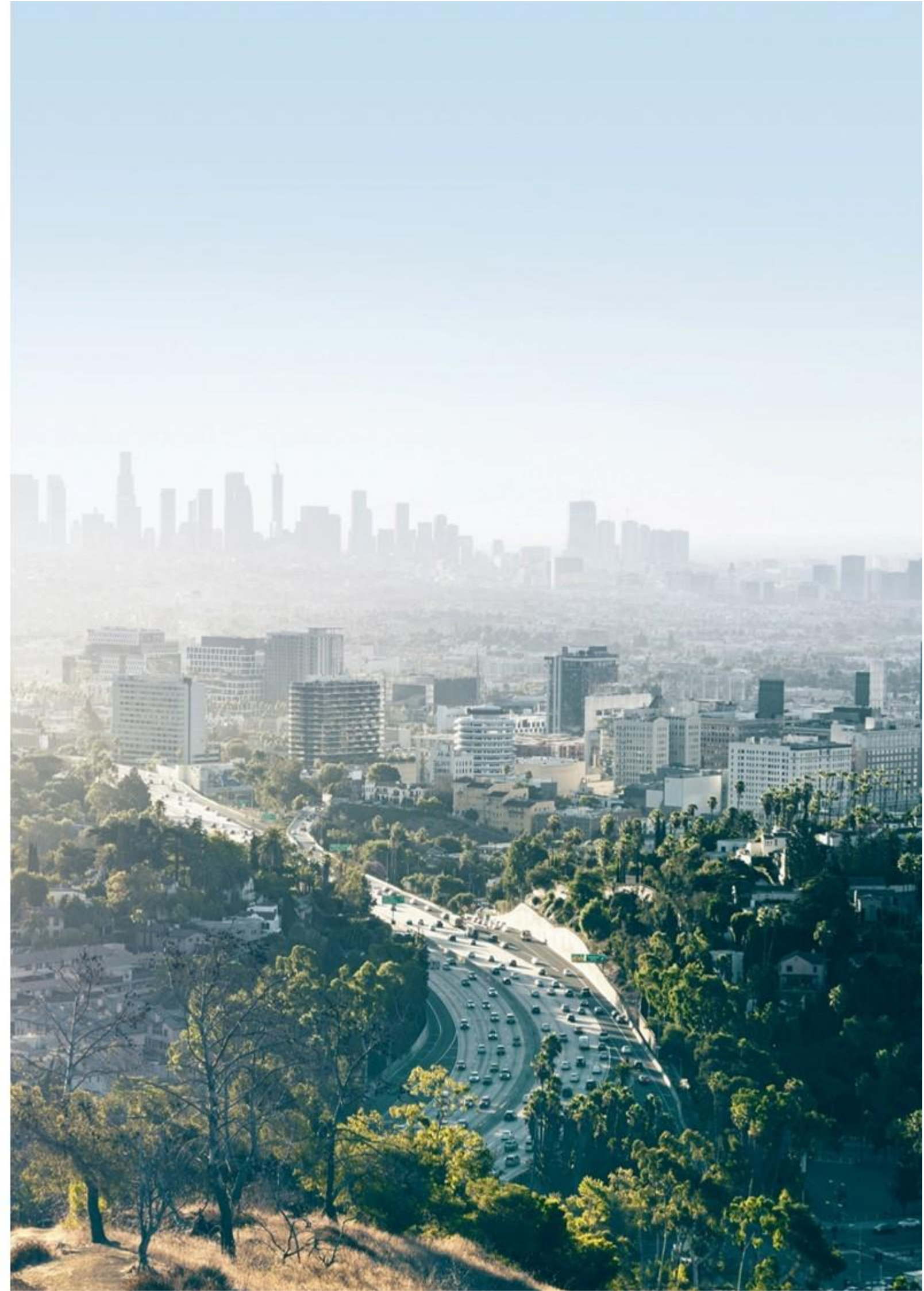


**Actuaciones para el desarrollo del plan de acción
contra el ruido de la fase II en la autovía A-1. P.K.
12+900 a 17+200. Provincia de Madrid.**

Clave 39-M-15110.



**ANEJO Nº7: GEOLOGÍA Y PROCEDENCIA DE
MATERIALES**



ÍNDICE

1.- PLANTEAMIENTO Y OBJETIVOS DE TRABAJO	5
2.- DOCUMENTACIÓN ESPECÍFICA DISPONIBLE	6
3.- ENCUADRE GEOLÓGICO DE LAS ZONAS DE ACTUACIÓN	6
3.1.- MARCO GEOLÓGICO REGIONAL	6
3.2.- ESTRATIGRAFÍA	7
3.2.1.- Terciario	8
3.2.2.- Cuaternario	8
3.3.- GEOLOGÍA DE LA ZONA DE ESTUDIO	8
3.3.1.- Terciario (Mioceno)	8
3.3.1.1.- Arenas arcósicas de Facies Madrid (T _{ARC})	9
3.3.2.- Depósitos cuaternarios	9
3.3.2.1.- Depósitos eluviales (Q _{EL})	9
3.3.2.2.- Rellenos antrópicos compactos (R _{AC})	10
3.3.2.3.- Rellenos antrópicos vertidos (R _{AV})	10
3.4.- GEOMORFOLOGÍA	10
3.5.- HIDROGEOLOGÍA	11
3.5.1.- Acuífero Detrítico Terciario de Madrid	11
3.5.2.- Hidrogeología de acuíferos confinados en niveles superiores	12
3.5.3.- Características hidrogeológicas	12
3.5.4.- Agresividad del agua	12
3.6.- TECTÓNICA Y SISMOTECTÓNICA	13
3.6.1.- Sismicidad	13
3.7.- RIESGOS GEOLÓGICOS	14
4.- DESCRIPCIÓN DE LA CAMPAÑA GEOTÉCNICA REALIZADA Y RESULTADOS DE LOS ENSAYOS	15
4.1.- CARACTERIZACIÓN DEL TIPO DE SUELO	16
4.1.1.- Sustrato mioceno	17
4.1.1.1.- Arenas arcósicas de Facies Madrid (T _{ARC})	17
4.1.2.- Depósitos cuaternarios	18
5.- PROCEDENCIA DE MATERIALES	19

6.- CONCLUSIONES	20
-------------------------------	-----------

TABLAS

Tabla 1. Niveles freáticos reconocidos en los sondeos perforados.	12
Tabla 2. Análisis químico de las muestras de agua tomadas en los sondeos.	12
Tabla 3. Resumen de los sondeos realizados.	15
Tabla 4. Resumen de los ensayos de penetración dinámica realizados.	15
Tabla 5. Ensayos de laboratorio realizados en las muestras tomadas de los sondeos.	15
Tabla 6. Procedencia de materiales de las canteras.	19
Tabla 7. Localización de las plantas de hormigón.	19

FIGURAS

Figura 1. Localización de la traza en mapa satélite (obtenida de GoogleEarth)	5
Figura 2. Pantallas propuestas.	5
Figura 3. Leyenda mapa geológico a escala 1:50.000. Serie MAGNA del IGME. Hoja nº534. Colmenar Viejo.	7
Figura 4. Mapa geológico a escala 1:50.000 serie MAGNA del IGME. Hoja nº534. Colmenar Viejo.	7
Figura 5. Esquema litológico a escala 1:200.000 de la zona. Fuente: IGME	8
Figura 6. Detalle de la unidad litológica de Arenas Arcósicas en el sondeo S-2.	9
Figura 7. Detalle de la unidad litológica de Depósitos eluviales en el sondeo S-12.	10
Figura 8. Detalle de la unidad litológica de Rellenos antrópicos de vertido en el sondeo S-15....	10
Figura 9. Leyenda y esquema morfoestructural regional a escala 1:1.000.000 de Madrid. Fuente IGME.	11
Figura 10. Leyenda asociada al Mapa de Hidrogeológico de Madrid a escala 1:400.000. Fuente: IGME.	11
Figura 11. Mapa de Hidrogeológico de Madrid a escala 1:400.000. Fuente IGME.	12
Figura 12. Esquema estructural del Sistema Central, en rojo el área de estudio del proyecto. Fuente IGME.	13
Figura 13. Mapa Peligrosidad Sísmica de España. Fuente IGN (2015).	13

Figura 14. Leyenda asociada al mapa de Peligrosidad geológica a escala 1:500.000 de Madrid. Fuente IGME.....	14
Figura 15. Mapa de Peligrosidad geológica a escala 1:500.000 de Madrid. Fuente IGME.....	14
Figura 16. Mapa de erosionabilidad e inundabilidad a escala 1:500.000 de Madrid.....	14
Figura 17. Leyenda asociada al Mapa de erosionabilidad e inundabilidad a escala 1:500.000 de Madrid.....	14
Figura 18. Curvas granulométricas de los materiales ensayados.....	16
Figura 19. Tipo de suelo en función de la clasificación USCS.....	16
Figura 20. Materiales que conforman la traza en función de las unidades geotécnicas descritas.....	17
Figura 21. Curvas granulométricas de los materiales de la UG-T _{ARC2}	17
Figura 22. Clasificación de los materiales de compacidad media T _{ARC2}	17
Figura 23. Clasificación de los materiales de compacidades densa a muy densa T _{ARC1}	18
Figura 24. Curvas granulométricas de los materiales de la UG-QRAC.....	18
Figura 25. Clasificación del tipo de suelo según la USCS de la UG-R _{AC}	18

APÉNDICES

APÉNDICE Nº7.1: FICHAS DE CANTERAS

1.- PLANTEAMIENTO Y OBJETIVOS DE TRABAJO

El objetivo de este documento es presentar un análisis de la geología del entorno del proyecto "Redacción (por lotes) de proyectos de construcción de actuaciones para el desarrollo del plan de acción contra el ruido Fase II (PAR2) (BA+PV). Provincia de Madrid. PLAN DE RECUPERACIÓN, TRANSFORMACIÓN Y RESILIENCIA FINANCIADO POR LA UNIÓN EUROPEA NEXT GENERATION EU., clave AC-R-551/21 (Lote 1), particularmente en aspectos referidos a la geología correspondiente al sector de las pantallas proyectadas en la autovía A-1.

A continuación, se presenta una figura con la localización del trazado en el cual se proyectan las pantallas del proyecto.



Figura 1. Localización de la traza en mapa satélite (obtenida de Google Earth).

El proyecto contempla la instalación de 12 pantallas acústicas en 3 zonas de actuación de la Carretera A-1, entre los PP.KK. aproximados 12+200 y 36+240. En total, se han proyectado unos 4.372 m de pantallas, las cuales se definen en la tabla siguiente.

PANTALLAS ACÚSTICAS PROPUESTAS								
Zona de Actuación	Nombre	Tramo	Altura (m)	Longitud (m)	Coordenadas ETRS 89 30N			
					X inicial	X final	Y inicial	Y final
A-1_13,2_D	PP_A1_13,2_MD_1	1	5	234	444344	444454	4484702	4484907
A-1_13,2_D	PP_A1_13,2_MD_1	2	5	92	444474	444424	4484976	4484899
A-1_13,2_D	PP_A1_13,2_MD_1	3	5	177	444593	444477	4485080	4484949
A-1_14,25_DI	PP_A1_14,25_MD_1	1	5	112	444664	444705	4485223	4485327
A-1_14,25_DI	PP_A1_14,25_MD_1	2	5	97	444715	444727	4485329	4485425
A-1_14,25_DI	PP_A1_14,25_MD_1	3	2	36	444733	444727	4485461	4485425
A-1_14,25_DI	PP_A1_14,25_MD_1	4	6	177	444768	444733	4485633	4485461
A-1_14,25_DI	PP_A1_14,25_MD_2	1	6	36	445060	445080	4486209	4486239
A-1_14,25_DI	PP_A1_14,25_MD_2	2	6	135	445120	445069	4486366	4486242
A-1_14,25_DI	PP_A1_14,25_MD_2	3	2	37	445120	445134	4486366	4486401
A-1_14,25_DI	PP_A1_14,25_MI_1	1	5	88	444693	444716	4485709	4485790
A-1_14,25_DI	PP_A1_14,25_MI_2	1	6	38	444788	444806	4485925	4485959
A-1_14,25_DI	PP_A1_14,25_MI_2	2	6	139	444806	444838	4485948	4486075
A-1_16_DI	PP_A1_16_MD_1	1	4	178	446114	445938	4487105	4487083
A-1_16_DI	PP_A1_16_MD_1	2	4	51	446153	446102	4487099	4487091
A-1_16_DI	PP_A1_16_MD_1	3	2	35	446188	446153	4487099	4487099
A-1_16_DI	PP_A1_16_MD_1	4	4	351	446530	446188	4487028	4487099
A-1_16_DI	PP_A1_16_MD_1	5	2	39	446566	446530	4487014	4487028
A-1_16_DI	PP_A1_16_MD_1	6	4	122	446676	446566	4486964	4487014
A-1_16_DI	PP_A1_16_MD_1	7	5	99	446768	446676	4486954	4486964
A-1_16_DI	PP_A1_16_MD_1	8	2	47	446814	446768	4486946	4486954
A-1_16_DI	PP_A1_16_MD_1	9	5	125	446814	446921	4486946	4486896
A-1_16_DI	PP_A1_16_MD_2	1	6	167	447176	447333	4486923	4486935
A-1_16_DI	PP_A1_16_MD_3	1	3	117	447627	447732	4487055	4487105
A-1_16_DI	PP_A1_16_MD_3	2	2	56	447732	447781	4487105	4487133
A-1_16_DI	PP_A1_16_MD_3	3	3	67	447781	447838	4487133	4487167
A-1_16_DI	PP_A1_16_MI_1	1	5	100	445875	445780	4487104	4487072
A-1_16_DI	PP_A1_16_MI_1	2	2	56	445929	445875	4487118	4487104
A-1_16_DI	PP_A1_16_MI_1	3	5	178	445929	446105	4487118	4487142
A-1_16_DI	PP_A1_16_MI_2	1	4	350	446206	446544	4487151	4487068
A-1_16_DI	PP_A1_16_MI_2	2	2	41	446544	446582	4487068	4487054
A-1_16_DI	PP_A1_16_MI_2	3	4	99	446582	446677	4487054	4487030
A-1_16_DI	PP_A1_16_MI_3	1	3	130	447080	447210	4486982	4486988
A-1_16_DI	PP_A1_16_MI_3	2	2	120	447210	447327	4486988	4487015
A-1_16_DI	PP_A1_16_MI_4	1	2	55	447763	447714	4487164	4487138
A-1_16_DI	PP_A1_16_MI_4	2	6	203	447930	447762	4487278	4487164
A-1_16_DI	PP_A1_16_MI_4	3	6	184	447895	448046	4487277	4487380

Figura 2. Pantallas propuestas.

Posteriormente a la realización del presente estudio de ruido, se ha detectado durante la supervisión que el receptor protegido con la pantalla PP-A1-16-MI-4 no es competencia del MITMA y que, por lo tanto, se ha procedido a suprimir dichas pantallas del proyecto, aunque siguen indicándose en el estudio.

2.- DOCUMENTACIÓN ESPECÍFICA DISPONIBLE

La información geológica y geotécnica disponible se encuentra recogida principalmente en los siguientes proyectos:

- Proyecto Constructivo de Línea de Alta Velocidad Madrid-Alcázar de San Juan-Jaén. Tramo: Alcázar de San Juan-Manzanares. Actuaciones Complementarias.
- Proyecto de Construcción para el incremento de capacidad del tramo: Nudo de Pinar de Las Rozas-Estación de Las Matas, en la Línea Madrid-Hendaya. Vía y electrificación.
- Proyecto de Construcción para la mejora de las condiciones de evacuación y ventilación en caso de incendio de la estación subterránea de Cercanías de Alcobendas-San Sebastián de los Reyes.
- Proyecto Constructivo para la implantación del esquema 4+4+2 en la estación de Atocha Cercanías.
- Proyecto de Construcción de la ampliación de la red de cercanías de Madrid hasta Soto del Real. Fase 1. Infraestructura, vía y línea aérea de contacto.

Además, se ha trabajado con la información ya estudiada en la propuesta de campaña geotécnica.

- Redacción de Proyectos de Construcción de actuaciones para el desarrollo del Plan de Acción Contra el Ruido Fase II (PAR2) (BA-PV) Lote 1.

También se ha tenido en cuenta en el siguiente anejo para la procedencia de los materiales

- ANEJO 6. GEOLOGÍA, GEOTÉCNIA Y ESTUDIO DE MATERIALES. Estudio Informativo del nuevo complejo ferroviario de la estación de Madrid-Chamartín.

3.- ENCUADRE GEOLÓGICO DE LAS ZONAS DE ACTUACIÓN

3.1.- MARCO GEOLÓGICO REGIONAL

Desde el punto de vista geológico, la zona estudiada está situada en la parte occidental de la Cuenca Terciaria de Madrid, también llamada depresión del Tajo, relativamente próxima a la Sierra de Guadarrama que conforma el límite occidental dentro del Complejo ígneo - metamórfico del Sistema Central.

La Cuenca Terciaria de Madrid corresponde a una amplia depresión de origen tectónico, con escasos relieves dominados por amplias planicies conocidas como "páramos". Se encuentra rellena casi en su totalidad por sedimentos paleógenos y neógenos, que, en general, descansan sobre un substrato de materiales cretácicos, que a su vez se apoya en el zócalo cristalino.

El proceso de formación de la Cuenca Terciaria comienza en el Paleógeno inferior, a consecuencia de la Orogenia Alpina, que produce un levantamiento del Sistema Central y los montes de Toledo en el Norte y Sur de la Cuenca. Durante el Paleógeno superior y Mioceno inferior los depósitos paleógenos sufren una fuerte deformación correspondiente a la fase de plegamiento de la Sierra de Altomira, que aísla a la Cuenca del Tajo de la Depresión Intermedia.

Así, se configura una cuenca intramontañosa (cuenca continental cerrada de tipo endorreico), que se va rellenando de materiales de origen fundamentalmente lacustre en el centro de la cuenca, que pasan lateralmente a depósitos terrígenos en las zonas de borde.

El relleno sedimentario de la cuenca se produce a partir de la erosión de los materiales que forman los macizos montañosos y las rampas de erosión de los bordes de la cubeta. El depósito se origina por arroyadas de agua sin encauzar en épocas con clima árido o semiárido, dando lugar a la formación de abanicos aluviales imbricados.

Este origen, conlleva una disposición caótica de cuerpos de tipo lentejón de distintas granulometrías intercalados unos en otros, lo que explica las indentaciones existentes entre los distintos tipos de materiales diferenciados, originando cambios laterales de facies bastante irregulares y difíciles de delimitar espacialmente.

Estos depósitos se disponen en bandas concéntricas hacia el interior de la cubeta, según el modelo clásico de cuenca continental endorreica árida, en el que se dan rampas aluviales, zonas pantanosas y lagos permanentes salinos en el centro. El proceso de relleno ha estado controlado por los movimientos tectónicos que han reactivado los bordes montañosos.

Los depósitos detríticos mencionados disminuyen su granulometría hacia el centro de la cuenca, estando caracterizada dicha zona central por una sedimentación evaporítica. Entre ambas, se localiza una formación intermedia de características mixtas de materiales detríticos con interestratificados de minerales neoformados.

De esta manera, se pueden distinguir unas facies de borde o detríticas (facies "Madrid", "Toledo", "Guadalajara" y "Alcarria"), unas facies intermedias (facies "Blanca") y, por último, unas facies centrales o evaporíticas (facies "Vallecas", y "Gris").

La zona de estudio se localiza principalmente en las facies de borde o detríticas (facies "Madrid") denominadas, a nivel regional y desde un punto de vista más litológico, como arena de miga, arena tosquita, tosco arenoso y tosco, en función de su contenido en finos.

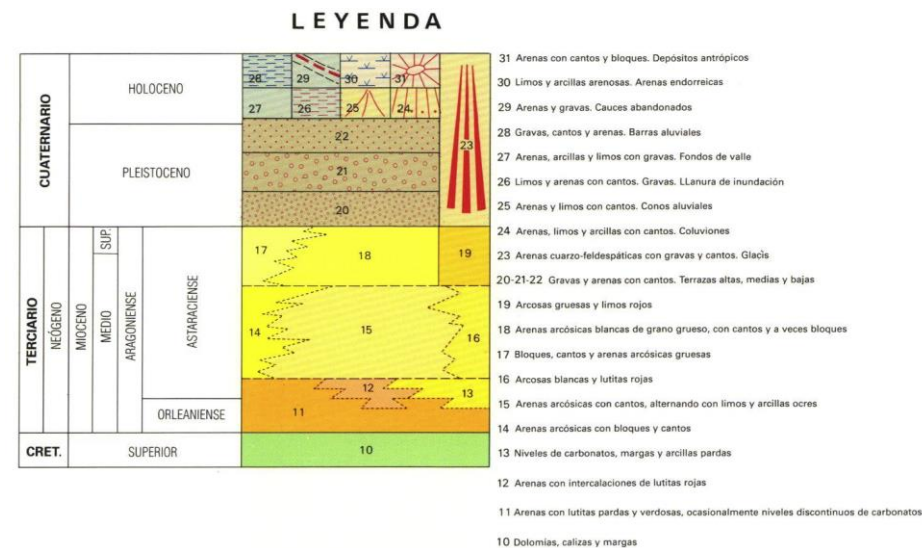


Figura 3. Leyenda mapa geológico a escala 1:50.000. Serie MAGNA del IGME. Hoja nº534. Colmenar Viejo.

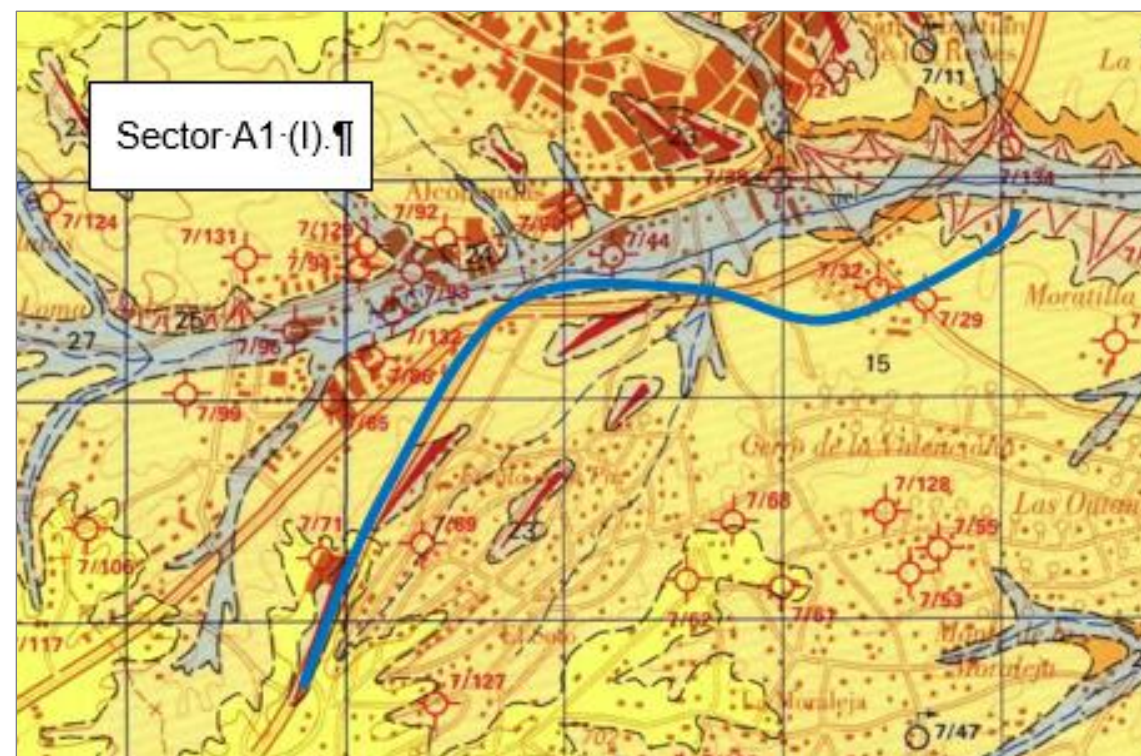


Figura 4. Mapa geológico a escala 1:50.000 serie MAGNA del IGME. Hoja nº534. Colmenar Viejo.

Posteriormente, se desarrolla un nuevo régimen distensivo, durante el cual culmina el relleno terciario de la cuenca y se produce el encajamiento cuaternario de la red fluvial hasta alcanzar la morfología actual. Es decir, se pierde el carácter endorreico de la cuenca con la instalación del sistema fluvial del río Tajo y sus afluentes, que produce la erosión de la serie terciaria por la incisión producida por el encajamiento de la red, y el nuevo depósito de materiales más modernos en el fondo de numerosas vaguadas.

Por último, debido a la cercanía del proyecto a zonas urbanas e importantes infraestructuras, sobre los materiales descritos más arriba, se localizan zonas de rellenos de origen antrópico, tanto vertidos como compactados, los cuales quedan identificados en la cartografía geológico – geotécnica preliminar realizada para este estudio.

3.2.- ESTRATIGRAFÍA

Lo materiales que afloran se agrupan en dos grandes conjuntos, relacionados con los principales eventos orogénicos que han dejado impresa su huella en la región: hercínico y alpino. A grandes rasgos se distinguen:

- Materiales ígneos y sedimentarios preordovícicos, metamorfizados y deformados durante la orogenia hercínica, afectados por intrusiones plutónicas en sus etapas tardías. Afloran en el sector noroccidental, dentro del ámbito de la Sierra de Guadarrama, e integran el zócalo regional.
- Materiales sedimentarios neógenos, constituyen el relleno de la Cuenca de Madrid, tapizados por extensos depósitos cuaternarios y aflorantes en la mayor parte y en la zona que nos concierne.

Entre ambos conjuntos aparecen sedimentos cretácicos dispuestos a modo de pequeños retazos, debido a la intensa tectonización sufrida por el contacto por el contacto entre el Sistema Central y la Cuenca de Madrid.

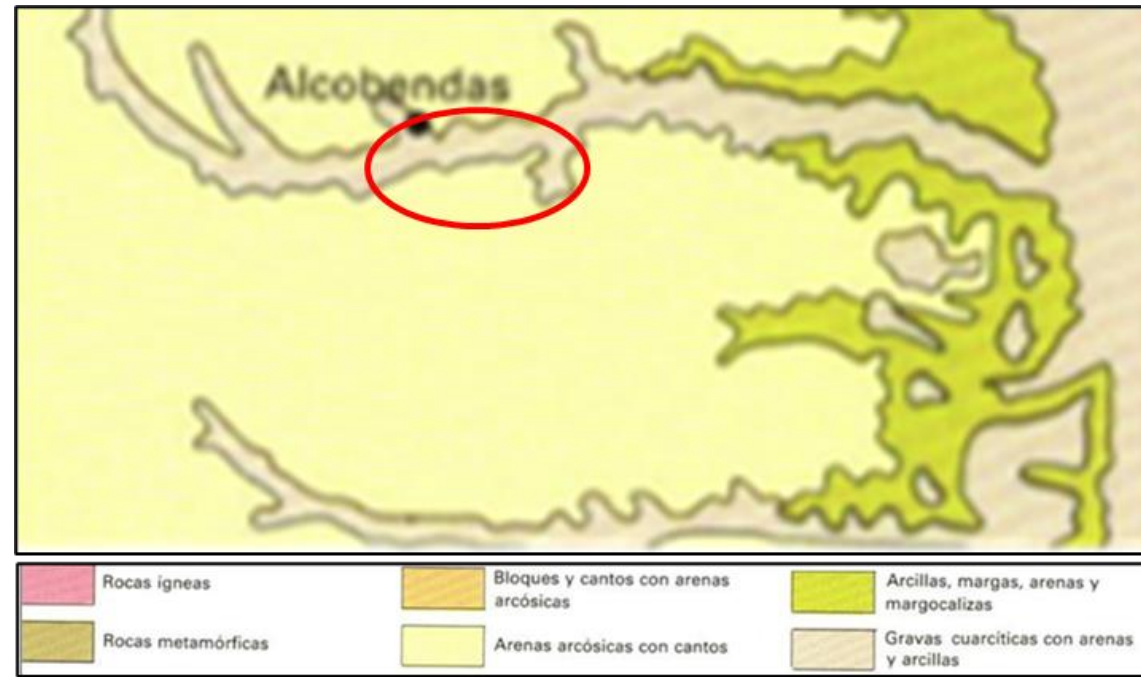


Figura 5. Esquema litológico a escala 1:200.000 de la zona. Fuente: IGME.

3.2.1.- Terciario

Los sedimentos terciarios corresponden al Neógeno, concretamente al Mioceno, y tienen un claro carácter detrítico. El esquema estratigráfico del Mioceno está basado en la existencia de tres unidades tectosedimentarias mayores reconocibles con nitidez a lo largo de toda la cuenca: Inferior, Intermedia y Superior, cuyo espesor máximo se aproxima a 1.000 m; no obstante, existen datos que señalan un espesor notablemente inferior de 600 m en otros puntos de la zona.

Las unidades litológicas o depósitos de materiales que constituyen esta unidad terciaria se agrupan en las siguientes tipologías:

- Arenas con lutitas pardas y verdosas; ocasionalmente, niveles discontinuos de carbonatos.
- Arenas con intercalaciones de lutitas rojas.
- Niveles de carbonatos, margas, arcillas pardas.
- Arenas arcólicas con bloques y cantos.
- Arenas arcólicas con cantos, alternando con limos y arcillas ocreas.
- Arcosas blancas y lutitas rojas.
- Bloques, cantos y arenas arcólicas gruesas.
- Arenas arcólicas blancas de grano grueso con cantos y a veces bloques.

- Arcosas gruesas y limos rojos.

Entre estas litologías detalladas, toma especial interés los depósitos arcólicos miocenos que se agrupan mediante Facies Madrid, estos forman asimismo un conjunto morfológico netamente individualizable en relación con los sedimentos yesíferos y arcilloso-carbonáticos que afloran al Sur y al Este del casco urbano de Madrid.

3.2.2.- Cuaternario

Los depósitos más recientes tienen gran representatividad en todo su ámbito, asociados a los ríos Jarama y Manzanares y a sus principales tributarios Guadalix y Tejada. Los depósitos de vertiente, tales como conos aluviales, coluviones y glaciares son bastante frecuentes, y como depósitos puntuales de menor relevancia, se incluyen los depósitos antrópicos, ya sean de vertidos o relacionados a las zonas de rellenos de viales.

A continuación, se detallan las tipologías de materiales que forman los depósitos cuaternarios.

- Gravas y arenas con cantos (Terrazas altas, medias y baja).
- Arenas cuarzofeldespáticas con gravas y cantos (Glaciares).
- Arenas, limos y arcillas (Coluviones y conos aluviales).
- Arenas, arcillas y limos con gravas (Fondos de valle).
- Limos y arenas con cantos. Gravas (Llanura de inundación). Gravas, cantos y arenas (Barras aluviales), Arenas y gravas (Cauces abandonados).
- Limos y arcillas arenosas (Áreas endorreicas).
- Arenas con cantos y bloques (depósitos antrópicos).

3.3.- GEOLOGÍA DE LA ZONA DE ESTUDIO

A partir de las prospecciones geotécnicas realizadas en el proyecto, y junto con la revisión de toda la documentación previa, se analizan a continuación las unidades litológicas que se definen a lo largo del trazado de las pantallas, siendo principalmente materiales de edades terciarias y cuaternarias.

3.3.1.- Terciario (Mioceno)

El sustrato presente en el área de estudio está constituido por materiales detríticos de edad miocena, y más concretamente las facies de borde o detríticas (Facies Madrid).

Se trata fundamentalmente de arenas, con porcentajes variables de limos y arcillas cuarzo-feldespáticas (arcosas), mal seleccionadas y depositadas a partir de medios aluviales preferentemente y de alta energía.

Se ha podido observar que estas facies detríticas presentan una distribución lenticular, con niveles de diferente granulometría, espesor y extensión horizontal, lo que dificulta la delimitación espacial de zonas en las que pueda predominar uno u otro tipo litológico, observándose cambios laterales de facies.

De esta manera, y según la bibliografía revisada., se considera definir las unidades terciarias en función del contenido en finos (fracciones que pasan por el tamiz 0,08 mm), y clasificando los materiales con las siguientes unidades:

- Arena de Miga: Menos del 25% en peso de finos.
- Arena tosquilla: Del 25 al 40% de finos.
- Tosco arenoso: Contenido del 40 al 60% en finos.
- Tosco: Del 60 al 85% en finos.
- Tosco arcilloso: Contenido en finos superior al 85% en peso.

Estos materiales, ya consolidados, se consideran favorable en términos generales para el diseño de las cimentaciones de las pantallas.

3.3.1.1.- Arenas arcósicas de Facies Madrid (T_{ARC})

En base a los resultados de la campaña geotécnica, se considera agrupar a todos los materiales terciarios como arenas arcósicas de las Facies Madrid, las cuales están constituidas por materiales granulares formados por arenas cuarzo-feldespáticas, de grano medio a grueso, algo limosas y/o arcillosas, de tonos marrones a amarillentos, y cuya plasticidad abarca desde no plásticas a baja y media plasticidad.

Además de los materiales granulares, también pueden reconocerse niveles intermedios de naturaleza cohesiva, formado principalmente por arcillas embebidas en los materiales granulares, suelen presentar de baja a media plasticidad y presentar un color marrón ocre. Desde el punto de vista geotécnico que se tratan de materiales de compacidad media a muy densa y aptos para cimentar.



Figura 6. Detalle de la unidad litológica de Arenas Arcósicas en el sondeo S-2.

3.3.2.- Depósitos cuaternarios

Sobre el sustrato Mioceno anteriormente descrito se depositan los siguientes niveles de edad cuaternaria.

3.3.2.1.- Depósitos eluviales (Q_{EL})

Se corresponden a los depósitos cuaternarios localizados principalmente en fondos de vaguada, y transportados tanto por gravedad como por el agua en periodos de lluvia.

Suelen estar constituidos por materiales finos y de colores oscuros recubriendo una arena de tipo medio-grueso y gravilla con bastantes finos y que, por lo general se encuentran lavadas. Se consideran resultado de la alteración del sustrato mioceno.

A estos materiales de naturaleza heterogénea se les puede estimar una consistencia y compacidad baja a media, que no resultan aptos para una cimentación directa sobre estos materiales.

Sus espesores no suelen ser importantes, y su presencia y afección a la obra es reducida, es por ello por lo que no han sido representados en la cartografía geológica de la zona ya que se trata de suelos relacionados con la alteración del sustrato mioceno.



Figura 7. Detalle de la unidad litológica de Depósitos eluviales en el sondeo S-12.

3.3.2.2.- Rellenos antrópicos compactos (R_{AC})

Se trata de acumulaciones de suelos de origen antrópico. Los rellenos compactados corresponden a terraplenes de las vías de comunicación afectadas o zonas urbanizadas.

En el tramo estudiado se han cartografiado aquellos rellenos compactados pertenecientes a la autovía A-1 o zonas urbanizadas que afectarán de manera directa a las diferentes actuaciones. Desde un punto de vista geotécnico estos materiales ya funcionan como terreno constituyente de terraplenes o explanaciones, por lo que su capacidad portante queda puesta de manifiesto.

Dadas las características geotécnicas supuestas, se trata de materiales de comportamiento medio y favorable a la hora de diseñar una cimentación.

3.3.2.3.- Rellenos antrópicos vertidos (R_{AV})

Los rellenos vertidos consisten en acopios de materiales sin compactar, muy heterogéneos, que suelen incluir localmente enclaves de escombros (ladrillos, maderas, ferralla, plásticos, etc.)

Su espesor probablemente sea muy variable de unas zonas a otras. Se han cartografiado aquellos donde se ha estimado un espesor superior al metro.

Su influencia en la obra va a ser bastante constante, pero es de esperar que los espesores no sean muy importantes.

Desde un punto de vista geotécnico, se trata de suelos muy compresibles y de muy baja capacidad portante, que deberán ser saneados íntegramente cuando queden situados en el área de cimiento de los muros.



Figura 8. Detalle de la unidad litológica de Rellenos antrópicos de vertido en el sondeo S-15.

3.4.- GEOMORFOLOGÍA

El área de Madrid es un territorio fisiográficamente de apariencia monótona que, sin embargo, encierra una gran complejidad evolutiva. Sus elementos destacables son las superficies divisorias o planicies altas que forman cumbres de anchas lomas partiendo las aguas de los dos grandes ríos que drenan la zona: el Manzanares y el Jarama. Existe una tercera cuenca, la del río Guadarrama, apenas insinuada.

Los valles, de perfiles transversales disimétricos, están constituidos por largas vertientes en sus márgenes derechas, estructuradas en glacis y terrazas, y más cortas y a veces rápidas en su margen izquierda, como ocurre en Paracuellos del Jarama.

Las unidades fisiográficas mayores comprendidas en la zona de estudio son: la altiplanicie del Páramo calizo de la Alcarria meridional y el dominio de los valles fluviales.

Otros elementos geomorfológicos son las dolinas y uvalas que son fondos planos poco profundos y de bordes suavizados. Algunas están abiertas por procesos de desmantelamiento de sus bordes o por deslizamientos como sucede en los márgenes del entallado valle del Arroyo de la Vega.

El dominio de los valles fluviales es la otra gran unidad característica, dos ríos de carácter alóctono el Henares y el Jarama, drenan la mitad occidental y el Pastueña-Anchuelo junto con el Arroyo de la Vega son ríos autóctonos con valles cuyo origen y desarrollo se realiza en la Cuenca. Igual significado tienen el Torote y el Carmarmilla afluentes por la margen derecha del Henares.

Los procesos de deformación son igualmente evidentes en estas plataformas aluviales más próximas al fondo de vale. Se manifiestan por ondulaciones de mediana escala y en ocasiones se observan fracturas de pequeño salto. Los valles son asimétricos por causas climáticas, litológicas o estructurales y tectónicas.

En las terrazas de la Campiña del Henares y en fondos de dolina, encharcamientos temporales conllevan acumulaciones de finos y procesos de hidromorfía en los suelos. Existe eventualmente caída de bloques en la margen derecha del Jarama, en la cuesta y en vertientes asociadas al Páramo calizo.

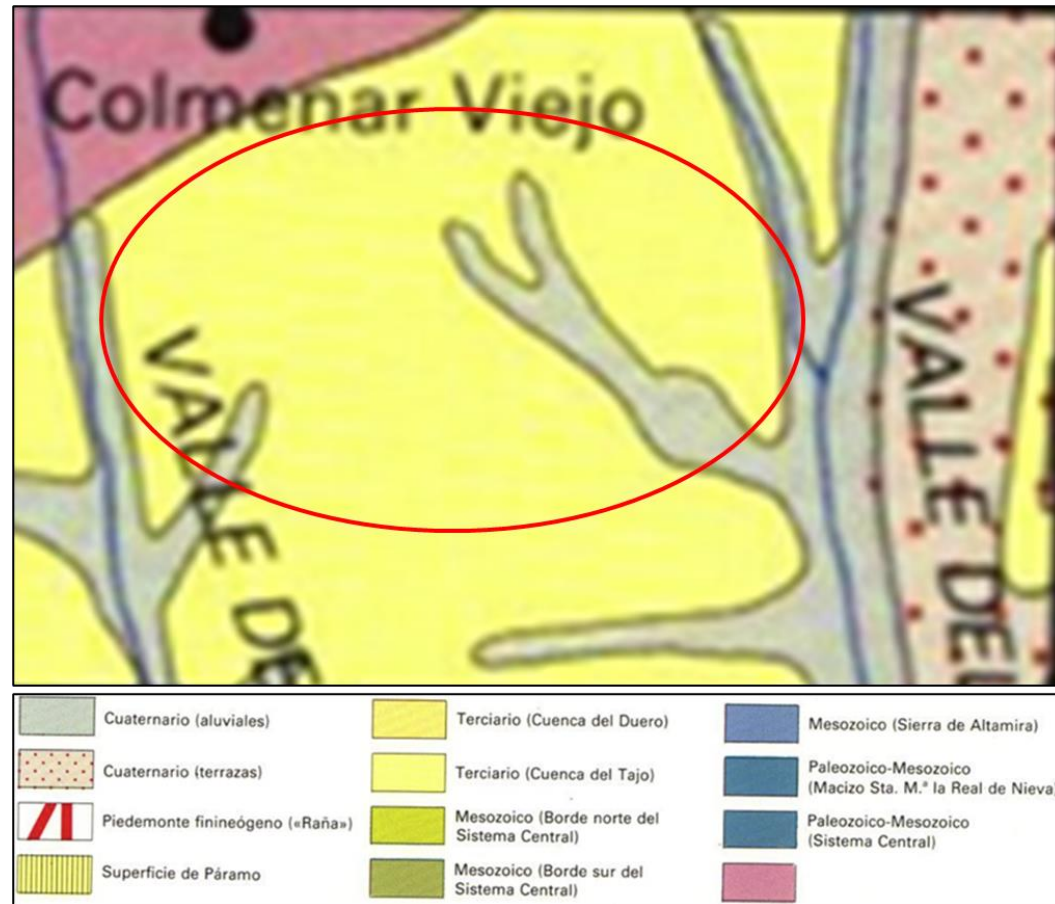


Figura 9. Leyenda y esquema morfoestructural regional a escala 1:1.000.000 de Madrid. Fuente IGME.

3.5.- HIDROGEOLOGÍA

La zona de estudio se enmarca en la Cuenca Hidrográfica del Tajo, y en ella, la zona de proyección de las pantallas se localiza sobre la siguiente masa de agua subterránea:

- Masa de agua subterránea "Madrid: Manzanares-Jarama" (código de la Demarcación Hidrográfica del Tajo: ES030MSBT030-010), la cual ocupa un total de 538,56 km² de los cuales el 99,11 % corresponden a litologías detríticas de edad terciaria,

Como análisis hidrogeológico de la zona de estudio, se considera hacer referencia a los acuíferos más representativos del área de Madrid.

3.5.1.- Acuífero Detrítico Terciario de Madrid

Existe un acuífero importante instalado en la extensa y profunda masa de depósitos detríticos terciarios, alimentando el macizo serrano y los terrenos permeables que lo rodean, que en cierto modo queda "represado" por los niveles más impermeables, arcillosos y evaporíticos que van derivando por un cambio lateral de facies hacia el centro de la cuenca.

Este acuífero se encuentra muy explotado en la actualidad en la parte noroeste de Madrid por pozos, en general de más de 50 m de profundidad, que alumbran aguas con frecuencia artesianas. A pesar de su importancia como fuente de alimentación de agua, desde el punto de vista geotécnico dada su profundidad para la obra proyectada.

Se incluye, como se ha descrito anteriormente, en su totalidad dentro de los materiales detríticos miocenos que rellenan la fosa del Tajo. Incluyendo además depósitos cuaternarios de escasa entidad, asociados a algunos cauces (ríos Manzanares, Guadix y Arroyo Viñuelas).

UNIDAD HIDROGEOLOGICA	LITOLOGIA DOMINANTE	PRINCIPALES ACUIFEROS
1	Granitos	
2	Gneises, pizarras, esquistos, etc.	
3	Arenas, margas, calizas y dolomías	Acuífero Cretácico
4	Arcillas, yesos y conglomerados	
5	Arcillas, yesos y carbonatos	
6a	Arcosas, arcillas y conglomerados	Acuífero detrítico del Terciario
6b	Arcosas finas, limos y arcillas	Acuífero detrítico del Terciario
6c	Arenas y conglomerados con gran proporción de arcillas	Acuífero detrítico del Terciario
7	Calizas, margas y arcillas	
8	Calizas y margocalizas, a veces en la base conglomerados, arenas y arcillas	Acuífero del Páramo
9	Arenas, gravas, limos y arcillas	Acuíferos cuaternarios

Figura 10. Leyenda asociada al Mapa de Hidrogeológico de Madrid a escala 1:400.000. Fuente: IGME.



Figura 11. Mapa de Hidrogeológico de Madrid a escala 1:400.000. Fuente IGME.

3.5.2.- Hidrogeología de acuíferos confinados en niveles superiores.

Además del acuífero principal anteriormente descrito, existen dos acuíferos alojados por depósitos detríticos terciarios, pero en niveles superiores.

Se distribuyen con morfología de lentejones de arena (arena de miga) intercalados en materiales menos permeables o impermeables (tosco), esto da origen a acuíferos confinados que, en ocasiones, hasta presentan cierta presión artésiana.

Dada la naturaleza de estos, no es posible definir sus límites de manera precisa. Los diferentes niveles de agua existentes dentro de este conjunto son difíciles de correlacionar unos con otros, es incluso posible que se trate de bolsadas que en muchas ocasiones lleguen a agotarse después de estar drenando durante un cierto tiempo.

3.5.3.- Características hidrogeológicas

En los sondeos realizados en el área del proyecto se han reconocido niveles freáticos, con unas profundidades desde la superficie del terreno entre 4 y 8 m.

A continuación, se detallan las medidas tomadas en los sondeos de la campaña geotécnica realizada:

PROSPECCIÓN			
Sondeo	Prof. Perforada (m)	Prof. NF (m)	Fecha de toma
S-8	9,4	5	18/04/2023
S-9	10,2	6,5	27/04/2023
S-10	10	8	18/04/2023
S-11	10,6	6,8	23/04/2023
S-19	7	4	19/04/2023
S-22	9,8	8	25/04/2023

Tabla 1. Niveles freáticos reconocidos en los sondeos perforados.

Respecto a los materiales reconocidos en los sondeos, se caracterizan desde el punto de vista hidrogeológico, como materiales detríticos y con permeabilidades medias-altas.

Los valores típicos de permeabilidad para los materiales presentes en la zona de estudio han sido obtenidos de bibliografía consultada y se basan en múltiples estudios previos realizados en los materiales del terciario de la zona de Madrid. Se pueden adoptar por lo tanto valores para las fracciones más arenosas de 10^{-3} a 10^{-8} m/seg, mientras que los materiales más finos (como toscos o peñuelas) los valores de permeabilidad varían de 10^{-6} a 10^{-8} m/seg.

3.5.4.- Agresividad del agua

Para el análisis de la agresividad de las aguas se han tomado tres (3) muestras durante la campaña geotécnica realizada para el presente proyecto.

Los resultados se detallan en la siguiente tabla y se realiza la correspondiente clasificación de exposición ambiental según el Código Estructural.

SONDEO	Profundidad (m)	pH	Amonio NH ₄ ⁺ (mg/l)	Sulfato SO ₄ ²⁻ (mg/l)	Residuo seco (mg/l)	Magnesio Mg ₂ ⁺ (mg/l)	CO ₂ (mg/l)	EVALUACIÓN	Clase de Exposición	Clase de Exposición
S-19	4	7,6	< 15	169,4	924	16,5	-	No agresivo	-	-
S-10	8	7,7	< 15	47,3	1084	13,6	-	No agresivo	-	-
S-11	6,8	7,4	< 15	60,5	583	19,9	-	No agresivo	-	-
PARÁMETROS DE AGRESIVIDAD		6,5-5,5	15-30	200-600	150-75	300-1.000	15-40	DÉBIL	XA1	Qa
		5,5-4,5	30-60	600-3.000	75-50	1.000-3.000	40-100	MEDIO	XA2	Qb
		<4,5	>60	> 3.000	< 50	>3000	> 100	FUERTE	XA3	Qc

Tabla 2. Análisis químico de las muestras de agua tomadas en los sondeos.

En base a los resultados de los análisis de laboratorio obtenidos de la presente campaña se define que las muestras de agua analizadas de los sondeos S-10, S-11 y S-19 no presentan agresividad al hormigón.

3.6.- TECTÓNICA Y SISMOTECTÓNICA

La zona se emplaza en la Cuenca del Tajo o de Madrid, se corresponde a una zona subsidente intracontinental de Edad Terciaria que ocupa el interior de la Península Ibérica. Dentro de esta cuenca está situada en las proximidades de su borde septentrional, enmarcado por el Sistema Central.

Debido a los sedimentos detríticos del área, esta tectónica frágil no se manifiesta en superficie, aunque una cierta transparencia se refleja en la jerarquización de los arroyos en las facies arcósicas. Esta tectónica de fractura, concomitante con la deformación de los materiales del basamento en las áreas de relieve positivo, se observa en ocasiones en los materiales más rígidos del centro de la cuenca, donde la proximidad a la superficie de las facies yesíferas permite la delimitación de algunas de estas fracturas, como ejemplifican las observadas en la depresión morfológica del Vicálvaro.

Existen deformaciones de gran amplitud que representan zonas donde los sedimentos terciarios adquieren una cierta estructuración en pliegues muy amplios que pueden extenderse a otras zonas donde su identificación resulta más compleja. La existencia de suaves inclinaciones tiene como consecuencia que el contacto entre los distintos ciclos dentro de la unidad arcósica presente en esta área se sitúe a cotas ligeramente variables.

A las deformaciones regionales es preciso sumar otro tipo de deformaciones, mucho más locales, puestas de manifiesto únicamente por criterios geomorfológicos. Condicionando los depósitos de terrazas y glacis produciendo basculamientos o interrupciones. Por ejemplo, la red de fallas NO-SE y NE-SO que se deducen del basculamiento glacis del Cerro del Murmullo y de El Alto del Retiro, al Sur del Cerro de Almodóvar.

El análisis de la disposición general del drenaje se confirma como uno de los escasos métodos de establecer una relación entre morfoestructural y tectónica. La disposición sensiblemente paralela de los colectores principales, Manzanares y Jarama, así como de los cauces de segundo orden, indica una cierta transparencia de fracturas de dirección N-S delimitadoras de bloques principales. Esta jerarquización de la red de drenaje es causante de la disposición de los interfluvios principales que constituyen las rampas de Griñón, al Oeste de la Hoja, y de Fuencarral, al Este.

Los arroyos tributarios de estos cauces se disponen sensiblemente en dirección E-O, con una cierta disposición en candelabro. El sistema de fracturación E-O, deducido de la disposición geométrica de los afluentes del Manzanares, completa el mosaico de bloques cuya transparencia a través de la cobertera sedimentaria es posible detectar.

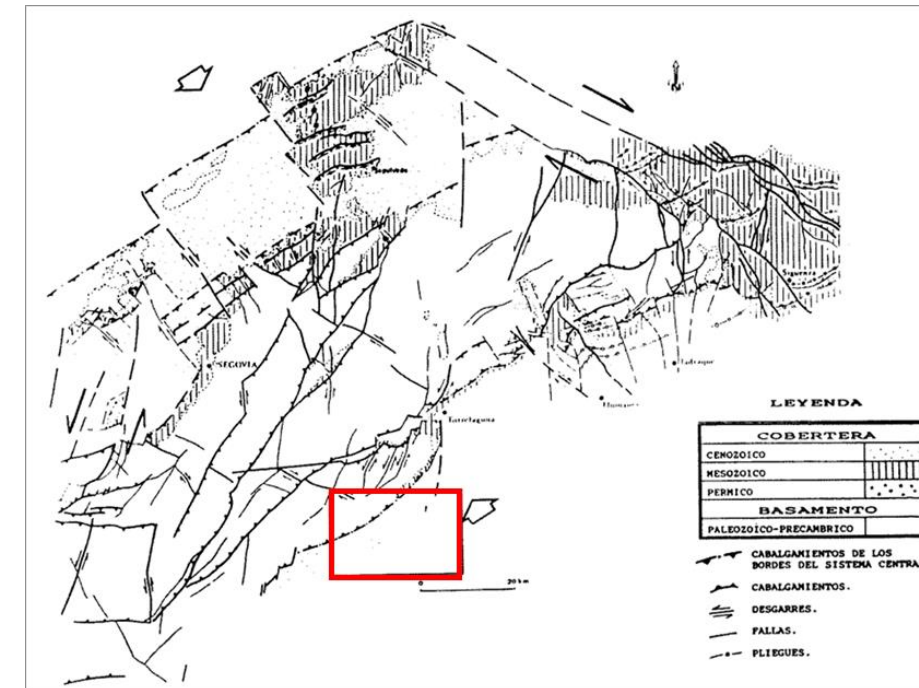


Figura 12. Esquema estructural del Sistema Central, en rojo el área de estudio del proyecto. Fuente IGME.

3.6.1.- Sismicidad

La aceleración sísmica básica a_b en la zona de estudio es inferior a 0,04g; por lo que, en base a la aplicación del Eurocódigo 8 en su apartado 3.2.1 Regiones sísmicas, en casos de muy baja sismicidad, no es necesario observar las disposiciones que establece la norma. El desarrollo del cálculo de la acción sísmica a considerar en el dimensionamiento de las estructuras se incluye en el Anejo Nº08.

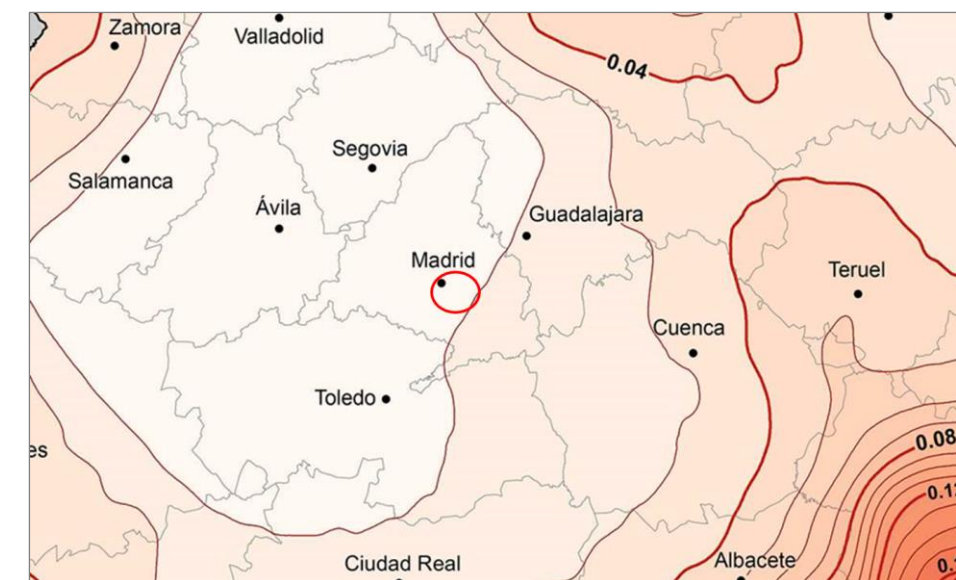


Figura 13. Mapa Peligrosidad Sísmica de España. Fuente IGN (2015).

3.7.- RIESGOS GEOLÓGICOS

Los riesgos geológicos de la zona de estudio son los siguientes:

- En el mapa de Peligrosidad geológica la traza se incluye en una zona de bajo a medio riesgo por arcillas expansivas.

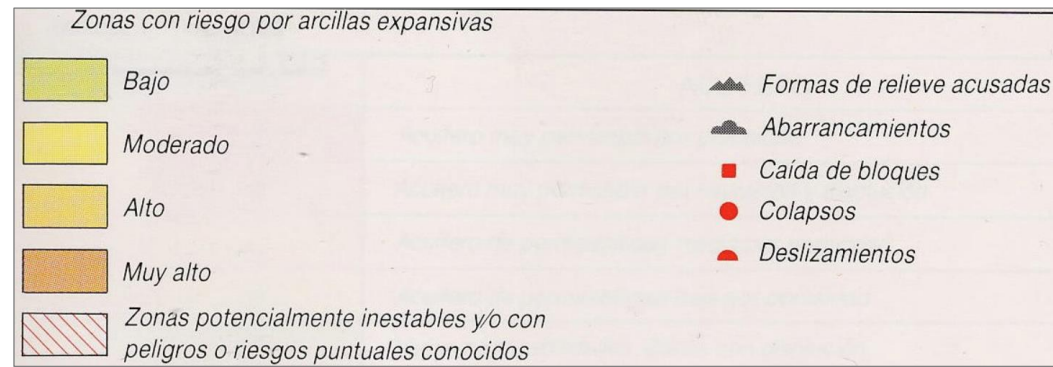


Figura 14. Leyenda asociada al mapa de Peligrosidad geológica a escala 1:500.000 de Madrid. Fuente IGME.



Figura 15. Mapa de Peligrosidad geológica a escala 1:500.000 de Madrid. Fuente IGME.

- En el mapa de erosionabilidad e inundabilidad, la traza se encuentra en zonas con potencial de erosión moderada a elevada.

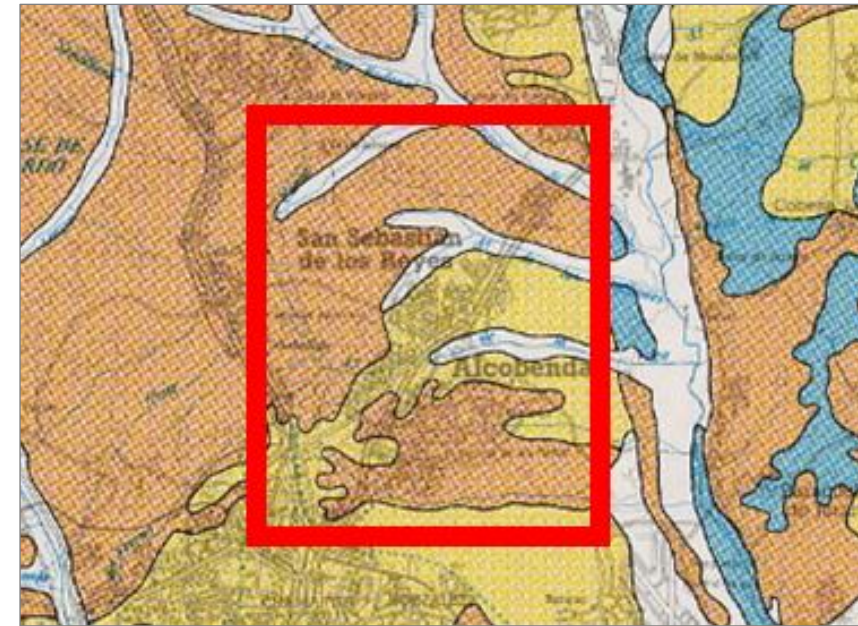


Figura 16. Mapa de erosionabilidad e inundabilidad a escala 1:500.000 de Madrid

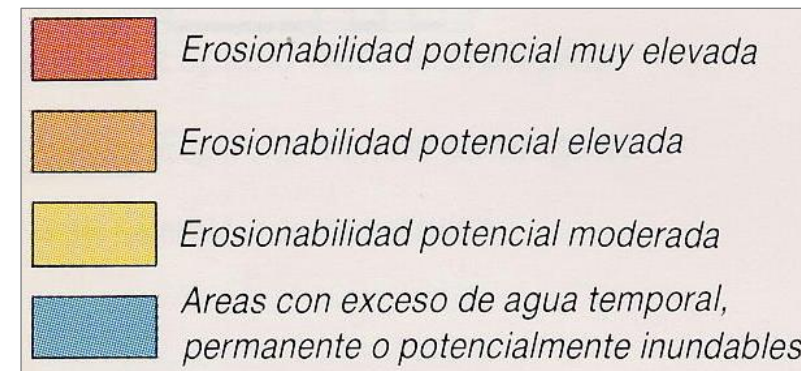


Figura 17. Leyenda asociada al Mapa de erosionabilidad e inundabilidad a escala 1:500.000 de Madrid

- Capacidad portante de los materiales, los niveles superficiales (rellenos antrópicos) podrían presentar condiciones de bajas capacidades portantes, con ello, se deberá realizar el análisis de las resistencias de estos niveles superficiales para el diseño de las cimentaciones de las estructuras.

4.- DESCRIPCIÓN DE LA CAMPAÑA GEOTÉCNICA REALIZADA Y RESULTADOS DE LOS ENSAYOS

Para el estudio de las propiedades de los suelos de la zona se ha llevado a cabo la caracterización de los materiales que conforman la zona de la traza, realizándose ensayos de caracterización "in situ" (sondeos y ensayos de penetración dinámica continua), así como ensayos de laboratorio de los materiales obtenidos en los sondeos (muestras de suelo y de agua).

A continuación, se detallan los trabajos completados.

- Sondos, se han realizado 19 sondeos, con un total de metros perforados de 162,70 m. En estos sondeos se han completado un total de 50 ensayos SPT, y, además, se han tomado muestras inalteradas y de agua para su análisis de laboratorio.

SONDEOS	Profundidad (m)	COORDENADAS		Fecha	Prof. NF (m)
		X	Y		
S-1	8,5	444361,56	4484745,25	11/04/2023	-
S-2	8,6	44442,03	4484897,69	11/04/2023	-
S-3	8,9	444500,47	4484979,88	11/04/2023	-
S-4	9,8	444703,18	4485303,61	13/04/2023	-
S-5	9,2	444745,65	4485514,64	13/04/2023	-
S-6	6	444694,58	4485734,14	18/04/2023	-
S-8	9,4	445094,86	4486306,26	18/04/2023	5
S-9	10,2	445832,42	4487097,07	27/04/2023	6,5
S-10	10	445952,25	4487087,06	18/04/2023	8
S-11	10	445978,68	4487127,09	26/04/2023	6,8
S-12	6	446231,51	4487151,15	20/04/2023	-
S-14	5,8	446485,14	4487098,60	19/04/2023	-
S-15	7,7	446652,51	4487041,62	19/04/2023	-
S-18	5,8	447138,14	4486983,09	19/04/2023	-
S-19	7	447234,96	4486941,95	19/04/2023	4
S-20	10	447658,32	4487066,57	19/04/2023	-
S-21	10	447658,32	4487066,67	20/04/2023	-
S-22	9,8	447898,02	4487251,48	25/04/2023	8
S-23	10	447993,55	4487338,04	19/04/2023	-

Tabla 3. Resumen de los sondeos realizados.

- Penetrómetros, se han realizado un total de 22 ensayos de penetración dinámica (DPSH), con una suma total de ensayos de 118,40 m.

PENETRÓMETROS	Profundidad (m)	COORDENADAS		Fecha
		X	Y	
P-1	8,4	444404,67	4484831,10	11/04/2023
P-3	7,2	444561,97	4485058,38	22/03/2023
P-4	4,2	444684,94	4485257,55	22/03/2023
P-5	5,8	444721,18	4485379,30	13/04/2023
P-6	4,2	444759,10	4485600,15	13/04/2023
P-7	4,4	444716,47	4485784,65	28/03/2023
P-8	3,8	444829,63	4485990,25	28/03/2023
P-9	4,4	444846,54	4486064,27	28/03/2023
P-10	5,2	445076,64	4486227,20	17/04/2023
P-11	6,4	445795,86	4487083,75	26/04/2023
P-12	10,4	445948,93	4487122,94	25/04/2023
P-13	5,2	446014,23	4487094,14	18/04/2023
P-14	3,6	446082,70	4487136,46	25/04/2023
P-15	4,2	446115,81	4487090,25	22/03/2023
P-16	3,4	446228,20	4487090,17	28/03/2023
P-17	2,6	446337,08	4487139,62	28/03/2023
P-18	7,6	446437,89	4487051,05	28/03/2023
P-19	2,2	446653,07	4486969,81	28/03/2023
P-21	2,8	447278,27	4487000,45	28/03/2023
P-24	10,6	447713,47	4487089,81	19/04/2023
P-25	8	447776,72	4487177,53	24/04/2023
P-26	3,8	447940,03	4487301,38	19/04/2023

Tabla 4. Resumen de los ensayos de penetración dinámica realizados.

- Ensayos de laboratorio, los cuales se detallan el total de ellos en la siguiente tabla.

ENSAYOS DE LABORATORIO		
Unidad medida	Tipo de ensayo estimado	Medición realizada
ud	Determinación de la humedad natural	41
ud	Determinación de la densidad aparente	16
ud	Determinación de la densidad seca	16
ud	Determinación de los límites Atterberg	41
ud	Determinación de granulometría por tamizado	41
ud	Ensayo de compresión simple en suelos	9
ud	Ensayo de corte directo, sin consolidar y sin drenaje, sobre muestra inalterada	2
ud	Ensayo de corte directo, consolidado y sin drenaje, sobre muestras inalteradas	2
ud	Ensayo de corte directo, consolidado y drenado, sobre muestra inalterada	2
ud	Ensayo triaxial uu, sin consolidar y sin drenar, sobre muestra inalterada	1
ud	Ensayo edométrico con al menos siete escalones de carga y tres de descarga, y curvas de consolidación-tiempo	1
ud	Ensayo de colapsabilidad	10
ud	Determinación de presión de hinchamiento	9
ud	Ensayo de hinchamiento libre	1
ud	Determinación cuantitativa de sulfatos	32
ud	Determinación cuantitativa de materia orgánica	10
ud	Análisis químico completo de agua, para determinar su agresividad	3
ud	Determinación del contenido de sales solubles de los suelos	10
ud	Determinación cuantitativa de carbonatos	8

Tabla 5. Ensayos de laboratorio realizados en las muestras tomadas de los sondeos.

4.1.- CARACTERIZACIÓN DEL TIPO DE SUELO

A partir de los resultados de la campaña geotécnica completada se presenta un análisis de las características geotécnicas principales.

Las curvas granulométricas obtenidas son bastante homogéneas, tratándose de tamaños de grano similares y de poca variedad. De manera general, la mayoría de % retenido comienza entre el tamiz-10 y el tamiz-5 (serie UNE), puntualmente queda retenido en el tamiz-20.

Por lo que se puede generalizar en que los materiales estudiados son finos, bien granulares o bien cohesivos. Para las muestras estudiadas las curvas granulométricas medias, máximas y mínima se representan a continuación:

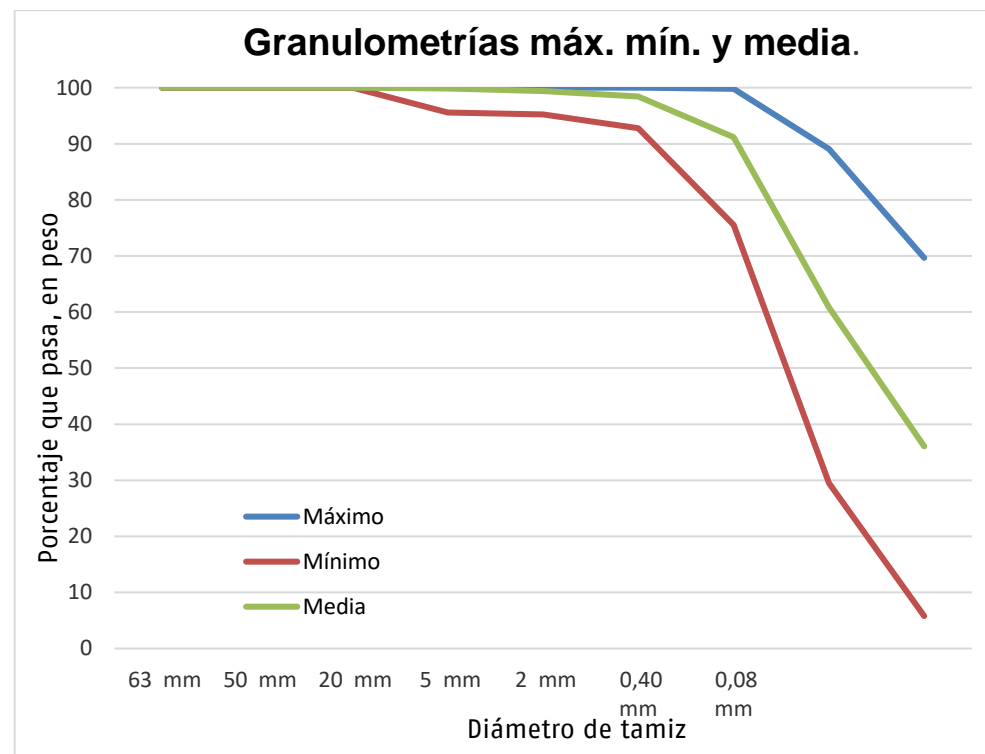


Figura 18. Curvas granulométricas de los materiales ensayados.

Según la clasificación U.S.C.S., los materiales resultantes del estudio de las muestras tomadas en los sondeos se clasifican de la siguiente manera:

- SM: Material granular. Fracción fina poco o nada plástica, arenas limosas, mezclas de arenas y limo.
- SW-SM: Material granular. Intermedio entre fracción fina poco o nada plástica, arenas limosas, mezclas de arenas y limo y amplia gama y buena representación en tamaños de partículas, arenas bien graduadas, con grava, pocos fino o ninguno.
- SC: Material granular. Fracción fina plástica, arenas arcillosas, mezclas de arena y arcilla.

- CL: Material cohesivo. Limos y arcillas. Arcillas inorgánicas de baja o media plasticidad, arcillas con grava, arcillas arenosas, arcillas limosas y arcillas pobres.

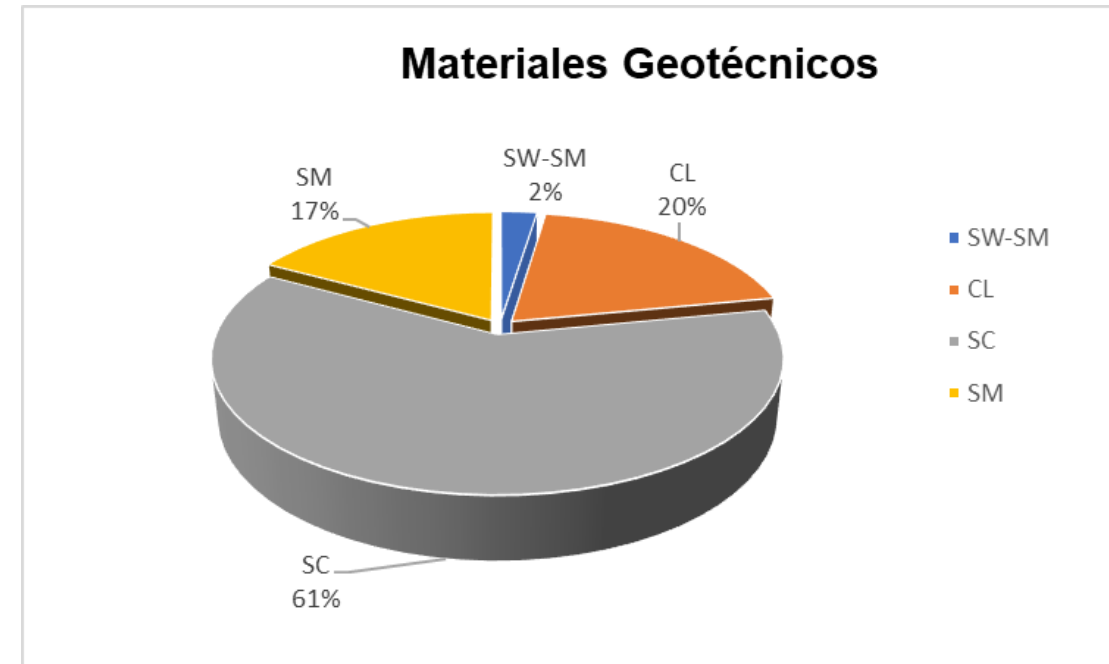


Figura 19. Tipo de suelo en función de la clasificación USCS.

A partir de los resultados expuestos, se ha considerado definir las siguientes unidades geotécnicas:

- Materiales del sustrato mioceno: arenas arcólicas de compacidad media (UG-T_{ARC1}) y densa a muy densa (UG-T_{ARC2}).
- Cuaternario: depósitos eluviales (UG-Q_{EL}) y rellenos antrópicos vertidos (R_{AV}) o compactos (R_{AC}).

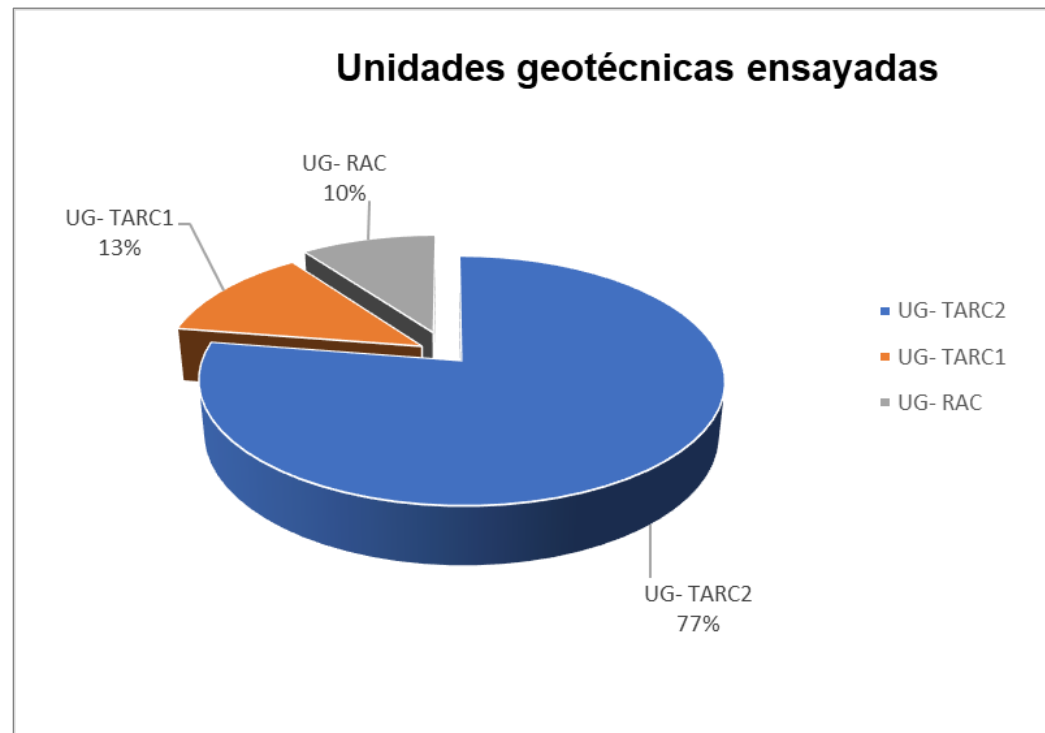


Figura 20. Materiales que conforman la traza en función de las unidades geotécnicas descritas.

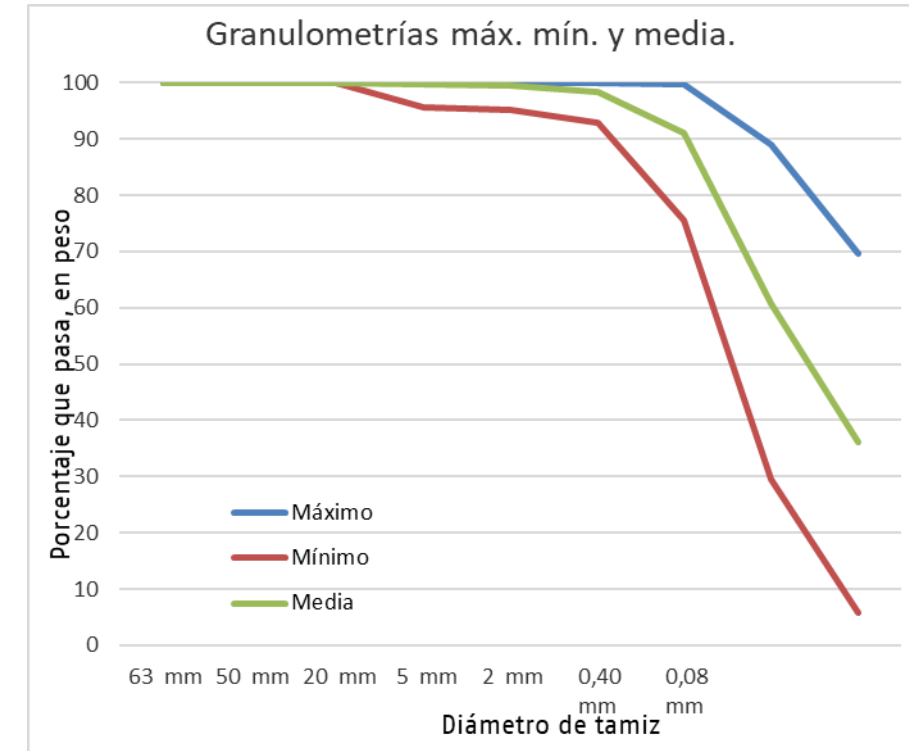


Figura 21. Curvas granulométricas de los materiales de la UG-TARC2.

4.1.1.- Sustrato mioceno

Una de las unidades geológicas-geotécnicas definidas a partir de las prospecciones geotécnicas, a lo largo del trazado del proyecto, se corresponde con materiales detríticos de edad miocena, y más concretamente las facies de borde o detríticas (Facies Madrid).

4.1.1.1.- Arenas arcósicas de Facies Madrid (T_{ARC})

En general se trata de materiales granulares formados por arenas cuarzofeldespáticas, de grano medio a grueso, algo limosas y/o arcillosas, de tonos marrones a amarillentos.

A continuación, se presentan un análisis preliminar de los materiales que se han identificado como suelos miocenos, en base a una clasificación según la U.S.C.S. En este primer análisis se realiza una subdivisión de esta unidad de arenas arcósicas, que se definen con las siguientes subunidades:

- Subunidad T_{ARC1}, definida por una compacidad media.
- Subunidad T_{ARC2}, definida por una compacidad densa a muy densa.

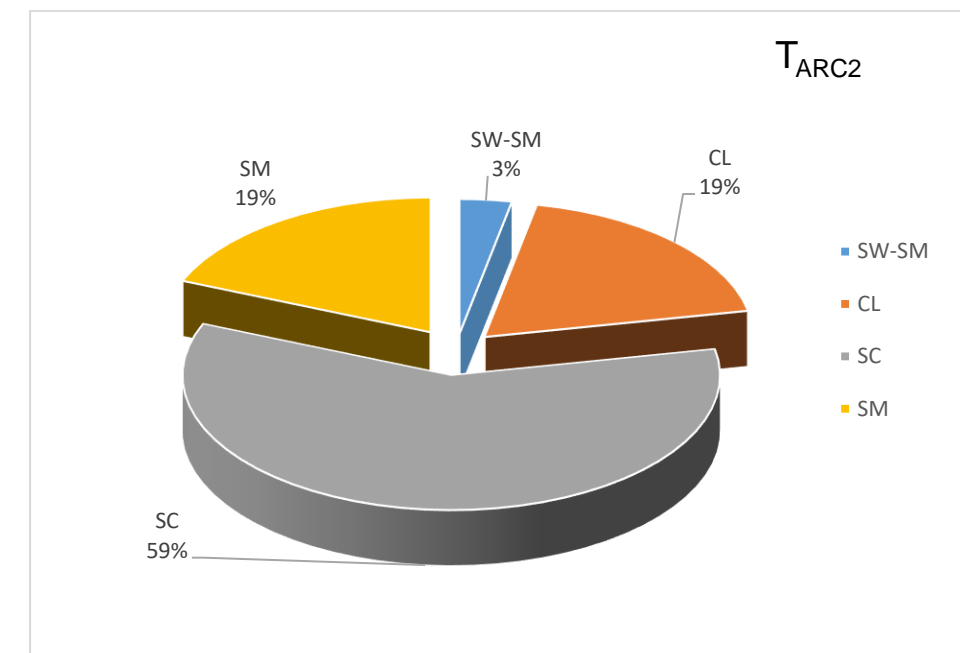
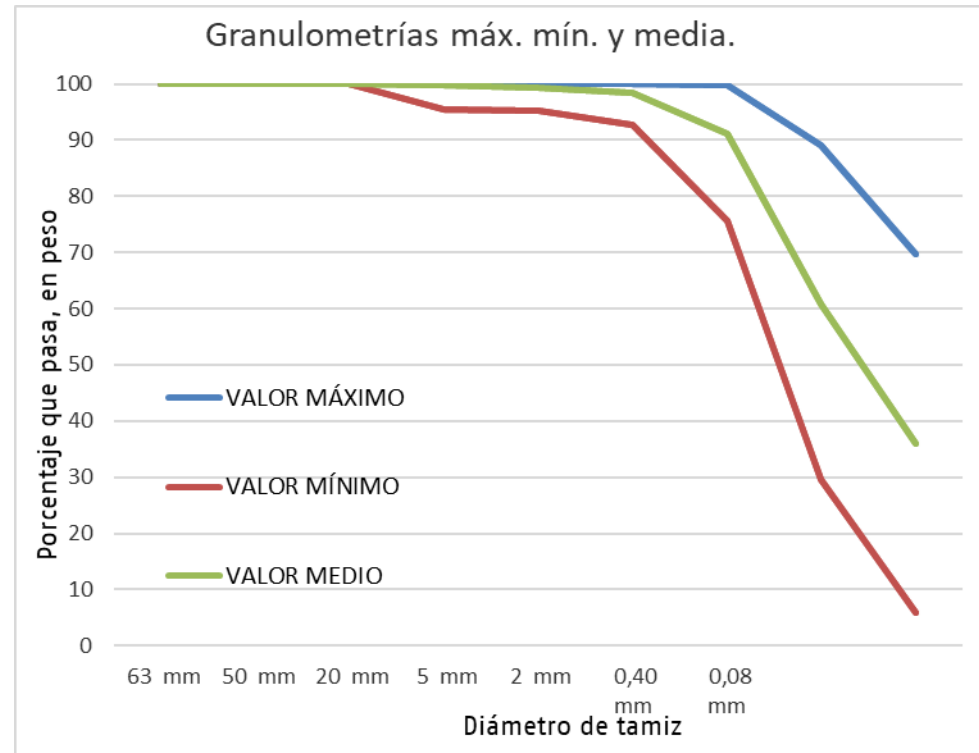


Figura 22. Clasificación de los materiales de compacidad media T_{ARC2}.



Fotografía 1. Curvas granulométricas para los materiales de la UG-T_{ARC1}.

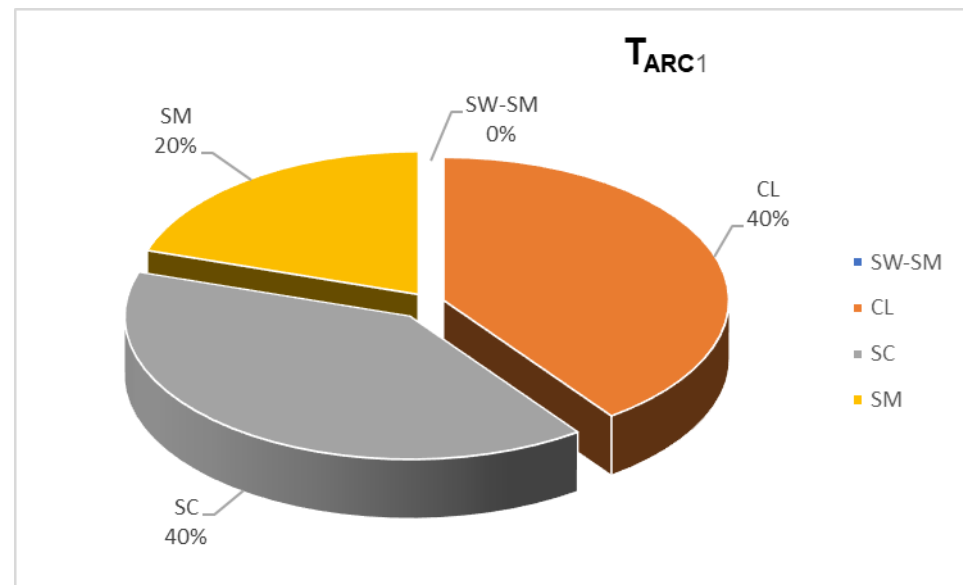


Figura 23. Clasificación de los materiales de compactaciones densa a muy densa T_{ARC1}.

4.1.2.- Depósitos cuaternarios

Son materiales de edad cuaternaria que se depositan sobre el sustrato Mioceno. Agrupan aquellos materiales de origen antrópico (ya sean compactados o vertidos sin compactar) y depósitos aluviales.

Aunque se han reconocido materiales de estos tres tipos de cuaternario, sólo se han obtenido muestras de sondeos de los rellenos antrópicos compactados (UG-R_{AC}).

A continuación, se presentan los gráficos de clasificación de esta subunidad.

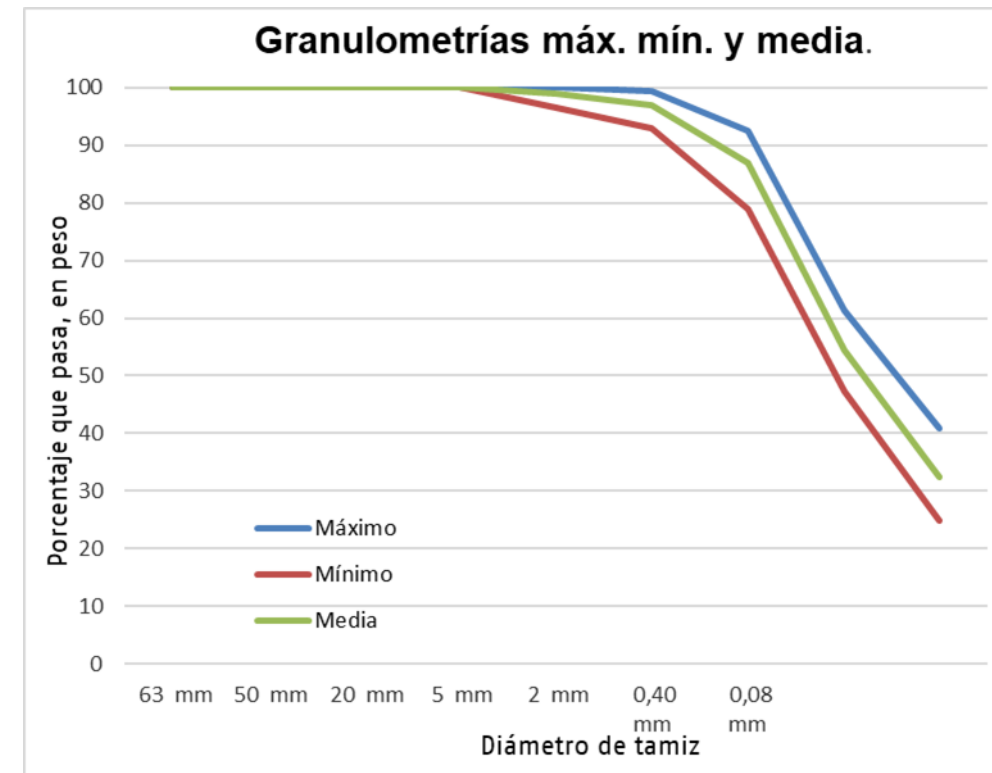


Figura 24. Curvas granulométricas de los materiales de la UG-QRAC.

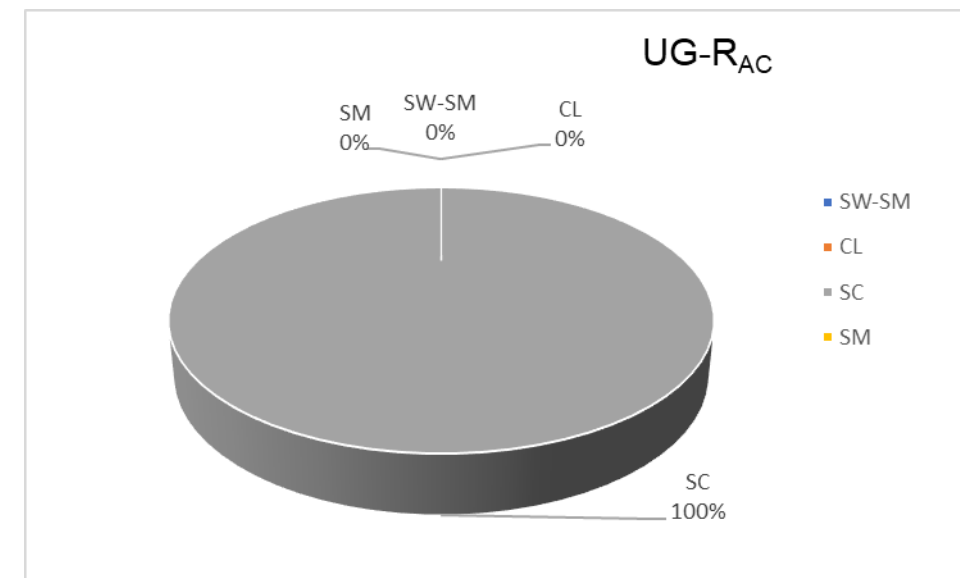


Figura 25. Clasificación del tipo de suelo según la USCS de la UG-R_{AC}.

5.- PROCEDENCIA DE MATERIALES

Con el objetivo de cubrir las necesidades de materiales que se definan en el proyecto, se ha realizado un análisis de canteras, graveras y plantas de hormigón próximas a la traza.

A continuación, se detalla una tabla resumen con las principales características de las explotaciones inventariadas.

PROCEDENCIA DE LOS MATERIALES DE CANTERAS										
Cantera	Denominación	Localización	Coordenadas		Distancia (Km)	Material	Aprovechamiento	Empresa	Estado	Contacto
			X	Y						
C-1	La Curva	Carretera Navalagamella-Quijorna (M-521), Km 13 (Navalagamella)	405.368	4.477.403	64	Diabasa	Balasto, subbalasto, capa de forma, áridos para hormigones pedraplén de drenante	Cantera La Curva S.L.	Activa	Telf: 918651276 http://canteralacurva.es/
C-2	La Pola	Av. De San Agustín de Guadix, Km 2	437.100	4.501.497	28	Granitos	Subbalasto, capa de forma, áridos para hormigones, pedraplén drenante	Steely Iberia S.AU.	Activa	Telf: 927129781 calidad@aridoscg.es
C-3	Navazales	Ctra. Cabanillas a Bustarviejo, Km 4	443.769	4.520.702	48	Granitos	Subbalasto, capa de forma, áridos para hormigones, pedraplén drenante	Áridos Navazales	Activa	Telf: 918482312 aridos@dfg.es
C-4		M-631 Km 6	451.008	4.524.348	52	Granito	Árido de machaqueo para fabricación de hormigones áridos para subbase, base y rodadura, bloques para escollera o pedraplén	GLOBAL DFG	Activa	Telf: 9184842312 http://www.grupodfg.com
C-5	CANTERA DEL LANCHAR DEL MOLINO	Ctra M-131, Km 15, Loyozueka (Madrid)	451.183	4.528.150	57	Granito	Árido de machaqueo para fabricación de hormigones áridos para subbase, base y rodadura, bloques para escollera o pedraplén	INGEMAR S.A.		Telf: 925745000 http://www.ingemargroup.com/

Tabla 6. Procedencia de materiales de las canteras.

PLANTAS DE HORMIGÓN					
Planta	Titular	Dirección	Distancia (Km)	Localización	Observaciones
PH-1	LAFARGEHOLCIM ESPAÑA, S.A.	Pol. Ind. Sur C/ del zinc, 7	28	Colmenar viejo	La empresa además dispone de 5 plantas en Madrid en Alcobendas, Colmenar Viejo, Majadahonda, Vallecas y Villaverde
PH-2	HORMIGONES DEL ODON	Calle del Acero, 1	28	Colmenar viejo	
PH-3	SANZ SALGADO HORMIGONES, S.L.	Carretera de Moralzarzal, km 0,4	43	CERCEDA	

Tabla 7. Localización de las plantas de hormigón.

A continuación, se localizan las explotaciones de materiales de canteras (amarillo), y las plantas de hormigón (azul oscuro).



Fotografía 2. Localización de la procedencia de materiales. En amarillo las canteras, azul oscuro las plantas de hormigón y azul la localización de la A-1 (I).

6.- CONCLUSIONES

La geología de la traza se enmarca en la Cuenca Terciaria de Madrid, llamada depresión del Tajo y formada principalmente de materiales detríticos. Estos materiales esta formados en su mayoría por: gravas cuarcíticas con arenas y arcillas, arenas arcósicas con cantos y arcillas, margas, arenas y margocalizas.

Las litologías localizables en la zona de estudio se agrupan bajo el nombre de Facies Madrid denominados desde este punto de vista como arenas arcósicas.

Los materiales que constituyen son de naturaleza granular y cohesiva y con tamaños de grano bastante homogéneos, estos materiales se clasifican según la U.S.C.S en: SW-SM, SM, SC y CL.

Se han diferenciado unidades geológicas-geotécnicas según las características de los materiales en:


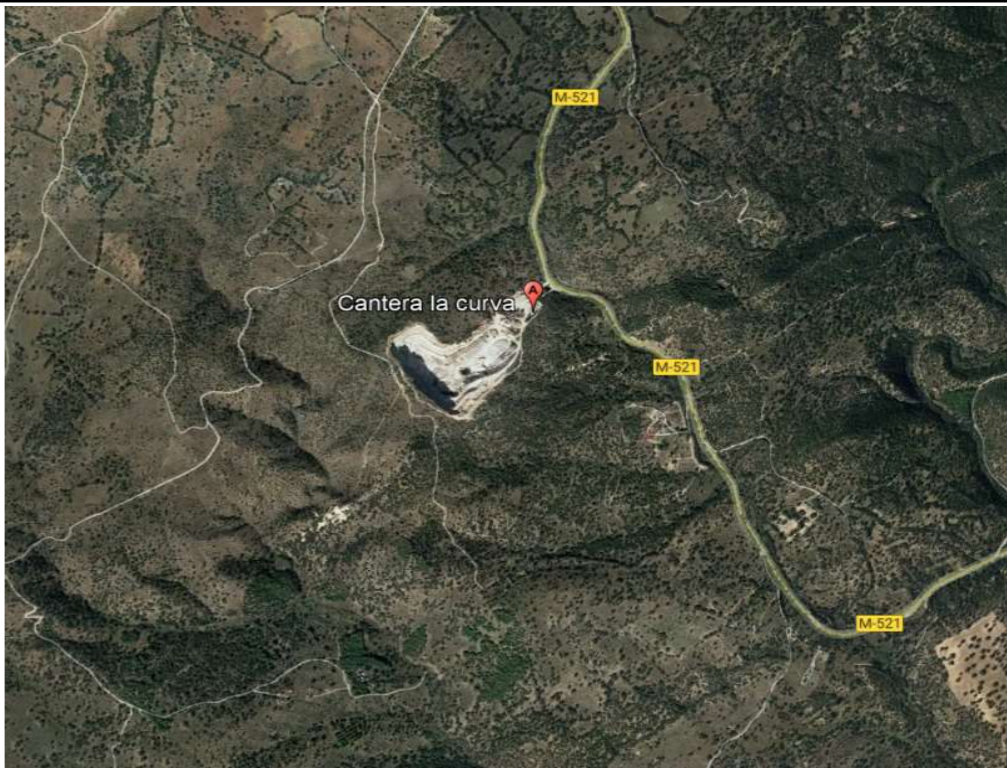

- Sustrato mioceno: arenas arcósicas de compacidad media (UG-T_{ARC1}) y densa a muy densa (UG-T_{ARC2}).
- Cuaternario: depósitos eluviales (UG-Q_{EL}) y rellenos antrópicos vertidos (R_{AV}) o compactos (R_{AC}).


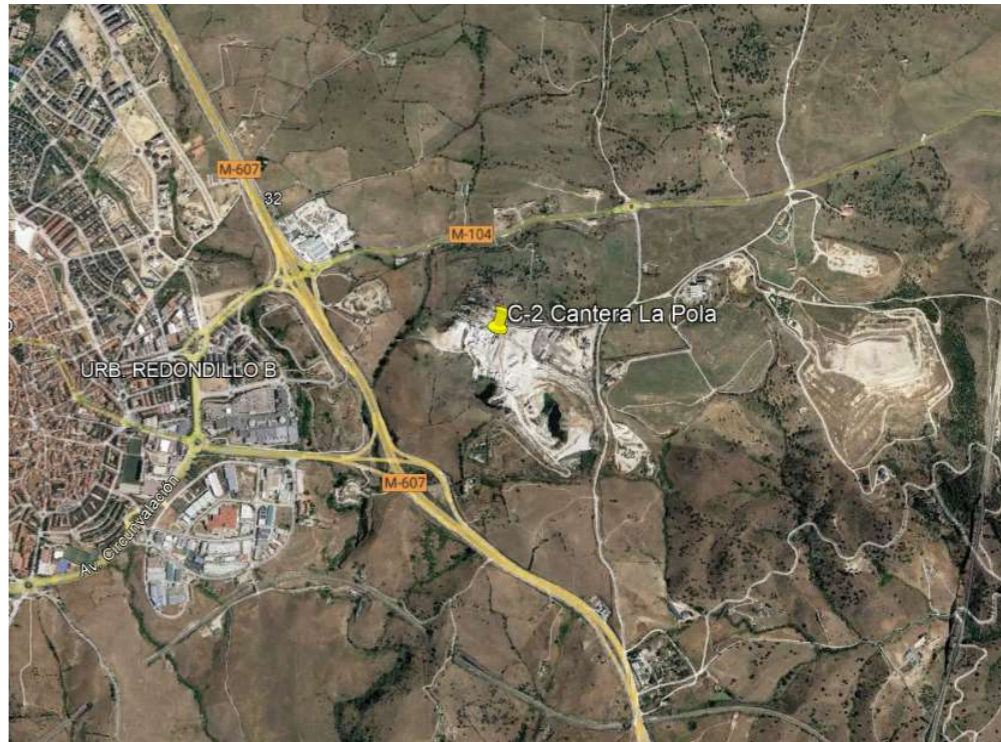

Estas litologías condicionan en cierta medida la hidrogeología del área ya que, aunque la masa de agua subterránea principal que transcurre en la zona de estudio, no se ve afectada la traza por ella. Sin embargo, podrían existir acuíferos confinados más superficiales, ya que se han reconocido niveles freáticos que van de 4 a 8 m de profundidad desde la superficie de los sondeos realizados. Geomorfológicamente el área de estudio se encuentra enmarcada en la Cuenca del Tajo, entre el valle del Jarama y el del Mancares.


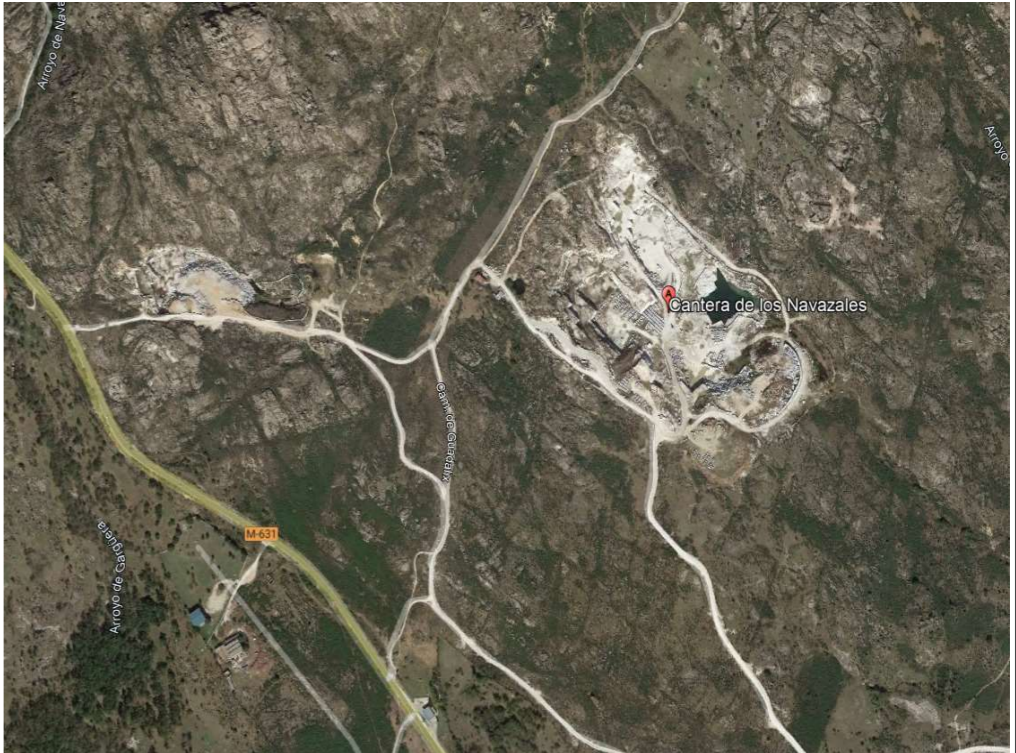

La aceleración sísmica básica ab en la zona de estudio es inferior a 0,04g; por lo que, en base a la aplicación de las Normas de Construcción Sismorresistente según el Eurocódigo 8, no se considera el efecto sísmico en el proyecto.

Respecto a las fuentes de material externo, que puedan ser de interés para el desarrollo del proyecto, se han analizado 5 canteras y 3 plantas de hormigón, para dar cobertura a todas las necesidades que puedan requerirse en el diseño de los trabajos.

APÉNDICE N°7.1: FICHAS DE CANTERAS

Redacción (por lotes) de proyectos de construcción de actuaciones para el desarrollo del plan de acción contra el ruido Fase II (PAR2) (BA+PV). Provincia de Madrid. PLAN DE RECUPERACIÓN, TRANSFORMACIÓN Y RESILIENCIA FINANCIADO POR LA UNIÓN EUROPEA NEXT GENERATION EU., clave AC-R-551/21 (Lote 1)		FICHA DE CANTERA		Coordenadas UTM		
				X= 405.299	Y= 4.477.371	Z=
				PLANTA DE SITUACIÓN		
EMPRESA: 		FECHA: Mayo 2023		FICHA: C-1		
OBSERVADOR: Empresa explotadora: Cantera La Curva S.L. Persona de contacto: Dirección: Plaza de la Independencia. Colmenar de Arroyo (Madrid)/ Ctra. M-521 KM.-13, La Curva, Navalagamella (Madrid).				Teléfono: 91 865 12 76 Fax:		
DATOS DE LA EXPLOTACIÓN						
UBICACIÓN		GEOMETRÍA		PRODUCCIÓN		SERVICIOS
Dirección: Plaza de la Independencia. Colmenar de Arroyo Teléfono: 91 865 12 76 Municipio: Navalagamella Provincia: Madrid Distancia a la obra (Km.): 64 km		Altura del frente: Anchura del frente: Profundidad del frente: Superficie a explotar: Reservas estimadas: 8.000.000 Tn Reservas probadas:		Instalaciones: Maquinaria de trituración y cribado Capacidad de producción: 300.000 Tn/año Árido comercializado: Balasato, subbalasto, capa de forma, áridos para hormigones pedraplén de drenante Precio del material en gravera:		Agua: Si Luz: Si Teléfono: Accesos: Acceso desde la carretera Ctra. M-521 KM
DATOS GEOLÓGICOS DE LA EXPLOTACIÓN						
Litología: Diabasa Estructura:			Grado de alteración: Recubrimiento:			
ENSAYOS DE LABORATORIO						
GRANULOMETRÍA Tamiz Nº40 Tamiz Nº10 Tamiz Nº2 Tamiz Nº0,080						
LIMITES DE ATTERBERG Límite líquido Límite plástico Índice de plasticidad						
CLASIFICACIÓN DE CASAGRANDE						
DESGASTE LOS ANGELES		PEDRAPLÉN CUMPLE <50				
COEFICIENTE DE FRIABILIDAD		<25				
PERDIDA PESO SULFATO MAGNÉSICO		<20				
FOTOGRAFÍAS						
						
						
OBSERVACIONES:						

Redacción (por lotes) de proyectos de construcción de actuaciones para el desarrollo del plan de acción contra el ruido Fase II (PAR2) (BA+PV). Provincia de Madrid. PLAN DE RECUPERACIÓN, TRANSFORMACIÓN Y RESILIENCIA FINANCIADO POR LA UNIÓN EUROPEA NEXT GENERATION EU., clave AC-R-551/21 (Lote 1)		FICHA DE CANTERA		Coordenadas UTM		
				X= 437.100	Y= 4.501.497	Z=
				PLANTA DE SITUACIÓN		
EMPRESA: 		FECHA: Mayo 2023		FICHA: C-2		
OBSERVADOR: Empresa explotadora: SODIRA IBERIA, S.L Persona de contacto: Javier García Dirección: Ctra. San Agustín de Guadalix Km. 2,8 28770 Colmenar Viejo (Madrid)				Teléfono: 690689390 Fax:		
DATOS DE LA EXPLOTACIÓN						
UBICACIÓN		GEOMETRÍA		PRODUCCIÓN		SERVICIOS
Dirección: Av. De San Agustín de Guadix, Km 2 Teléfono: 690689390 Municipio: Colmenar Viejo Provincia: Madrid Distancia a la obra (Km.): 28 km		Altura del frente: Anchura del frente: Profundidad del frente: Superficie a explotar: Reservas estimadas: Reservas probadas:		Instalaciones: Maquinaria de trituración y cribado Capacidad de producción: Árido comercializado: Subbalasto, capa de forma, áridos para hormigones, pedraplén drenante Precio del material en gravera:		Agua: Si Luz: Si Teléfono: Accesos:
DATOS GEOLÓGICOS DE LA EXPLOTACIÓN						
Litología: Granito Estructura:			Grado de alteración: Recubrimiento:			
ENSAYOS DE LABORATORIO						
GRANULOMETRÍA Tamiz Nº40 Tamiz Nº10 Tamiz Nº2 Tamiz Nº0,080						
LIMITES DE ATTERBERG Límite líquido Límite plástico Índice de plasticidad						
CLASIFICACIÓN DE CASAGRANDE						
DESGASTE LOS ANGELES		PEDRAPLÉN CUMPLE <50				
COEFICIENTE DE FRIABILIDAD		<25				
PERDIDA PESO SULFATO MAGNÉSICO		<20				
FOTOGRAFÍAS						
						
						
				OBSERVACIONES:		

Redacción (por lotes) de proyectos de construcción de actuaciones para el desarrollo del plan de acción contra el ruido Fase II (PAR2) (BA+PV). Provincia de Madrid. PLAN DE RECUPERACIÓN, TRANSFORMACIÓN Y RESILIENCIA FINANCIADO POR LA UNIÓN EUROPEA NEXT GENERATION EU., clave AC-R-551/21 (Lote 1)		FICHA DE CANTERA		Coordenadas UTM		
				X= 443.769	Y= 4.520.702	Z=
EMPRESA:		FECHA: Mayo 2023		FICHA: C-3		
						
OBSERVADOR:		Empresa explotadora: Áridos Navazales Persona de contacto: Dirección: Ctra. Cabanillas a Bustarviejo, Km. 4 28729 Valdemanco, Madrid		Teléfono: 918482312 Fax:		
DATOS DE LA EXPLOTACIÓN						
UBICACIÓN		GEOMETRÍA		PRODUCCIÓN		SERVICIOS
Dirección: Ctra. Cabanillas a Bustarviejo, Km. 4 Teléfono: 91 84 82 312 Municipio: Valdemanco Provincia: Madrid Distancia a la obra (Km.): 64 km		Altura del frente: Anchura del frente: Profundidad del frente: Superficie a explotar: Reservas estimadas: Reservas probadas:		Instalaciones: Maquinaria de trituración y cribado Capacidad de producción: 115.000 tn/m3 Árido comercializado: Subbalasto, capa de forma, áridos para hormigones, pedraplén drenante Precio del material en gravera:		Agua: Si Luz: Si Teléfono: Accesos: Ctra. Cabanillas a Bustarviejo, Km. 4
DATOS GEOLÓGICOS DE LA EXPLOTACIÓN						
Litología: Granito Estructura:			Grado de alteración: Recubrimiento:			
ENSAYOS DE LABORATORIO						
GRANULOMETRÍA						
Tamiz N°40						
Tamiz N°10						
Tamiz N°2						
Tamiz N°0,080						
LIMITES DE ATTERBERG						
Límite líquido						
Límite plástico						
Índice de plasticidad						
CLASIFICACIÓN DE CASAGRANDE						
DESGASTE LOS ANGELES		PEDRAPLÉN CUMPLE				
		<50				
COEFICIENTE DE FRIABILIDAD		<25				
PERDIDA PESO SULFATO MAGNÉSICO		<20				
PLANTA DE SITUACIÓN						
						
FOTOGRAFÍAS						
						
OBSERVACIONES:						

