



ANEJO Nº 2. GEOLOGÍA



ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....1

2. ESTUDIO DEOLÓGICO GENERAL.....1

3. GEOLOGÍA DE LA ZONA.....2

3.1. ESTRATIGRAFÍA.....3

3.2 TECTÓNICA.....5

3.3 GEOMORFOLOGÍA.....6

3.4 HIDROLOGÍA.....7

3.5 SISMICIDAD.....8

APÉNDICE.....9



1. INTRODUCCIÓN.

En el presente Anejo se estudian las características geológicas de los materiales afectados por el “proyecto de estructura para ODT en el Arroyo del Retortillo y reposición del camino en el PK 268,4 de la L.A.V Madrid-Extremadura en el término municipal de Malpartida de Plasencia (Cáceres).

La situación de las obras descritas en el proyecto se ubica en el término municipal de Malpartida de Plasencia, perteneciente a la provincia de Cáceres.

El estudio desarrollado tiene la información necesaria para el diseño de las cimentaciones correspondientes a la estructura además de justificar los criterios adoptados. La ODT se proyecta como marco y se cimentará en terreno natural o bien sobre terreno de sustitución.

Para la realización de este informe se toma como base la información contenida en los anejos del Proyecto de construcción de plataforma de la línea de alta velocidad Madrid-Extremadura. Talayuela-Cáceres. Tramo: Estación de Plasencia.

2. ESTUDIO GEOLÓGICO GENERAL.

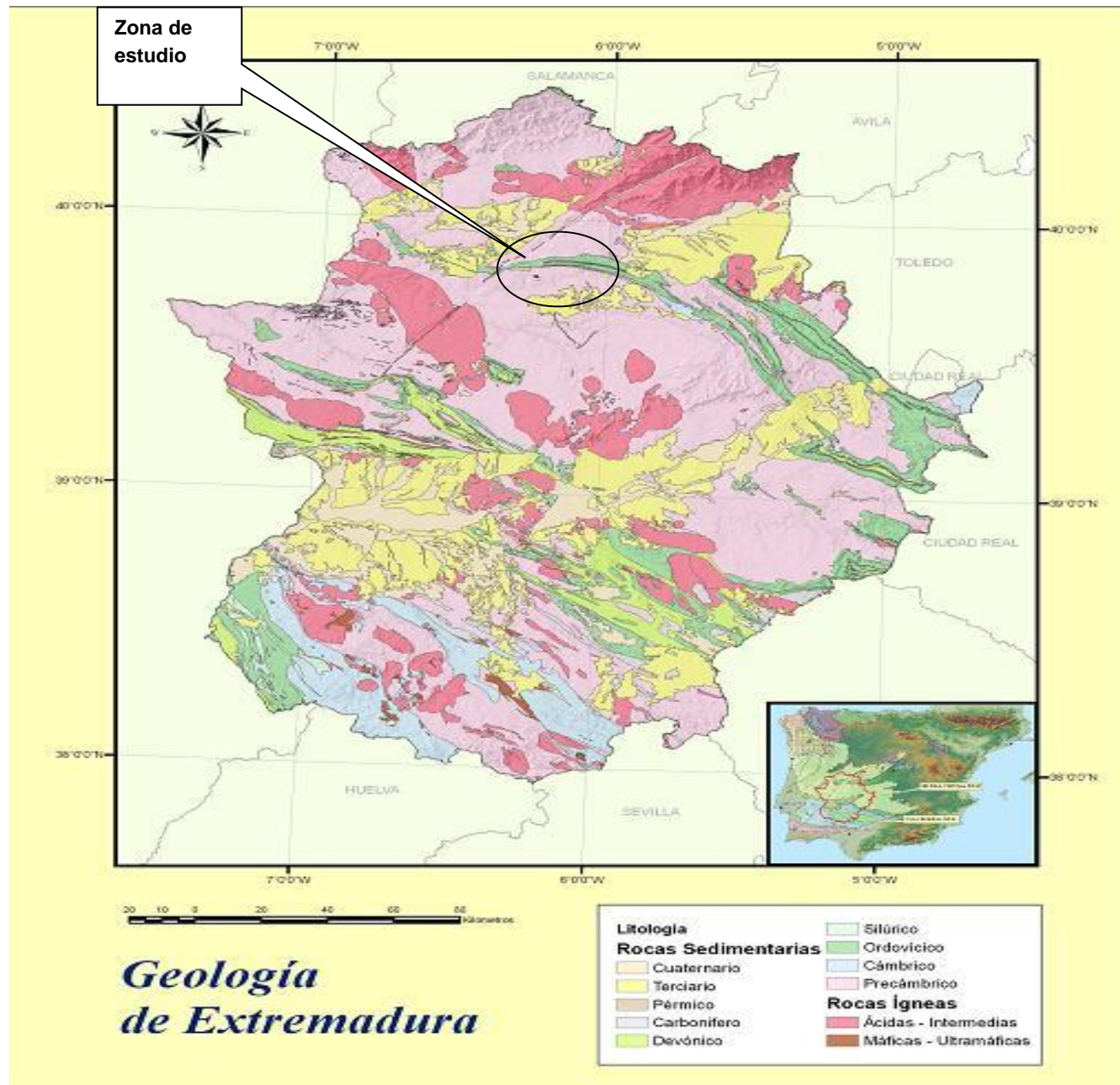
La zona afectada por las obras se sitúa al norte de la comunidad de Extremadura, en los alrededores del borde Sur del Sistema Central. Los materiales aflorantes en las inmediaciones del trazado se corresponden con la zona Centroibérica del denominado Macizo Ibérico. Afloran en ella algunos de los materiales más antiguos de la Península Ibérica.

La zona centro ibérica es la más extensa del Macizo Ibérico, pertenece a las zonas centrales del orógeno varisco presentando una cantidad considerable de batolitos graníticos.

La zona Centroibérica queda limitada a los materiales autóctonos por debajo del Cabalgamiento basal de Dominio Esquistoso.

Se encuentra limitada al norte por la falla de Vivero y al sur por la Unidad central de la Banda de cizalla de Badajoz-Córdoba. Al norte existe la zona de Galicia Tras-Osmontes que cabalga sobre ella.

El complicado Esquisto Grauváquico se extiende en la mayor parte de la zona Centroibérica, la estratigrafía de este consta de una serie de Neoproterozoico-Cámbrico inferior que constituye los más grandes afloramientos de rocas metasedimentarias, pizarras y gravaucas de Extremadura.



citarse unos espesores medios de 75 a 200 m, aunque en la zona de estudio son en general inferiores a los 50 m, este dique está formado por gabros tholeíticos y dioritas.

En resumen son cuatro las eras geológicas que explican los elementos fundamentales que constituyen el paisaje en la actualidad. Al principio (Precámbrico y Paleozoico) se forman las rocas, se pliegan y consolidan originando el macizo Hercínico. La era secundaria (Mesozoico) provoca que esas rocas sean arrasadas por ríos que vierten hacia el Mediterráneo y se configura la gran penillanura fundamental. Durante el Terciario esa planicie se comba dando origen a zonas que se elevan, y otras que se hunden para al final llenarse de sedimentos (etapa de la orogenia alpina). Finalmente en la edad actual, el Cuaternario, con la Península ya basculada hacia el Atlántico, los ríos contemporáneos se encajan formando los actuales valles y sus terrazas.

3. GEOLOGÍA DE LA ZONA.

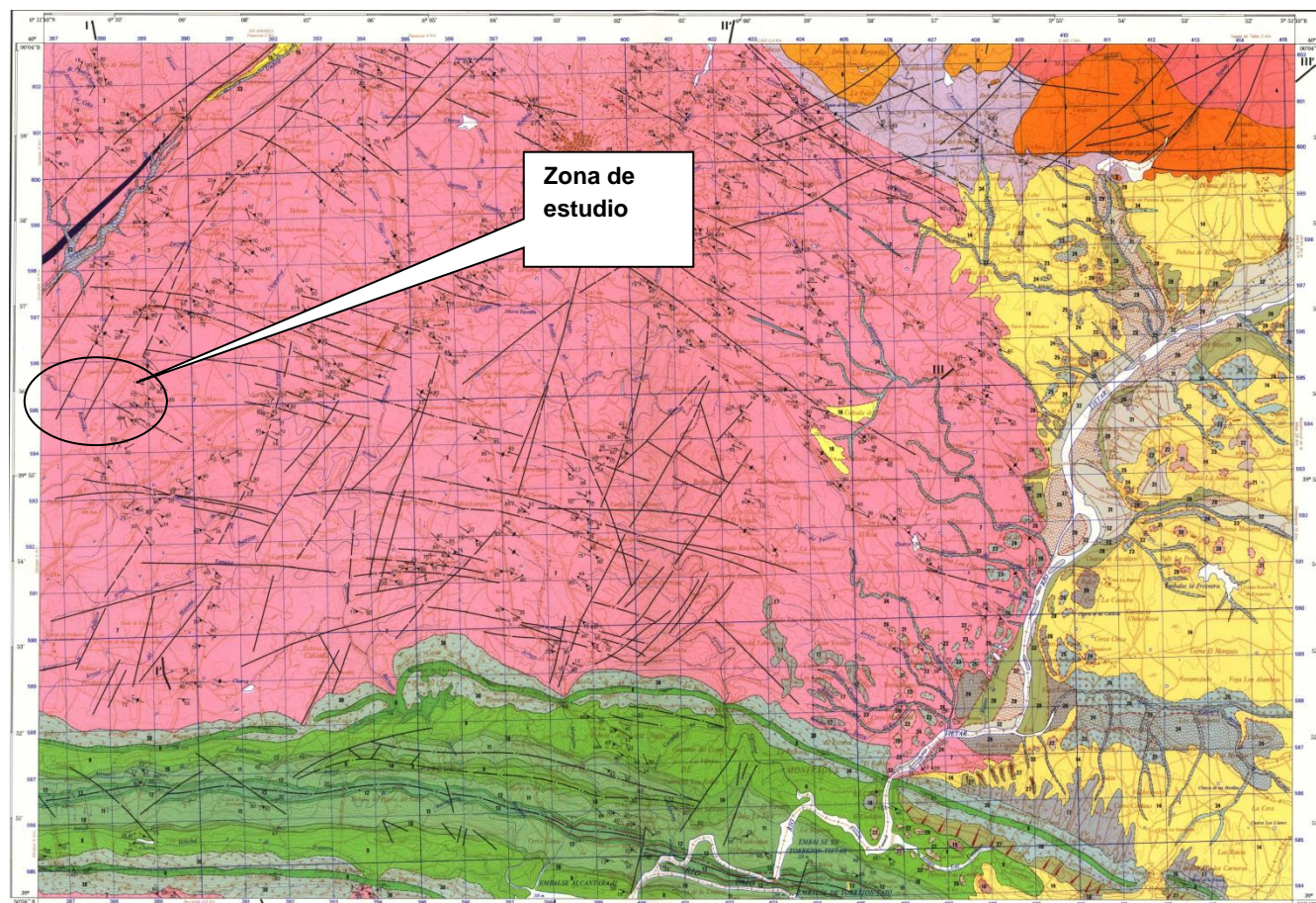
La hoja de Malpartida de Plasencia se sitúa en la zona centronorte de la provincia de Cáceres, siendo sus rasgos geográficos más significativos el río Tiétar y la alineación montañosa situada al Sur.

Desde el punto de vista estratigráfico se distinguen sedimentos precámbricos, pertenecientes al Complejo Esquisto Grauváquico, sedimentos paleozoicos, depósitos terciarios.

Tectónicamente la característica más notable es la presencia de una primera fase de deformación hercínica que origina pliegues.

Como se ha indicado la zona de estudio se enmarca dentro del dominio de Complejo Esquisto-grauvaquico, este término fue acuñado en Portugal para designar las potentes sucesiones pelítico-arenosas muy monótonas reconocidas en Portugal.

El dique de Plasencia es el mayor de toda la península ibérica con un recorrido total superior a los 500 Km, y una orientación muy homogénea NE-SO. Su amplitud es variable, pudiendo



3.1 ESTRATIGRAFÍA

Los materiales existentes en esta zona de estudio se pueden agrupar en diferentes categorías comparando el grado de deformación tectónica que presentan:

- Materiales del substrato rocoso, correspondientes al Complejo Esquisto-grauváquico. Presentan un elevado grado de deformación por plegamiento y fracturación y se encuentran tectonizados en los contactos con los depósitos terciarios. Están afectados por un bajo grado de metamorfismo de tipo regional.
- Depósitos Terciarios (T) en cubetas aisladas de edad neógena, de naturaleza detrítica (arenas, microconglomerados y arcillas rojizas), afectadas por pequeños basculamientos tectónicos y contactos mecánicos en sus bordes.

- Recubrimientos atectónicos de edad Cuaternario, en general, de muy poco espesor. Están representados casi exclusivamente por niveles de terrazas bajas del sistema Arroyo del Retortillo y Valdelinares-Retortillo, con un espesor máximo <4,0 m, y medio del orden de 2.0 – 3.5 m, además de por los depósitos coluvio-aluviales, aluvio-coluviales y la montera de alteración del substrato rocoso.

TER. NEOG.	CUATERNARIO		PLEISTOCENO		PLIO-CUATERNARIO		DESCRIPCIÓN	
	HOLOCENO		SUPERIOR	MEDIO	INFERIOR	16		
			33	30	31	34	34	Arenas y cantos subangulosos. Aluvial-Coluvial.
			32				33	Cantos,arenas y arcillas. Aluvial.
			29				32	Cantos,arenas y arcillas. Llanura aluvial.
			28				31	Cantos subredondeados con matriz arcillo-arenosa, conos y abanicos aluviales.
							30	Bloques y cantos angulosos empastados en una matriz areno-arcillosa. Coluviones.
						27	29	Cantos redondeados,arenas y arcillas.Terrazas.
				26	28		Cantos redondeados,arenas y arcillas.Terrazas.	
				25	27		Cantos de cuarcita subredondeados con matriz arcillo-arenosa roja. Glacis de cobertera.	
				24	26		Cantos redondeados,arenas y arcillas.Terrazas.	
				23	25		Cantos redondeados,arenas y arcillas.Terrazas.	
				22	24		Cantos redondeados,arenas y arcillas.Terrazas.	
				21	23		Cantos redondeados,arenas y arcillas.Terrazas.	
				20	22		Cantos redondeados,arenas y arcillas.Terrazas.	
				19	21		Cantos redondeados,arenas y arcillas.Terrazas.	
				18	20		Cantos redondeados,arenas y arcillas.Terrazas.	
				17	19	Cantos redondeados,arenas y arcillas.Terrazas.		
						18	Cantos redondeados,arenas y arcillas.Terrazas.	
						17	Cantos subangulosos y angulosos,arenas y arcillas. Pie de monte.	
						16	Cantos redondeados,arenas y arcillas.	
						15	Arenas,arcillas y conglomerados.	
						14		

A continuación describiremos los depósitos terciarios y los recubrimientos cuaternarios dado que son los que más se presentan en la zona de trabajo de las obras del presente proyecto.

3.1.1 TERCIARIO (MIOCENO)

Dentro del marco de la hoja Magna del ITGE existen sedimentos terciarios pertenecientes a dos cuencas claramente diferenciadas: Cuenca del rio Tiétar y Cuenca asociada a la falla de



Plasencia (sedimentos asociados a la falla de Plasencia), ambas con un claro control estructural.

La primera se encuentra en la zona oriental prolongándose hacia la depresión del Tajo y, al menos dentro de la superficie del estudio, se encuentra rellena por depósitos muy uniformes definidos por arcosas y subarcosas de grano grueso.

La segunda está ocupada por arenas, arcillas y conglomerados y se ubica al NO en una relación genética con los últimos movimientos de la falla de Plasencia.

Las cuencas presentes son del tipo “pull-apart” son estructuras limitadas por dos fallas transformantes cuya geometría en relevo deja una depresión intermedia que sirve de área de depósito. Son fallas de salto en dirección o de desgarre.

La unidad terciaria presente en el trazado:

Arenas arcósicas de grano grueso, microconglomerados y arcillas rojas (T)

Esta unidad incluye una agrupación de estratos de carácter tabular, lenticular o irregular formado por la alternancia de niveles:

- Arcillas con contenido variable en arena de grano medio a grueso de color rojizo, en ocasiones versicolor, de plasticidad media. Masivas o laminadas. Constituyen la parte predominante de la unidad.
- Gravas arcillo-arenosas o arcillas con gravas. Las gravas son de grauvaca y pizarra, bastante o muy meteorizadas y de forma subredondeada a subangulosa. Tamaño máximo menor de 4 cm. El espesor de estos niveles es generalmente inferior a 1 m, y se alterna con los niveles arcillosos descritos anteriormente.
- Esporádicos lentejones de microconglomerados de fragmentos de rocas ígneas y metamórficas, en ocasiones fuertemente cementados (GC). Su potencia es inferior a 50 cm.



“Nivel granular correspondiente a un depósito Terciario. Los cantos son heterométricos y poligénicos de formas subangulosas”

En las perforaciones que se han realizado en los sondeos del estudio Geotécnico, el 70% de estas se han realizado sobre materiales con predominancia arcillosa. Los materiales Terciarios afectados nos dan una idea de que se tratan de unos depósitos de naturaleza limoso-arcillosa con tramos arcillo-limosos de tonos ocre a grisáceos con zonaciones versicolores, con algo de arena fina, indicios de grava y gravilla, e indicios de cantos heterométricos subredondeados dispersos. Los cantos tienen una naturaleza cuarcítico-pizarrosa. Los depósitos estudiados presentan consistencia dura y son ocasionalmente plásticos.

La cuenca miocena puede considerarse como una cuenca de materiales predominantemente arcillosos con propiedades propias de suelos cohesivos, que de forma localizada se interrumpe por la presencia de capas granulares que de forma general y a efectos de la obra diseñada suponen una mejora de las propiedades geotécnicas.

La composición mineralógica de las arcillas típicas, estudiada mediante difracción de R-X (según datos de la bibliografía) muestran un 70% de Esmeclita, un 25% de Illita y un 5% de



Caolita. Por lo tanto, puede haber un comportamiento expansivo de los niveles de composición arcillosa.

3.1.2 CUATERNARIO (DEPÓSITO DE TERRAZAS)

Los depósitos que están presentes son los que recubren a los materiales del substrato. Su origen está directamente relacionado con las acciones de los agentes naturales del Cuaternario.

Las terrazas presentes en la zona de proyecto se corresponden con el Arroyo del Retortillo que es precisamente el objetivo de este proyecto que es garantizar la continuidad del mismo.

Los diferentes depósitos relacionados con la dinámica de vertientes y de arroyada difusa, corresponden a las siguientes formaciones superficiales:

- Depósitos coluvio-aluviales (Qcol-al), donde domina la acción gravitacional y la arroyada difusa. Se han reconocido en la zona de proyecto depósitos coluvio-aluviales (Qcol-al) formados por limos arcillosos con cantos heterométricos de naturaleza cuarcítico-pizarrosa con un diámetro máximo de unos 6cm.
- Depósitos aluvio-coluviales (Qal-col), en las desembocaduras de la red de valles fluviales, o en amplias llanuras morfo-estructurales, dominando los fenómenos de arroyada difusa o laminar, con una fuerte incidencia del aterramiento. Los depósitos aluvio-coluviales (Qal-col) cartografiados en la zona de estudio están constituidos por limos arcillosos con algo de arena, grava y gravilla. Presentan cantos fundamentalmente cuarcíticos subangulosos de hasta 4cm.



Fondo de valle recubriendo depósito coluvio-aluvial más antiguo

Relacionados con la acción aluvial se reconocieron limos arcillosos con gravas y cantos subredondeados de hasta 5cm de diámetro (Qal):

- Depósitos aluviales antiguos de la red de drenaje actual. Se trata de recubrimientos tabulares en situación colgada o encajada respecto del nivel de base actual de estos ríos.
- Depósitos aluviales recientes de la red de drenaje. Su espesor es muy reducido en general, aflorando en la zona de cauce los materiales del substrato, poniendo en evidencia el estado de elevada erosividad del medio en la actualidad.

Se han cartografiado rellenos antrópicos compactados (Qr) relacionados con la N-630 y con la A-66 así como rellenos antrópicos sin compactar (Qx) asociados a dichos viales. Estos rellenos se encuentran en las inmediaciones de la traza, aunque no serán cortados por ella.

3.2 TECTÓNICA

Las deformaciones que han afectado a los materiales de la zona corresponden principalmente a la Orogenia de Hercínica y, sobre todo, a una primera fase de plegamiento. Es evidente que las rocas precámbricas han sufrido un plegamiento anterior, supuestamente sárdico, como se demuestra por la existencia de pliegues anteriores a la esquistosidad principal y atravesados por ésta, así como por la abundancia de lineaciones de intersección fuertemente inclinadas dentro del Complejo Esquisto Grauváquico.



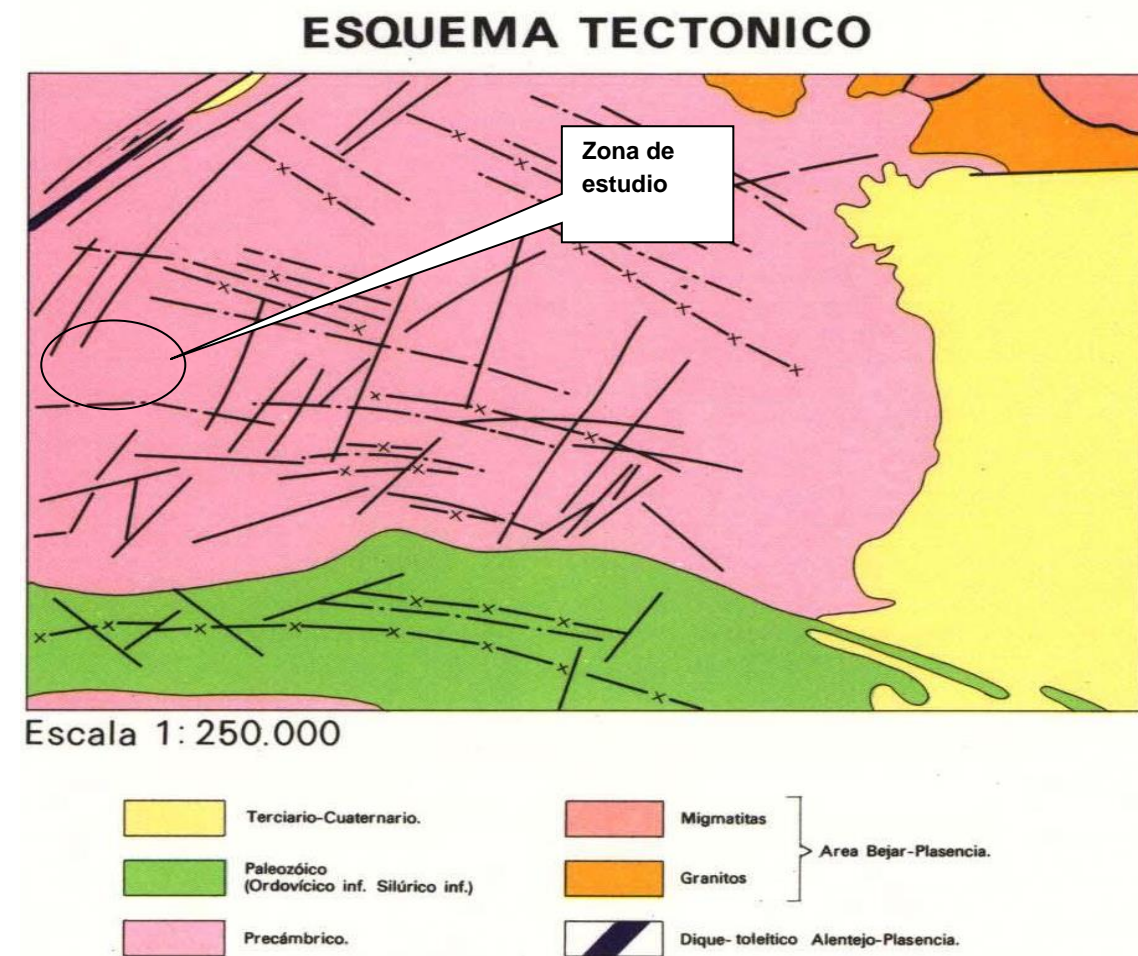
En relación quizás con la primera fase, pero con posterioridad a los pliegues, se ha desarrollado un importante sistema de fracturas paralelas a las grandes estructuras hercínicas.

Los pliegues vistos deben su origen a la primera fase de deformación, que afecta de diferente manera al conjunto de materiales existentes en la zona. El que se nos presenta en la zona de estudio es el dominio precámbrico.

En el Complejo Esquisto-Grauváquico del Precámbrico Superior no existen los pliegues cilíndricos, ya que la deformación se produce sobre superficies previamente plegadas

Varias de estas estructuras se han interpretado a lo largo de la toda la zona, correspondiendo su estilo al de pliegues similares, simétricos y asimétricos con flancos bastante apretados y buzamientos generalizados superiores a los 70°. Los planos axiales son subverticales y las trazas axiales llevan una dirección general comprendida entre N 80° y N 120° E.

La deformación tectónica dentro del Dominio del Complejo Esquisto-grauváquico se caracteriza por una intensa deformación tangencial a lo largo de sus bordes meridional y septentrional, mientras que en la zona central, es de pliegues levantados, esto es, con superficie axial subvertical y poca deformación interna.



3.3 GEOMORFOLOGÍA

La morfología queda caracterizada por la ruptura que se produce en el paisaje al pasar de una zona de sierra en el sur, al replano que se extiende por el resto de la misma.

Al norte, por la zona occidental, se abre la cuenca terciaria del río Tiétar sobre cuyos depósitos se desarrollan la mayoría de las superficies de terrazas existentes, que constituyen las unidades morfológicas más destacables.

El resto de la superficie está ocupada por sedimentos del C.E.G. que forman en general una penillanura con relieves alomados donde los arroyos se encajan fuertemente sin apenas dejar depósitos. No obstante, en el área noroccidental y norte existen relieves anómalos dentro de



estos depósitos debido principalmente a la existencia de niveles más competentes (conglomerados y cuarzogruvacos) y a la presencia de importantes fracturas.

Las terrazas constituyen las unidades morfológicas más destacables se sitúan en el área oriental y se presentan asociadas al cauce del río Tiétar o a alguno de los arroyos que vierten sus aguas a él.

A escala de la zona de proyecto, el paisaje es alomado y poco acusado, intersectado por los diferentes arroyos que cruzan la traza y vierten sus aguas a los principales ríos que presentan un trazado NE-SO.



Vista panorámica de la zona de proyecto, donde se observa el típico paisaje alomado y poco acusado, intersectado por las principales vías de comunicación, en la foto aparece la N-630, la autovía A-66 discurre paralela a esta.

3.4 HIDROGEOLOGÍA

La zona de estudio se encuentra dentro de la cuenca hidrográfica del Tajo, exactamente dentro de la subcuenca del Río Jerte.

En el punto exacto de las obras el trazado corta el Arroyo de Retortillo en el municipio de Malpartida de Plasencia, su término municipal tiene un clima continental con una temperatura media aproximada de 17,5 °C. A lo largo del año se observan varios períodos de temperatura: uno de octubre a abril, en el cual hay lluvias abundantes; y otro en verano, con lluvias escasas.

De acuerdo a los criterios de la clasificación climática de Köppen Malpartida de Plasencia tiene un clima de tipo Csa (templado con verano seco y caluroso).

El trazado atraviesa materiales de diferente naturaleza; una parte de él se sitúa sobre afloramientos de materiales correspondientes al Complejo Esquisto Grauvaquico. Se trata de materiales de permeabilidad baja tanto por primaria como por fracturación. En esta formación, los arroyos tienden a desarrollarse a lo largo de líneas estructurales (fracturas).

La zona de obras se encuentra emplazada en la unidad Hidrogeológica de Tiétar, que está integrada por el acuífero del Tiétar (Sistema acuífero 14), compuesto por arenas, arcillas, rañas, gravas y limos de edad Terciario-Cuaternario, con una potencia de entre 200 y 400 m. Se define como acuífero mixto.

La transmisividad media es generalmente inferior a 10 m²/día, si bien en los depósitos aluviales es de 200 a 5.000 m²/día. La superficie piezométrica se adapta a la topografía, con gradientes entre el 1,25 y el 20%. Las facies hidroquímicas predominantes son Bicarbonatada cálcica y Clorurada sódica, con una conductividad media alrededor de los 420 µS/cm.

La masa de agua que se corresponde con la unidad anteriormente descrita es la de Tiétar, está compuesta fundamentalmente por conglomerados, gravas, arenas y lutitas rojas terciarias, sobre las que se hallan los depósitos fluviales cuaternarios asociados a Río Tiétar; gravas, arenas, limos, arcillas, limolitas, calizas. De forma residual se encuentran también arcosas con cantos ocasionales, con lutitas, margas, calizas y, localmente, nódulos de sílex y yeso.

Las facies hidroquímicas determinadas en esta masa de agua son muy diversas; Sulfatadas Cálcicas, Cloruradas Sódicas, Bicarbonatadas Cálcico – Magnésicas y Bicarbonatadas Sódicas.



Por lo que respecta a la permeabilidad, ésta queda determinada de forma cualitativa a partir de las litologías presentes en la zona. Se observa que el tramo objeto de estudio se compone en su mayoría de litologías metamórficas (correspondientes a los metasedimentos del Complejo Esquisto-grauváquico) de permeabilidad baja. El segmento suroccidental, de materiales detríticos, presenta en cambio una permeabilidad media.

El tramo en cuestión no se encuentra afectando acuíferos o unidades acuíferas de relevancia, por lo cual sólo se podrían definir dentro de la zona de estudio acuíferos de continuidad limitada, escaso espesor, y recursos limitados, únicamente interesantes desde un punto de vista local para extracciones de pequeño caudal.

En este sentido el relleno terciario junto con los depósitos cuaternarios (de muy escasa potencia y extensión en la zona), constituirían un acuífero local en sí mismo, de carácter igualmente libre.

Desde el punto de vista hidrogeológico, los materiales cuaternarios están integrados por depósitos de coluvión, depósitos asociados a conos de deyección, fondos de vaguada, posibles terrazas aluviales asociadas a la actual red de drenaje y depósitos aluviales recientes de espesor reducido.

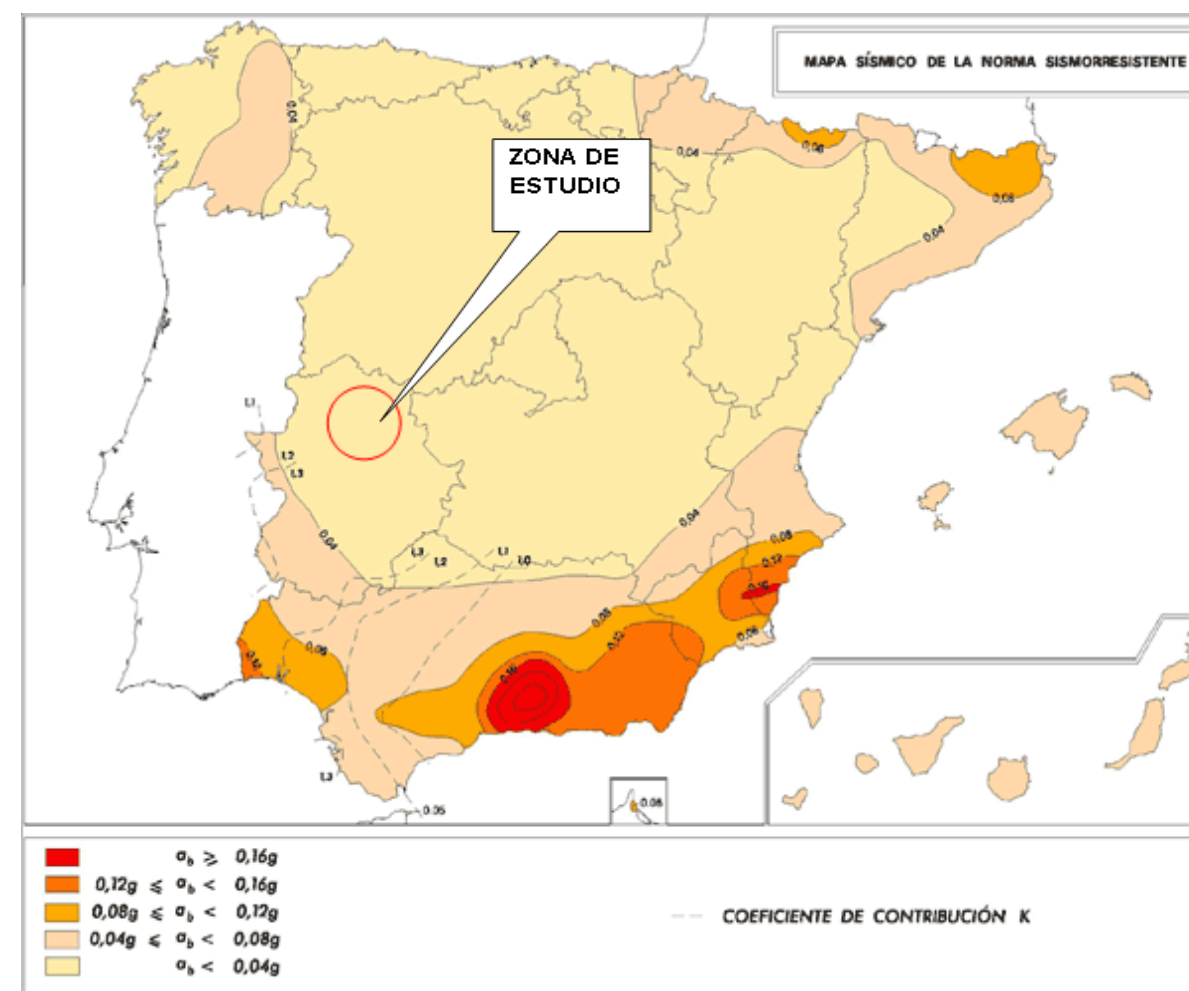
Dada la heterogeneidad de sus litologías son de esperar valores de permeabilidad superiores. No obstante, la escasa extensión y potencia de los mismos, impide que se consideren como acuífero aislado. Se asumen en conexión hidráulica con los materiales subyacentes, generalmente el Terciario.

3.5 SISMICIDAD

En este apartado se toma como referencia la Norma de Construcción Sismorresistente: Puentes (NCSP-07) cuyo ámbito de aplicación se extiende a todos los proyectos y obras de nueva construcción de puentes que formen parte de la red de carreteras del Estado o de la red ferroviaria de interés general, entrando dentro de este grupo el presente proyecto.

La obra se sitúa en el término municipal de Malpartida de Plasencia, en la Comunidad de Extremadura, por lo que según el mapa sísmico de la norma a la zona del proyecto le corresponde una aceleración sísmica básica (a_b) inferior a $0.04Tg$ m/s², siendo g la aceleración de la gravedad.

Al ser el valor característico de la aceleración horizontal de la superficie del terreno para un período de retorno de 500 años $< 0.04Tg$, según la norma no será necesaria la consideración de las acciones sísmicas.



Mapa de Peligrosidad Sísmica (aceleraciones)



APÉNDICE



LEYENDA

CUATERNARIO

- Qr** Qr: Relleno compactado (viales: N-630, A66)
- Qx** Qx: Relleno sin compactar, asociado a los viales.
- Qal-col** Qal-col: limo arcilloso con algo de arena y grava. Presenta cantos subredondeados cuarcíticos, pueden aparecer cantos dispersos subangulosos, pizarrosos.
- Qcol-al** Qcol-al: depósitos coluvio-aluvial formados por limo arcilloso con cantos subangulosos y subredondeados cuarcíticos y heterométricos.
- Qal** Qal: Depósito aluvial formado por limo arcilloso con cantos subredondeados heterométricos fundamentalmente cuarcíticos.

TERCIARIO

- T** T: Terciario, alternancia de limos arcillosos y arcillas limosas versicolores, con niveles de gravas. Presentan cantos subangulosos-subredondeados, con diferentes proporciones (0-15%) de composición principalmente pizarro-esquistosa y cuarcítica.

PRECÁMBRICO

- Ceg** Ceg: Complejo esquist-grauváquico. Pizarras esquistosas con esquistidad subvertical.

SIMBOLOGÍA

— CONTACTO

CAMPAÑA ESTUDIO GEOLÓGICO-GEOTÉCNICO

- ◆ SONDEO MECÁNICO
- ▲ ENSAYO DE PENETRACIÓN DINÁMICO
- ✦ CALICATA MECÁNICA
- TOMOGRAFÍA ELÉCTRICA

CAMPAÑA PROYECTO CONSTRUCTIVO

- ◆ SONDEO MECÁNICO
- ▲ ENSAYO DE PENETRACIÓN DINÁMICO
- ✦ CALICATA MECÁNICA

