización de trabajos científico-técnicos de apoyo a la sostenibilidad y protección de las aguas subterráneas.
- IGME (1998). Memoria: Cuaternario del Ebro y sus afluentes (1989-1990)
- IGME, DGA y UMA (2010). Actividad 9: Protección de las aguas subterráneas empleadas para consumo humano 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 simpá. 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, de 10 de septiembre, por la que se aprueba la instrucción de planificación hidrológica. Boletín Oficial del Estado número 229, Gobierno de España.

ANEXO 1: ZONAS PROTEGIDAS RELACIONADAS CON LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS

ECOSISTEMAS DEPENDIENTES DE LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS (EDAS)



MSBT: ES091MSBT048 - ALUVIAL DE LA RIOJA-MENDEAVIA

Código espacio RN2000	Nombre espacio RN2000	Tipo RN2000	Código hábitat	Nombre hábitat dependiente de aguas subterráneas	Grado conservación
ES2110008	Ebro ibaia / Río Ebro	ZEC	6420	Prados húmedos mediterráneos de hierbas altas del Molinion-Holoschoenion	C

ANEXO 2: CARACTERIZACIÓN HIDROGEOQUÍMICA Y EVOLUCIÓN QUÍMICA.

INDICADORES DE LA CALIDAD QUÍMICA DE LA MSBT.



MSBT: ES091MSBT048 - ALUVIAL DE LA RIOJA-MENDEAVIA

Parámetro	T (In situ)	pH	C.E. (20°C) (In situ)	O ₂ (In situ)	DQO	Dureza	Alcalinidad
Unidad	°C	Ud. pH	µS/cm	mg/L	mg/L O ₂	mg/L CaCO ₃	mg/L CaCO ₃
Código Punto	231010130						
Valor							
Máx.	20,2	8	4.710	9,80	10,6	<LQ	670,0
Mín.	12,7	6	1.310	1,50	0,9	<LQ	342,0
P50	15,9	7	2.765	5,90	1,5	<LQ	443,0
N reg.	23	61	62	27	15		8
Código Punto	231010141						
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	231010161						
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	231010166						
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	231010167						
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	231010168						
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	231010169						
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	231010170						
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	231010186						
Valor							

Parámetro	T (In situ)	pH	C.E. (20°C) (In situ)	O ₂ (In situ)	DQO	Dureza	Alcalinidad
Unidad	°C	Ud. pH	µS/cm	mg/L	mg/L O ₂	mg/L CaCO ₃	mg/L CaCO ₃
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	231010212						
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	231010218						
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	231010219						
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	231010222						
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	231010224						
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	231020073						
Valor							
Máx.	25,5	9	1.212	13,70	2,4	524,00	250,0
Mín.	6,0	7	508	1,40	<LQ	28,80	250,0
P50	15,7	7	797	4,51	0,7	367,00	250,0
N reg.	204	184	219	206	95	172	1
Código Punto	231020089						
Valor							
Máx.	24,7	8	3.140	18,90	4,5	634,00	<LQ
Mín.	10,3	7	290	0,16	<LQ	33,00	<LQ
P50	15,4	8	1.042	3,31	1,1	482,00	<LQ
N reg.	147	125	160	169	90	118	
Código Punto	231020105						
Valor							
Máx.	19,1	8	621	10,40	0,6	<LQ	208,0
Mín.	8,7	7	401	5,20	<LQ	<LQ	136,0
P50	16,3	7	562	7,60	<LQ	<LQ	180,0
N reg.	8	9	8	9	3		3

Parámetro	T (In situ)	pH	C.E. (20°C) (In situ)	O ₂ (In situ)	DQO	Dureza	Alcalinidad
Unidad	°C	Ud. pH	µS/cm	mg/L	mg/L O ₂	mg/L CaCO ₃	mg/L CaCO ₃
Código Punto	231020115						
Valor							
Máx.	22,7	7	1.625	62,00	<LQ	<LQ	315,0
Mín.	12,4	7	1.103	5,60	<LQ	<LQ	315,0
P50	15,8	7	1.329	7,80	<LQ	<LQ	315,0
N reg.	9	6	11	12	7		1
Código Punto	231020155						
Valor							
Máx.	16,8	7	1.287	10,30	0,7	<LQ	292,0
Mín.	13,0	7	831	5,40	<LQ	<LQ	280,0
P50	14,7	7	1.062	8,05	0,3	<LQ	286,0
N reg.	6	51	72	10	6		2
Código Punto	231020159						
Valor							
Máx.	16,7	<LQ	1.953	9,60	0,5	<LQ	355,0
Mín.	13,1	<LQ	1.558	7,30	<LQ	<LQ	355,0
P50	14,2	<LQ	1.685	8,20	0,3	<LQ	355,0
N reg.	5		5	5	2		1
Código Punto	231030041						
Valor							
Máx.	22,4	8	789	9,52	1,1	356,00	201,0
Mín.	8,9	7	418	1,65	<LQ	23,60	151,0
P50	16,1	8	521	3,76	0,3	249,00	169,0
N reg.	34	31	36	38	16	21	5
Código Punto	231030044						
Valor							
Máx.	20,2	8	2.810	10,62	15,0	539,00	<LQ
Mín.	11,8	7	372	1,48	0,6	10,80	<LQ
P50	15,7	7	729	6,78	1,7	375,50	<LQ
N reg.	103	109	115	124	57	84	
Código Punto	231030063						
Valor							
Máx.	20,4	8	2.367	11,10	1,4	<LQ	311,0
Mín.	12,8	7	1.261	6,00	<LQ	<LQ	217,0
P50	15,4	7	1.913	8,95	<LQ	<LQ	256,0
N reg.	23	21	22	26	14		9
Código Punto	231030088						
Valor							
Máx.	16,8	8	2.079	10,10	<LQ	<LQ	205,0
Mín.	12,7	7	1.281	5,40	<LQ	<LQ	205,0
P50	14,5	7	1.598	8,30	<LQ	<LQ	205,0
N reg.	5	5	10	9	7		1
Código Punto	231030090						
Valor							
Máx.	16,1	<LQ	2.673	9,50	<LQ	<LQ	323,0
Mín.	15,1	<LQ	2.252	8,00	<LQ	<LQ	323,0
P50	15,5	<LQ	2.601	8,50	<LQ	<LQ	323,0
N reg.	5		5	4	2		1
Código Punto	231030091						
Valor							

Parámetro	T (In situ)	pH	C.E. (20°C) (In situ)	O ₂ (In situ)	DQO	Dureza	Alcalinidad
Unidad	°C	Ud. pH	µS/cm	mg/L	mg/L O ₂	mg/L CaCO ₃	mg/L CaCO ₃
Máx.	17,4	<LQ	1.464	10,80	<LQ	<LQ	335,0
Mín.	14,3	<LQ	1.202	6,90	<LQ	<LQ	335,0
P50	15,4	<LQ	1.372	9,35	<LQ	<LQ	335,0
N reg.	5		5	4	2		1
Código Punto	231040011						
Valor							
Máx.	26,1	9	3.650	11,98	1,5	1.502,00	364,8
Mín.	5,4	7	850	5,22	<LQ	39,20	227,0
P50	15,5	7	1.476	8,15	0,6	844,00	273,0
N reg.	148	179	214	170	90	170	39
Código Punto	231040019						
Valor							
Máx.	30,4	9	1.688	14,00	6,9	785,00	305,0
Mín.	5,9	7	464	3,84	<LQ	12,30	254,0
P50	15,5	7	1.077	6,37	0,8	495,00	277,0
N reg.	163	154	173	181	82	122	8
Código Punto	231040047						
Valor							
Máx.	16,6	7	3.040	6,60	<LQ	<LQ	<LQ
Mín.	15,2	7	606	6,60	<LQ	<LQ	<LQ
P50	15,9	7	1.998	6,60	<LQ	<LQ	<LQ
N reg.	2	48	62	2	1		
Código Punto	231040048						
Valor							
Máx.	24,2	8	2.429	9,44	8,4	1.515,00	278,0
Mín.	12,9	7	636	1,20	<LQ	255,00	172,0
P50	16,1	7	1.307	4,90	0,9	777,50	222,0
N reg.	120	90	136	153	84	60	37
Código Punto	231040049						
Valor							
Máx.	17,6	8	1.553	9,50	<LQ	<LQ	206,0
Mín.	14,4	7	1.166	5,30	<LQ	<LQ	206,0
P50	16,6	7	1.364	7,60	<LQ	<LQ	206,0
N reg.	11	8	14	16	11		1
Código Punto	231040055						
Valor							
Máx.	18,9	<LQ	1.022	7,60	<LQ	<LQ	<LQ
Mín.	14,9	<LQ	833	4,80	<LQ	<LQ	<LQ
P50	15,8	<LQ	930	7,40	<LQ	<LQ	<LQ
N reg.	3		3	3	1		
Código Punto	231040056						
Valor							
Máx.	22,8	<LQ	1.383	7,90	<LQ	<LQ	<LQ
Mín.	14,9	<LQ	1.112	1,40	<LQ	<LQ	<LQ
P50	15,9	<LQ	1.277	7,30	<LQ	<LQ	<LQ
N reg.	3		3	3	1		
Código Punto	231050015						
Valor							
Máx.	16,3	7	862	10,30	<LQ	<LQ	229,0
Mín.	10,5	7	565	6,80	<LQ	<LQ	220,0
P50	13,5	7	620	9,25	<LQ	<LQ	224,5
N reg.	6	6	7	8	5		2

Parámetro	T (In situ)	pH	C.E. (20°C) (In situ)	O ₂ (In situ)	DQO	Dureza	Alcalinidad		
Unidad	°C	Ud. pH	µS/cm	mg/L	mg/L O ₂	mg/L CaCO ₃	mg/L CaCO ₃		
Código Punto	231050141								
Valor									
Máx.	<LQ	7	1.929	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ		
Mín.	<LQ	7	186	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ		
P50	<LQ	7	935	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ		
N reg.		46	62						
Código Punto	231050145								
Valor									
Máx.	16,6	7	1.771	9,80	1,3	<LQ	322,0		
Mín.	11,8	7	1.300	3,50	<LQ	<LQ	322,0		
P50	14,3	7	1.514	7,25	<LQ	<LQ	322,0		
N reg.	10	8	12	14	10		1		
Código Punto	231070081								
Valor									
Máx.	20,7	7	2.259	10,70	0,6	<LQ	166,0		
Mín.	12,9	7	1.570	7,30	<LQ	<LQ	151,0		
P50	14,8	7	2.016	8,90	<LQ	<LQ	151,5		
N reg.	14	12	15	18	12		4		
Código Punto	231070135								
Valor									
Máx.	<LQ	8	2.680	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ		
Mín.	<LQ	7	202	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ		
P50	<LQ	7	1.036	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ		
N reg.		44	60						
Código Punto	231070139								
Valor									
Máx.	17,9	7	3.150	9,60	<LQ	<LQ	179,0		
Mín.	13,2	7	2.583	6,70	<LQ	<LQ	142,0		
P50	14,6	7	2.896	8,40	<LQ	<LQ	160,5		
N reg.	11	9	14	15	10		2		
Código Punto	241050045								
Valor									
Máx.	18,6	8	1.114	9,00	0,8	<LQ	224,0		
Mín.	14,2	7	727	0,90	<LQ	<LQ	191,0		
P50	16,0	8	856	6,75	<LQ	<LQ	213,0		
N reg.	10	10	9	12	7		5		
Código Punto	241050067								
Valor									
Máx.	17,3	8	5.094	11,00	1,1	<LQ	295,0		
Mín.	13,6	7	3.213	2,30	<LQ	<LQ	215,0		
P50	15,9	7	3.582	7,30	<LQ	<LQ	255,0		
N reg.	10	8	13	15	9		2		
Código Punto	241050085								
Valor									
Máx.	<LQ	8	3.310	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ		
Mín.	<LQ	7	323	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ		
P50	<LQ	7	2.690	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ		
N reg.		47	62						
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	231010130								
Valor									
Máx.	817,4	<LQ	930,00	640,0	410,0	13,00	0,10	663,0	58,7

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	231010130								
Valor									
Mín.	335,0	<LQ	42,00	228,0	64,6	<LQ	<LQ	39,1	<LQ
P50	467,1	<LQ	493,50	403,5	171,0	0,24	<LQ	324,0	22,9
N reg.	20	18	62	62	113	24	20	62	62
Código Punto	231010141								
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	231010161								
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	231010166								
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	231010167								
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	231010168								
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	231010169								
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	231010170								
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	231010186								
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	231010212								
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	231010212								
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	231010218								
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	231010219								
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	231010222								
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	231010224								
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	231020073								
Valor									
Máx.	383,1	22,00	124,00	287,5	56,6	0,46	1,50	110,0	6,3
Mín.	78,3	<LQ	5,40	74,0	2,5	<LQ	<LQ	15,9	1,0
P50	287,3	<LQ	58,30	136,0	12,0	<LQ	<LQ	53,0	3,1
N reg.	232	186	232	231	224	227	222	232	231
Código Punto	231020089								
Valor									
Máx.	406,7	15,80	148,60	316,0	39,5	2,26	1,80	113,0	4,0
Mín.	122,7	<LQ	9,80	35,0	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	1,6
P50	336,0	<LQ	92,50	215,1	11,8	<LQ	<LQ	83,9	2,4
N reg.	171	164	172	172	169	169	170	172	172
Código Punto	231020105								
Valor									
Máx.	318,4	<LQ	30,90	88,1	23,9	<LQ	<LQ	17,8	6,2
Mín.	165,9	<LQ	13,40	50,8	9,0	<LQ	<LQ	9,2	2,4
P50	225,1	<LQ	21,10	78,6	15,8	<LQ	<LQ	14,7	3,3
N reg.	6	6	7	7	9	7	5	7	7
Código Punto	231020115								
Valor									
Máx.	396,5	<LQ	176,00	330,0	47,4	0,03	0,68	165,0	7,6
Mín.	337,0	<LQ	71,90	163,0	<LQ	<LQ	<LQ	82,0	5,2
P50	375,8	<LQ	108,50	213,0	27,4	<LQ	0,41	110,0	5,6
N reg.	9	9	10	10	13	11	10	10	10

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	231020155								
Valor									
Máx.	373,3	<LQ	129,00	433,0	142,0	0,02	0,06	78,6	19,0
Mín.	283,0	<LQ	21,60	91,9	27,8	<LQ	<LQ	21,4	5,4
P50	368,4	<LQ	57,20	201,0	58,3	<LQ	<LQ	41,8	11,3
N reg.	7	7	77	77	79	9	9	77	77
Código Punto	231020159								
Valor									
Máx.	488,0	<LQ	215,00	343,0	51,9	0,03	0,11	124,0	4,9
Mín.	458,0	<LQ	116,00	308,0	25,2	<LQ	<LQ	81,7	3,3
P50	473,0	<LQ	179,00	341,0	39,0	<LQ	<LQ	108,0	3,6
N reg.	2	2	3	3	5	3	3	3	3
Código Punto	231030041								
Valor									
Máx.	260,0	24,18	78,75	127,0	37,4	0,32	0,58	54,0	6,0
Mín.	114,1	<LQ	16,72	47,5	2,9	<LQ	<LQ	15,2	0,8
P50	190,3	<LQ	31,62	77,8	8,8	<LQ	0,30	28,5	2,4
N reg.	33	26	36	36	39	37	34	36	36
Código Punto	231030044								
Valor									
Máx.	524,6	<LQ	114,20	349,0	118,9	0,41	1,40	92,7	8,9
Mín.	162,3	<LQ	12,60	58,5	1,6	<LQ	<LQ	<LQ	1,7
P50	285,3	<LQ	47,80	115,0	19,9	<LQ	<LQ	39,7	2,4
N reg.	127	117	127	127	123	124	125	126	127
Código Punto	231030063								
Valor									
Máx.	379,4	<LQ	419,00	605,0	203,0	0,00	0,17	268,0	2,0
Mín.	264,7	<LQ	105,00	241,0	28,0	<LQ	<LQ	81,0	<LQ
P50	317,2	<LQ	190,00	424,0	86,4	<LQ	<LQ	138,0	1,2
N reg.	20	18	23	23	75	25	22	23	23
Código Punto	231030088								
Valor									
Máx.	233,0	<LQ	319,00	331,0	34,6	0,01	<LQ	215,0	3,5
Mín.	218,0	<LQ	200,00	215,0	<LQ	<LQ	<LQ	137,0	2,7
P50	228,1	<LQ	243,50	290,5	8,4	<LQ	<LQ	159,5	3,1
N reg.	7	7	8	8	10	8	8	8	8
Código Punto	231030090								
Valor									
Máx.	360,0	<LQ	456,00	535,0	61,0	<LQ	0,05	305,0	9,9
Mín.	347,0	<LQ	414,00	466,0	14,0	<LQ	<LQ	290,0	8,2
P50	353,5	<LQ	444,00	497,0	33,1	<LQ	<LQ	301,0	9,6
N reg.	2	2	3	3	5	3	3	3	3
Código Punto	231030091								
Valor									
Máx.	427,0	<LQ	116,00	255,0	63,1	<LQ	0,07	92,7	6,4
Mín.	387,0	<LQ	98,00	233,0	44,5	<LQ	<LQ	81,0	4,8
P50	407,0	<LQ	114,00	248,0	57,0	<LQ	<LQ	84,4	5,4
N reg.	2	2	3	3	5	3	3	3	3
Código Punto	231040011								
Valor									
Máx.	352,7	6,00	685,20	1.260,0	300,0	0,23	2,00	465,0	39,5
Mín.	118,7	<LQ	27,80	124,0	8,1	<LQ	<LQ	40,0	2,2
P50	263,6	<LQ	88,80	569,0	39,5	<LQ	<LQ	77,0	4,9
N reg.	225	164	226	226	222	217	171	226	226

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	231040019								
Valor									
Máx.	407,8	<LQ	219,00	685,0	144,0	0,26	1,80	109,6	7,0
Mín.	163,1	<LQ	15,40	36,9	7,0	<LQ	<LQ	17,8	1,1
P50	311,5	<LQ	89,20	238,5	29,4	<LQ	<LQ	69,1	4,3
N reg.	183	149	187	187	183	182	175	186	186
Código Punto	231040047								
Valor									
Máx.	380,0	<LQ	436,00	1.085,0	79,4	<LQ	<LQ	253,3	14,3
Mín.	305,0	<LQ	17,60	128,0	<LQ	<LQ	<LQ	8,7	2,3
P50	342,5	<LQ	293,00	416,0	<LQ	<LQ	<LQ	201,8	5,0
N reg.	2	2	69	69	69	2	2	69	69
Código Punto	231040048								
Valor									
Máx.	436,8	<LQ	157,00	1.483,0	93,0	2,00	0,70	127,0	16,6
Mín.	207,3	<LQ	11,60	102,5	0,5	<LQ	<LQ	33,0	1,3
P50	279,5	<LQ	85,55	461,0	27,0	<LQ	<LQ	71,4	3,8
N reg.	116	112	153	153	150	148	142	153	153
Código Punto	231040049								
Valor									
Máx.	275,7	<LQ	117,00	320,0	222,0	0,00	<LQ	92,9	4,0
Mín.	213,0	<LQ	78,00	193,0	124,2	<LQ	<LQ	61,2	2,3
P50	250,1	<LQ	99,00	275,0	155,0	<LQ	<LQ	71,6	2,6
N reg.	13	13	14	14	16	14	14	14	14
Código Punto	231040055								
Valor									
Máx.	327,0	<LQ	47,00	150,0	37,6	<LQ	<LQ	48,0	3,5
Mín.	327,0	<LQ	47,00	150,0	32,0	<LQ	<LQ	48,0	3,5
P50	327,0	<LQ	47,00	150,0	35,8	<LQ	<LQ	48,0	3,5
N reg.	1	1	1	1	3	1	1	1	1
Código Punto	231040056								
Valor									
Máx.	294,0	<LQ	83,00	268,0	38,8	<LQ	<LQ	70,0	4,7
Mín.	294,0	<LQ	83,00	268,0	30,9	<LQ	<LQ	70,0	4,7
P50	294,0	<LQ	83,00	268,0	34,0	<LQ	<LQ	70,0	4,7
N reg.	1	1	1	1	3	1	1	1	1
Código Punto	231050015								
Valor									
Máx.	361,1	<LQ	37,40	113,0	54,8	<LQ	<LQ	13,7	4,3
Mín.	271,0	<LQ	15,80	61,4	13,9	<LQ	<LQ	10,4	1,8
P50	292,8	<LQ	19,80	79,4	18,5	<LQ	<LQ	11,4	2,8
N reg.	7	7	8	8	8	8	7	8	8
Código Punto	231050141								
Valor									
Máx.	<LQ	<LQ	323,00	596,0	64,1	<LQ	<LQ	184,6	20,6
Mín.	<LQ	<LQ	7,60	24,9	<LQ	<LQ	<LQ	4,5	<LQ
P50	<LQ	<LQ	22,20	261,0	<LQ	<LQ	<LQ	15,5	3,8
N reg.			68	68	68			68	68
Código Punto	231050145								
Valor									
Máx.	420,9	<LQ	97,60	518,0	30,7	0,30	0,07	75,5	9,4
Mín.	346,0	<LQ	68,60	325,0	<LQ	<LQ	<LQ	54,8	7,2
P50	400,8	<LQ	81,30	394,0	22,5	0,01	<LQ	64,7	8,1
N reg.	12	12	13	13	15	13	12	13	13

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	231070081								
Valor									
Máx.	197,6	<LQ	78,60	1.296,0	153,0	<LQ	<LQ	45,4	2,0
Mín.	156,0	<LQ	40,00	748,0	68,0	<LQ	<LQ	31,6	<LQ
P50	181,8	<LQ	53,20	1.059,0	87,9	<LQ	<LQ	37,0	1,4
N reg.	14	13	17	17	19	17	16	17	17
Código Punto	231070135								
Valor									
Máx.	<LQ	<LQ	570,00	659,0	22,6	<LQ	<LQ	319,0	6,7
Mín.	<LQ	<LQ	8,90	33,7	<LQ	<LQ	<LQ	4,5	<LQ
P50	<LQ	<LQ	65,75	306,0	<LQ	<LQ	<LQ	53,2	3,2
N reg.			66	66	66			66	66
Código Punto	231070139								
Valor									
Máx.	198,9	<LQ	122,00	1.732,0	247,0	0,02	0,31	108,0	2,5
Mín.	163,0	<LQ	70,00	1.415,0	97,0	<LQ	<LQ	53,5	2,0
P50	190,0	<LQ	110,00	1.514,5	173,5	<LQ	<LQ	82,4	2,2
N reg.	12	12	14	14	16	14	14	14	14
Código Punto	241050045								
Valor									
Máx.	259,9	<LQ	129,00	195,0	8,0	0,14	0,08	94,3	3,0
Mín.	200,0	<LQ	89,00	110,0	0,6	<LQ	<LQ	69,0	1,8
P50	235,5	<LQ	100,50	127,5	3,0	0,07	<LQ	76,6	2,3
N reg.	10	9	12	12	12	10	8	12	12
Código Punto	241050067								
Valor									
Máx.	356,2	<LQ	334,00	1.953,0	28,8	0,13	<LQ	263,0	10,5
Mín.	280,0	<LQ	253,00	1.532,0	<LQ	<LQ	<LQ	202,0	7,3
P50	334,3	<LQ	284,00	1.815,0	13,0	0,01	<LQ	225,0	9,5
N reg.	11	11	13	13	15	13	13	13	13
Código Punto	241050085								
Valor									
Máx.	<LQ	<LQ	486,00	866,0	41,9	<LQ	<LQ	365,0	13,5
Mín.	<LQ	<LQ	8,60	31,5	<LQ	<LQ	<LQ	5,3	<LQ
P50	<LQ	<LQ	393,50	749,0	<LQ	<LQ	<LQ	276,4	4,7
N reg.			68	68	68			68	68
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	231010130								
Valor									
Máx.	338,0	148,0	9,0000	<LQ	<LQ	8,56	<LQ	<LQ	<LQ
Mín.	115,0	32,3	9,0000	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
P50	229,0	80,9	9,0000	<LQ	<LQ	0,16	<LQ	<LQ	<LQ
N reg.	62	62	1	3		26			
Código Punto	231010141								
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	231010161								
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	231010219									
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	231010222									
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	231010224									
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	231020073									
Valor										
Máx.	175,5	40,0	0,4430	0,1400	<LQ	0,52	0,01	<LQ	<LQ	
Mín.	45,6	8,3	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	
P50	116,0	19,3	0,2590	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	
N reg.	232	232	7	7	7	231	5	7	7	
Código Punto	231020089									
Valor										
Máx.	213,2	43,3	<LQ	<LQ	<LQ	0,37	<LQ	<LQ	<LQ	
Mín.	66,5	4,5	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	
P50	138,6	32,3	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	
N reg.	172	172								171
Código Punto	231020105									
Valor										
Máx.	113,0	9,8	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	
Mín.	70,5	6,2	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	
P50	102,3	8,3	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	
N reg.	6	7	1	2				8		
Código Punto	231020115									
Valor										
Máx.	144,0	42,6	6,1500	<LQ	0,1100	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	
Mín.	118,0	26,5	6,1500	<LQ	0,1100	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	
P50	132,5	34,3	6,1500	<LQ	0,1100	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	
N reg.	10	10	1	1	1	11				
Código Punto	231020155									
Valor										
Máx.	226,4	34,5	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	
Mín.	98,6	12,2	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	
P50	177,8	22,2	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	
N reg.	77	77								9
Código Punto	231020159									
Valor										
Máx.	256,0	57,0	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	
Mín.	187,0	44,5	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	
P50	187,0	48,4	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	
N reg.	3	3								3

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	231030041								
Valor									
Máx.	119,0	15,3	2,0000	<LQ	<LQ	0,32	<LQ	<LQ	<LQ
Mín.	65,2	8,6	2,0000	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
P50	80,5	11,0	2,0000	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
N reg.	36	36	1	2		38			
Código Punto	231030044								
Valor									
Máx.	180,5	39,5	<LQ	<LQ	<LQ	0,48	<LQ	<LQ	<LQ
Mín.	24,9	6,3	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
P50	125,6	14,1	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
N reg.	127	127				126			
Código Punto	231030063								
Valor									
Máx.	291,0	83,2	5,0000	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Mín.	115,0	30,0	5,0000	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
P50	216,0	48,6	5,0000	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
N reg.	23	23	1	3		26			
Código Punto	231030088								
Valor									
Máx.	199,0	29,1	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Mín.	137,0	17,9	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
P50	153,5	23,8	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
N reg.	8	8				8			
Código Punto	231030090								
Valor									
Máx.	230,0	61,0	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Mín.	213,0	60,0	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
P50	215,0	61,0	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
N reg.	3	3				3			
Código Punto	231030091								
Valor									
Máx.	172,0	46,0	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Mín.	145,0	40,9	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
P50	147,0	44,1	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
N reg.	3	3				3			
Código Punto	231040011								
Valor									
Máx.	339,4	167,3	<LQ	<LQ	<LQ	1,50	<LQ	<LQ	<LQ
Mín.	87,6	16,0	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
P50	248,7	48,4	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
N reg.	226	226				210			
Código Punto	231040019								
Valor									
Máx.	256,0	65,0	5,0000	<LQ	<LQ	0,50	<LQ	<LQ	<LQ
Mín.	35,1	5,2	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
P50	151,3	32,5	2,5000	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
N reg.	187	187	2	4	1	185		1	1
Código Punto	231040047								
Valor									
Máx.	364,0	87,1	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Mín.	125,4	9,1	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
P50	212,9	35,3	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
N reg.	69	69				2			

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	231040048								
Valor									
Máx.	338,0	162,7	<LQ	<LQ	<LQ	0,63	<LQ	<LQ	<LQ
Mín.	96,3	12,8	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
P50	179,5	55,2	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
N reg.	153	153				148			
Código Punto	231040049								
Valor									
Máx.	153,0	81,5	0,7350	<LQ	0,0923	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Mín.	118,0	54,9	0,7350	<LQ	0,0923	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
P50	140,5	66,9	0,7350	<LQ	0,0923	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
N reg.	14	14	1		1	14			
Código Punto	231040055								
Valor									
Máx.	122,0	31,0	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Mín.	122,0	31,0	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
P50	122,0	31,0	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
N reg.	1	1				1			
Código Punto	231040056								
Valor									
Máx.	149,0	33,0	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Mín.	149,0	33,0	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
P50	149,0	33,0	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
N reg.	1	1				1			
Código Punto	231050015								
Valor									
Máx.	176,0	13,0	0,5810	0,1500	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Mín.	112,0	7,4	0,2100	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
P50	126,5	9,2	0,2880	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
N reg.	8	8	7	8	8	8	7	8	8
Código Punto	231050141								
Valor									
Máx.	300,5	38,1	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Mín.	23,8	5,7	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
P50	196,1	17,5	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
N reg.	68	68							
Código Punto	231050145								
Valor									
Máx.	286,0	49,9	<LQ	<LQ	<LQ	0,43	<LQ	<LQ	<LQ
Mín.	205,0	31,6	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
P50	237,0	37,7	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
N reg.	13	13				13			
Código Punto	231070081								
Valor									
Máx.	503,0	72,6	0,5080	<LQ	<LQ	<LQ	0,01	<LQ	<LQ
Mín.	293,0	45,3	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
P50	430,0	57,4	0,3480	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
N reg.	17	17	7	7	7	17	6	6	6
Código Punto	231070135								
Valor									
Máx.	277,0	44,6	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Mín.	28,1	5,3	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
P50	159,8	22,5	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
N reg.	66	66							

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	231070139								
Valor									
Máx.	680,0	94,3	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Mín.	591,0	46,1	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
P50	635,0	75,4	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
N reg.	14	14				14			
Código Punto	241050045								
Valor									
Máx.	135,0	22,4	1,0000	0,0800	<LQ	0,14	0,00	<LQ	<LQ
Mín.	86,7	14,0	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
P50	101,0	16,3	0,2860	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
N reg.	12	12	11	12	10	11	6	9	9
Código Punto	241050067								
Valor									
Máx.	478,0	267,0	<LQ	<LQ	<LQ	0,06	<LQ	<LQ	<LQ
Mín.	384,0	197,0	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
P50	433,0	230,0	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
N reg.	13	13				13			
Código Punto	241050085								
Valor									
Máx.	320,6	89,9	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Mín.	60,5	4,2	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
P50	267,5	72,9	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
N reg.	68	68							

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