

# CARACTERIZACIÓN ADICIONAL DE LAS MASAS DE AGUA SUBTERRÁNEA



MSBT: ES091MSBT097 - FOSA DE MORA

# 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 ES091MSBT097 Nombre MSBT FOSA DE MORA

Código DH ES091 Nombre DH Ebro

Descripción localización:

La masa de agua subterránea ES091MSBT097 Fosa de Mora se encuentra en el sector oriental de la Depresión del Ebro y pertenece al Dominio Hidrogeológico Maestrazgo-Catalánides Se localiza íntegramente la C.C.A.A Cataluña con una superficie de 580 km<sup>2</sup> se distribuye íntegramente en la provincia de Tarragona. Los núcleos más importantes dentro de la MSBT por su población corresponden a Mora de Ebro, Mora la Nova, Gandesa y Falset.

C.C.A.A.	Provincia	Municipio		% Área Municipio	
		Código	Nombre	Incluido MSBT	Respecto MSBT
Cataluña	Tarragona	43150	Tivissa	57,80	20,83
Cataluña	Tarragona	43065	Garcia	100,00	8,95
Cataluña	Tarragona	43106	Pinell de Brai, El	86,60	8,59
Cataluña	Tarragona	43093	Móra d'Ebre	97,29	7,55
Cataluña	Tarragona	43121	Rasquera	76,81	6,75
Cataluña	Tarragona	43025	Benifallet	59,76	6,41
Cataluña	Tarragona	43084	Miravet	100,00	5,59
Cataluña	Tarragona	43026	Benissanet	93,17	3,72
Cataluña	Tarragona	43040	Capçanes	90,36	3,49
Cataluña	Tarragona	43058	Figuera, La	99,94	3,27
Cataluña	Tarragona	43115	Pradell de la Teixeta	84,45	3,20
Cataluña	Tarragona	43094	Móra la Nova	100,00	2,73
Cataluña	Tarragona	43067	Ginestar	100,00	2,71
Cataluña	Tarragona	43082	Masroig, El	97,19	2,62
Cataluña	Tarragona	43085	Molar, El	63,12	2,50
Cataluña	Tarragona	43070	Guiamets, Els	90,21	1,86
Cataluña	Tarragona	43064	Gandesa	11,58	1,42
Cataluña	Tarragona	43019	Ascó	10,13	1,30
Cataluña	Tarragona	43076	Marçà	45,39	1,26
Cataluña	Tarragona	43151	Torre de Fontaubella, La	99,33	1,23
Cataluña	Tarragona	43045	Colldejou	37,62	0,93
Cataluña	Tarragona	43055	Falset	12,22	0,68
Cataluña	Tarragona	43152	Torre de l'Espanyol, La	12,98	0,63
Cataluña	Tarragona	43023	Bellmunt del Priorat	39,54	0,62
Cataluña	Tarragona	43072	Lloar, El	42,84	0,49
Cataluña	Tarragona	43035	Cabacés	5,80	0,31
Cataluña	Tarragona	43017	Argentera, L'	6,55	0,11
Cataluña	Tarragona	43174	Vilella Baixa, La	10,34	0,10
Cataluña	Tarragona	43177	Vinebre	1,60	0,07
Cataluña	Tarragona	43162	Vandellòs i l'Hospitalet de l'Infant	0,37	0,07
Cataluña	Tarragona	43117	Prat de Comte	0,16	0,01
Cataluña	Tarragona	43052	Xerta	0,08	0,01
Cataluña	Tarragona	43149	Tivenys	0,01	0,01
Cataluña	Tarragona	43053	Duesaigües	0,04	0,01
Cataluña	Tarragona	43056	Fatarella, La	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)	807.423	Coordenada UTM Y (CENTROIDE)			4.553.320
Longitud (CENTROIDE)	0,65916	Latitud (CENTROIDE)			41,07305
MDE empleado	5 m.	Rango de altitud (m s.n.m.)			912
Altitud mínima (m s.n.m.)	9	Altitud máxima (m s.n.m.)			921
Área total de la MSBT (km <sup>2</sup> )	580				

1.3 POBLACIÓN ASENTADA

Nº habitantes

17.693

Año

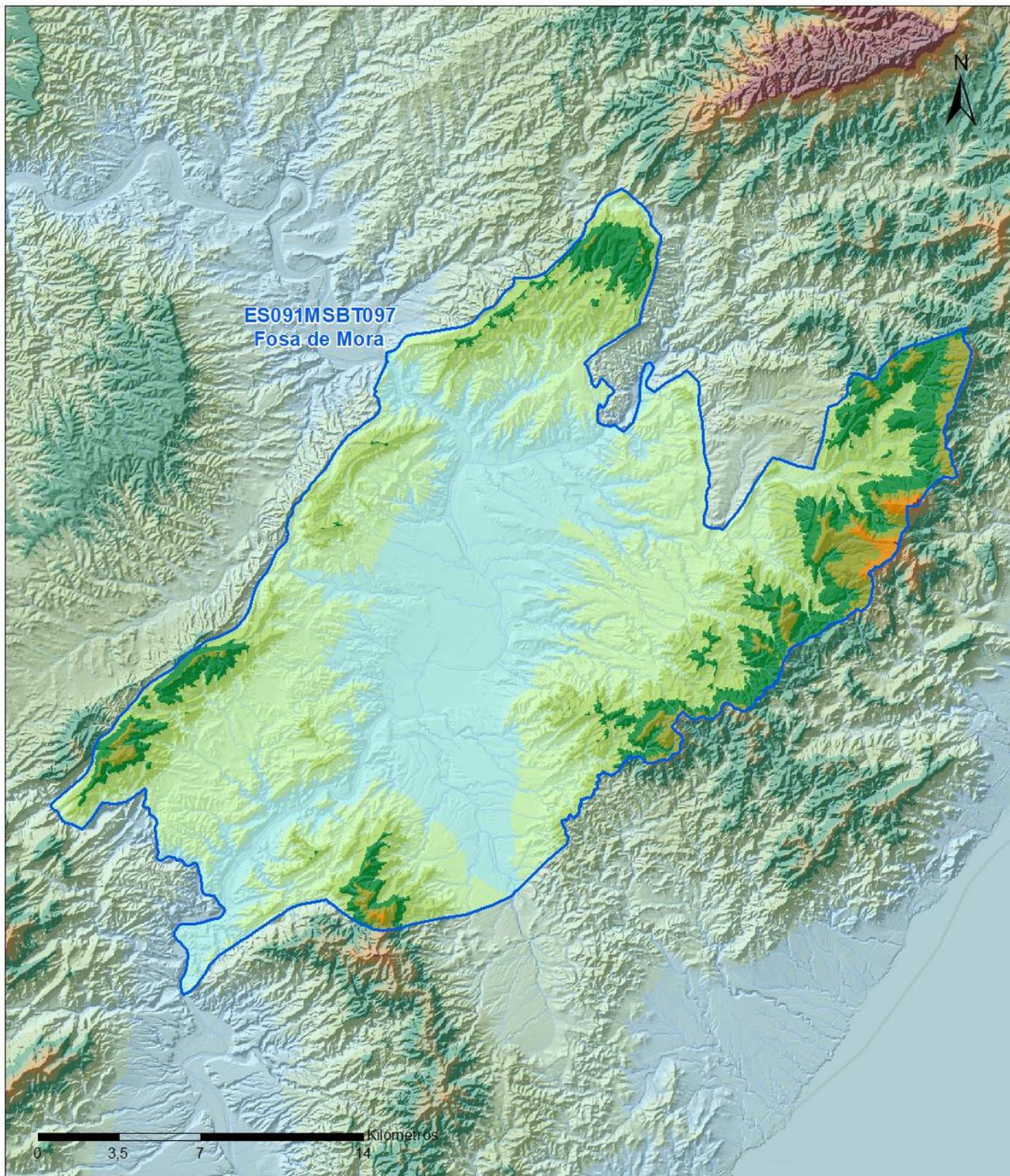
2019

1.4 MAPA DE LOCALIZACIÓN Y TOPOGRÁFICO

Mapa de localización



Mapa topográfico



MAPA HIPSOMÉTRICO

LEYENDA

-  MSBT
-  Red Hidrográfica

RANGOS DE ALTITUDES (msnm)

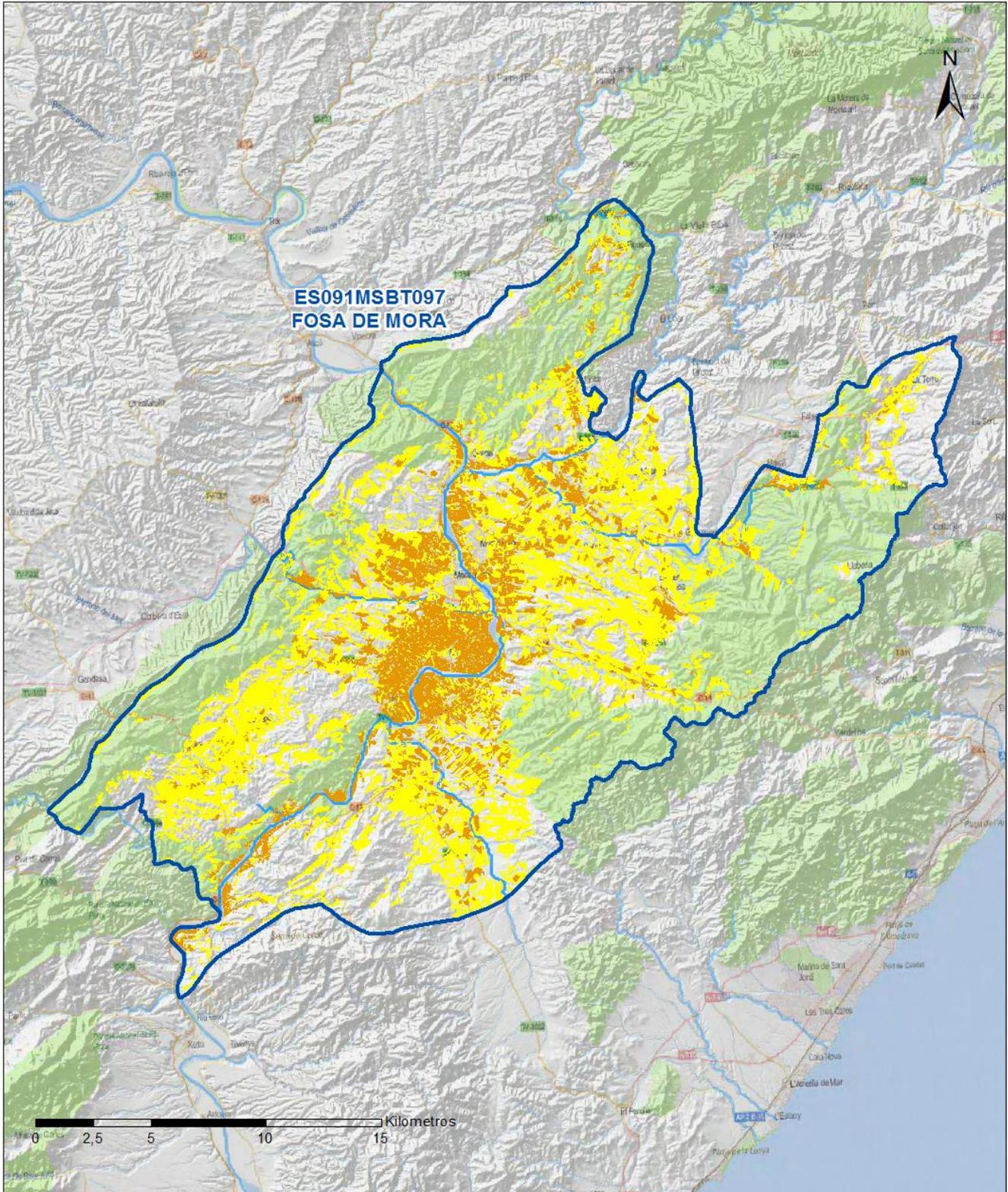
- |   |           |   |               |   |               |
|---|-----------|---|---------------|---|---------------|
|  | 0 - 150   |  | 600 - 750     |  | 1,200 - 1,350 |
|  | 150 - 300 |  | 750 - 900     |  | 1,350 - 1,500 |
|  | 300 - 450 |  | 900 - 1,050   |  | 1,500 - 1,650 |
|  | 450 - 600 |  | 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	1.4	Vertidos industriales de plantas No IED	<input type="checkbox"/>
Fuentes puntuales	1.5	Suelos contaminados / Instalaciones industriales abandonadas	<input 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 type="checkbox"/>
Fuentes difusas	2.2	Agricultura	<input checked="" type="checkbox"/>
Fuentes difusas	2.4	Transporte	<input type="checkbox"/>
Fuentes difusas	2.8	Minería	<input type="checkbox"/>
Extracción / Desvío de agua	3.1	Agricultura	<input type="checkbox"/>
Extracción / Desvío de agua	3.2	Abastecimiento	<input type="checkbox"/>
Extracción / Desvío de agua	3.3	Industria	<input type="checkbox"/>
Extracción / Desvío de agua	3.7	Otros	<input type="checkbox"/>

Fuentes difusas



**LEYENDA**

-  Red hidrográfic
-  MSBT:  
ES091MSBT097  
FOSA DE MORA

**Tipo de Presión Difusa (significativa):**

-  2.2 Agricultura: Regadío
-  2.2 Agricultura: Secano

**2.2 IMPACTOS EN LA MSBT**

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

**2.3 RIESGO DE LA MSBT**

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

Riesgo de no alcanzar el buen estado químico	RIESGO QUÍMICO
Contaminante	Justificación / Observación

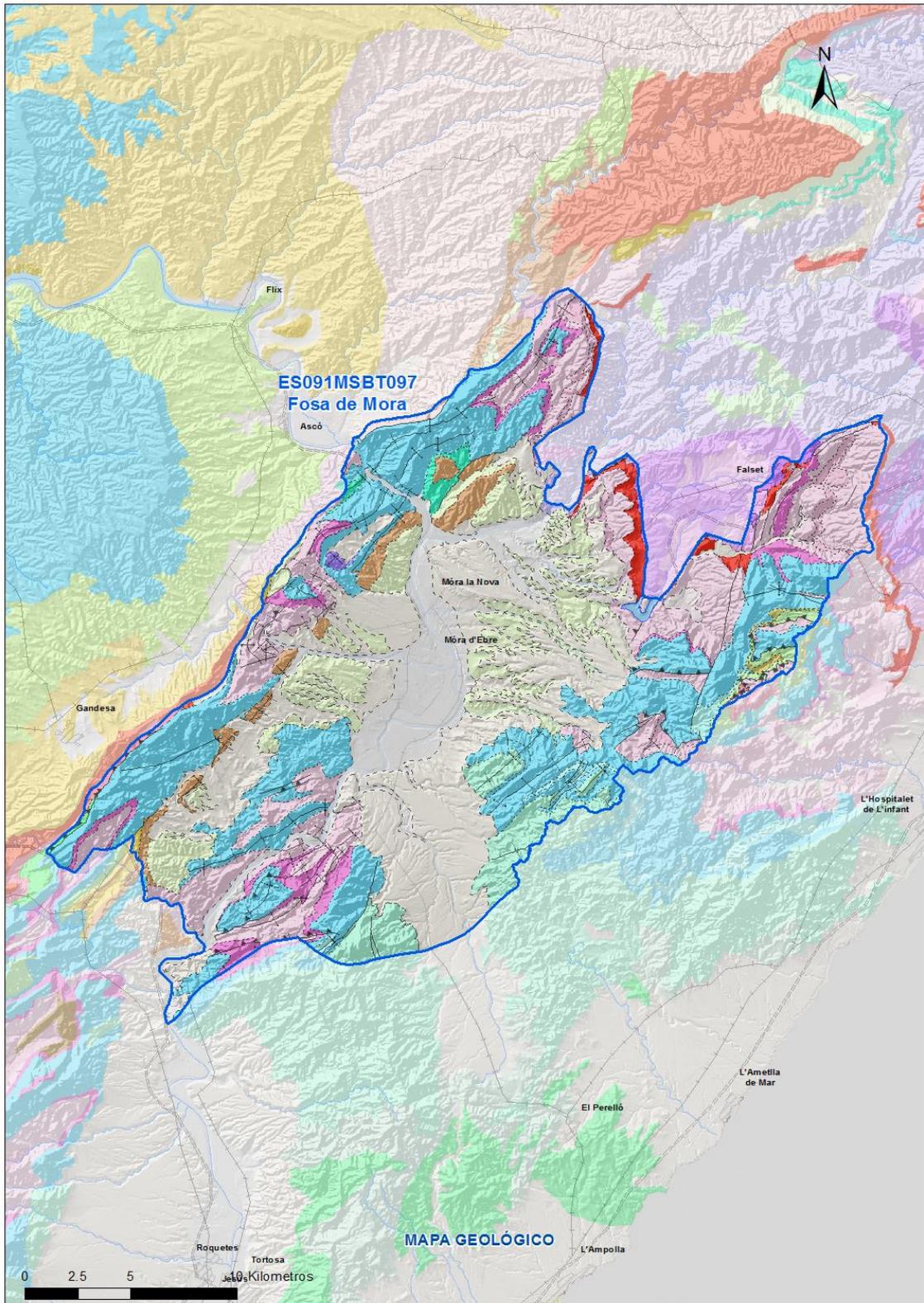
NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	Nitrato	Masas en riesgo de afección por nitratos (valores medios o máximos entre 40 y 50 mg/l en los últimos 4 años en más del 20% masa o valores máximos o medios superiores a 50 mg/l en menos del 20% masa)
------------------------------	---------	--

### 3.- CARACTERÍSTICAS GEOLÓGICAS GENERALES

#### 3.1 ÁMBITO GEOESTRUCTURAL

Catalánides

#### 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)
370	Yesos con intercalaciones de lutitas
363	Lutitas y margas, con intercalaciones de calizas y yesos
360	Alternancia de areniscas y lutitas, localmente conglomerados
359	Conglomerados, areniscas y lutitas
354	Arcillas y margas, con intercalaciones de areniscas y calizas
352	Conglomerados, con intercalaciones de areniscas, margas y niveles de yeso
350	Lutitas, con intercalaciones de yesos y carbonatos
348	Alternancia de areniscas y lutitas, localmente conglomerados
347	Sales potásicas
340	Calizas, calcarenitas, dolomías y margas
175	Arenas, arcillas, gravas y conglomerados (F.Utrillas), a veces con dolomías (F.Ar.yArc.Segovia)
165	Calizas de oncolitos. Calizas de Higuerales
164	Dolomías y calizas
160	Calizas generalmente oolíticas, con nódulos de sílex y, a veces, margas (Fm.Carb. de Chelva)
157	Dolomías, brechas dolomíticas, carniolas y calizas en bancos (Fm. Cortes de Tajuña)
154c	Calizas, margas y calcarenitas
141	Arcillas abigarradas y yesos, a veces con margas y areniscas (F. Keuper)
138	Lutitas rojas, con niveles de yeso y dolomías
137	Dolomías, calizas y margas (F. Muschelkalk)
127	Filitas, esquistos, cuarcitas, calizas, pizarras y corneanas (Rocas metamórficas)
125	Grauvacas y pizarras. Facies Culm.
58	Areniscas, conglomerados y lutitas, rojos (Facies Buntsandstein)
2	Rocas ácidas metamorizadas (ortogneises, migmatitas). Gn.gland., metarriolitas (Olla Sapo). Gn.per

**3.3 NATURALEZA Y EXTENSIÓN DE LOS AFLORAMIENTOS**

Litología	Edad geológica		Extensión (km <sup>2</sup> )	Tipo	% de MSBT
	Sistema	Serie			
Gravas, arenas, limos (Depósitos de aluviales, fondos de valle y terrazas bajas en los ríos princ.)	Cuaternario	Pleistoceno-Holoceno	53,37	Detrítica	9,20
Gravas, arenas, limos y arcillas (Depósitos de terrazas medias y altas)	Cuaternario	Pleistoceno-Holoceno	2,94	Detrítica	0,51
Gravas, arenas, arcillas y limos (Depósitos de glaci, piedemonte y superficies)	Cuaternario	Pleistoceno-Holoceno	133,30	Detrítica	22,97
Arcillas y margas, con intercalaciones de areniscas y calizas	Paleógeno	Oligoceno	52,64	Detrítica	9,07
Conglomerados, con intercalaciones de areniscas, margas y niveles de yeso	Paleógeno	Oligoceno	13,98	Detrítica	2,41
Calizas, calcarenitas, dolomías y margas	Cretácico Superior-Paleógeno	Senonense-Eoceno	3,32	Carbonatada	0,57
Calizas de oncolitos. Calizas de Higuieruelas	Jurásico	Superior (Malm)	5,79	Carbonatada	1,00
Dolomías y calizas	Jurásico Superior (Malm)-Cretácico Inferior	Malm-Neocomiense	22,74	Carbonatada	3,92
Calizas generalmente oolíticas, con nódulos de sílex y, a veces, margas (Fm. Carb. de Chelva)	Jurásico	Medio (Dogger)	3,21	Carbonatada	0,55
Dolomías, brechas dolomíticas, carniolas y calizas en bancos (Fm. Cortes de Tajuña)	Triásico Superior-Jurásico Medio (Dogger)	Rethiense-Dogger	135,72	Carbonatada	23,38
Calizas, margas y calcarenitas	Cretácico	Superior	3,18	Carbonatada	0,55
Arcillas abigarradas y yesos, a veces con margas y areniscas (F. Keuper)	Triásico		20,66	Detrítica	3,56
Lutitas rojas, con niveles de yeso y dolomías	Triásico	Medio	7,90	Detrítica	1,36
Dolomías, calizas y margas (F. Muschelkalk)	Triásico	Medio	100,06	Carbonatada	17,24
Areniscas, conglomerados y lutitas, rojos (Facies Buntsandstein)	Pérmico Superior-Triásico Inferior		7,55	Detrítica	1,30

**3.4 COLUMNA LITOLÓGICA TIPO**

Litología	Edad geológica		Rango del espesor (m) valor menor-mayor
	Sistema	Serie	
Dolomías, calizas carstificadas (F. Muschelkalk inferior)	Triásico	Muschelkalk Inferior	100
Lutitas, margas y a veces yesos	Triásico	Muschelkalk Medio	75-100
Dolomías, calizas (F. Muschelkalk superior)	Triásico	Muschelkalk Superior	140
Arcillas abigarradas y yesos, a veces con margas y areniscas (F. Keuper)	Triásico		75-100
Dolomías, brechas dolomíticas, carniolas y calizas en bancos (Fm. Cortes de Tajuña)	Triásico Superior-Jurásico Medio (Dogger)	Rethiense-Dogger	300
Calizas generalmente oolíticas, con nódulos de sílex y, a veces, margas (Fm. Carb. de Chelva)	Jurásico	Dogger	
Dolomías y calizas	Jurásico	Malm	
Calizas, margas y calcarenitas	Cretácico	Superior	170
Conglomerados, areniscas, arenas y margas	Paleógeno	Oligoceno	100
Gravas, arenas y arcillas (Aluviales, terrazas, glaci y piedemontes)	Cuaternario	Pleistoceno-Holoceno	30-100



### 3.6 DESCRIPCIÓN GEOLÓGICA

La MSBT Fosa de Mora se encuentra en el sector oriental de la demarcación hidrográfica del Ebro, dentro de la denominada Cordillera Prelitoral Catalana. Sus límites coinciden con los límites geológicos de la fosa tectónica de Mora, y las sierras de Pandols y Cabals.

La fosa tectónica de Mora tiene una orientación NE-SO, rellena por materiales detríticos, fundamentalmente terciarios y, en menor medida, cuaternarios, que conforman una potente serie que puede llegar a alcanzar 300 m de espesor. El límite de la fosa corresponde a fallas listricas muy verticalizadas y de gran salto en cuyos flancos se encuentran las sierras mesozoicas, deformadas por la orogenia alpina, presentan pliegues, fallas inversas y cabalgamientos, cuyo nivel de despegue se encuentra asociado con los depósitos arcillosos del Muschelkalk Medio (Tm2). Estas sierras están formadas principalmente por materiales carbonatados jurásicos de edad inferior y medio, asociados a los niveles de despegue que localmente afloran y corresponden a los materiales más dúctiles del Triásico formados por arcillas, margas e intercalación de niveles de yesos (Fm Keuper y Fm Muschelkalk Medio)

Los depósitos cuaternarios están asociados a los aluviales del Ebro (terrazas antiguas y aluvial actual) y piedemontes asociados a la erosión de las sierras marginales que limitan la fosa tectónica. Los principales cursos fluviales en la MSBT son el río Ebro y sus afluentes ríos Sec, Asma y Montsant.

## 4.- SUELOS Y VULNERABILIDAD

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

Fecha o periodo	Espesor Máximo (m)	Espesor Mínimo (m)
2020	127	110
Espesor Medio Z.N.S. (m)	117	

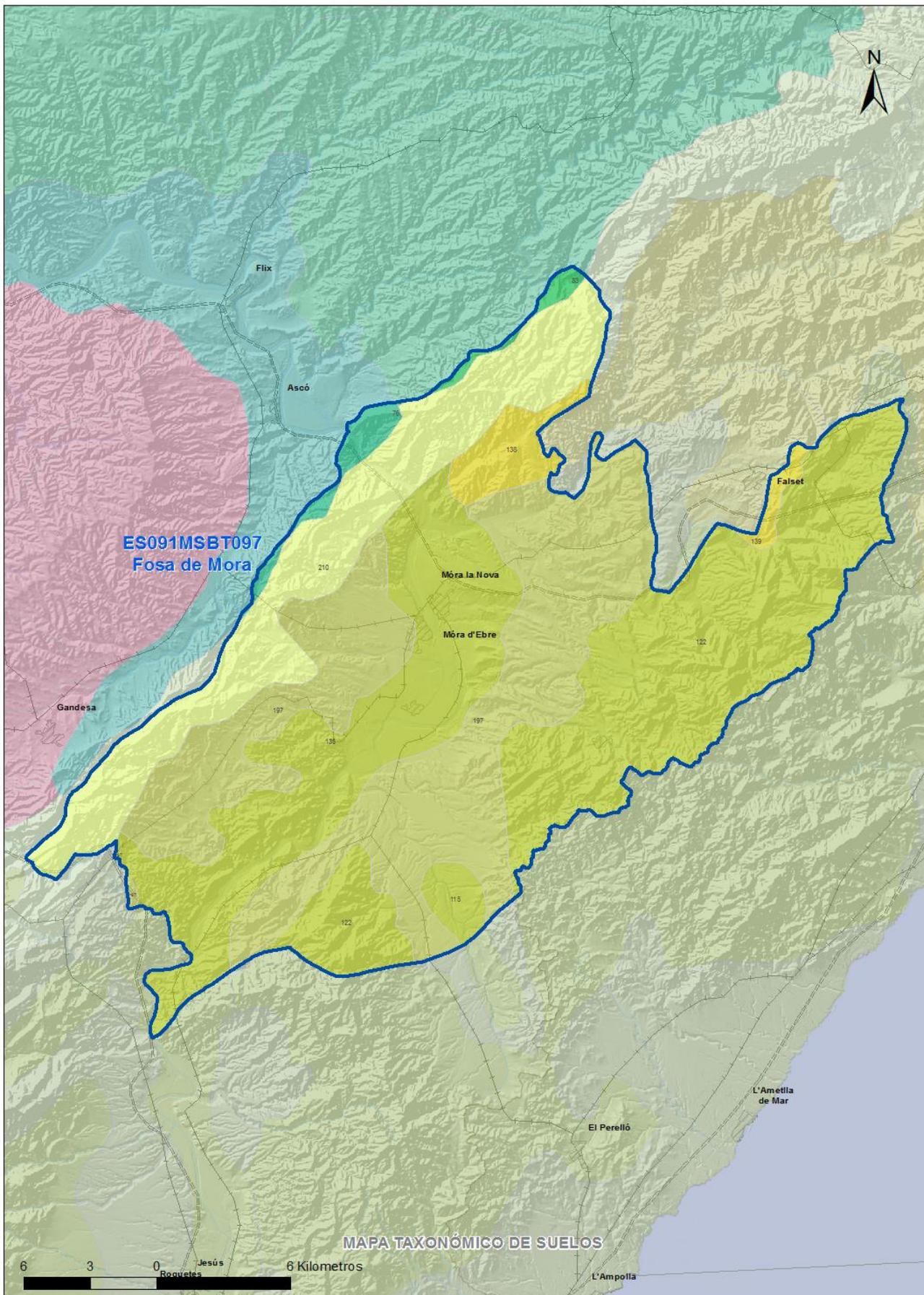
Litología Z.N.S. Gravas, arenas, arcillas y limos

## 4.2 SUELOS EDÁFICOS

Tipo de Suelo	Extensión (km <sup>2</sup> )	% Afloramiento en la MSBT
ENTISOL, FLUVENT, XEROFLUVENT	8	1,36
ENTISOL, ORTHENT, TORRIORTHENT	4	0,65
ENTISOL, ORTHENT, XERORTHENT	294	50,65
INCEPTISOL, XEREPT, CALCIXEREPT	182	31,36
INCEPTISOL, XEREPT, HAPLOXEREPT	93	15,98

4.3 MAPA DE SUELOS

Mapa de suelos



# LEYENDA



MSBT



Red Hidrografica



DDHH

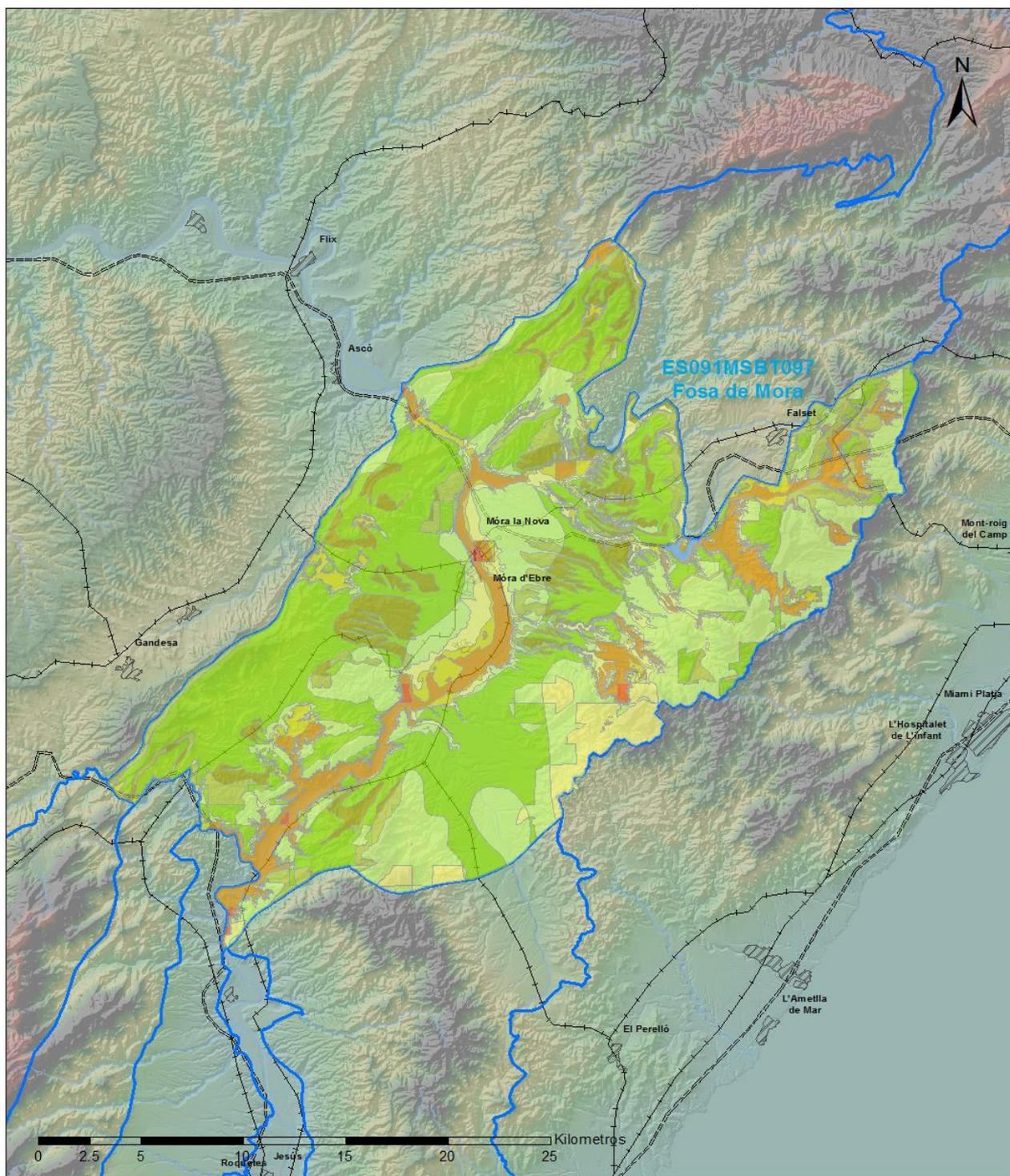
## CLASIFICACIÓN DE SUELOS (SOIL TAXONOMY)

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
83	ENTISOL, ORTHENT, TORRIORTHENT, NO GRUPO2, NO ASOCIA1, NO ASOCIA2, NO INCLUSION1, NO INCLUSION2
115	ENTISOL, ORTHENT, XERORTHENT, NO GRUPO2, NO ASOCIA1, NO ASOCIA2, (Haploxerept), NO INCLUSION2
122	ENTISOL, ORTHENT, XERORTHENT, NO GRUPO2, CALCIXEREPT, HAPLOXEREPT, Haploxeralf, Rhodoxeralf
135	ENTISOL, ORTHENT, XERORTHENT, NO GRUPO2, XEROFLUVENT, NO ASOCIA2, Haploxerept, NO INCLUSION2
138	ENTISOL, ORTHENT, XERORTHENT, DYSTROXEREPT, NO ASOCIA1, NO ASOCIA2, NO INCLUSION1, NO INCLUSION2
139	ENTISOL, ORTHENT, XERORTHENT, DYSTROXEREPT, HAPLOXERALF, NO ASOCIA2, NO INCLUSION1, NO INCLUSION2
197	INCEPTISOL, XEREPT, CALCIXEREPT, NO GRUPO2, XERORTHENT, NO ASOCIA2, Haploxeralf, NO INCLUSION2
210	INCEPTISOL, XEREPT, HAPLOXEREPT, NO GRUPO2, HAPLOXERALF, XERORTHENT, NO INCLUSION1, NO INCLUSION2

## 4.4 VULNERABILIDAD INTRÍNSECA

Método		DRASTIC Reducido
Grado de Vulnerabilidad	Rango Índice Vulnerabilidad	% Área Vulnerable en la MSBT
0	Masas de agua superficial	0,15
1 (Muy Baja)	16 - 30	7,25
2 (Muy Baja)	30 - 44	6,83
3 (Baja)	44 - 58	39,02
4 (Baja)	58 - 72	26,47
5 (Moderada)	72 - 86	7,42
6 (Moderada)	86 - 100	3,97
7 (Alta)	100 - 114	8,33
8 (Alta)	114 - 128	0,33
9 (Muy Alta)	128 - 142	0,02

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

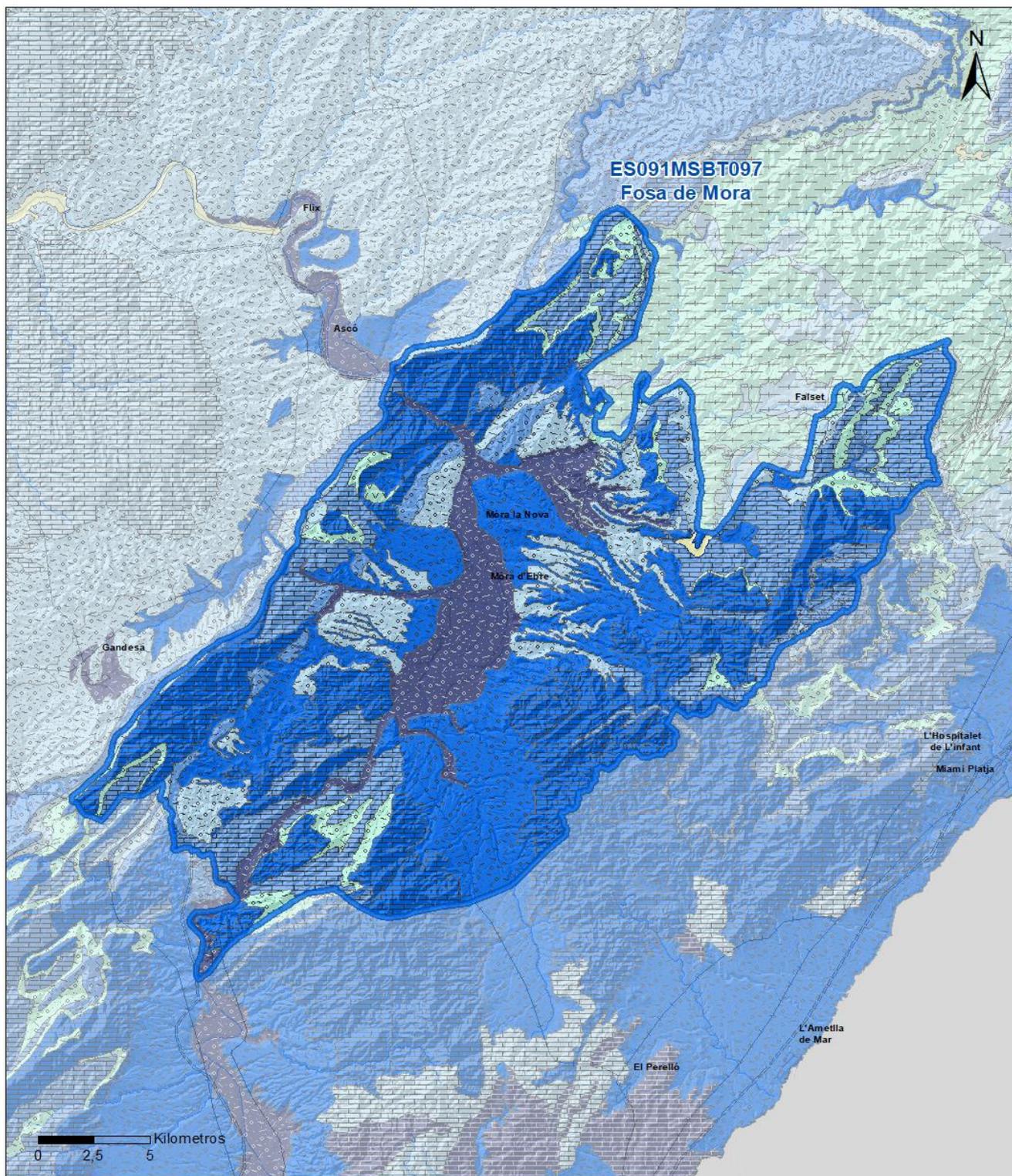
## 5.1 LÍMITES HIDROGEOLÓGICOS DE LA MSBT

Límite	Tipo	Sentido flujo	Naturaleza	Nombre MSBT Colindante
Oeste	Cerrado	Flujo nulo	Impermeable	
Este	Cerrado	Flujo nulo	Umbral piezométrico	
Sureste	Cerrado	Flujo nulo	Umbral piezométrico	BOIX-CARDÓ
Suroeste	Abierto	Salida	Permeable	PUERTOS DE TORTOSA
Suroeste	Abierto	Salida	Permeable	PLANA DE LA GALERA
Noreste	Abierto	Entrada	Permeable	PRIORATO

## Descripción límites hidrogeológicos:

En la MSBT Fosa de Mora se identifica un límite abierto con flujo de entrada desde la MSBT Priorato ( ES091MSBT098), probable salida de flujo subterráneo profundo hacia las MSBT colindantes que se encuentran al sur y suroeste (Plana de la Galera), en las que se extienden los materiales mesozoicos. Hacia el sureste y este se identifican divisorias hidrogeológicas (umbral piezométrico) que condicionan el límite cerrado con las MSBT Boix Cardo y la unidades de Vandellos y el Perello.

Mapa de permeabilidades



LEYENDA



MSBT

PERMEABILIDAD



Masa de agua superficial



MUY ALTA, DETRÍTICAS



ALTA, DETRÍTICAS



ALTA, CARBONATADAS



MEDIA, DETRÍTICAS



MEDIA, CARBONATADAS



BAJA, DETRÍTICAS



BAJA, META-DETRÍTICAS



MUY BAJA, DETRÍTICAS



MUY BAJA, EVAPORÍTICAS



MUY BAJA, META-DETRÍTICAS

## 5.2 FORMACIONES GEOLÓGICAS PERMEABLES

Nombre	Litología	Permeabilidad	Edad geológica		Espesor (m)	Extensión afloramiento (km <sup>2</sup> )
			Sistema	Serie		
Terciario (Oligoceno)	Conglomerados y areniscas del Oligoceno sup. y Mioceno	Media	Paleógeno	Oligoceno		67
Cuaternaria-Piedemontes	Conglomerados, gravas y arcillas	Media	Cuaternario	Pleistoceno-Holoceno	100	136
Cuaternaria-Aluvial	Gravas, arenas y arcillas	Alta	Cuaternario	Pleistoceno-Holoceno	30	53
Muschelkalk Superior	Calizas y dolomías	Media	Triásico	Medio	140	
Muschelkalk Inferior	Calizas y dolomías	Media	Triásico	Medio	100	101
Jurásico Carbonatado	Calizas y dolomías	Alta	Jurásico	(Lias, Dogger Medio)	300	167

## 5.3 ACUÍFEROS

Acuífero	Extensión afloramiento (km <sup>2</sup> )	% de afloramiento en la MSBT	Régimen Hidráulico	Espesor (m)	Tipo Porosidad	Nombre FGP
Ac. Cuaternario Aluvial y Piedemontes	190	32,67	Libre	130	Intergranular	Cuaternario Aluvial y Piedemonte
Ac.Terciario Detrítico (Oligoceno)	67	11,48	Mixto		Intergranular	Terciario (Oligoceno)
Ac.Muschelkalk superior		0,01	Mixto	140	Karstificación-Fisuración	Muschelkalk Superior
Ac.Muschelkalk inferior	101	17,24	Mixto	100	Karstificación-Fisuración	Muschelkalk Inferior
Ac.Suprakeuper - Lías	167	28,85	Mixto	300	Karstificación-Fisuración	Jurásico Carbonatado

## Descripción general:

En la MSBT Fosa de Mora se identifican hasta 5 acuíferos diferenciados que engloban los materiales carbonatados mesozoicos del Triásico y Jurásico, detríticos terciarios y cuaternarios (aluviales y piedemontes).

Dentro de los materiales mesozoicos carbonatados (calizas y dolomías) se diferencian tres acuíferos importantes por su productividad y con nivel piezométrico propio: Ac. Supra-Lias (Jurásico), Ac. Muschelkalk sup y Ac. Muschelkalk inf. Esos dos últimos acuíferos corresponden a las formaciones calcáreas del Triásico y están separados por el nivel lutítico y margoso del Muschelkalk medio. Debido a la compleja tectónica en algunas zonas, estos materiales mesozoicos pueden relacionarse hidráulicamente al tener continuidad lateral o pueden generarse sectores hidrogeológicos debido a la desconexión que pueden producir los materiales impermeables que afloran (Fm Keuper y Muschelkalk medio). El espesor de estos acuíferos es de 100 m y 140 m respectivamente para el Muschelkalk inferior y superior, y la serie calco-dolomítica del Jurásico inferior puede alcanzar los 300 m. El régimen hidráulico puede ser mixto con porosidad secundaria por fisuración y carstificación, siendo libre en la zona marginal occidental de la fosa donde afloran. El grado de confinamiento aumenta hacia el centro de la fosa tectónica donde subyacen bajo los depósitos terciarios que tienen centenares de metros de potencia. A nivel de funcionamiento hidrogeológico respecto a los materiales detríticos de la fosa tectónica, estos acuíferos carbonatados se denominan como el conjunto de Ac. Mesozoico.

El Ac. Terciario Detrítico está constituido por los niveles de conglomerados y areniscas adosados a las sierras. Se trata de un acuífero multicapa en el cual se identifica nivel piezométrico continuo y régimen hidráulico libre en las zonas de cotas altas, condicionada por la mayor permeabilidad de los horizontes detríticos. Hacia el centro de la fosa, bajo los depósitos cuaternarios de piedemontes y aluviales, el grado de confinamiento aumenta y disminuye la permeabilidad al aumentar la presencia de materiales margosos.

El acuífero Cuaternario está integrado por aluviales del Ebro (30 m) y piedemontes (hasta 100 m de espesor). Este acuífero atiende la casi totalidad de las demandas de la zona. El factor principal que regula su funcionamiento es el río Ebro, que tiene un carácter variable estacionalmente efluente o influente.

## 5.4 PARÁMETROS HIDRÁULICOS

Acuífero	Nombre FGP	Método determinación	Transmisividad (T m <sup>2</sup> /día)		Coeficiente de almacenamiento (S)	
			Mín	Máx.	Mín	Máx.
Ac. Cuaternario	Gravas, arenas y arcillas	Bibliografía	1.000,00	2.000,00	2,00E+00	2,00E+00
Ac. Terciario	Conglomerados, areniscas y arcillas	Bibliografía	50,00	50,00	1,00E-03	1,00E-03
Ac. Suprakeuper Lias	Jurásico carbonatado	Ensayo de bombeo	41,00	23.000,00		

## Descripción general:

Los parámetros hidráulicos obtenidos de ensayos de bombeos en piezómetros de control (Mora de Ebro 09.805.01 y Rasquera 09.805.006 ) corresponden al Ac. Suprakeuper-Lías, formado por calizas y dolomías, que presenta valores dispares de transmisividad (min. 41 y máx. de 23.000 m<sup>2</sup>/día), siendo mayor este valor en las zonas donde el acuífero presenta un intenso grado de carstificación.

### 5.5 FUNCIONAMIENTO HIDROGEOLÓGICO

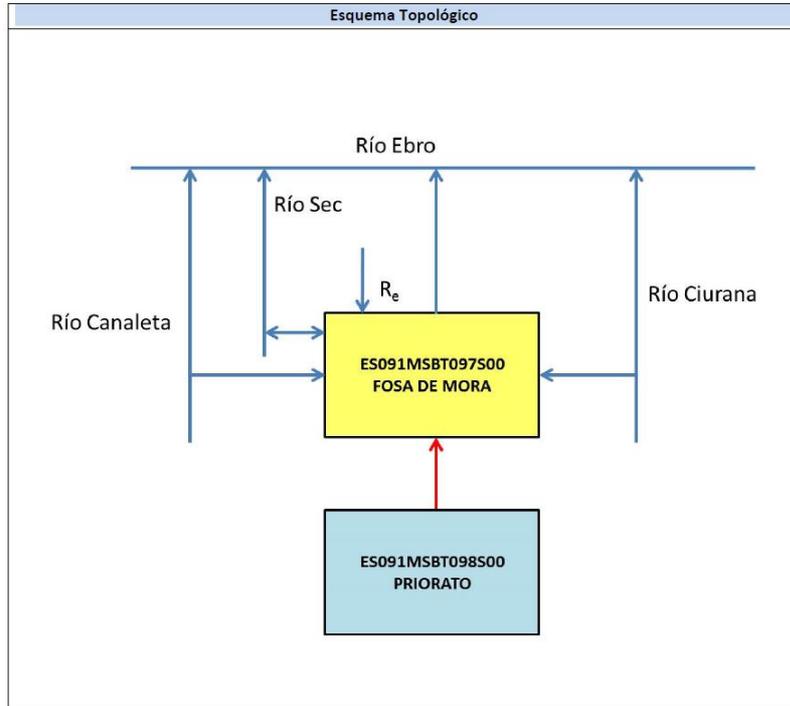
El funcionamiento hidrogeológico de la MSBT Fosa de Mora es complejo, se encuentra condicionado por la estructura tectónica que da lugar a la denominada Fosa de Mora y por la relación entre los diferentes acuíferos identificados. El conjunto de acuíferos carbonatados que forman los relieves del margen occidental y suroccidental, tienen una potencia de 540 m, se recargan por la infiltración de la precipitación sobre sus afloramientos, también reciben aporte desde el río Ebro, que puede comportarse como influente o efluente, según el nivel piezométrico del acuífero (conjunto de formaciones mesozoicas). El conjunto de acuíferos mesozoicos descarga hacia la Fosa de Mora a través de los depósitos terciarios (conglomerados, arenas y areniscas). El acuífero Terciario además de recibir la transferencia de flujo subterráneo lateral, se recarga por infiltración de lluvia sobre su superficie, y descarga hacia los acuíferos mesozoicos que subyacen formando el zócalo de la fosa tectónica, cuando la diferencia de gradiente hidráulico entre ambos acuíferos permite el flujo vertical descendente y posible transferencia de flujo subterráneo profundo hacia otras MSBT colindantes en las que se extienden los materiales mesozoicos descritos anteriormente. Se identifican dos niveles piezométricos, uno profundo en el borde de la cubeta en el contacto con los materiales mesozoicos y otro asociado a los depósitos cuaternarios y flujos subterráneos mas superficiales.

El Ac. Cuaternario, formado por los aluviales y piedemontes próximos a las terrazas actuales del río Ebro, se recargan por la transferencia lateral del Ac Terciario, por infiltración de la precipitación de lluvia y por el propio río Ebro. La piezometría del acuífero muestra una disposición subparalela y convergente hacia el río Ebro, el cual puede aportar recarga o no hacia los aluviales, actuando cíclicamente como influente o efluente.

5.6 RECINTOS HIDROGEOLÓGICOS

5.6.1 ESQUEMA TOPOLÓGICO

Recinto Hidrogeológico	
Código	Nombre
ES091MSBT097S00	Fosa de Mora
<b>Esquema: ES091MSBT097S00</b>	

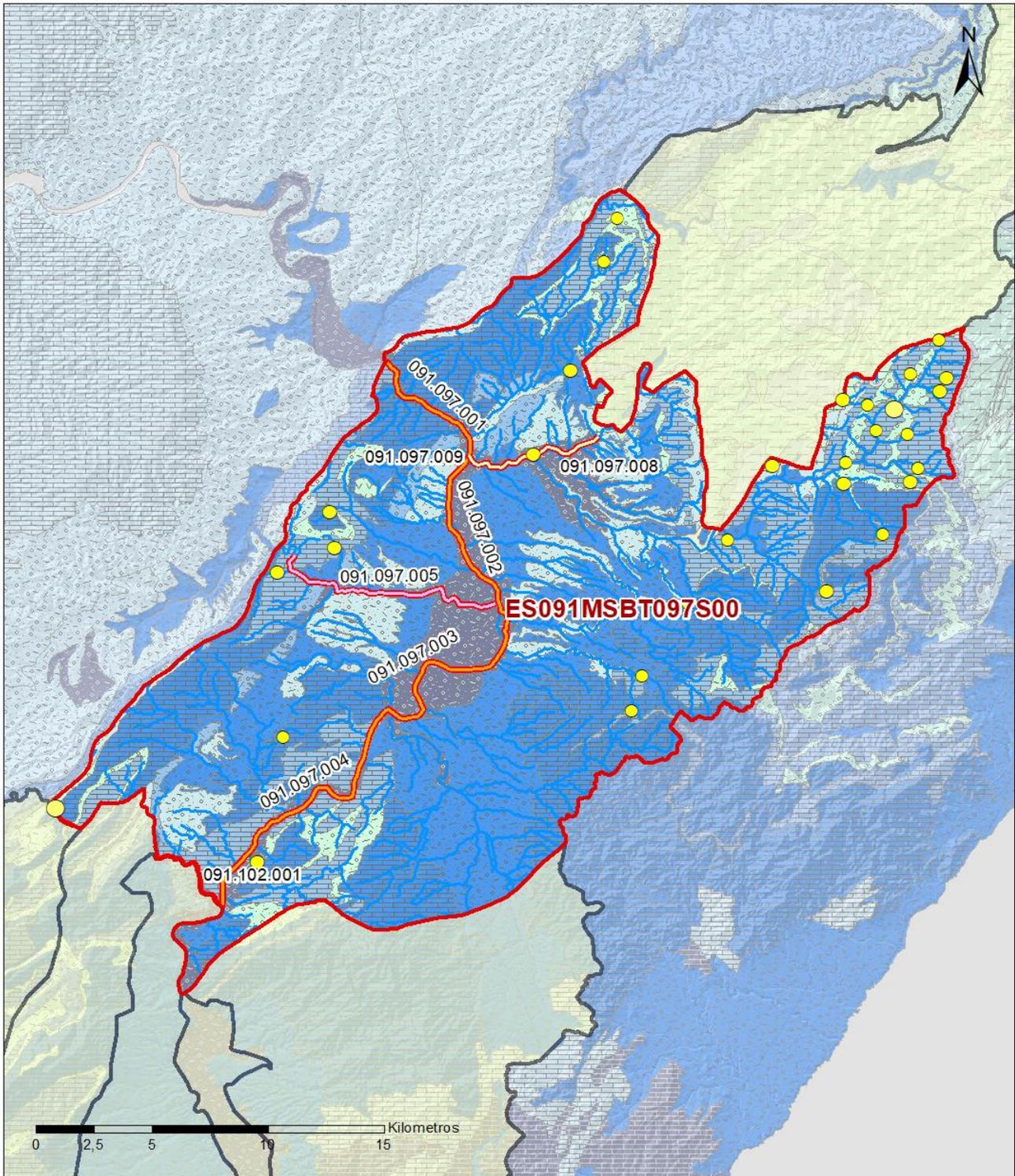


5.6.2 MASAS DE AGUA SUPERFICIALES ASOCIADAS A LA MSBT

Código Recinto Hidrogeológico	Código MSPF	Nombre MSPF	Forma de recarga o descarga	Código manantial principal o tramo
ES091MSBT097S00	ES091MSPF178	Río Canaleta desde su nacimiento hasta su desembocadura en el río Ebro.	Descarga a cauce	091.097.005
ES091MSBT097S00	ES091MSPF178	Río Canaleta desde su nacimiento hasta su desembocadura en el río Ebro.	Recarga difusa de cauce al recinto	091.097.006
ES091MSBT097S00	ES091MSPF178	Río Canaleta desde su nacimiento hasta su desembocadura en el río Ebro.	Recarga difusa de cauce al recinto	091.097.007
ES091MSBT097S00	ES091MSPF178	Río Canaleta desde su nacimiento hasta su desembocadura en el río Ebro.	Recarga difusa de cauce al recinto	091.097.008
ES091MSBT097S00	ES091MSPF178	Río Canaleta desde su nacimiento hasta su desembocadura en el río Ebro.	Recarga difusa de cauce al recinto	091.097.009
ES091MSBT097S00	ES091MSPF461_001	Río Ebro desde Ascó hasta el azud de Xerta (incluye la cuenca del río Sec)	Descarga a cauce	091.097.001
ES091MSBT097S00	ES091MSPF461_001	Río Ebro desde Ascó hasta el azud de Xerta (incluye la cuenca del río Sec)	Descarga a cauce	091.097.002
ES091MSBT097S00	ES091MSPF461_001	Río Ebro desde Ascó hasta el azud de Xerta (incluye la cuenca del río Sec)	Descarga a cauce	091.097.003
ES091MSBT097S00	ES091MSPF461_001	Río Ebro desde Ascó hasta el azud de Xerta (incluye la cuenca del río Sec)	Descarga a cauce	091.097.004

5.6.3 PARÁMETROS DE LA RELACIÓN MSPF/MSBT

Código Recinto Hidrogeológico	Código manantial principal o tramo	Cota de descarga (m)	Coef. $\alpha$ del manantial (días $-1$ )	Caudal medio ( $\text{hm}^3/\text{año}$ )	Rango ( $\text{hm}^3/\text{año}$ )	Coefficiente de reparto (%)	Relación unitaria de trasferencia ( $\text{L/s/m}$ )
ES091MSBT097S00	091.097.001	20				15	
ES091MSBT097S00	091.097.002	16				15	
ES091MSBT097S00	091.097.003	11				25	
ES091MSBT097S00	091.097.004	9				25	
ES091MSBT097S00	091.097.005	16				20	
ES091MSBT097S00	091.097.006					15	
ES091MSBT097S00	091.097.007			-6,50		15	-0,21410
ES091MSBT097S00	091.097.008					35	
ES091MSBT097S00	091.097.009					35	



**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

## 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

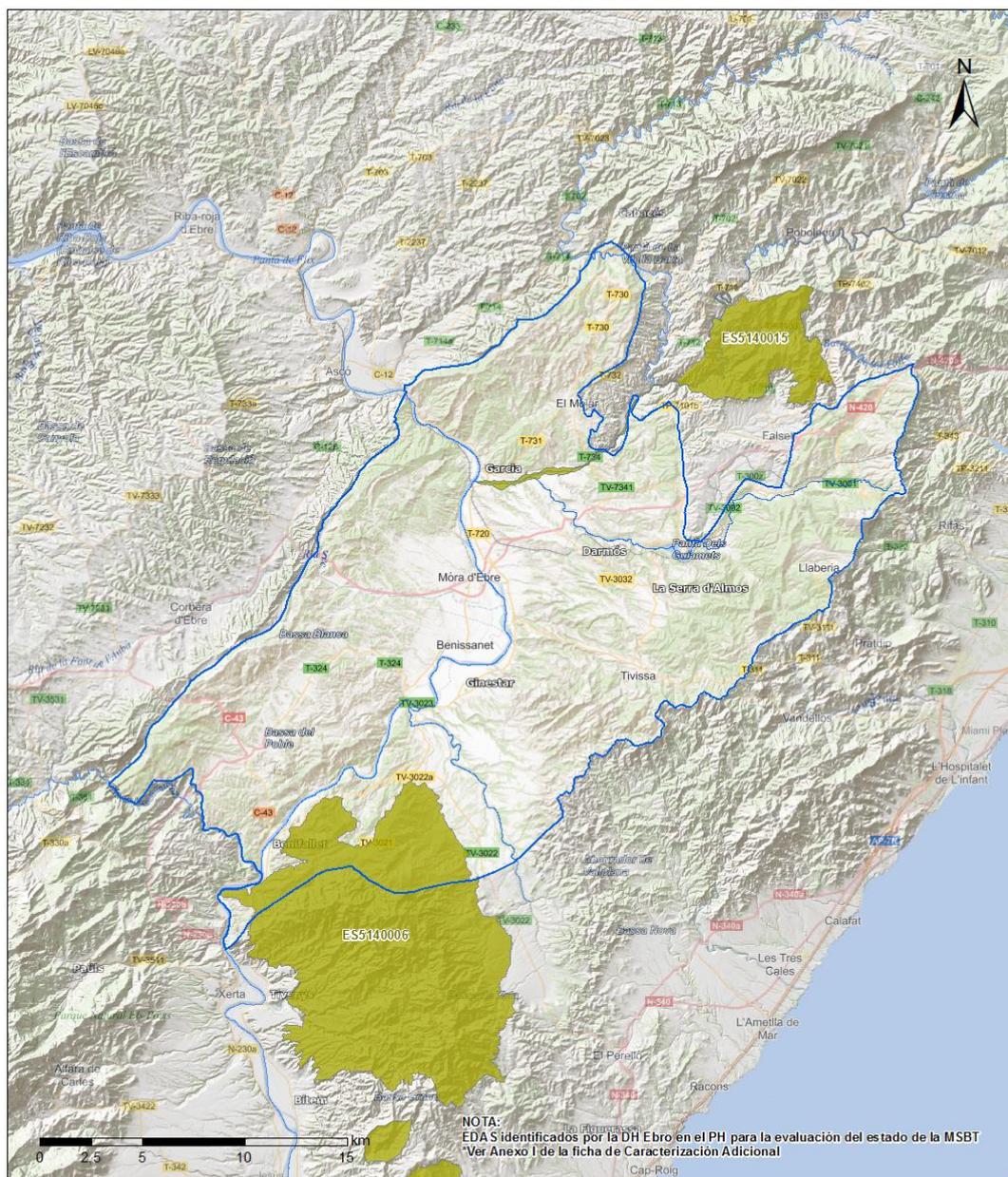
Ver Anexo 1.

#### 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 ES091MSBT097  
Fosa de Mora

#### SITES RN2000 (ZEC/LIC/ZEPA) con ETDAS en Mal Estado

Código SITE - Código Hábitat - Nombre Hábitat

ES5140006 | 6420 | Prados húmedos mediterráneos de hierbas altas del Molinion-Holoschoenion

ES5140015 | 6420 | Prados húmedos mediterráneos de hierbas altas del Molinion-Holoschoenion

6.2 ZONAS PROTEGIDAS RELACIONADAS CON LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS

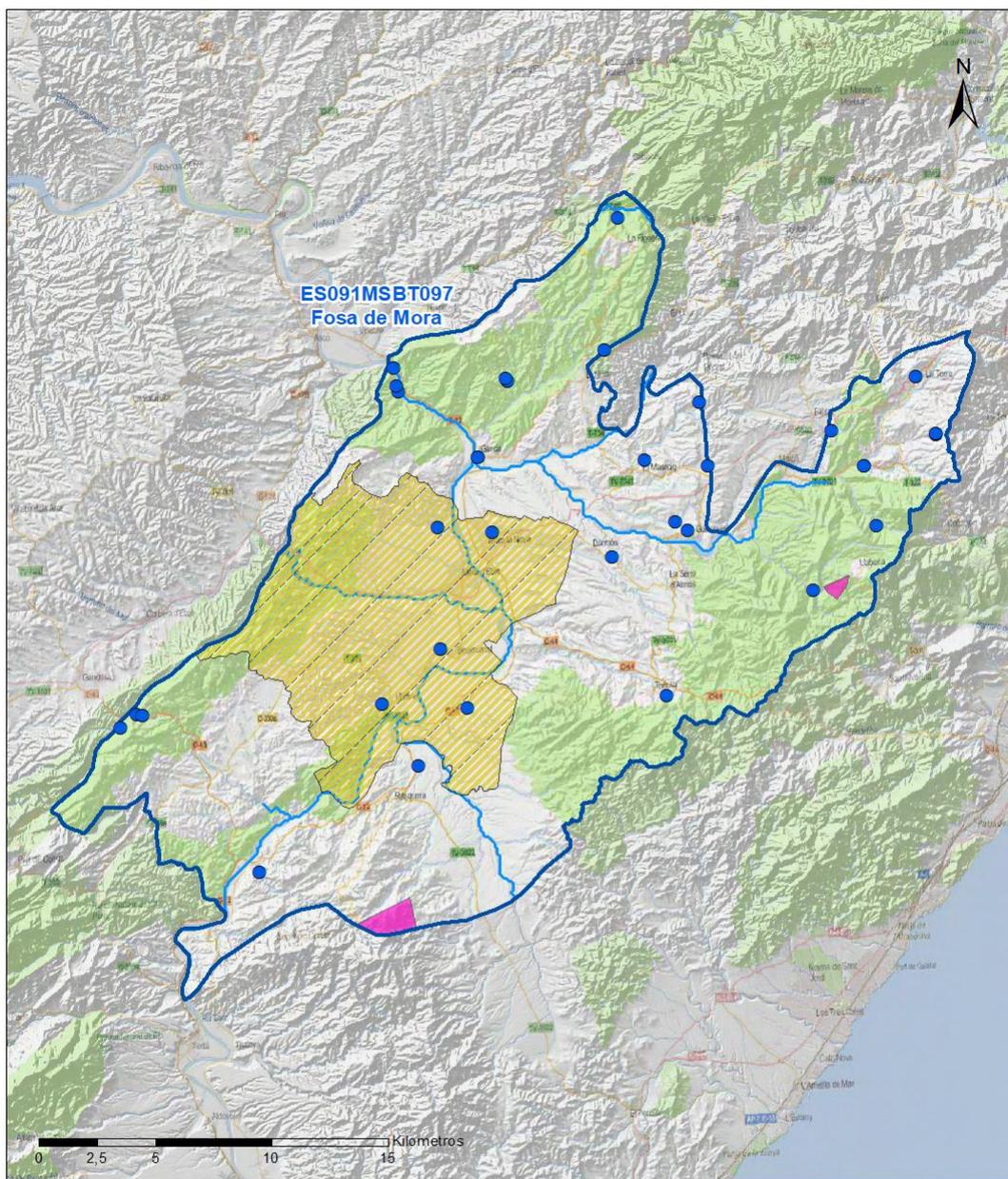
6.2.1 RESUMEN DE LAS ZONAS PROTEGIDAS RELACIONADAS CON LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS

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)	34	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
P. de protección o Z. de salvaguarda de captaciones de agua para consumo humano	37	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	2	0,28
Zonas de futura captación de agua para consumo humano	2	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	0	0,00
Zonas vulnerables a la contaminación por nitratos de origen agrario (ZV)	2	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	129	22,28
Perímetros de protección de aguas minerales y termales	2	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	3	0,49

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 <sup>3</sup> /año)	Componente	Volumen (hm <sup>3</sup> /año)
Infiltración lluvia		Descargas hacia MSPF	
Recarga desde MSPF		Transf. lateral otras MSBT	
Transf. lateral otras MSBT			
Otras entradas		Otras salidas	
<b>Entradas Totales</b>	<b>0,00</b>	<b>Salidas Totales</b>	<b>0,00</b>
Diferencia entradas-salidas (hm <sup>3</sup> /año) (RN)		0,00	

## 7.1.2 RÉGIMEN ACTUAL (RA)

Entradas		Salidas	
Componente	Volumen (hm <sup>3</sup> /año)	Componente	Volumen (hm <sup>3</sup> /año)
Infiltración lluvia	21,09	Descargas hacia MSPF	
Recarga desde MSPF	6,50	Extracciones	17,69
Transf. lateral otras MSBT		Transf. lateral otras MSBT	
Retornos de riego	7,31		
Otras entradas		Otras salidas	
<b>Entradas Totales</b>	<b>34,90</b>	<b>Salidas Totales</b>	<b>17,69</b>
Diferencia entradas-salidas (hm <sup>3</sup> /año) (RA)		17,21	

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

## 7.2.1 2º Ciclo de Planificación ( 2015 )

Recursos renovables (RR) PH2015 (hm <sup>3</sup> /año)	21,46
Extracciones totales (ExTot) en las MSBT PH2015 (hm <sup>3</sup> /año)	16,34
Necesidades ambientales (NA) PH2015 (hm <sup>3</sup> /año)	4,40
Recurso disponible (RD) PH2015 (hm <sup>3</sup> /año)	41,04
Índice de Explotación (IE) PH2015 [IE= ExTot / RD]	0,40

## 7.2.2 3º Ciclo de Planificación ( 2021 )

Recursos renovables (RR) PH2021 (hm <sup>3</sup> /año)	27,59
Extracciones totales (ExTot) en las MSBT PH2021 (hm <sup>3</sup> /año)	17,69
Necesidades ambientales (NA) PH2021 (hm <sup>3</sup> /año)	5,52
Recurso disponible (RD) PH2021 (hm <sup>3</sup> /año)	29,38
Índice de Explotación (IE) PH2021 [IE= ExTot / RD]	0,60

“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

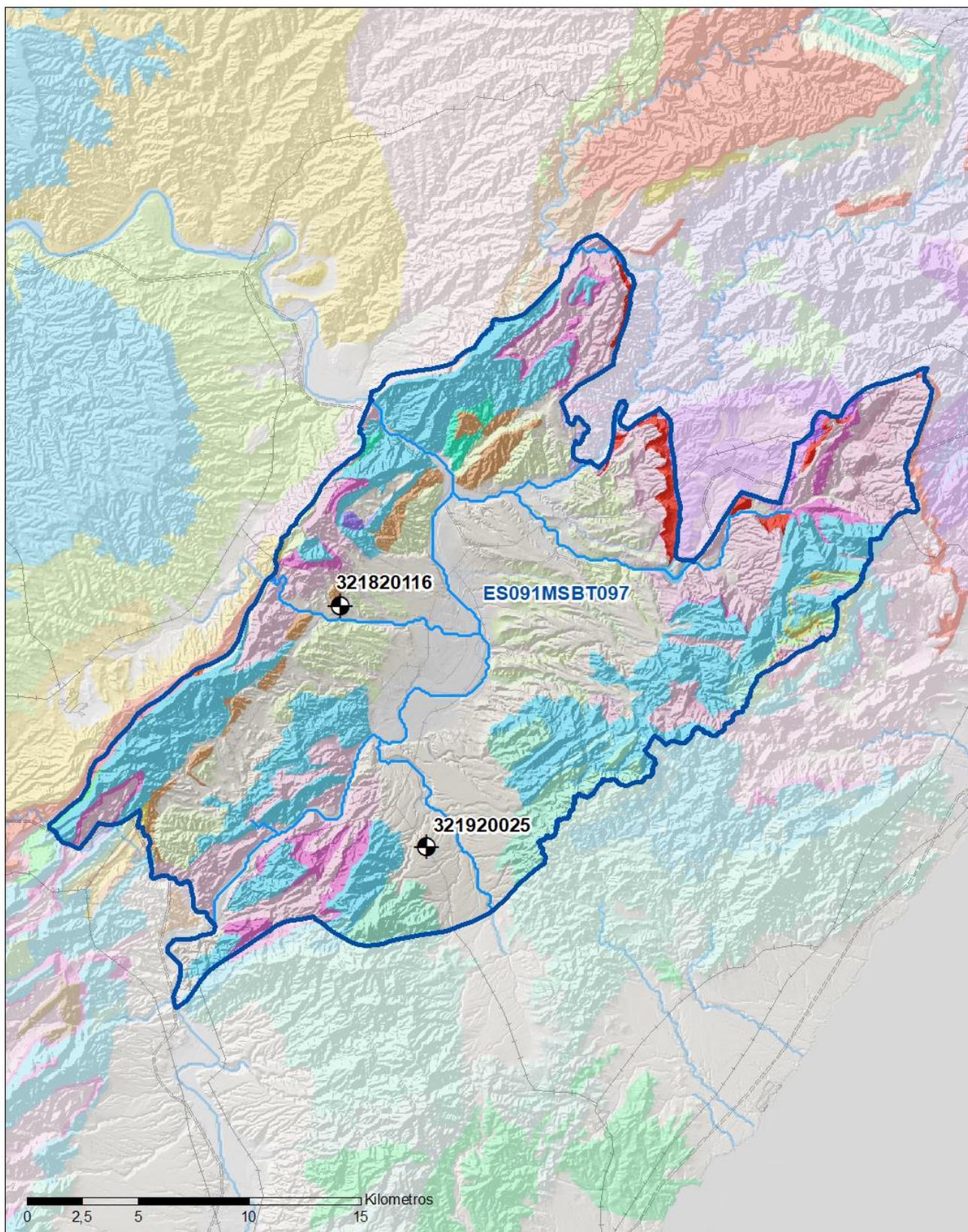
### 8.1 PROGRAMA DE SEGUIMIENTO DEL ESTADO CUANTITATIVO

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
321820116	Piezometría	801.055	4.554.852	Suprakeuper-Lías	15/04/2005			155,0	138	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
321920025	Piezometría	804.951	4.543.932	Suprakeuper-Lías	31/05/1995			230,0	150	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

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

8.2 MAPAS DE LOCALIZACIÓN DE PUNTOS DE CONTROL

Localización de puntos de control



LEYENDA

-  MSBT
-  Red hidrográfica

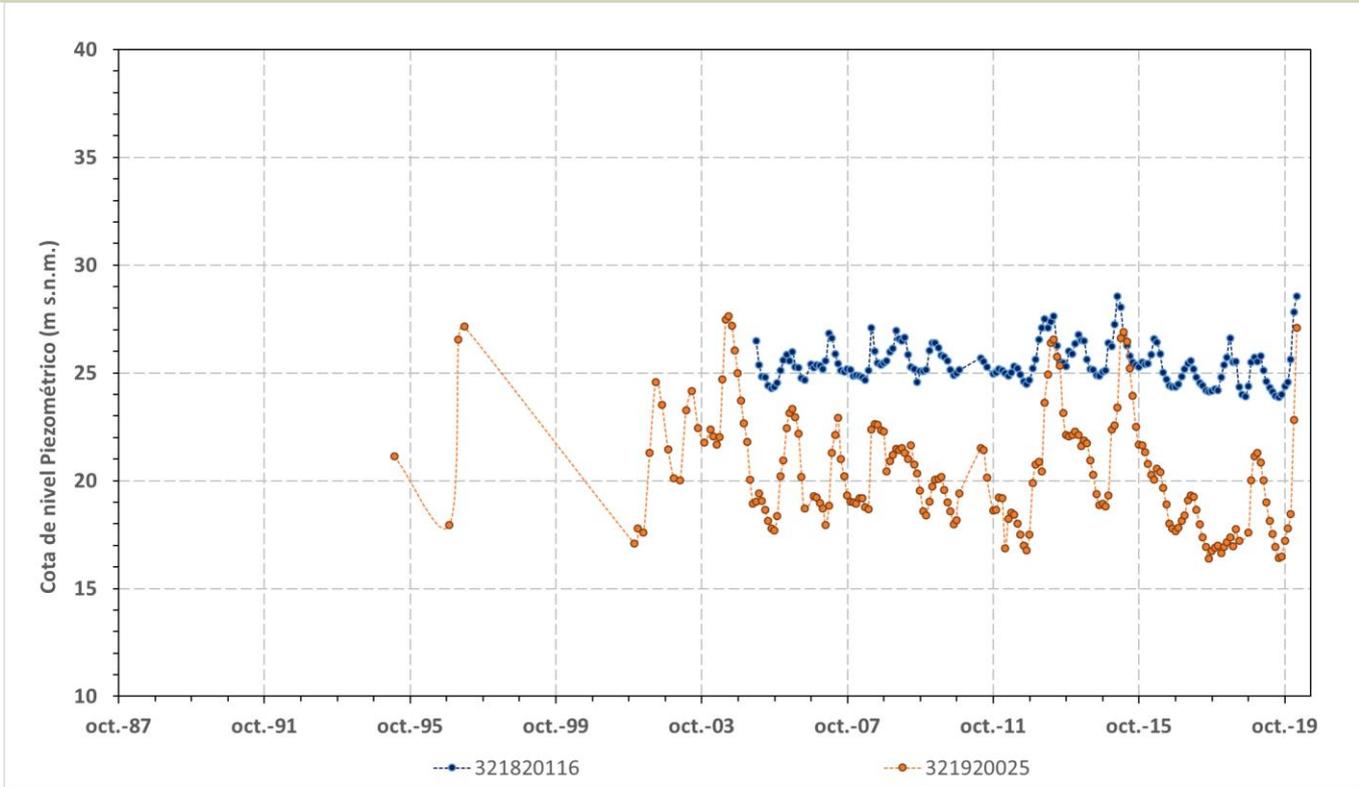
Programa de Seguimiento del Estado Cuantitativo

-  Piezometría
-  Hidrometría

8.3 EVOLUCIÓN TEMPORAL DE LA PIEZOMETRÍA

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

**Gráfico de la evolución piezométrica en los puntos de control**



**Observaciones a la evolución general de la piezometría / hidrometría**

La red de control piezométrico está constituida por 2 puntos de control en el Ac.Suprakeuper-Lías (IPA\_321820116, IPA\_321920025). El nivel piezométrico en la MSBT comienza a medirse de forma continuada desde 2002, y el NP promedio varía entre 20 a 25,5 m.s.n.m, observándose oscilaciones del NP acorde a la estacionalidad de época de invierno y verano, mas acusados cuanto mayor sea el grado de carstificación del acuífero en ese punto. En el punto IPA\_321920025 se observan oscilaciones del NP interanuales, el rango de variación del NP (NPmáx-NPmín) es de 11,9 m.

**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
321820116	2005	2020	174	28,5	23,9	25,5	4,7	0,13	Suprakeuper-Lías	No
321920025	1995	2020	204	27,6	16,4	20,4	11,2	0,24	Suprakeuper-Lías	No

**8.4 EVALUACIÓN DE TENDENCIAS**

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

8.4.2 EVOLUCIÓN TEMPORAL DE LOS PIEZÓMETROS SELECCIONADOS

8.4.2 EVOLUCIÓN TEMPORAL DE LOS MANANTIALES SELECCIONADOS



## 9.- CARACTERIZACIÓN HIDROGEOQUÍMICA Y EVOLUCIÓN QUÍMICA

## 9.1 PROGRAMA DE SEGUIMIENTO DEL ESTADO QUÍMICO

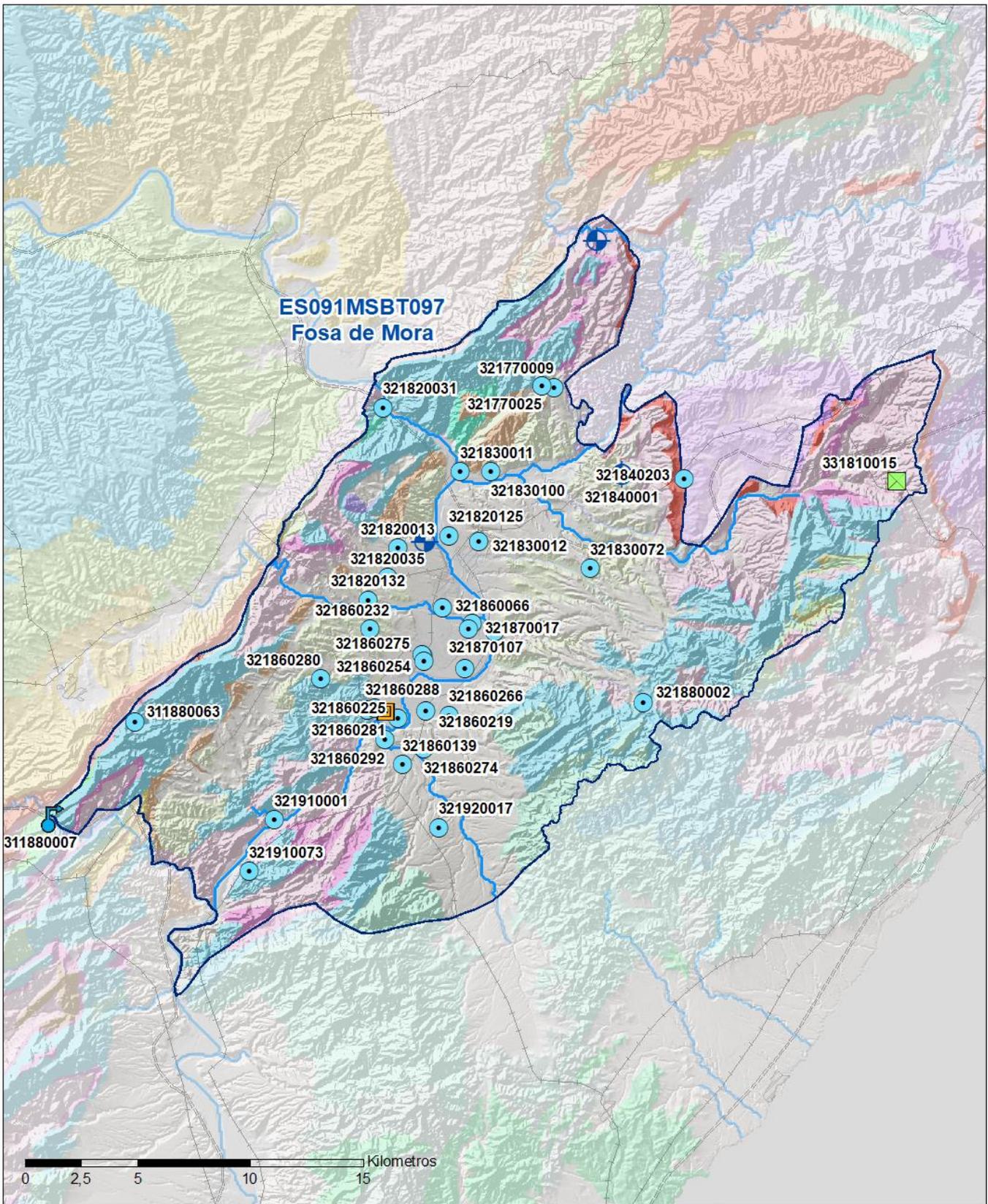
Puntos de Muestreo		UTM (ETRS89-H30)		Cota (m s.n.m)	Prof. (m)	Tipo Captación	Acuífero/FGP	Fecha inicio muestreo
Código	Nombre	X	Y					
311880007	LA FONT CALDA	788.207	4.544.665	186		MANANTIAL	Ac.Suprakeuper - Lías	10/08/2011
311880063	CATEDRAL 2 (Po. 15; Pa. 254)	791.840	4.548.922	349	380,0	POZO		16/07/2009
321770009	ABTO. MUNICIPAL, PARTIDA DE FONTS (PO:16).Pou Roques	810.430	4.563.896	210	135,0	POZO	Ac.Muschelkalk inferior	27/10/2003
321770024	POU LA FIGUERA	812.326	4.570.501	299		SONDEO		01/04/1998
321770025	AJUNTAMENT	809.888	4.563.990	186		POZO		23/03/1998
321820013	MAS DE (Pol. 9, Parc. 1)	803.488	4.556.707	126	147,0	POZO	Ac.Terciario Detrítico Mioceno	17/04/2012
321820031	BARBES-2	802.832	4.563.000	36	85,0	POZO	Ac.Suprakeuper - Lías	01/10/2003
321820035	LA PLANA (Po: 20, Pa: 35). POZO 1	803.056	4.555.391	109	153,0	POZO	Ac.Terciario Detrítico Mioceno	18/04/2016
321820039	POU DEL AYUNTAMENT. POZO 1	804.701	4.557.010	97	170,0	SONDEO	Ac. Cuaternario	07/06/2006
321820125	POU JOSEP ANTONI MARTI SAMPER	805.747	4.557.261	36		POZO		20/04/2012
321820132	MAS DE COT	802.194	4.554.389	104	184,0	POZO		
321830011	POZO NUEVO. ABASTECIMIENTO DE GARCÍA	806.258	4.560.135	28	25,0	POZO	Ac. Cuaternario Aluvial	10/12/2007
321830012	LES COSTES	807.096	4.557.013	70	110,0	POZO	Ac. Cuaternario Aluvial	21/02/1995
321830072	ABASTECIMIENTO A DARMOS-COMES	812.009	4.555.818	201	328,0	POZO	Ac.Terciario Detrítico Mioceno	06/09/1995
321830100	POZO SR. OLMEDO-SRA. VIÑAS-SR. ROMO - CARRERAS	807.606	4.560.145	55	52,0	POZO	Ac. Cuaternario Aluvial	10/05/1995
321840001	SALERES	813.426	4.560.037	124	230,0	SONDEO		24/05/1997
321840203	MAS GRAN (Po: 16, F: 30/47)	816.174	4.559.813	226	16,0	POZO		09/07/2009
321860066	VERDEGUERES, MORAPIEL = ADOBINVE	805.460	4.554.048	43	82,0	POZO	Ac. Cuaternario Aluvial	10/05/1995
321860139	ABASTECIMIENTO A RASQUERA. POZO VIEJO. LES SORTS (Po: 2, Pa: 43)	803.691	4.547.038	61	65,0	POZO	Ac. Cuaternario Aluvial	08/05/1995
321860218	VALLETA (PO:4; PA:119)	802.128	4.549.466	79	150,0	POZO	Ac.Suprakeuper - Lías	24/05/2007
321860219	POU DAVID SABATÉ MOSEGUI	804.751	4.549.438	22	25,0	POZO		20/04/2012
321860225	PARTIDA ILLETES	803.496	4.549.089	20	20,0	POZO	Ac. Cuaternario Aluvial	03/06/2002
321860232	SALVATERRAS (PO:13; PA:76)	802.267	4.553.097	123	363,0	POZO	Ac.Terciario Detrítico Mioceno	17/04/2012
321860254	AUBALS (PO:15 PA:109)	804.626	4.551.904	37	67,0	POZO	Ac. Cuaternario Aluvial	24/05/2007
321860266	POZO DORTS (Po. 20; Pa. 78)	805.777	4.549.247	37	120,0	POZO		20/10/2009
321860274	PARTIDA GABARRERES	804.661	4.547.751	77	80,0	POZO	Ac. Cuaternario Aluvial	23/03/1998
321860275	Campanetes -Los Plans - Poza Abastecimiento Benissanet	804.567	4.551.958	50	120,0	POZO	Ac. Cuaternario Aluvial	
321860277	POU VIVERS J. POYO	804.670	4.551.674	26		POZO		04/04/2013
321860280	PARREU	800.086	4.550.875	122		POZO		20/03/1998
321860281	CINTA	802.971	4.549.394	20		EXCAVACIÓN		21/02/1995
321860288	Pou Sales	802.459	4.549.542	30		POZO		28/04/2016
321860292	Pou Ellingham, Sandy Ann	802.905	4.548.166	38	43,0	POZO		
321870017	Pou Torres Descarrega, Jose (Mañé)	806.787	4.553.330	25	12,0	POZO		13/03/2017
321870088	MITJANES	806.447	4.551.338	23	15,0	POZO	Ac. Cuaternario Aluvial	03/06/2002
321870107	LO RIU SEC (PO: 15; PA: 47)	806.621	4.553.115	30	15,0	POZO	Ac. Cuaternario Aluvial	21/02/1995

Puntos de Muestreo		UTM (ETRS89-H30)		Cota (m s.n.m)	Prof. (m)	Tipo Captación	Acuífero/FGP	Fecha inicio muestreo
Código	Nombre	X	Y					
321870115	POU 1 MAS MOLLÓ (ITUGRA, SL)	807.780	4.552.988	29		POZO	Ac. Cuaternario Aluvial	12/04/2017
321880002	ABASTECIMIENTO A TIVISSA. POZO FOIX	814.378	4.549.797	316	200,0	POZO	Ac.Muschelkalk superior	01/03/1995
321910001	ABASTECIMIENTO A PINELL DE BRAI Nº 1	798.025	4.544.567	18	18,0	POZO	Ac. Cuaternario Aluvial	10/05/1995
321910073	BARRANCO DEL MAS	796.909	4.542.262	24	87,0	POZO		30/01/2007
321920017	PLANA DEL SANGAL	805.327	4.544.214	131	220,0	POZO		03/08/2011
331810015	CASTELLANES (CCAA: 43151-0006). LA CASTELLANA.	825.612	4.559.684	467		GALERÍA	Ac.Muschelkalk inferior	01/04/1998

Puntos de Muestreo Código	PDS Estado Químico			PDS Zonas Protegidas		Uso Captación
	PC Vigilancia	PC Operativo	PC Abastecimiento	PC NO3	PC EDAS	
311880007	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
311880063	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
321770009	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Abastecimientos urbanos
321770024	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
321770025	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
321820013	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Regadíos y usos agrarios
321820031	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Abastecimientos urbanos
321820035	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Regadíos y usos agrarios
321820039	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Abastecimientos urbanos
321820125	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
321820132	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
321830011	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Abastecimientos urbanos
321830012	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Abastecimientos urbanos
321830072	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Abastecimientos urbanos
321830100	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Regadíos y usos agrarios
321840001	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
321840203	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
321860066	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Otros usos industriales
321860139	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Abastecimientos urbanos
321860218	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Abastecimientos urbanos
321860219	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Regadíos y usos agrarios
321860225	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Regadíos y usos agrarios
321860232	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Regadíos y usos agrarios
321860254	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Abastecimientos urbanos
321860266	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
321860274	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Regadíos y usos agrarios
321860275	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Abastecimientos urbanos
321860277	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
321860280	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
321860281	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
321860288	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
321860292	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
321870017	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
321870088	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
321870107	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
321870115	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
321880002	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Abastecimientos urbanos
321910001	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Abastecimientos urbanos
321910073	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
321920017	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Regadíos y usos agrarios

Puntos de Muestreo	PDS Estado Químico			PDS Zonas Protegidas			Uso Captación
	Código	PC Vigilancia	PC Operativo	PC Abastecimiento	PC NO3	PC EDAS	
331810015	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Abastecimientos urbanos	

Mapa Red Control



**LEYENDA**

Red hidrográfica

MSBT

**Tipo de Captación**

MANANTIAL

SONDEO

POZO

GALERÍA

EXCAVACIÓN

9.2 INDICADORES DE LA CALIDAD QUÍMICA DE LA MSBT

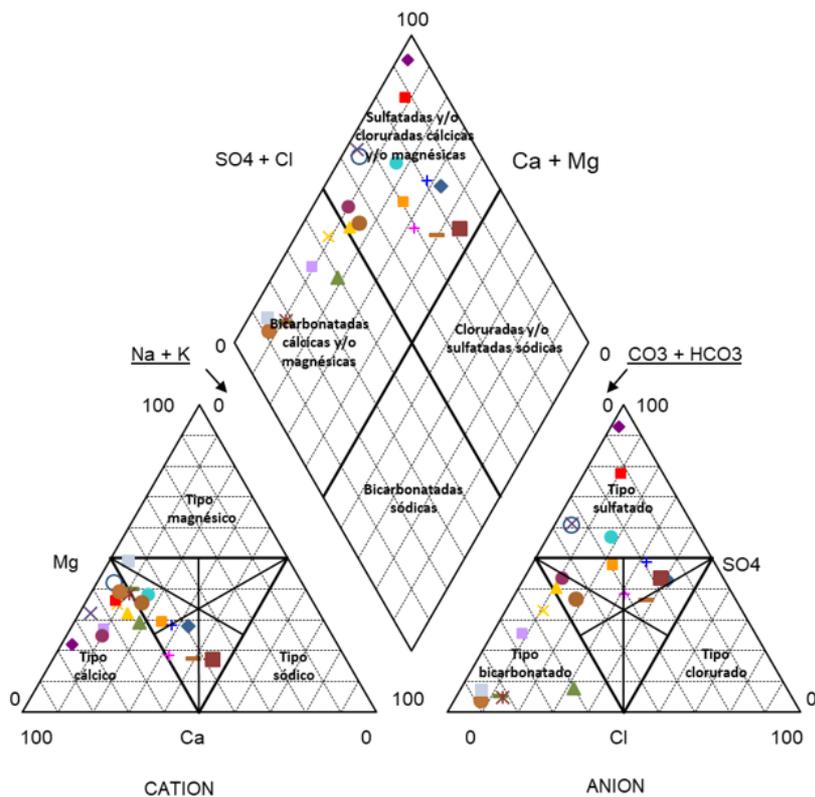
Ver Anexo 2.

9.3 FACIES HIDROGEOQUÍMICAS REPRESENTATIVAS

Código Punto	Principales materiales atravesados	Facie Hidrogeoquímica
321770024		Bicarbonatada cálcica
321830011	Gravas, arenas, arcillas (Ac. Cuaternario Aluvial)	Bicarbonatada sulfatada cálcica
321830012	Gravas, arenas, arcillas (Ac. Cuaternario Aluvial)	Sulfatada bicarbonatada cálcica magnésica
321840001	Calizas, dolomias y margas(algo de yesos)	Bicarbonatada sulfatada cálcica magnésica
321860280		Sulfatada cálcica

Diagrama Piper Hill Langelier

MSBT FOSA DE MORA ( 2019)



- ◆ 311880063    ◆ 321770024    ○ 321770025    ● 321820035    ▲ 321830011
- 321830012    × 321830072    ● 321840001    — 321860139    + 321860225
- 321860254    × 321860274    ■ 321860280    + 321860288    — 321870017
- ◆ 321870088    ■ 321870107    ▲ 321870115    × 321880002    ● 321920017
- 331810015

Gráfico de concentración de iones mayoritarios

Código Punto 321770024

Fosa de Mora 321770024 (2015-2019)

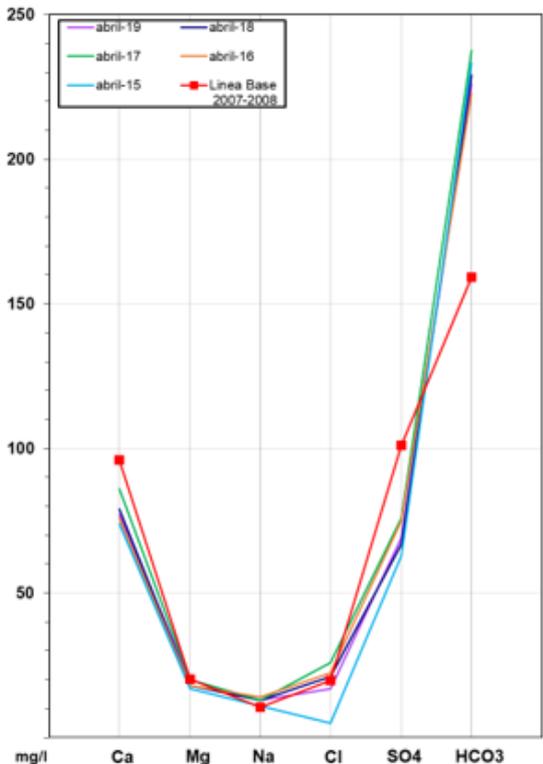


Gráfico de concentración de iones mayoritarios

Código Punto 321830011

Fosa de Mora 321830011 (2015-2019)

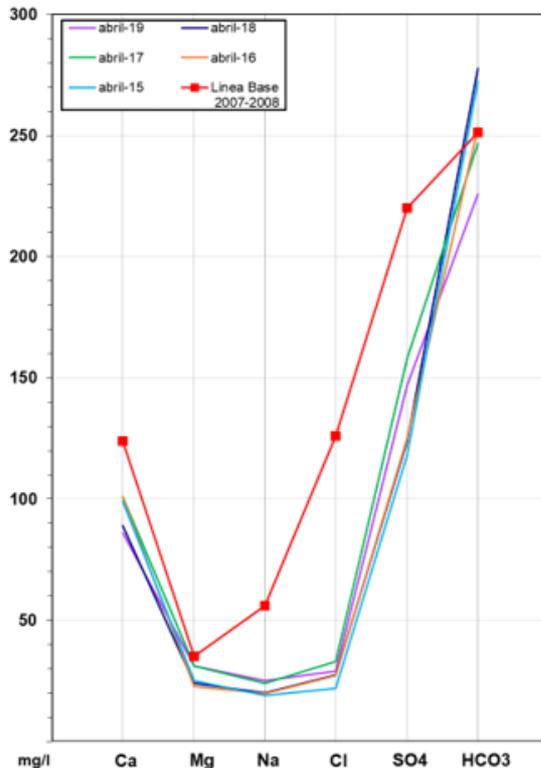


Gráfico de concentración de iones mayoritarios

Código Punto 321830012

Fosa de Mora 321830012 (2015-2019)

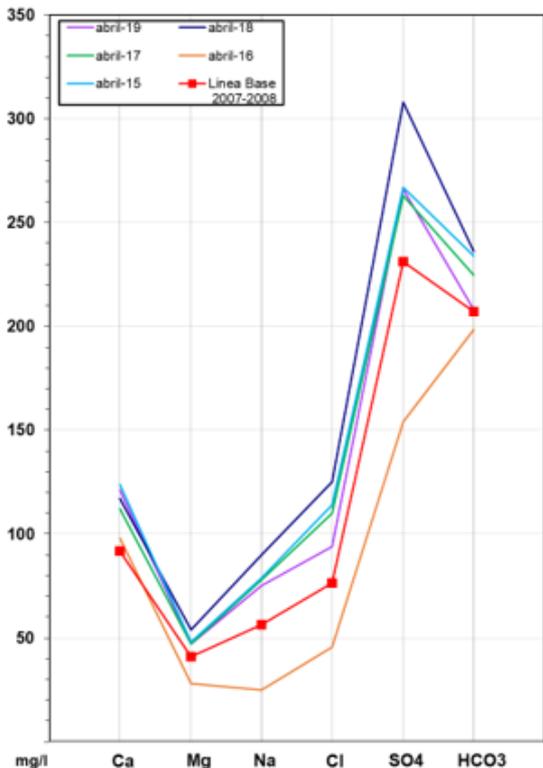


Gráfico de concentración de iones mayoritarios

Código Punto 321840001

Fosa de Mora 321840001 (2015-2019)

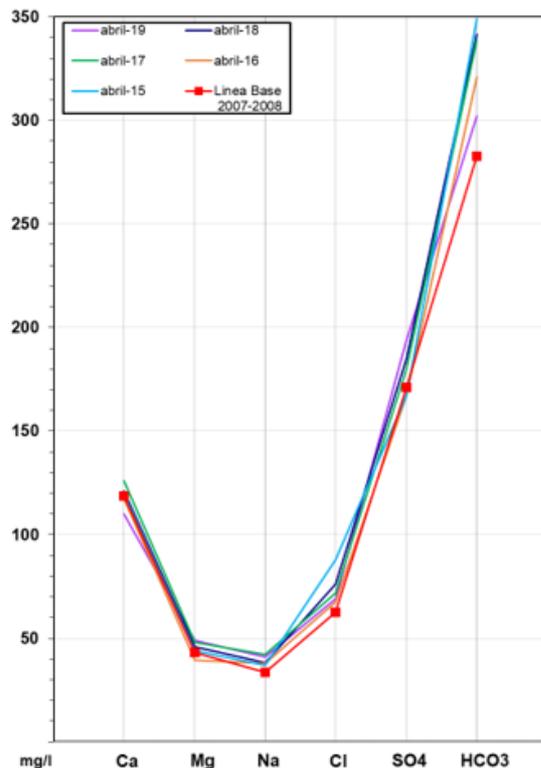
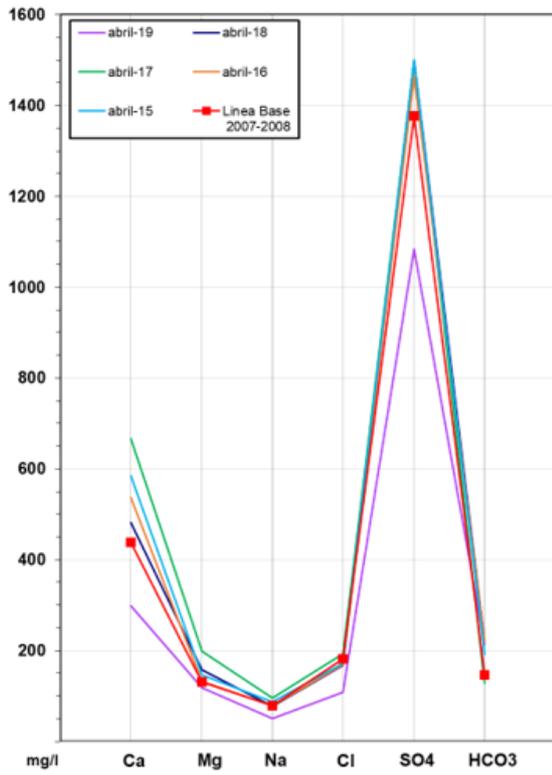


Gráfico de concentración de iones mayoritarios

Código Punto 321860280

Fosa de Mora 321860280 (2015-2019)



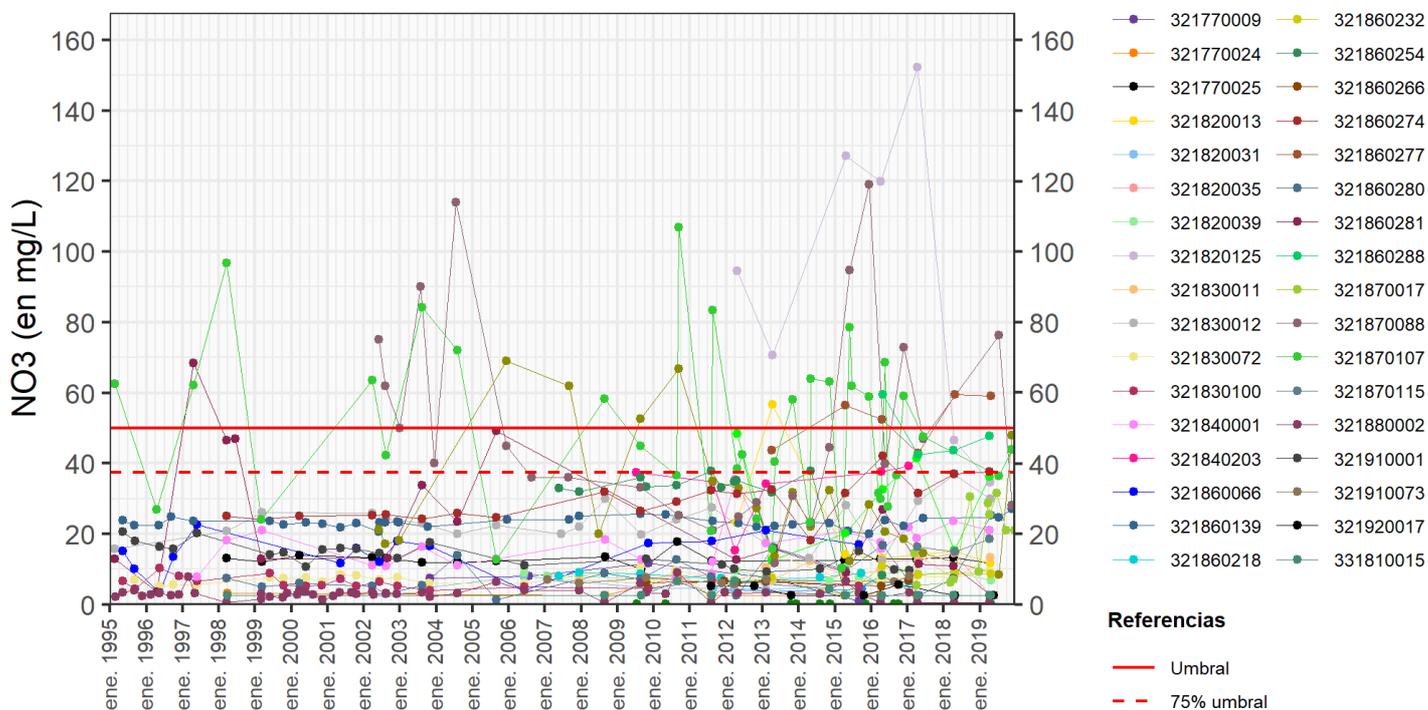
9.4 SUSTANCIAS O INDICADORES DEL RIESGO EN LA MSBT

Parámetro	Unidad	Nivel Referencia (NR)	Uso/Receptor	Valor criterio	Valor umbral/Norma de calidad
Nitrato (NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )	mg/L				50,00

9.5 ANÁLISIS DE PARÁMETROS Y SUSTANCIAS CAUSANTES DEL RIESGO

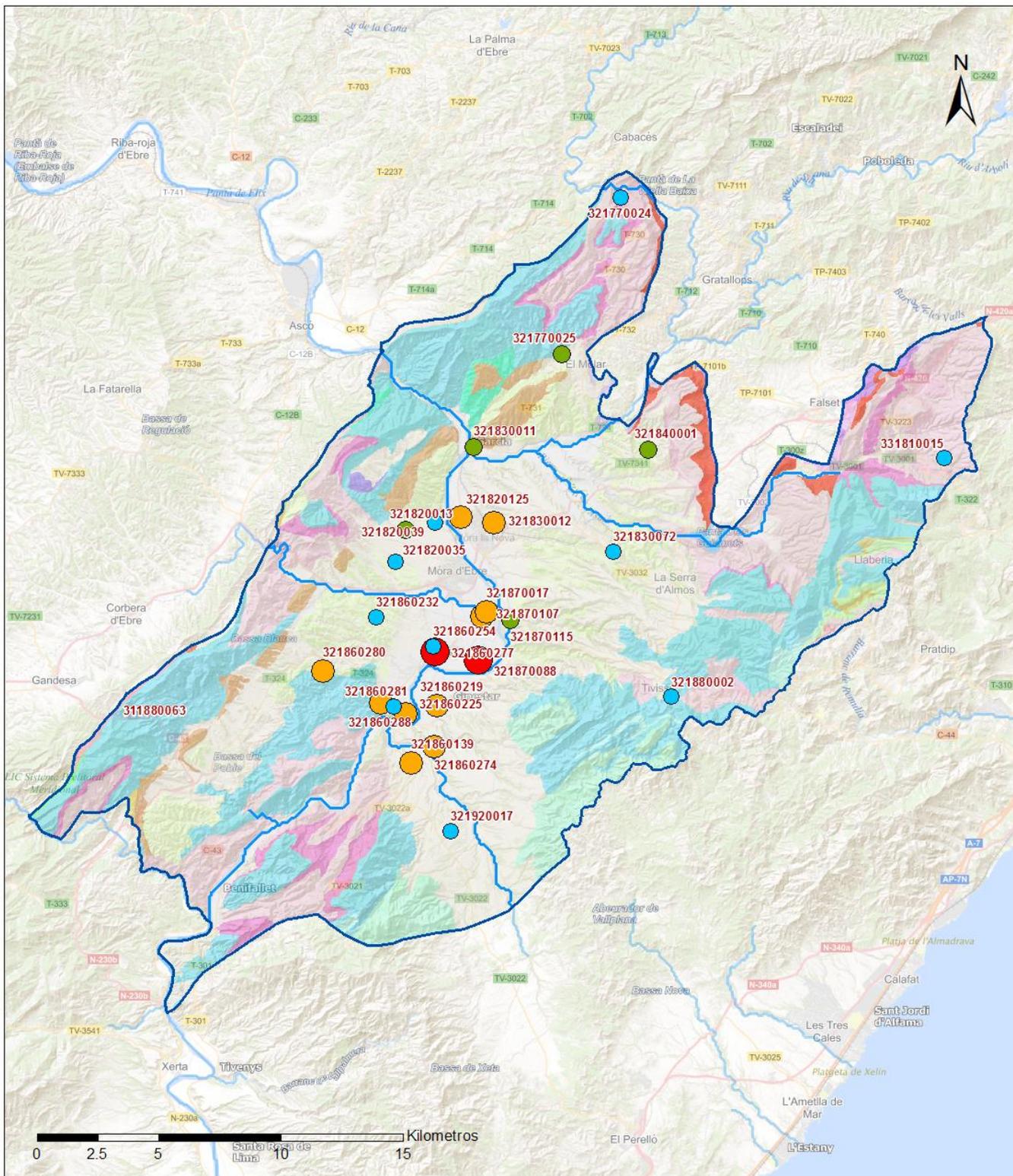
SUSTANCIA O INDICADOR RIESGO	Nº	Valor umbral/Norma de calidad
	1	Nitrato (NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )

Gráficas de Evolución



ES091MSBT097 - NO<sub>3</sub> (en mg/L)

Mapa de distribución actual



LEYENDA

-  MSBT:
-  Red hidrogràfica
- ES091MSBT097
- Fosa de Mora

NITRATOS (mg/l) 2019

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

Norma de Calidad: 50 mg/l

Concentraci3n Natural de Nitratos en las Aguas Subterràneas < 10 mg/l

**EVALUACIÓN DE TENDENCIAS**

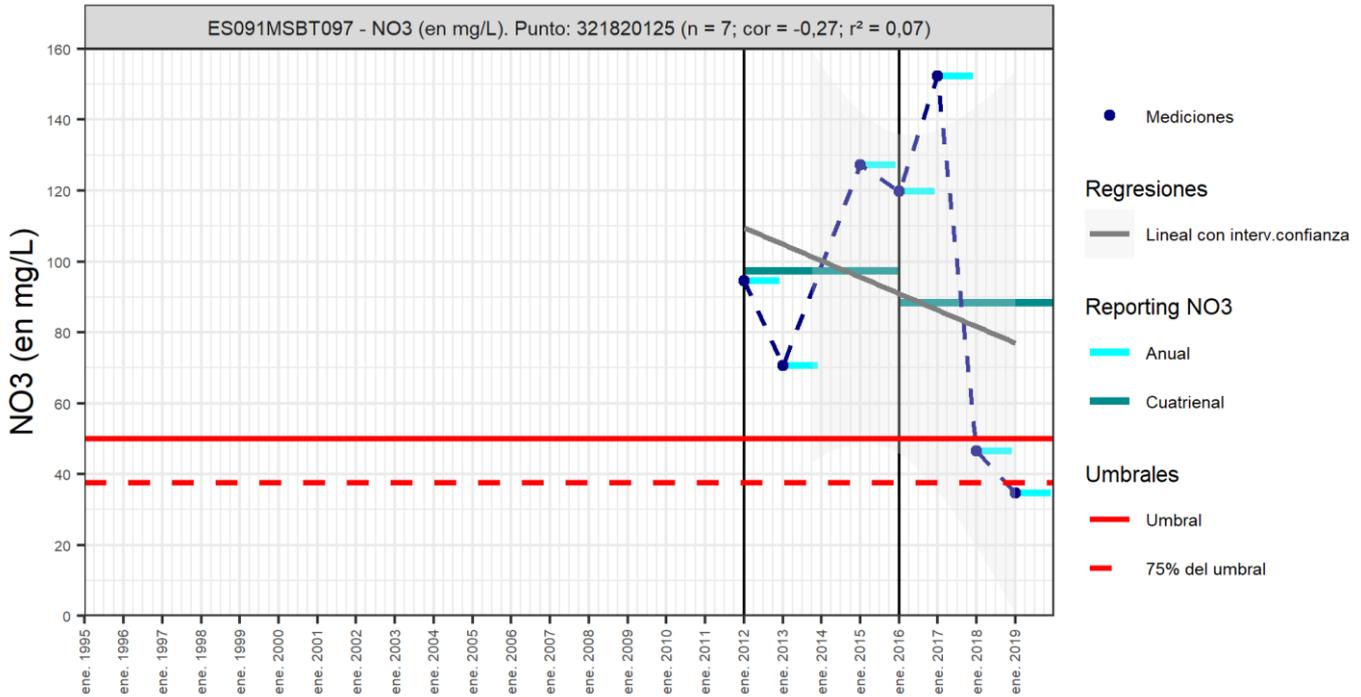
Selección de puntos para evaluación de tendencias

Los puntos seleccionados para la evaluación de tendencia en nitrato son reportados en el informe cuatrienal 2016-2019 y forman parte de la red de nitratos. Los seis 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. Cuatro pozos monitorizan el Ac. Cuaternario Aluvial (IPA\_321830012, IPA\_321860139, 321860274, IPA\_321870088) y un pozo en el Ac. Ac. Muschelkalk superior (IPA\_321880002). Además de estos puntos, se han seleccionado otros tres (IPA\_321820125, IPA\_321830072, IPA\_321910001) para hacer el análisis de tendencia cuatrienal entre 2012-2006 y 2016-2019.

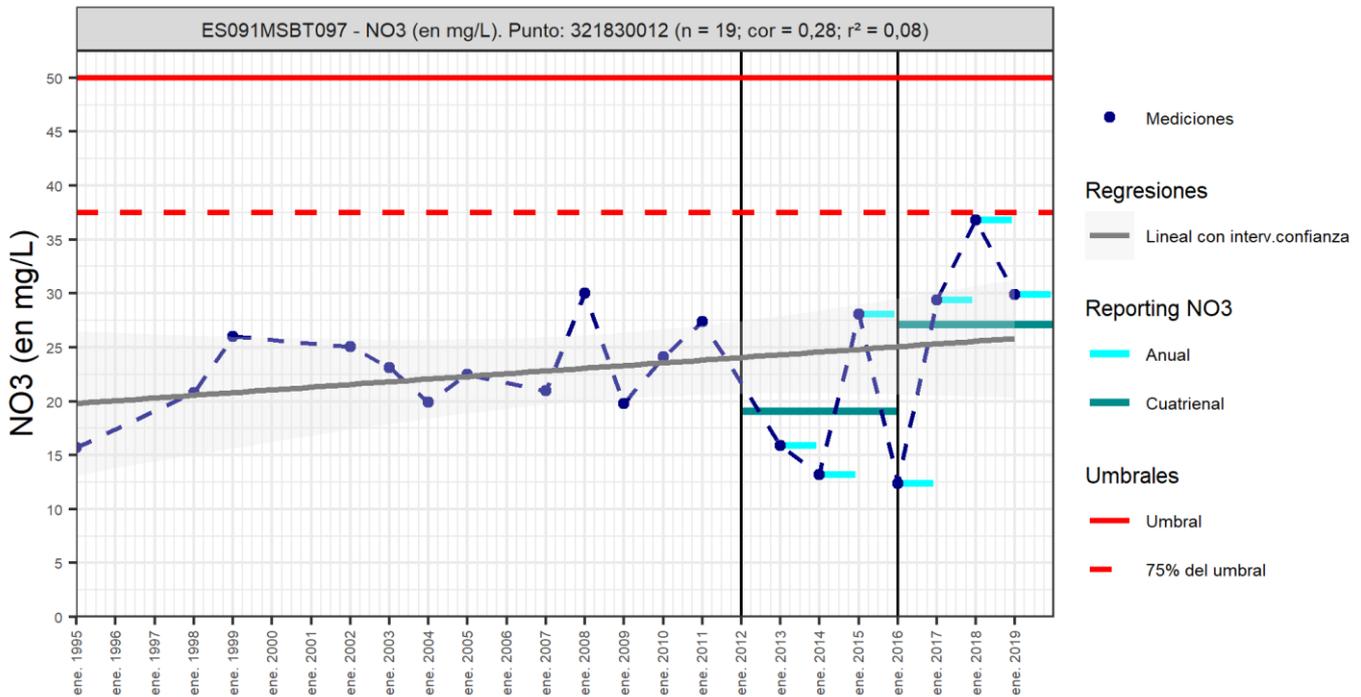
Gráfico de evaluación de tendencia

Nitrato (NO<sub>3</sub><sup>-</sup>)

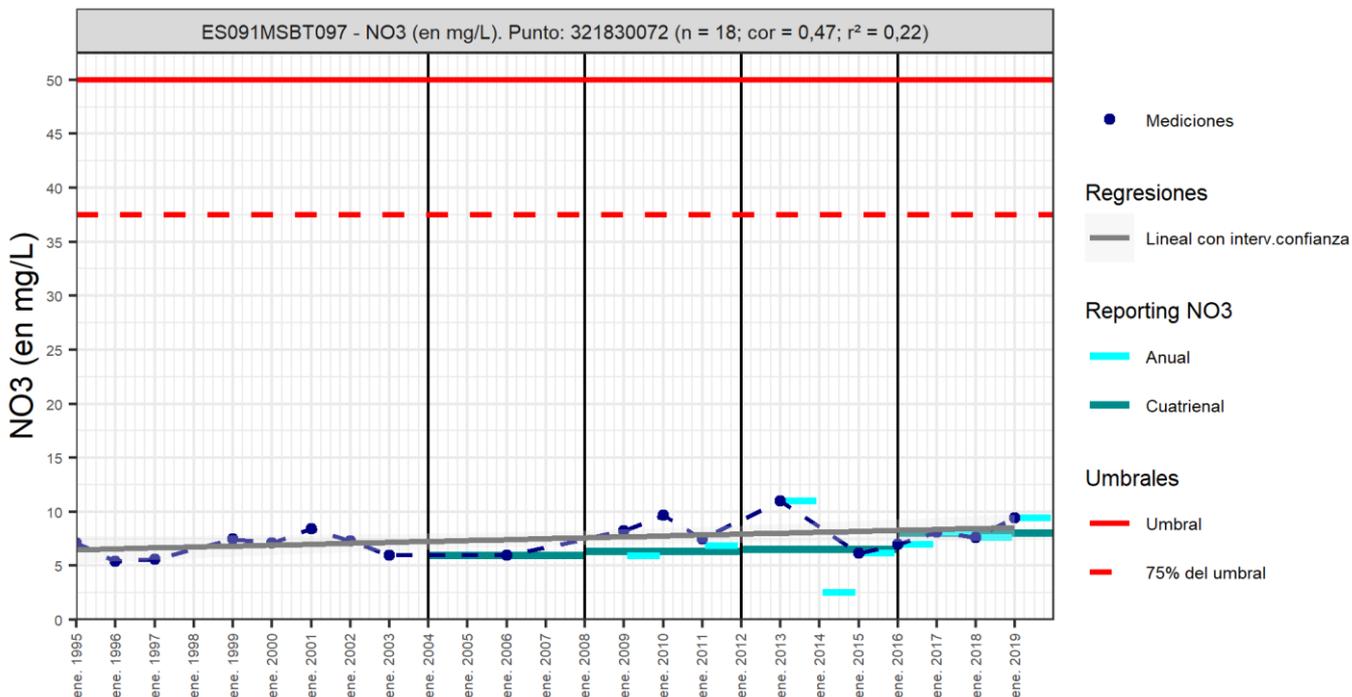
Código Punto 321820125



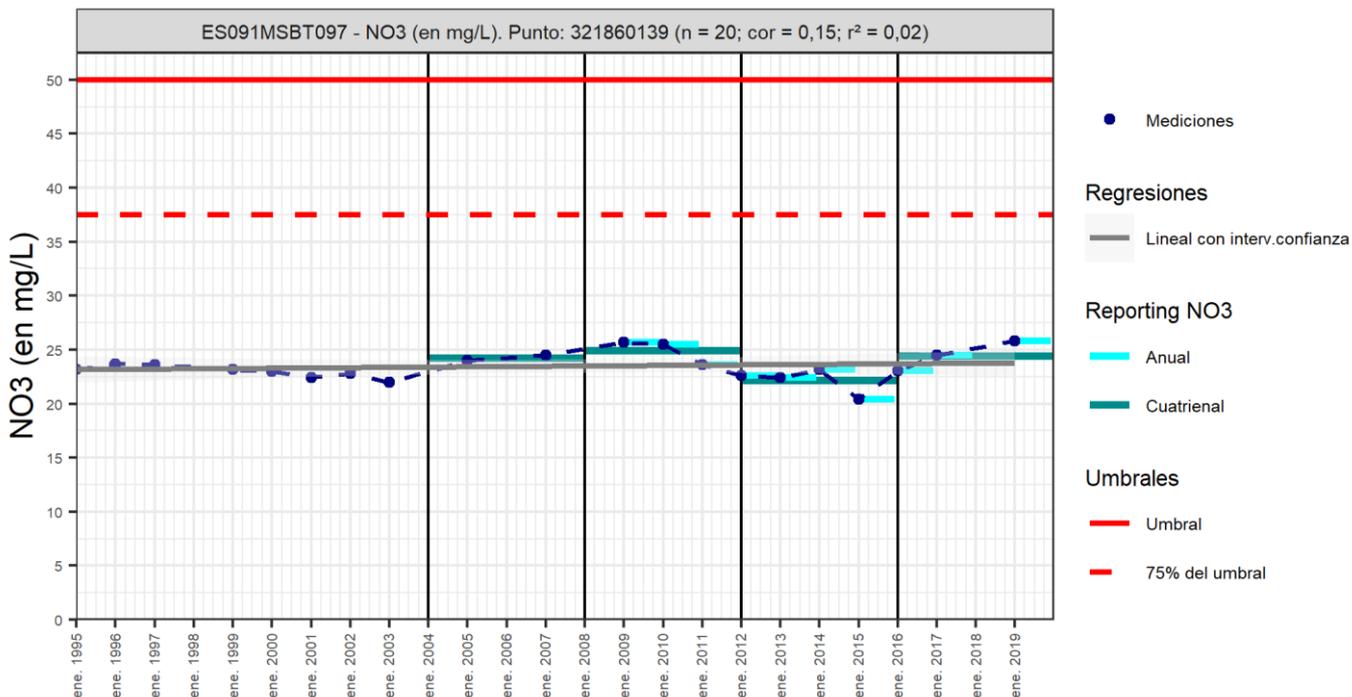
Código Punto 321830012



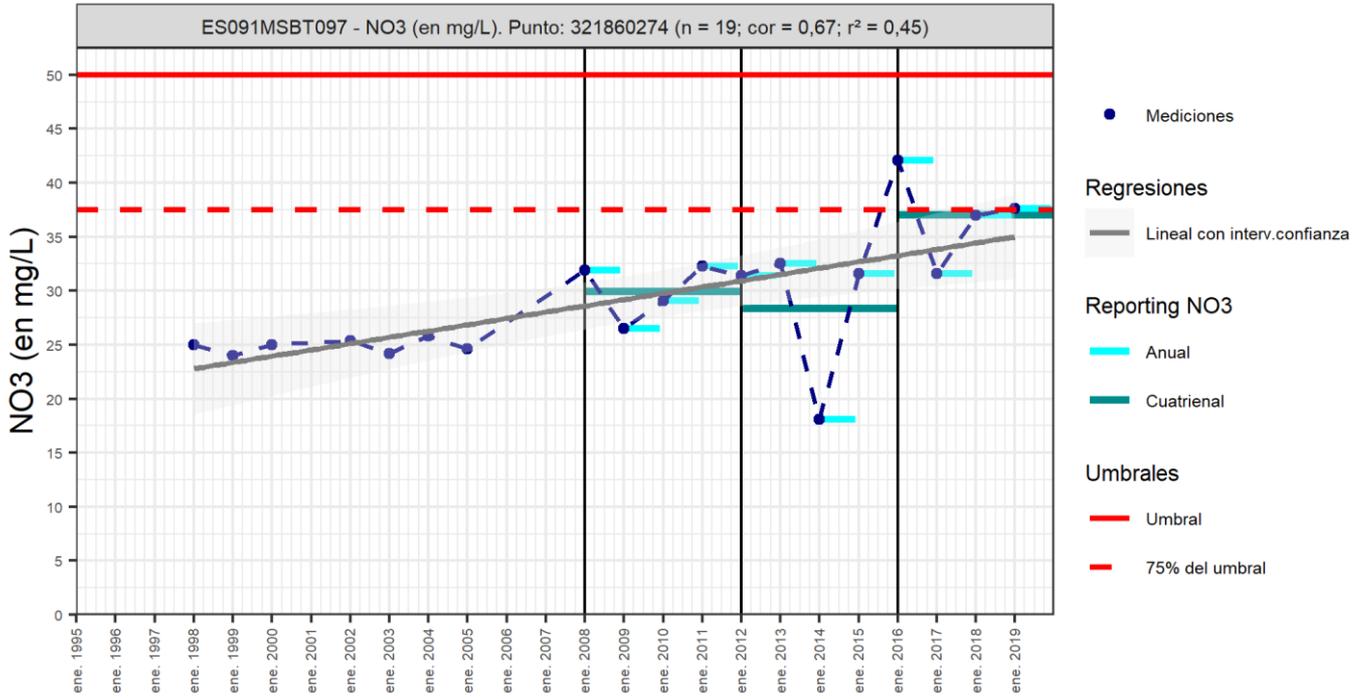
Código Punto 321830072



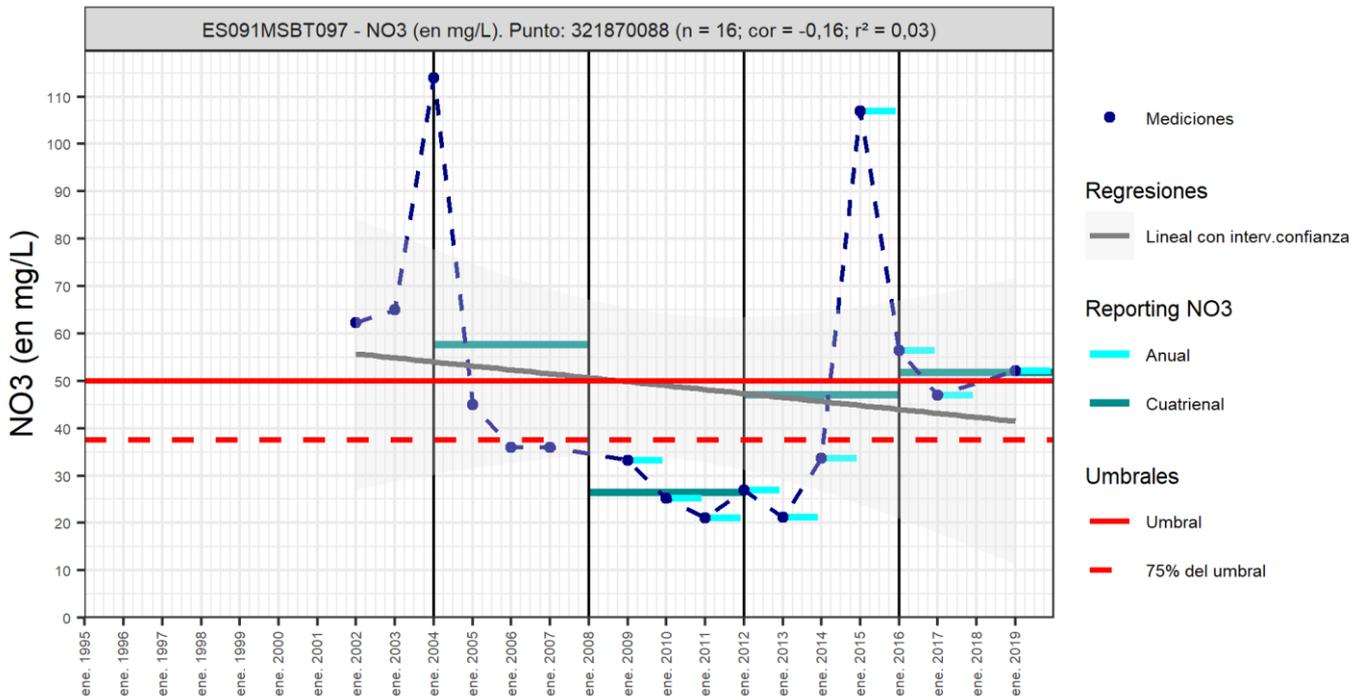
Código Punto 321860139



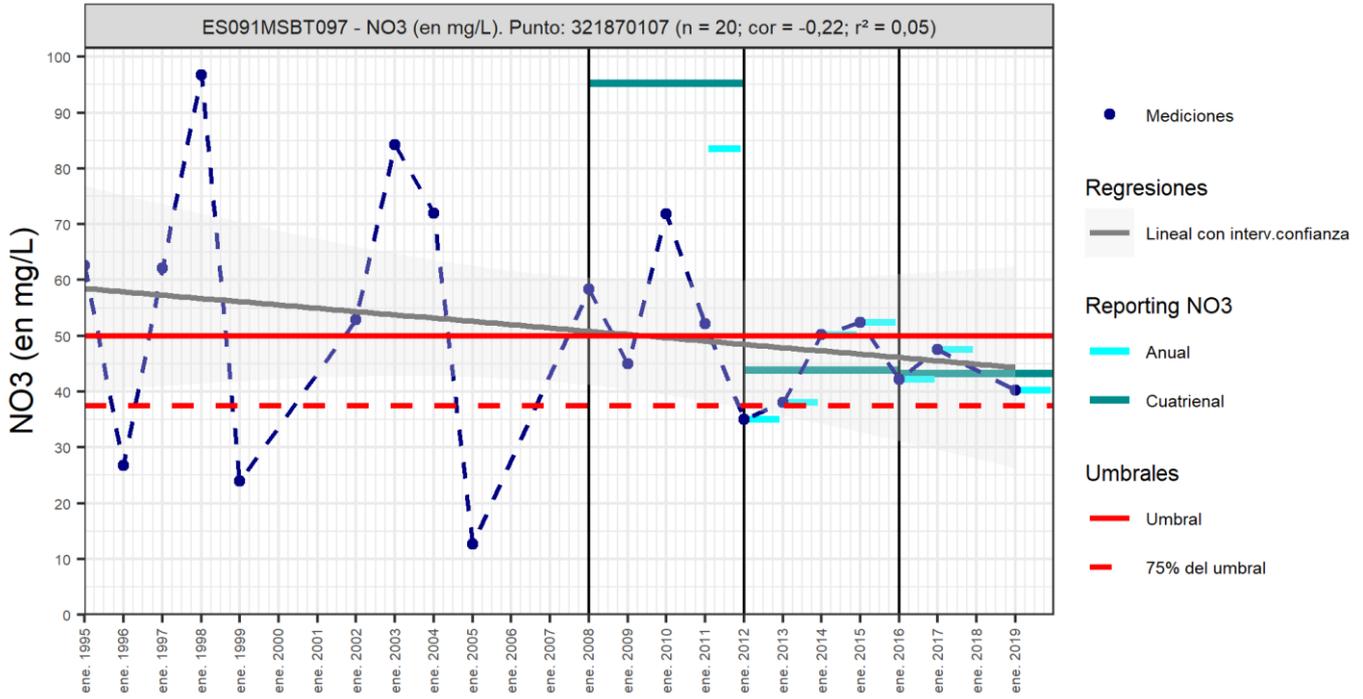
Código Punto 321860274



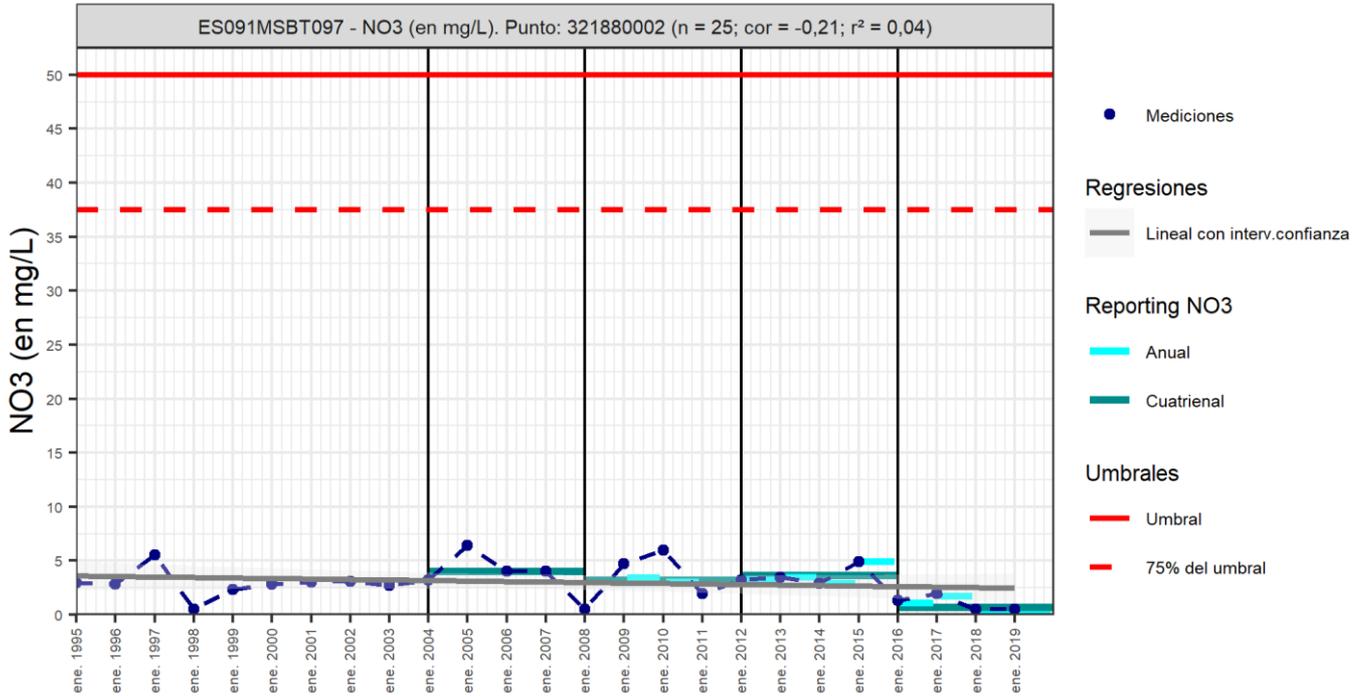
Código Punto 321870088

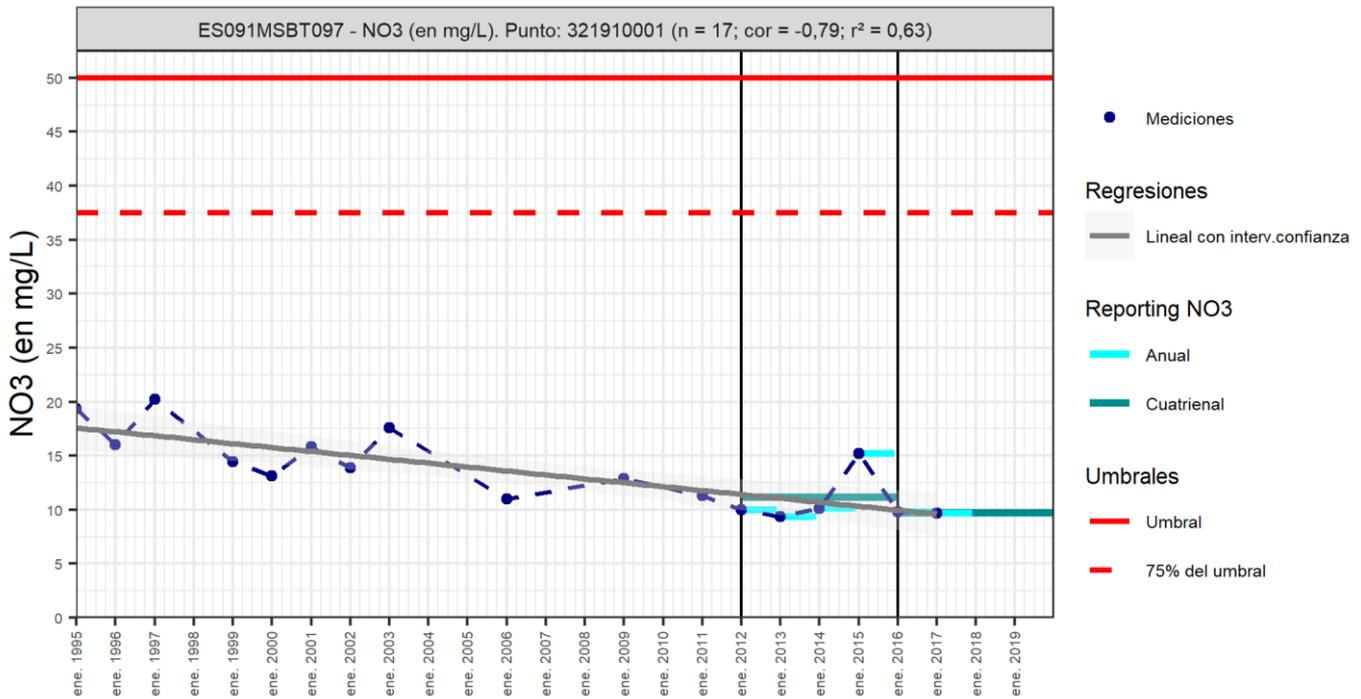


Código Punto 321870107



Código Punto 321880002





Análisis de tendencias

El análisis de tendencia en la concentración de nitrato se ha realizado en cinco puntos seleccionados de la red control, mediante el método de regresión simple y el estadístico avanzado de Mann –Kendall. La serie histórica de medición (mínimo de 8 datos anuales), en algunos puntos se inicia en 1995, y es a partir del año 2002 que se amplía el número de puntos de control y medición de la concentración en nitrato.

Los resultados obtenidos por el método de regresión lineal con valores de R2 <0,3 indican una baja correlación y no puede establecerse tendencia (R2>0,5), creciente o decreciente, debido a la heterogeneidad de los datos. El análisis estadístico realizado sobre la serie histórica (min.8 y max.15 datos anuales) no permite identificar tendencias significativas crecientes o decrecientes, obteniéndose valores de GS < 90% (tendencia dudosa) en los puntos del Ac. Cuaternario Aluvial. Los valores de la pendiente indican que la concentración en nitrato decrece en los puntos IPA\_321860139, IPA\_321870088, IPA\_321870107, y es creciente en los puntos IPA\_321830012 IPA\_321860274. En el Ac. Muschelkalk, la tendencia sí es significativa y decreciente en el punto IPA\_321880002, con un valor GS de 98,3 % (buena tendencia).

Respecto al análisis de los resultados cuatrienales 2012-2016 y 2016-2019, las variaciones son poco significativas, el aumento o disminución de la concentración varía en el rango entre 0,5 a 9 mg/L. En todos los puntos, excepto en IPA\_321820125 (88,4 mg/L), la concentración en nitrato en el cuarto cuatrienio (2016-2019) no supera el valor de 50 mg/L indicado por la Norma de Calidad.

Resultados del análisis de tendencias							Nitrate (NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )				
Código Punto	Unidad	Serie	Año inicio	Año Fin	Agregación	N total	N test	Valor Mín.	Valor Máx.	V. Base 2007-2008	75% NC./ V.Umbral
321820125	mg/L	Histórica	2012	2019	Anual	7					
321830012	mg/L	Histórica	2007	2019	Anual	20	12	12,40	36,80	24,00	37,50
321830072	mg/L	Histórica	1995	2019	Anual	18					
321860139	mg/L	Histórica	2009	2019	Anual	21	10	20,40	25,81	24,50	37,50
321860274	mg/L	Histórica	2008	2019	Anual	20	12	18,10	42,10	31,90	37,50
321870088	mg/L	Histórica	2002	2019	Anual	17	15	21,10	114,00	36,00	37,50
321870107	mg/L	Histórica	2008	2019	Anual	21	11	35,03	71,85	58,30	37,50
321880002	mg/L	Histórica	2005	2019	Anual	26	15	0,50	6,40	2,25	37,50
321910001	mg/L	Histórica	1995	2017	Anual	21					

Resultados del análisis de tendencias							
Código Punto	Método estadístico						
	Regresión Lineal Simple			Test de Mann-Kendall			
	R2	Tendencia	NCF Cualitativa	Tend.	p-value	GS (%)	NCF Cuantitativa
321820125							
321830012	0,07959	Sin Tendencia	BAJO	Sin Tendencia	4,51E-01	54,93	MEDIO
321830072							
321860139	0,02226	Sin Tendencia	BAJO	Sin Tendencia	7,21E-01	27,95	MEDIO
321860274	0,45429	Sin Tendencia	ALTO	Sin Tendencia	7,39E-02	92,61	ALTO
321870088	0,02543	Sin Tendencia	MEDIO	Sin Tendencia	4,17E-01	58,28	MEDIO
321870107	0,04819	Sin Tendencia	MEDIO	Sin Tendencia	2,76E-01	72,42	MEDIO
321880002	0,04283	Sin Tendencia	MEDIO	Ascendente	1,69E-02	98,31	ALTO
321910001							

Resultado análisis de tendencias Informe Cuatrienal: Nitratos (NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> ) 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)		
321820125	Histórica	2012	2019	Cuatrenial	2	88,38	97,47		37,50	97,47	88,38	-9,09	Descendente
321830012	Histórica	2012	2019	Cuatrenial	2	19,07	27,13	24,00	37,50	19,07	27,13	8,06	Ascendente
321830072	Histórica	2004	2019	Cuatrenial	4	6,00	8,02		37,50	6,56	8,02	1,47	Ascendente
321860139	Histórica	2004	2019	Cuatrenial	4	22,15	24,93	24,50	37,50	22,15	24,45	2,30	Ascendente
321860274	Histórica	2008	2019	Cuatrenial	3	28,40	37,08	31,90	37,50	28,40	37,08	8,68	Ascendente
321870088	Histórica	2004	2019	Cuatrenial	4	26,50	57,75	36,00	37,50	47,15	51,82	4,67	Ascendente
321870107	Histórica	2008	2019	Cuatrenial	3	43,31	95,25	58,30	37,50	43,92	43,31	-0,61	Descendente
321880002	Histórica	2004	2019	Cuatrenial	4	0,70	4,00	2,25	37,50	3,62	0,70	-2,92	Descendente
321910001	Histórica	2012	2019	Cuatrenial	2	9,72	11,16		37,50	11,16	9,72	-1,44	Descendente

## 10.- CONCLUSIONES

La masa de agua subterránea ES091MSBT097 Fosa de Mora se encuentra en el sector oriental de la Depresión del Ebro y pertenece al Dominio Hidrogeológico Maestrazgo-Catalánides. Se localiza íntegramente la C.C.A.A de Cataluña con una superficie de 580 km<sup>2</sup> se distribuye íntegramente en la provincia de Tarragona. Los núcleos más importantes dentro de la MSBT por su población corresponden a Mora de Ebro, Mora la Nova, Gandesa y Falset.

La MSBT Fosa de Mora se encuentra en el sector oriental de la demarcación hidrográfica del Ebro, dentro de la denominada Cordillera Prelitoral Catalana. Sus límites coinciden con los límites geológicos de la fosa tectónica de Mora, y las sierras de Pandols y Cabals.

La fosa tectónica de Mora tiene una orientación NE-SO, rellena por materiales detríticos, fundamentalmente terciarios y, en menor medida, cuaternarios, que conforman una potente serie que puede llegar a alcanzar 300 m de espesor. El límite de la fosa corresponde a fallas lítricas muy verticalizadas y de gran salto en cuyos flancos se encuentran las sierras mesozoicas, deformadas por la orogenia alpina, presentan pliegues, fallas inversas y cabalgamientos, cuyo nivel de despegue se encuentra asociado con los depósitos arcillosos del Muschelkalk Medio (Tm2). Estas sierras están formadas principalmente por materiales carbonatados jurásicos de edad inferior y medio, asociados a los niveles de despegue que localmente afloran y corresponden a los materiales más dúctiles del Triásico formados por arcillas, margas e intercalación de niveles de yesos (Fm Keuper y Fm Muschelkalk Medio) Los depósitos cuaternarios están asociados a los aluviales del Ebro (terrazas antiguas y aluvial actual) y piedemontes asociados a la erosión de las sierras marginales que limitan la fosa tectónica.

Los principales cursos fluviales en la MSBT son el río Ebro y sus afluentes ríos Sec, Asma y Montsant.

Las características hidrogeológicas y edafológicas del acuífero, clasificado como detrítico-mixto, le confieren un grado de vulnerabilidad intrínseco a la contaminación según el método DRASTIC reducido (Min= Grado 1; Max= Grado 10) muy bajo – moderado al 79,6 % y de grado moderado-alto al 20,5 % de la superficie de la MSBT Fosa de Mora.

En la MSBT Fosa de Mora se identifica un límite abierto con flujo de entrada desde la MSBT Priorato (ES091MSBT098), probable salida de flujo subterráneo profundo hacia las MSBT colindantes que se encuentran al sur y suroeste (Plana de la Galera), en las que se extienden los materiales mesozoicos. Hacia el sureste y este se identifican divisorias hidrogeológicas que condicionan el límite cerrado con las MSBT Boix Cardo y las unidades de Vandellos y el Perello.

En la MSBT Fosa de Mora se identifican hasta 5 acuíferos diferenciados que engloban los materiales carbonatados mesozoicos del Triásico y Jurásico, detríticos terciarios y cuaternarios (aluviales y piedemontes).

Dentro de los materiales mesozoicos carbonatados (calizas y dolomías) se diferencian tres acuíferos importantes por su productividad y con nivel piezométrico propio: Ac. Supra-Lias (Jurásico), Ac. Muschelkalk sup y Ac. Muschelkalk inf. Estos dos últimos acuíferos corresponden a las formaciones calcáreas del Triásico y están separados por el nivel lutítico y margoso del Muschelkalk medio. Debido a la compleja tectónica en algunas zonas, estos materiales mesozoicos pueden relacionarse hidráulicamente al tener continuidad lateral o pueden generarse sectores hidrogeológicos debido a la desconexión que pueden producir los materiales impermeables que afloran (Fm Keuper y Muschelkalk medio). El espesor de estos acuíferos es de 100 m y 140 m respectivamente para el Muschelkalk inferior y superior, y la serie calco-dolomítica del Jurásico inferior puede alcanzar los 300 m. El régimen hidráulico puede ser mixto con porosidad secundaria por fisuración y carstificación, siendo libre en la zona marginal occidental de la fosa donde afloran. El grado de confinamiento aumenta hacia el centro de la fosa tectónica donde subyacen bajo los depósitos terciarios que tienen centenares de metros de potencia. A nivel de funcionamiento hidrogeológico respecto a los materiales detríticos de la fosa tectónica, estos acuíferos carbonatados se denominan como el conjunto de Ac. Mesozoico.

El Ac. Terciario Detrítico está constituido por los niveles de conglomerados y areniscas adosados a las sierras. Se trata de un acuífero multicapa en el cual se identifica nivel piezométrico continuo y régimen hidráulico libre en las zonas de cotas altas, condicionada por la mayor permeabilidad de los horizontes detríticos. Hacia el centro de la fosa, bajo los depósitos cuaternarios de piedemontes y aluviales, el grado de confinamiento aumenta y disminuye la permeabilidad al aumentar la presencia de materiales margosos.

El acuífero Cuaternario está integrado por aluviales del Ebro (30 m) y piedemontes (hasta 100 m de espesor). Este acuífero atiende la casi totalidad de las demandas de la zona. El factor principal que regula su funcionamiento es el río Ebro, que tiene un carácter variable estacionalmente efluente o influente.

Los parámetros hidráulicos obtenidos de ensayos de bombeos en piezómetros de control (Mora de Ebro 09.805.01 y Rasquera 09.805.006) corresponden al Ac. Suprakeuper-Lías, formado por calizas y dolomías, que presenta valores dispares de transmisividad (min. 41 y máx. de 23.000 m<sup>2</sup>/día), siendo mayor este valor en las zonas donde el acuífero presenta un intenso grado de carstificación. El acuífero Cuaternario aluvial tiene valores de transmisividad entre 1.000 a 2.000 m<sup>2</sup>/día, bastante menor en el Ac. Terciario que presenta valores de 50 m<sup>2</sup>/día.

En la MSBT se ha identificado un único recinto hidrogeológico (ES091MSBT097S00) denominado Fosa de Mora que drena principalmente al cauce del río Ebro, el cual cíclicamente puede recargar el recinto hidrogeológico, por lo que puede comportarse como efluente o influente. Puede recibir recarga de otros ríos como el Canaleta y el Ciurana.

En el tercer ciclo de planificación hidrológica se establecieron, para la MSBT Fosa de Mora, unos recursos disponibles de 29,38 hm<sup>3</sup>/año, sobre unos recursos renovables de 27,59 hm<sup>3</sup>/año. La salida de agua subterránea más importante se corresponde con las extracciones por bombeo que se estimaron en 17,69 hm<sup>3</sup>/año, lo que tiene como consecuencia que el índice de explotación de esta masa sea de 0,60.

La red de control piezométrico está constituida por 2 puntos de control en el Ac. Suprakeuper-Lías (IPA\_321820116, IPA\_321920025). El nivel piezométrico en la MSBT comienza a medirse de forma continuada desde 2002, y el NP promedio varía entre 20 a 25,5 m.s.n.m, observándose oscilaciones del NP acorde a la estacionalidad de la época (invierno o verano), más acusadas cuanto mayor sea el grado de carstificación del acuífero en ese punto. En el punto IPA\_321920025 se observan oscilaciones del NP interanuales, el rango de variación del NP (NPmáx-NPmín) es de 11,9 m.

La red de control del estado químico de la MSBT tiene 41 puntos de control distribuidos entre el Ac. Cuaternario Aluvial, Ac. Terciario y Ac. Suprakeuper-Lias, de los cuales 44 puntos corresponden a 1 manantial, 35 pozos, 3 sondeos excavaciones, 1 excavación y 1 galería. Las características generales físico-químicas de la MSBT corresponden a un agua ácida a básica, con un pH entre 5,8 y 8,2. Los valores de conductividad eléctrica varían entre 417 y 4.610 µS/cm, con un valor promedio del percentil 50 (P50) de 1.153 µS/cm, se consideran aguas naturales mineralizadas y dulces (< 2000 µS/cm Custodio y Llamas, 1983). Aunque en algunos puntos la salinidad aumenta y alcanzan valores entre 2.000 a 4.610 µS/cm.

Las facies hidrogeoquímicas identificadas en la MSBT son de tipo mixtas, varían entre los tipos CaHCO<sub>3</sub> y Ca-Mg SO<sub>4</sub> (Cl). La frecuencia de muestreo durante el periodo 2015-2019 fue semestral en la mayoría de los puntos, y se dispone de Línea Base 2007-2008 en cinco de los puntos seleccionados (Diagramas de columnas). Se observan ligeras variaciones interanuales, aumenta la concentración de sulfato en el punto IPA 321830012, y desciende la concentración de cloruro en el punto IPA\_321830011. La concentración de sulfato en algunos puntos de la MSBT es elevada, alcanzando máximos de 1.450 mg/L (IPA\_321860280).

La masa de agua subterránea está en riesgo químico (NUT) de no alcanzar los objetivos medioambientales por la concentración en nitrato, debido principalmente a la contaminación difusa por la actividad agrícola. La contaminación difusa se manifiesta con concentraciones elevadas de nitrato, entre Mora de Ebro y el Ginestar, y afecta especialmente al Ac. Cuaternario Aluvial (IPA\_321870088, IPA\_321870107). La concentración de nitrato en la serie histórica varía en un rango entre 1 y 152,4 mg/L, con un valor promedio del percentil 50 (P50) de 26,6 mg/L para la MSBT y que no supera el 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 que la mayoría de los puntos de la red de control tienen concentraciones <50 mg/L, y solo varios puntos tienen valores elevados en nitrato que varían entre 60 y 152 mg/L.

Los puntos seleccionados para la evaluación de tendencia en nitrato son reportados en el informe cuatrienal 2016-2019 y forman parte de la red de nitratos. Los seis 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. Cuatro pozos monitorizan el Ac. Cuaternario Aluvial (IPA\_321830012, IPA\_321860139, 321860274, IPA\_321870088) y un pozo en el Ac. Ac. Muschelkalk superior (IPA\_321880002). Además de estos puntos, se han seleccionado otros tres (IPA\_321820125, IPA\_321830072, IPA\_321910001) para hacer el análisis de tendencia cuatrienal entre 2012-2006 y 2016-2019.

El análisis de tendencia en la concentración de nitrato se ha realizado en cinco puntos seleccionados de la red control, mediante el método de regresión simple y el estadístico avanzado de Mann –Kendall. La serie histórica de medición (mínimo de 8 datos anuales), en algunos puntos se inicia en 1995, y es a partir del año 2002 que se amplía el número de puntos de control y medición de la concentración en nitrato.

Los resultados obtenidos por el método de regresión lineal con valores de R<sup>2</sup> <0,3 indican una baja correlación y no puede establecerse tendencia (R<sup>2</sup>>0,5), creciente o decreciente, debido a la heterogeneidad de los datos. El análisis estadístico realizado sobre la serie histórica (min.8 y max.15 datos anuales) no permite identificar tendencias significativas crecientes o decrecientes, obteniéndose valores de GS < 90% (tendencia dudosa) en los puntos del Ac. Cuaternario Aluvial. Los valores de la pendiente indican que la concentración en nitrato decrece en los puntos IPA\_321860139, IPA\_321870088, IPA\_321870107, y es creciente en los puntos IPA\_321830012 IPA\_321860274. En el Ac. Muschelkalk, la tendencia sí es significativa y decreciente en el punto IPA\_321880002, con un valor GS de 98,3 % (buena tendencia).

Respecto al análisis de los resultados cuatrienales 2012-2016 y 2016-2019, las variaciones son poco significativas, el aumento o disminución de la concentración varía en el rango entre 0,5 a 9 mg/L. En todos los puntos, excepto en IPA\_321820125 (88,4 mg/L), la concentración en nitrato en el cuarto cuatrienio (2016-2019) no supera el valor de 50 mg/L indicado por la Norma de Calidad.

## 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
	<b>Subactividad/Herramienta</b>
	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
	<b>Subactividad/Herramienta</b>
	S06 Prospección geofísica (diseño, realización e interpretación) <input type="checkbox"/>
	S07 Realización de sondeos de reconocimiento <input checked="" 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
	<b>Subactividad/Herramienta</b>
	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
	<b>Subactividad/Herramienta</b>
	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 checked="" type="checkbox"/>
Actividad	
A05	DEFINICIÓN DE ACUÍFEROS Y PARÁMETROS HIDROGEOLÓGICOS
	<b>Subactividad/Herramienta</b>
	S27 Diseño de metodología de determinación de parámetros hidráulicos <input checked="" type="checkbox"/>

Actividad	
A05	DEFINICIÓN DE ACUÍFEROS Y PARÁMETROS HIDROGEOLOGICOS
	<b>Subactividad/Herramienta</b>
	S28 Realización de sondeos hidrogeológicos <input checked="" type="checkbox"/>
	S29 Análisis granulométricos <input checked="" 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
	<b>Subactividad/Herramienta</b>
	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
	<b>Subactividad/Herramienta</b>
	S40 Diseño del plan de actuaciones <input type="checkbox"/>
	S41 Trabajos de campo y análisis de muestras en emplazamientos contaminados <input type="checkbox"/>
	S42 Elaboración de perfiles geológicos e hidrogeológicos a escala de emplazamiento <input type="checkbox"/>
	S43 Análisis de la contaminación vs oscilación del nivel freático <input type="checkbox"/>
	S44 Análisis de tendencia de contaminantes <input type="checkbox"/>
	S45 Modelo conceptual del emplazamiento contaminado <input type="checkbox"/>
	S46 Estudio de viabilidad y remediación de acuíferos <input type="checkbox"/>
Actividad	
A08	ESTUDIOS DE CONTAMINACIÓN DIFUSA
	<b>Subactividad/Herramienta</b>
	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
	<b>Subactividad/Herramienta</b>
	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
	<b>Subactividad/Herramienta</b>
	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"/>

<b>Actividad</b>	
A10	RELACIÓN RÍO ACUÍFERO Y ESTUDIO DE NECESIDADES AMBIENTALES DE LOS EDAS
<b>Subactividad/Herramienta</b>	
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"/>
<b>Actividad</b>	
A11	ANÁLISIS Y DIAGNOSIS DE LAS REDES DE MONITOREO. PROPUESTAS DE MEJORA
<b>Subactividad/Herramienta</b>	
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"/>
<b>Actividad</b>	
A12	MODELIZACIÓN GEOLÓGICA 3D
<b>Subactividad/Herramienta</b>	
S69	Procesado y Parametrización de la información geológica: modelo conceptual geológico <input checked="" type="checkbox"/>
S70	Elaboración Modelo Geológico 3D <input checked="" type="checkbox"/>
<b>Actividad</b>	
A13	MODELIZACIÓN DE FLUJO SUBTERRÁNEO
<b>Subactividad/Herramienta</b>	
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"/>
<b>Actividad</b>	
A14	MODELIZACIÓN DE TRANSPORTE DE REACTIVOS Y SOLUTOS
<b>Subactividad/Herramienta</b>	
S73	Procesado y Parametrización de la información hidrogeoquímica: modelo conceptual hidrogeoquímico <input checked="" type="checkbox"/>
S74	Elaboración del Modelo hidrogeoquímico <input checked="" type="checkbox"/>
<b>Actividad</b>	
A15	MODELOS DE GESTIÓN INTEGRADA DE RECURSOS HÍDRICOS (GIRH)
<b>Subactividad/Herramienta</b>	
S75	Procesado y Parametrización de la información <input type="checkbox"/>
S76	Elaboración Modelo Uso Conjunto <input type="checkbox"/>
<b>Actividad</b>	
A16	EVALUACIÓN DEL RECURSO DISPONIBLE Y RESERVAS
<b>Subactividad/Herramienta</b>	
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"/>
<b>Actividad</b>	
A17	GEOTERMIA E HIDROTHERMALISMO
<b>Subactividad/Herramienta</b>	
S80	Geotermia <input type="checkbox"/>
S81	Hidrotermalismo <input type="checkbox"/>
<b>Actividad</b>	
A18	IDENTIFICACIÓN DE INTRUSIÓN MARINA
<b>Subactividad/Herramienta</b>	
<input type="checkbox"/>	
<b>Actividad</b>	
A19	ANÁLISIS DE EFECTIVIDAD DE MEDIDAS O ALTERNATIVAS DE GESTIÓN EN EL SISTEMA HIDROGEOLÓGICO
<b>Subactividad/Herramienta</b>	
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 ES091MSBT097 Fosa de Mora:

**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. Es posible que sea necesario realizar algún sondeo de reconocimiento geológico para mejorar los cortes geológicos.

**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 en la zona centro de la MSBT. 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 difusa:** la masa de agua subterránea se encuentra en riesgo químico por contaminación difusa principalmente por nitrato afectando en la zona central entre Ginestar y el norte de Mora de Ebro. Se trata de una contaminación que afecta amplias zonas donde resulta difícil determinar su origen y alcance. En este sentido se plantea, como mejora del conocimiento, estudios específicos que permitan determinar la tridimensionalidad de la dinámica de progreso de esta contaminación y su evolución en el tiempo. Para ello se plantean campañas específicas de muestreo, la construcción de puntos de control específicos en caso de ser necesarios, estudios isotópicos y estudios de atenuación natural.

**Relación río acuífero y estudio de necesidades ambientales de los EDAS:** dentro de 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.

**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.

**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.

**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.).

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

## 12.- REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CHE ( ) Fichas de caracterización de las masas de agua subterránea en Información de Planificación Hidrológica de la CHE ([www.chebro.es](http://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 Mora de Ebro (09.805.01)
- CHE (2005) Proyecto de Construcción de Sondeos Instalación de la Red Oficial de Control de Aguas Subterráneas de la Cuenca del Ebro. Informe Piezómetro Rasquera (09.805.006)
- 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 Depresión del Ebro, Masa de agua subterránea 090.097 Fosa de Mora. En: Encomienda de gestión para la realización de trabajos científico-técnicos de apoyo a la sostenibilidad y protección de las aguas subterráneas.
- IGME ( ) –Cardo-Vandellos: Calidad química y piezometría. Evolución cronoespacial (1983-1993).
- IGME ( ) –Estudio de los recursos hídricos subterráneos del sistema hidrogeológico nº 61 (Cardo-Vandellos) y 74/75 (Baix Camp Zona Sur).
- 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 simpa. En: Encomienda de gestión para desarrollar diversos trabajos relacionados con el inventario de recursos hídricos subterráneos y con la caracterización de acuíferos compartidos entre demarcaciones hidrográficas.

# ANEXO 1: ZONAS PROTEGIDAS RELACIONADAS CON LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS

## ECOSISTEMAS DEPENDIENTES DE LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS (EDAS)



MSBT: ES091MSBT097 - FOSA DE MORA

Código espacio RN2000	Nombre espacio RN2000	Tipo RN2000	Código hábitat	Nombre hábitat dependiente de aguas subterráneas	Grado conservación
ES5140015	Riu Siurana i planes del Priorat	ZEC/ZEPA	6420	Prados húmedos mediterráneos de hierbas altas del Molinion-Holoschoenion	C
ES5140006	Serres de Cardó - El Boix	ZEC/ZEPA	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: ES091MSBT097 - FOSA DE MORA

Parámetro	T (In situ)	pH	C.E. (20°C) (In situ)	O <sub>2</sub> (In situ)	DQO	Dureza	Alcalinidad
Unidad	°C	Ud. pH	µS/cm	mg/L	mg/L O <sub>2</sub>	mg/L CaCO <sub>3</sub>	mg/L CaCO <sub>3</sub>
<b>Código Punto</b>	<b>311880007</b>						
<b>Valor</b>							
Máx.	27,4	8	958	9,00	<LQ	<LQ	188,0
Mín.	23,8	7	756	4,70	<LQ	<LQ	188,0
P50	25,6	7	850	8,10	<LQ	<LQ	188,0
N reg.	2	3	3	3	2		1
<b>Código Punto</b>	<b>311880063</b>						
<b>Valor</b>							
Máx.	25,2	7	2.456	7,60	10,0	1.879,20	146,0
Mín.	17,3	7	1.173	3,10	10,0	1.242,80	146,0
P50	19,5	7	2.170	5,85	10,0	1.309,40	146,0
N reg.	6	4	7	4	1	5	2
<b>Código Punto</b>	<b>321770009</b>						
<b>Valor</b>							
Máx.	21,7	8	1.112	8,70	<LQ	<LQ	260,0
Mín.	17,5	7	677	3,80	<LQ	<LQ	135,0
P50	18,5	7	922	7,70	<LQ	<LQ	172,0
N reg.	4	5	4	5	2		3
<b>Código Punto</b>	<b>321770024</b>						
<b>Valor</b>							
Máx.	17,6	8	646	<LQ	<LQ	322,60	<LQ
Mín.	13,4	6	491	<LQ	<LQ	254,80	<LQ
P50	14,3	7	596	<LQ	<LQ	271,40	<LQ
N reg.	3	3	7			7	
<b>Código Punto</b>	<b>321770025</b>						
<b>Valor</b>							
Máx.	18,1	8	1.059	<LQ	<LQ	672,40	<LQ
Mín.	7,2	7	944	<LQ	<LQ	503,20	<LQ
P50	14,1	8	992	<LQ	<LQ	604,55	<LQ
N reg.	3	5	14			14	
<b>Código Punto</b>	<b>321820013</b>						
<b>Valor</b>							
Máx.	18,2	7	1.258	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Mín.	18,2	7	1.231	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
P50	18,2	7	1.241	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
N reg.	1	2	3				
<b>Código Punto</b>	<b>321820031</b>						
<b>Valor</b>							
Máx.	20,6	8	1.276	10,30	<LQ	<LQ	196,0
Mín.	16,5	7	802	5,60	<LQ	<LQ	176,0
P50	17,7	7	1.067	6,60	<LQ	<LQ	181,0
N reg.	7	8	8	9	6		3
<b>Código Punto</b>	<b>321820035</b>						
<b>Valor</b>							
Máx.	18,2	7	1.312	<LQ	<LQ	641,10	<LQ
Mín.	14,9	7	1.239	<LQ	<LQ	554,30	<LQ
P50	15,2	7	1.264	<LQ	<LQ	587,00	<LQ
N reg.	3	1	4			4	
<b>Código Punto</b>	<b>321820039</b>						
<b>Valor</b>							

Parámetro	T (In situ)	pH	C.E. (20°C) (In situ)	O <sub>2</sub> (In situ)	DQO	Dureza	Alcalinidad
Unidad	°C	Ud. pH	µS/cm	mg/L	mg/L O <sub>2</sub>	mg/L CaCO <sub>3</sub>	mg/L CaCO <sub>3</sub>
Máx.	20,3	8	1.214	9,10	1,3	<LQ	176,0
Mín.	14,4	7	954	3,20	<LQ	<LQ	161,0
P50	17,0	7	1.097	6,20	<LQ	<LQ	166,5
N reg.	9	12	11	11	9		4
<b>Código Punto</b>	<b>321820125</b>						
<b>Valor</b>							
Máx.	17,2	7	1.664	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Mín.	17,2	7	1.496	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
P50	17,2	7	1.607	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
N reg.	1	2	3				
<b>Código Punto</b>	<b>321820132</b>						
<b>Valor</b>							
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.							
<b>Código Punto</b>	<b>321830011</b>						
<b>Valor</b>							
Máx.	19,2	8	770	9,80	0,5	378,00	218,0
Mín.	14,8	7	572	5,10	<LQ	318,40	218,0
P50	16,4	7	697	7,30	<LQ	352,65	218,0
N reg.	10	8	11	7	6	6	1
<b>Código Punto</b>	<b>321830012</b>						
<b>Valor</b>							
Máx.	19,7	8	1.410	6,90	<LQ	519,50	<LQ
Mín.	16,5	7	811	6,60	<LQ	344,00	<LQ
P50	18,1	7	1.007	6,75	<LQ	472,60	<LQ
N reg.	6	7	14	2	2	15	
<b>Código Punto</b>	<b>321830072</b>						
<b>Valor</b>							
Máx.	17,9	8	786	9,50	<LQ	362,30	235,0
Mín.	14,0	7	585	4,90	<LQ	309,80	191,0
P50	16,5	7	663	6,90	<LQ	355,10	216,0
N reg.	21	20	21	18	3	6	15
<b>Código Punto</b>	<b>321830100</b>						
<b>Valor</b>							
Máx.	22,8	8	689	10,40	<LQ	<LQ	200,0
Mín.	16,0	7	469	5,50	<LQ	<LQ	176,0
P50	17,4	8	603	9,00	<LQ	<LQ	187,5
N reg.	18	19	18	19	3		16
<b>Código Punto</b>	<b>321840001</b>						
<b>Valor</b>							
Máx.	21,1	8	1.137	9,50	<LQ	565,50	245,0
Mín.	13,8	7	608	5,60	<LQ	395,00	245,0
P50	15,3	7	951	9,00	<LQ	479,05	245,0
N reg.	8	11	20	5	5	14	1
<b>Código Punto</b>	<b>321840203</b>						
<b>Valor</b>							
Máx.	20,5	7	940	9,90	<LQ	<LQ	245,0
Mín.	11,7	7	571	5,30	<LQ	<LQ	245,0
P50	13,9	7	655	7,70	<LQ	<LQ	245,0
N reg.	5	4	6	6	5		1

Parámetro	T (In situ)	pH	C.E. (20°C) (In situ)	O <sub>2</sub> (In situ)	DQO	Dureza	Alcalinidad
Unidad	°C	Ud. pH	μS/cm	mg/L	mg/L O <sub>2</sub>	mg/L CaCO <sub>3</sub>	mg/L CaCO <sub>3</sub>
<b>Código Punto</b>	<b>321860066</b>						
<b>Valor</b>							
Máx.	20,8	8	1.136	10,20	<LQ	<LQ	168,0
Mín.	16,6	7	705	5,90	<LQ	<LQ	155,0
P50	18,0	7	806	7,50	<LQ	<LQ	157,5
N reg.	14	15	12	15	3		12
<b>Código Punto</b>	<b>321860139</b>						
<b>Valor</b>							
Máx.	20,9	8	594	11,20	0,6	<LQ	241,0
Mín.	15,3	7	436	6,30	<LQ	<LQ	220,0
P50	18,0	7	483	8,80	<LQ	<LQ	228,0
N reg.	31	31	31	36	13		18
<b>Código Punto</b>	<b>321860218</b>						
<b>Valor</b>							
Máx.	23,8	8	1.872	9,40	0,7	<LQ	245,0
Mín.	16,4	6	1.294	5,50	<LQ	<LQ	228,0
P50	20,5	7	1.560	7,05	<LQ	<LQ	240,0
N reg.	8	8	7	10	7		3
<b>Código Punto</b>	<b>321860219</b>						
<b>Valor</b>							
Máx.	17,4	7	1.021	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Mín.	17,4	7	730	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
P50	17,4	7	832	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
N reg.	1	2	3				
<b>Código Punto</b>	<b>321860225</b>						
<b>Valor</b>							
Máx.	21,4	8	2.010	9,70	1,5	<LQ	248,0
Mín.	15,4	6	1.171	3,30	<LQ	<LQ	238,0
P50	18,7	7	1.500	6,00	<LQ	<LQ	241,5
N reg.	17	17	17	21	14		4
<b>Código Punto</b>	<b>321860232</b>						
<b>Valor</b>							
Máx.	17,6	8	841	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Mín.	17,6	7	837	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
P50	17,6	8	841	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
N reg.	1	2	3				
<b>Código Punto</b>	<b>321860254</b>						
<b>Valor</b>							
Máx.	19,7	8	1.521	10,20	0,6	713,50	172,0
Mín.	15,5	7	607	4,20	<LQ	268,30	172,0
P50	18,0	7	637	7,85	<LQ	295,25	172,0
N reg.	10	8	9	6	5	6	1
<b>Código Punto</b>	<b>321860266</b>						
<b>Valor</b>							
Máx.	20,1	7	590	9,40	<LQ	<LQ	230,0
Mín.	17,9	7	444	6,60	<LQ	<LQ	230,0
P50	18,2	7	474	8,60	<LQ	<LQ	230,0
N reg.	5	5	6	5	5		1
<b>Código Punto</b>	<b>321860274</b>						
<b>Valor</b>							

Parámetro	T (In situ)	pH	C.E. (20°C) (In situ)	O <sub>2</sub> (In situ)	DQO	Dureza	Alcalinidad
Unidad	°C	Ud. pH	µS/cm	mg/L	mg/L O <sub>2</sub>	mg/L CaCO <sub>3</sub>	mg/L CaCO <sub>3</sub>
Máx.	18,9	8	534	<LQ	<LQ	264,40	<LQ
Mín.	16,6	7	434	<LQ	<LQ	228,70	<LQ
P50	17,1	8	468	<LQ	<LQ	240,20	<LQ
N reg.	4	6	14			15	
<b>Código Punto</b>	<b>321860275</b>						
<b>Valor</b>							
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.							
<b>Código Punto</b>	<b>321860277</b>						
<b>Valor</b>							
Máx.	14,5	7	2.072	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Mín.	14,5	7	1.945	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
P50	14,5	7	2.045	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
N reg.	1	2	3				
<b>Código Punto</b>	<b>321860280</b>						
<b>Valor</b>							
Máx.	20,6	7	3.340	<LQ	<LQ	2.517,20	<LQ
Mín.	19,0	7	2.500	<LQ	<LQ	1.230,40	<LQ
P50	20,4	7	2.873	<LQ	<LQ	2.114,50	<LQ
N reg.	3	5	14			14	
<b>Código Punto</b>	<b>321860281</b>						
<b>Valor</b>							
Máx.	17,9	7	1.675	<LQ	<LQ	837,00	<LQ
Mín.	17,9	7	1.177	<LQ	<LQ	492,00	<LQ
P50	17,9	7	1.342	<LQ	<LQ	620,10	<LQ
N reg.	1	3	13			10	
<b>Código Punto</b>	<b>321860288</b>						
<b>Valor</b>							
Máx.	18,2	7	1.927	<LQ	<LQ	706,70	<LQ
Mín.	15,4	7	1.718	<LQ	<LQ	645,00	<LQ
P50	17,2	7	1.897	<LQ	<LQ	691,10	<LQ
N reg.	3	1	4			4	
<b>Código Punto</b>	<b>321860292</b>						
<b>Valor</b>							
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.							
<b>Código Punto</b>	<b>321870017</b>						
<b>Valor</b>							
Máx.	24,2	<LQ	3.380	<LQ	<LQ	576,50	<LQ
Mín.	15,8	<LQ	1.695	<LQ	<LQ	447,50	<LQ
P50	17,4	<LQ	1.919	<LQ	<LQ	494,40	<LQ
N reg.	11		11			3	
<b>Código Punto</b>	<b>321870088</b>						
<b>Valor</b>							
Máx.	19,4	8	3.825	9,40	2,8	<LQ	266,0
Mín.	11,8	7	1.607	2,20	<LQ	<LQ	215,0
P50	17,3	7	2.520	5,30	<LQ	<LQ	249,0
N reg.	20	20	19	23	14		6

Parámetro	T (In situ)	pH	C.E. (20°C) (In situ)	O <sub>2</sub> (In situ)	DQO	Dureza	Alcalinidad		
Unidad	°C	Ud. pH	µS/cm	mg/L	mg/L O <sub>2</sub>	mg/L CaCO <sub>3</sub>	mg/L CaCO <sub>3</sub>		
<b>Código Punto</b>	<b>321870107</b>								
<b>Valor</b>									
Máx.	20,3	8	4.610	9,30	<LQ	895,50	261,0		
Mín.	15,9	7	1.252	5,20	<LQ	544,40	261,0		
P50	17,1	7	2.148	7,50	<LQ	654,55	261,0		
N reg.	11	17	28	15	11	14	1		
<b>Código Punto</b>	<b>321870115</b>								
<b>Valor</b>									
Máx.	14,4	<LQ	1.612	<LQ	<LQ	472,50	<LQ		
Mín.	13,4	<LQ	1.227	<LQ	<LQ	450,30	<LQ		
P50	14,2	<LQ	1.292	<LQ	<LQ	461,40	<LQ		
N reg.	3		3			2			
<b>Código Punto</b>	<b>321880002</b>								
<b>Valor</b>									
Máx.	24,3	8	1.762	12,70	<LQ	1.136,10	245,0		
Mín.	9,7	7	626	3,30	<LQ	354,40	218,0		
P50	15,2	7	1.056	6,10	<LQ	684,85	230,0		
N reg.	37	40	45	36	7	14	29		
<b>Código Punto</b>	<b>321910001</b>								
<b>Valor</b>									
Máx.	21,7	8	1.599	8,90	0,6	<LQ	243,0		
Mín.	15,2	6	1.133	4,60	<LQ	<LQ	228,0		
P50	18,6	7	1.303	6,95	<LQ	<LQ	237,0		
N reg.	21	21	20	22	6		17		
<b>Código Punto</b>	<b>321910073</b>								
<b>Valor</b>									
Máx.	18,5	8	504	9,70	0,6	<LQ	193,0		
Mín.	14,1	7	417	7,50	<LQ	<LQ	176,0		
P50	16,4	8	468	8,20	<LQ	<LQ	184,5		
N reg.	7	7	6	7	7		2		
<b>Código Punto</b>	<b>321920017</b>								
<b>Valor</b>									
Máx.	21,9	7	509	<LQ	<LQ	264,40	<LQ		
Mín.	17,6	7	491	<LQ	<LQ	213,60	<LQ		
P50	17,7	7	492	<LQ	<LQ	227,90	<LQ		
N reg.	3	1	3			5			
<b>Código Punto</b>	<b>331810015</b>								
<b>Valor</b>									
Máx.	13,9	8	659	9,00	0,5	344,60	<LQ		
Mín.	10,6	7	6	8,30	<LQ	232,70	<LQ		
P50	11,6	8	515	8,80	<LQ	295,10	<LQ		
N reg.	4	6	10	3	3	7			
Nota: Los valores <LQ corresponden a valores por debajo Límite Cuantificación (LQ).									
Parámetro	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	CO <sub>3</sub> <sup>=</sup>	Cl <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>=</sup>	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>	Na <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>
Unidad	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
<b>Código Punto</b>	<b>311880007</b>								
<b>Valor</b>									
Máx.	228,1	<LQ	59,60	220,0	4,8	<LQ	<LQ	43,2	2,8
Mín.	228,1	<LQ	55,30	208,0	3,7	<LQ	<LQ	41,3	2,4
P50	228,1	<LQ	55,70	211,0	4,4	<LQ	<LQ	42,5	2,6
N reg.	2	2	3	3	3	2	2	3	3
<b>Código Punto</b>	<b>311880063</b>								
<b>Valor</b>									

Parámetro	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	CO <sub>3</sub> <sup>=</sup>	Cl <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>=</sup>	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>	Na <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>
Unidad	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
Código Punto	<b>311880063</b>								
Valor									
Máx.	195,8	<LQ	33,00	1.467,0	<LQ	0,06	<LQ	28,0	8,0
Mín.	40,0	<LQ	16,50	1,5	<LQ	<LQ	<LQ	11,5	2,8
P50	111,3	<LQ	20,00	930,0	<LQ	<LQ	<LQ	16,0	4,3
N reg.	10	4	11	11	11	11	9	11	11
Código Punto	<b>321770009</b>								
Valor									
Máx.	317,2	<LQ	25,50	327,0	11,6	<LQ	<LQ	14,0	2,0
Mín.	209,8	<LQ	19,60	221,0	1,0	<LQ	<LQ	9,8	1,3
P50	260,5	<LQ	22,00	292,0	7,6	<LQ	<LQ	12,3	1,3
N reg.	4	4	5	5	5	3	3	5	5
Código Punto	<b>321770024</b>								
Valor									
Máx.	254,3	<LQ	26,00	101,0	7,8	0,15	0,20	14,0	2,3
Mín.	159,2	<LQ	<LQ	63,0	<LQ	<LQ	<LQ	10,6	1,9
P50	226,0	<LQ	19,60	76,0	<LQ	<LQ	<LQ	13,0	2,0
N reg.	9		9	9	9	9	7	9	9
Código Punto	<b>321770025</b>								
Valor									
Máx.	271,8	<LQ	30,10	435,0	17,7	0,16	<LQ	13,9	3,0
Mín.	206,0	<LQ	16,40	267,0	10,0	<LQ	<LQ	8,6	1,0
P50	218,9	<LQ	23,00	341,0	12,9	<LQ	<LQ	11,0	2,0
N reg.	17		17	17	17	17	8	17	17
Código Punto	<b>321820013</b>								
Valor									
Máx.	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	56,6	<LQ	0,30	<LQ	<LQ
Mín.	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	11,7	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
P50	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	14,1	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
N reg.					7	7	7		
Código Punto	<b>321820031</b>								
Valor									
Máx.	239,1	<LQ	168,00	245,0	8,0	0,02	0,09	123,0	4,0
Mín.	214,7	<LQ	98,90	171,0	4,1	<LQ	<LQ	70,7	2,3
P50	230,8	<LQ	117,00	197,0	4,8	<LQ	<LQ	81,0	2,6
N reg.	8	8	9	9	9	8	8	9	9
Código Punto	<b>321820035</b>								
Valor									
Máx.	233,0	<LQ	93,00	382,0	14,6	<LQ	2,00	57,0	6,0
Mín.	214,0	<LQ	87,00	331,0	<LQ	<LQ	<LQ	45,0	3,0
P50	223,6	<LQ	90,90	359,0	12,4	<LQ	0,10	53,5	3,0
N reg.	4		4	4	4	4	4	4	4
Código Punto	<b>321820039</b>								
Valor									
Máx.	214,7	<LQ	145,00	255,0	10,4	0,07	0,30	90,6	3,0
Mín.	196,4	<LQ	112,00	208,0	6,6	<LQ	<LQ	53,0	2,0
P50	209,5	<LQ	128,00	226,0	7,8	<LQ	<LQ	83,5	2,2
N reg.	10	9	11	11	18	18	17	11	11
Código Punto	<b>321820125</b>								
Valor									
Máx.	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	152,4	0,07	0,40	<LQ	<LQ
Mín.	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	34,6	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
P50	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	94,6	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
N reg.					7	7	7		

Parámetro	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	CO <sub>3</sub> <sup>=</sup>	Cl <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>=</sup>	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>	Na <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>
Unidad	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
Código Punto	<b>321820132</b>								
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	<b>321830011</b>								
Valor									
Máx.	278,1	<LQ	126,00	220,0	14,2	0,09	<LQ	56,0	3,0
Mín.	201,0	<LQ	21,90	113,0	<LQ	<LQ	<LQ	17,3	1,9
P50	247,7	<LQ	27,40	125,0	7,5	<LQ	<LQ	20,0	2,4
N reg.	17	6	17	17	17	17	16	17	17
Código Punto	<b>321830012</b>								
Valor									
Máx.	236,0	<LQ	125,00	308,0	36,8	0,16	1,20	90,0	3,0
Mín.	176,4	<LQ	44,60	122,8	12,4	<LQ	<LQ	25,0	1,0
P50	192,6	<LQ	91,20	243,0	23,1	<LQ	<LQ	54,1	2,0
N reg.	21		21	21	21	20	12	21	21
Código Punto	<b>321830072</b>								
Valor									
Máx.	286,7	<LQ	37,60	136,0	14,5	0,04	<LQ	27,6	3,0
Mín.	223,0	<LQ	15,00	97,0	<LQ	<LQ	<LQ	7,7	<LQ
P50	267,1	<LQ	25,85	122,0	7,3	<LQ	<LQ	14,4	1,3
N reg.	27	17	28	28	28	14	14	28	28
Código Punto	<b>321830100</b>								
Valor									
Máx.	244,0	<LQ	29,80	155,0	10,3	0,04	<LQ	22,2	2,3
Mín.	190,1	<LQ	17,70	109,0	3,9	<LQ	<LQ	14,7	<LQ
P50	228,8	<LQ	23,60	137,0	5,4	<LQ	<LQ	19,7	1,5
N reg.	18	18	19	19	19	4	4	19	19
Código Punto	<b>321840001</b>								
Valor									
Máx.	348,9	<LQ	87,90	233,0	35,3	0,10	0,21	42,0	5,8
Mín.	249,0	<LQ	26,70	84,1	7,3	<LQ	<LQ	11,5	1,8
P50	298,9	<LQ	62,50	169,2	16,4	<LQ	<LQ	32,8	3,2
N reg.	23	6	23	23	23	22	14	23	23
Código Punto	<b>321840203</b>								
Valor									
Máx.	337,1	<LQ	70,70	187,0	39,2	0,00	0,08	36,2	3,3
Mín.	260,1	<LQ	26,20	84,7	15,3	<LQ	<LQ	13,6	2,1
P50	272,1	<LQ	28,50	93,0	36,2	<LQ	<LQ	14,6	2,3
N reg.	6	6	6	6	6	6	5	6	6
Código Punto	<b>321860066</b>								
Valor									
Máx.	205,0	<LQ	95,30	377,0	22,7	<LQ	<LQ	53,5	2,0
Mín.	187,1	<LQ	15,60	177,0	3,4	<LQ	<LQ	25,9	<LQ
P50	191,5	<LQ	60,00	233,0	16,0	<LQ	<LQ	34,7	1,5
N reg.	14	14	15	15	15	4	4	15	15
Código Punto	<b>321860139</b>								
Valor									
Máx.	287,9	<LQ	27,00	41,0	27,0	0,01	<LQ	15,9	2,0
Mín.	224,0	<LQ	16,80	8,5	20,0	<LQ	<LQ	6,1	<LQ
P50	275,7	<LQ	20,50	10,8	23,2	<LQ	<LQ	12,9	1,0
N reg.	30	28	32	32	36	21	17	32	32

Parámetro	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	CO <sub>3</sub> <sup>=</sup>	Cl <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>=</sup>	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>	Na <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>
Unidad	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
<b>Código Punto</b>	<b>321860218</b>								
Valor									
Máx.	361,1	<LQ	306,00	393,0	9,0	<LQ	<LQ	184,0	7,0
Mín.	235,0	<LQ	230,00	173,0	5,3	<LQ	<LQ	131,0	4,0
P50	286,7	<LQ	255,50	246,0	7,5	<LQ	<LQ	158,0	4,5
N reg.	9	7	10	10	10	10	8	10	10
<b>Código Punto</b>	<b>321860219</b>								
Valor									
Máx.	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	48,4	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Mín.	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	12,4	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
P50	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	32,6	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
N reg.					7	7	7		
<b>Código Punto</b>	<b>321860225</b>								
Valor									
Máx.	346,5	<LQ	246,00	531,0	69,0	0,08	0,09	158,0	5,0
Mín.	242,0	<LQ	145,00	301,0	8,4	<LQ	<LQ	105,0	2,0
P50	289,1	<LQ	192,00	393,0	24,7	<LQ	<LQ	135,0	2,3
N reg.	18	17	19	18	22	21	19	19	19
<b>Código Punto</b>	<b>321860232</b>								
Valor									
Máx.	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	10,9	0,21	0,20	<LQ	<LQ
Mín.	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
P50	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	8,4	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
N reg.					7	7	7		
<b>Código Punto</b>	<b>321860254</b>								
Valor									
Máx.	246,4	<LQ	118,90	493,0	37,9	0,08	<LQ	60,5	9,0
Mín.	166,0	<LQ	19,10	121,0	<LQ	<LQ	<LQ	13,0	1,0
P50	195,0	<LQ	94,25	420,0	33,0	<LQ	<LQ	40,8	2,0
N reg.	16	3	16	16	16	17	15	16	16
<b>Código Punto</b>	<b>321860266</b>								
Valor									
Máx.	280,6	<LQ	15,40	21,9	6,8	0,00	<LQ	8,0	0,8
Mín.	271,1	<LQ	12,60	19,0	5,2	<LQ	<LQ	7,0	<LQ
P50	274,8	<LQ	13,90	20,4	6,4	<LQ	<LQ	7,2	0,8
N reg.	6	6	6	6	6	6	5	6	6
<b>Código Punto</b>	<b>321860274</b>								
Valor									
Máx.	248,9	<LQ	30,80	19,0	42,1	0,15	0,30	17,0	2,0
Mín.	198,8	<LQ	18,20	8,0	18,1	<LQ	<LQ	6,9	<LQ
P50	209,8	<LQ	21,20	11,0	27,8	<LQ	<LQ	12,0	0,5
N reg.	19		19	19	20	19	11	19	19
<b>Código Punto</b>	<b>321860275</b>								
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.									
<b>Código Punto</b>	<b>321860277</b>								
Valor									
Máx.	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	59,5	0,13	<LQ	<LQ	<LQ
Mín.	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	42,8	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
P50	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	54,4	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
N reg.					6	6	6		

Parámetro	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	CO <sub>3</sub> <sup>=</sup>	Cl <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>=</sup>	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>	Na <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>
Unidad	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
<b>Código Punto</b>	<b>321860280</b>								
Valor									
Máx.	230,5	<LQ	212,30	2.128,0	25,3	0,42	<LQ	124,0	12,5
Mín.	85,8	<LQ	108,00	1.083,0	<LQ	<LQ	<LQ	51,0	3,0
P50	186,9	<LQ	173,30	1.656,8	7,4	0,05	<LQ	79,0	6,7
N reg.	19		19	16	19	17	10	19	19
<b>Código Punto</b>	<b>321860281</b>								
Valor									
Máx.	243,4	<LQ	221,00	453,0	68,4	0,14	0,30	120,0	9,8
Mín.	214,4	<LQ	127,80	257,3	<LQ	<LQ	<LQ	71,6	1,0
P50	221,9	<LQ	164,15	349,9	13,1	<LQ	<LQ	92,7	3,8
N reg.	10		10	10	17	16	8	10	10
<b>Código Punto</b>	<b>321860288</b>								
Valor									
Máx.	238,7	<LQ	229,60	464,0	59,5	<LQ	<LQ	137,0	18,0
Mín.	220,0	<LQ	212,00	422,0	42,4	<LQ	<LQ	126,0	15,0
P50	236,2	<LQ	222,55	439,0	45,8	<LQ	<LQ	127,0	16,0
N reg.	4		4	4	4	4	4	4	4
<b>Código Punto</b>	<b>321860292</b>								
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.									
<b>Código Punto</b>	<b>321870017</b>								
Valor									
Máx.	307,3	<LQ	591,40	435,0	31,6	<LQ	0,40	409,0	19,0
Mín.	272,0	<LQ	236,00	261,0	5,4	<LQ	<LQ	173,0	10,0
P50	304,7	<LQ	337,30	308,0	21,0	<LQ	<LQ	205,0	12,0
N reg.	3		3	3	11	11	11	3	3
<b>Código Punto</b>	<b>321870088</b>								
Valor									
Máx.	380,6	<LQ	644,00	1.415,0	119,0	7,40	0,07	346,0	6,9
Mín.	236,0	<LQ	174,00	411,0	11,6	<LQ	<LQ	139,0	2,3
P50	299,5	<LQ	348,00	634,0	40,0	0,04	<LQ	202,0	3,0
N reg.	20	18	21	21	25	23	19	21	21
<b>Código Punto</b>	<b>321870107</b>								
Valor									
Máx.	320,7	<LQ	1.008,00	590,0	107,0	0,15	0,27	635,0	31,0
Mín.	165,8	<LQ	146,70	266,0	10,2	<LQ	<LQ	99,0	10,0
P50	278,0	<LQ	334,10	418,0	44,5	<LQ	<LQ	239,0	15,8
N reg.	32	13	33	33	38	37	27	33	33
<b>Código Punto</b>	<b>321870115</b>								
Valor									
Máx.	454,0	<LQ	135,00	50,0	18,5	0,50	<LQ	49,0	13,0
Mín.	438,0	<LQ	135,00	45,0	15,0	<LQ	<LQ	49,0	<LQ
P50	446,0	<LQ	135,00	47,5	16,4	<LQ	<LQ	49,0	6,5
N reg.	2		2	2	3	3	3	2	2
<b>Código Punto</b>	<b>321880002</b>								
Valor									
Máx.	303,0	<LQ	39,90	742,0	9,0	0,15	0,20	22,0	3,9
Mín.	218,4	<LQ	10,90	127,0	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	1,4
P50	280,6	<LQ	19,90	444,0	3,0	<LQ	<LQ	9,4	2,3
N reg.	51	33	53	53	53	26	17	52	52

Parámetro	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	CO <sub>3</sub> <sup>=</sup>	Cl <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>=</sup>	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>	Na <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>
Unidad	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
Código Punto	<b>321910001</b>								
Valor									
Máx.	296,5	<LQ	107,00	674,0	20,7	<LQ	<LQ	71,6	5,0
Mín.	233,0	<LQ	66,70	382,0	9,4	<LQ	<LQ	44,4	2,3
P50	287,3	<LQ	92,00	512,0	14,6	<LQ	<LQ	57,7	2,8
N reg.	22	22	23	23	23	9	8	23	23
Código Punto	<b>321910073</b>								
Valor									
Máx.	235,5	<LQ	10,00	57,0	8,1	0,00	0,32	5,0	0,7
Mín.	214,7	<LQ	8,75	38,6	5,8	<LQ	<LQ	4,2	<LQ
P50	228,8	<LQ	8,97	45,8	6,7	<LQ	<LQ	4,9	0,6
N reg.	8	7	8	8	8	8	7	8	8
Código Punto	<b>321920017</b>								
Valor									
Máx.	287,0	<LQ	21,10	19,0	5,6	0,05	<LQ	9,0	5,0
Mín.	261,0	<LQ	13,00	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	7,0	<LQ
P50	275,0	<LQ	13,75	8,5	<LQ	<LQ	<LQ	8,0	<LQ
N reg.	6		6	6	7	6	6	6	6
Código Punto	<b>331810015</b>								
Valor									
Máx.	341,6	<LQ	20,90	71,0	6,6	0,11	0,15	9,1	0,3
Mín.	255,7	<LQ	<LQ	10,0	<LQ	<LQ	<LQ	5,0	<LQ
P50	313,9	<LQ	12,40	20,5	<LQ	<LQ	<LQ	6,7	<LQ
N reg.	12	3	12	12	13	9	7	12	12
Nota: Los valores <LQ corresponden a valores por debajo Límite Cuantificación (LQ).									
Parámetro	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	As	Cd <sup>2+</sup>	Hg	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> 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	<b>311880007</b>								
Valor									
Máx.	111,0	34,8	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Mín.	105,0	30,2	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
P50	108,0	34,1	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
N reg.	2	3				3			
Código Punto	<b>311880063</b>								
Valor									
Máx.	586,0	101,0	5,1500	0,0600	<LQ	0,30	<LQ	<LQ	<LQ
Mín.	220,0	42,4	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
P50	384,0	78,4	2,0000	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
N reg.	11	11	9	10	5	11	3	4	4
Código Punto	<b>321770009</b>								
Valor									
Máx.	149,0	48,9	<LQ	<LQ	<LQ	0,08	<LQ	<LQ	<LQ
Mín.	111,0	42,1	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
P50	135,0	43,6	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
N reg.	5	5		1		4			
Código Punto	<b>321770024</b>								
Valor									
Máx.	95,9	20,7	6,0000	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Mín.	74,0	17,0	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
P50	80,0	20,0	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
N reg.	9	9	7	7		9			
Código Punto	<b>321770025</b>								
Valor									

Parámetro	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	As	Cd <sup>2+</sup>	Hg	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> Total	∑ Plaguicidas	PER	TRI
Unidad	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	µg/L	µg/L	µg/L
<b>Código Punto</b>	<b>321770025</b>								
Valor									
Máx.	175,6	65,3	6,0000	<LQ	<LQ	0,33	<LQ	<LQ	<LQ
Mín.	119,0	48,0	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
P50	150,6	54,9	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
N reg.	17	17	14	14		17			
<b>Código Punto</b>	<b>321820013</b>								
Valor									
Máx.	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,30	<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.						7			
<b>Código Punto</b>	<b>321820031</b>								
Valor									
Máx.	126,0	27,0	0,9840	<LQ	<LQ	<LQ	0,01	<LQ	<LQ
Mín.	99,4	20,9	0,5630	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
P50	119,0	25,8	0,8720	<LQ	<LQ	<LQ	0,01	<LQ	<LQ
N reg.	9	9	5	6	5	8	5	5	5
<b>Código Punto</b>	<b>321820035</b>								
Valor									
Máx.	141,0	71,0	2,0000	<LQ	<LQ	0,40	<LQ	<LQ	<LQ
Mín.	124,0	56,0	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
P50	135,0	61,5	<LQ	<LQ	<LQ	0,25	<LQ	<LQ	<LQ
N reg.	4	4	3	3		4			
<b>Código Punto</b>	<b>321820039</b>								
Valor									
Máx.	141,0	42,1	0,8300	<LQ	<LQ	0,30	0,10	<LQ	1,92
Mín.	111,0	27,8	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
P50	119,0	34,1	0,4020	<LQ	<LQ	<LQ	0,00	<LQ	<LQ
N reg.	11	11	10	10	10	18	8	10	10
<b>Código Punto</b>	<b>321820125</b>								
Valor									
Máx.	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,40	<LQ	<LQ	<LQ
Mín.	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
P50	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
N reg.						7			
<b>Código Punto</b>	<b>321820132</b>								
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.									
<b>Código Punto</b>	<b>321830011</b>								
Valor									
Máx.	124,0	35,0	0,5440	<LQ	<LQ	1,30	<LQ	<LQ	<LQ
Mín.	78,1	19,0	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
P50	96,7	25,0	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
N reg.	17	17	15	15	7	17	6	7	7
<b>Código Punto</b>	<b>321830012</b>								
Valor									
Máx.	132,5	54,0	<LQ	<LQ	<LQ	0,59	<LQ	<LQ	<LQ
Mín.	72,0	28,0	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
P50	114,1	42,3	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
N reg.	21	21	16	16	2	21		1	1

Parámetro	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	As	Cd <sup>2+</sup>	Hg	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> Total	∑ Plaguicidas	PER	TRI
Unidad	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	µg/L	µg/L	µg/L
<b>Código Punto</b>	<b>321830072</b>								
Valor									
Máx.	100,0	37,4	1,0000	<LQ	<LQ	0,30	<LQ	<LQ	<LQ
Mín.	81,0	26,0	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
P50	90,1	32,8	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
N reg.	27	28	9	10		25			
<b>Código Punto</b>	<b>321830100</b>								
Valor									
Máx.	92,4	34,5	1,0000	<LQ	<LQ	0,07	<LQ	<LQ	<LQ
Mín.	58,1	23,2	1,0000	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
P50	86,1	25,9	1,0000	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
N reg.	19	19	1	2		16			
<b>Código Punto</b>	<b>321840001</b>								
Valor									
Máx.	146,8	49,0	8,6500	2,0000	<LQ	0,43	0,05	<LQ	<LQ
Mín.	93,5	21,7	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
P50	118,5	42,0	2,0000	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
N reg.	23	23	19	19	6	23	6	6	6
<b>Código Punto</b>	<b>321840203</b>								
Valor									
Máx.	135,0	43,6	9,9900	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Mín.	87,6	19,4	2,5100	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
P50	107,5	22,8	7,6550	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
N reg.	6	6	6	6	6	6	5	6	6
<b>Código Punto</b>	<b>321860066</b>								
Valor									
Máx.	148,0	48,0	0,1370	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Mín.	89,8	28,9	0,1370	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
P50	111,0	36,6	0,1370	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
N reg.	15	15	1	2	1	12			
<b>Código Punto</b>	<b>321860139</b>								
Valor									
Máx.	68,0	30,7	1,0000	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Mín.	53,8	22,5	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
P50	57,8	28,1	0,3810	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
N reg.	32	32	11	12	10	32	6	8	8
<b>Código Punto</b>	<b>321860218</b>								
Valor									
Máx.	199,0	43,0	1,0700	<LQ	<LQ	<LQ	0,01	<LQ	<LQ
Mín.	129,0	31,6	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
P50	142,5	39,8	0,4600	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
N reg.	10	10	9	10	10	10	7	9	9
<b>Código Punto</b>	<b>321860219</b>								
Valor									
Máx.	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,30	<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.						7			
<b>Código Punto</b>	<b>321860225</b>								
Valor									
Máx.	253,0	65,0	<LQ	<LQ	<LQ	0,12	<LQ	<LQ	<LQ
Mín.	146,0	31,1	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
P50	183,0	47,1	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
N reg.	19	19		1		21			

Parámetro	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	As	Cd <sup>2+</sup>	Hg	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> Total	∑ Plaguicidas	PER	TRI
Unidad	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	µg/L	µg/L	µg/L
<b>Código Punto</b>	<b>321860232</b>								
Valor									
Máx.	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,50	<LQ	<LQ	<LQ
Mín.	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
P50	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,20	<LQ	<LQ	<LQ
N reg.						7			
<b>Código Punto</b>	<b>321860254</b>								
Valor									
Máx.	184,0	77,0	0,4800	<LQ	<LQ	0,30	<LQ	<LQ	<LQ
Mín.	79,0	17,0	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
P50	162,1	67,8	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
N reg.	16	16	15	15	6	17	4	5	5
<b>Código Punto</b>	<b>321860266</b>								
Valor									
Máx.	69,7	24,0	0,2500	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Mín.	65,5	18,7	0,1700	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
P50	67,2	21,8	0,2085	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
N reg.	6	6	6	6	6	6	6	6	6
<b>Código Punto</b>	<b>321860274</b>								
Valor									
Máx.	65,3	26,7	<LQ	<LQ	<LQ	1,20	<LQ	<LQ	<LQ
Mín.	52,0	22,0	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
P50	57,4	24,6	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
N reg.	19	19	15	15	19				
<b>Código Punto</b>	<b>321860275</b>								
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.									
<b>Código Punto</b>	<b>321860277</b>								
Valor									
Máx.	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,30	<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.						6			
<b>Código Punto</b>	<b>321860280</b>								
Valor									
Máx.	690,8	200,7	8,0000	<LQ	<LQ	0,20	<LQ	<LQ	<LQ
Mín.	299,0	118,0	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
P50	595,7	154,7	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
N reg.	19	19	14	14	18				
<b>Código Punto</b>	<b>321860281</b>								
Valor									
Máx.	237,8	74,1	<LQ	<LQ	<LQ	0,60	<LQ	<LQ	<LQ
Mín.	144,4	31,1	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
P50	171,4	43,5	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
N reg.	10	10	4	4	17				
<b>Código Punto</b>	<b>321860288</b>								
Valor									
Máx.	172,0	67,0	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Mín.	149,0	66,0	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
P50	167,0	66,5	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
N reg.	4	4	3	3	4				

Parámetro	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	As	Cd <sup>2+</sup>	Hg	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> Total	∑ Plaguicidas	PER	TRI
Unidad	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	µg/L	µg/L	µg/L
<b>Código Punto</b>	<b>321860292</b>								
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.									
<b>Código Punto</b>	<b>321870017</b>								
Valor									
Máx.	164,0	41,0	<LQ	<LQ	<LQ	0,30	<LQ	<LQ	<LQ
Mín.	126,0	32,0	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
P50	140,0	35,0	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
N reg.	3	3	2	2		11			
<b>Código Punto</b>	<b>321870088</b>								
Valor									
Máx.	384,0	200,0	<LQ	<LQ	<LQ	0,14	<LQ	<LQ	<LQ
Mín.	161,0	66,9	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
P50	233,0	112,0	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
N reg.	21	21		2		24			
<b>Código Punto</b>	<b>321870107</b>								
Valor									
Máx.	332,0	82,4	<LQ	<LQ	<LQ	0,20	<LQ	<LQ	<LQ
Mín.	108,0	27,0	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
P50	200,0	51,7	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
N reg.	33	33	13	13		37			
<b>Código Punto</b>	<b>321870115</b>								
Valor									
Máx.	121,0	46,0	2,0000	<LQ	<LQ	0,20	<LQ	<LQ	<LQ
Mín.	105,0	41,0	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
P50	113,0	43,5	1,0000	<LQ	<LQ	0,20	<LQ	<LQ	<LQ
N reg.	2	2	2	2		3			
<b>Código Punto</b>	<b>321880002</b>								
Valor									
Máx.	328,0	79,3	1,0000	1,0000	<LQ	0,30	<LQ	<LQ	<LQ
Mín.	90,8	31,0	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
P50	187,5	55,0	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
N reg.	52	52	24	26	10	50	8	9	9
<b>Código Punto</b>	<b>321910001</b>								
Valor									
Máx.	233,0	89,5	0,7100	0,0060	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Mín.	159,0	55,2	0,2860	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
P50	192,0	72,3	0,4700	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
N reg.	23	23	8	10	9	20	8	8	8
<b>Código Punto</b>	<b>321910073</b>								
Valor									
Máx.	94,0	14,9	0,2950	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Mín.	75,9	13,4	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
P50	77,7	13,9	0,2530	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
N reg.	8	8	7	7	7	8	6	7	7
<b>Código Punto</b>	<b>321920017</b>								
Valor									
Máx.	63,0	26,0	<LQ	<LQ	<LQ	0,20	<LQ	<LQ	<LQ
Mín.	49,0	22,0	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
P50	51,0	24,5	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
N reg.	6	6	5	5		6			

Parámetro	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	As	Cd <sup>2+</sup>	Hg	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> 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	<b>331810015</b>								
Valor									
Máx.	79,0	38,2	<LQ	<LQ	<LQ	0,30	<LQ	<LQ	<LQ
Mín.	52,0	20,0	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
P50	73,2	30,2	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
N reg.	12	12	7	7		12			

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