



# Caracterización adicional de las masas de agua subterránea en riesgo de no cumplir los objetivos medioambientales en 2027

Demarcación Hidrográfica del Segura

MASA DE AGUA SUBTERRÁNEA

070.035 Cuaternario de Fortuna

## ÍNDICE:

- 1.-IDENTIFICACIÓN
- 2.-CARACTERÍSTICAS GEOLÓGICAS
- 3.-CARACTERÍSTICAS HIDROGEOLÓGICAS
- 4.- ZONA NO SATURADA
- 5.-PIEZOMETRÍA. VARIACIÓN DE ALMACENAMIENTO
- 6.-SISTEMAS DE SUPERFICIE ASOCIADOS Y ECOSISTEMAS DEPENDIENTES
- 7.-RECARGA
- 8.-RECARGA ARTIFICIAL
- 9.-EXPLOTACIÓN DE LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS
- 10.-EVALUACIÓN DEL ESTADO QUÍMICO
- 11.-USOS DEL SUELO Y CONTAMINACIÓN DIFUSA
- 12.-FUENTES SIGNIFICATIVAS DE CONTAMINACIÓN PUNTUAL
- 13.-OTRA INFORMACIÓN GRÁFICA Y LEYENDAS DE MAPAS

## **Introducción**

Para la redacción del Plan Hidrológico de la demarcación del Segura del ciclo de planificación 2021/2027, se ha procedido a la revisión y actualización de la ficha de caracterización adicional de la masa subterránea recogida en el Plan Hidrológico del ciclo de planificación 2009/2015 y 2015/2021. Esta decisión y consideración se ha centrado en:

- Análisis de la evolución piezométrica (estado cuantitativo), la serie incluye hasta el año 2020 inclusive.
- Balances de la masa de agua recogidos en el PHDS 2022/27.
- Control y evolución nitratos, salinidad, y sustancias prioritarias así como otros contaminantes potenciales (estado cualitativo, la serie incluye los muestreos realizados en las redes de control de Comisaría de aguas hasta el año 2019 inclusive).
- Actualización de presiones difusas por usos del suelo, así como fuentes puntuales de contaminación, para recoger las presiones identificadas en el PHDS 2022/2027.

**1. IDENTIFICACIÓN**

Clase de riesgo

Cuantitativo

Detalle del riesgo

Química (difusa)

**Ámbito Administrativo:**

Demarcación hidrográfica	Extensión (Km <sup>2</sup> )
SEGURA	15,22

CC.AA
Región de Murcia

Provincia/s
03-Murcia

**Topografía:**

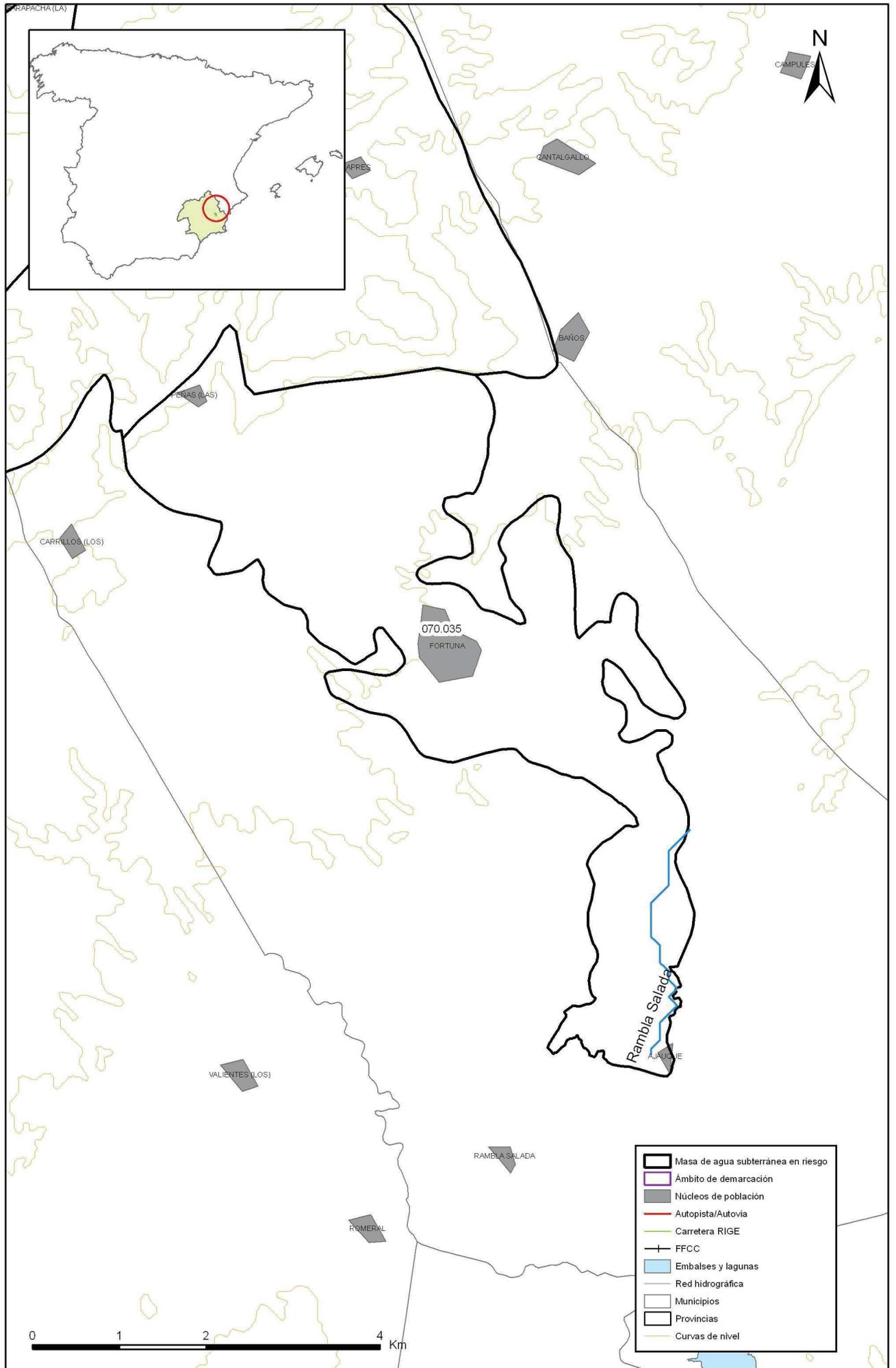
Distribución de altitudes	
Altitud (m s.n.m)	
Máxima	360
Mínima	110

Modelo digital de elevaciones		
Rango considerado (m s.n.m)		Superficie de la masa (%)
Valor menor del rango	Valor mayor del rango	
110	160	28
160	210	25
210	260	31
260	360	15

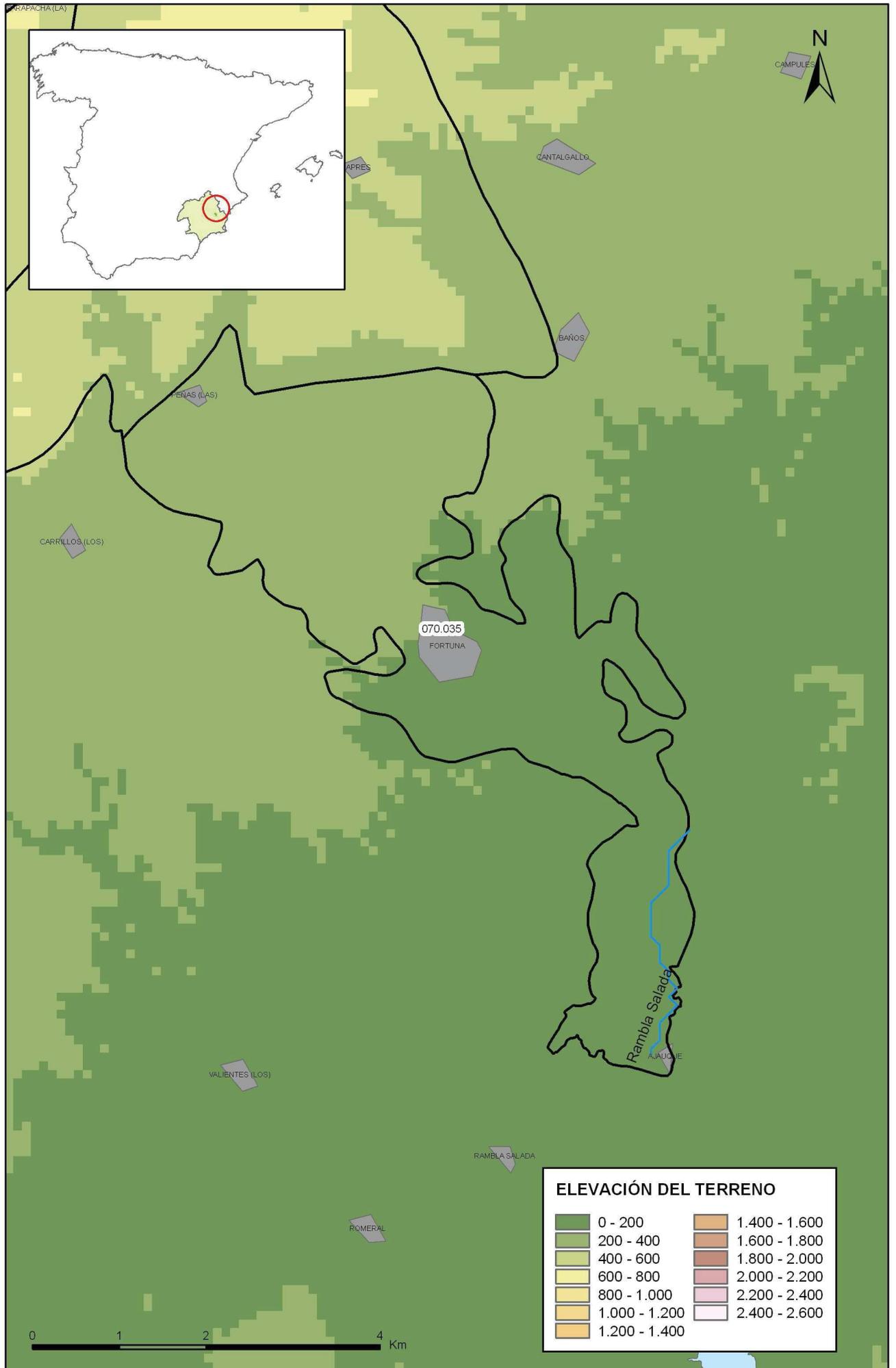
**Información gráfica:**

Base cartográfica con delimitación de la masa

Mapa digital de elevaciones



Mapa 1.1 Mapa base cartográfica de la masa Cuaternario de Fortuna (070.035)



Mapa 1.2 Mapa digital de elevaciones de la masa Cuaternario de Fortuna (070.035)

## 2.- CARACTERÍSTICAS GEOLÓGICAS

### Ámbito geoestructural:

Unidades geológicas
Prebético
Depresión Postectónica

### Columna litológica tipo:

Litología	Extensión Afloramiento km <sup>2</sup>	Rango de espesor (m)		Edad geológica	Observaciones
		Valor menor del rango	Valor mayor del rango		
Margas y margocalizas	0,34	50		Neocomiense	
Margas y calizas		200	300	Albiense	
Calizas y conglomerados	0,03	30		Turonense	
Margocalizas y margas		50	60	Senonense	
Margas, areniscas y calizas		100		Eoceno inferior	
Calizas		40	50	Eoceno medio	
Conglomerados, areniscas y arenas		15	20	oligoceno	
Calizas	3,13	20	65	Mioceno inferior	
Margas		60	75	Mioceno medio	
Arenas y Gravas	14,20	50		Cuaternario	

### Origen de la información geológica:

Biblioteca	Cod. Biblioteca	Fecha	Título
IGME		1973	MAPA GEOLÓGICO DE ESPAÑA. MAGNA HOJA 892, FORTUNA
IGME	33127	1983	PROGRAMA DE ABASTECIMIENTOS A NUCLEOS URBANOS 1983. INFORMES TECNICOS DE LOS ESTUDIOS HIDROGEOLOGICOS ESPECIALES EN LAS PROVINCIAS DE ALMERIA, GRANADA, MURCIA Y VALENCIA. (FORTUNA, CALISAS, LAROYA, ENIX, CATARROJA ).
IGME		2004	(IGME-Sociedad Geológica de España, 2004). GEOLOGÍA DE ESPAÑA.
MMA	46	2005	ESTUDIO INICIAL PARA LA IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE LAS MASAS DE AGUA SUBTERRÁNEA DE LAS CUENCAS INTERCOMUNITARIAS

### Información gráfica:

Mapa geológico  
 Cortes geológicos y ubicación  
 Columnas de sondeos  
 Descripción geológica en texto

## **Descripción geológica**

Se sitúa en las proximidades de Fortuna, en Murcia. Limita al S con el embalse de Santomera y la población de Ajauque. El límite septentrional se define en la Sierra del Baño, al N de la localidad de Las Peñas.

Dentro del término municipal de Fortuna están representados materiales de las tres zonas en que tradicionalmente se vienen dividiendo las Cordilleras Béticas: Zona Bética s.str., Zona Subbética y Zona Prebética; además de éstos hay que incluir la serie postectónica que alcanza su mayor desarrollo en las proximidades de Fortuna y que entra a formar parte de la depresión interior de Fortuna-Elche.

### **Zona Bética**

Solo está representada en la parte meridional del término y más concretamente en las proximidades del Embalse Santomera y en Cabezo Gordo. Afloran materiales pertenecientes al complejo Ballabona-Cucharón y dentro de éste a la Unidad Bermejo. Litológicamente se han distinguido dos formaciones que, aunque no afloran conjuntamente, se piensa que la formación "Mina" se situaría por debajo.

### **Zona Subbética**

Los materiales subbéticos están sólo representados en la mitad septentrional del término, en afloramientos situados en las sierras cabalgadas de la Pila, Puerto Frío y Collado del Molinero. Las edades de los terrenos están comprendidas entre el Trías y el Cretácico inferior.

### **Zona Prebética**

Al igual que la Zona Subbética, los materiales de la Zona Prebética están localizados en la mitad septentrional del término, aflorantes o subaflorantes de aquellos. Los terrenos tienen edades que van desde el Lías inferior al Mioceno medio

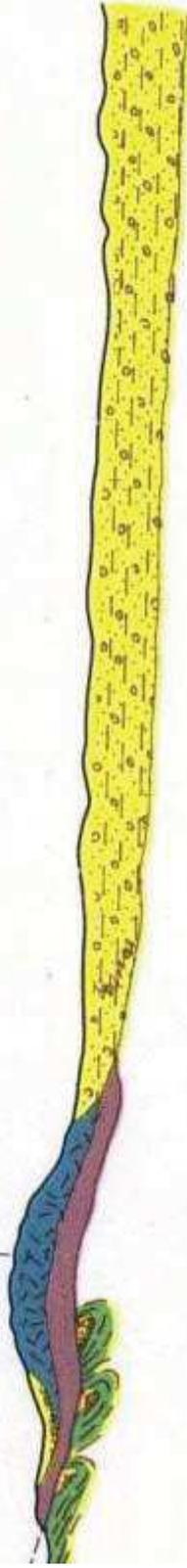
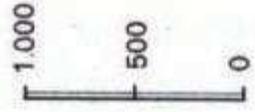
En general las estructuras presentan una dirección bética de NE-SW y son frecuentes los pliegues de cierta envergadura (superiores a 3 km de longitud), como el anticlinal de la Garrapacha o el sinclinal volcado de Peña Bermeja. Pero lo que cabe destacar, sobre todo, es la fuerte tectonización que sufren los materiales mediante las: laves de fracturas de cizalla, que presentan directrices NW-SE y casi N-S, y otro lote de fracturas de relajación que presentan una directriz NE-SW paralela al eje de los pliegues. Entre estos últimos (de cierta envergadura) están los del flanco meridional del anticlinal de Garrapacha; Norte de la Sierra de la Pila, Sur de la Sierra del Corque, etc. Por último hay que mencionar también las fallas inversas de la Sierra del Lugar, de dirección N-S y vergencia Oeste.

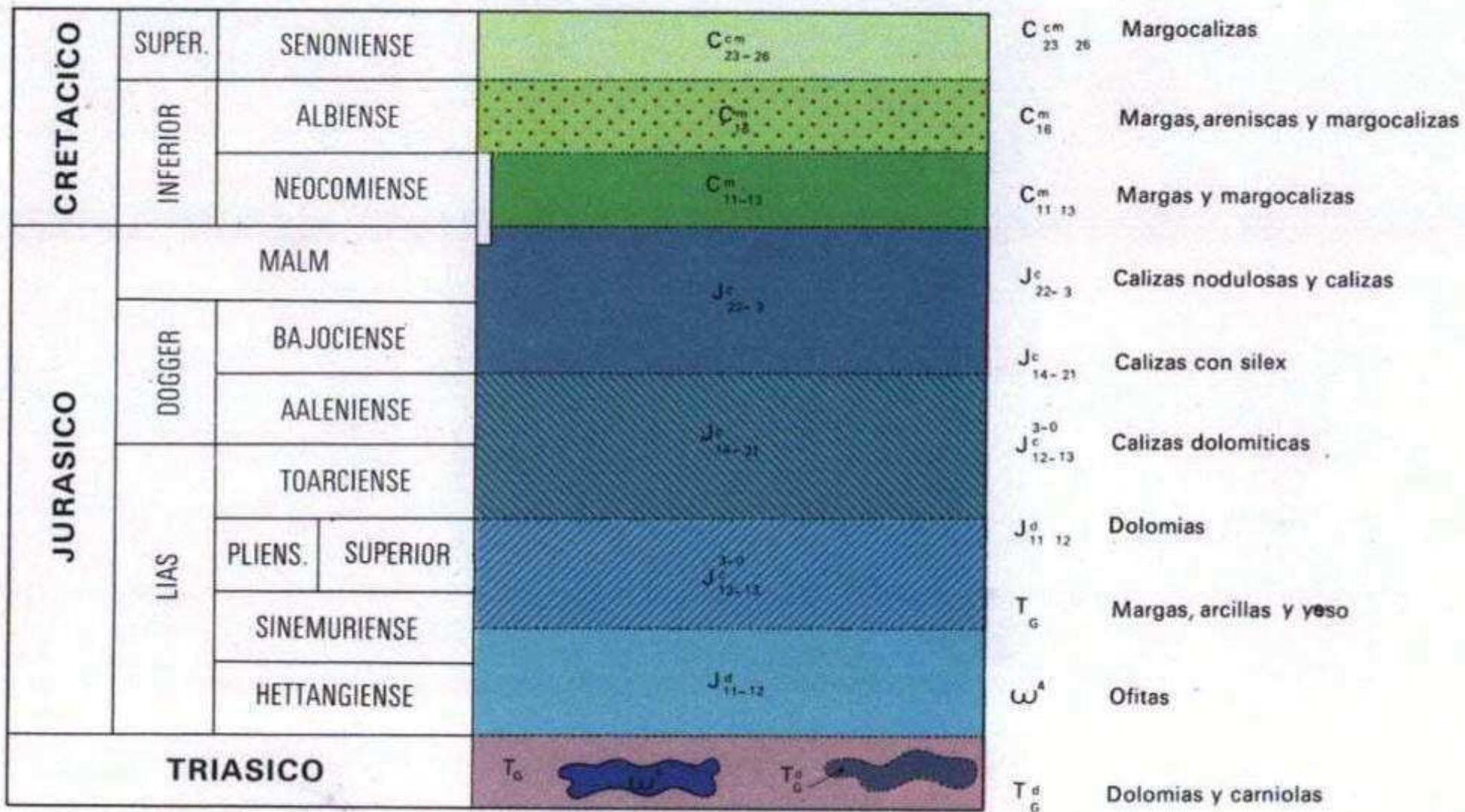


SE.

NO.

Sierra del Baño





### 3.- CARACTERÍSTICAS HIDROGEOLÓGICAS

#### Límites hidrogeológicos de la masa:

Límite	Tipo	Sentido del flujo	Naturaleza
Norte	Abierto	Entrada	
Sur	Abierto	Salida	
Este	Cerrado	Flujo nulo	Contacto con arcillas
Oeste	Cerrado	Flujo nulo	Contacto con arcillas

#### Origen de la información de Límites hidrogeológicos de la masa:

Biblioteca	Cod. Biblioteca	Fecha	Título
IGME		1973	MAPA GEOLÓGICO DE ESPAÑA. MAGNA HOJA 892, FORTUNA
IGME	33127	1983	PROGRAMA DE ABASTECIMIENTOS A NUCLEOS URBANOS 1983. INFORMES TECNICOS DE LOS ESTUDIOS HIDROGEOLÓGICOS ESPECIALES EN LAS PROVINCIAS DE ALMERIA, GRANADA, MURCIA Y VALENCIA. (FORTUNA, CALISAS, LAROYA, ENIX, CATARROJA ).
MMA	46	2005	ESTUDIO INICIAL PARA LA IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE LAS MASAS DE AGUA SUBTERRÁNEA DE LAS CUENCAS INTERCOMUNITARIAS

#### Naturaleza del acuífero o acuíferos contenidos en la masa:

Denominación	Litología	Extensión del afloramiento km <sup>2</sup>	Geometría	Observaciones
Cuaternario de Fortuna	Detrítico no aluvial	14,2	Tabular	

#### Origen de la información de la naturaleza del acuífero:

Biblioteca	Cod. Biblioteca	Fecha	Título
IGME		1973	MAPA GEOLÓGICO DE ESPAÑA. MAGNA HOJA 892, FORTUNA
IGME	33127	1983	PROGRAMA DE ABASTECIMIENTOS A NUCLEOS URBANOS 1983. INFORMES TECNICOS DE LOS ESTUDIOS HIDROGEOLÓGICOS ESPECIALES EN LAS PROVINCIAS DE ALMERIA, GRANADA, MURCIA Y VALENCIA. (FORTUNA, CALISAS, LAROYA, ENIX, CATARROJA ).
MMA	46	2005	ESTUDIO INICIAL PARA LA IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE LAS MASAS DE AGUA SUBTERRÁNEA DE LAS CUENCAS INTERCOMUNITARIAS

#### Espesor del acuífero o acuíferos:

Acuífero	Espesor		
	Rango espesor (m)		% de la masa
	Valor menor en rango	Valor mayor en rango	
Cuaternario de Fortuna	50		100

**Origen de la información del espesor del acuífero o acuíferos:**

Biblioteca	Cod. Biblioteca	Fecha	Título
IGME		1973	MAPA GEOLÓGICO DE ESPAÑA. MAGNA HOJA 892, FORTUNA
IGME	33127	1983	PROGRAMA DE ABASTECIMIENTOS A NUCLEOS URBANOS 1983. INFORMES TECNICOS DE LOS ESTUDIOS HIDROGEOLOGICOS ESPECIALES EN LAS PROVINCIAS DE ALMERIA, GRANADA, MURCIA Y VALENCIA. (FORTUNA, CALISAS, LAROYA, ENIX, CATARROJA ).
MMA	46	2005	ESTUDIO INICIAL PARA LA IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE LAS MASAS DE AGUA SUBTERRÁNEA DE LAS CUENCAS INTERCOMUNITARIAS

**Porosidad, permeabilidad (m/día) y transmisividad (m<sup>2</sup>/día)**

Acuífero	Régimen hidráulico	Porosidad	Permeabilidad	Transmisividad (rango de valores)		Método de determinación
				Valor menor en rango	Valor mayor en rango	
Cuaternario de Fortuna	Libre		Alta: 10+2 a 10-1 m/día			Mapa litoestratigráfico

**Origen de la información de la porosidad, permeabilidad y transmisividad:**

Biblioteca	Cod. Biblioteca	Fecha	Título
IGME			MAPA LITOESTRATIGRÁFICO DE ESPAÑA

**Coefficiente de almacenamiento:**

Acuífero	Coefficiente de almacenamiento			
	Rango de valores		Valor medio	Método de determinación
	Valor menor del rango	Valor mayor del rango		

**Origen de la información del coeficiente de almacenamiento:**

Biblioteca	Cod. Biblioteca	Fecha	Título

**Información gráfica y adicional:**

Mapa de permeabilidades según litología  
 Mapa hidrogeológico con especificación de acuíferos

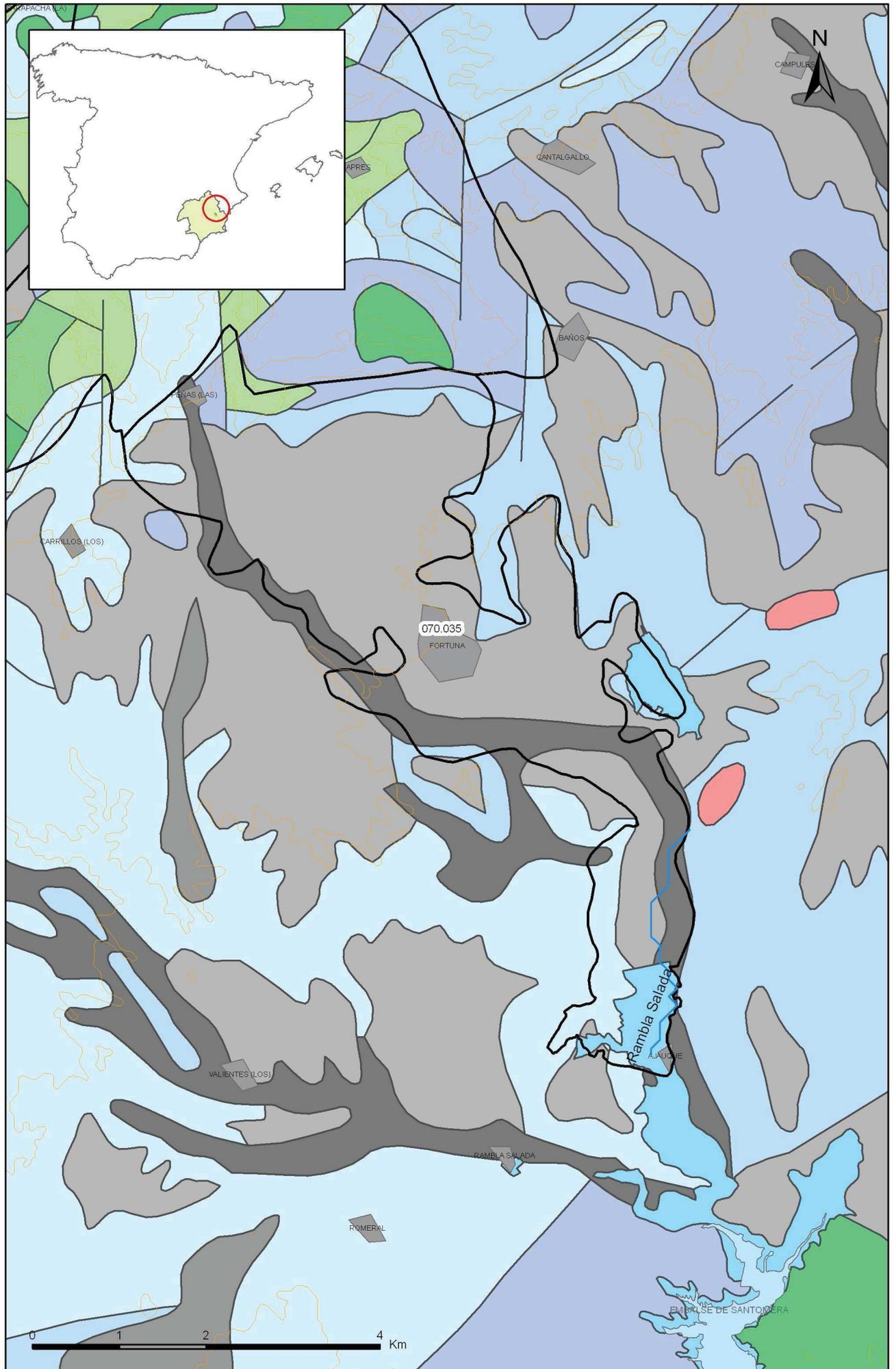
### **Descripción hidrogeológica**

Depresión postectónica rellena fundamentalmente por margas del Mioceno. Los materiales más permeables están formados por gravas y arenas cuaternarias con espesores de unos 50 m. Los materiales miocenos no constituyen acuíferos propiamente dichos, sino que están afectados por fallas que comunican los materiales acuíferos profundos con la superficie. Esto hace posible la existencia de manantiales como los de Mula, baños de Fortuna y baños de Archena con hidrotermalismo

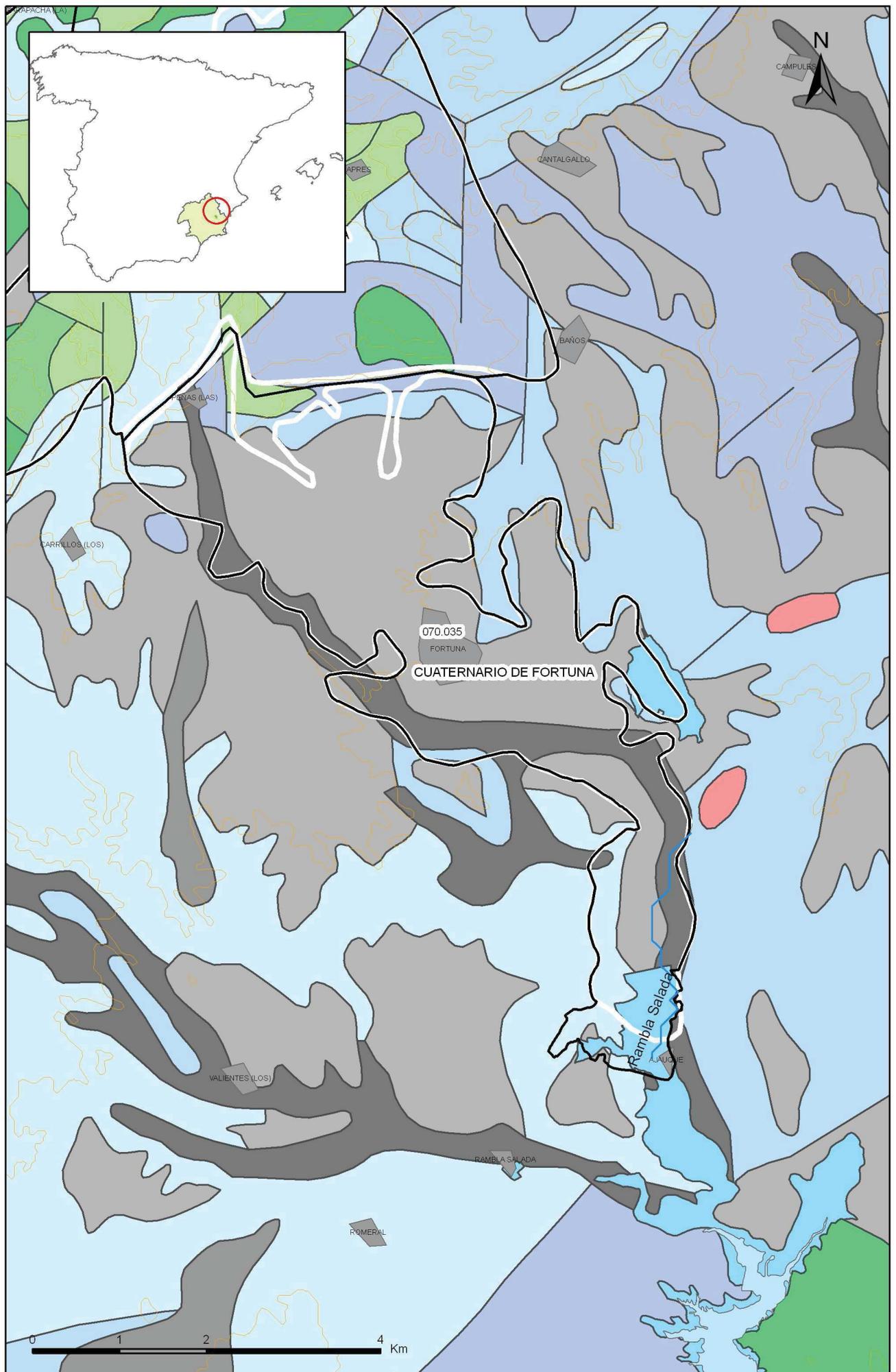
Al Norte, limita con los materiales carbonatados que componen la masa Baños de Fortuna. El resto de límites se establecen por el contacto entre los detríticos cuaternarios que componen esta unidad y materiales miocenos de naturaleza arcillosa, de baja permeabilidad. Al sur, limita con el embalse de Santomera.

La recarga se produce únicamente mediante las precipitaciones.

La descarga natural es a través de manantiales



Mapa 3.1 Mapa de permeabilidades según litología de la masa Cuaternario de Fortuna (070.035)



Mapa 3.2 Mapa hidrogeológico con especificación de acuíferos de la masa Cuaternario de Fortuna (070.035)

#### 4.- ZONA NO SATURADA

Litología:

Véase 2.- Características geológicas generales

Véase 3.- Características hidrogeológicas generales, en particular, mapa de permeabilidades, porosidad y permeabilidad

Espesor:

Fecha o periodo	Espesor (m)		
	Máximo	Medio	Mínimo
2008	21,68	21,66	21,64

Véase 5.- Piezometría

Suelos edáficos:

Tipo	Espesor medio (m)	% afloramiento en masa
FLUVISOLES CALCÁRICOS		1,70
LITOSOLES		10,70
REGOSOLES CALCÁRICOS		72,70
SOLONCHAKS ÓRTICOS		1,80
XEROSOLES CÁLCICOS		13,00

Vulnerabilidad a la contaminación:

Magnitud	Rango de la masa	% Superficie de la masa	Índice empleado

Origen de la información de zona no saturada:

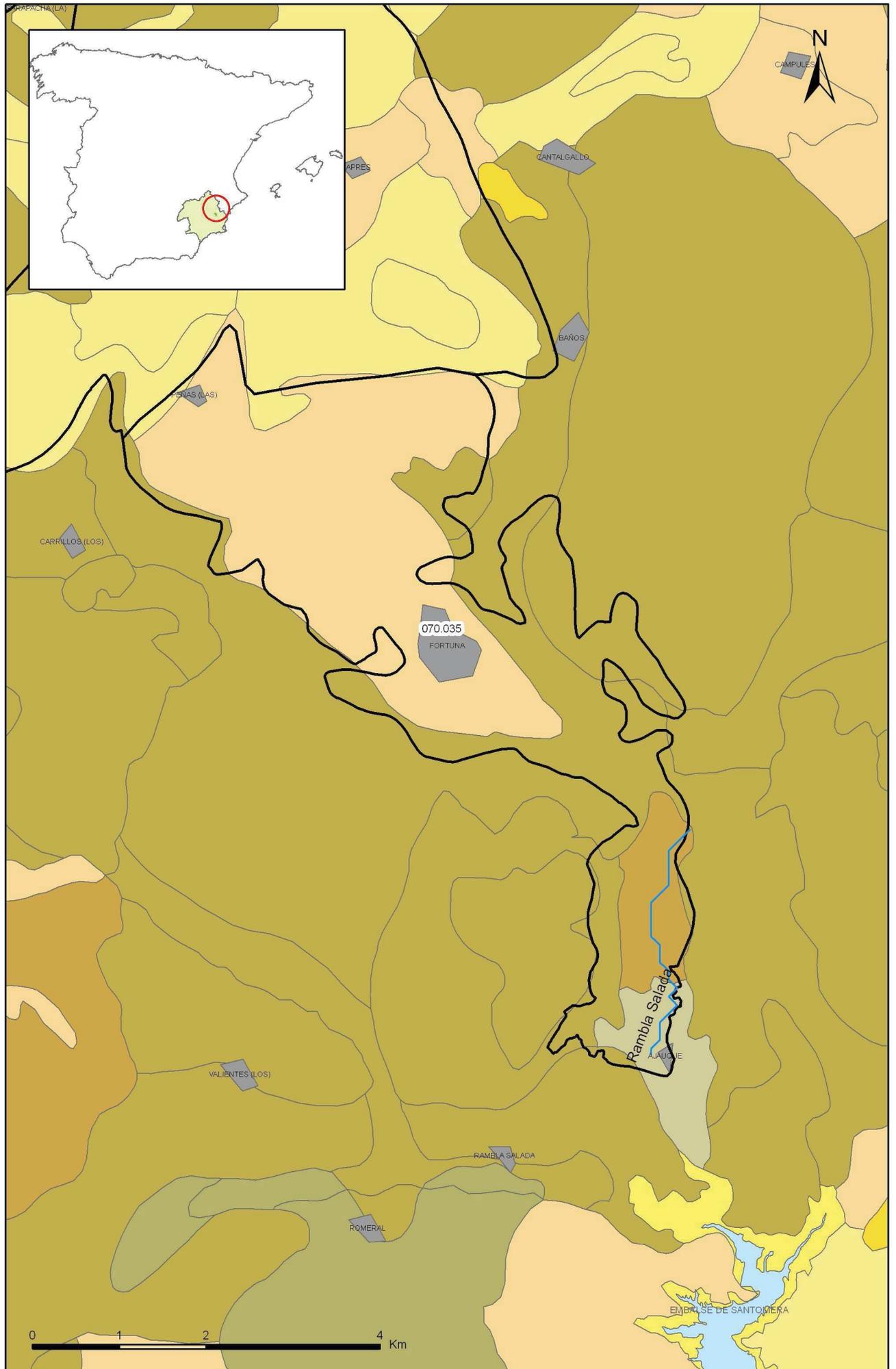
Biblioteca	Cod. Biblioteca	Fecha	Título
Cosejería Agric. Agua		1999	Mapa digital de suelos de la Región de Murcia 1:1.000.000

#### **Información gráfica y adicional:**

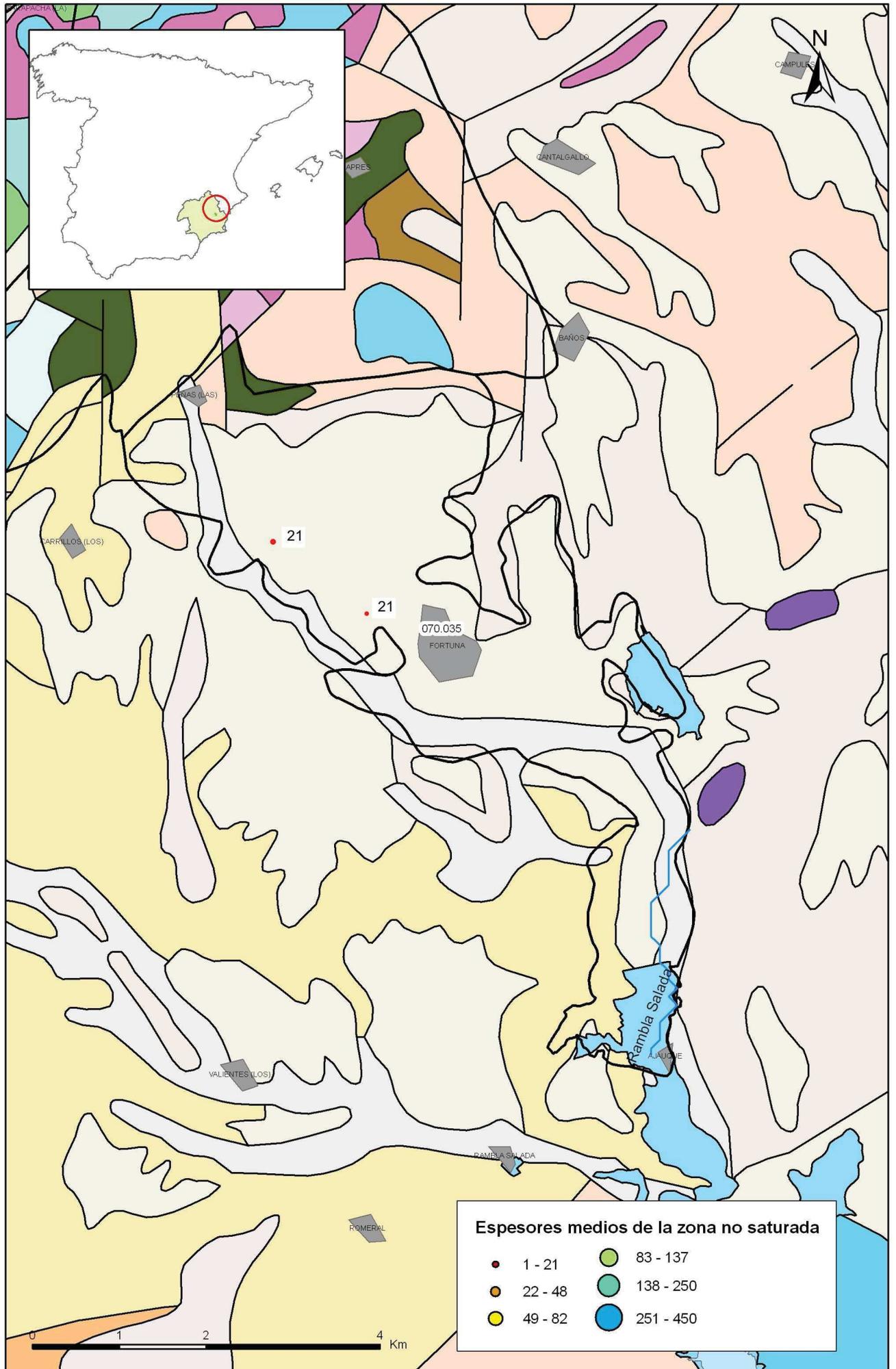
Mapa de Suelos

Mapa de espesor de la zona no saturada

Mapa de vulnerabilidad intrínseca



Mapa 4.1 Mapa de suelos de la masa Cuaternario de Fortuna (070.035)

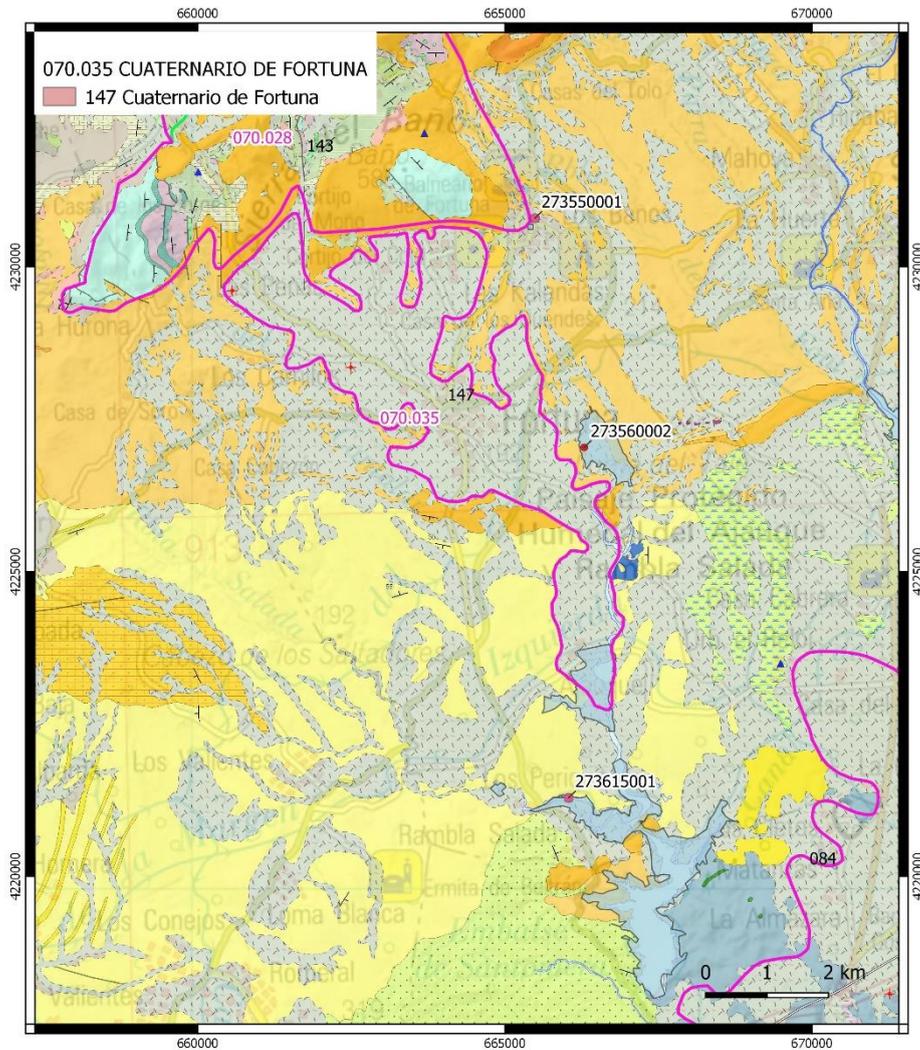


Mapa 4.2 Mapa de espesores máximos de la zona no saturada de la masa Cuaternario de Fortuna (070.035)

## 5. PIEZOMETRÍA. VARIACIÓN DEL ALMACENAMIENTO.

### 1.1. RED DE CONTROL PIEZOMÉTRICA

Código MASub	Nombre MASub	Código del acuífero	Acuífero	Nº piezómetros	Código Piezómetros	Código Piezómetros
070.035	Cuaternario de Fortuna	14	Cuaternario de Fortuna	0		



#### LEYENDA

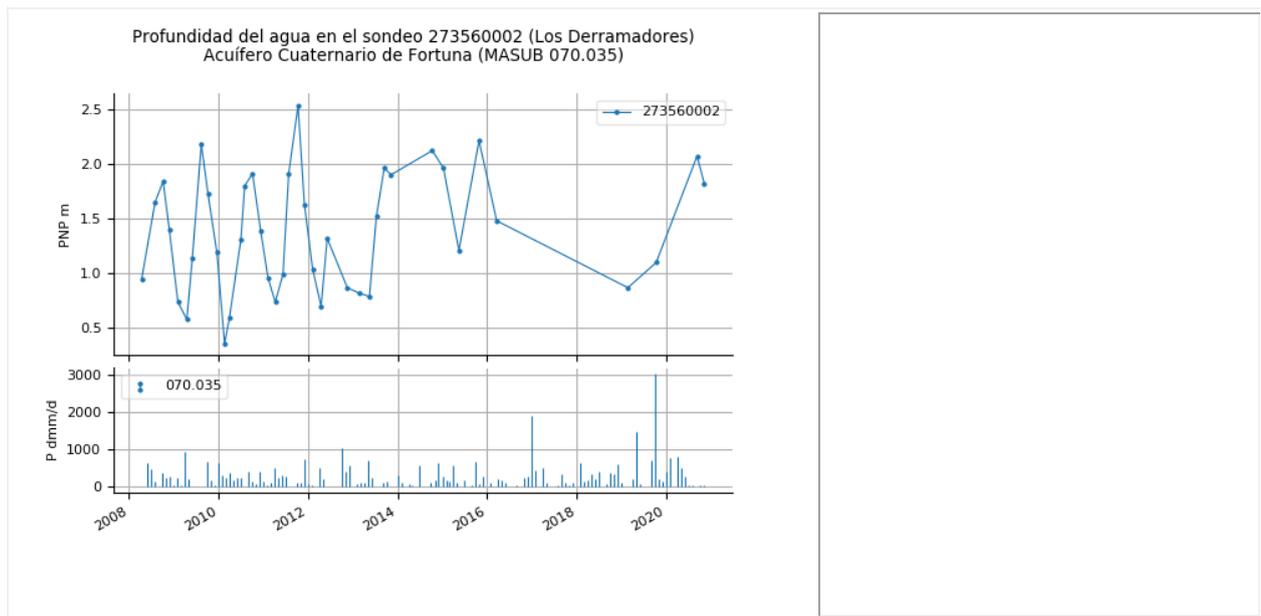
- |  |   |  |
|--|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>⊕ Red de control piezométrico y código</li> <li>▲ Manantiales agua dulce</li> <li>▲ Manantiales salinos</li> <li>▲ Aforo en cauce</li> <li>● Piezometría criptohumedales</li> <li>⊕ Piezómetro manantiales</li> </ul> | <p>Registro de Aguas CHS:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▲ Manantiales</li> <li>⊕ Sondeos</li> <li>● Pozo excavado</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>□ Límite de la DHS</li> <li>□ MSBT y código 070.0</li> <li>□ Acuífero y código</li> <li>□ Zonas húmedas</li> <li>● Red piezo MMA</li> </ul> |
|--|---|--|

## 1.2. EVOLUCIÓN PIEZOMÉTRICA

La red de control piezométrica de la CHS no dispone de ningún punto de observación dentro de la masa de agua subterránea.

Asociado a los aluviones de la rambla del Ajauque que drena los recursos subterráneos del acuífero Cuaternario de Fortuna, la Red de control de manantiales y humedales tiene acondicionado un piezómetro, de código 273560002, en el criptohumedal del Saladar Derramadores de Fortuna.

La evolución piezométrica muestra la estacionalidad de las campañas de riego y los retornos de riego, dado que los mínimos de profundidad se producen en los meses de mayo-verano y los máximos en los meses de invierno.



## 6. SISTEMAS DE SUPERFICIE ASOCIADOS Y ECOSISTEMAS DEPENDIENTES

### Demandas ambientales por mantenimiento de zonas húmedas:

Tipo	Nombre	Tipo vinculación	Código	Tipo de protección
Criptohumedales	Humedal de Ajauque y Rambla Salada	Descarga Directa	ES6200005	LIC
			ES0000195	ZEPA
				Paisaje protegido
Criptohumedales	Saladar Derramadores de Fortuna	Descarga Directa	ES6200005	LIC
			ES0000195	ZEPA
				Paisaje protegido

### Observaciones sobre el tipo de vinculación:

Se ha diferenciado en tres tipos de vinculación por descarga directa de recursos subterráneos:

- Vinculación total por descarga: indica que el humedal depende para su conservación, total o parcialmente, de la descarga de recursos subterráneos de la masa de agua subterránea.
- Vinculación parcial vertical por descarga: La zona húmeda depende para su conservación, total o parcialmente, de la descarga de recursos subterráneos de alguno de los sectores diferenciados de la masa de agua subterránea. Es el caso del Sinclinal de la Higuera donde los humedales se encuentran relacionados con el sector Cretácico, y no al Jurásico, el cual es objeto de explotación para regadío. Es el nivel piezométrico del sector Cretácico el que debe conservarse y no presentar descensos que impliquen una merma de recursos a los ecosistemas ligados. Así, el buen estado de la masa de agua subterránea dependerá de la no sobreexplotación de sus recursos y del mantenimiento de los niveles del acuífero Cretácico. No existe información suficiente para desechar totalmente la interconexión entre ambos sectores.
- Vinculación parcial areal por descarga: la zona húmeda depende para su conservación, total o parcialmente, de la descarga de recursos subterráneos de uno de los acuíferos que conforman la masa de agua subterránea. El buen estado de la MASb se conseguiría con un nivel piezométrico tal que la tasa media anual de extracción a largo plazo no rebase los recursos disponibles, y manteniendo un nivel en el acuífero vinculado a la zona húmeda que permita la descarga a la misma, independientemente de los niveles del resto de los acuíferos de la masa.
- Vinculación por descarga antrópica: el mantenimiento de las dos salinas de interior obliga al establecimiento de una cierta demanda medioambiental de escasa cuantía en el acuífero del que obtienen sus recursos. Dado que la alimentación a las salinas es antrópica mediante pozos no es necesaria la recuperación de los niveles piezométricos del acuífero ligado a los mismos.

Nombre Acuífero	Demanda mantenimiento humedales (hm <sup>3</sup> /año)
Cuaternario de Fortuna	0,49
TOTAL	0,49

### Demandas ambientales por mantenimiento de caudales ecológicos:

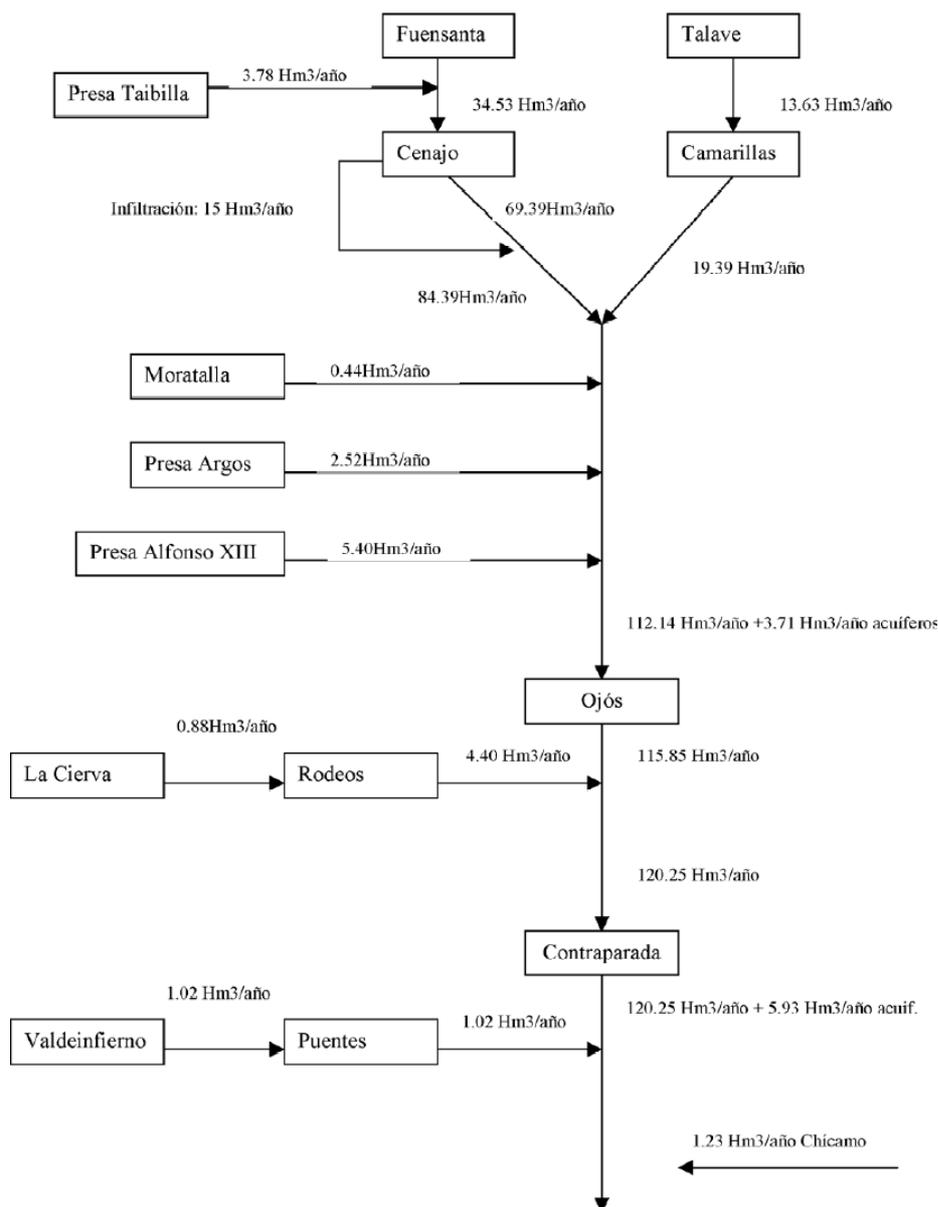
Se ha evaluado la demanda por mantenimiento de un régimen de caudales ecológicos mínimos en las masas de agua subterránea para establecer, los recursos disponibles en cada masa de agua subterránea.

Se ha evaluado preliminarmente la demanda en función de los caudales estimados en el trabajo "DETERMINACIÓN DE LOS CAUDALES ECOLÓGICOS DE LA CUENCA DEL SEGURA", realizado por la OPH de la CHS en 2003 y será revisada en el Plan hidrológico 2015/2021 con los caudales ambientales mínimos del conjunto de las masas de agua de la demarcación.

En el presente Plan Hidrológico no se ha establecido un caudal mínimo para el conjunto de masas de agua superficiales que permita reevaluar las demandas ambientales de todas las masas subterráneas, sino que exclusivamente se ha estimado el caudal mínimo para las masas estratégicas. Por ello, se ha decidido mantener como demanda medioambiental en las masas subterráneas la evaluación preliminar sometida a consulta pública.

El criterio empleado en la evaluación de la demanda medioambiental por mantenimiento del caudal ecológico ha sido considerar que la totalidad del mismo debe ser suministrado por los manantiales y tramos surgentes de los acuíferos drenantes inmediatamente aguas arriba del mismo, de forma que los manantiales de cabecera provean el caudal ecológico de cabecera y no los de los tramos medios y bajos de la cuenca. Esta demanda medioambiental implica la necesidad de establecer una explotación de la masa de agua subterránea sobre la que se establezca la demanda medioambiental tal que los manantiales y tramos drenantes descarguen al sistema superficial como mínimo esta demanda medioambiental.

Los valores de caudales ecológicos empleados para la realización de esta evaluación preliminar se muestran en la figura siguiente.



Para la evaluación de la demanda medioambiental derivada del mantenimiento de zonas húmedas que presentan una demanda ambiental adicional al establecimiento de un régimen de caudales ecológicos y su vinculación por descarga subterránea a las masas de agua de la Demarcación del Segura se ha procedido a realizar una primera identificación de zonas húmedas en la Demarcación, para lo cual se ha contado con la colaboración del Departamento de Ecología e Hidrología de la Facultad de Biología de la Universidad de Murcia.

Nombre Acuífero	Demanda mantenimiento caudales ecológicos (hm <sup>3</sup> /año)
Cuaternario de Fortuna	0,05
TOTAL	0,05

#### Demandas ambientales por mantenimiento de interfaz salina:

Se considera necesario mantener una demanda medioambiental del 30% de los recursos en régimen natural en los acuíferos costeros. El establecimiento de esta demanda permite mantener estable la interfaz agua dulce/salada. Así, aunque se descarguen recursos continentales subterráneos al mar se protege al acuífero y a sus usuarios de la intrusión salina.

Nombre Acuífero	Demanda mantenimiento interfaz salina (hm <sup>3</sup> /año)
No se han definido demandas ambientales en esta masa de agua para el mantenimiento de la interfaz salina	

**Origen de la información de sistema de superficie asociados:**

Estudio "Evaluación Preliminar de las Demandas Medioambientales de humedales y del recurso disponible en las masas de agua subterránea de la DHS"

## 7. RECARGA.

Componente	Balance de masa Hm <sup>3</sup> /año	Periodo	Fuente de información
Infiltración de lluvia	0.4	Valor medio interanual	Balance de acuíferos del PHDS 2021/27
Retorno de riego	0		
Otras entradas desde otras demarcaciones	0		
Salidas a otras demarcaciones	0		

Observaciones sobre la Información de recarga:

Para la estimación de los recursos de cada acuífero y masa de agua subterránea se han adoptado las siguientes hipótesis de partida:

- I. La estimación del recurso disponible de cada acuífero de acuerdo con los valores recogidos en el Plan Hidrológico 2009/15, aprobado por Real Decreto Real Decreto 594/2014 de 11 de julio publicado en el BOE de 12 de julio de 2014. Estos balances han sido corregidos, para determinadas masas de agua subterránea, con los resultados de los últimos estudios desarrollados por la OPH en los últimos años.
- II. En el caso de las masas de agua con acuíferos compartidos con asignación de recursos del PHN vigente (Jumilla-Villena, Sierra de la Oliva, Salinas, Quíbas y Crevillente), se ha considerado el reparto de recursos que se definen en los trabajos que se enmarcan en el proyecto "Inventario de recursos hídricos subterráneos y caracterización de acuíferos compartidos entre demarcaciones hidrográficas", correspondiente a la 2ª Fase: Masas de agua subterránea compartidas. Encomienda de Gestión de la Dirección General del Agua (DGA) al Instituto Geológico y Minero de España (IGME). Año 2021.
- III. Se considera como recurso en las masas de agua que se corresponden con acuíferos no compartidos, las entradas por infiltración de lluvia y retornos de riego.
- IV. Se considera que la incorporación de otras entradas y salidas a las masas de agua (infiltración cauces, embalses, entradas marinas, laterales y subterráneas fundamentalmente de otras masas subterráneas) no debe considerarse en el cálculo del recurso disponible ya que se encuentran claramente afectados por los bombeos en los acuíferos y/o son transferencias internas entre acuíferos de la cuenca. Tan sólo en el caso de masas de agua que reciban entradas de agua subterránea procedente de otras cuencas se procederá a contabilizar a estas entradas como recurso de la masa de agua. De igual forma, en el caso de masas de agua que presenten salidas subterráneas a cuencas se procederá a contabilizar a estas salidas en el cálculo de los recursos de la masa de agua.
- V. En el caso de masas de agua identificadas con acuíferos compartidos sin asignación de recursos del PHN, el presente plan hidrológico propone la consideración de entradas/salidas subterráneas procedentes o con destino a otras cuencas para

tener en cuenta la existencia de un acuífero compartido que no responde a la divisoria de aguas superficiales.

- VI. Los valores calculados tienen como referencia el año hidrológico 2016/17 para los acuíferos compartidos del PHN vigente y 2017/18 para el resto de los acuíferos y se consideran válidos para evaluar el balance de las masas de agua representativas para la serie 1980/81-2017/18

## **8. RECARGA ARTIFICIAL**

Esta masa de agua subterránea no contempla Recarga Artificial

## 9. EXPLOTACIÓN DE LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS

### 9.1. EXTRACCIONES A PARTIR DEL ANÁLISIS DE USOS Y DEMANDAS

Extracciones	Hm <sup>3</sup> /año	Periodo	Fuente de información
Extracciones totales	0.15	Valor medio interanual	Balance de acuíferos PHDS 2021/27

Se consideran las extracciones sobre la masa de agua que están determinadas en el Anejo 2 del presente Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Segura.

### 9.2 DATOS CONCESIONALES SOBRE USOS

En el cuadro siguiente se resume del volumen total de aprovechamientos subterráneos de manantiales y pozos de la masa de agua subterránea inscritos en el Registro de Aguas y en el Catálogo de Aguas Privadas de la Confederación Hidrográfica del Segura, actualizado al año 2019.

Código MASUB	Manantiales						Extracciones bombeo						Total (hm <sup>3</sup> /a)
	Riego (hm <sup>3</sup> /a)	Industr (hm <sup>3</sup> /a)	Abastec (hm <sup>3</sup> /a)	Ganad (hm <sup>3</sup> /a)	Domést (hm <sup>3</sup> /a)	Subtotal (hm <sup>3</sup> /a)	Riego (hm <sup>3</sup> /a)	Industr (hm <sup>3</sup> /a)	Abastec (hm <sup>3</sup> /a)	Ganad (hm <sup>3</sup> /a)	Domést (hm <sup>3</sup> /a)	Subtotal (hm <sup>3</sup> /a)	
070.035	0	0	0	0	0	0	0,009	0	0	0,002	0	0,011	0,01

## 10. EVALUACIÓN DEL ESTADO QUÍMICO

En la caracterización del estado químico de las masas de agua subterráneas o acuíferos se han tenido en cuenta las Normas de Calidad de las sustancias especificadas en el Anexo I de la Directiva de Aguas Subterráneas (DAS), integrada en el ordenamiento interno mediante el RD 1514/2009, de 2 de octubre, por el que se regula la protección de las aguas subterráneas contra la contaminación, y los Valores Umbral calculados para la lista de sustancias que figuran en el Anexo II.B:

- Sustancias, o iones, o indicadores, que pueden estar presentes de modo natural o como resultado de las actividades humanas: As, Cd, Pb, Hg,  $\text{NH}_4^+$ ;  $\text{Cl}^-$  o  $\text{SO}_4^{2-}$ , nitritos y fosfatos.
- Sustancias sintéticas artificiales: tricloroetileno, tetracloroetileno.
- Parámetros indicativos de salinización o de otras intrusiones: conductividad,  $\text{Cl}^-$  o  $\text{SO}_4^{2-}$ .

Los criterios para la evaluación del estado químico de las aguas subterráneas son fundamentalmente dos:

- Normas de Calidad (NC): las especificadas en el Anexo I de la DAS: Nitratos y plaguicidas:
  - Nitratos 50 mg/l.
  - Plaguicidas 0,1  $\mu\text{l}$  (plaguicidas individuales) o 0,5 (suma de plaguicidas).
- Valores Umbral (VU), para cuyo cálculo se necesitará obtener los Niveles de Referencia (niveles de fondo) y la elección del correspondiente Valor Criterio (VC), que por defecto será el valor límite establecido para las sustancias en el RD 140/2003, de 7 de febrero, por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad de agua de consumo humano.

Criterios específicos aplicados para el cálculo de niveles de referencia y valores umbral:

En el cálculo de niveles de referencia y umbrales de calidad en la cuenca del Segura se ha seguido las pautas definidas en la Guía para la Evaluación del Estado de las Aguas Superficiales y Subterráneas (MITERD, 2020), que tiene como objeto servir de referencia a los Organismos de cuenca para configurar los programas de seguimiento y evaluar los estados de las masas de aguas, sin perjuicio de la aplicación de los restantes criterios generales establecidos al respecto en la DMA, en la DAS y en la "Guidance N<sup>o</sup>18. Groundwater Status and Trend Assessment", cuya metodología se describe en el Apéndice Ib del Anexo I del Anejo 8.

Tipo de valor de referencia:

Para el cálculo de los valores de referencia, se ha utilizado el percentil 90:

- a. Como norma general se han considerado todos los datos históricos disponibles de análisis realizados sobre muestras procedentes de puntos de agua para el periodo entre 1964 y 2007 (Plan Hidrológico 2009/15).
- b. En las masas de agua subterránea con problemas de sobreexplotación se han tomado como referencia los muestreos realizados en los primeros años de la serie, si hay disponibilidad, coincidente con un estado piezométrico en equilibrio o próxima a él. El año último de la serie fijado para el establecimiento del NR dependerán de la evolución piezométrica de cada masa de agua subterránea.
- c. Se han tomado como referencia los datos procedentes de los puntos de control que



### 10.3. Valores Umbral (VU) indicativos de salinización o de otras intrusiones:

Cód.	Nombre	Umbral Parámetros		
		Cloruros (mg/l)	Sulfatos (mg/l)	Conductividad 20°C (µS/cm)
ES070MSBT000000035	Cuatenario de Fortuna	2.171	3.275	12.144

## RED DE CONTROL DE CALIDAD

La representatividad de los puntos de control sobre el acuífero y sobre la masa se establece de la siguiente manera:

- Para los puntos de control de un mismo acuífero que tienen incumplimientos de un determinado parámetro, se considerarán representativos de la totalidad del acuífero si los incumplimientos se dan en más de un 20% de los puntos de control en los que se han realizado analíticas del parámetro analizado.
- Se considerará un acuífero o grupo de acuíferos representativo de toda la masa de agua subterránea a la que pertenece cuando la superficie de los mismos dentro de la masa sea superior al 20% de la superficie total de la masa de agua subterránea.

La red de control de calidad está definida por los siguientes puntos de control:

COD Punto Control	Nombre	Acuífero	Geometría (X UTM -Y UTM)	Profundidad (m)
CA07000008	La Fuentecica	147	POINT (664741 4226817)	0
CA0752001	Fuente de la Jota	147	POINT (665498 4226698)	0

Tabla de valores mínimo, máximos y promedios muestreados en los puntos de muestreo de la Red de Calidad de Aguas Subterráneas para el periodo de análisis 2015-2019 y tasa de cumplimiento respecto a los límites establecidos en el RD 140/2003, de 7 de febrero por el que se establece los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano:

Código MASUB	Código RICAS	Nombre parámetro	Grupo	Contar	Min	Max	Avg	Límite RD 140/2003	Unidad	Tasa de cumplimiento
070.035	ca07000008	CondCamp20	FI	1	7750.00	7750.00	7750.00	<b>2500</b>	µS/cm a 20°C	No cumple
70.035	ca07000008	Conduct.-c	FI	6	8500.00	9450.00	9108.33	<b>2500</b>	µS/cm	No cumple
70.035	ca07000008	Tª agua	FI	7	16.50	27.80	21.44		°C	
70.035	ca07000008	Tª ambiente	FI	1	24.80	24.80	24.80		°C	
70.035	ca07000008	Cloroformo	HL	1	2700.00	2700.00	2700.00	<b>150000</b>	ng/L	Cumple
70.035	ca07000008	Cloroformo	HL	4	0.00	2.70	1.38	<b>150</b>	µg/L	Cumple
70.035	ca07000008	Amonio_T	IO	7	0.00	0.17	0.02	<b>0.5</b>	mg/L NH4	Cumple
70.035	ca07000008	Bicarbonat	IO	5	153.11	191.55	168.73		mg/L	
70.035	ca07000008	Bicarbonat	IO	1	238.00	238.00	238.00		mg/L HCO3-	
70.035	ca07000008	Bicarbonat	IO	1	265.00	265.00	265.00		mg/L CO3Ca	
70.035	ca07000008	Bicarbonat	IO	4	251.00	314.00	279.50		mg/L HCO3-	
70.035	ca07000008	Cloruros	IO	7	136.00	1569.00	1323.71	<b>250</b>	mg/L Cl	No cumple
70.035	ca07000008	Fluoruros	IO	6	0.17	1.80	1.22	<b>1.5</b>	mg/L F	Cumple
70.035	ca07000008	Fosfatos	IO	5	0.00	0.09	0.05		mg/L PO4	
70.035	ca07000008	Nitratos	IO	1	82.20	82.20	82.20	<b>50</b>	mg/l NO3	No cumple
70.035	ca07000008	Nitratos	IO	6	87.00	96.00	91.33	<b>50</b>	mg/L NO3	No cumple
70.035	ca07000008	Nitritos	IO	7	0.00	0.35	0.12	<b>0.1</b>	mg/L NO2	No cumple
70.035	ca07000008	Sulfatos	IO	7	2519.00	3603.00	2949.43	<b>250</b>	mg/L SO4	No cumple
70.035	ca07000008	Arsénico_D	ME	3	0.000	0.005	0.002	<b>0.01</b>	mg/L As	Cumple
70.035	ca07000008	Boro	ME	2	3.28	3.56	3.42		mg/L B	
70.035	ca07000008	Boro	ME	1	4.20	4.20	4.20		mg/L B	
70.035	ca07000008	Boro	ME	4	3900.00	4300.00	4125.00		µg/L B	
70.035	ca07000008	Calcio	ME	7	469.00	591.00	528.71		mg/L Ca	
70.035	ca07000008	Magnesio	ME	6	404.00	444.00	418.67		mg/L Mg	
70.035	ca07000008	Potasio	ME	6	28.00	39.00	33.60		mg/L K	
70.035	ca07000008	Selenio_T	ME	4	42.55	58.25	51.77	<b>10</b>	µg/L Se	No cumple

Código MASUB	Código RICAS	Nombre parámetro	Grupo	Contar	Min	Max	Avg	Límite RD 140/2003	Unidad	Tasa de cumplimiento
70.035	ca07000008	Selenio_T	ME	1	0.05	0.05	0.05	0.01	mg/L Se	No cumple
70.035	ca07000008	Selenio_T	ME	1	0.07	0.07	0.07	0.01	mg/L Se	No cumple
70.035	ca07000008	Sodio	ME	7	1243.00	1544.60	1374.37	200	mg/L Na	No cumple
70.035	ca07000008	Cobre_T	MP	4	0.00	2.00	0.78	2000	µg/L Cu	Cumple
70.035	ca07000008	Mercurio	MP	4	0.00	0.18	0.06	1	µg/L Hg	Cumple
70.035	ca07000008	Niquel_T	MP	4	0.00	1.30	0.89	20	µg/L Ni	Cumple
70.035	ca07000008	Zinc	MP	1	60.00	60.00	60.00		µg/L Zn	
70.035	ca07000008	CO2 libre	QM	1	6.00	6.00	6.00		mg/L	
70.035	ca07000008	DiButSn	QM	1	0.01	0.01	0.01		µg/L	
70.035	ca07000008	DQO (Dicr)	QM	7	0.00	33.00	8.29		mg/L O2	
70.035	ca07000008	MButilSn	QM	1	0.05	0.05	0.05		µg/L	
70.035	ca07000008	N total	QM	5	20.00	29.00	24.40		mg/L N	
70.035	ca07000008	O2 Dis. -c	QM	6	6.40	10.30	7.87		mg/L O2	
70.035	ca07000008	O2 dis.(%)	QM	1	62.80	62.80	62.80		% O2	
70.035	ca07000008	O2Dis(%)-c	QM	6	75.80	138.00	102.12		% O2	
70.035	ca07000008	Oxígeno_D	QM	1	6.01	6.01	6.01		mg/L O2	
70.035	ca07000008	pH in situ	QM	7	7.27	8.60	7.79		udpH	
70.035	ca07000008	Pot. Redox	QM	1	189.00	189.00	189.00		mV	
70.035	ca07000008	Monofenilestaño		1	0.005	0.005	0.005		µg/L	
70.035	ca07000008	Silicio		1	16.00	16.00	16.00		mg/L Si	
70.035	ca0752001	Conduct.-c	FI	6	9420.00	11800.00	10130.00	2500	µS/cm	No cumple
70.035	ca0752001	Tª agua	FI	5	14.40	29.10	21.18		°C	
70.035	ca0752001	Tª agua	FI	1	19.10	19.10	19.10		° C	
70.035	ca0752001	Bicarbonat	IO	4	280.00	307.00	289.00		mg/L HCO3-	
70.035	ca0752001	Bicarbonat	IO	1	402.00	402.00	402.00		mg/L CO3Ca	
70.035	ca0752001	Bicarbonat	IO	6	170.80	329.00	213.23		mg/L	
70.035	ca0752001	Cloruros	IO	5	368.00	1982.00	1569.00	250	mg/L Cl	No cumple
70.035	ca0752001	Cloruros	IO	1	2007.00	2007.00	2007.00	250	mg/L	No cumple
70.035	ca0752001	Fosfatos	IO	5	0.00	0.13	0.06		mg/L PO4	
70.035	ca0752001	Nitratos	IO	5	45.00	149.00	108.80	50	mg/L NO3	No cumple
70.035	ca0752001	Nitratos	IO	1	131.00	131.00	131.00	50	mg/L	No cumple
70.035	ca0752001	Nitritos	IO	5	0.08	1.20	0.56	0.1	mg/L NO2	No cumple
70.035	ca0752001	Sulfatos	IO	5	664.00	4048.00	2671.80	250	mg/L SO4	No cumple
70.035	ca0752001	Sulfatos	IO	1	3773.00	3773.00	3773.00	250	mg/L	No cumple
70.035	ca0752001	Calcio	ME	5	464.00	596.00	550.00		mg/L Ca	
70.035	ca0752001	Calcio	ME	1	604.00	604.00	604.00		mg/L	
70.035	ca0752001	Magnesio	ME	5	320.00	475.00	406.60		mg/L Mg	
70.035	ca0752001	Magnesio	ME	1	421.00	421.00	421.00		mg/L	
70.035	ca0752001	Potasio	ME	5	21.00	38.00	32.40		mg/L K	
70.035	ca0752001	Potasio	ME	1	37.00	37.00	37.00		mg/L	
70.035	ca0752001	Sodio	ME	5	1268.00	1662.00	1501.00	200	mg/L Na	No cumple
70.035	ca0752001	Sodio	ME	1	1486.00	1486.00	1486.00	200	mg/L	No cumple
70.035	ca0752001	DQO (Dicr)	QM	5	0.00	20.00	7.20		mg/L O2	
70.035	ca0752001	N total	QM	5	24.00	39.00	30.20		mg/L N	
70.035	ca0752001	N total	QM	1	27.00	27.00	27.00		mg/L	
70.035	ca0752001	O2 Dis. -c	QM	5	8.20	10.80	8.96		mg/L O2	
70.035	ca0752001	O2 Dis. -c	QM	1	6.48	6.48	6.48		mg/L	
70.035	ca0752001	O2Dis(%)-c	QM	1	88.30	88.30	88.30		% Sat	
70.035	ca0752001	O2Dis(%)-c	QM	5	99.00	144.00	117.60		% O2	
70.035	ca0752001	pH in situ	QM	6	7.60	8.30	8.12		udpH	

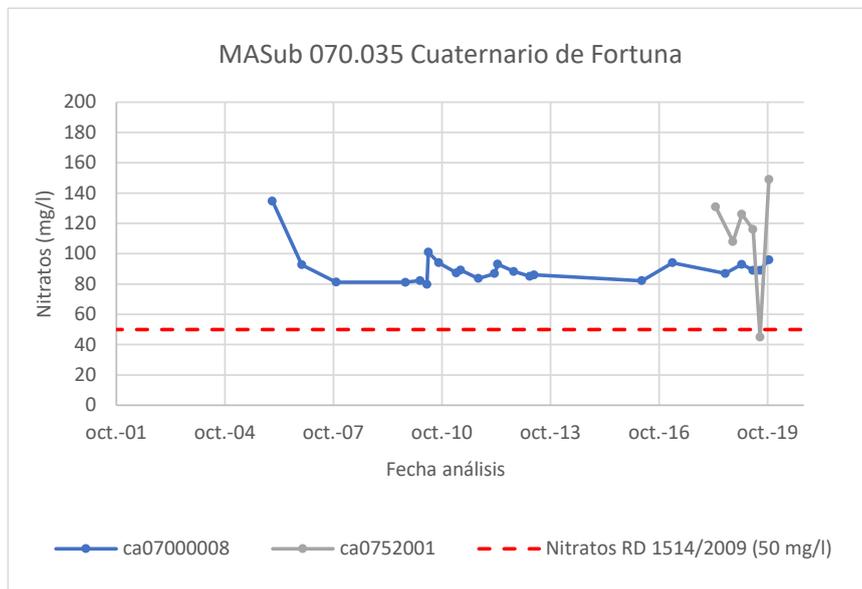
## EVALUACIÓN GENERAL DEL ESTADO QUÍMICO POR NITRATOS (NC)

En la tabla siguiente se indican los puntos de control se presentan la concentración promedio para 2015-2019 en los puntos de control. Se sombrea en naranja las concentraciones superiores a 37,5 mg/l de nitratos y en rojo las concentraciones superiores a 50 mg/l que presentan incumplimiento de los OMA.

COD Punto Control	Promedio NO3 2015-2019 (mg/l)	Acuífero	Código Masa	Nombre Masa
CA07000008	90.03	147 Cuaternario de Fortuna	070.035	Cuaternario de Fortuna
CA0752001	112.50	147 Cuaternario de Fortuna	070.035	Cuaternario de Fortuna

Código	Nombre	Acuífero	Nº Puntos Excede NC (50 mg/l NO3)	% Puntos Control afectados en acuífero	% del área de la MASub	Afección es >20% del área de la MASub
070.035	Cuaternario de Fortuna	147 Cuaternario de Fortuna	2 de 2	100%	100%	Sí

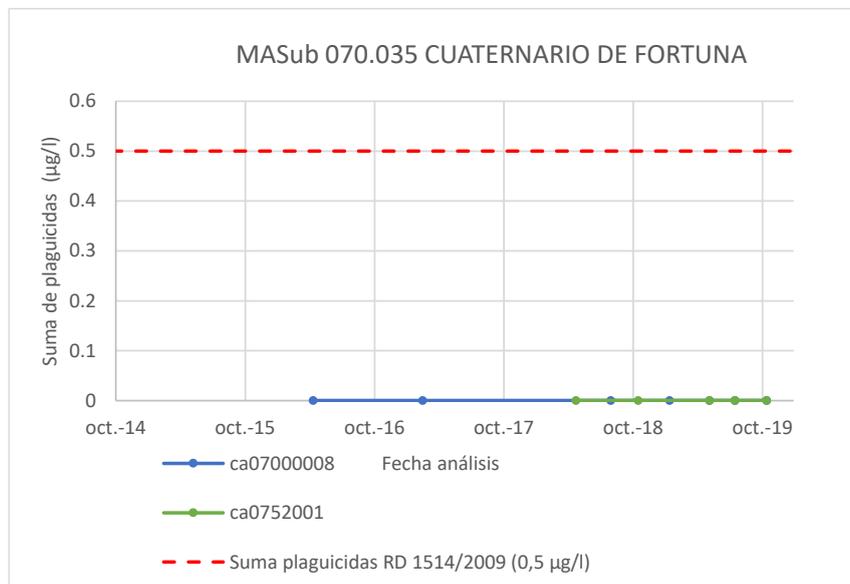
Se aprecia mal estado químico en la masa de agua subterránea por incumplimientos en nitratos.



## EVALUACIÓN GENERAL DEL ESTADO QUÍMICO POR PLAGUICIDAS (NC)

No se detectan presencia de plaguicidas por encima de la norma de calidad para la suma total de plaguicidas ( $>0,5 \mu\text{/l}$ ) y para los plaguicidas de forma individual ( $>0,1 \mu\text{/l}$ ) en las muestras de aguas analizadas.

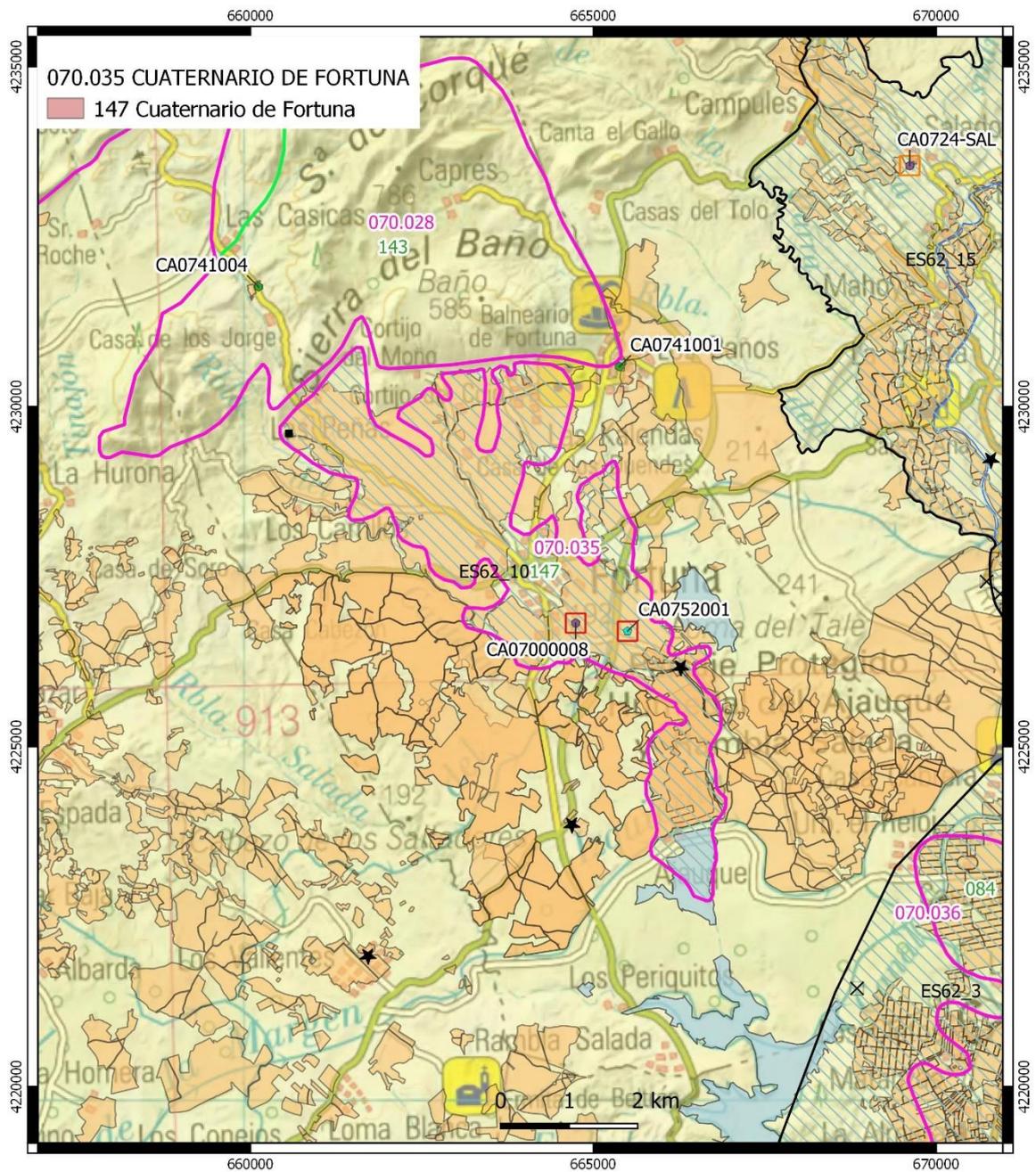
Código	Nombre	Acuífero	Nº Puntos Excede NC ( $0,1 \mu\text{/l}$ o Suma $0,5 \mu\text{g}$ )	% Puntos Control afectados en acuífero	% del área de la MASub	Afección es $>20\%$ del área de la MASub
070.035	Cuaternario de Fortuna	147 Cuaternario de Fortuna	0 de 2	0%	100%	NO



Evolución de la concentración de plaguicidas en la MASub

Del análisis de los datos anteriores puede establecerse un **MAL ESTADO QUÍMICO por nitratos**.

**Figura con puntos de control con incumplimientos (nitratos y plaguicidas)**



### LEYENDA

#### RED DE CALIDAD AGUAS SUBTERRÁNEAS

- RED VIG
- RED NITRANET
- RED SORDIP
- RED SORI
- RED ZV
- RED ABA

#### NCA nitratos y plaguicidas

- Nitratos  $\geq 50$  mg/l
- Nitratos  $\geq 37,5$  y  $< 50$  mg/l
- Plaguicidas  $> 0,1$   $\mu$ g/l

- Límite de la DHS
- MSBT y código 070.0
- Acuífero y código
- Aprovechamientos de riego
- Aprovechamiento ganadero
- Zona Vulnerable y código
- ★ Vertido aguas residuales

## EVALUACIÓN DE LA CALIDAD POR PROCESOS DE SALINIZACIÓN U OTRAS INTRUSIONES (VU)

En esta MASub se han definido Valores Umbral para cloruros, sulfatos y conductividad por riesgo químico asociado a procesos de intrusión.

En la definición del nivel de referencia o valor de fondo (NR) de cloruros, sulfatos y conductividad de la MASub se han considerado los muestreos históricos realizados por la Administración Pública en 1983 en captaciones del acuífero.

El NR para cada una de las sustancias consideradas ha sido:

- I. Percentil 97,7 si el número de datos es superior a 60.
- II. Percentil 90 si el número de datos es inferior a 60.

El cálculo de los Valores Umbral (VU) se establece comparando NR con el Valor Criterio (VC), definido por los límites establecidos para las sustancias en el RD 140/2003, de 7 de febrero. De la comparación de los NR con los VC puede surgir dos situaciones:

- III. El NR es menor que el VC. En estos casos, el VU estará situado entre el NR y el VC, proponiéndose como norma general que éste se encuentre en el punto medio entre ambos:

$$VU=(VC+NR)/2$$

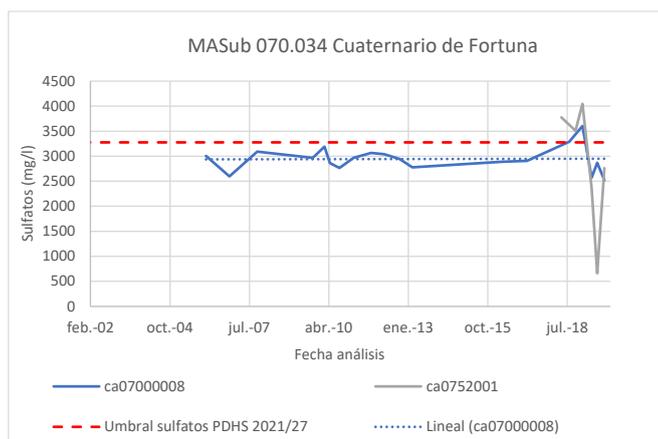
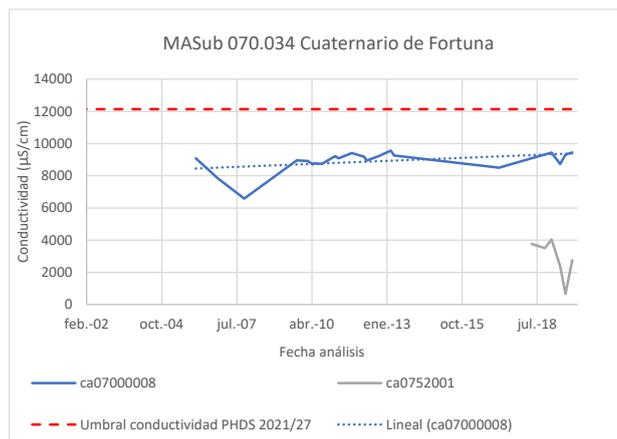
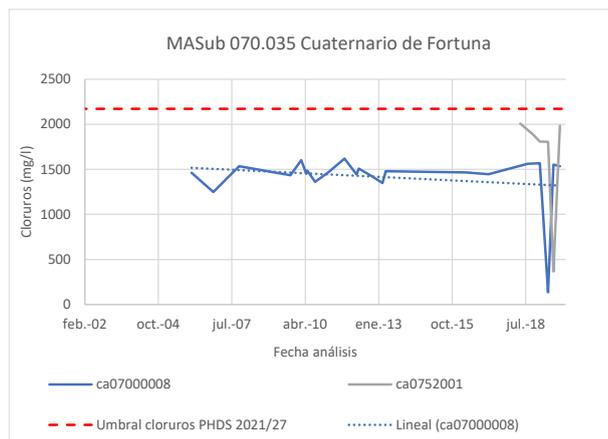
- IV. El NR es mayor que el VC, más un margen adicional de superación del 10%:

$$VU=NR+10\%NR$$

	CL	SO4	CONDU
VC (RD 140/2003)	250	250	2.500
NR (P90, Serie 1983-2007)	1973.6	2977	11.040
Condición	1	1	1
VU (NR+10%NR)	2.171	3.275	12.144
VU (NR+NC/2)			
<b>Resultados VU</b>	<b>2.171</b>	<b>3.275</b>	<b>12.144</b>

A continuación se representa la evolución de la concentración de las sustancias clave del Anexo II.B indicativas de la intrusión salina (cloruros, sulfatos y conductividad) y su VU calculado en la masa de aguas subterránea.

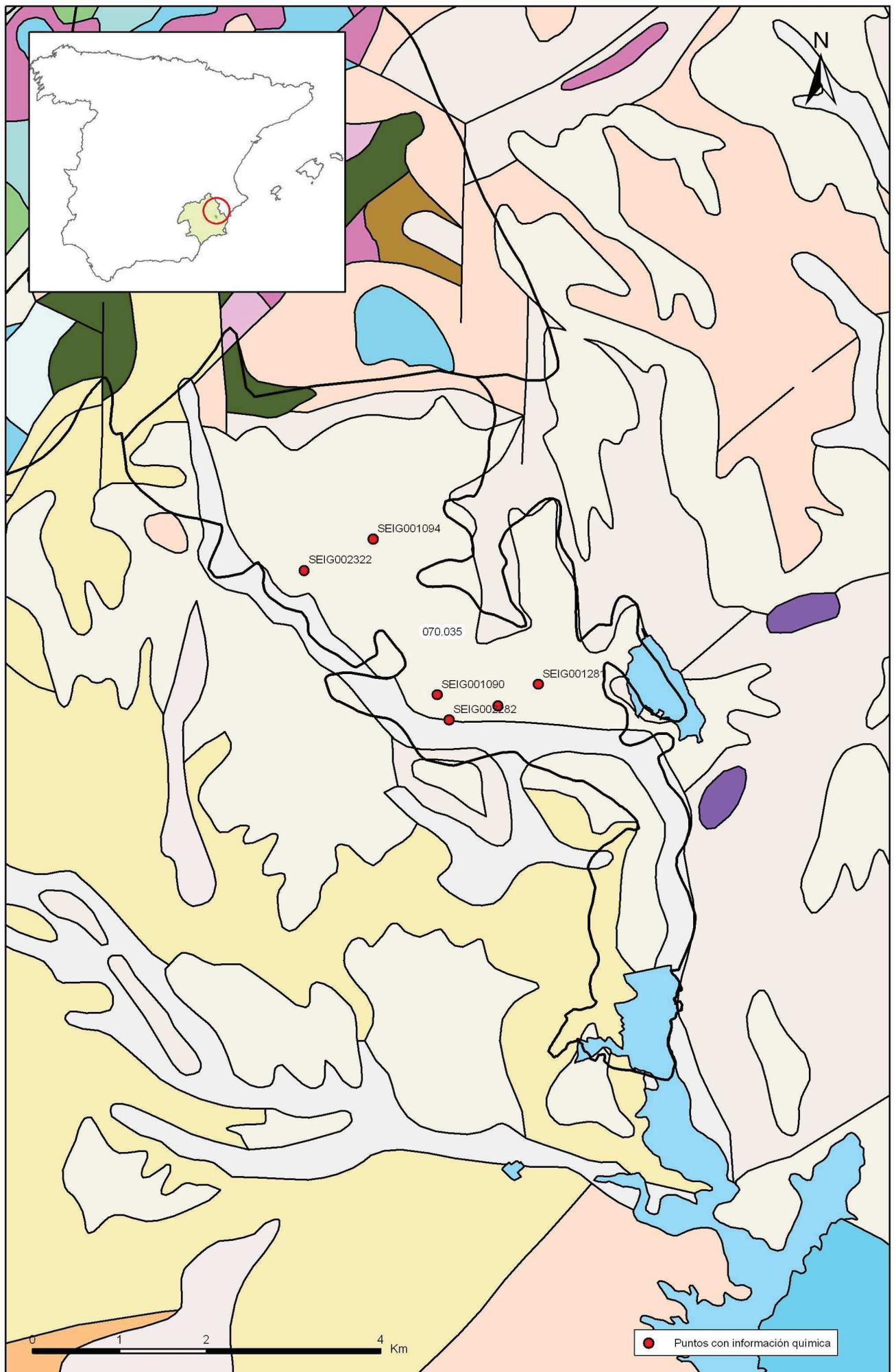
No se observa incumplimientos representativos de los VU de los cloruros, sulfatos y conductividad, ni tendencia ascendente de sus concentraciones. **Por tanto, no se observa impacto por intrusión salina en el acuífero.**



Evolución de la concentración en las sustancias claves de intrusión salina de la lista del Anexo II parte B del DAS en la MASub

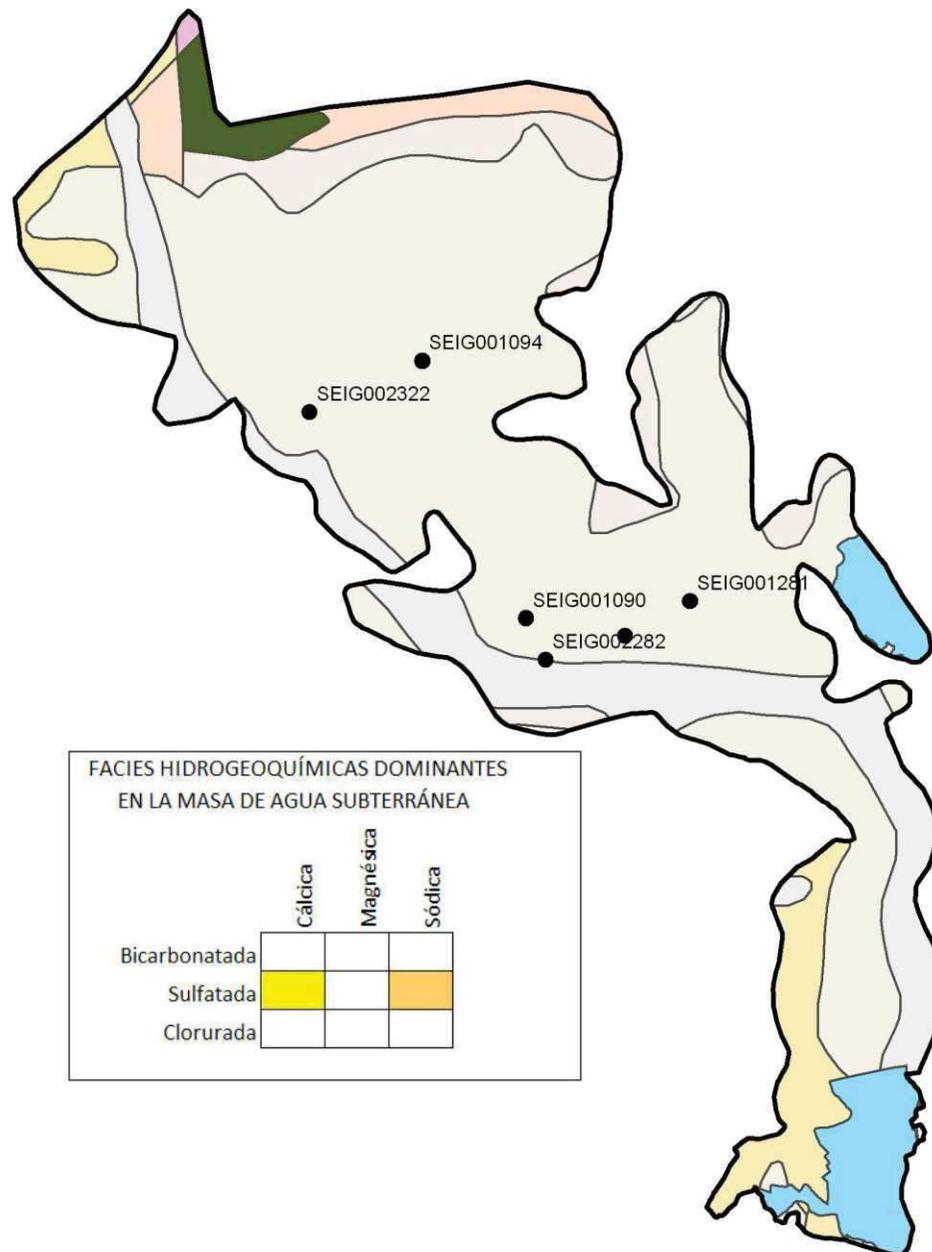
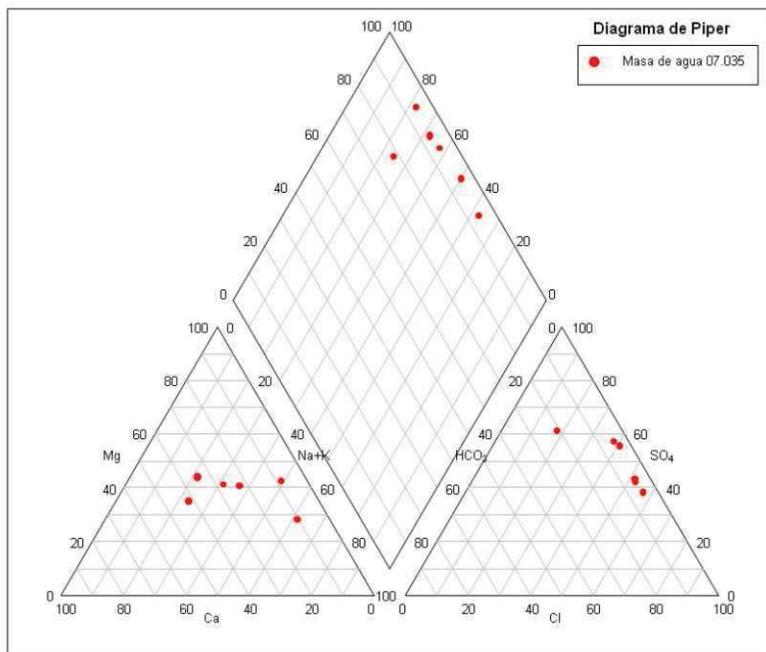
## EVALUACIÓN DE LA CALIDAD EN ZONAS PROTEGIDAS POR CAPTACIÓN DE AGUAS DE CONSUMO (ZPAC)

En esta MASub no se ha realizado el análisis de la evaluación de calidad en zonas protegidas por captación de aguas de consumo.



Mapa 10.1 Mapa de situación de puntos en la determinación de niveles de referencia de la masa Cuaternario de Fortuna (070.035)

# Mapa de situación de puntos utilizados en la determinación de niveles de referencia MASA 070.035 CUATERNARIO DE FORTUNA



**FACIES HIDROGEOQUÍMICAS DOMINANTES EN LA MASA DE AGUA SUBTERRÁNEA**

	Calcica	Magnésica	Sódica
Bicarbonatada			
Sulfatada			
Clorurada			

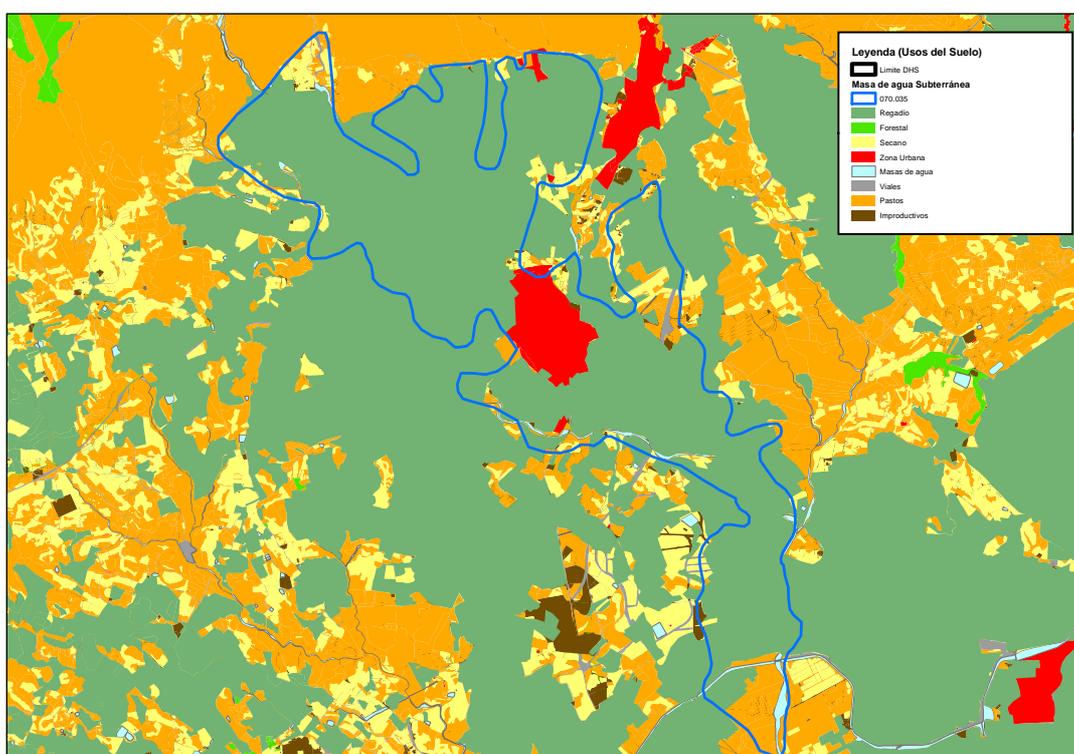
**LEYENDA**

- Puntos de referencia
- ☞ Limite de masa



## 11. USOS DEL SUELO Y CONTAMINACIÓN DIFUSA

Actividad	Método de cálculo	% de la masa
Pastos	Usos Pasto arbustivo + Pasto con arbolado + Pastizal	14
Zona urbana	Usos Zonas Urbanas + Edificaciones	9
Viales	Usos Viales	3
Regadío	Superficie UDAs menos pastos, zona urbana y viales	68
Secano	Usos Superficie de suelo agrario menos la superficie de las UDAs	4
Otros usos	Resto de usos (entre ellos el forestal, corrientes y superficies de agua...)	2

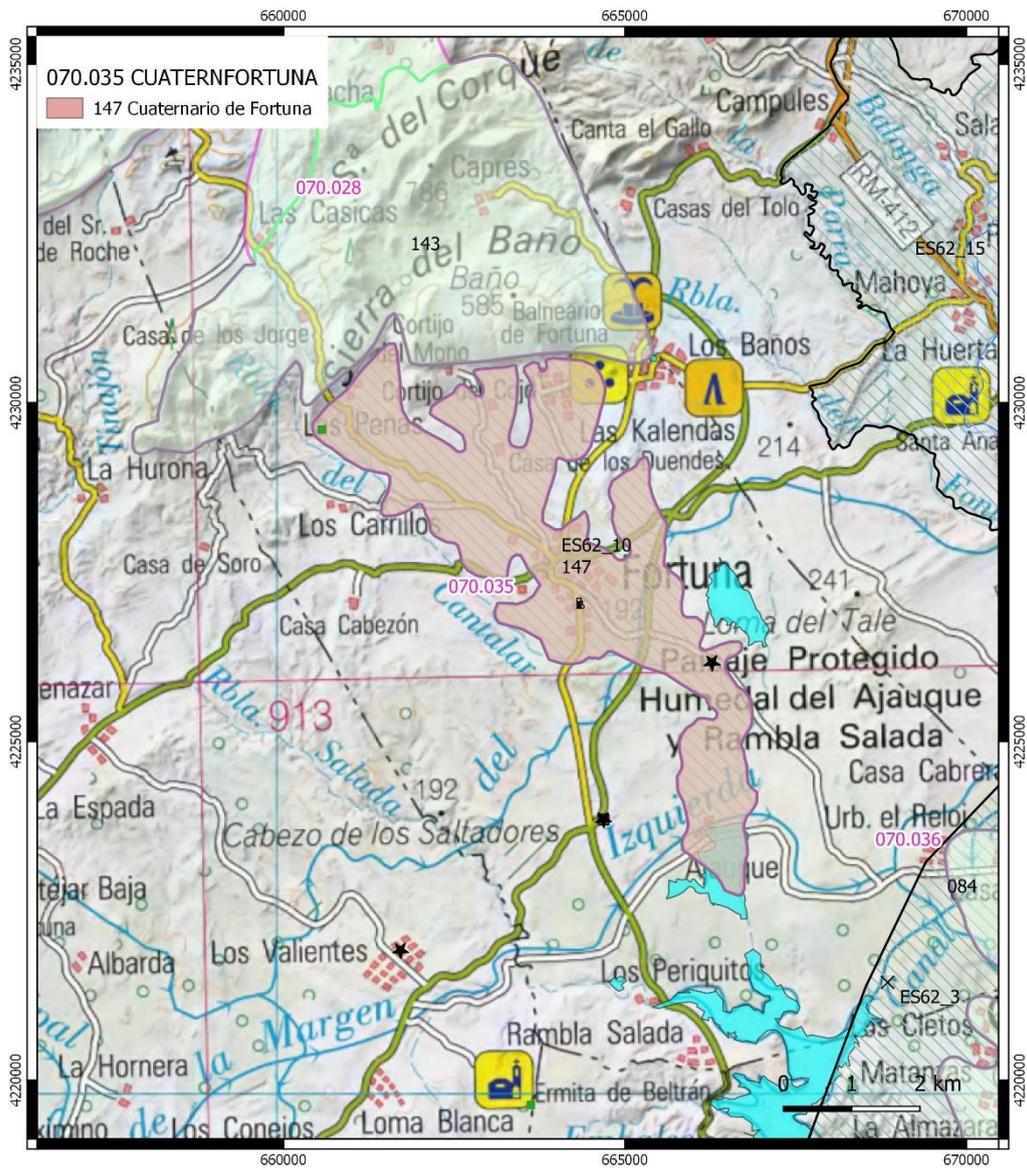


## 12. FUENTES SIGNIFICATIVAS DE CONTAMINACIÓN PUNTUAL.

Fuentes significativas de contaminación	Nº presiones inventariadas	Nº presiones significativas
1.1 Vertidos urbanos	X	X
1.2 Aliviaderos		
1.3 Plantas IED		
1.4 Plantas no IED		
1.5 Suelos contaminados / Zonas industriales abandonadas		
1.6 Zonas para eliminación de residuos		
1.7 Aguas de minería		
1.8 Acuicultura		
1.9 Otras (refrigeración)		
1.9 Otras (Filtraciones asociadas con almacenamiento de derivados de petróleo)	X	

Umbral de inventario y significancia adoptados para vertederos.

PRESIÓN	UMBRAL DE INVENTARIO	UMBRAL DE SIGNIFICANCIA
Vertederos controlados	Situados a sobre formaciones permeables del acuífero	Todos
Vertederos incontrolados	Todos	Todos los que contengan sustancias potencialmente peligrosas, y todos aquellos de estériles (por ejemplo, escombreras) cuando afecten a más de 500 m de longitud de masa de agua



**CONTAMINACIÓN PUNTUAL**

- ★ 1.1 Vertidos urbanos
- \* 1.3 Plantas IED
- 1.4 Plantas no IED
- ⊗ 1.6 Zona eliminación de residuos
- 1.7 Aguas de minería
- + 1.9 Otras (Refrigeración)
- 1.9 Otras (hidrocarburos)

**CONTAMINACIÓN DIFUSA**

- ⚡ 2.8 Minería
- 2.10 Otras (cargas ganaderas)

**LEYENDA**

- Límite de la DHS
- MSBT y código 070.0
- Acuífero y código
- Zonas Húmedas
- Zona Vulnerable y código

Fuente: PHDS 2021/2027 (Anejo 7)

### **13.-OTRA INFORMACIÓN GRÁFICA Y LEYENDAS DE MAPAS**

