



# Caracterización adicional de las masas de agua subterránea en riesgo de no cumplir los objetivos medioambientales en 2015

Demarcación Hidrográfica del Segura

MASA DE AGUA SUBTERRÁNEA

070.059 Enmedio-Cabezo de Jara

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.-CALIDAD QUÍMICA DE REFERENCIA
- 11.-EVALUACIÓN DEL ESTADO QUÍMICO
- 12.-DETERMINACIÓN DE TENDENCIAS DE CONTAMINANTES
- 13.-USOS DEL SUELO
- 14.-FUENTES SIGNIFICATIVAS DE CONTAMINACIÓN
- 15.-OTRAS PRESIONES
- 16.-OTRA INFORMACIÓN GRÁFICA Y LEYENDAS DE MAPAS

## **Introducción**

Para la redacción del Plan Hidrológico de la demarcación del Segura del ciclo de planificación 2015/2021, 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. Esta decisión y consideración se ha centrado en:

- Análisis de la evolución piezométrica (estado cuantitativo), para recoger los datos piezométricos hasta el año 2013 inclusive.
- Balances de la masa de agua recogidos en el PHDS 2015/21.
- 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 2013 inclusive.
- Actualización de presiones difusas por usos del suelo, así como fuentes puntuales de contaminación, para recoger las presiones identificadas en el PHDS 2015/2021.

MASA DE AGUA SUBTERRÁNEA (nombre y código)

Enmedio-Cabezo de Jara 070.059

## 1.- IDENTIFICACIÓN

Clase de riesgo

Cuantitativo

Detalle del riesgo Cuantitativo extracción

## Ámbito Administrativo:

Demarcación hidrográfica	Extensión (Km <sup>2</sup> )
SEGURA	50,02

CC.AA
Murcia (Región de)

Provincia/s
30-Murcia

## Topografía:

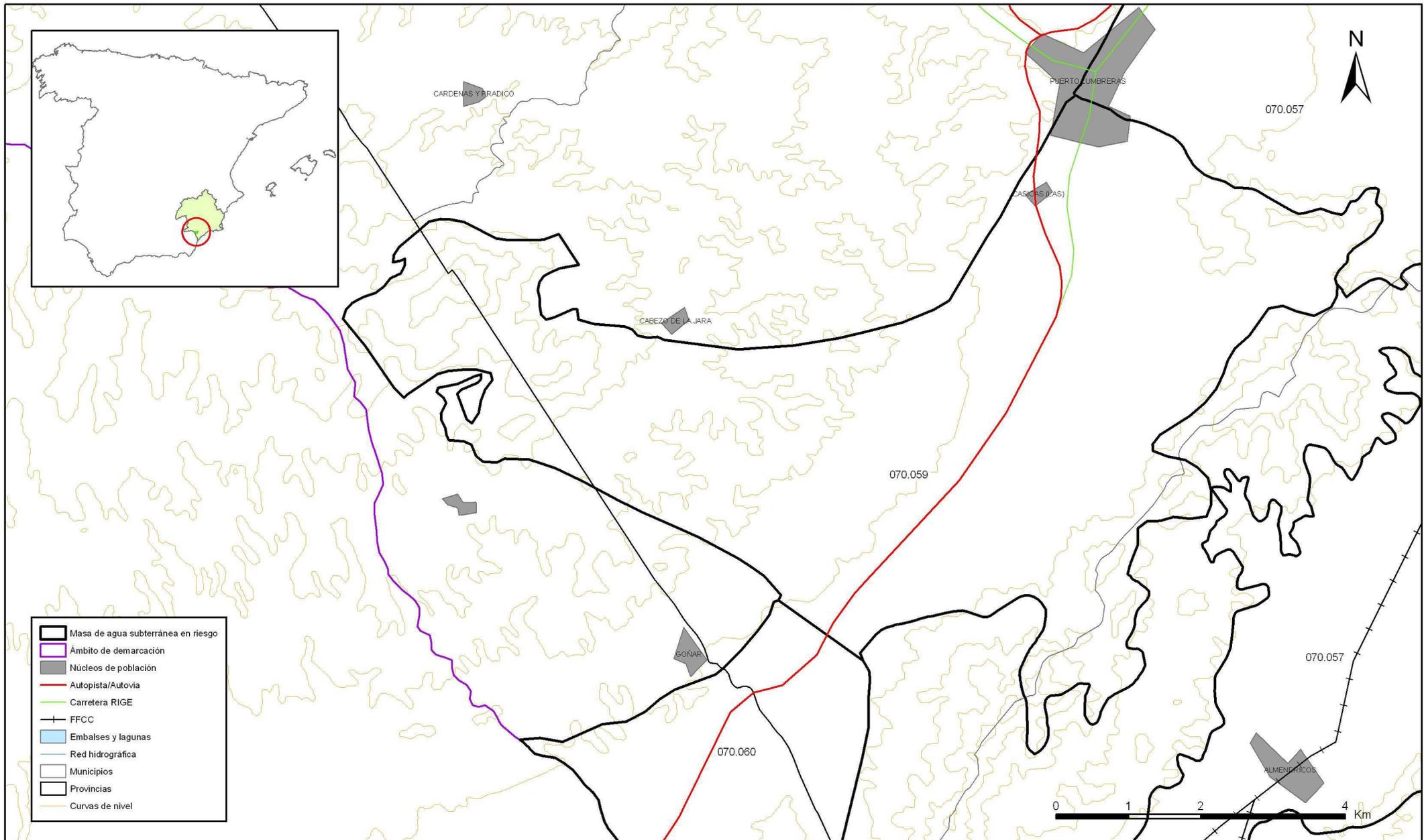
Distribución de altitudes	
Altitud (m.s.n.m)	
Máxima	1.240
Mínima	390

Modelo digital de elevaciones		
Rango considerado (m.s.n.m)		Superficie de la masa (%)
Valor menor del rango	Valor mayor del rango	
390	570	63
570	760	19
760	950	11
950	1.240	7

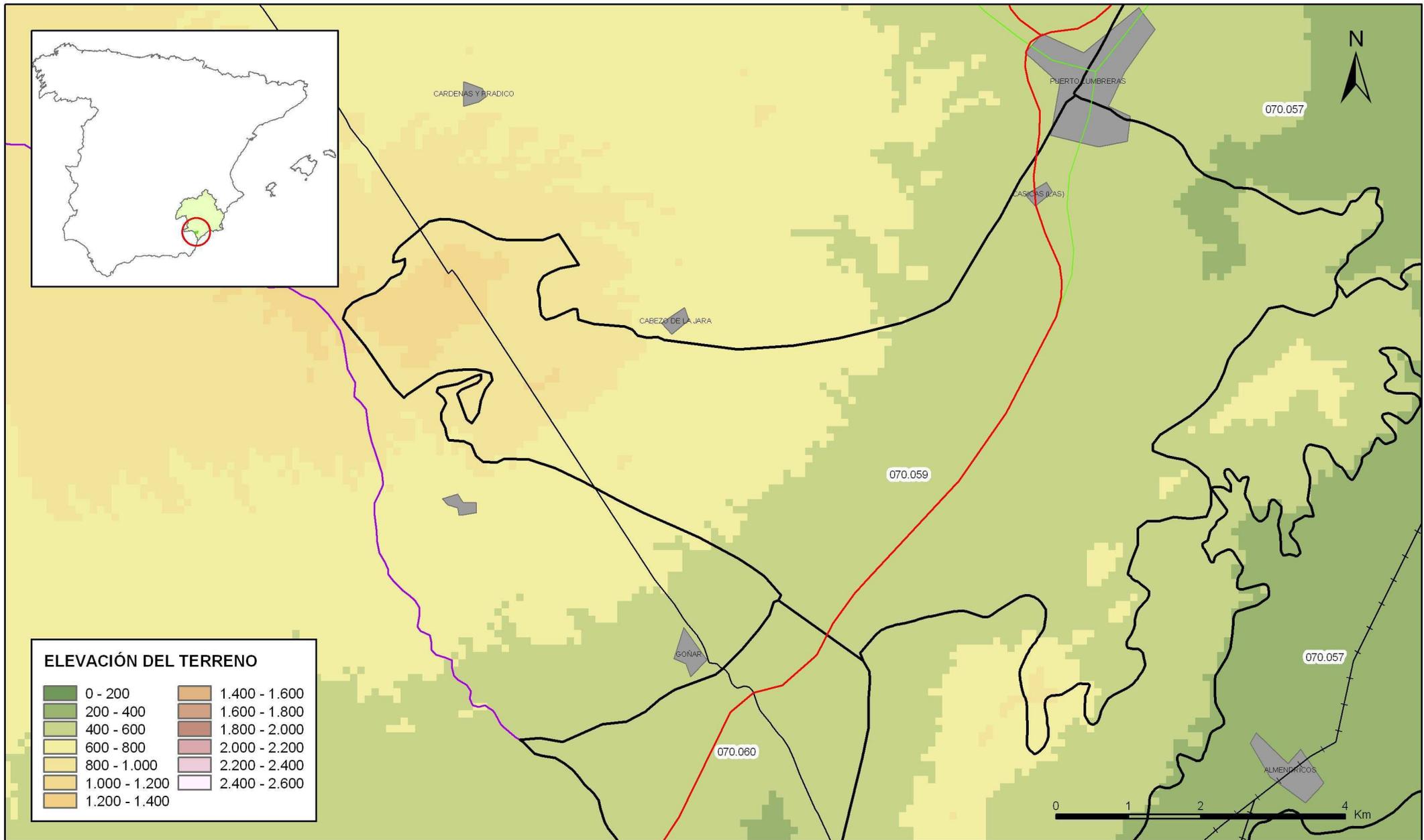
Información gráfica:

Base cartográfica con delimitación de la masa

Mapa digital de elevaciones



Mapa 1.1 Mapa base cartográfica de la masa Enmedio-Cabezo de Jara (070.059)



Mapa 1.2 Mapa digital de elevaciones de la masa Enmedio-Cabezo de Jara (070.059)

## 2.- CARACTERÍSTICAS GEOLÓGICAS

### Ámbito geoestructural:

Unidades geológicas
Cordilleras Béticas (Zonas Internas)
Complejo Alpujárride (Cabezo de Jara)
Unidades intermedias (Sierra de Enmedio)
Cuenca neógena-cuaternaria Albox-Huercal Overa

### 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		
Filitas formación Tonosa, unidad Blanquizares-Oria, Alpujárride	11,13	1.000		Permotrias	
Calizas, dolomías y mármoles formación Estancias, unidad superior Blanquizares-Oria, Alpujárride	2,38	300		Trías superior	
Conglomerados, arenas y limos		187		Mio-cuaternario	

### Origen de la información geológica:

Biblioteca	Cod. Biblioteca	Fecha	Título
IGME		1972	MAPA GEOLÓGICO DE ESPAÑA, MAGNA HOJA 975, PUERTO LUMBRERAS
IGME	33212	1973	PROYECTO DE ESTUDIO HIDROGEOLOGICO DE LA CUENCA DEL SEGURA (SISTEMAS Nº 47 Y 48)
IGME	33211	1973	PROYECTO DE ESTUDIO HIDROGEOLOGICO DE LA CUENCA DEL SEGURA (SISTEMA Nº 47 VEGAS ALTA Y MEDIA)
IGME		1974	MAPA GEOLÓGICO DE ESPAÑA. MAGNA HOJA 974, VÉLEZ RUBIO
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

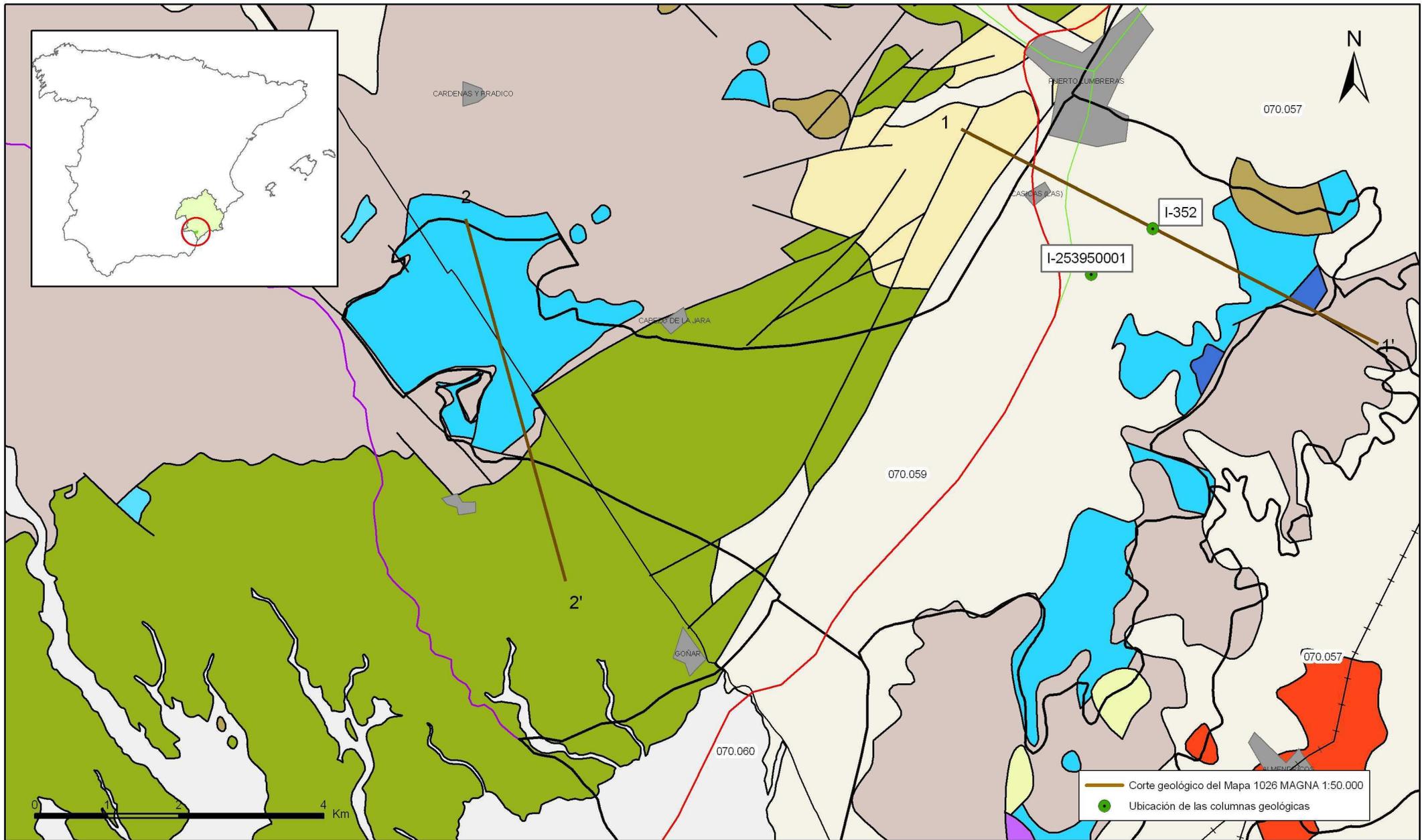
## **Descripción geológica**

El área estudiada se encuentra ubicada dentro de las Cordilleras Béticas, en el sector suroriental de la zona bética propiamente dicha (Zonas Internas).

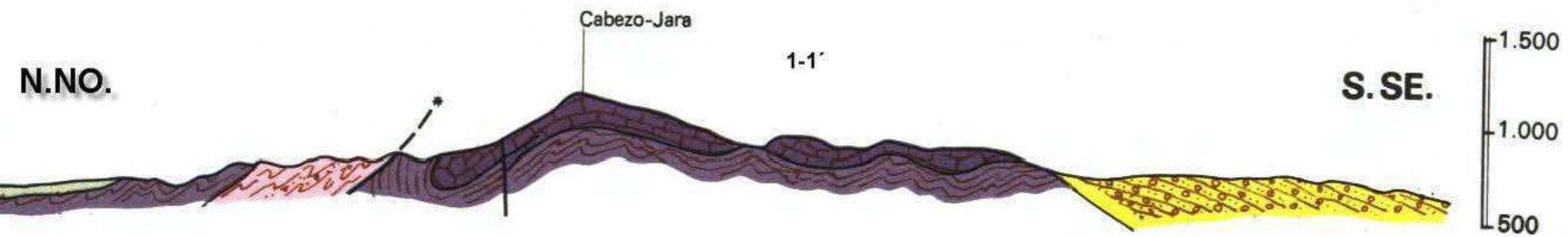
Los materiales preorogénicos, constituyen gran parte de los relieves circundantes de la cubeta y de su sustrato, pertenecen al Complejo Nevado- Filábride (cuarcitas, micasquistos, mármoles y gneises albiticos, todos ellos de edad Pérmico-Trías superior), a las Unidades Intermedias, representada esta última en el área por la Unidad Sierra de Enmedio (pizarras o fillitas, cuarcitas, areniscas, metaconglomerados y calizas, diabasas y metabasitas, y con edades comprendidas entre Pérmico y Trías inferior); afloran al Norte, en la Sierra de Enmedio, al Suroeste, en la Sierra de Almagro y al Este en las Sierras de Almenara y Almagrera.

Los materiales postorogénicos (depositados tras la fase de superposición de los mantos alpujárrides), y que también forman parte de los relieves circundantes de la cubeta y de su relleno, están formados por areniscas margosas, areniscas, conglomerados, margas margas con yesos y rocas volcánicas (las edades están comprendidas entre el Messiniense y el Pleistoceno).

El Cuaternario está representado por conglomerados, arenas, limos e intercalaciones de arcillas arenosas. Los sedimentos que rellenan la cubeta corresponden a depósitos de piedemonte, abanicos aluviales, llanuras de inundación y facies de canal.



Mapa 2.1 Mapa geológico de la masa Enmedio-Cabezo de Jara (070.059)



N. NO.

2-2'

Rambía del Cañete

Carretera Murcia-Almería

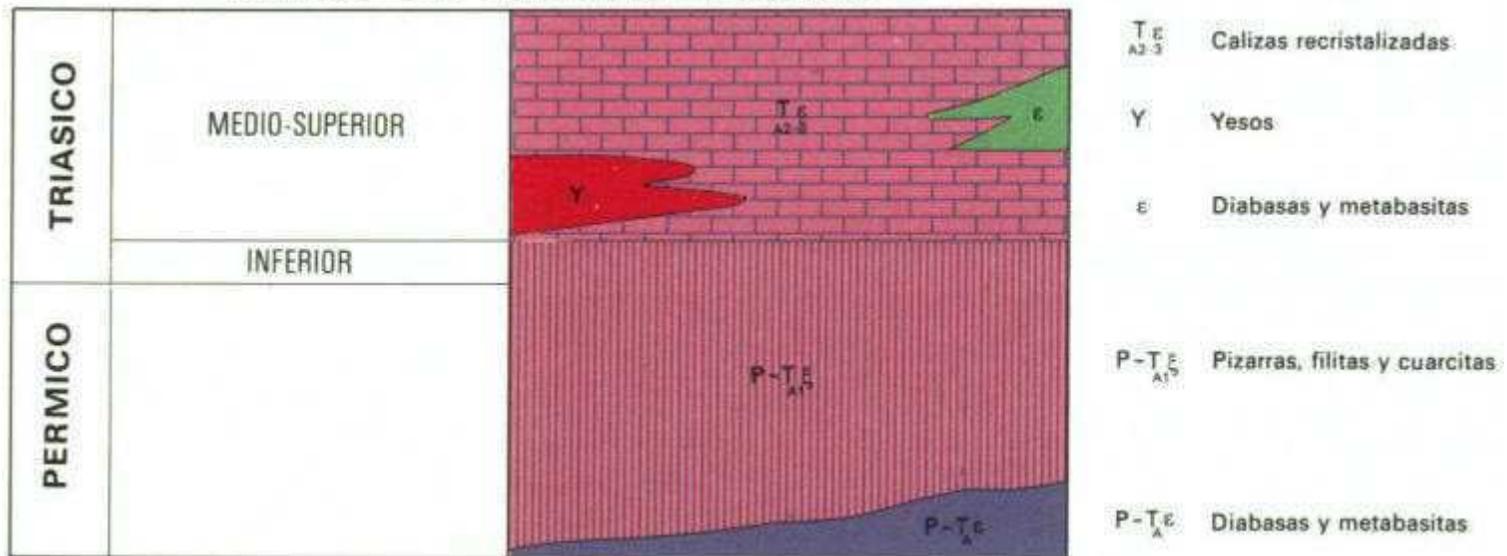
Sierra de Enmedio

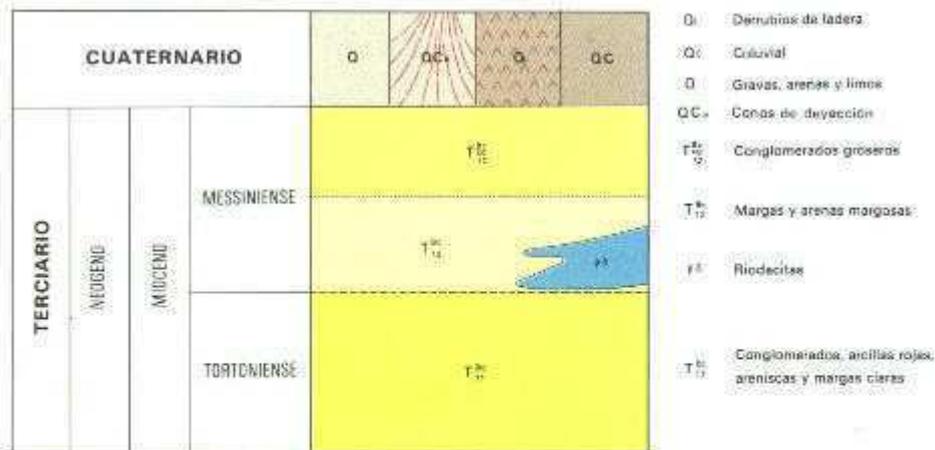
S. SE

Cuesta de la Escarihuela

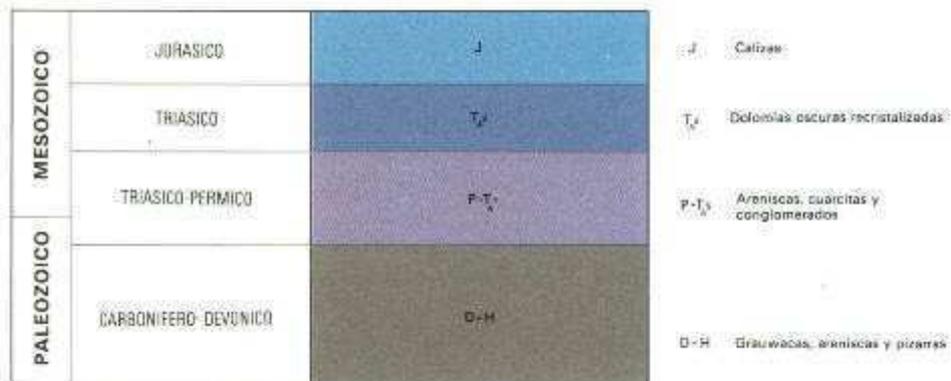


### UNIDAD DE SIERRA DE ENMEDIO

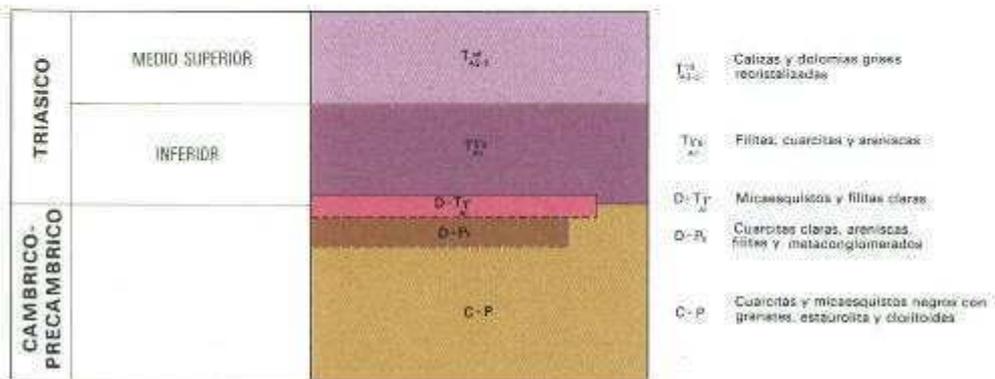




**COMPLEJO MALAGUIDE**



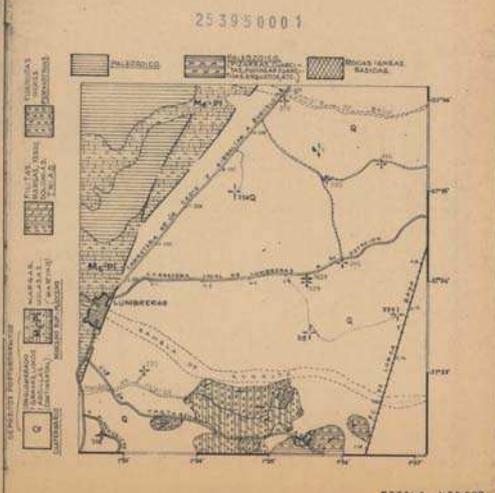
**COMPLEJO ALPUJARRIDE**



INSTITUTO NACIONAL DE COLONIZACION  
 PARQUE MAQUINARIA AGRICOLA

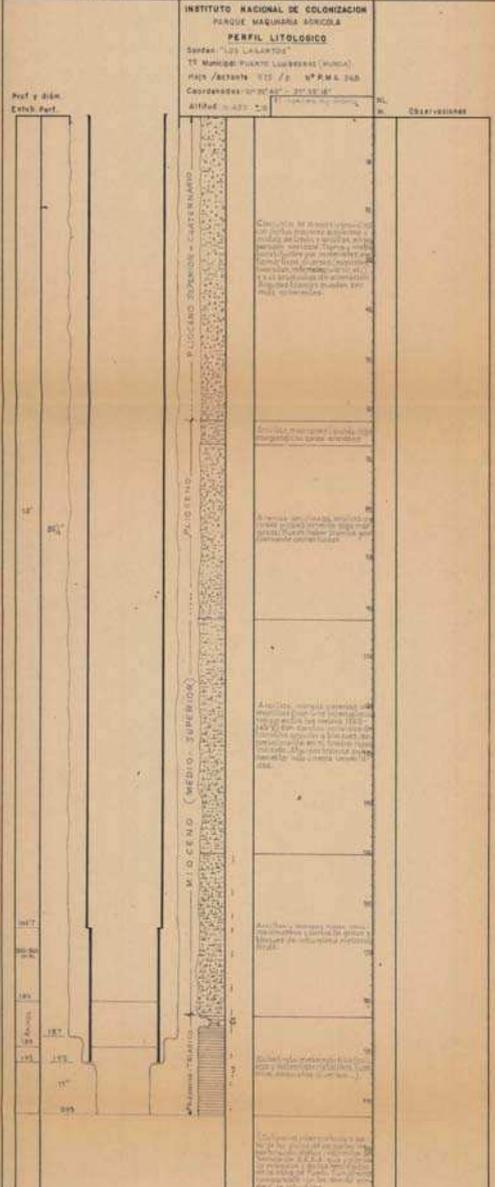
Sondeo: "LOS LABARTOS"  
 Término municipal: PUERTO LUMBEKAS (MURCIA)  
 Propietario: Haja/castano 473/2  
 Longitud: 07° 50' 47" S. Latitud: 27° 30' 16" W. Altitud: 11-469.216  
 Nombre de la finca:  
 Nombre del propietario:  
 Marcado por: G.E.S.A.

Nº R.M.A.: 248  
 Sonda: 1-3-4  
 INICIACION: 22-4-1958  
 TERMINACION: 24-04-1959  
 Madrid de 19  
 El Ingeniero Agronomo  
 Control geológico:  
 INGRUP



ESCALA 1:50.000

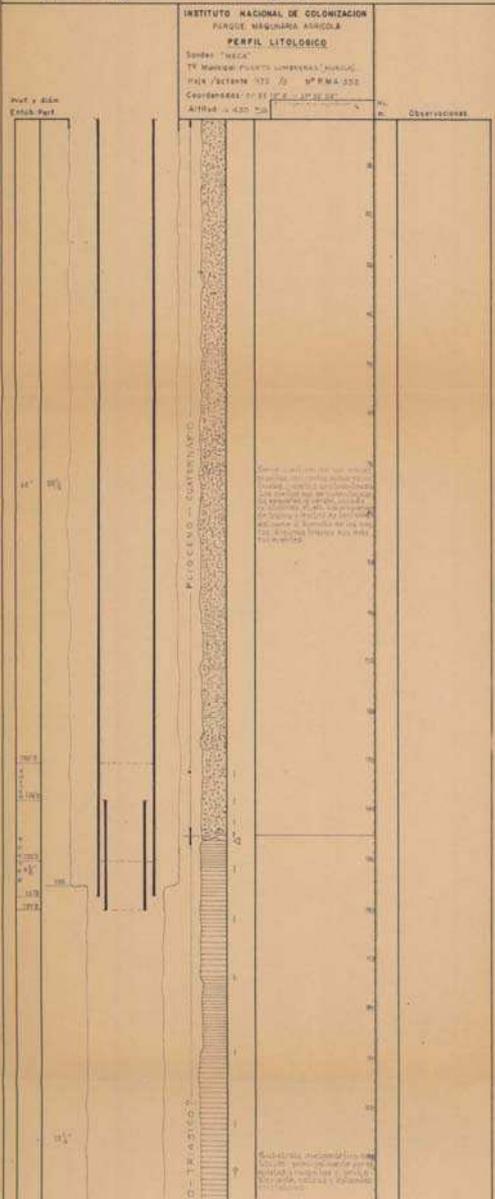
CONCRETO BRECCHA	CALIZA ARENOSA CALCULITICA	PIRITA
ARENA ARENOSA	CALCARENITA CALCICRITICA	MALITA
ARENISCA CALCAREA ARENOSA CUARCITICA	CALIZA DOLITICA-PIROLITICA PSEUDO BRECCHA	GLAUCONITA
ARENISCA ARCILLOSA LIMOLITA	CALIZA ARRECHAL MODULOS DE SILEX	FELDSPATOS
ARCILLA PIZARRA	DOLOMITA CALIZA DOLOMITICA	MOSCOWITA
ARCILLA ARENOSA PIZARRA CARBONOSA	YESO Y ANHIDRITA SAL	BIOTITA
ARCILLA MARGOSA MARSA	ROCAS PLUTONICAS ROCAS EFUSIVAS	CARBON
CALIZA CALIZA ARCILLOSA	ROCAS METAMORFICAS	FOSFATO
		CONCRECIONES FERROUSAS
		SIDERITA
		MICROFOSIL EN GENERAL
		MACROFAUNA EN GENERAL
		RESTOS DE PLANTAS





ESCALA 1:50.000

CONCREMADO BRECHA	CALIZA ARENOSA CALCISUITTA	PIRITA
ARENA ARENOSA	CALCARENITA CALCIRUDITA	HALITA
ARENOSA CALCAREA ARENOSA CUARCITICA	CALIZA OOLITICA-PIROLITICA PSEUDO BRECHA	GLASCONITA
ARENOSA ARGILLOSA LIMOLITA	CALIZA ARRECHIL MODULOS DE SILEX	FELDSPATOS
ARCILLA PIZARRA	DOLOMITA CALIZA DOLOMITICA	MOSCOTITA
ARCILLA ARENOSA PIZARRA CARBONOSA	YESO Y ANHIDRITA SAL	BIOTITA
ARCILLA MARGOSA MARGA	ROCAS PLUTONICAS ROCAS EFUSIVAS	CARBON
CALIZA CALIZA ARGILLOSA	ROCAS METAMORFICAS	POSFATO
ACUIFERO		CONCRECIONES FERRUGINOSAS SIDERITA
		MICROFAUNA EN GENERAL MACROFAUNA EN GENERAL RESTOS DE PLANTAS



### 3.- CARACTERÍSTICAS HIDROGEOLÓGICAS

#### Límites hidrogeológicos de la masa:

Límite	Tipo	Sentido del flujo	Naturaleza
Noreste	Abierto	Salida	Limita con los materiales cuaternarios del Alto Guadalentín.
Septentrional	Cerrado	Flujo nulo	Se define por los afloramientos de materiales arcillosos del Keuper de la Unidad Intermedia
Sureste	Cerrado	Flujo nulo	Se localiza en el contacto de los materiales carbonatados triásicos con los materiales arcillosos del Keuper de la Unidad Inferior, aflorantes en la Sierra de Enmedio.
Oeste	Cerrado	Flujo nulo	Se entiende para englobar los afloramientos de mármoles del Pérmico localizados al O de la población Cabezo de Jara.

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

Biblioteca	Cod. Biblioteca	Fecha	Título
IGME		1972	MAPA GEOLÓGICO DE ESPAÑA, MAGNA HOJA 975, PUERTO LUMBRERAS
IGME	33212	1973	PROYECTO DE ESTUDIO HIDROGEOLOGICO DE LA CUENCA DEL SEGURA (SISTEMAS Nº 47 Y 48)
IGME	33211	1973	PROYECTO DE ESTUDIO HIDROGEOLOGICO DE LA CUENCA DEL SEGURA (SISTEMA Nº 47 VEGAS ALTA Y MEDIA)
IGME		1974	MAPA GEOLÓGICO DE ESPAÑA. MAGNA HOJA 974, VÉLEZ RUBIO
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

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

Denominación	Litología	Extensión del afloramiento km <sup>2</sup>	Geometría	Observaciones
En medio	Detrítico no aluvial y carbonatado	25,9	Plegada	
Cabezo de Jara	Calizas y mármoles	11,1	Sinclinal	

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

Biblioteca	Cod. Biblioteca	Fecha	Título
IGME		1972	MAPA GEOLÓGICO DE ESPAÑA, MAGNA HOJA 975, PUERTO LUMBRERAS
IGME	33212	1973	PROYECTO DE ESTUDIO HIDROGEOLOGICO DE LA CUENCA DEL SEGURA (SISTEMAS Nº 47 Y 48)
IGME	33211	1973	PROYECTO DE ESTUDIO HIDROGEOLOGICO DE LA CUENCA DEL SEGURA (SISTEMA Nº 47 VEGAS ALTA Y MEDIA)
IGME		1974	MAPA GEOLÓGICO DE ESPAÑA. MAGNA HOJA 974, VÉLEZ RUBIO
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

**Espesor del acuífero o acuíferos:**

Acuífero	Espesor		
	Rango espesor (m)		% de la masa
	Valor menor en rango	Valor mayor en rango	
En medio	200		100
Cabezo de Jara	300		100

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

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
CHS		2006	REALIZACIÓN DE LOS ESTUDIOS PREVIOS PARA EL DESARROLLO DE LA DIRECTIVA MARCO EUROPEA DEL AGUA Y SU APLICACIÓN EN EL PROCESO DE PLANIFICACIÓN DE LA CUENCA DEL SEGURA. CARACTERIZACIÓN Y OTROS

**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	
En medio	Mixto	Intergranular y Fisuración	Alta: 10+2 a 10-1 m/día			Mapa Litoestratigráfico
Cabezo de Jara	Mixto	Fisuración	Media: 10-1 a 10-4 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

La masa está constituida por dos acuíferos formados por 200m de dolomías triásicas y 300 m de calizas, dolomías y mármoles triásicos. La base impermeable corresponde a materiales arcillosos del Keuper.

Limita al N con Puerto Lumbreras y Cabezo de la Jara, en la provincia de Murcia. El extremo O se extiende hasta las inmediaciones de la localidad de Abejuela, en Almería. Hacia el SE y NE se extiende para englobar la Sierra de Enmedio y la Sierra de Umbría, que actúa, esta última, como límite entre esta masa y la del Alto Guadalentín. El límite SE se localiza en el contacto de los materiales carbonatados triásicos con los materiales arcillosos del Keuper de la Unidad Inferior, aflorantes en la Sierra de Enmedio. Al NE limita con los materiales cuaternarios del valle alto del Guadalentín. El límite septentrional se define por los afloramientos de materiales arcillosos del Keuper de la Unidad Intermedia. Hacia el O se entiende para englobar los afloramientos de mármoles del Pérmico localizados al O de la población Cabezo de Jara

### *Comportamiento hidrogeológico de los materiales*

Las unidades pertenecientes al Complejo Nevado-Filábride están compuestas fundamentalmente por cuarcitas, micasquitos y mármoles. Los dos primeros materiales pueden incluirse dentro de las denominadas «rocas cristalinas» caracterizadas de una manera general por un bajo valor de la permeabilidad global y por la discontinuidad del medio. La roca sana tiene muy escaso poder de almacenamiento y transmisión del agua lo que la aproxima al comportamiento de acuífugo; a efectos prácticos se la podría considerar «impermeable». La existencia de discontinuidades, tales como fracturas, fisuras, esquistosidades, etc., y la acción sobre ellas de los procesos de alteración, traen consigo la aparición de huecos que confieren a estos materiales un cierto poder acuífero.

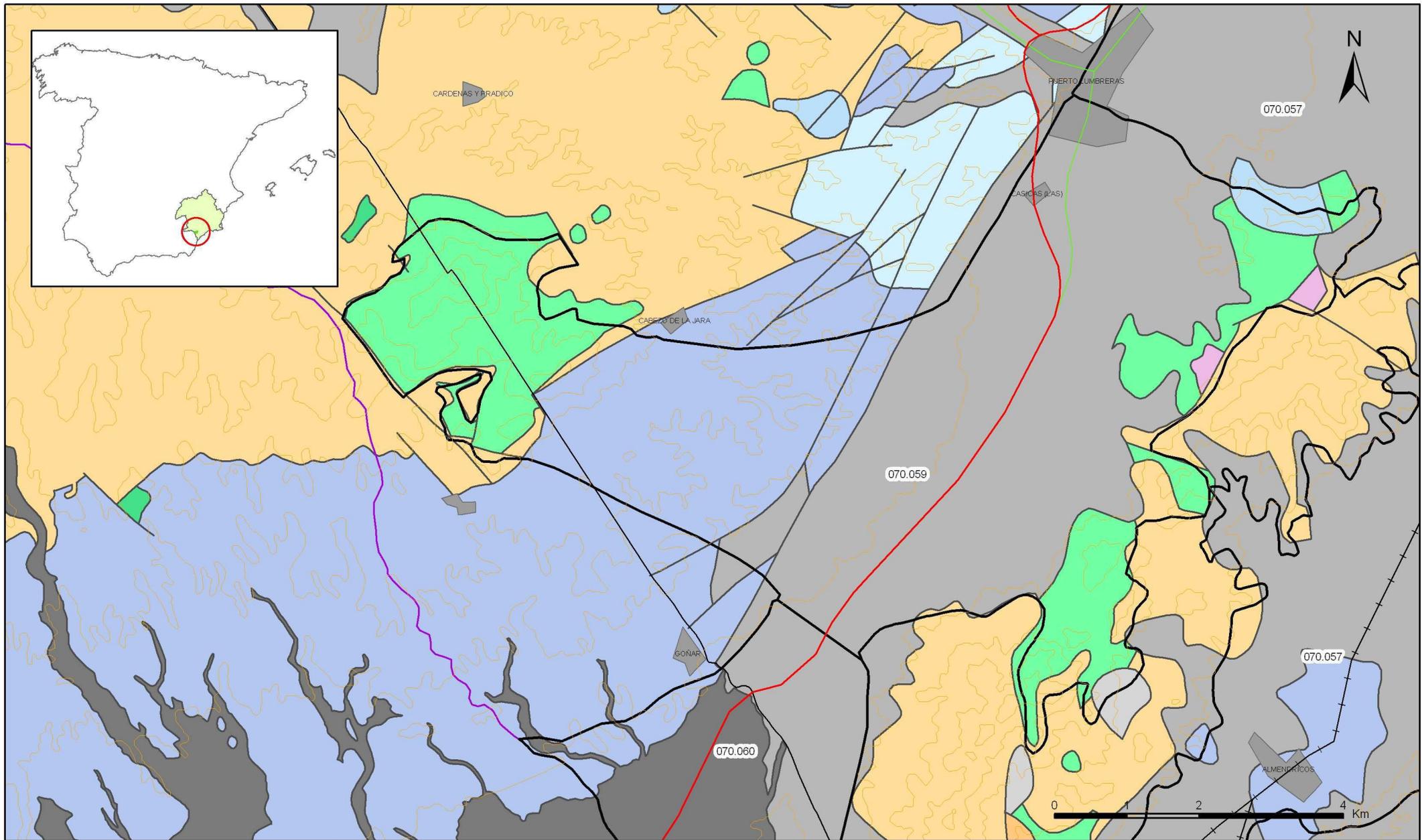
Los mármoles, con un comportamiento acuífero, se pueden encontrar en la serie formando intercalaciones de escasa potencia; a techo, donde sí tienen un cierto desarrollo, pueden almacenar volúmenes importantes de agua. Es conveniente recordar la existencia de niveles de yesos en la base de los mármoles que, si bien tienen un comportamiento acuífero, al no ocupar una extensión importante, su capacidad de almacenamiento es reducida, pero lo suficiente para afectar a las características fisicoquímicas de las aguas, como se indicará más adelante.

La Unidad Sierra de Enmedio, perteneciente a las Unidades Intermedias, presenta en el área escaso desarrollo, formada fundamentalmente por pizarras, filitas, diabasas, metabasitas y cuarcitas; tiene un comportamiento acuicludo, salvo la excepción señalada anteriormente para los tramos cuarcíticos. Los materiales de Messiniense-Plioceno inferior, constituidos por una alternancia de margas y areniscas margosas, tienen en general un funcionamiento hidrogeológico de acuicludo, pudiendo comportarse como acuitardo, con variaciones de permeabilidad en la vertical y en la horizontal, en aquellos tramos donde la fracción arenosa es mayor o existen intercalaciones de niveles conglomeráticos. Las rocas volcánicas, formadas por riolacitas, están fracturadas y por tanto pueden almacenar agua, aunque sin llegar a constituir un volumen importante, dado que ocupan una superficie pequeña.

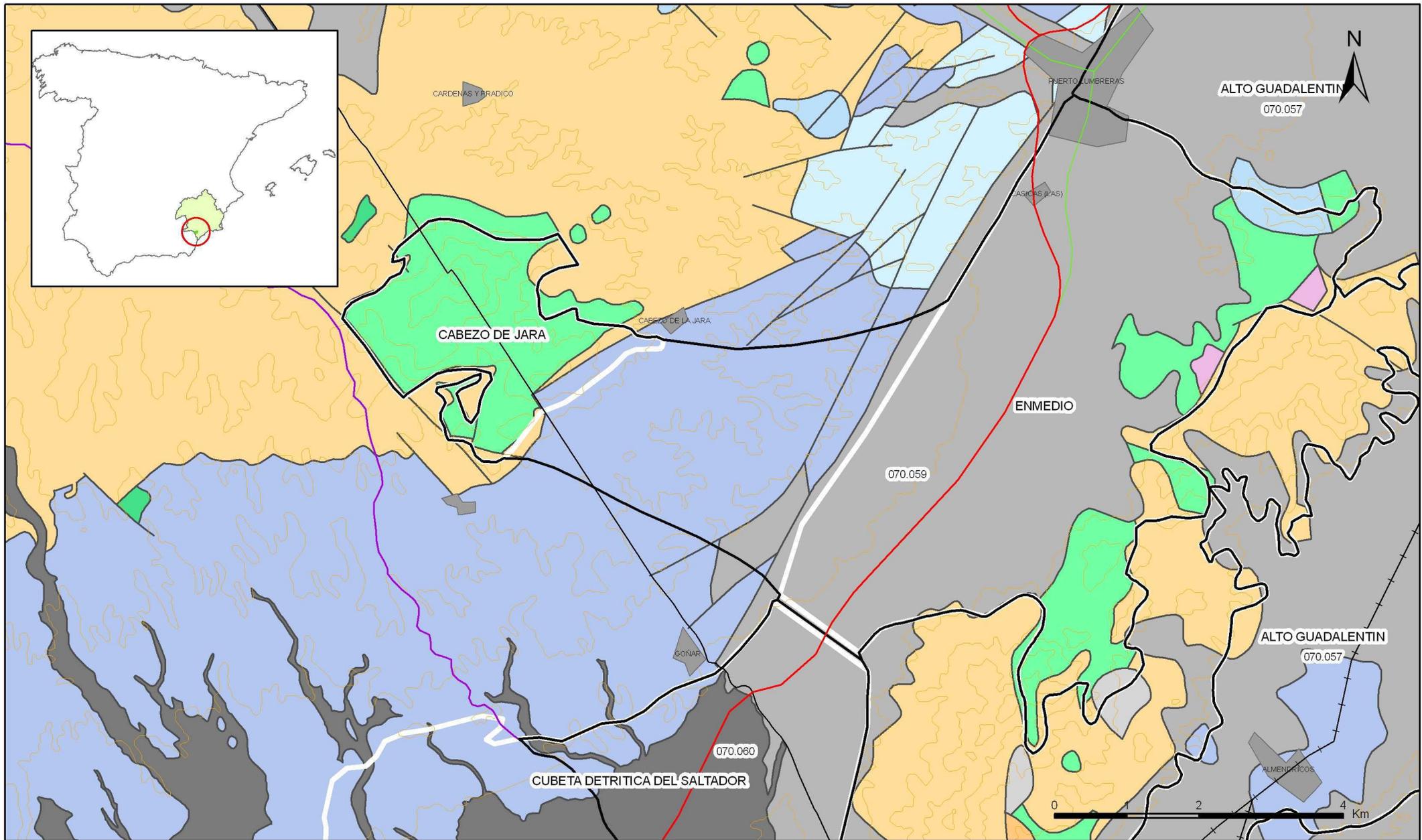
El conjunto Plioceno-Pleistoceno, constituido por conglomerados de matriz arenosa o limosa, aparece formando canales anastomosados y abanicos aluviales; tiene un comportamiento hidrogeológico de acuífero, con variaciones de permeabilidad según predomine un tipo u otro de matriz. Los materiales del Cuaternario, formados por conglomerados, arenas y limos e intercalaciones de arcillas arenosas, tienen un funcionamiento hidrogeológico de acuífero. Estos dos últimos conjuntos forman el relleno principal de la cubeta y constituyen el acuífero propiamente dicho.

En lo que se refiere a la naturaleza del fondo del acuífero o sustrato, éste se supone impermeable y formado por materiales metamórficos paleozoicos y arenas margosas y margas del Terciario.

La recarga se produce por infiltración de la lluvia directa, y la descarga natural, a través de manantiales.



Mapa 3.1 Mapa de permeabilidades según litología de la masa Enmedio-Cabezo de Jara (070.059)



Mapa 3.2 Mapa hidrogeológico con especificación de acuíferos de la masa Enmedio-Cabezo de Jara (070.059)

**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
2002-2008	338,00	286,00	217,00

Véase 5.- Piezometría

Suelos edáficos:

Tipo	Espesor medio (m)	% afloramiento en masa
ARIDISOL/CALCID/HAPLOCALCID/HAPLARGID/HAPLOCAMBID		36,40
ENTISOL/ORTHENT/TORRIORTHENT		9,29
ENTISOL/ORTHENT/TORRIORTHENT/Haplocambid		5,83
ENTISOL/ORTHENT/TORRIORTHENT/Haplocambid		9,75
ENTISOL/ORTHENT/TORRIORTHENT/HAPLOCAMBID		36,44
ENTISOL/ORTHENT/TORRIORTHENT/TORRIFLUVENT		2,28

Vulnerabilidad a la contaminación:

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

Origen de la información de zona no saturada:

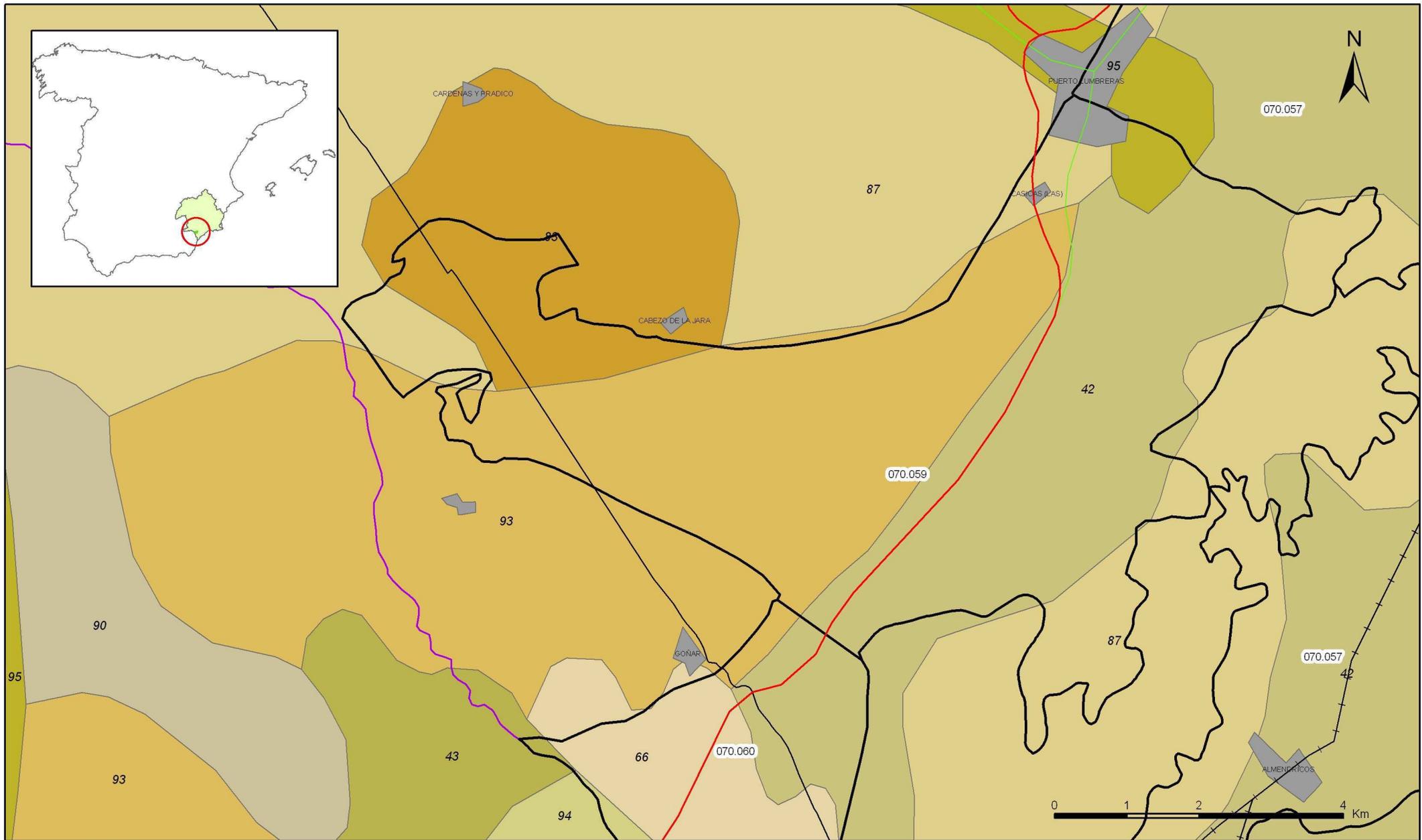
Biblioteca	Cod. Biblioteca	Fecha	Título
IGN		2001	MAPA DE SUELOS. ATLAS DE ESPAÑA

**Información gráfica y adicional:**

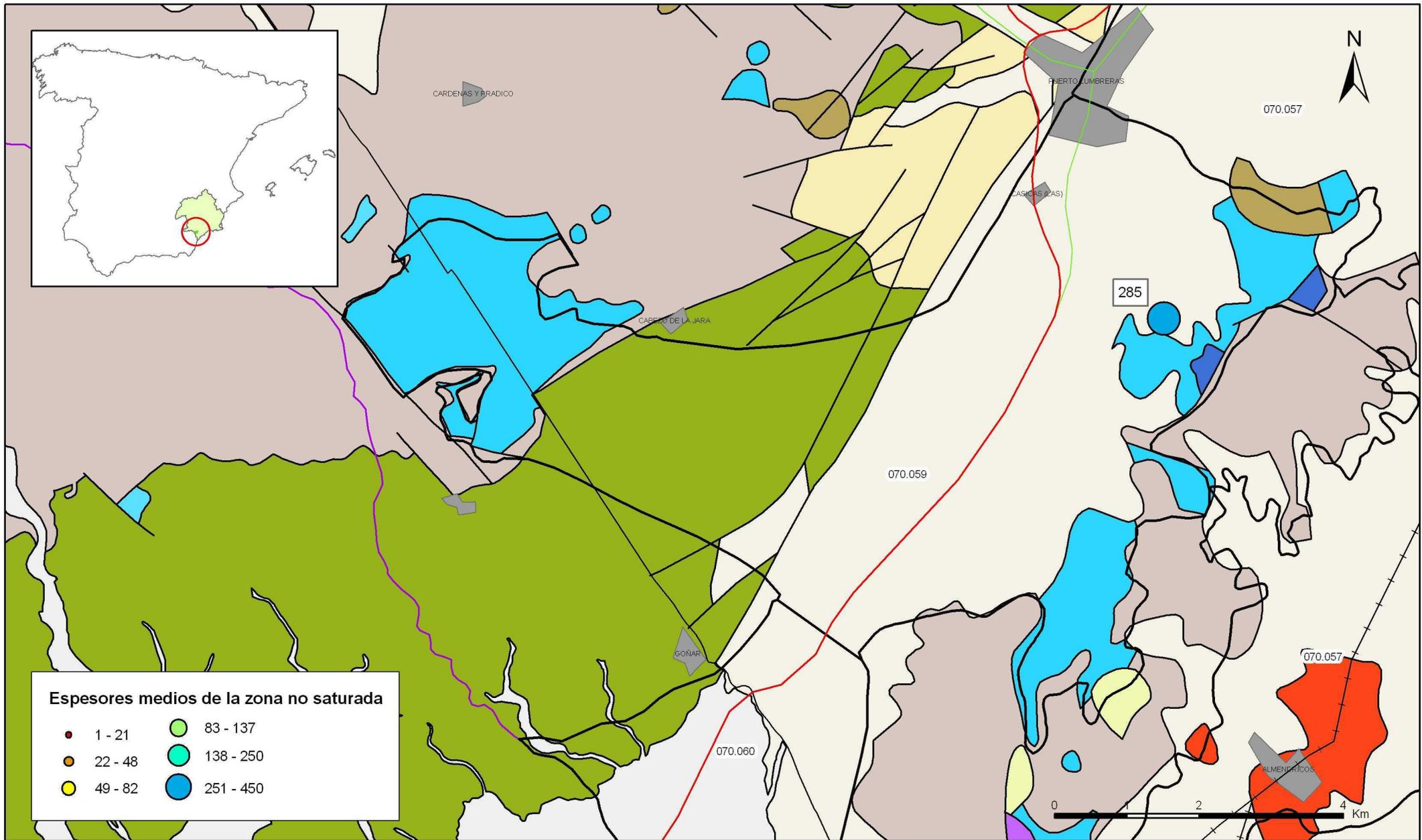
Mapa de Suelos

Mapa de espesor de la zona no saturada

Mapa de vulnerabilidad intrínseca



Mapa 4.1 Mapa de suelos de la masa Enmedio-Cabezo de Jara (070.059)

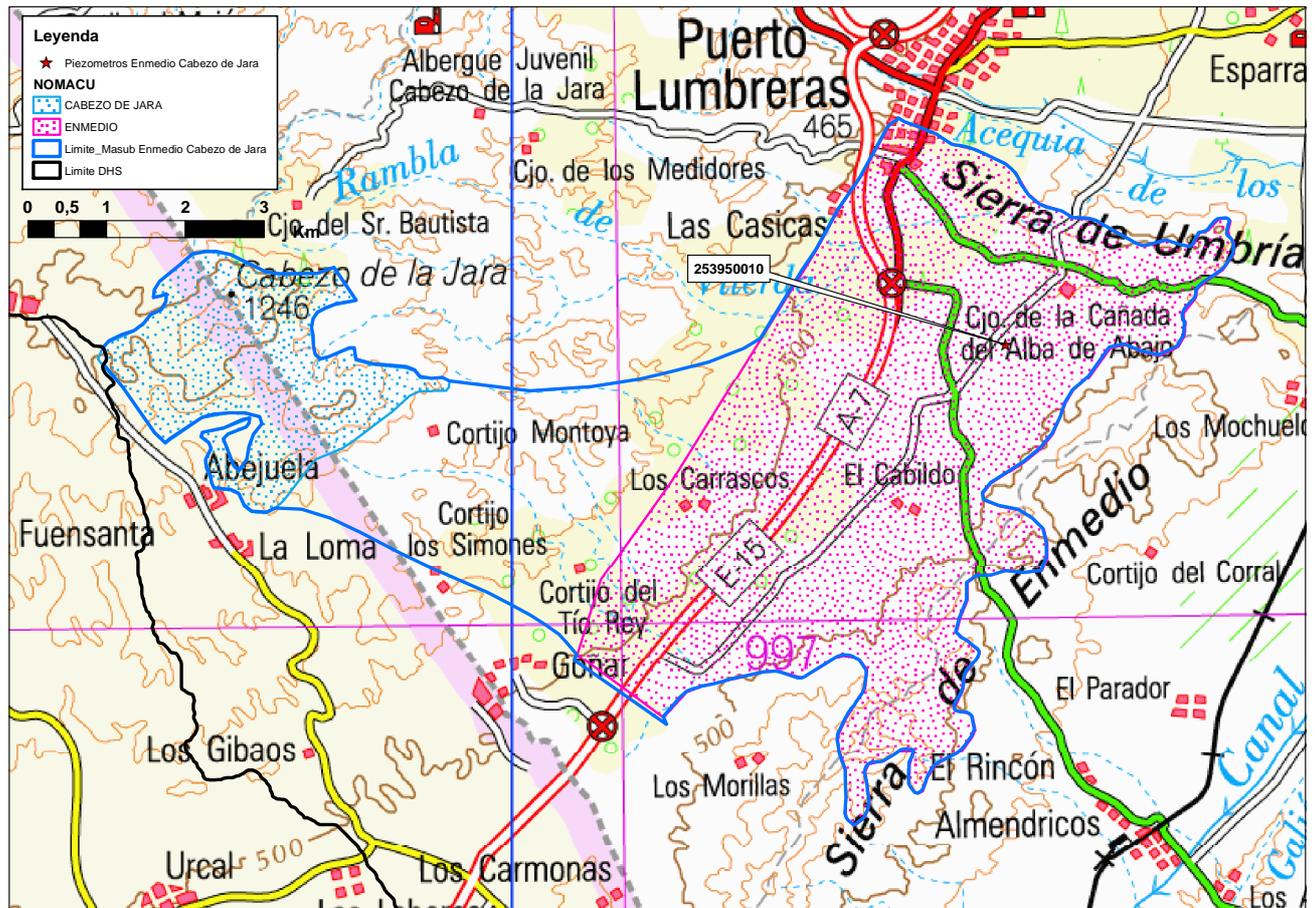


Mapa 4.2 Mapa de espesores máximos de la zona no saturada de la masa Enmedio-Cabezo de Jara (070.059)

## 5. PIEZOMERTÍA. VARIACIÓN DEL ALMACENAMIENTO.

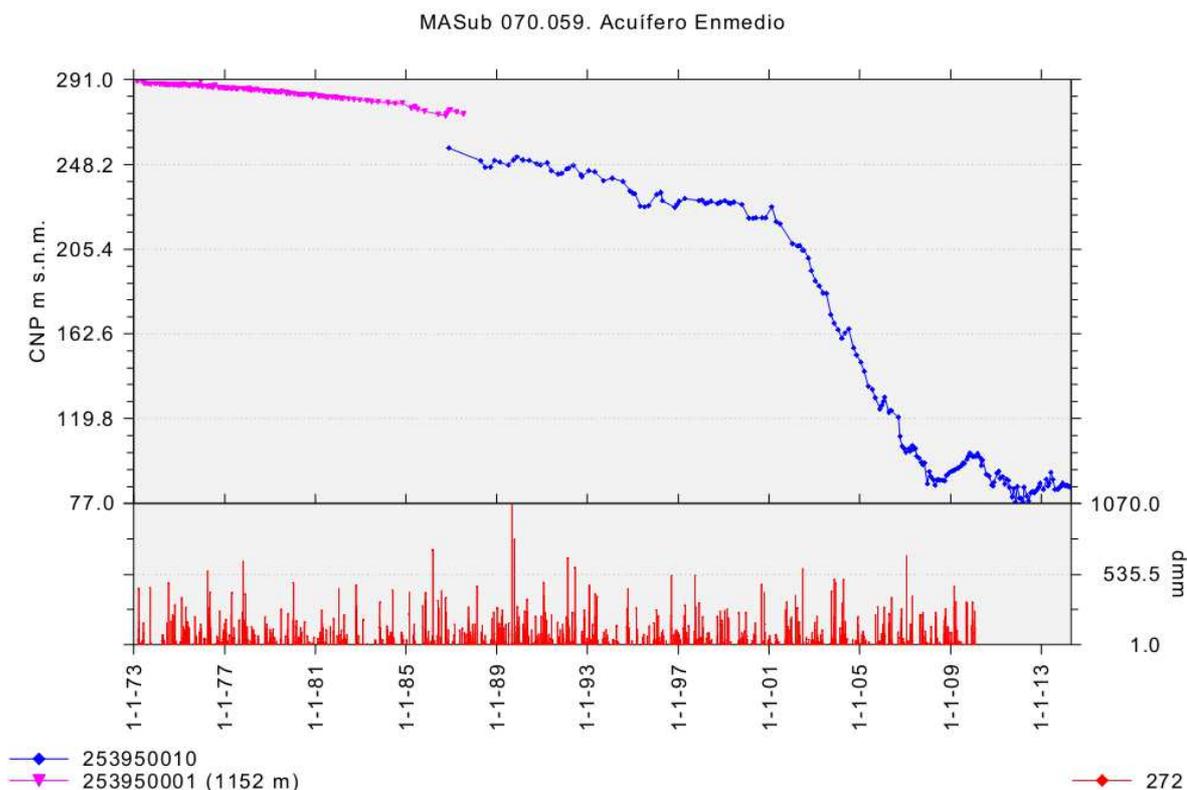
### 5.1. UBICACIÓN DE PIEZÓMETROS

Cód. masa	Nomb. masa	Cód. acuífero	Acuífero	Nº piezómetros	Piezómetros
070.059	Enmedio-Cabezo de Jara	091	Enmedio	1	253950010
		170	Cabezo de Jara	0	-



## 5.2. EVOLUCIÓN PIEZOMÉTRICA HISTÓRICA

El único piezómetro dispuesto sobre la masa de agua se localiza 2,5 km al sureste de la población de Puerto Lumbreras, sobre el acuífero de Enmedio. Posee registros desde finales de 1986 hasta la actualidad. Complementariamente, la CHS cuenta con un piezómetro auxiliar, de código 253950001, distante respecto al piezómetro principal 1152m.



El análisis del piezómetro principal pone de manifiesto la existencia de tres fases o periodos:

- Finales de 1986 hasta mediados de 2001: fase de descarga, desde los 256,57msnm hasta los 218,22msnm, lo cual se traduce en una velocidad media de descarga de unos 2,73m/año.
- Entre mediados de 2001 y septiembre de 2008, acontece un aumento en la tasa de descarga del acuífero, concretamente la piezometría desciende desde los 218,22msnm hasta los 88,32msnm, lo cual supone un descenso de la piezometría de unos 18,55 m/año. Descenso medio de 18 m/año.
- Desde septiembre de 2008 hasta la actualidad (último registros: marzo 2014), la piezometría se encuentra estabilizada (aun considerando las variaciones interanuales que sufre la piezometría consecuencia de las recargas y descargas del acuífero donde se encuentra el piezómetro). La cota al inicio y final del periodo es de 88,32 y 85,63msnm respectivamente. Descenso medio en el periodo 0,5 m/año.

**El descenso medio del piezómetro del periodo 1986-2014 es de 6 m/año.**

Por su lado, el piezómetro auxiliar 253950001 solamente muestra una fase o periodo diferencial, el cual abarca la totalidad de sus registros, desde febrero de 1973 hasta julio de 1987, y pone de manifiesto un descenso progresivo del nivel piezométrico desde los 290msnm hasta los 273,71msnm

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

## 7. RECARGA.

Componente	Balace de masa Hm <sup>3</sup> /año	Periodo	Fuente de información
Infiltración de lluvia	0,50	Valor medio interanual	Estudio de cuantificación y sobreexplotación desarrollado por la OPH para la actualización del PHDS 2015/21
Retorno de riego	0,00		
Otras entradas desde otras demarcaciones	0,00		
Salidas a otras demarcaciones	0,00		

Observaciones sobre la Información de recarga:

Para la estimación de los recursos de cada acuífero y masa de agua subterránea se han adaptado 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. 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.
- III. 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.
- IV. 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 realiza el PHN en la consideración de los recursos disponibles de cada masa de agua.
- V. En el caso de masas de agua identificadas con acuíferos compartidos sin asignación de recursos del PHN, la presente propuesta de proyecto de 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. En un único acuífero de la cuenca, Almirez, se ha procedido a considerar como recurso del mismo las infiltraciones del embalse del Cenajo, evaluadas por el PHCS en 15 hm<sup>3</sup>/año. La consideración de estas infiltraciones como recurso permite que puedan emplearse para el mantenimiento de los caudales ambientales aguas abajo del Cenajo. Así, la demanda ambiental del acuífero de Almirez se verá aumentada en el total del

valor de las filtraciones del Cenajo, por lo que el sumatorio de recursos disponibles no se verá aumentado por la consideración de estas infiltraciones.

## **8. RECARGA ARTIFICIAL**

Esta masa de agua subterránea no contempla Recarga Artificial

## 9. EXPLOTACIÓN DE LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS

Extracciones sobre la masa	Hm <sup>3</sup> /año	Periodo	Fuente de información
Extracciones totales	0,90	Valor medio interanual	Estudio de cuantificación y sobreexplotación desarrollado por la OPH, recogido en el presente PHDS 2015/21

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

## 10. CALIDAD QUÍMICA DE REFERENCIA

### Niveles de referencia:

Parámetro	Tipo	Valor de Referencia
Arsénico (mg/l)		
Cadmio (mg/l)		
Plomo (mg/l)		
Mercurio (mg/l)		
Amonio (mg/l)		
Cloruros (mg/l)		
Sulfatos (mg/l)		
Conductividad eléctrica 20°C (µS/cm)		
Tricloroetileno (µg/l)		
Tetracloroetileno (µg/l)		

#### - Origen de la información:

Tratamiento estadístico realizado por la OPH, para la redacción del Plan Hidrológico 2015/2021, recogido en su Anexo II del Anejo 2.

#### - Tipo de valor de referencia:

Calculado mediante tratamiento estadístico realizado por la OPH, recogido en el Anexo II del Anejo 2 del presente Plan Hidrológico. Dependiendo de la evolución temporal del parámetro se ha utilizado un estadístico distinto para fijar su Valor de Referencia:

- Inicio de serie: Percentil 90 de los primeros años de la serie hasta 2007. Se utiliza si se ha observado una clara tendencia constante creciente, ya que la masa de agua sufre un empeoramiento progresivo de sus condiciones fisicoquímicas. Si no se aprecian tendencias crecientes y sostenidas en el tiempo pero el Inicio de Serie es superior al percentil 90 de todos los registros disponibles también se utiliza "Inicio de serie" pues en los estudios de los años setenta se hicieron campañas con gran densidad espacial de datos de calidad fisicoquímica en masas de agua subterránea, campañas que no se han repetido posteriormente con la misma extensión, por lo que se considera que los registros de aquellos años son más representativos de la heterogeneidad espacial en la calidad fisicoquímica de la masa de agua que los registros de campañas posteriores.

- N90: Percentil 90 calculado en el Plan Hidrológico 2009/2015. Este percentil se calcula contando todos los registros disponibles hasta el año 2007 (inclusive). No se actualiza con nuevos registros posteriores a 2007 ya que metodológicamente se considera un valor fijo que no debe ser superado ni actualizado.

- Límite Detección: Cuando los valores de concentraciones son muy bajos, situados por debajo de los límites de detección o inexistencia de datos, el valor de referencia se asimila al límite de detección.

### Niveles básicos:

El RD 1514/2009, de 2 de octubre, por el que se regula la protección de las aguas subterráneas contra la contaminación y el deterioro, define el nivel básico como "el valor medio medido, al menos, durante los años de referencia 2007 y 2008 sobre la base de los programas de

*seguimiento del estado de las aguas subterráneas, establecidos en cada demarcación hidrográfica de conformidad con el artículo 92 ter del texto refundido de la Ley de Aguas, aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio o, en el caso de sustancias identificadas después de los citados años de referencia, durante el primer período para el que se disponga de una serie temporal representativa de datos de control”.*

El espíritu de esta definición es el de encontrar un valor de inicio de la tendencia.

Se ha considerado, al igual que en el Plan Hidrológico del ciclo 2009/15, que cuando la serie de datos de calidad de la que se disponga sea muy corta o con tendencia constante, el nivel básico estará dado por el promedio de los datos de calidad hasta 2008 inclusive.

En cambio, si la serie de datos de calidad tiene una tendencia creciente o decreciente y el número de datos disponibles es significativo y con una extensión temporal anterior a 2007, se ha realizado la recta de regresión de los datos disponibles y se ha considerado como valor básico el correspondiente a la función del valor matemático de la recta de regresión para el 01/01/1986, momento temporal de entrada en vigor de la Ley de Aguas.

Tal y como se desarrolla en la metodología del Anexo II del Anejo II del PHDS 2015/21, no cabe establecer niveles básicos para la masa de agua de Sinclinal de la Higuera, salvo para nitratos y plaguicidas totales, por no presentar la masa de agua riesgo cualitativo por intrusión.

A continuación se muestran los niveles básicos calculados conforme a los criterios anteriores y que coinciden con los del Plan Hidrológico 2009/15.

Parámetro	Punto de Control	Acuífero	Nivel Básico
Arsénico (mg/l)			
Cadmio (mg/l)			
Plomo (mg/l)			
Mercurio (mg/l)			
Amonio (mg/l)			
Cloruros (mg/l)			
Sulfatos (mg/l)			
Conductividad eléctrica 20°C (µS/cm)			
Tricloroetileno (µg/l)			
Tetracloroetileno (µg/l)			
Nitratos (mg/l)			
Plaguicidas totales (µg/l)			

## 11. EVALUACIÓN DEL ESTADO QUÍMICO

### Normas de calidad:

Contaminante	Normas de calidad
Nitratos	50 mg/l
Sustancias activas de los plaguicidas, incluidos los metabolitos y los productos de degradación y reacción que sean pertinentes (1)	0,1 µg/l 0,5 µg/l (total) (2)

(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.

(2) Se entiende por «total» la suma de todos los plaguicidas concretos detectados y cuantificados en el procedimiento de seguimiento, incluidos los productos de metabolización, los productos de degradación y los productos de reacción.

### Valores umbral:

Contaminante	Umbral
Arsénico (mg/l)	
Cadmio (mg/l)	
Plomo (mg/l)	
Mercurio (mg/l)	
Amonio (mg/l)	
Cloruros (mg/l)	
Sulfatos (mg/l)	
Conductividad eléctrica 20°C (µS/cm)	
Tricloroetileno (µg/l)+ Tetracloroetileno (µg/l)	
Nitratos (mg/l)	50
Plaguicidas totales (µg/l)	0,5

**Evaluación del estado químico:**

Parámetro	Punto de Control	Acuífero	Incumplimientos en valor medio (*)	Puntos incumplimiento/ Puntos de control	% Puntos afectado	Representatividad acuífero	Relación acuífero en masa	Representatividad en masa
Arsénico (mg/l)	CA07000013	Enmedio	<0,002					
Cadmio (mg/l)	CA07000013	Enmedio	0,0001					
Plomo (mg/l)	CA07000013	Enmedio	<0,002					
Mercurio (mg/l)	CA07000013	Enmedio	<0,0002					
Amonio (mg/l)	CA07000013	Enmedio	0,42					
Cloruros (mg/l)	CA07000013	Enmedio	296,01					
Sulfatos (mg/l)	CA07000013	Enmedio	1.851,61					
Conductividad eléctrica 20°C (µS/cm)	CA07000013	Enmedio	4.562					
Tricloroetileno +Tetracloroetileno (µg/l)	CA07000013	Enmedio	0					
Nitratos (mg/l)	CA07000013	Enmedio	0,78	0/1	0%	SI	81,8 %	SI
Plaguicidas totales (µg/l)	CA07000013	Enmedio	-	-	-	-	-	-

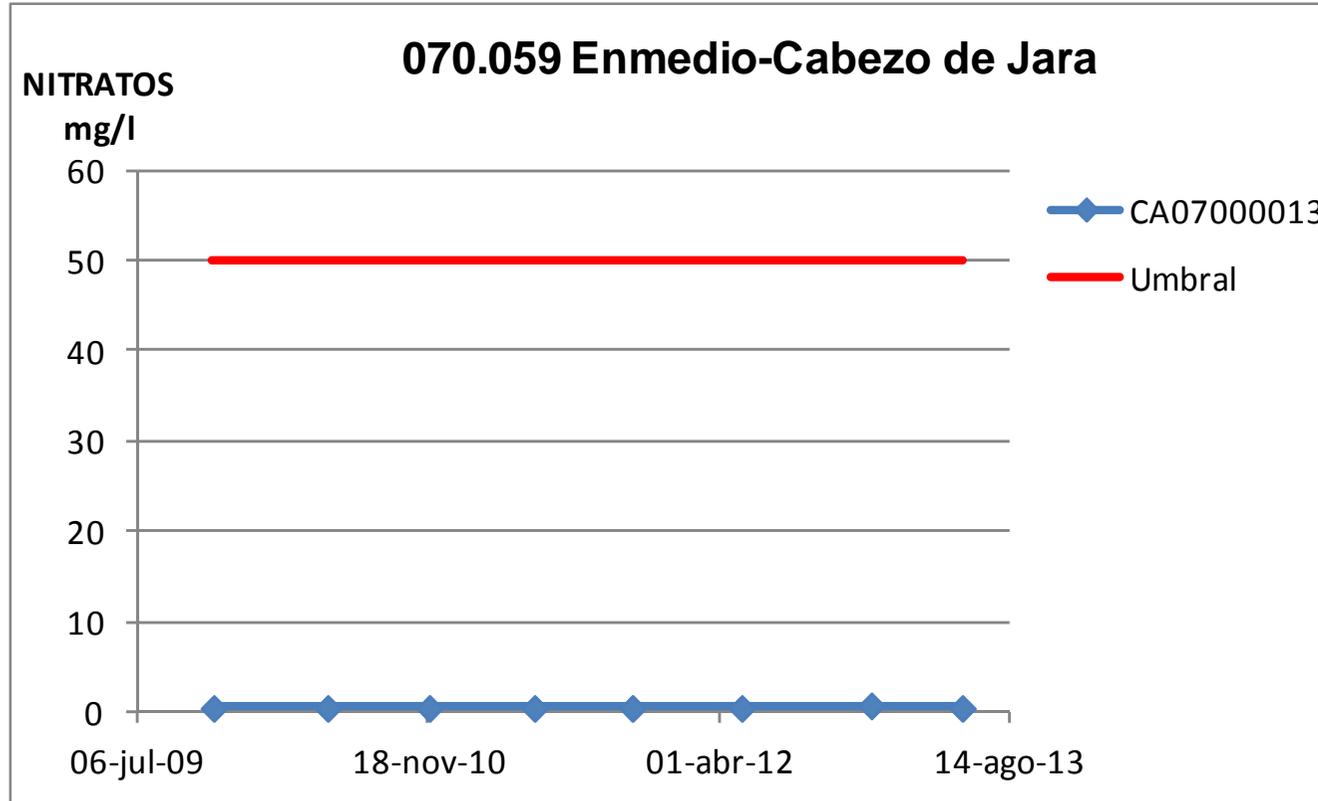
(\*) El Valor de incumplimiento se corresponde con el valor promedio de los años 2009 a 2013, con el matiz anteriormente señalado en cuanto a que la masa no tiene valor umbral definido para sustancias del anexo II, parte B, de la DAS, en masas de agua subterráneas con Uso Urbano significativo, ni para sulfatos, cloruros y conductividad.

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.



Resultados de la red de calidad de Comisaría de Aguas de la CHS. Periodo 2009-2013.



## 12. DETERMINACIÓN DE TENDENCIAS DE CONTAMINANTES:

A partir del examen de las gráficas de evolución de contaminantes, se muestran las tendencias detectadas:

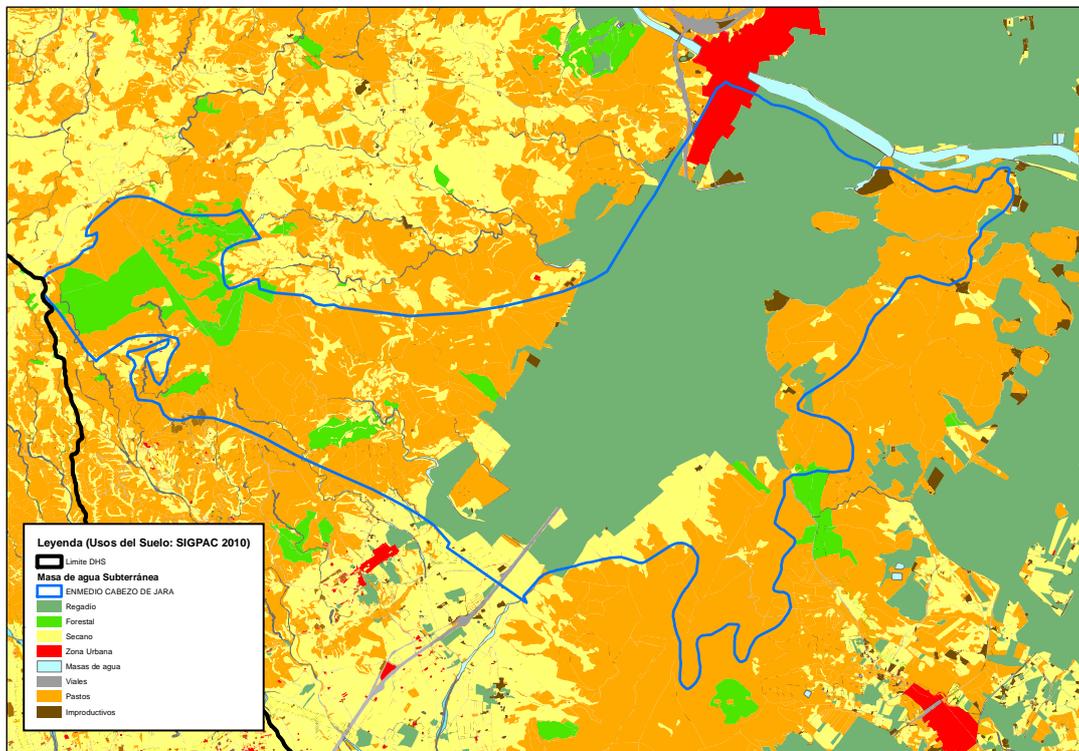
Parámetro	Punto de Control	Acuífero	Tendencia	Punto partida inversión
Arsénico (mg/l)	CA07000013	Enmedio		
Cadmio (mg/l)	CA07000013	Enmedio		
Plomo (mg/l)	CA07000013	Enmedio		
Mercurio (mg/l)	CA07000013	Enmedio		
Amonio (mg/l)	CA07000013	Enmedio		
Cloruros (mg/l)	CA07000013	Enmedio		
Sulfatos (mg/l)	CA07000013	Enmedio		
Conductividad eléctrica 20°C (µS/cm)	CA07000013	Enmedio		
Tricloroetileno (µg/l)	CA07000013	Enmedio		
Tetracloroetileno (µg/l)	CA07000013	Enmedio		
Nitratos (mg/l)	CA07000013	Enmedio	Descenso desde 2012 a 2013	37,5
Plaguicidas totales (µg/l)	CA07000013	Enmedio	-	-

\* la tendencia se evalúa mediante examen visual de las gráficas de control de calidad anteriormente expuestas



### 13. USOS DEL SUELO Y CONTAMINACIÓN DIFUSA

Actividad	Método de cálculo	% de la masa
Pastos	Usos SIGPAC 2010: Pasto arbustivo + Pasto con arbolado + Pastizal	43
Zona urbana	Usos SIGPAC 2010: Zonas Urbanas + Edificaciones	1
Viales	Usos SIGPAC 2010: : Viales	2
Regadío	Superficie UDAs menos pastos, zona urbana y viales del SIGPAC 2010	40
Secano	Usos SIGPAC 2010:superficie de suelo agrario menos la superficie de las UDAs	8
Otros usos	Resto de usos SIGPAC 2010 (entre ellos el forestal, corrientes y superficies de agua...)	7



Fuente: PHDS 2015/2021 (Anejo 7)

## 14. FUENTES SIGNIFICATIVAS DE CONTAMINACIÓN PUNTUAL.

Fuentes significativas de contaminación	Nº presiones inventariadas	Nº presiones significativas
Vertederos y gestores intermedios de residuos no peligrosos	-	-
Vertederos no controlados	-	-
Vertederos y gestores intermedios de residuos peligrosos	-	-
EDAR	-	-
Gasolineras	-	-
Balsas mineras	-	-
Escombreras mineras	-	-
Vertidos autorizados	-	-
Vertidos no autorizados	-	-



Fuente: PHDS 2015/2021 (Anejo 7)

## Umbral de inventario y significancia adoptados para vertederos.

PRESIÓN	UMBRAL DE INVENTARIO	UMBRAL DE SIGNIFICANCIA
Vertederos controlados	situados a <1 Km. de la masa de agua superficial más próxima	Todos
Vertederos incontrolados	Todos	Todos los que contengan sustancias potencialmente peligrosas, y todos aquellos de estériles (por ejemplo, escombreras) cuando afecten a más de 500m de longitud de masa de agua

Fuente: PHDS 2015/2021 (Anejo 7)

**15.- OTRAS PRESIONES**

Actividad	Identificación	Localización	Descripción y efecto en la masa de agua subterránea
Modificaciones morfológicas de cursos fluviales			
Sobreexplotación en zona costera			

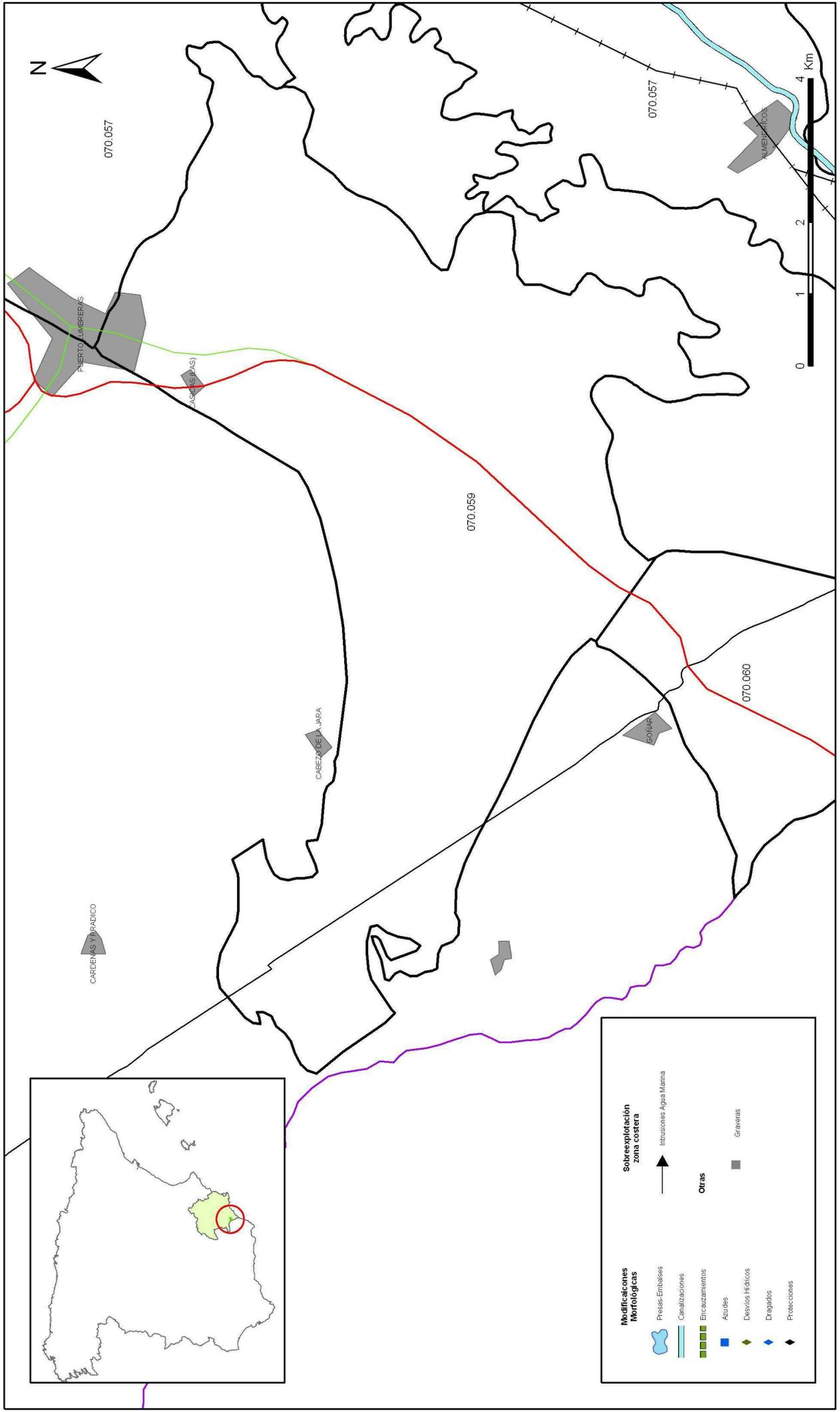
Observaciones:

**Origen de la información:**

Biblioteca	Cod. Biblioteca	Fecha	Título
IGME		1987	INVENTARIO NACIONAL DE BALSAS Y ESCOMBRERAS
MITYC			INVENTARIO DE GASOLINERAS
MMA			BASE DE DATOS DEL MMA DATAAGUA
			CORINE LAND COVER
			IMPRESS

**Información gráfica:**

- Mapa de situación de otras presiones



Mapa 15.1 Mapa de inventario de azudes y presas de la masa Enmedio-Cabezo de Jara (070.059)

**16.-OTRA INFORMACIÓN GRÁFICA Y LEYENDAS DE MAPAS**

LEYENDA TEMÁTICA

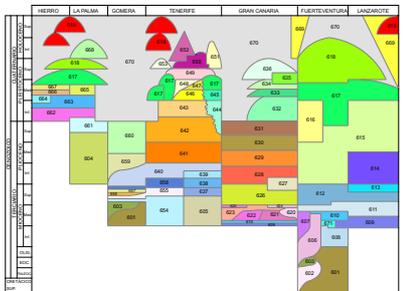
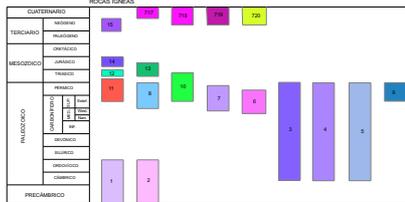
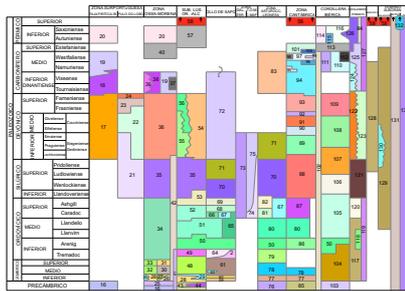
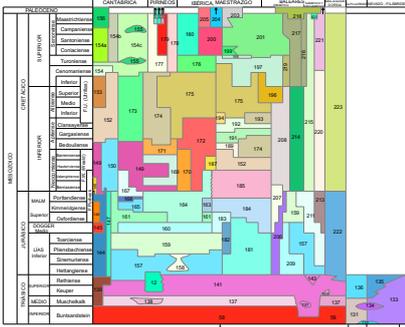
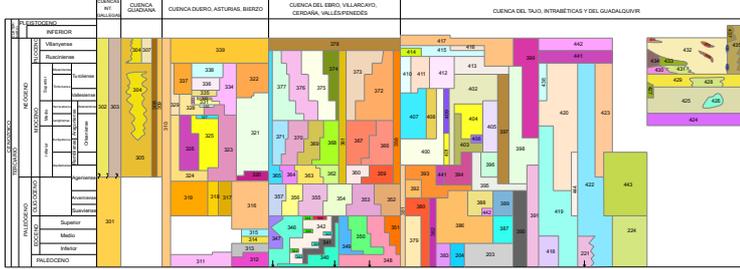
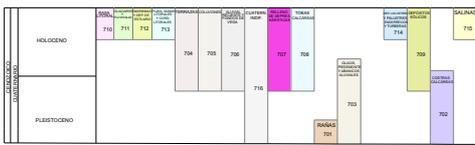
ALFISOL	UDALF		USTALF		4			
	1		2		3			
	HARUDALF		HARUSTALF		HARUSTALF		HARUSTALF	
	Udolovent		Ustolovent		Ustolovent		Ustolovent	
	5		6		7		8	
	HAROXERALE		HAROXERALE		HAROXERALE		HAROXERALE	
	Ochrovent		Ochrovent		Ochrovent		Ochrovent	
	9		10		11		12	
	HAROXERALE		HAROXERALE		HAROXERALE		HAROXERALE	
	Ochrovent		Ochrovent		Ochrovent		Ochrovent	
13		14		15		16		
HAROXERALE		HAROXERALE		HAROXERALE		HAROXERALE		
Ochrovent		Ochrovent		Ochrovent		Ochrovent		
17		18		19		20		
HAROXERALE		HAROXERALE		HAROXERALE		HAROXERALE		
Ochrovent		Ochrovent		Ochrovent		Ochrovent		
21		22		23		24		
HAROXERALE		HAROXERALE		PALOXERALE		PALOXERALE		
Ochrovent		Ochrovent		Ochrovent		Ochrovent		
25		26		27		28		
RHODOXERALE		RHODOXERALE		RHODOXERALE		RHODOXERALE		
Hudrovent		Hudrovent		Hudrovent		Hudrovent		
ANDISOL	TORRANDE		USTANDE		VITRANDE			
	29		30		31		32	
	VITRORANDE		HARUSTANDE		HARUSTANDE		HARUSTANDE	
	Torlovent		Ustolovent		Ustolovent		Ustolovent	
	33		34					
	UDRITRANDE		UDRITRANDE					
	Udritlovent		Udritlovent					
	35		36		37		38	
	PALERANDE		HAROCALCID		HAROCALCID		HAROCALCID	
	Hudrovent		Callovent		Callovent		Callovent	
ARIDISOL	39		40		41		42	
	HAROCALCID		HAROCALCID		HAROCALCID		HAROCALCID	
	Hudrovent		Hudrovent		Hudrovent		Hudrovent	
	43		44		45		46	
	HAROCALCID		HAROCALCID		HAROCALCID		HAROCALCID	
	Hudrovent		Hudrovent		Hudrovent		Hudrovent	
	47		48		49		50	
	HAROCALCID		HAROCALCID		HAROCALCID		HAROCALCID	
	Torlovent		Torlovent		Torlovent		Torlovent	
	51		52		53			
HAROCALCID		HAROCALCID		PETROCALCID		Hudrovent		
54		55		56		57		
HAROCAMBIE		HAROCAMBIE		HAROCAMBIE		HAROCAMBIE		
Hudrovent		Hudrovent		Hudrovent		Hudrovent		
58		59		60		61		
HAROCAMBIE		CALCIFYSID		CALCIFYSID		HAROCALCID		
Torlovent		Hudrovent		Torlovent		Hudrovent		
62		63		64		65		
ERAGLUENT		ERAGLUENT		ERAGLUENT		SILFAGLUENT		
Hudrovent		Hudrovent		Hudrovent		Hudrovent		
66		67		68		69		
TORRILUENT		TORRILUENT		UDRILUENT		UDRILUENT		
Torlovent		Torlovent		Udlovent		Udlovent		
70		71		72		73		
UDRILUENT		XEROLUENT		XEROLUENT		XEROLUENT		
Hudrovent		Hudrovent		Hudrovent		Hudrovent		
74		75		76				
XEROLUENT		XEROLUENT		XEROLUENT				
Hudrovent		Hudrovent		Hudrovent				
77		78		79		80		
CRYORHENT		CRYORHENT		CRYORHENT		CRYORHENT		
Udlovent		Udlovent		Udlovent		Udlovent		
81		82		83		84		
CRYORHENT		CRYORHENT		TORRORHENT		TORRORHENT		
Udlovent		Udlovent		Hudrovent		Hudrovent		
85		86		87		88		
TORRORHENT		TORRORHENT		TORRORHENT		TORRORHENT		
Hudrovent		Hudrovent		Hudrovent		Hudrovent		
89		90		91		92		
TORRORHENT		TORRORHENT		TORRORHENT		TORRORHENT		
Hudrovent		Hudrovent		Hudrovent		Hudrovent		
93		94		95		96		
TORRORHENT		TORRORHENT		TORRORHENT		TORRORHENT		
Hudrovent		Hudrovent		Hudrovent		Hudrovent		
97		98		99		100		
UDRORHENT		UDRORHENT		UDRORHENT		UDRORHENT		
Udlovent		Udlovent		Udlovent		Udlovent		
101		102		103				
UDRORHENT		UDRORHENT		UDRORHENT				
Udlovent		Udlovent		Udlovent				
104		105		106		107		
UDRORHENT		UDRORHENT		UDRORHENT		UDRORHENT		
Udlovent		Udlovent		Udlovent		Udlovent		
108		109		110		111		
UDRORHENT		UDRORHENT		UDRORHENT		UDRORHENT		
Udlovent		Udlovent		Udlovent		Udlovent		
112		113		114		115		
UDRORHENT		UDRORHENT		XERORHENT		XERORHENT		
Udlovent		Udlovent		Hudrovent		Hudrovent		
116		117		118		119		
XERORHENT		XERORHENT		XERORHENT		XERORHENT		
Hudrovent		Hudrovent		Hudrovent		Hudrovent		
120		121		122		123		
XERORHENT		XERORHENT		XERORHENT		XERORHENT		
Hudrovent		Hudrovent		Hudrovent		Hudrovent		
124		125		126		127		
XERORHENT		XERORHENT		XERORHENT		XERORHENT		
Hudrovent		Hudrovent		Hudrovent		Hudrovent		
128		129		130		131		
XERORHENT		XERORHENT		XERORHENT		XERORHENT		
Hudrovent		Hudrovent		Hudrovent		Hudrovent		
132		133		134		135		
XERORHENT		XERORHENT		XERORHENT		XERORHENT		
Hudrovent		Hudrovent		Hudrovent		Hudrovent		
136		137		138		139		
XERORHENT		XERORHENT		XERORHENT		XERORHENT		
Hudrovent		Hudrovent		Hudrovent		Hudrovent		
140		141		142		143		
XERORHENT		XERORHENT		XERORHENT		XERORHENT		
Hudrovent		Hudrovent		Hudrovent		Hudrovent		
144		145		146				
XERORHENT		XERORHENT		HISTOSOL				
Hudrovent		Hudrovent		HISTOSOL				
HISTOSOL	AQUEPT		CRYEPT		UDEPT			
	147		148		149		150	
	ERAGLUENT		DISTRICROPEPT		DISTRICROPEPT		DISTRICROPEPT	
	Hudrovent		Udlovent		Udlovent		Udlovent	
	151		152		153		154	
	DISTRICROPEPT		ELTRICROPEPT		ELTRICROPEPT		DISTRICROPEPT	
	Udlovent		Hudrovent		Hudrovent		Hudrovent	
	155		156		157		158	
	DISTRICROPEPT		DISTRICROPEPT		DISTRICROPEPT		DISTRICROPEPT	
	Udlovent		Udlovent		Udlovent		Udlovent	
159		160		161		162		
DISTRICROPEPT		DISTRICROPEPT		DISTRICROPEPT		ELTRICROPEPT		
Udlovent		Udlovent		Udlovent		Udlovent		
163		164		165		166		
ELTRICROPEPT		ELTRICROPEPT		DISTRICROPEPT		DISTRICROPEPT		
Hudrovent		Hudrovent		Hudrovent		Hudrovent		
167		168		169		170		
DISTRICROPEPT		HARLUSTEPT		HARLUSTEPT		HARLUSTEPT		
Udlovent		Hudrovent		Hudrovent		Hudrovent		
171		172		173		174		
HARLUSTEPT		HARLUSTEPT		HARLUSTEPT		HARLUSTEPT		
Udlovent		Udlovent		Udlovent		Udlovent		
175		176		177		178		
HARLUSTEPT		HARLUSTEPT		HARLUSTEPT		HARLUSTEPT		
Udlovent		Udlovent		Udlovent		Udlovent		
179		180		181		182		
HARLUSTEPT		CALCICREPT		CALCICREPT		CALCICREPT		
Udlovent		Hudrovent		Hudrovent		Hudrovent		
183		184		185		186		
CALCICREPT		CALCICREPT		CALCICREPT		CALCICREPT		
Hudrovent		Hudrovent		Hudrovent		Hudrovent		
187		188		189		190		
CALCICREPT		CALCICREPT		CALCICREPT		CALCICREPT		
Hudrovent		Hudrovent		Hudrovent		Hudrovent		
191		192		193		194		
CALCICREPT		CALCICREPT		CALCICREPT		CALCICREPT		
Hudrovent		Hudrovent		Hudrovent		Hudrovent		
195		196		197		198		
CALCICREPT		CALCICREPT		CALCICREPT		CALCICREPT		
Hudrovent		Hudrovent		Hudrovent		Hudrovent		
199		200		201		202		
CALCICREPT		CALCICREPT		CALCICREPT		CALCICREPT		
Hudrovent		Hudrovent		Hudrovent		Hudrovent		
203		204		205		206		
DISTRICROPEPT		DISTRICROPEPT		HARLOXERPT		HARLOXERPT		
Hudrovent		Hudrovent		Hudrovent		Hudrovent		
207		208		209		210		
HARLOXERPT		HARLOXERPT		HARLOXERPT		HARLOXERPT		
Hudrovent		Hudrovent		Hudrovent		Hudrovent		
211		212		213				
HARLOXERPT		HARLOXERPT		HARLOXERPT				
Hudrovent		Hudrovent		Hudrovent				
MOLLISOL	UDOLL		USTOLL		XEROLL			
	214		215		216		217	
	HARUDOLL		HARUDOLL		HARUSTOLL		HARUSTOLL	
	Udolovent		Udolovent		Ustolovent		Ustolovent	
	218		219		220		221	
	CALCEROLL		HAROCEROLL		HAROCEROLL		HAROCEROLL	
	Hudrovent		Hudrovent		Hudrovent		Hudrovent	
	222		223		224		225	
	HAROCEROLL		HAROCEROLL		HAROCEROLL		HAROCEROLL	
	Hudrovent		Hudrovent		Hudrovent		Hudrovent	
SPODOSOL	226		227		228		229	
	HAROCEROLL		HAROCEROLL		HAROCEROLL		HAROCEROLL	
	Hudrovent		Hudrovent		Hudrovent		Hudrovent	
	230		231		232		233	
	HAROCEROLL		HAROCEROLL		HAROCEROLL		HAROCEROLL	
	Hudrovent		Hudrovent		Hudrovent		Hudrovent	
	234		235		236		237	
	HAROCEROLL		HAROCEROLL		HAROCEROLL		HAROCEROLL	
	Hudrovent		Hudrovent		Hudrovent		Hudrovent	
	ULTISOL	238		239		240		241
HAROCEROLL		HAROCEROLL		HAROCEROLL		HAROCEROLL		
Hudrovent		Hudrovent		Hudrovent		Hudrovent		
242		243		244		245		
HAROCEROLL		HAROCEROLL		HAROCEROLL		HAROCEROLL		
Hudrovent		Hudrovent		Hudrovent		Hudrovent		
246		247		248		249		
HAROCEROLL		HAROCEROLL		HAROCEROLL		HAROCEROLL		
Hudrovent		Hudrovent		Hudrovent		Hudrovent		
VERTISOL		250		251		252		253
	HAROCEROLL		HAROCEROLL		HAROCEROLL		HAROCEROLL	
	Hudrovent		Hudrovent		Hudrovent		Hudrovent	
	254		255		256		257	
	HAROCEROLL		HAROCEROLL		HAROCEROLL		HAROCEROLL	
	Hudrovent		Hudrovent		Hudrovent		Hudrovent	
	258		259		260		261	
	HAROCEROLL		HAROCEROLL		HAROCEROLL		HAROCEROLL	
	Hudrovent		Hudrovent		Hudrovent		Hudrovent	
	262		263		264		265	
HAROCEROLL		HAROCEROLL		HAROCEROLL		HAROCEROLL		
Hudrovent		Hudrovent		Hudrovent		Hudrovent		

IDENTIFICACIÓN DE SUELOS

Unidad cartográfica

SUBORDEN	
código	
GRUPO 1	Suelo principal
GRUPO 2	
ASOCIACIÓN 1	Suelo asociado

# LEYENDA DEL MAPA LITOESTRATIGRÁFICO 1:200.000



- 710: Arenas, arcillas, margas y arenas.
- 711: Arenas, arcillas, margas y arenas.
- 712: Arenas, arcillas, margas y arenas.
- 713: Arenas, arcillas, margas y arenas.
- 704: Arenas, arcillas, margas y arenas.
- 705: Arenas, arcillas, margas y arenas.
- 706: Arenas, arcillas, margas y arenas.
- 707: Arenas, arcillas, margas y arenas.
- 708: Arenas, arcillas, margas y arenas.
- 709: Arenas, arcillas, margas y arenas.
- 710: Arenas, arcillas, margas y arenas.
- 714: Arenas, arcillas, margas y arenas.
- 715: Arenas, arcillas, margas y arenas.

- 710: Arenas, arcillas, margas y arenas.
- 711: Arenas, arcillas, margas y arenas.
- 712: Arenas, arcillas, margas y arenas.
- 713: Arenas, arcillas, margas y arenas.
- 704: Arenas, arcillas, margas y arenas.
- 705: Arenas, arcillas, margas y arenas.
- 706: Arenas, arcillas, margas y arenas.
- 707: Arenas, arcillas, margas y arenas.
- 708: Arenas, arcillas, margas y arenas.
- 709: Arenas, arcillas, margas y arenas.
- 710: Arenas, arcillas, margas y arenas.
- 714: Arenas, arcillas, margas y arenas.
- 715: Arenas, arcillas, margas y arenas.

- 710: Arenas, arcillas, margas y arenas.
- 711: Arenas, arcillas, margas y arenas.
- 712: Arenas, arcillas, margas y arenas.
- 713: Arenas, arcillas, margas y arenas.
- 704: Arenas, arcillas, margas y arenas.
- 705: Arenas, arcillas, margas y arenas.
- 706: Arenas, arcillas, margas y arenas.
- 707: Arenas, arcillas, margas y arenas.
- 708: Arenas, arcillas, margas y arenas.
- 709: Arenas, arcillas, margas y arenas.
- 710: Arenas, arcillas, margas y arenas.
- 714: Arenas, arcillas, margas y arenas.
- 715: Arenas, arcillas, margas y arenas.

- 710: Arenas, arcillas, margas y arenas.
- 711: Arenas, arcillas, margas y arenas.
- 712: Arenas, arcillas, margas y arenas.
- 713: Arenas, arcillas, margas y arenas.
- 704: Arenas, arcillas, margas y arenas.
- 705: Arenas, arcillas, margas y arenas.
- 706: Arenas, arcillas, margas y arenas.
- 707: Arenas, arcillas, margas y arenas.
- 708: Arenas, arcillas, margas y arenas.
- 709: Arenas, arcillas, margas y arenas.
- 710: Arenas, arcillas, margas y arenas.
- 714: Arenas, arcillas, margas y arenas.
- 715: Arenas, arcillas, margas y arenas.

- 710: Arenas, arcillas, margas y arenas.
- 711: Arenas, arcillas, margas y arenas.
- 712: Arenas, arcillas, margas y arenas.
- 713: Arenas, arcillas, margas y arenas.
- 704: Arenas, arcillas, margas y arenas.
- 705: Arenas, arcillas, margas y arenas.
- 706: Arenas, arcillas, margas y arenas.
- 707: Arenas, arcillas, margas y arenas.
- 708: Arenas, arcillas, margas y arenas.
- 709: Arenas, arcillas, margas y arenas.
- 710: Arenas, arcillas, margas y arenas.
- 714: Arenas, arcillas, margas y arenas.
- 715: Arenas, arcillas, margas y arenas.

## LEYENDA DE PERMEABILIDAD 1:200.000

SEMIERABILIDAD VITOLÓGICA	SEMIERABILIDAD VITOLÓGICA							
	MULTA	ALTA						
SEMIERABILIDAD ALTA	CA	CA	CA	CA	CA	CA	CA	CA
SEMIERABILIDAD MEDIA	CA	CA	CA	CA	CA	CA	CA	CA
SEMIERABILIDAD BAJA	CA	CA	CA	CA	CA	CA	CA	CA
SEMIERABILIDAD MUY BAJA	CA	CA	CA	CA	CA	CA	CA	CA

- Símbolos**
- Contacto litológico
  - - - - - Falla
  - - - - - Falla espejo
  - — — — — Cebajamientos
  - — — — — Cebajamientos espejo
  - Límite de masa que superficial
  - Anclinal
  - Anclinal espejo
  - Sinclinal
  - Sinclinal espejo
  - Límite internacional