

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

070.053 Cabo Roig

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), para recoger los datos piezométricos hasta el año 2020 inclusive.
- Balances de la masa de agua recogidos en el PHDS 2021/27.
- Control y evolución nitratos, salinidad, y sustancias prioritarias así como otros contaminantes potenciales (estado cualitativo, para recoger los datos de 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 2021/2027.

MASA DE AGUA SUBTERRÁNEA (nombre y código)

Cabo Roig

070.053

1. IDENTIFICACIÓN

Clase de riesgo Ambos
aguas salobres) y Cuantitativo (extracciones)

Detalle del riesgo Químico (movilización de

Ámbito Administrativo:

Demarcación hidrográfica	Extensión (Km²)
SEGURA	61,51

CC.AA
Comunidad Valenciana

Provincia/s
03- Alicante/Alcant

Topografía:

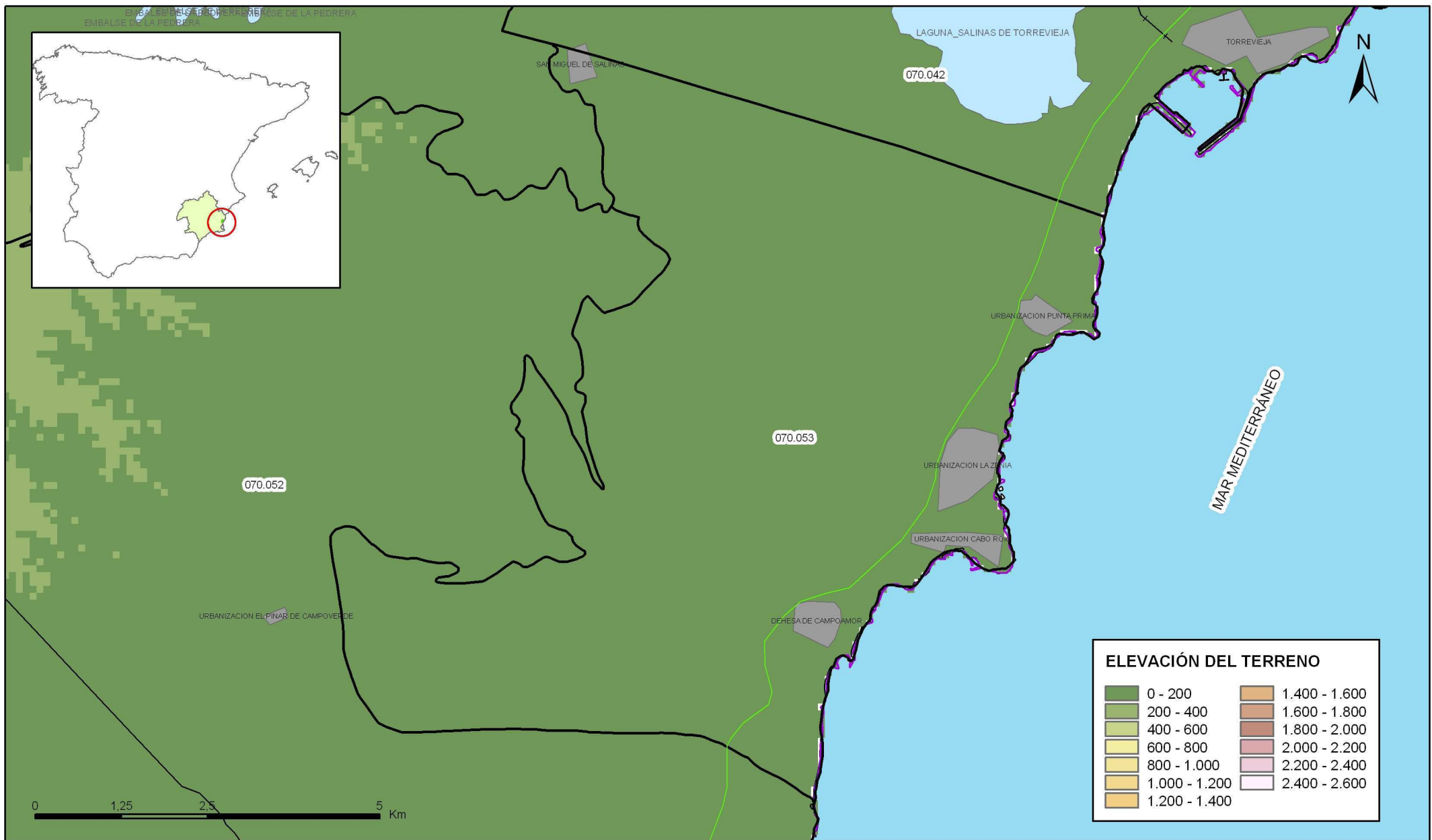
Distribución de altitudes	
Altitud (m s.n.m)	
Máxima	170
Mínima	0

Modelo digital de elevaciones		
Rango considerado (m s.n.m)		Superficie de la masa (%)
Valor menor del rango	Valor mayor del rango	
0	40	26
40	70	33
70	100	27
100	170	15

Información gráfica:

Base cartográfica con delimitación de la masa

Mapa digital de elevaciones



Mapa 1.2 Mapa digital de elevaciones de la masa Cabo Roig (070.053)

2.- CARACTERÍSTICAS GEOLÓGICAS

Ámbito geoestructural:

Unidades geológicas
Zonas internas de la Cordillera Bética
Cuenca neógena post-manto del Mar Menor

Columna litológica tipo:

Litología	Extensión Afloramiento km ²	Rango de espesor (m)		Edad geológica	Observaciones
		Valor menor del rango	Valor mayor del rango		
Margas blancas	48,50	20	140	Andaluciense	
Areniscas	48,50	15	100	Plioceno	
Calcarenitas y sedimentos aluviales	12,90			Cuaternario	

Origen de la información geológica:

Biblioteca	Cod. Biblioteca	Fecha	Título
IGME	62703	2002	ESTUDIO DE LOS RECURSOS SUBTERRANEOS DE AGUA SALOBRE EN LOS ACUIFEROS DE TORREVIEJA Y CABO ROIG, 2ª FASE. INFORME IGME H7.02.02
IGME	62704	2004	IMPLANTACION DE MODELOS DE SIMULACION DE LA INTRUSION MARINA EN LA GESTION DE LOS ACUIFEROS COSTEROS. CONTROL DE LA EVOLUCION TEMPORAL DE PARAMETROS HIDROGEOLOGICOS Y BALANCES HIDRICOS COMO DATOS DE ENTRADA AL MODELO DE GESTION DE LOS ACUIFEROS DE TORREVIEJA Y CABO ROIG. INFORME IGME H7.001.04
IGME		2005	Análisis y contraste de metodologías para valoración del impacto de extracciones de recursos hídricos en acuíferos salobres. Aplicación al entorno de Torre vieja y Cabo Roig. Estimación de recarga al acuífero de Cabo Roig. Distribución espacial y temporal.
IGME		2007	Análisis y contraste de metodologías para valoración del impacto de extracciones de recursos hídricos en acuíferos salobres. Actualización de datos geométricos e hidroquímicos en acuífero Torre vieja para modelo matemático de densidad variable.
IGME		2007	63434. Análisis y contraste de metodologías para valoración del impacto de extracciones de recursos hídricos en acuíferos salobres. Actualización de datos geométricos e hidroquímicos en acuífero Torre vieja para modelo matemático de densidad variable. Info
IGME		1972	MAPA GEOLÓGICO DE ESPAÑA, MAGNA HOJA 935, TORREVIEJA
		2008	Base de datos DPA

Información gráfica:

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

Descripción geológica

La masa del Plioceno de Cabo Roig, ocupa la zona costera situada en el extremo meridional de la provincia de Alicante, entre la urbanización La Veleta y la Rambla del Río Seco, incluyendo la localidad de San Miguel de Salinas y la zona costera del término municipal de Orihuela.

La zona se encuentra afectada por una tectónica reciente que ha originado una serie de accidentes, principalmente fracturas, cuya importancia en la geometría del acuífero plioceno ha sido determinante, tanto para definir los límites de la masa como para la configuración de la estructura geológica.

En el Neógeno se identifican dos conjuntos sedimentarios de edades miocena y pliocena respectivamente.

El Tortoniense superior-Andaluciense está representado por un paquete de margas de 20-30 m de espesor conocido como *margas de Torremendo*. Posteriormente se define una discordancia intra-andaluciense difícil de observar entre lito-facies blandas, a partir de la cual la serie andaluciense se ve afectada por un engrosamiento que puede evaluarse aproximadamente de 150 a 600 m, constituido por delgadas intercalaciones margosas existentes entre las areniscas del Puerto de Rebate, si bien también aparecen niveles de calcarenitas oolíticas arenosas y bioesparitas más o menos arenosas. El andaluciense finaliza con unos depósitos de margas y limos rojos con espesor muy variable que en la zona de San Miguel de Salinas alcanza los 140 m.

El Plioceno comienza con unas areniscas basales de potencia entre 15-20 m en la línea de cresta del Rebate a más de 100 m en el área San Miguel de Salinas-Torre vieja. Le sigue un nivel de margas blancas cuya potencia visible es de solo 20 m si bien los datos de sondeos indican un desarrollo extraordinario en las cuencas de Torre vieja y San Pedro del Pinatar.

El Plio-Cuaternario está constituido por la Formación de Succina, que se apoya sobre una visible discordancia angular erosiva tanto sobre el Plioceno como sobre el Andaluciense. Esta formación está formada por dos tramos que en conjunto alcanzan los 20 m de potencia, el tramo inferior de limolitas y arcillitas y el superior formado por costras o caliches con niveles arenosos.

El Cuaternario se puede dividir en dos grandes conjuntos. Por un lado, el Cuaternario antiguo formado por dos tramos, uno inferior de génesis marina y otro superior de génesis continental. Por otro lado, el Cuaternario moderno formado por facies marinas típicas de litoral mediterráneo. Litológicamente, en el primer conjunto se pueden encontrar calcarenitas basales, sobre las que se apoyan limos rojos, terrazas y glacis, mientras que en el moderno se hallan arenas dunares y limos negros de marisma.

La región en estudio es encuadrada dentro de un marco tectónico regional, como la cuenca o cobertera neógena que se apoya directamente sobre un zócalo alpídico y pre-alpídico complejo o Cordillera Bética, y más correctamente sobre las unidades béticas s.s., al hacer entrar en juego la fuerte removilización alpídica.

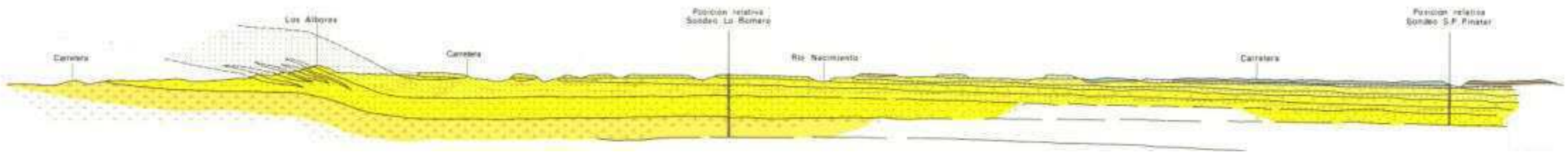
Este zócalo, lejos de mostrarse pasivo durante la deposición de los sedimentos post-manto (post-emplazamiento de unidades béticas), rige, desde el fondo y merced a continuos movimientos, la tónica estructural a adoptar por este cielo sedimentario neógeno y aun cuaternario.

NO

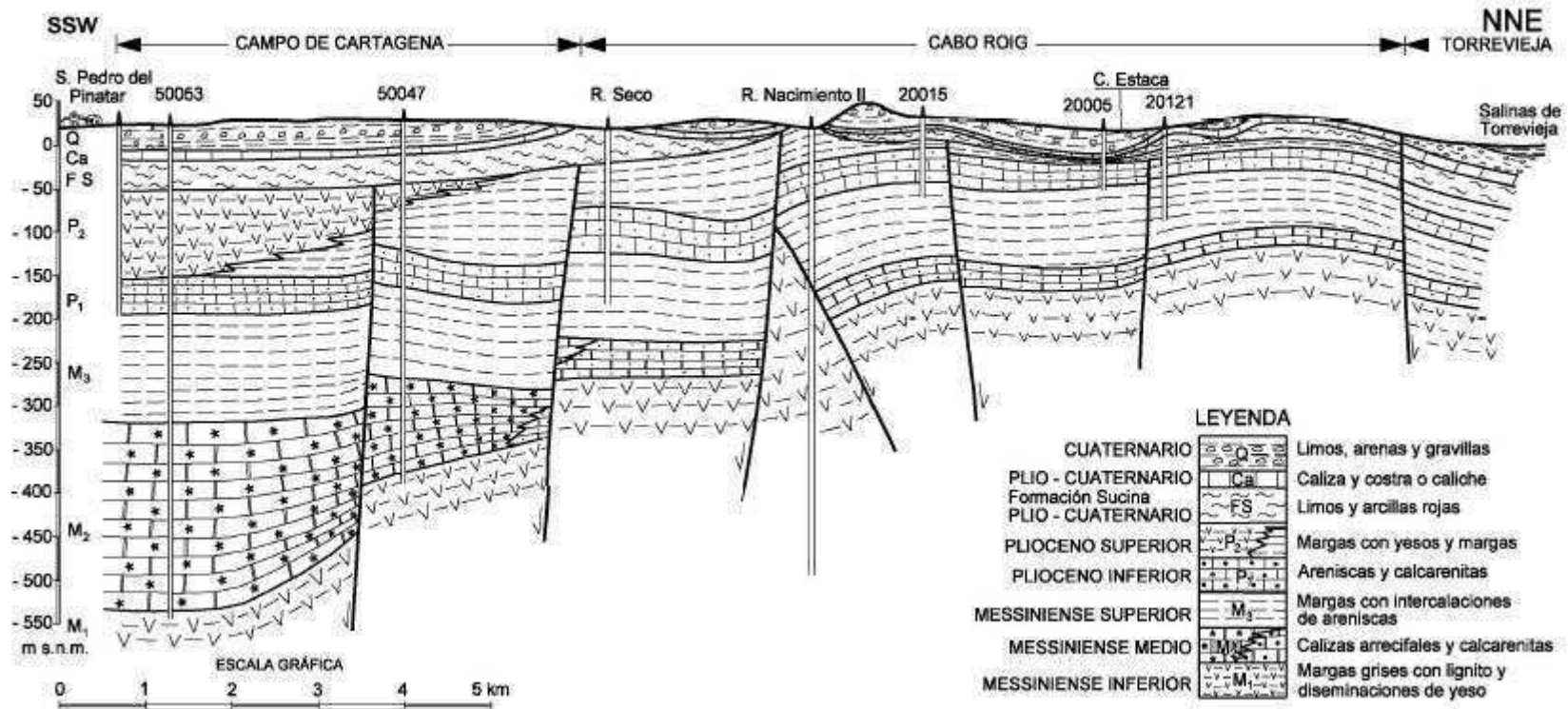
1-1'

SE

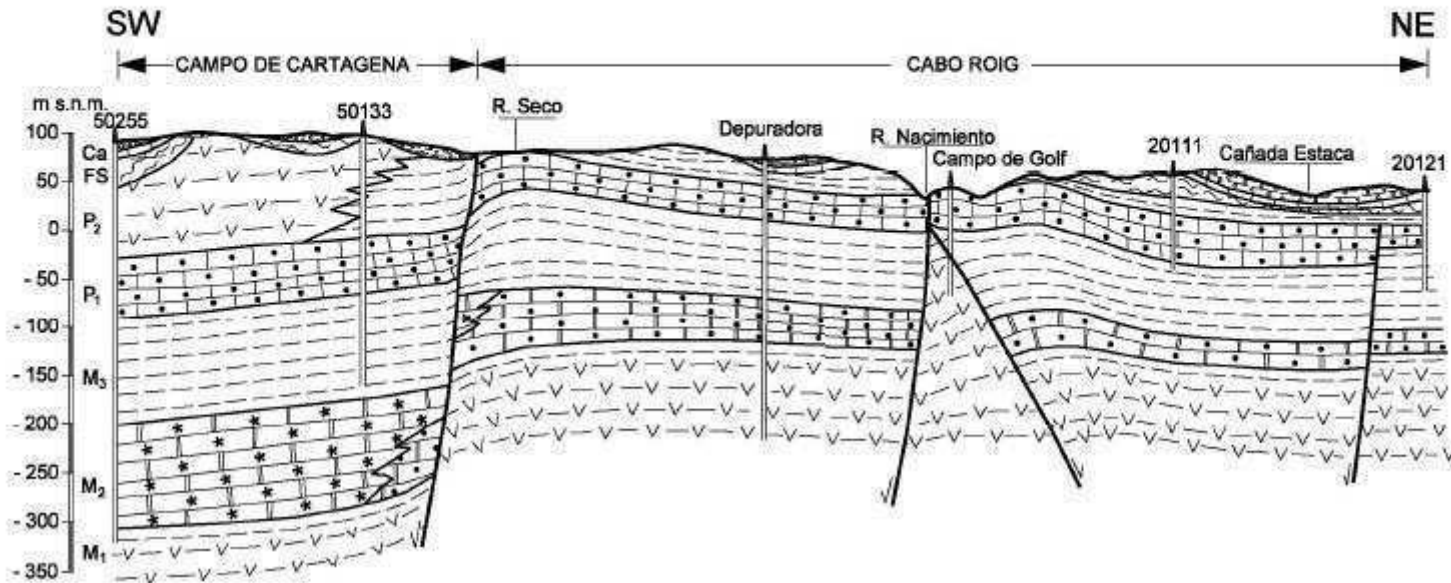
1 km
EH = EV



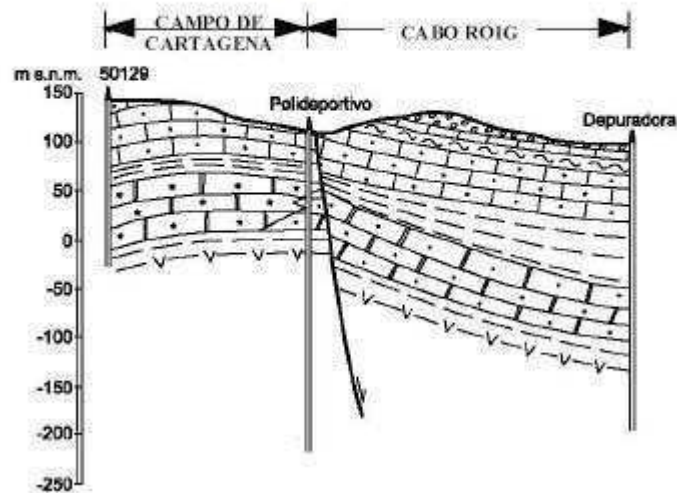
CORTE 2-2'



CORTE 3-3'



CORTE 4-4'



LEYENDA

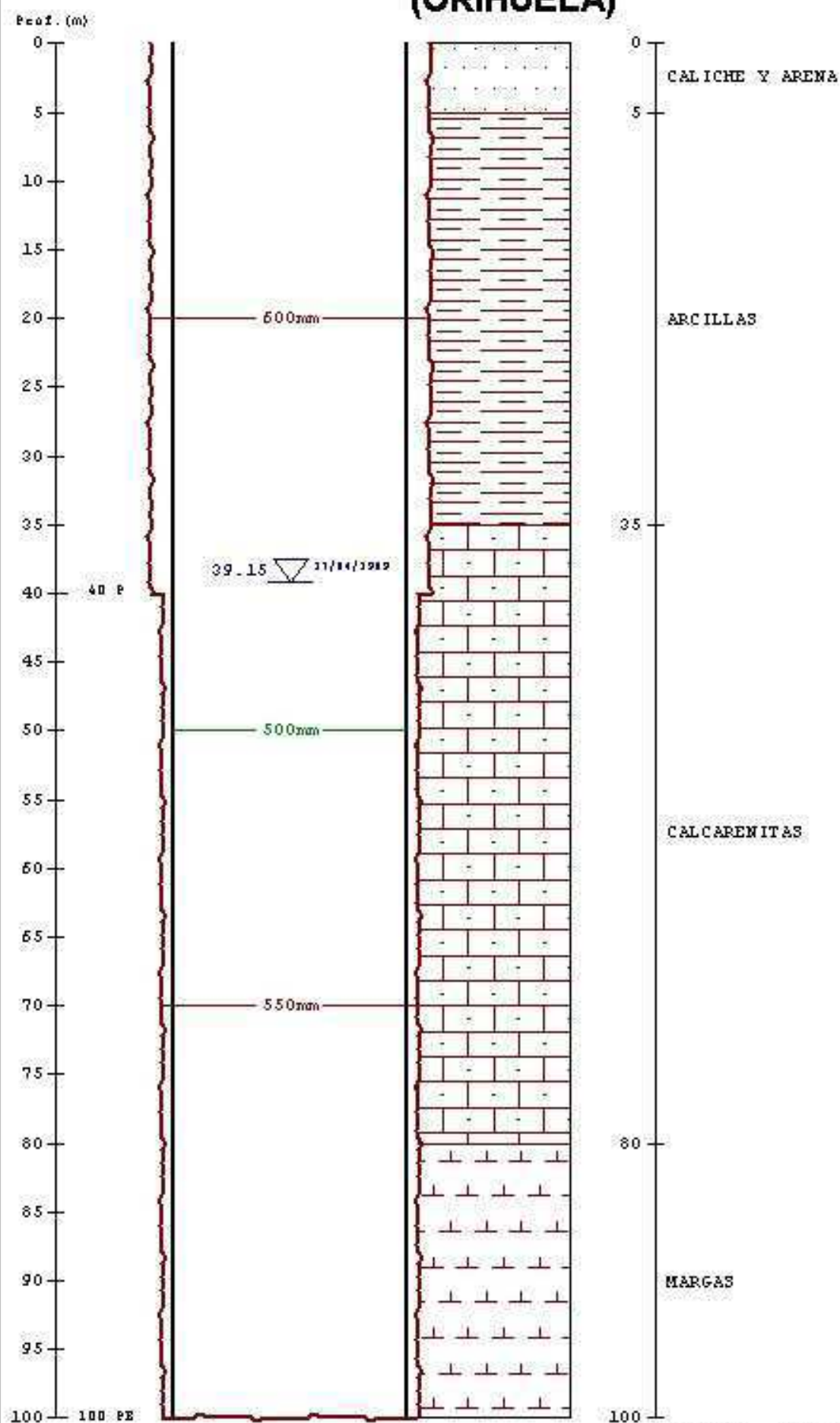
CUATERNARIO	Ca	Limos, arenas y gravillas
PLIO - CUATERNARIO	Ca	Caliza y costra o caliche
Formación Sucina	FS	Limos y arcillas rojas
PLIO - CUATERNARIO	FS	Limos y arcillas rojas
PLIOCENO SUPERIOR	P ₂	Margas con yesos y margas
PLIOCENO INFERIOR	P ₁	Areniscas y calcarenitas
MESSINIENSE SUPERIOR	M ₃	Margas con intercalaciones de areniscas
MESSINIENSE MEDIO	M ₂	Calizas arrecifales y calcarenitas
MESSINIENSE INFERIOR	M ₁	Margas grises con lignito y diseminaciones de yeso

ESCALA GRÁFICA



CROQUIS DE POZO
FINCA VILLAPIEDRA
(ORIHUELA)

2837-2-0001



X: 698.746 Y: 4.199.262 Z: 34

CROQUIS DE POZO
URBANIZ. LA ZENIA 2ª FASE
(ORIHUELA)

2837-2-0093

Prof. (m)

0
5
10
15
20
25
30
35
40
45

45 PE

1500mm
1475mm

28.7 ∇ 22/04/1989

0
3
20
40
45

CALICHE Y ARENA

ARCILLAS ROJAS

CALCARENITAS

X: 699.077 Y: 4.200.102 Z: 21

Edad Geológica	Columna Estratigráfica	Litología y Observaciones
Cuaternario (Q)	0 m	Margas plásticas amarillentas
Plio-Cuaternario (Ca)	7.40 m	Gravillas, arenas y limos
	12 m	Costra calcárea (caliche)
Plioceno Superior (P2)	15 m	Margas verdes
	26 m	Margas blancas
Plioceno Inferior (P1)	26.50 m	Areniscas amarillentas claras de grano grueso y medio, con nectos de lamelobranquios
	59 m	ACUÍFERO SUPERIOR, está desaturado
Messiniense Superior (M3)		Margas arenosas amarillentas
	140 m	Areniscas blancuzcas de grano fino y medio, con delgadas intercalaciones de arcilla verde
Messiniense Medio Andaluciense (M2)		ACUÍFERO INFERIOR, poco productivo porque es un cambio de facies del existente en Campo de Cartagena al hacerse más margoso y de grano más fino
	191 m	Margas arenosas oscuras con lignito y diseminaciones de yeso
Messiniense Inferior (M1)		Margas claras con lignito y diseminaciones de yeso
	280.45 m	IMPERMEABLE DE BASE DEL ACUÍFERO INFERIOR

Columna estratigráfica del sondeo Cabo Roig I (Depuradora).

Edad Geológica	Columna Estratigráfica	Litología y Observaciones
Plioceno Inferior (P1)	1 m	Areniscas amarillentas de grano grueso y medio, con restos de lamelibranchios ACUÍFERO SUPERIOR, está desaturado
Messiniense Superior (M3)	23 m	Margas verdosas con intercalaciones de areniscas de grano fino blancuzcas
Messiniense Medio Andaluciense (M2)	47.10 m	Areniscas blancuzcas de grano fino y medio con delgadas intercalaciones de arcilla verde ACUÍFERO INFERIOR, poco productivo porque es un cambio de facies del existente en Campo de Cartagena al hacerse más margoso y de grano más fino.
Messiniense Inferior (M1)	87 m	Margas arenosas (nivel de transición)
	93 m	Alternancias de: Margas arenosas oscuras con lignito y diseminaciones de yeso Margas claras con lignito y diseminaciones de yeso Margas plásticas oscuras IMPERMEABLE DE BASE DEL ACUÍFERO INFERIOR
	325 m	

Columna estratigráfica del sondeo Cabo Roig II (Polideportivo).

Edad Geológica	Columna Estratigráfica	Litología y Observaciones
Plioceno Inferior (P1)	0 m -- 	Areniscas amarillentas y color claro de grano grueso y fino, con restos de lamelibranchios ACUÍFERO SUPERIOR, está desaturado
Messiniense Superior (M3)	46.50 m -- 61.50 m -- 	Margas arenosas color claro y amarillentas Falla normal de Río Nacimiento
Messiniense Inferior (M1)	 105 m --	Margas arenosas oscuras con lignito y diseminaciones de yeso IMPERMEABLE DE BASE DEL ACUÍFERO INFERIOR

Columna estratigráfica del sondeo Cabo Roig III (Campo de Golf).

3.- CARACTERÍSTICAS HIDROGEOLÓGICAS

Límites hidrogeológicos de la masa:

Límite	Tipo	Sentido del flujo	Naturaleza
Norte	Cerrado	Flujo nulo	Contacto mecánico, con la falla de San Miguel de Salinas, que separa esta masa del Terciario de Torrevieja
Sur	Cerrado	Flujo nulo	Contacto mecánico, con la M.A.S. Campo de Cartagena, se define por la falla del río Seco, localizada en este mismo cauce
Este	Abierto	Salida	Convencional, con el mar Mediterráneo
Oeste	Cerrado	Flujo nulo	Convencional, con la M.A.S. Campo de Cartagena según el impermeable de base, formado por las margas andalucenses

Origen de la información de Límites hidrogeológicos de la masa:

Biblioteca	Cod. Biblioteca	Fecha	Título
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 ²	Geometría	Observaciones
Cabo Roig	Detrítico no aluvial	32,8	Laminar	
Terciario de Torrevieja	Detrítico no aluvial	8,4	Laminar	

Origen de la información de la naturaleza del acuífero:

Biblioteca	Cod. Biblioteca	Fecha	Título
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	
Cabo Roig	15	20	40
Cabo Roig	80	100	40
Terciario de Torrevieja	30	90	20

Origen de la información del espesor del acuífero o acuíferos:

Biblioteca	Cod. Biblioteca	Fecha	Título
MMA	02505	1988	DELIMITACION UNIDADES HIDROGEOLOGICAS PENINSULA Y BALEARES
MMA	02782	1993	INF. DELIMITACION SINTESIS UNIDADES HIDROGEOLOGICAS INTERCUENCAS
MMA	02824	1994	EST. SITUACION ACTUAL Y ACTUACIONES FUTURAS AGUAS SUB EN ESPAÑA
DPA		1989	Geometría de los acuíferos del campo de Cartagena. (Murcia).
IGME	62703	2002	ESTUDIO DE LOS RECURSOS SUBTERRANEOS DE AGUA SALOBRE EN LOS ACUIFEROS DE TORREVIEJA Y CABO ROIG, 2ª FASE. INFORME IGME H7.02.02
DPA		2004	Inventario Torre Vieja y Cabo Roig
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 ($m^2/día$)

Acuífero	Régimen hidráulico	Porosidad	Permeabilidad	Transmisividad (rango de valores)		Método de determinación
				Valor menor en rango	Valor mayor en rango	
Cabo Roig	Libre	Intergranular	Media: 10-1 a 10-4 m/día	20,0	50,0	Estimación IGME-DPA, 2002.

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

Biblioteca	Cod. Biblioteca	Fecha	Título
IGME	62703	2002	ESTUDIO DE LOS RECURSOS SUBTERRANEOS DE AGUA SALOBRE EN LOS ACUIFEROS DE TORREVIEJA Y CABO ROIG, 2ª FASE. INFORME IGME H7.02.02

Coefficiente de almacenamiento:

Acuífero	Coeficiente de almacenamiento			
	Rango de valores		Valor medio	Método de determinación
	Valor menor del rango	Valor mayor del rango		
Cabo Roig			0,12000	Estimación IGME-DPA, 2002

Origen de la información del coeficiente de almacenamiento:

Biblioteca	Cod. Biblioteca	Fecha	Título
IGME		2002	Estudio de los recursos subterráneos de agua salobre en los acuíferos de Torre Vieja y Cabo Roig (2ª Fase). (Alicante)

Información gráfica y adicional:

Mapa de permeabilidades según litología
Mapa hidrogeológico con especificación de acuíferos

Descripción hidrogeológica

Esta masa está constituida por areniscas del Plioceno inferior que poseen una potencia de 15 a 20 m en la zona occidental del acuífero, y los casi 100 m, en la oriental con una media de 70 m. A techo de esta formación de areniscas se encuentra un nivel de margas del Plioceno superior, con espesores que pueden alcanzar los 80 m. El impermeable de muro lo constituyen las margas del Mioceno superior.

Los límites de la masa quedan definidos de la siguiente manera, al Norte desde la Urbanización La Veleta hasta San Miguel de Salinas, el límite del acuífero discurre por la traza de la falla de San Miguel, que desconecta las areniscas pliocenas del sector de Cabo Roig, de las del sector de Torre Vieja, que se encuentran más hundidas. El límite occidental viene definido por el contacto de las areniscas del Plioceno inferior con el impermeable de base, el cual aflora desde las inmediaciones de San Miguel de Salinas hasta Los Gracias de Abajo. Desde este último sector, y hasta Las Casas de Río seco, el límite coincide con el tramo final del eje de un anticlinal de dirección casi Norte-Sur que en esta zona actúa como umbral hidrogeológico. Este anticlinal está interrumpido por una falla de dirección casi Oeste-Este, cuya traza discurre aproximadamente paralela al cauce del Río Seco hasta el mar. Esta importante falla, con un salto mínimo estimado de 30 m, aísla el Plioceno de Cabo Roig del Plioceno del Campo de Cartagena, que se encuentra más hundido, actuando como límite del acuífero en el Sur.

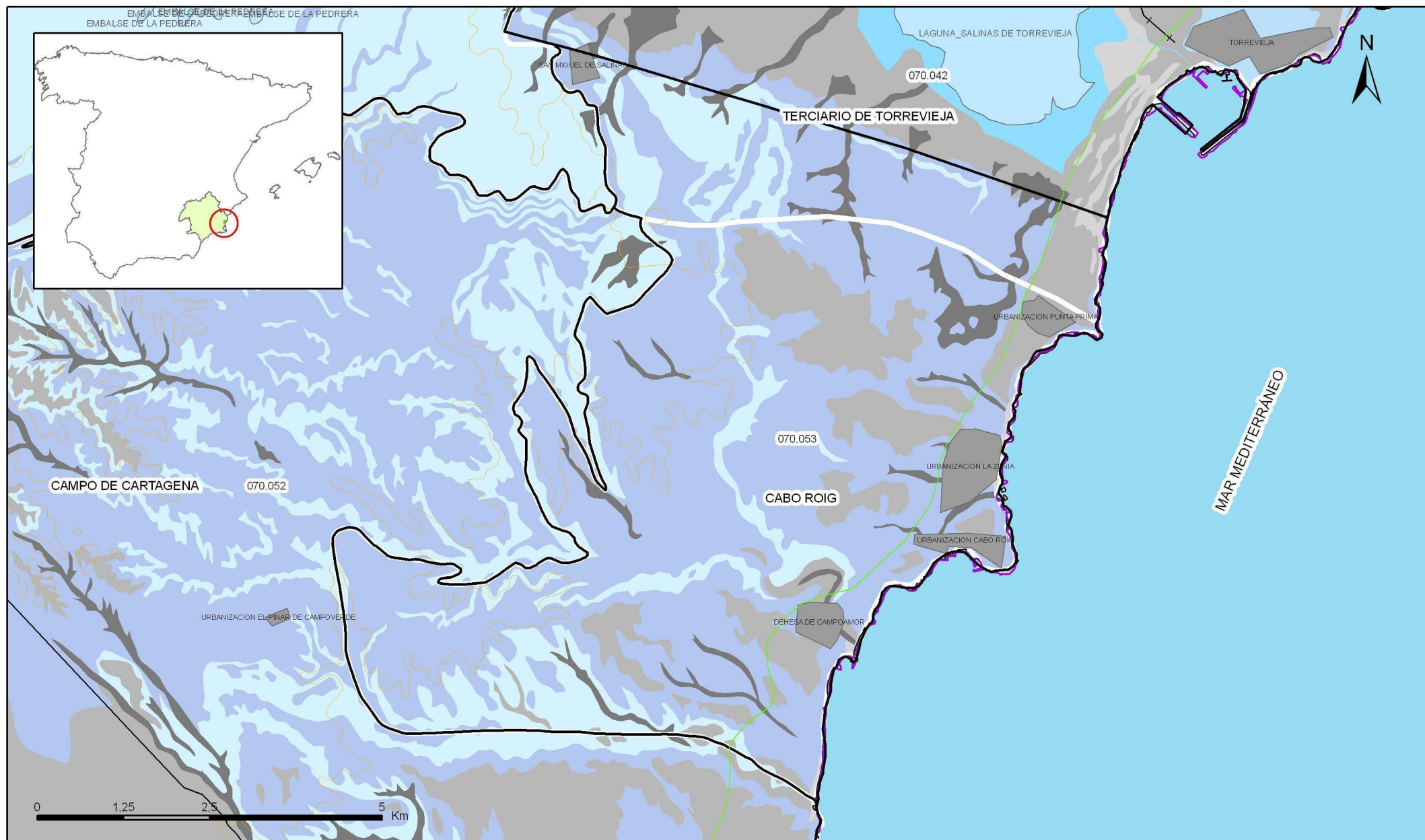
Si bien las fracturas han jugado un papel decisivo en el establecimiento de los límites, contribuyendo a independizar el sector de Cabo Roig de los situados al Norte y al Sur, también han condicionado el depósito de los materiales permeables en las zonas del interior. Así por ejemplo, se observa un importante surco en la zona de Cañada de la Estaca situada a 1,5 km al Oeste de la Ermita de Santa Bárbara, donde las areniscas del Plioceno alcanzan espesores de más de 80 m, con una cota del muro impermeable que se sitúa entre - 50 y -70 m.s.n.m. Este surco está condicionado por la presencia de una fractura, de dirección NE-SO, que propicia el hundimiento de esta zona respecto de la situada en el paraje de Los Dolses, justamente al Oeste de la Urbanización La Zenia. En este último sector las areniscas tienen una potencia de 40 m, encontrándose el muro impermeable entre -30 y -40 m.s.n.m.

Cabe destacar que existe una extensa zona paralela a la costa, donde el muro impermeable del acuífero se encuentra por debajo del nivel del mar, situándose la isohipsa de cota cero de este nivel, a una distancia entre 3 y 4 km de la costa. Precisamente a lo largo de esta franja se concentran la mayoría de las captaciones del acuífero, implicando esto graves problemas para la intrusión marina.

Recientemente se han dividido tres sectores en la masa, zona Norte, zona Central y zona Sur.

La zona Norte desde Cabo Roig al límite con el acuífero de Torre Vieja, presenta caudales de explotación entre 5-15 l/s, con descensos dinámicos de 10-20 m, lo que nos proporciona para un espesor saturado de 30-40 m y una porosidad inferior a 0,12 un valor de transmisividad en el intervalo de 20-50 m² /d.

La zona Sur, coincide con el área entre el río Nacimiento y el río Seco. En esta zona el acuífero está desaturado al haber sido sobreexplotado en épocas pasadas, estar lejos de la zona de recarga principal además la permeabilidad y potencia de la formación acuífera no favorecen sus características hidráulicas, por lo que son peores, en general, que en el sector anterior. Los caudales de explotación son inferiores a 10 l/s, con depresiones dinámicas entre 15-25 m cabe esperar transmisividades en el rango de 15-30 m²/d.



Mapa 3.2 Mapa hidrogeológico con especificación de acuíferos de la masa Cabo Roig (070.053)

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
1974-1982	32,90	29,80	26,50
1989	39,10	33,90	28,70
1992-1999	43,60	30,20	26,20
2000-2008	33,50	30,70	25,30

Véase 5.- Piezometría

Suelos edáficos:

Tipo	Espesor medio (m)	% afloramiento en masa
Aridisol/Calcid/Haplocalcid/Torriorthent///		1,86
Aridisol/Calcid/Haplocalcid/Haplargid/Haplosalid/Torriorthent		12,15
Aridisol/Calcid/Haplocalcid/Torriorthent/Haplargid/		86,00

Vulnerabilidad a la contaminación:

Magnitud	Rango de la masa	% Superficie de la masa	Índice empleado
Muy baja		1,21	Permeabilidad Espesor de la ZNS Calidad del agua
Baja		98,75	Permeabilidad Espesor de la ZNS Calidad del agua

Origen de la información de zona no saturada:

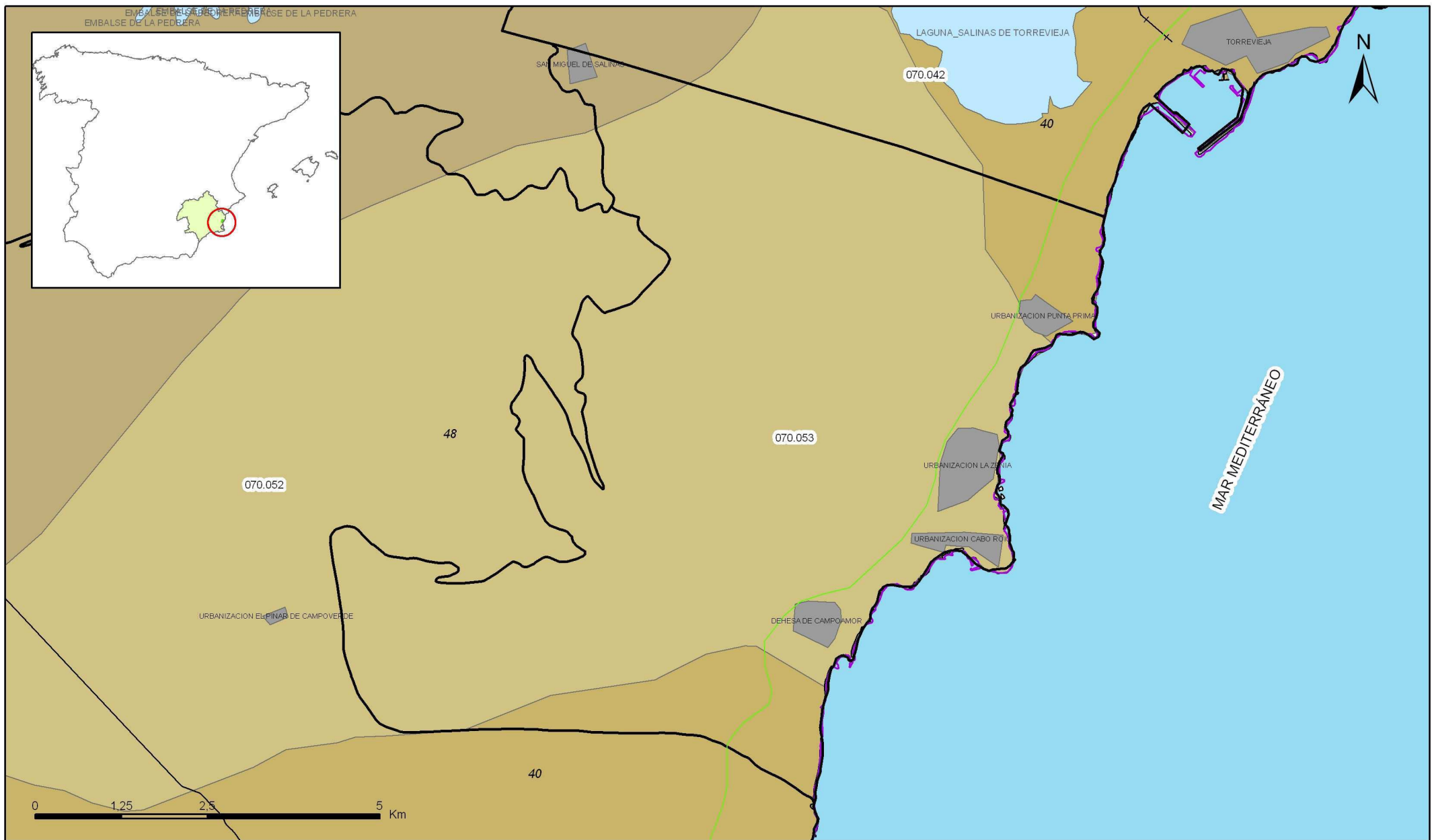
Biblioteca	Cod. Biblioteca	Fecha	Título
IGN		2001	MAPA DE SUELOS. ATLAS DE ESPAÑA
GENERALITAT VALEN		1988	Cartografía temática de la Generalitat Valenciana 1:50.000. Mapa de vulnerabilidad a la contaminación de las aguas subterráneas. COPUT.

Información gráfica y adicional:

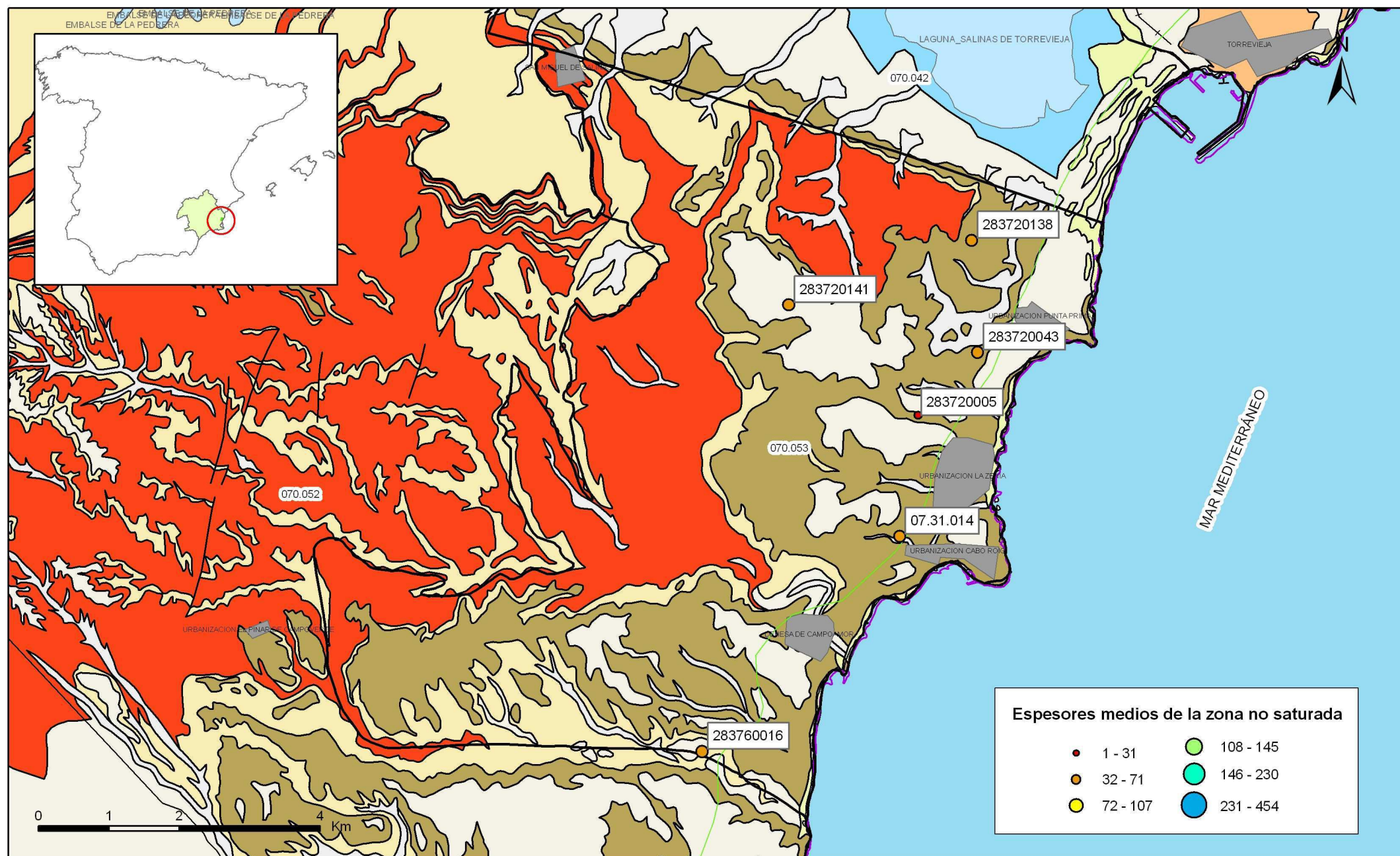
Mapa de Suelos

Mapa de espesor de la zona no saturada

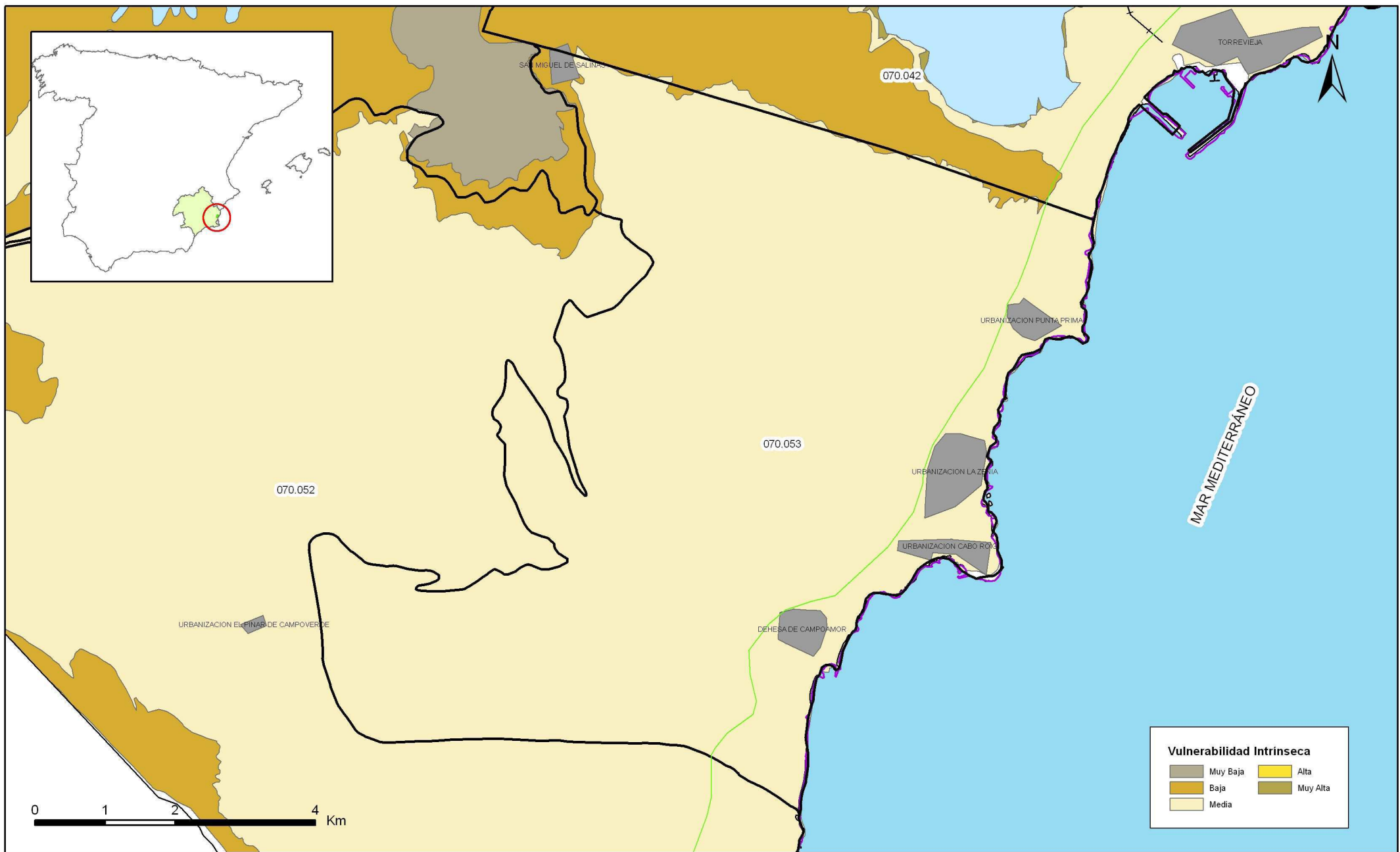
Mapa de vulnerabilidad intrínseca



Mapa 4.1 Mapa de suelos de la masa Cabo Roig (070.053)



Mapa 4.2 Mapa de espesores máximos de la zona no saturada de la masa Cabo Roig (070.053)



Mapa 4.3 Mapa de vulnerabilidad intrínseca de la masa Cabo Roig (070.053)

5. PIEZOMETRÍA. VARIACIÓN DEL ALMACENAMIENTO.

5.1. RED DE CONTROL PIEZOMÉTRICA

Código MASub	Nombre MASub	Código del acuífero	Acuífero	Nº piezómetros	Código Piezómetros	Código Piezómetros
070.053	Cabo Roig	145	Cabo Roig	1	283720171	07.31.214
				2	283720002	07.31.097
				3	283760039	07.31.102

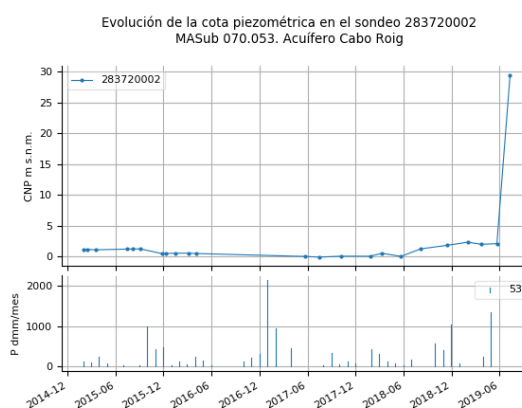
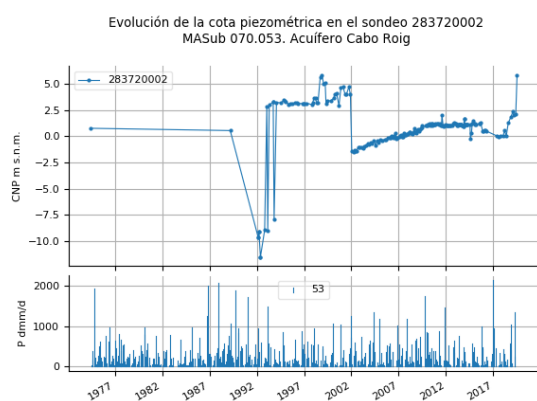


5.2. EVOLUCIÓN PIEZOMÉTRICA

Si bien la masa de agua subterránea presenta de forma global y en los últimos años una clara evolución ascendente de la piezometría, antaño acontecieron notables descensos de la misma (comienzo de la década de los 90), debido a la sobreexplotación. Esta sobreexplotación se interrumpió a partir de 1992 con la llegada a la zona de recursos superficiales tanto de la Mancomunidad de los Canales del Taibilla, para abastecimiento de las poblaciones, como desde el Embalse de la Pedrera aguas del Trasvase Tajo-Segura, para regadío. Estas aportaciones externas junto con el abandono de los pozos por la mala calidad química alcanzada por el agua subterránea debido a la intrusión marina favoreció la recuperación del acuífero y la situación que se observa actualmente de mejora en su estado piezométrico.

A continuación se muestra la evolución piezométrica del acuífero de la masa de agua subterránea (serie histórica y serie 2015-2020):

Piezómetro 283720002-07.31.097



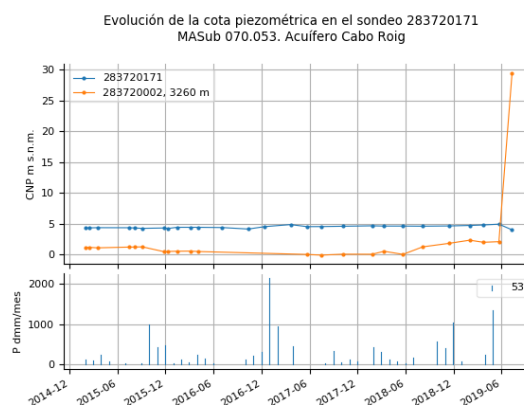
Tendencias y periodos

Se encuentra 500 m al oeste de la población costera de Cabo Roig, y posee registros entre mayo de 1974 y marzo de 2014. Complementariamente, la CHS cuenta con un piezómetro auxiliar distante al principal 1178 m, y que sirve para ratificar el comportamiento de la piezometría en el piezómetro principal:

1. Fase de estabilización de los niveles entre mayo de 1974 y marzo de 1989, donde la cota evoluciona desde los 0,77 m s.n.m. hasta los 0,55 m s.n.m..
2. Fase de descenso, desde los 0,55 m s.n.m. de mayo de 1974 hasta los -9,66 m s.n.m. de febrero de 1992 (mínimo de la serie histórica del piezómetro), coincidiendo con el comienzo de un periodo seco.
3. Recuperación de los niveles, con fuertes oscilaciones, hasta estabilizarse el nivel piezométrico en los 3,25 m s.n.m. de enero de 1994. Durante este periodo se produce la llegada de recursos externos para abastecimiento y riego que reducen las extracciones en el acuífero.
4. Sigue al anterior periodo uno de estabilización de la cota, que abarca desde enero de 1994 a junio de 2001. La piezometría oscila entre el valor inicial de 3,25 m s.n.m. y el final de periodo de 4,03 m s.n.m.
5. En enero de 2002 se produce un brusco descenso de la piezometría hasta los -1,42 m s.n.m., y desde entonces y hasta la actualidad, la piezometría evoluciona en continua recuperación.

En julio de 2019 la cota piezométrica se sitúa a 2,41 m s.n.m.

Piezómetro 283720171-07.31.214

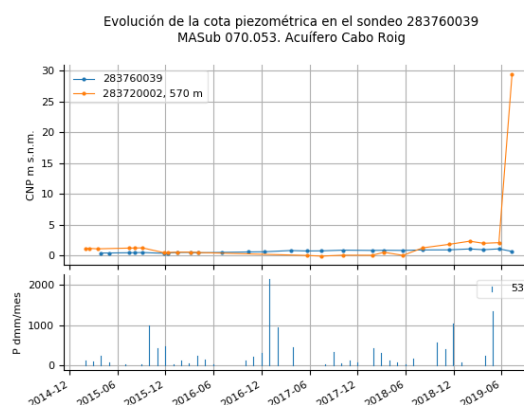
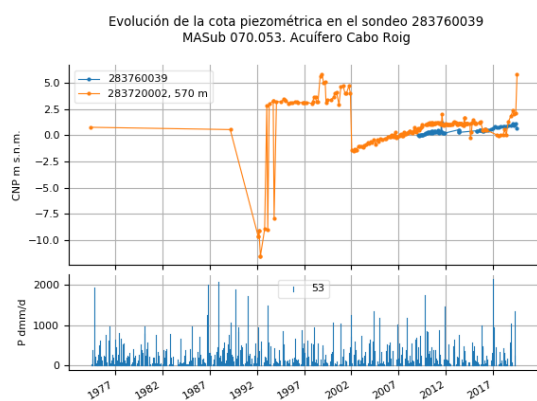


Tendencias y periodos

El piezómetro se sitúa al oeste de la población de Punta Prima, 150 m al oeste de la carretera N-332. Posee registros desde enero de 2009 hasta la actualidad (2019). Dada la serie temporal que cubre, la CHS asocia un piezómetro auxiliar con registros temporales más amplios: se trata del piezómetro 283720002 anteriormente analizado, el cual se sitúa a 3260 m del ahora considerado piezómetro principal.

Del análisis de la evolución piezométrica en el punto de control 2837201071 se deduce que el punto de control muestra una evolución de la cota piezométrica similar al anterior piezómetro, pero con cotas de agua más altas. Así desde el inicio del registro se observa una tendencia ascendente del nivel piezométrico pasando la cota de agua de 4,34 m s.n.m. a 4,89 m s.n.m. al final de la serie.

Piezómetro 283760039-07.31.102



Tendencias y periodos

El piezómetro se sitúa al oeste de la población de Cabo Roig, 570 m al suroeste del piezómetro 283720002, el cual es considerado como piezómetro de apoyo sobre el principal debido a la corta

serie temporal que cubre éste (2009 a 2019).

Al igual que en el caso anterior su evolución piezométrica es suavemente ascendente, pero con cotas de agua inferiores. Desde enero de 2009 a mayo de 2019 la cota piezométrica asciende desde 0,07 m s.n.m. a 1,1 m s.n.m.

6. SISTEMAS DE SUPERFICIE ASOCIADOS Y ECOSISTEMAS DEPENDIENTES

Demandas ambientales por mantenimiento de zonas húmedas:

Tipo	Nombre	Tipo vinculación	Código	Tipo de protección
No existen vinculaciones con sistemas de superficie				

Demandas ambientales por mantenimiento de caudales ecológicos:

Nombre Acuífero	Demanda mantenimiento caudales ecológicos (hm ³ /año)
No se han definido demandas ambientales en esta masa de agua para el mantenimiento del caudal ecológico	

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 ³ /año)
Cabo Roig	0,36
TOTAL	0,36

7. RECARGA.

Componente	Balance de masa Hm ³ /año	Periodo	Fuente de información
Infiltración de lluvia	1.2	Valor medio interanual	Balance de acuíferos del PHDS 2021/27
Retorno de riego	0.2		
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

Extracciones	Hm ³ /año	Periodo	Fuente de información
Extracciones totales	1.94	Valor medio interanual	Balance de acuíferos PHDS 2021/27

Se consideran las extracciones sobre la masa de agua que están inventariadas en el Anejo 7 del presente Plan Hidrológico.

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, NH_4^+ ; Cl^- o SO_4^{2-} , nitritos y fosfatos.
- Sustancias sintéticas artificiales: tricloroetileno, tetracloroetileno.
- Parámetros indicativos de salinización o de otras intrusiones: conductividad, Cl^- o 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 μl (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°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

Sólo se ha establecido umbrales para los parámetros del Anexo II, parte B, de la DAS.

Se ha considerado como masa de agua con uso urbano significativo aquella con puntos de captación de más de 10 m³/día y con un volumen de aprovechamiento para uso urbano inscrito en el Registro de Agua superior al 5% de los recursos disponibles de la masa de agua.

10.1. Normas de Calidad (NC):

(1) Se entiende por «plaguicidas» los productos fitosanitarios y los biocidas definidos en el artículo 2 de la Directiva 91/414/CEE y el artículo 2 de la Directiva 98/8/CE, respectivamente.

10.2. Valores Umbral (VU) en masa de agua con uso urbano significativo:

[illegible]

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

Cód.	Nombre	Umbral Parámetros		
		Cloruros (mg/l)	Sulfatos (mg/l)	Conductividad 20º C (µS/cm)
ES070MSBT000000053	Cabo Roig	447	352	2.420

10.4. 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)
CA0731004	Dehesa de Campoamor	145	POINT (698910 4199490)	50
CA0731015	Pozo del río nº3	145	POINT (696099 4195970)	
CA0731c-SIC01	Pozo El Mincho - La Feala		POINT (696884 4198550)	
CA0731c-SIC02	Pozo Limón		POINT (696359 4196569)	

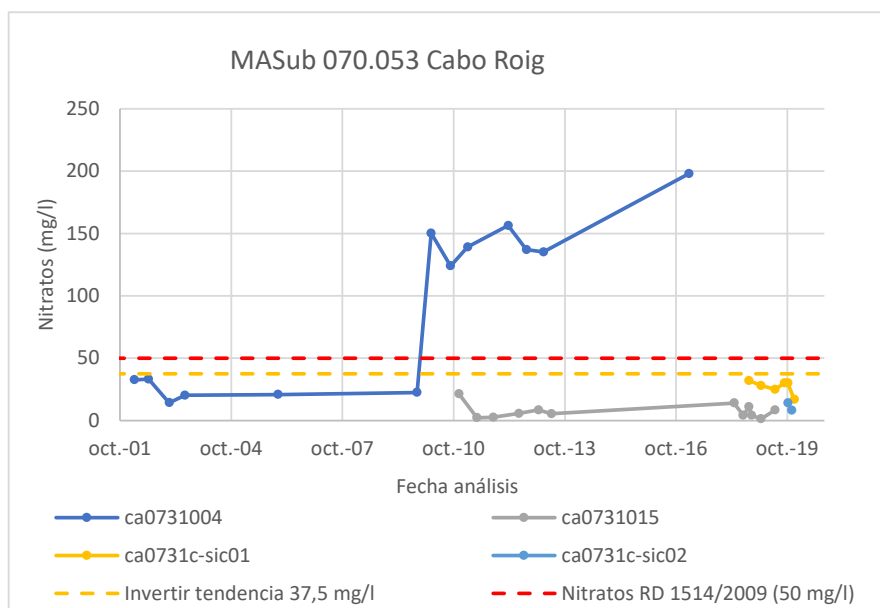
10.5. EVALUACIÓN GENERAL DEL ESTADO QUÍMICO POR NITRATOS (NC)

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
CA0731004	198.00	145 Cabo Roig	070.053	Cabo Roig
CA0731015	7.22	145 Cabo Roig	070.053	Cabo Roig
CA0731c-SIC01	26.98	145 Cabo Roig	070.053	Cabo Roig
CA0731c-SIC02	11.05	145 Cabo Roig	070.053	Cabo Roig

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
070.053	Cabo Roig	145 Cabo Roig	1 de 4	25%	100%	No

No se aprecia mal estado químico en la masa de agua subterránea por incumplimientos en nitratos.



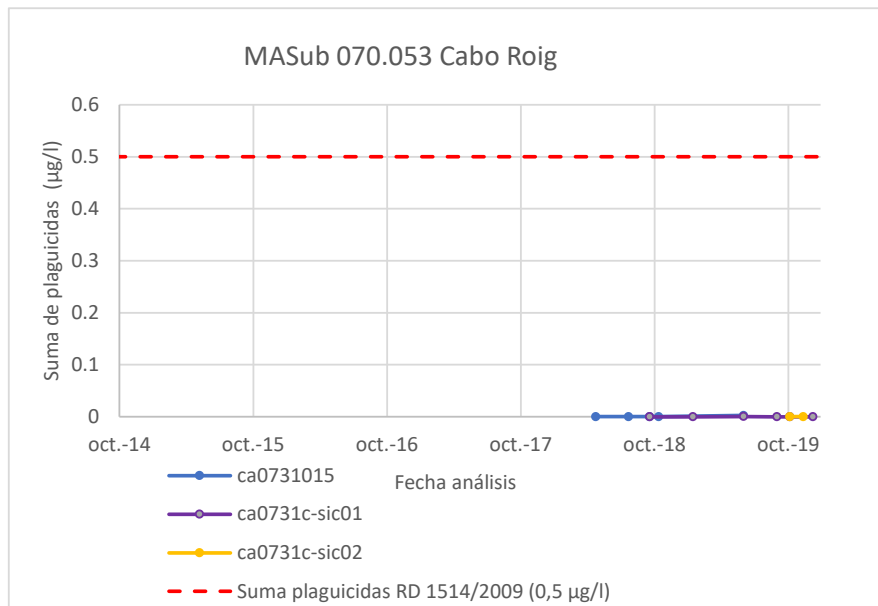
Evolución de la concentración de nitratos en la MASub

Respecto a la evolución de la concentración de nitratos en las aguas subterránea, se aprecia una tendencia ascendente de la concentración de nitratos en el punto de control con incumplimientos, en el resto se mantiene estable o descienden por debajo de la concentración de inversión de tendencia (37,5 mg/l).

10.6. 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.

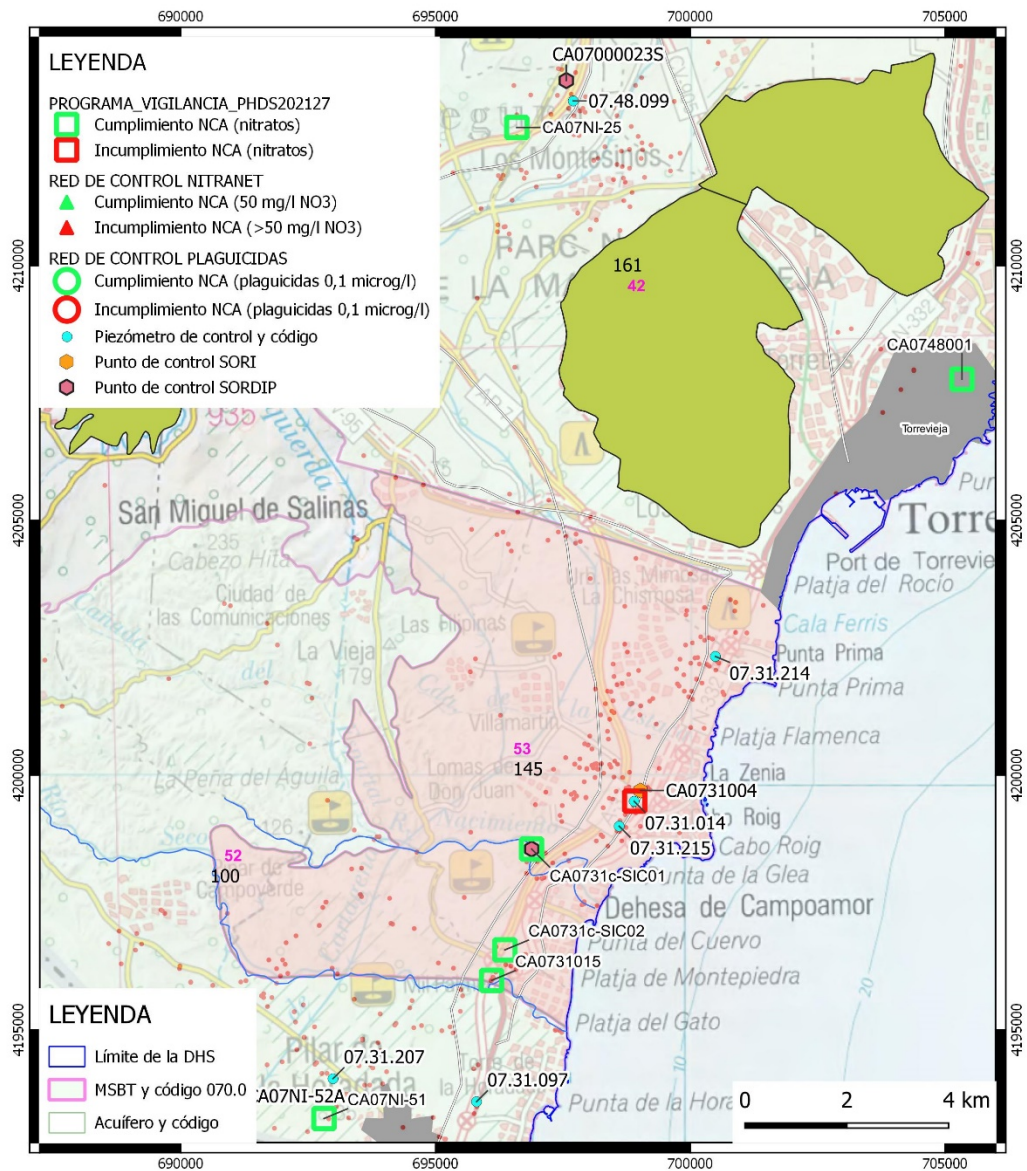
Código	Nombre	Acuífero	Nº Puntos Excede NC (0,1 $\mu\text{g/l}$ o Suma 0,5 μg)	% Puntos Control afectados en acuífero	% del área de la MASub	Afección es $>20\%$ del área de la MASub
070.053	Cabo Roig	145 Cabo Roig	0 de 3	0%	100%	No



Evolución de la concentración de plaguicidas en la MASub

Del análisis de los datos anteriores puede establecerse un **BUEN ESTADO QUÍMICO** de la MASub.

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



10.7. 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 entre 1971 y 1985 en captaciones que captan el acuífero previo a la desconexión de los tramos triásicos debido a la sobreexplotación.

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%:

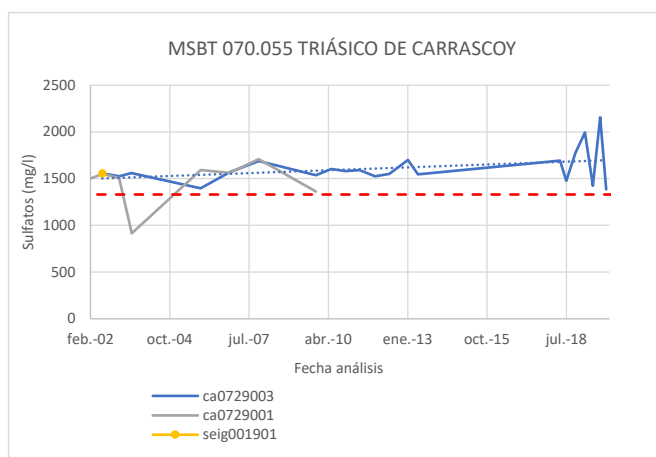
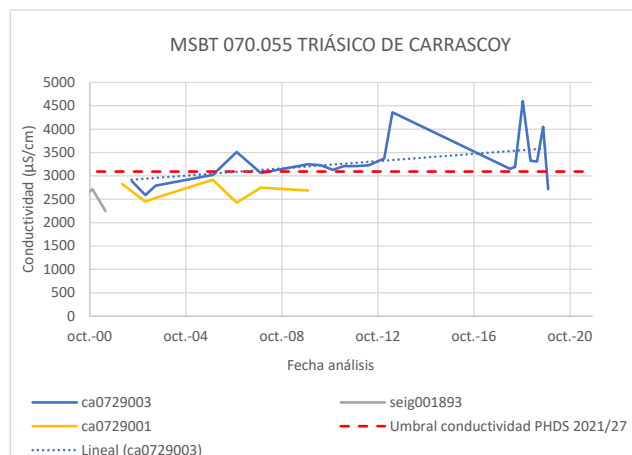
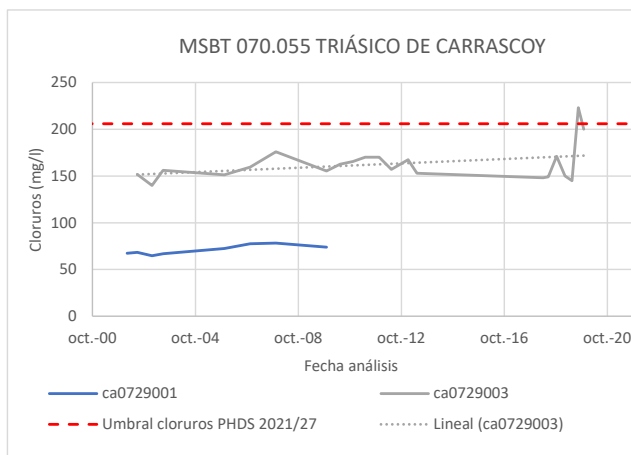
$$VU = NR + 10\%NR$$

	CL	SO4	CONDU
VC (RD 140/2003)	250	250	2.500
NR (P90, Serie 1971-1985)	162	1.210	2812
Condición	0	1	1
VU (NR+10%NR)		1.331	3.093
VU (NR+NC/2)	206		
Resultados VU	206	1.331	3.093

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.

Se observa incumplimientos representativos de los VU de sulfatos y salinidad de las aguas subterráneas, por efecto de los bombeos que moviliza aguas de mayor salinidad. Además se aprecia una tendencia al incremento los cloruros, sulfatos y salinidad de las aguas subterráneas.

En base a lo anterior, 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

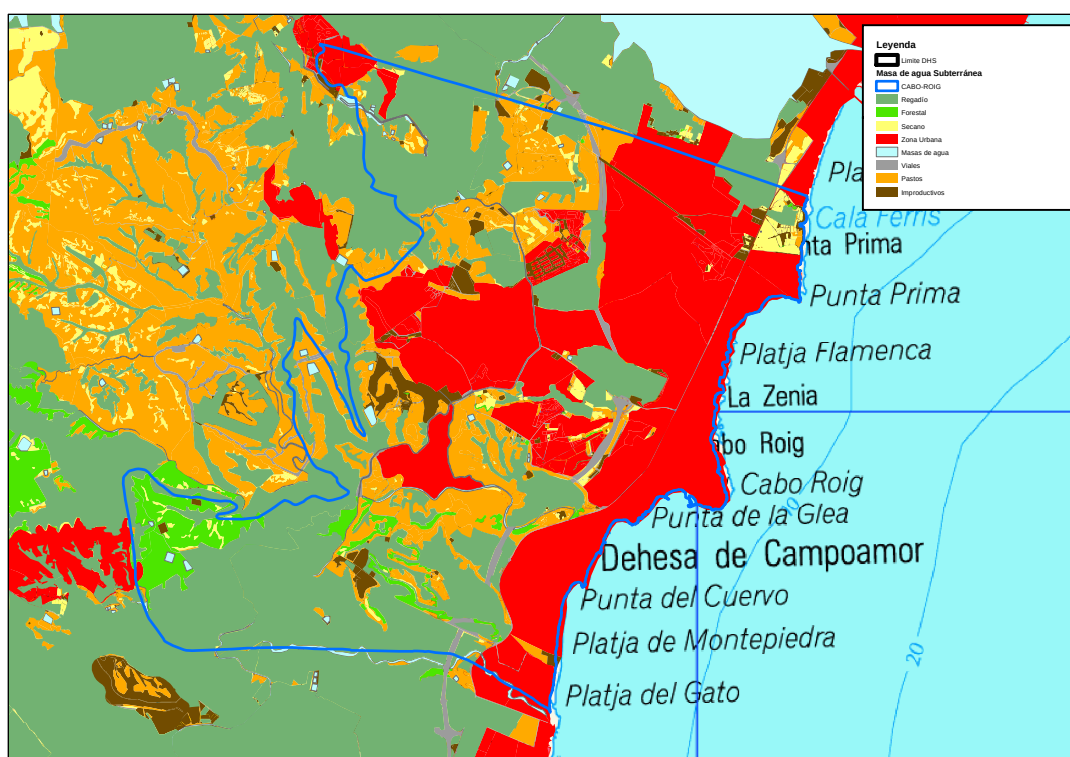
10.8. EVALUACIÓN DE LA CALIDAD EN ZONAS PROTEGIDAS POR CAPTACIÓN DE AGUAS DE CONSUMO (ZPAC)

Esta MASub no se ha catalogado como masa de aguas subterráneas con Uso Urbano Significativo al no presentar captaciones para abastecimiento.

Por estos motivos no se encuentra en el registro de Zonas Protegidas del Anejo 4 del PHDS 2021/27 y por tanto se han definido los Valores Umbral para los parámetros Anexo II.B del DAS.

11. USOS DEL SUELO Y CONTAMINACIÓN DIFUSA

Actividad	Método de cálculo	% de la masa
Pastos	Usos Pasto arbustivo + Pasto con arbolado + Pastizal	20
Zona urbana	Usos Zonas Urbanas + Edificaciones	39
Viales	Usos Viales	4
Regadío	Superficie UDAs menos pastos, zona urbana y viales	28
Secano	Usos superficie de suelo agrario menos la superficie de las UDAs	2
Otros usos	Resto de usos entre ellos el forestal, corrientes y superficies de agua...)	8



12. FUENTES SIGNIFICATIVAS DE CONTAMINACIÓN PUNTUAL.

Fuentes significativas de contaminación	presiones inventariadas	presiones significativas
1.1 Vertidos urbanos		
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.

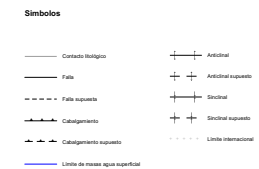
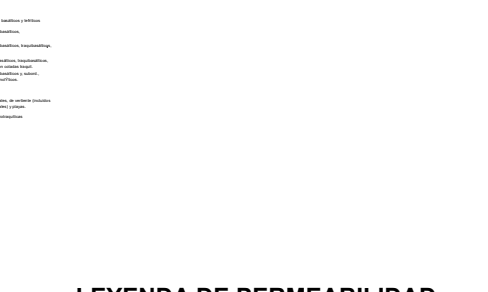
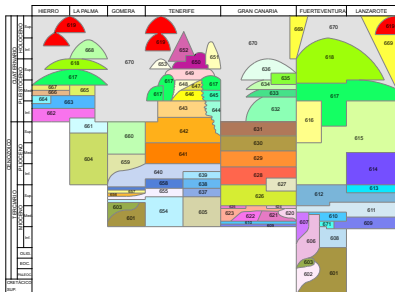
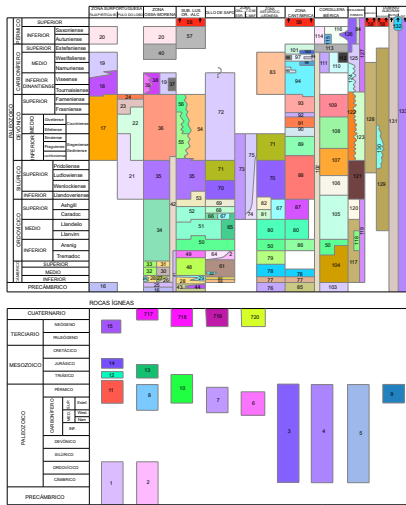
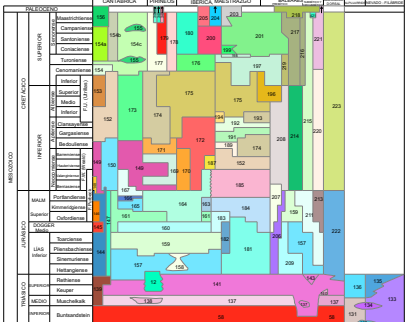
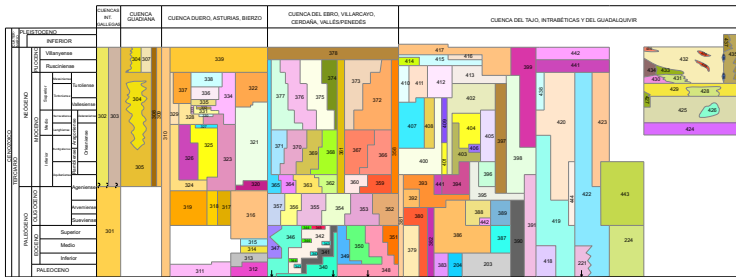
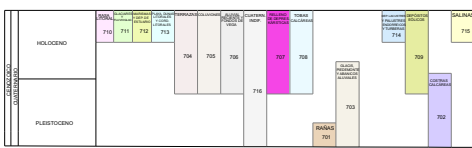
PRESIÓN	UMBRAL DE INVENTARIO	UMBRAL DE SIGNIFICANCIA
Vertederos controlados	Situados a sobre formaciones permeables del acuífero	Todos
Vertederos incontrolados	Todos	Todos los que contengan sustancias potencialmente peligrosas, y todos aquellos de estériles (por ejemplo, escombreras) cuando afecten a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

13.-OTRA INFORMACIÓN GRÁFICA Y LEYENDAS DE MAPAS

LEYENDA TEMÁTICA

ALFISOL	UDALF																
	1 HAPLODULF UDOLUPT Dystolupt																
	USTALF																
	2 HAPLOSTALF UDOLUPT Dystolupt																
	3 HAPLOSTALF UDOLUPT Dystolupt																
	4 HAPLOSTALF UDOLUPT Dystolupt																
	XEROLF																
	5 HAPLOXEROLF Ochrosol Episol																
	6 HAPLOXEROLF Rhodossol																
	7 HAPLOXEROLF CALCIBERT HAPLOXEROLF Rhodossol																
8 HAPLOXEROLF CALCIBERT HAPLOXEROLF Rhodossol																	
9 HAPLOXEROLF CALCIBERT CALCIBERT Colobosol Rhodossol																	
10 HAPLOXEROLF CALCIBERT HAPLOXEROLF Ochrosol																	
11 HAPLOXEROLF CALCIBERT HAPLOXEROLF Rhodossol																	
12 HAPLOXEROLF CALCIBERT HAPLOXEROLF Rhodossol																	
13 HAPLOXEROLF CALCIBERT HAPLOXEROLF Rhodossol																	
14 HAPLOXEROLF CALCIBERT HAPLOXEROLF Rhodossol																	
15 HAPLOXEROLF CALCIBERT HAPLOXEROLF Ochrosol																	
16 HAPLOXEROLF CALCIBERT HAPLOXEROLF Rhodossol																	
17 HAPLOXEROLF CALCIBERT HAPLOXEROLF Colobosol Rhodossol																	
18 HAPLOXEROLF CALCIBERT CALCIBERT Rhodossol																	
19 HAPLOXEROLF CALCIBERT CALCIBERT Rhodossol																	
20 HAPLOXEROLF CALCIBERT CALCIBERT Rhodossol																	
21 HAPLOXEROLF CALCIBERT CALCIBERT Colobosol Rhodossol																	
22 HAPLOXEROLF CALCIBERT CALCIBERT Rhodossol																	
23 PALIDULF HAPLOSTALF HAPLOSTALF Colobosol																	
24 PALIDULF HAPLOSTALF HAPLOSTALF Colobosol																	
25 RHODOXEROLF HAPLOSTALF HAPLOSTALF Colobosol																	
26 RHODOXEROLF HAPLOSTALF HAPLOSTALF Colobosol																	
27 RHODOXEROLF HAPLOSTALF HAPLOSTALF Colobosol																	
28 RHODOXEROLF HAPLOSTALF HAPLOSTALF Colobosol																	
29 VITROSTALF Torobolupt																	
30 HAPLOSTALF HAPLOSTALF HAPLOSTALF Colobosol																	
31 HAPLOSTALF HAPLOSTALF HAPLOSTALF Colobosol																	
32 HAPLOSTALF HAPLOSTALF HAPLOSTALF Colobosol																	
33 LIGNITRALF Dystolupt																	
34 LIGNITRALF Dystolupt																	
ANDISOL	ARGID																
	35 PALARGID Hapargid																
	CALCID																
	36 HAPLOCALCID Hapocalcid Hapocalcid																
	37 HAPLOCALCID Hapocalcid Hapocalcid																
	38 HAPLOCALCID Hapocalcid Hapocalcid																
	39 HAPLOCALCID Hapocalcid Hapocalcid																
	40 HAPLOCALCID Hapocalcid Hapocalcid																
	41 HAPLOCALCID Hapocalcid Hapocalcid																
	42 HAPLOCALCID Hapocalcid Hapocalcid																
43 HAPLOCALCID Hapocalcid Hapocalcid																	
44 HAPLOCALCID Hapocalcid Hapocalcid																	
ARIDISOL	45 HAPLOCALCID Hapocalcid Hapocalcid																
	46 HAPLOCALCID Hapocalcid Hapocalcid																
	47 HAPLOCALCID Hapocalcid Hapocalcid																
	48 HAPLOCALCID Hapocalcid Hapocalcid																
	49 HAPLOCALCID Hapocalcid Hapocalcid																
	50 HAPLOCALCID Hapocalcid Hapocalcid																
	51 HAPLOCALCID Hapocalcid Hapocalcid																
	52 HAPLOCALCID Hapocalcid Hapocalcid																
	53 HAPLOCALCID Hapocalcid Hapocalcid																
	54 HAPLOCALCID Hapocalcid Hapocalcid																
55 HAPLOCALCID Hapocalcid Hapocalcid																	
56 HAPLOCALCID Hapocalcid Hapocalcid																	
57 HAPLOCALCID Hapocalcid Hapocalcid																	
58 HAPLOCALCID Hapocalcid Hapocalcid																	
59 CALCIBERT HAPLOSTALF HAPLOSTALF Rhodossol																	
60 CALCIBERT HAPLOSTALF HAPLOSTALF Rhodossol																	
61 HAPLOSTALF HAPLOSTALF HAPLOSTALF Rhodossol																	
62 ERAGUENT Eraguent																	
63 ERAGUENT Eraguent Haploeraguent Perol																	
64 ERAGUENT Eraguent Haploeraguent Perol																	
65 SUBERAGUENT Dystolupt Haploeraguent																	
66 TORRELUENT TORRELUENT TORRELUENT Haploeraguent																	
67 TORRELUENT TORRELUENT TORRELUENT Haploeraguent																	
68 LIGNITRALF LIGNITRALF LIGNITRALF Haploeraguent																	
69 LIGNITRALF LIGNITRALF LIGNITRALF Haploeraguent																	
70 LIGNITRALF LIGNITRALF LIGNITRALF Haploeraguent																	
71 XEROLUENT XEROLUENT XEROLUENT Colobosol																	
72 XEROLUENT XEROLUENT XEROLUENT Colobosol																	
73 XEROLUENT XEROLUENT XEROLUENT Colobosol																	
74 XEROLUENT XEROLUENT XEROLUENT Colobosol																	
75 XEROLUENT XEROLUENT XEROLUENT Colobosol																	
76 XEROLUENT XEROLUENT XEROLUENT Colobosol																	
ORTENT																	
77 CROTHENT CROTHENT Dystolupt																	
78 CROTHENT CROTHENT Dystolupt																	
79 CROTHENT CROTHENT Dystolupt																	
80 CROTHENT CROTHENT Dystolupt																	
81 CROTHENT CROTHENT Dystolupt																	
82 CROTHENT CROTHENT Dystolupt																	
83 TORRELUENT TORRELUENT TORRELUENT Haploeraguent																	
84 TORRELUENT TORRELUENT TORRELUENT Haploeraguent																	
85 TORRELUENT TORRELUENT TORRELUENT Haploeraguent																	
86 TORRELUENT TORRELUENT TORRELUENT Haploeraguent																	
87 TORRELUENT TORRELUENT TORRELUENT Haploeraguent																	
88 TORRELUENT TORRELUENT TORRELUENT Haploeraguent																	
89 TORRELUENT TORRELUENT TORRELUENT Haploeraguent																	
90 TORRELUENT TORRELUENT TORRELUENT Haploeraguent																	
91 TORRELUENT TORRELUENT TORRELUENT Haploeraguent																	
92 TORRELUENT TORRELUENT TORRELUENT Haploeraguent																	
93 TORRELUENT TORRELUENT TORRELUENT Haploeraguent																	
ENTISOL	94 TORRELUENT TORRELUENT TORRELUENT Haploeraguent																
	95 TORRELUENT TORRELUENT TORRELUENT Haploeraguent																
	96 TORRELUENT TORRELUENT TORRELUENT Haploeraguent																
	97 TORRELUENT TORRELUENT TORRELUENT Haploeraguent																
	98 LIGNITRALF LIGNITRALF LIGNITRALF Haploeraguent																
	99 LIGNITRALF LIGNITRALF LIGNITRALF Haploeraguent																
	100 LIGNITRALF LIGNITRALF LIGNITRALF Haploeraguent																
	101 LIGNITRALF LIGNITRALF LIGNITRALF Haploeraguent																
	102 LIGNITRALF LIGNITRALF LIGNITRALF Haploeraguent																
	103 LIGNITRALF LIGNITRALF LIGNITRALF Haploeraguent																
104 LIGNITRALF LIGNITRALF LIGNITRALF Haploeraguent																	
105 LIGNITRALF LIGNITRALF LIGNITRALF Haploeraguent																	
106 LIGNITRALF LIGNITRALF LIGNITRALF Haploeraguent																	
107 LIGNITRALF LIGNITRALF LIGNITRALF Haploeraguent																	
108 LIGNITRALF LIGNITRALF LIGNITRALF Haploeraguent																	
109 LIGNITRALF LIGNITRALF LIGNITRALF Haploeraguent																	
110 LIGNITRALF LIGNITRALF LIGNITRALF Haploeraguent																	
111 LIGNITRALF LIGNITRALF LIGNITRALF Haploeraguent																	
112 LIGNITRALF LIGNITRALF LIGNITRALF Haploeraguent																	
113 LIGNITRALF LIGNITRALF LIGNITRALF Haploeraguent																	
114 XEROLUENT XEROLUENT XEROLUENT Haploeraguent																	
115 XEROLUENT XEROLUENT XEROLUENT Haploeraguent																	
116 XEROLUENT XEROLUENT XEROLUENT Haploeraguent																	
117 XEROLUENT XEROLUENT XEROLUENT Haploeraguent																	
118 XEROLUENT XEROLUENT XEROLUENT Haploeraguent																	
119 XEROLUENT XEROLUENT XEROLUENT Haploeraguent																	
120 XEROLUENT XEROLUENT XEROLUENT Haploeraguent																	
121 XEROLUENT XEROLUENT XEROLUENT Haploeraguent																	
122 XEROLUENT XEROLUENT XEROLUENT Haploeraguent																	
123 XEROLUENT XEROLUENT XEROLUENT Haploeraguent																	
124 XEROLUENT XEROLUENT XEROLUENT Haploeraguent																	
125 XEROLUENT XEROLUENT XEROLUENT Haploeraguent																	
126 XEROLUENT XEROLUENT XEROLUENT Haploeraguent																	
127 XEROLUENT XEROLUENT XEROLUENT Haploeraguent																	
128 XEROLUENT XEROLUENT XEROLUENT Haploeraguent																	
129 XEROLUENT XEROLUENT XEROLUENT Haploeraguent																	
130 XEROLUENT XEROLUENT XEROLUENT Haploeraguent																	
131 XEROLUENT XEROLUENT XEROLUENT Haploeraguent																	
132 XEROLUENT XEROLUENT XEROLUENT Haploeraguent																	
133 XEROLUENT XEROLUENT XEROLUENT Haploeraguent																	
134 XEROLUENT XEROLUENT XEROLUENT Haploeraguent																	
135 XEROLUENT XEROLUENT XEROLUENT Haploeraguent																	
136 XEROLUENT XEROLUENT XEROLUENT Haploeraguent																	
137 XEROLUENT XEROLUENT XEROLUENT Haploeraguent																	
138 XEROLUENT XEROLUENT XEROLUENT Haploeraguent																	
139 XEROLUENT XEROLUENT XEROLUENT Haploeraguent																	
140 XEROLUENT XEROLUENT XEROLUENT Haploeraguent																	
141 XEROLUENT XEROLUENT XEROLUENT Haploeraguent																	
142 XEROLUENT XEROLUENT XEROLUENT Haploeraguent																	
143 XEROLUENT XEROLUENT XEROLUENT Haploeraguent																	
144 XEROLUENT XEROLUENT XEROLUENT Haploeraguent																	
145 XEROLUENT XEROLUENT XEROLUENT Haploeraguent																	
HISTOSOL	HISTOSOL																
	146 HISTOSOL																
	AQUEPT																
	147 ERAGUENT Haploeraguent Haploeraguent																
	148 DYSTROPHENT DYSTROPHENT DYSTROPHENT Haploeraguent																
	149 DYSTROPHENT DYSTROPHENT DYSTROPHENT Haploeraguent																
	150 DYSTROPHENT DYSTROPHENT DYSTROPHENT Haploeraguent																
	151 DYSTROPHENT DYSTROPHENT DYSTROPHENT Haploeraguent																
	152 ULTRACROPHENT Haploeraguent Haploeraguent																
	153 ULTRACROPHENT Haploeraguent Haploeraguent																
154 DYSTROPHENT DYSTROPHENT DYSTROPHENT Haploeraguent																	
155 DYSTROPHENT DYSTROPHENT DYSTROPHENT Haploeraguent																	
156 DYSTROPHENT DYSTROPHENT DYSTROPHENT Haploeraguent																	
157 DYSTROPHENT DYSTROPHENT DYSTROPHENT Haploeraguent																	
158 DYSTROPHENT DYSTROPHENT DYSTROPHENT Haploeraguent																	
159 DYSTROPHENT DYSTROPHENT DYSTROPHENT Haploeraguent																	
160 DYSTROPHENT DYSTROPHENT DYSTROPHENT Haploeraguent																	
161 DYSTROPHENT DYSTROPHENT DYSTROPHENT Haploeraguent																	
162 EUPHROPHENT EUPHROPHENT EUPHROPHENT Haploeraguent																	
163 EUPHROPHENT EUPHROPHENT EUPHROPHENT Haploeraguent																	
164 EUPHROPHENT EUPHROPHENT EUPHROPHENT Haploeraguent																	
165 DYSTROPHENT DYSTROPHENT DYSTROPHENT Haploeraguent																	
166 DYSTROPHENT DYSTROPHENT DYSTROPHENT Haploeraguent																	
167 DYSTROPHENT DYSTROPHENT DYSTROPHENT Haploeraguent																	
168 HAPLOSTALF HAPLOSTALF HAPLOSTALF Haploeraguent																	
169 HAPLOSTALF HAPLOSTALF HAPLOSTALF Haploeraguent																	
170 HAPLOSTALF HAPLOSTALF HAPLOSTALF Haploeraguent																	
171 HAPLOSTALF HAPLOSTALF HAPLOSTALF Haploeraguent																	
172 HAPLOSTALF HAPLOSTALF HAPLOSTALF Haploeraguent																	
173 HAPLOSTALF HAPLOSTALF HAPLOSTALF Haploeraguent																	
174 HAPLOSTALF HAPLOSTALF HAPLOSTALF Haploeraguent																	
175 HAPLOSTALF HAPLOSTALF HAPLOSTALF Haploeraguent																	
176 HAPLOSTALF HAPLOSTALF HAPLOSTALF Haploeraguent																	
177 HAPLOSTALF HAPLOSTALF HAPLOSTALF Haploeraguent																	
178 HAPLOSTALF HAPLOSTALF HAPLOSTALF Haploeraguent																	
179 HAPLOSTALF HAPLOSTALF HAPLOSTALF Haploeraguent																	
INCEPTOL	XERPT																
	180 CALCIBERT CALCIBERT CALCIBERT Haploeraguent																
	181 CALCIBERT CALCIBERT CALCIBERT Haploeraguent																
	182 CALCIBERT CALCIBERT CALCIBERT Haploeraguent																
	183 CALCIBERT CALCIBERT CALCIBERT Haploeraguent																
	184 CALCIBERT CALCIBERT CALCIBERT Haploeraguent																
	185 CALCIBERT CALCIBERT CALCIBERT Haploeraguent																
	186 CALCIBERT CALCIBERT CALCIBERT Haploeraguent																
	187 CALCIBERT CALCIBERT CALCIBERT Haploeraguent																
	188 CALCIBERT CALCIBERT CALCIBERT Haploeraguent																
189 CALCIBERT CALCIBERT CALCIBERT Haploeraguent																	
190 CALCIBERT CALCIBERT CALCIBERT Haploeraguent																	
191 CALCIBERT CALCIBERT CALCIBERT Haploeraguent																	
192 CALCIBERT CALCIBERT CALCIBERT Haploeraguent																	
193 CALCIBERT CALCIBERT CALCIBERT Haploeraguent																	
194 CALCIBERT CALCIBERT CALCIBERT Haploeraguent																	
195 CALCIBERT CALCIBERT CALCIBERT Haploeraguent																	
196 CALCIBERT CALCIBERT CALCIBERT Haploeraguent																	
197 CALCIBERT CALCIBERT CALCIBERT Haploeraguent																	
198 CALCIBERT CALCIBERT CALCIBERT Haploeraguent																	
199 CALCIBERT CALCIBERT CALCIBERT Haploeraguent																	
200 CALCIBERT CALCIBERT CALCIBERT Haploeraguent																	
201 CALCIBERT CALCIBERT CALCIBERT Haploeraguent																	
202 CALCIBERT CALCIBERT CALCIBERT Haploeraguent																	
203 DYSTROPHENT DYSTROPHENT DYSTROPHENT Haploeraguent																	
204 DYSTROPHENT DYSTROPHENT DYSTROPHENT Haploeraguent																	
205 HAPLOSTALF HAPLOSTALF HAPLOSTALF Haploeraguent																	
206 HAPLOSTALF HAPLOSTALF HAPLOSTALF Haploeraguent																	
207 HAPLOSTALF HAPLOSTALF HAPLOSTALF Haploeraguent																	
208 HAPLOSTALF HAPLOSTALF HAPLOSTALF Haploeraguent																	
209 HAPLOSTALF HAPLOSTALF HAPLOSTALF Haploeraguent																	
210 HAPLOSTALF HAPLOSTALF HAPLOSTALF Haploeraguent																	
211 HAPLOSTALF HAPLOSTALF HAPLOSTALF Haploeraguent																	
212 HAPLOSTALF HAPLOSTALF HAPLOSTALF Haploeraguent																	
213 HAPLOSTALF HAPLOSTALF HAPLOSTALF Haploeraguent																	
MOLISOL	UDOLL																
	214 HAPLODOLL UDOLLUPT UDOLLUPT																
	215 HAPLODOLL UDOLLUPT UDOLLUPT																
	216 HAPLODOLL UDOLLUPT UDOLLUPT																
	217 HAPLODOLL UDOLLUPT UDOLLUPT																
	218 CALCIBERT CALCIBERT CALCIBERT Haploeraguent																
	219 HAPLODOLL CALCIBERT CALCIBERT Haploeraguent																
	220 HAPLODOLL CALCIBERT CALCIBERT Haploeraguent																
	221 HAPLODOLL CALCIBERT CALCIBERT Haploeraguent																
	222 HAPLODOLL CALCIBERT CALCIBERT Haploeraguent																
SPodosol	ORTHOD																
	223 HAPLOORTHOD FERRIC Dystolupt																
	USTULT																
	224 HAPLOUSTULT USTULTUPT USTULTUPT																
	XERULT																
	225 HAPLOXERULT DYSTROPHENT DYSTROPHENT Haploeraguent																
	226 HAPLOXERULT DYSTROPHENT DYSTROPHENT Haploeraguent																
	227 HAPLOUSTULT USTULTUPT USTULTUPT																
	228 HAPLOUSTULT USTULTUPT USTULTUPT																
	229 HAPLOXERULT CALCIBERT CALCIBERT Haploeraguent																
ULTISOL	230 HAPLOXERULT CALCIBERT CALCIBERT Haploeraguent																
	231 HAPLOXERULT CALCIBERT CALCIBERT Haploeraguent																
	232 HAPLOXERULT CALCIBERT CALCIBERT Haploeraguent																
	233 HAPLOXERULT CALCIBERT CALCIBERT Haploeraguent																
	234 HAPLOXERULT CALCIBERT CALCIBERT Haploeraguent																
	235 HAPLOXERULT CALCIBERT CALCIBERT Haploeraguent																
	236 HAPLOXERULT CALCIBERT CALCIBERT Haploeraguent																
	237 HAPLOXERULT CALCIBERT CALCIBERT Haploeraguent																
	238 HAPLOXERULT CALCIBERT CALCIBERT Haploeraguent																
	239 HAPLOXERULT CALCIBERT CALCIBERT Haploeraguent																
VERTISOL	UDERT																
	227 HAPLOUSTERT USTERTUPT USTERTUPT																
	228 HAPLOUSTERT USTERTUPT USTERTUPT																
	229 HAPLOXERULT CALCIBERT CALCIBERT Haploeraguent																
	230 HAPLOXERULT CALCIBERT CALCIBERT Haploeraguent																
	231 HAPLOXERULT CALCIBERT CALCIBERT Haploeraguent																
	232 HAPLOXERULT CALCIBERT CALCIBERT Haploeraguent																
	233 HAPLOXERULT CALCIBERT CALCIBERT Haploeraguent																
	234 HAPLOXERULT CALCIBERT CALCIBERT Haploeraguent																
	235 HAPLOXERULT CALCIBERT CALCIBERT Haploeraguent																

LEYENDA DEL MAPA LITOESTRATIGRÁFICO 1:200.000



LEYENDA DE PERMEABILIDAD 1:200.000

