

# ANEJO Nº 3. GEOLOGÍA Y PROCEDENCIA DE MATERIALES

## ÍNDICE

<b>3. ANEJO Nº 3. GEOLOGÍA Y PROCEDENCIA DE MATERIALES</b> .....	<b>3</b>		
<b>3.1. INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>3</b>		
3.1.1. OBJETO.....	3		
3.1.2. ANTECEDENTES .....	3		
3.1.3. BIBLIOGRAFÍA.....	3		
3.1.1. METODOLOGÍA .....	3		
<b>3.2. MARCO GEOLÓGICO GENERAL</b> .....	<b>3</b>		
3.2.1. ZONAS EXTERNAS.....	4		
3.2.2. ZONAS INTERNAS.....	4		
3.2.3. MATERIALES POST-MANTO.....	4		
<b>3.2. ESTRATIGRAFÍA DE LA ZONA</b> .....	<b>5</b>		
3.2.3.1. Cuaternario . Terraza(Q <sub>T</sub> ) .....	5		
3.2.4. RELLENOS ANTRÓPICOS.....	6		
3.2.4.1. Rellenos vertidos (R2).....	6		
3.2.4.2. Rellenos en márgenes de acequias. Motas (R3).....	7		
3.2.4.3. Rellenos compactados (R1) .....	7		
<b>3.3. GEO-ESTRATIGRAFÍA LOCAL Y RECORRIDO GEOLÓGICO</b> .....	<b>8</b>		
<b>3.4. GEOMORFOLOGÍA</b> .....	<b>8</b>		
3.4.1. DINÁMICA ACTUAL .....	9		
<b>3.5. NEOTECTÓNICA DE LA DEPRESIÓN DE GRANADA</b> .....	<b>9</b>		
<b>3.6. HIDROGEOLOGÍA – UNIDAD HIDROGEOLOGICA DE LA DEPRESIÓN DE GRANADA</b> .....	<b>10</b>		
3.6.1. ACUÍFERO ALUVIAL DE LA VEGA DE GRANADA.....	10		
<b>3.7. HIDROLOGÍA SUPERFICIAL</b> .....	<b>11</b>		
<b>3.8. ZONIFICACIÓN DE RIESGOS EN LA TRAZA</b> .....	<b>12</b>		
3.8.1. FACTOR SÍSMICO.....	12		
3.8.2. ZONAS ENCHARCABLES.....	12		
3.8.3. SUELOS BLANDOS .....	12		
3.8.4. RELLENOS ANTRÓPICOS VERTIDOS.....	13		
3.8.5. SUELOS EXPANSIVOS.....	13		
<b>3.9. ESTUDIO DE MATERIALES</b> .....	<b>13</b>		
3.9.1. ESTUDIO DE PRÉSTAMOS.....	19		
3.9.1.1. Zona Préstamo 1 - Atarfe .....	19		
3.9.1.2. Zona Préstamo 2 - Víznar .....	19		
3.2.1. ESTUDIO DE CANTERAS .....	21		
3.9.1.3. Cantera Buenavista – Sierra Elvira (Atarfe) .....	21		
3.9.1.4. Cantera Gloria – Puerto Lope (Granada).....	21		
3.9.1.5. Cantera Tajo del Justo – Puerto Lope (Granada).....	22		
3.9.1.6. Cantera Árido de Rodadura e instalaciones de suministro - Hormacesa .....	22		
3.9.1.7. Conclusiones sobre el estudio de Canteras.....	22		
3.9.2. VERTEDEROS.....	23		
3.9.2.1. Propuesta de uso de vertedero.....	23		
<b>APÉNDICES</b> .....	<b>24</b>		
<b>APÉNDICE 1. PLANTA GEOLÓGICA GENERAL MAGNA 1009 GRANADA</b> .....	<b>25</b>		
<b>APÉNDICE 2. PLANTA GEOLÓGICA DE DETALLE (E.:1:1.000)</b> .....	<b>26</b>		
<b>APÉNDICE 3. PERFILES GEOLÓGICOS DE DETALLE (EH.:1:1000 Y EV.:1:200)</b> .....	<b>27</b>		
<b>APÉNDICE 4. CONTEXTO HIDROGEOLOGICO</b> .....	<b>28</b>		
<b>APÉNDICE 5. PLANO GEOTÉCNICO</b> .....	<b>29</b>		
<b>APÉNDICE 6. PLANO ROCAS INDUSTRIALES</b> .....	<b>30</b>		
<b>APÉNDICE 7. PLANTA UBICACIÓN PRÉSTAMOS</b> .....	<b>31</b>		
<b>APÉNDICE 8. PLANTA UBICACIÓN CANTERAS</b> .....	<b>32</b>		
<b>APÉNDICE 9. FICHAS PRÉSTAMOS Y CANTERAS</b> .....	<b>33</b>		
<b>APÉNDICE 10. FICHAS DE VERTEDEROS</b> .....	<b>34</b>		



### 3. ANEJO Nº 3. GEOLOGÍA Y PROCEDENCIA DE MATERIALES

#### 3.1. INTRODUCCIÓN

##### 3.1.1. OBJETO

El objetivo del presente estudio es proporcionar la información necesaria para la caracterización de las unidades geológicas que intervienen en el Proyecto de Trazado del tramo Atarfe-Granada de la Autovía GR-43, y con ello, servir de base a los estudios y cálculos del proyecto en los que intervengan las características de estos materiales.

El estudio se realiza abarcando primeramente un ámbito general, para ir pasando progresivamente a un grado de detalle centrado en el trazado del proyecto. De este modo, en primer lugar se encuadra la zona objeto de estudio dentro del marco geológico regional, describiendo su tectónica, geomorfología e hidrogeología, centrándose seguidamente en la geología y estratigrafía del trazado, así como en otros aspectos que afectan directamente a la ejecución del proyecto, como son riesgo geológico, niveles freáticos, sismicidad, etc.

Por último, se lleva a cabo un estudio de materiales con el fin de garantizar el suministro de todas las unidades de obra contempladas en el proyecto.

##### 3.1.2. ANTECEDENTES

El primer paso para la redacción del presente Anejo ha sido la recopilación y posterior consulta de la información bibliográfica existente de la zona del proyecto y su entorno.

De toda la información consultada, cabe destacar principalmente el *“Proyecto de Construcción de la autovía GR-43, Acceso a Granada por la N-432, de Badajoz a Granada, Tramo: Atarfe-Granada de la empresa Inserco Ingenieros realizado para el Ministerio de Fomento en 2007”*.

##### 3.1.3. BIBLIOGRAFÍA

Además del proyecto anteriormente citado, se han consultado las siguientes publicaciones.

- Hoja Nº1.009 - GRANADA - escala 1:50.000 del Mapa Geológico de España (IGME)
- Estudio Informativo de la Variante de Maracena, Atarfe y Pinos Puente / N-432 de Badajoz a Granada. Tramo: Maracena, Atarfe y Pinos Puente (1993).
- Proyecto de Construcción “Circunvalación de Granada. Reordenación de accesos y medidas adicionales en el tramo: Enlace con la N-432 – Enlace con la N-323 a”.
- Proyecto de Construcción de la autovía GR-43, Acceso a Granada por la N-432, de Badajoz a Granada, Tramo: Atarfe-Granada de la empresa Inserco Ingenieros realizado para el Ministerio de Fomento en 2007.

- Atlas Hidrogeológico de Andalucía (ITGE)-Consejería de Obras Públicas y Transportes.
- El Mapa de Síntesis Geotécnica a escala 1:200.000 se ha consultado como enfoque global ya que la escala del mismo no permite comparativas o extrapolaciones con respecto a la escala del proyecto que nos ocupa.
- El Mapa de Rocas Industriales a escala 1:200.000 ha permitido, en base a las litologías susceptibles de explotación, discretizar la búsqueda de las canteras y de los posibles préstamos más cercanos a la traza.

##### 3.1.1. METODOLOGÍA

Posteriormente al análisis de la información disponible se procedió a la realización de una campaña geotécnica de detalle, con el fin de reconocer aspectos específicos del proyecto, principalmente zonas de apoyo de estructuras y detección de rellenos antrópicos.

Con toda la información se procedió a la ejecución de una cartografía y perfiles geológicos de detalle a escala 1:1.000, que en definitiva es la síntesis y uno de los principales objetivos de este Anejo

El Anejo finaliza con un estudio de materiales que ha consistido en la propuesta de zonas de préstamo y un inventario de canteras y plantas de suministro, en un área cercana al proyecto.

#### 3.2. MARCO GEOLÓGICO GENERAL

La zona de estudio se sitúa en la Depresión Cuaternaria de Granada, constituida en su totalidad por materiales pertenecientes a la terraza baja del río Genil y afluentes, a los que se suma algún retazo de escasa continuidad de materiales coluviales de los relieves circundantes.

Desde el punto de vista geológico, la zona en estudio se enclava dentro de las Cordilleras Béticas, que junto con las Cordilleras del Rift del norte de África constituyen el segmento más occidental del Orogénes Alpino Mediterráneo. Estas dos cordilleras, separadas en la actualidad por la cuenca Neógena de Alborán, se localizan entre dos zócalos Hercínicos: el Ibérico al Norte y el africano al Sur.

Las Cordilleras Béticas se formaron como consecuencia del régimen compresivo que comenzó a finales del Cretácico, y en ellas se pueden distinguir distintos dominios o zonas, siendo las más importantes, de norte a sur, las Zonas Externas y las Zonas Internas. La primera de ellas corresponde a la parte de cobertera plegada, y a veces con estructura de manto de corrimiento, y la segunda con deformaciones más profundas que afectan al zócalo y están acompañadas de metamorfismo.

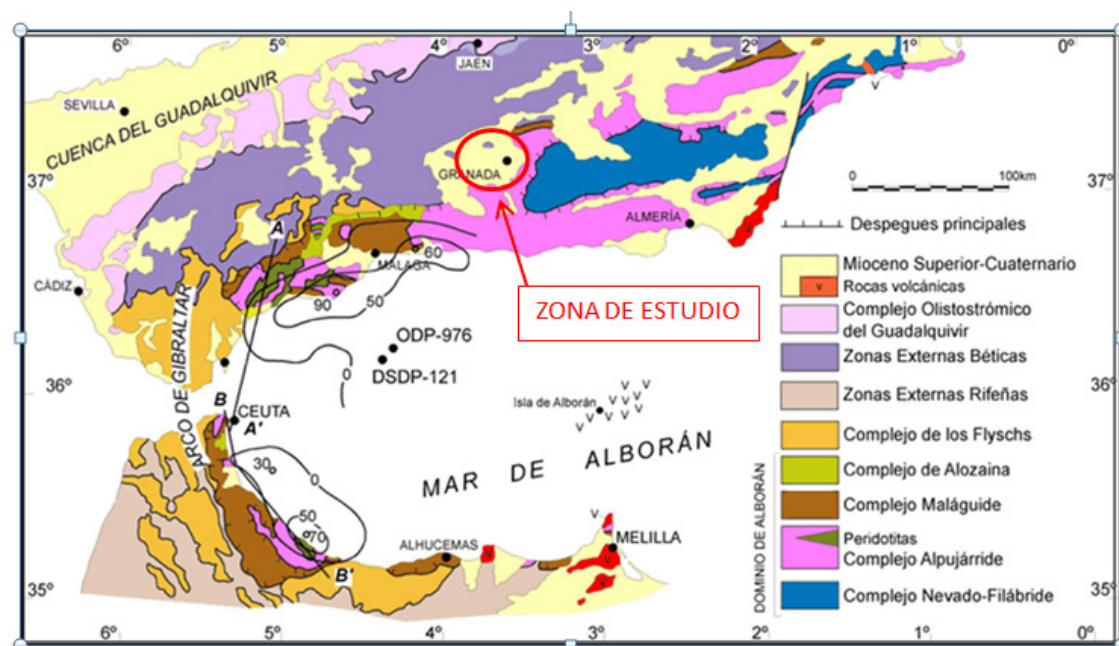


Figura 1. Encuadre geológico regional de las Cordilleras Béticas (Vera, J.A., 2004)

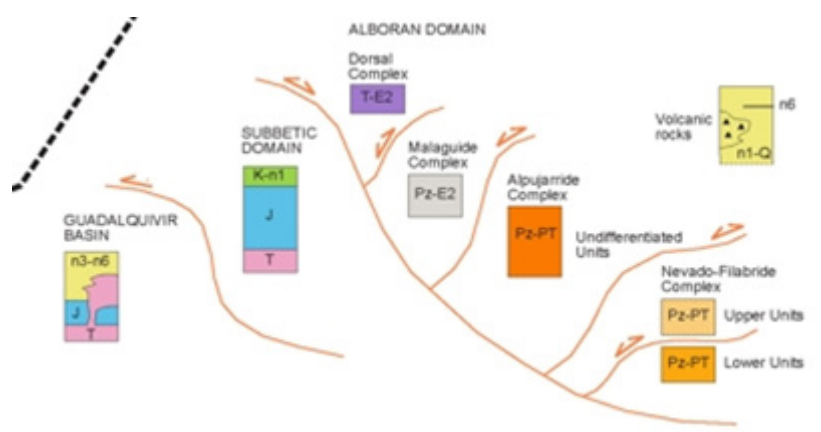
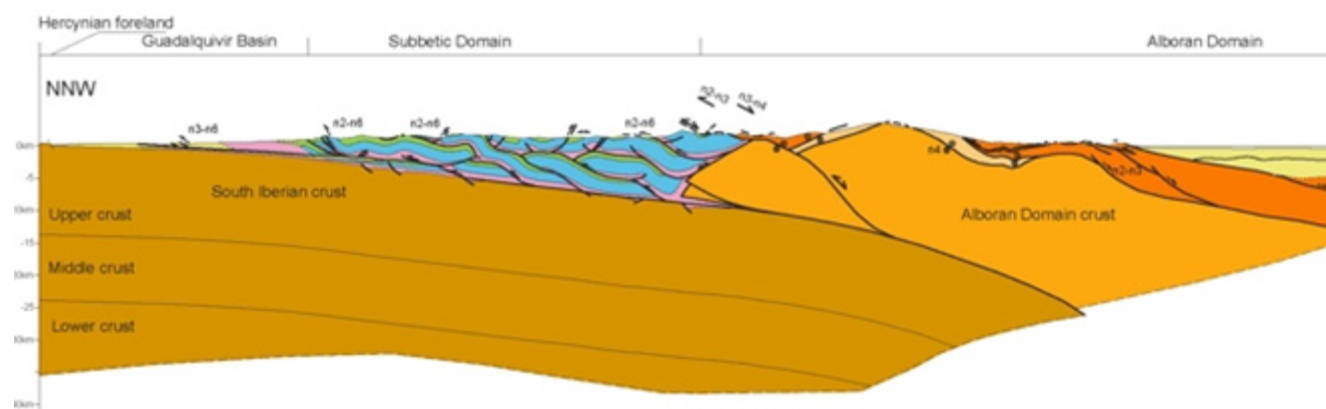


Figura 2. Corte geológico del Mar de Alborán y la Cordillera Bética elaborado a partir de la interpretación de perfiles sísmicos profundos (en prensa de Crespo-Blanc).

### 3.2.1. ZONAS EXTERNAS

Están formadas por materiales mesozoicos y cenozoicos cabalgados y plegados sin metamorfizar, depositados en una cuenca sedimentaria en el borde continental del sur de Iberia con sedimentación hasta el plegamiento Alpino. Representan un intervalo de tiempo que va desde el Triásico hasta el Mioceno. Según la naturaleza de los materiales y el grado de deformación se diferencian claramente dos zonas: Prebético (facies depositadas en medios someros, que durante el Mesozoico representaba la zona más cercana al continente, constituido por el Macizo Ibérico) y Subbético (facies pelágicas a partir del Lías medio, que representaba la zona de depósito marino más alejada del continente).

### 3.2.2. ZONAS INTERNAS

Están formadas por materiales Paleozoicos que, plegados inicialmente durante la orogenia Hercínica, fueron reactivados durante la orogenia Alpina. Podemos distinguir dos zonas: Circumbética (materiales situados entre las zonas Externas ibérica y africana, cuyo espacio fue invadido por la zona Bética a partir del Eoceno medio y, que probablemente, se desarrollaron sobre una corteza prácticamente oceánica) y Bética (materiales metamórficos dispuestos en una serie de mantos de cabalgamiento superpuestos).

### 3.2.3. MATERIALES POST-MANTO

En estas zonas el Mesozoico es reducido, por lo general corresponde a materiales sedimentarios. El Paleógeno es incompleto y el Neógeno (especialmente el Mioceno superior) es ya postorogénico y fosiliza los mantos.

En cuanto al Cuaternario, se encuentra ampliamente representado por los importantes sedimentos de origen aluvial que rellenan la Cuenca de Granada.

La zona de actuación del proyecto se enclava en plena Depresión o Cuenca de Granada, una de estas depresiones post-tectónicas cuyos materiales se disponen discordantemente sobre el contacto entre las Zonas Externas y las Zonas Internas de las Cordilleras Béticas.

La historia geológica de la Depresión de Granada comienza a mediados del Mioceno, cuando se reanuda la sedimentación tras un periodo marcado por importantes inestabilidades tectónicas. En el Mioceno superior se produce una trasgresión marina, así como una elevación de relieves, que originan una importante avalancha conglomerática que se adosa a los bordes de la cuenca. En el Tortoniense superior esta cuenca marina se continentaliza y es sustituida por una cuenca endorreica de sedimentación lacustre. En el Mioceno terminal debió ocurrir un rejuvenecimiento del relieve y/o un cambio climático importante que condicionó la instauración de un régimen fluvio-lacustre con importantes aparatos fluviales provenientes de las sierras circundantes. En el Pleistoceno medio-superior se reactivaron y/o crearon fracturas de importante salto que fueron y siguen siendo en la actualidad rellenas por los aportes del río Genil y sus afluentes.

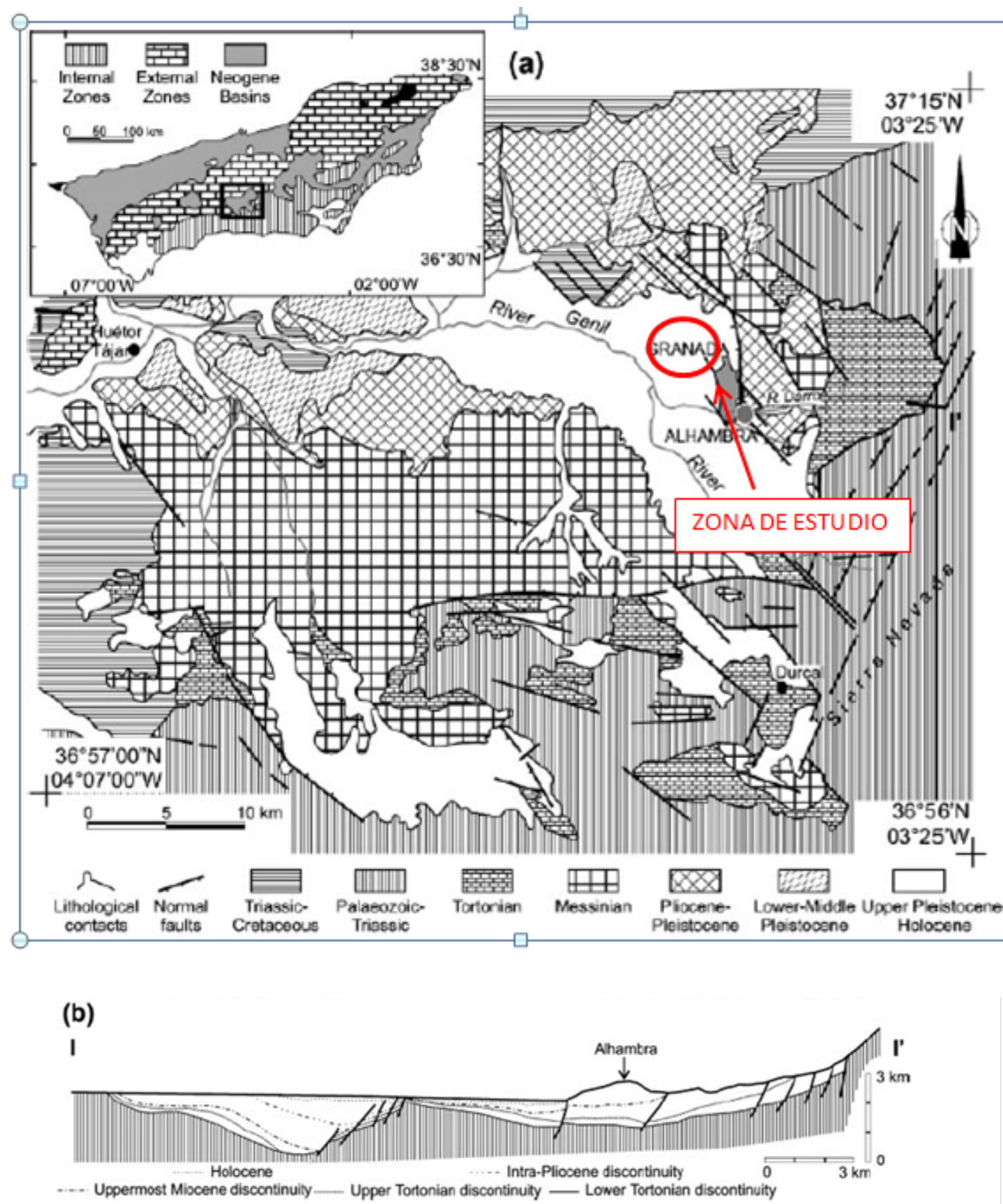


Figura 3. a) Mapa geológico esquemático de la Cuenca de Granada. b) Corte geológico transversal de la Cuenca de Granada mostrando la irregularidad del basamento de la cuenca y las variaciones que se producen en el espesor del relleno sedimentario. Modificado de Rodríguez-Fernández et al. (1989).

### 3.2. ESTRATIGRAFÍA DE LA ZONA

En este apartado se realiza un análisis de las características geológicas de los distintos tipos de materiales que componen las formaciones aflorantes en la zona de proyecto y que tienen representación en la cartografía geológica consultada para este proyecto. Se puede concluir que la totalidad de la actuación se apoyará sobre suelos Cuaternarios fluviales, dentro de lo que se denomina Vega Baja de la Depresión de Granada y sobre rellenos antrópicos existentes sobre los mismos.

La formación aluvial de la Vega Baja no presenta variaciones litológicas sensibles en superficie, por lo que en la cartografía geológica confeccionada no pueden ser reflejadas. Las variaciones litológicas de esta formación se suceden en la vertical, de manera gradual, en secuencias por lo general grano-decrecientes (positivas), típicas de este tipo de depósitos, y que están en función de la preponderancia de las distintas fracciones granulométricas (bloques, gravas, arenas y finos).

En definitiva, la cartografía realizada engloba a una sola formación geológica, cuyos cambios litológicos se presentan en la vertical de la misma (no representables en superficie) y sobre la que se disponen, en la zona de estudio, rellenos de origen antrópico y actuaciones viarias de diversa índole.

A continuación, se describen las características generales de las formaciones que aparecen en el trazado.

#### 3.2.3.1. Cuaternario. Terraza (Q<sub>T</sub>)

Representan la totalidad del sustrato de apoyo del proyecto que nos ocupa en cada uno de los ejes de nuevo trazado. Datan de edad Pleistoceno – Holoceno, y estos materiales corresponden a lo que morfológicamente se conoce como Vega Baja.

Se trata de todos aquellos materiales ligados a la actividad actual y subactual del río Genil y de sus afluentes, y llegan a alcanzar potencias superiores a 250 m. bajo el cauce del Genil. En su génesis formacional se depositaron en un área deprimida y en la actualidad se muestran subsidentes según un eje NO-SE. Dentro de esta Vega Baja se llega a diferenciar hasta tres niveles de terrazas entre 4 y 20 m. de altura respecto al nivel actual de los cauces, aunque su observación directa es muy complicada debido al alto grado de ocupación, tanto urbana (residencial – industrial) como agrícola, que sufre la vega.

A pesar de que los materiales fluviales se disponen en niveles alternantes, tanto en la vertical como en la horizontal, de arcillas, arenas y gravas, debido a su régimen de sedimentación variable, en líneas generales se han distinguido cinco paquetes o unidades que presentan una composición dominante, sin dejar de intercalar niveles, lentes e hiladas de las demás litologías.

- Arcillas superiores (Q<sub>T1</sub>)

Se trata de arcillas y arcillas limosas de tonos marrones, con intercalaciones de niveles lenticulares de arenas e indicios de gravas dispersas.



Su potencia es irregular, estando comprendida entre 3,4 m y 8,20 m, aunque en el sondeo S-6, situado al final del Eje-3 y fuera del tramo, este primer nivel tiene más de 26 m.

- Gravas y arenas (Q<sub>T2</sub>)

Bajo las arcillas aparece un nivel compuesto por niveles irregulares de gravas polimícticas, de formas subangulosas a subredondeadas, trabadas en una matriz arenosa, y arenas gruesas con gravas y algo de arcillas, de tonos marrones-grisáceos.

Su espesor oscila entre 3,8 m y 14,0 m

- Arcillas limosas (Q<sub>T3</sub>)

Nueva secuencia constituida por arcillas limosas, con intercalaciones arenosas y gravas finas de color marrón rojizo.

Su espesor oscila entre 8,4 m y 15,0 m.

- Gravas y arenas (Q<sub>T4</sub>)

Secuencia de gravas polimícticas y heterométricas con matriz arenosa, y arenas gruesas con gravas y niveles de arcillas intercalados.

Su potencia está comprendida, donde se ha detectado, entre 5,8 m y 17,60 m.

- Arcillas con intercalaciones arenosas (Q<sub>T5</sub>)

El último nivel detectado con los reconocimientos disponibles corresponde a un paquete de arcillas y limos, con intercalaciones de arenas y arenas limosas.



Fotografía 1. Depósito aluvial de naturaleza areno-arcillo-limosa localizado en la barriada de la Bobadilla.



Fotografía 2. Depósito aluvial de naturaleza gravo-arenosa localizado en la barriada de San Fernando.

#### 3.2.4. RELLENOS ANTRÓPICOS

A lo largo del trazado, sobre la formación aluvial del río Genil que constituye la Vega Baja, se disponen rellenos de origen antrópico que han de tenerse en cuenta a la hora de la ejecución de las actuaciones proyectadas debido a las diversas problemáticas que pueden presentar, como consecuencia de su baja capacidad portante y los asentamientos que pueden inducir. Además, son frecuentes zonas con implantación humana (cortijos, casas rurales, naves industriales) que también han sido reflejadas en la cartografía elaborada.

Se han diferenciado en campo distintos tipos de rellenos en función de su origen y tipología y se han cartografiado en la planta geológica, diversificados en la leyenda según los criterios citados.

##### 3.2.4.1. Rellenos vertidos (R2)

Se trata de rellenos con una génesis variable, localizados en vertederos, zonas deprimidas, echadizos o acopios de materiales de obras que se están ejecutando en la actualidad.

Estos materiales antrópicos, constituidos por restos de obras, cerámicos, plásticos, etc.; son inadecuados para el apoyo de las estructuras o terraplenes, por lo que deberán ser eliminados en toda su potencia y retirados a vertedero.

Los más importantes se localizan adosados al relleno de la A-92-G, en el Eje 2 del proyecto (ver ilustración adjunta).



Fotografía 3. Echadizo en el ramal de acceso a la antigua carretera de Málaga- salida A-92G



Fotografía 4. Pequeños caballones (con abundante vegetación) a ambas márgenes de las acequias de riego, junto autovía A-92G

#### 3.2.4.2. Rellenos en márgenes de acequias. Motas (R3)

La Vega de Granada es surcada por una profusa red de acequias de riego. Dichas acequias suelen presentar a ambas márgenes caballones de material procedente de la limpieza o acondicionamiento de las mismas.

Se trata de rellenos que no superan el metro de espesor y que lateralmente desaparecen a escasos metros del canal, si bien se ha creído oportuno reflejarlos en la cartografía. En ocasiones presentan vegetación freatófita y están constituidos por arcillas o arcillas con indicios de arenas, muy flojas y con frecuentes restos vegetales.

Estos materiales no son propicios para el apoyo de los rellenos viarios o estructuras sobre ellos, por lo que deberán ser eliminados y transportados a vertedero.

Reseñar que los fondos de las citadas acequias están compuestos por arcillas muy blandas, con abundante materia orgánica y enraizamientos y que en algún caso pueden presentar fenómenos de acarvamiento, por lo que será preciso la realización de los correspondientes saneos previo a la colocación de los terraplenes o cimentación de las estructuras.

#### 3.2.4.3. Rellenos compactados (R1)

Buena parte del tronco principal de la traza, así como los ramales de acceso y glorietas, se ubican junto a las infraestructuras viarias existentes (carreteras, autovías y plataforma ferroviaria) que, por la orografía de la zona, discurren en relleno. Por lo tanto, serán frecuentes los solapes e interacciones entre los rellenos ya existentes y los que se deberán poner en obra a la hora de ejecutar las nuevas vías y enlaces. Se trata de rellenos en general de poca altura, si bien en las zonas de los pasos superiores sobre la vía del ferrocarril y en el enlace con la antigua carretera de Málaga, estos rellenos pueden llegar a los 9,0 m de altura.



Fotografía 5. Terraplén existente en la A-92G, antes del puente de Los Vados.



### 3.3. GEO-ESTRATIGRAFÍA LOCAL Y RECORRIDO GEOLÓGICO

Los parámetros geométricos y de trazado, así como la topografía de la zona de actuación, condicionan que todas las actuaciones del proyecto discurren en terraplén o a cota del terreno, sin que se proyecte ninguna actuación en desmonte, ninguna excavación, salvo los cajeros necesarios sobre los terraplenes actuales para proceder al solape con los de proyecto. Tal y como se ha mencionado anteriormente, la totalidad del trazado se apoya sobre la litología Aluvial Cuaternaria de la Vega Baja, compuesta por niveles de arcillas, arenas y gravas distribuidos en niveles alternos de espesor variable que intercalan lentejones con acuñamiento lateral y gradaciones negativas en la vertical.

El proyecto comienza en el Eje-1, donde la doble calzada discurre en relleno hasta su final, en el p.k. 1+260, de alturas inferiores a los 3.5 m. El terreno es completamente llano y está ocupado por los depósitos fluviales del río Genil.

A partir de este punto se desdoblamos los Ejes-2 y 3, que corresponden a dos ramales de 1+967 y 0+723 m. de longitud, respectivamente, hasta enlazar nuevamente con la A-92G.

Es en estos ramales donde los rellenos alcanzan su mayor altura, alrededor de los 9.0 m, para acceder a la estructura sobre la A-92 G y un Paso Inferior en el p.k. 0.280 del Eje-3.

Nuevamente el trazado se emplaza sobre los depósitos fluviales de la Vega Baja del Genil, de morfología plana. Después de salvar la A-92G se localizan rellenos antrópicos en el Eje-2 hasta enlazar con la antigua calzada, de unos 3,0 m de espesor, que hay que sanear en su totalidad antes de apoyar el nuevo relleno proyectado.



Fotografía 6. Vertidos antrópicos adosados a la A-92G (Eje-2. PK.1+800)

Por último, el Eje-72 corresponde a entronque de los ramales con la calzada existente A-92G, donde se recrecen lateralmente ambos rellenos. En el actual relleno, en su lado Norte, se han detectado

### 3.4. GEOMORFOLOGÍA

El trazado de la futura Autovía GR-43 en su tramo Atarfe-Granada se asienta sobre materiales pertenecientes a la Depresión Neógena-Cuaternaria de Granada, flanqueada en sus bordes por los retazos de diferentes unidades estructurales, tanto Béticas como Subbéticas. Los parámetros geométricos y de trazado, así como la topografía de la zona de actuación, condicionan que todo el proyecto discorra en relleno o a cota del terreno, sin que se proyecte ninguna actuación en desmonte. Por lo tanto, nos encontramos en una zona de terreno llano con pendientes inferiores al 2%. La evolución geomorfológica de la zona es un reflejo de las modificaciones geométricas de origen tectónico seguidas por la cuenca. El proceso principal es la captura del río Guadalquivir que tiene lugar durante el Cuaternario, afectando al drenaje interno que presentaba hasta ese momento la cuenca. Sin embargo, la evolución del relieve en la Cuenca de Granada no responde a un modelo simple de erosión remontante tras la captura fluvial, sino que responde a fenómenos más complejos.

Dentro de los materiales que constituyen la Depresión de Granada, pueden diferenciarse dos tipos de relieve en base a la morfogénesis reciente. Por un lado, se distinguen los que integran la Vega de Granada, que se caracterizan por la acumulación de materiales aluviales recientes, mientras que por otro se distinguen los relieves predominantes erosivos que afectan a sedimentos terciarios o cuaternarios.

Como se ha comentado anteriormente, el trazado se sitúa dentro del primer grupo, en el cual a su vez se diferencian dos unidades, denominadas Vega Alta y Vega Baja, estando en esta última localizado el proyecto. La primera circunda a la segunda y está formada principalmente por materiales detríticos que forman amplios conos de edad atribuible al Pleistoceno Superior, con suave pendiente hacia el curso del Genil. La segunda unidad, Vega Baja, representa nuestra área de actuación de proyecto y está formada por los sedimentos ligados al río Genil, oscilando sus cotas entre los 620m, a la altura de Granada, y los 535 m cerca de Láchar.

La red hidrográfica pertenece a la cuenca del río Genil y desde Granada hasta Láchar actúa de eje vertebrador de la vega de Granada. Sus afluentes principales por la margen de la derecha son el Darro, Beiro, Cubillas y Frailes (Velillos). Los afluentes por la margen izquierda son, los ríos Dílar y Saladillo. Todo el trazado del río Genil, al cruzar la Vega de Granada, ha sido encauzado artificialmente, en primer lugar, para evitar las inundaciones periódicas y en segundo lugar para derivar su caudal con fines agrícolas, mediante innumerables acequias que aprovechan igualmente el agua de todos los afluentes que constituyen en ellas. La dirección de la red de afluentes principales Genil sigue un trazado que en general coincide con direcciones N-S, como es el caso del río Frailes y río Colomera.

La red de cauces de orden menor manifiesta claramente las direcciones N-S y E-W, probablemente controladas por fracturas, reflejo de la actividad tectónica que acontece actualmente en la región. En relación con el encajonamiento de los cauces, se observa una gran diferencia entre los cursos altos y medios, donde son de considerable importancia, en tanto que los cursos bajos, al penetrar en la Vega, presentan un encajonamiento prácticamente nulo, y sus cauces se pierden a procesos de filtración o a procesos de captación por acequias.

Lo que se ha denominado Vega Baja constituye al antiguo lecho de inundación y terraza baja del río Genil, si bien hay que admitir que muy probablemente encierre a su vez algún nivel de terraza hoy degradado por la acción antrópica. El sistema de terrazas incluye tres niveles asociados del río Genil, comprendidos entre 4 y 20m del cauce actual.

### 3.4.1. DINÁMICA ACTUAL

En el momento actual, la dinámica que se desarrolla es fundamentalmente de carácter erosivo y se manifiesta tanto en la red de drenaje como en la evolución de las vertientes.

En la red de drenaje se observa una gran profusión de cauces y una fuerte incisión lineal en los afluentes del Genil, a la vez que es notable la tendencia al retroceso en cabecera (erosión remontante) y la generación de relieves de tipo cárcavas, allí donde aflora un sustrato de naturaleza impermeable. Estos fenómenos permiten deducir el fuerte carácter erosivo de los afluentes principales del Genil. Este carácter erosivo es más patente en aquellas áreas que pueden estar sufriendo levantamientos diferenciados respecto a la Vega de Granada, área actualmente subsidente en su parte central.

### 3.5. NEOTECTÓNICA DE LA DEPRESIÓN DE GRANADA

En el SE español, en general con actividad sísmica moderada, se han producido terremotos históricos que han llegado a ser muy destructivos por tener focos superficiales, por los fenómenos de amplificación local y por la alta vulnerabilidad de la mayoría de las construcciones de la época. A través de estos antecedentes se ha podido poner de manifiesto que la actividad sísmica de este sector del sureste peninsular puede alcanzar magnitudes superiores a 6, (Sanz de Galdeano et al., 2003).

Aunque toda la zona en la que se enmarca el proyecto puede considerarse como tectónicamente activa, la distribución de la actividad sísmica histórica y actual (Morales et al., 1997; Serrano, 1999), junto con las medidas geodésicas disponibles hasta el momento (Giménez et al., 2000) y la presencia de diversas alineaciones de fallas morfológicamente más llamativas (Sanz de Galdeano y López Garrido, 1999), sugieren que los sectores más activos, y por lo tanto, de mayor riesgo geológico, son todas las cuencas sedimentarias Neógeno-Cuaternarias situadas sobre las Zonas Internas, cuyos bordes coinciden generalmente con importantes fallas.

En la siguiente figura se aprecian bandas de alineamiento de sismos con una orientación NO-SE. La más patente de estas bandas se inicia al norte de Sierra Elvira, pasando por su borde SO y llegando hasta las proximidades del barranco de Lanjarón en Sierra Nevada. Al N de esta banda se distingue otra que, iniciándose en Sierra Nevada, llega a las estribaciones del margen sudibérico; en esta última, se aprecia una alineación de microsismos muy superficiales y también alineados en dirección NO-SE. En el área comprendida entre estas dos bandas, se han realizado diferentes análisis estructurales y morfológicos que confirman el condicionamiento ejercido por la actividad tectónica reciente de las fallas normales de dirección NO-SE sobre la red de drenaje (Azañón et al., 2004). Algunas de estas fallas normales siguen siendo activas y por tanto, generan terremotos de magnitud moderada, como los producidos en la crisis sísmica del verano de 1998 al NW de Granada, en la que

tuvieron lugar más de 25 terremotos en tres días con magnitudes comprendidas entre 1,9 y 3,5 en la escala de Richter.

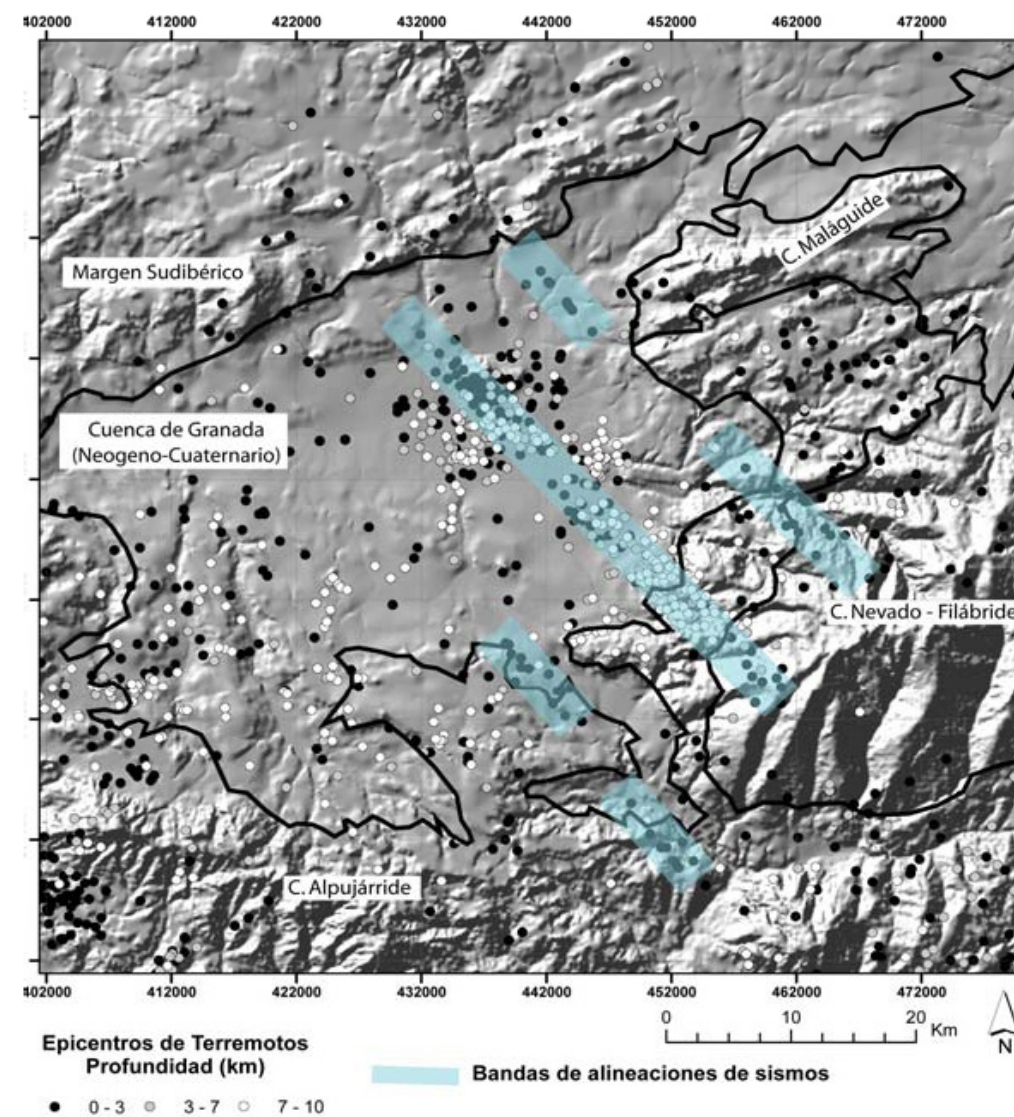


Figura 4. Modelo digital de elevaciones de la depresión de Granada. Localización de la Cuenca de Granada con respecto a los complejos Alpujarride y Nevado-Filábride (Instituto Geográfico Nacional e Instituto Andaluz de Geofísica y Prevención de Desastres Sísmico)



### 3.6. HIDROGEOLOGÍA – UNIDAD HIDROGEOLÓGICA DE LA DEPRESIÓN DE GRANADA

Esta unidad detrítica tiene una extensión superior a los 1.100 km<sup>2</sup>, según la última propuesta de revisión de la norma de explotación IGME-CHG, 2002. Ubicada en el sector central de las Cordilleras Béticas, en la depresión de Granada se observa una gama amplia de materiales aluviales y lacustres (conglomerados, arenas, arcillas y otros), de edad, fundamentalmente, Mio-Plioceno y Cuaternario. Bajo la Depresión de Granada se ponen en contacto las zonas internas con las zonas externas de la cordillera.

El Cuaternario reciente (Holoceno), constituye la subunidad de la Vega en sentido estricto y presenta potencias superiores a los 250m bajo el cauce del Genil. Los cambios de facies son continuos, tanto en la vertical, como en la horizontal. La franja central está dominada verticalmente por gravas gruesas gradadas que se vuelven arcillosas hacia los bordes.

El muro de la unidad sólo es conocido en los bordes y está constituido por el resto de materiales Neógenos. En el límite nororiental se diferencia un tramo infrayacente de arcillas, gravas y arenas del Holoceno y en la zona suroriental, la formación Zubia del Pleistoceno, de carácter conglomerático. El resto de la unidad hidrogeológica está formada por materiales del Mio-Plioceno y, en menor medida, del Cuaternario. Los materiales Mio-Pliocenos conforman el substrato generalizado del acuífero de la Vega.

#### 3.6.1. ACUÍFERO ALUVIAL DE LA VEGA DE GRANADA

Se trata de un acuífero libre por porosidad intergranular que ocupa una superficie del orden de 200km<sup>2</sup>, aunque presenta ciertos niveles y sectores con confinamiento, en el que la mayor parte de sus bordes y sustrato están constituidos por materiales neógenos limo-arcillosos, de baja permeabilidad (PNUD-FAO, 1972; ITGE, 1989; CASTILLO, 1986, 1995). El espesor saturado máximo es del orden de 250m, mientras que la superficie piezométrica se localiza a profundidades máximas de aproximadamente 150m, si bien, la mayor parte del acuífero presenta nivel a menos de 30m de profundidad. El gradiente hidráulico medio es del orden del 0,5%, la transmisividad media de 4000 m<sup>2</sup>/día y la porosidad eficaz media del 6% (PUND-FAO,1972). Aplicando el criterio de Jiménez Salas y de Justo Alpañés, se establece que el techo de la secuencia presentará valores de permeabilidad comprendidos entre e<sup>3</sup> y e<sup>-7</sup> mientras que el muro con mayor contenido en gravas tendrá valores comprendidos entre e<sup>-1</sup> y e<sup>-2</sup>.

Se diferencian dos sectores según su comportamiento hidráulico:

La denominada **Vega Baja** del acuífero está constituida por aluvial del Holoceno, con 150 km<sup>2</sup> de superficie, considerado por FAO-IGME (1972) como Cuaternario resistente desde el punto de vista geoelectrico y caracterizado por unas altas transmisividades. Se localiza en el área central a lo largo del eje del río Genil. En la siguiente figura se puede observar la Vega de Granada según FAO-IGME (1972) y las trazas de los sondeos eléctricos realizados. Sus bordes son cerrados, salvo los comprendidos entre los Baños de Sierra Elvira y Pinos Puente, que son abiertos de tipo carbonatado; los constituidos por la formación Alambra, que son de carácter semipermeable y los que constituyen la formación Zubia, que son de carácter permeable entre Huétor Vega y Otura. En cuanto al

substrato, es de naturaleza limo-arcillosa y de carácter impermeable. Se estiman unas reservas potencialmente explotables de 1.000 hm<sup>3</sup>.

La **Vega Alta**, con valores de resistividad bajos, (FAO-IGME, 1972), tiene una superficie de 50 km<sup>2</sup> y se localiza entre los núcleos urbanos de Pulianas, Albolote y Granada. Incluye también la formación Zubia en el extremo suroriental. Se comporta como un acuífero-acuitado. El confinamiento hidráulico de algunos niveles acuíferos puede dar lugar a captaciones surgentes. La formación Zubia, por su parte, presenta espesores de hasta 160 m y un comportamiento como acuífero que se ve mermado por la presencia de niveles conglomeráticos cementados en algunos puntos. Ambos presentan conexión hidráulica con el acuífero de la Vega Baja.

El régimen hídrico de la zona, es el propio de la región en la que se localiza, marcado por fuertes oscilaciones de caudal interanuales, debidas a la irregularidad de las precipitaciones y a un régimen anual con un mínimo estival muy acentuado, y un máximo invernal. La zona de estudio se puede considerar como semipermeable con un drenaje entre deficiente y aceptable en función de la permeabilidad local, que puede disminuir allí donde la concentración de fracciones finas sea mayor.

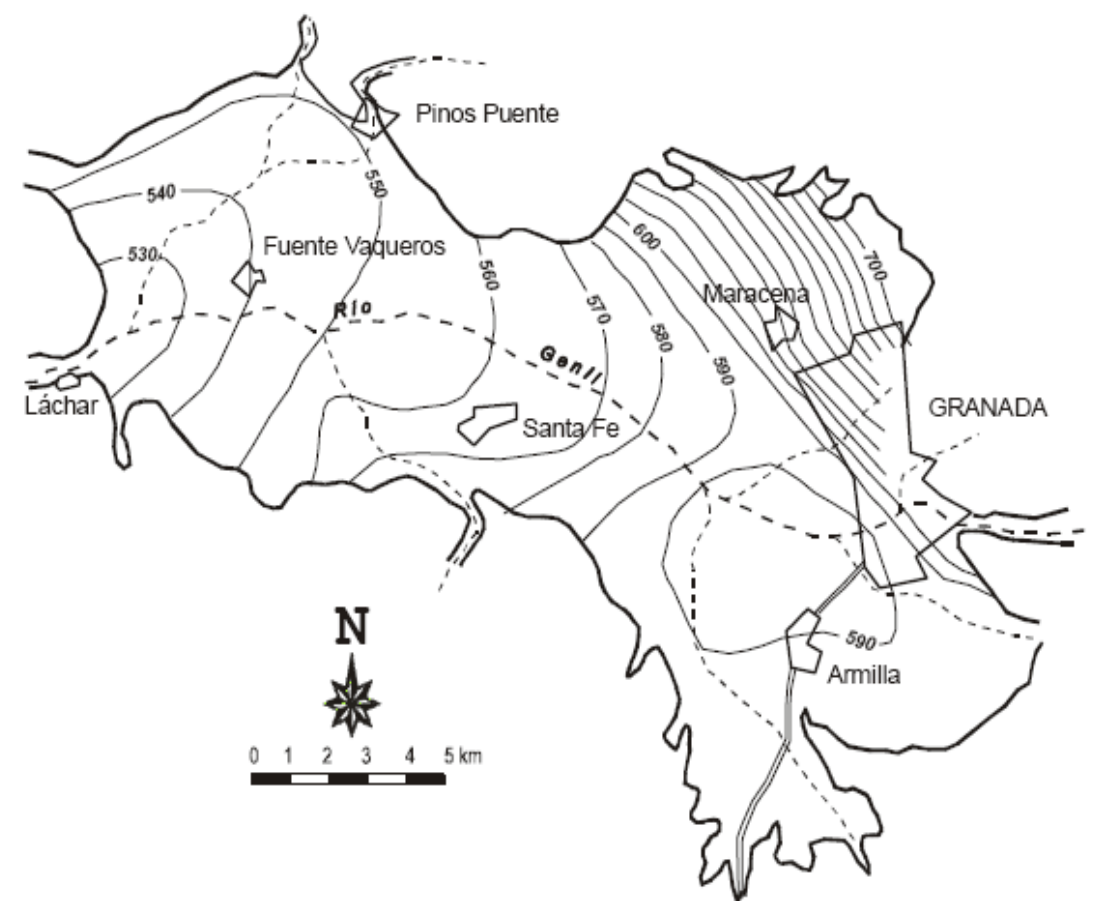


Figura 5. Mapa piezométrico de detalle del Acuífero de la Vega de Granada

El conocimiento de la posición del nivel freático resulta necesario para el estudio de las condiciones de excavación y estabilidad en desmonte, para la definición de la capacidad portante en la



explanación en el tránsito terreno -cimiento de relleno y para las condiciones de cimentación de los elementos estructurales. La presencia de un nivel freático localizado por encima del fondo de la excavación que se ejecute, supone por un lado un problema por la erosión interna e inestabilidad que transmite a la base del talud, mientras que por otro lado puede propiciar el levantamiento del fondo de excavación en respuesta a la disminución de las presiones efectivas originada por las fuerzas de filtración.

Como consecuencia de la ejecución de la campaña geotécnica del corredor del Proyecto de Construcción previo, se ha interceptado el nivel freático a las cotas que se reseñan a continuación.

Sondeo	Fecha de medida	Profundidad del N.F.	Cota N.F.
ST-1 (Cota 618)	23-03-07	15,0	603,00
	27-03-07	14,7	603,30
	17-04-07	15,2	602,80
	10-05-07	No detectado	-
SE-1 (Cota 612)	04-04-07	23,5	588,05
	17-04-07	No detectado	-
	10-05-07	No detectado	-
SE-2 (Cota 612)	29-03-07	No detectado	-
	17-04-07	21,1	590,90
	10-05-07	21,1	590,90
SE-3 (Cota 614)	21-03-07	16,0	598,00
	17-04-07	17,4	596,60
	10-05-07	17,4	596,60
SE-4 (Cota 615)	26-03-07	No detectado	-
	17-04-07	18,6	596,40
	10-05-07	17,5	597,50
SE-5 (Cota 619)	14-03-07	No detectado	-
	21-03-07	No detectado	-
	27-03-07	No detectado	-
	17-04-07	No detectado	-
	10-05-07	No detectado	-
SE-6 (Cota 624)	30-03-07	No detectado	-
	17-04-07	No detectado	-
	10-05-07	No detectado	-
SE-7 (Cota 623)	07-03-07	17,7	605,30
	21-03-07	18,3	604,70
	27-03-07	17,5	605,50
	17-04-07	18,6	604,40
	10-05-07	18,4	604,60
SE-8 (Cota 610)	17-04-08	23,0	587,00
	30-04-08	27,4	582,60
	08-05-08	27,6	582,40
SR-2 (Cota 623)	07-09	33,10	589,90

En la nueva campaña realizada se ha detectado el nivel freático a 19,40 m. en el sondeo SEp-2, que correspondería a una profundidad de unos 16,0 m desde la superficie del terreno, y en el sondeo SRp-1 no se ha detectado, de tal modo que el nivel se situaría a una profundidad superior a los 16,0 m.

Durante las tareas de perforación en el sondeo SR-1 se detectó un nivel de agua a 16.50 m por debajo del nivel de grava y arena registrado entre los 6 y 16.70 m de profundidad, sin embargo al finalizar el sondeo el agua estaba a 29.00 m, posiblemente asociado al segundo nivel de grava registrado entre los 29.20 y los 36.80 m.

Se aprecia una fluctuación notoria del N.F. entre una profundidad mínima de 17,40 m y una máxima de 33,10 m. Teniendo en cuenta que la cota del acuífero presenta nivel a menos de 25 m de profundidad y con la base de la ubicación del trazado de proyecto sobre el mapa piezométrico, se puede extraer que las líneas de nivel fluctúan aproximadamente entre las cotas 585 y 605 m.

Adicionalmente se cuenta con datos de medición de niveles freáticos en un período más prolongado en las inmediaciones de la traza. Así, se han recabado los datos disponibles desde el año 1998 en los piezómetros Cjo. Trevijano y Cjo. Salazar, aunque se plasman en el cuadro anexo los relativos a 2007.

Sondeo	Fecha de medida	Profundidad del N.F.	Cota N.F.
Cjo. Trevijano (cota 615)	02-04-07	20,16	594,84
	06-05-07	20,20	594,80
	06-06-07	20,00	595,00
	04-07-04	20,30	594,70
Cjo. Salazar (Cota 617)	06-05-07	-27,00	586,00
	05-06-07	-26,99	586,01
	03-07-07	-26,89	586,11
Cjo. Conchoso (Cota 610)	13-10-07	-25,50	584,50

Por tanto, el nivel freático se localiza a una profundidad que no afectará al movimiento de tierras del proyecto.

### 3.7. HIDROLOGÍA SUPERFICIAL

Desde el punto de vista hidrográfico, la zona de actuación de proyecto pertenece a la alta cuenca del río Genil, dentro de la Cuenca Hidrográfica del Guadalquivir. El análisis de la hidrología superficial a lo largo de la traza se traduce en la determinación de dos aspectos básicos, como son la delimitación de las cuencas de influencia y la resolución del drenaje superficial.

Se localiza una cuenca de influencia que vierte sus caudales de aportación en dirección al trazado y cuyos parámetros más significativos son:

Cuenca	Superficie	Long	Z Sup	Z Inf	Pend.(%)	Tc (h)	U	T
C1	0,523 km <sup>2</sup>	1,45 km	619,1	603,1	1,10	0,94	0,00	0,94

Cuenca	Periodo Retorno	Pd (mm)	Po (mm)	Pd/Po	Coefficiente Escorrentía
C1	2	35,77	22,51	1,59	0,09
	5	48,00		2,13	0,17
	10	57,00		2,53	0,21
	25	71,00		3,15	0,28
	50	82,00		3,64	0,33
	100	94,00		4,18	0,37
	200	106,00		4,71	0,42
	250	110,00		4,89	0,43
	500	123,00		5,47	0,47

Cuenca	Periodo de Retorno	Intensidad (mm/h)	Coefficiente Escorrentía	Area (Km <sup>2</sup> )	Caudal (m <sup>3</sup> /seg.)
C1	2	15,00	0,09	0,52	0,239
	5	20,14	0,17		0,579
	10	23,91	0,21		0,891
	25	29,78	0,28		1,460
	50	34,40	0,33		1,970
	100	39,43	0,37		2,577
	200	44,47	0,42		3,229
	250	46,14	0,43		3,455
	500	51,60	0,47		4,217

Se ha mencionado con anterioridad, que a lo largo de la traza se localizan una serie de zonas con un relieve muy llano, con pendientes que no superan el 1% y donde la hidrología superficial desemboca en un claro riesgo de encharcamiento. La problemática inducida por este aspecto se resuelve mediante el empleo de las obras de drenaje longitudinal necesarias que permiten desaguar el caudal aportado sobre la plataforma.

### 3.8. ZONIFICACIÓN DE RIESGOS EN LA TRAZA

La totalidad del trazado discurre por formaciones cuaternarias de origen aluvial, con condicionantes litológicos bastante uniformes. Sin embargo, la alteración de las condiciones naturales de los mismos provoca una serie de procesos que pueden inducir determinados riesgos geológicos a lo largo del trazado, entre los que cabe destacar:

- Factor sísmico
- Zonas encharcables
- Suelos blandos
- Rellenos antrópicos vertidos

#### 3.8.1. FACTOR SÍSMICO

La fisiografía actual de la cuenca está estrechamente condicionada por la actividad sismotectónica que ha tenido lugar en esta región. Esta actividad ha dado lugar durante el Cuaternario a una serie de levantamientos diferenciales que determinan zonas con una elevada tasa de erosión. Las observaciones realizadas señalan que el sector NE de la Depresión de Granada se ha elevado a mayores tasas que la zona central, posiblemente como consecuencia de la compartimentalización de la cuenca originada por las fallas activas. En la actualidad, según indican los datos de geología de campo y los de sismicidad, un conjunto de las fallas normales de dirección NO-SE constituyen las estructuras más activas de esta región, las cuales parecen ser responsables de los pulsos más recientes de levantamiento tectónico y, por lo tanto, de la incisión fluvial diferencial y de la evolución del drenaje en la cuenca.

De acuerdo a la Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02 de 27 de septiembre de 2002 recogida en el BOE de 11 de octubre de 2002, el término municipal de Atarfe presenta los siguientes datos

Término municipal	Ab (Ac. Sísmica básica)	K (Coef. De contribución)
ATARFE	0,23	1,0

Por tanto, atendiendo a estos valores en el proyecto es de aplicación la norma NCSE-02 en las actuaciones proyectadas en el mismo.

#### 3.8.2. ZONAS ENCHARCABLES

La topografía horizontal de la zona y la presencia de materiales arcillosos en superficie originan un drenaje horizontal y vertical deficiente, respectivamente, siendo la zona propicia para que se produzcan fenómenos de encharcamientos en épocas de lluvias copiosas.

Por otro lado, el intensivo riego a "manta" utilizado en la zona da lugar a la existencia de zonas inundadas sin tener que estar sujetas a épocas de lluvia.

Por esto motivo, se toma como medida de precaución la ejecución del cimientado del relleno y hasta una altura aproximada de un metro sobre la cota del terreno, con material adecuado procedente de préstamos.

#### 3.8.3. SUELOS BLANDOS

Existe en toda la zona una primera capa arcillosa de consistencia variable, entre baja y firme, que puede dar lugar a inestabilidades y asentamientos importantes en los rellenos, tal y como se ha observado en el relleno actual de la A-92G, en el margen izquierdo del Eje 72, cuyo análisis se lleva a cabo en el "Anejo 7 Estudio geotécnico del corredor".

Normalmente las arcillas tienen una consistencia mayor en los dos primeros metros que en profundidad debido a procesos de desecación, sin embargo, hay zonas donde la consistencia de las arcillas disminuye, existiendo riesgo de inestabilidades si los rellenos construidos en estas zonas son de cierta entidad.

### 3.8.4. RELLENOS ANTRÓPICOS VERTIDOS

La presencia de rellenos antrópicos vertidos constituye un riesgo geotécnico importante, por tratarse de materiales heterogéneos y poco compactados, que tiene que ser retirados en su totalidad a vertedero.

### 3.8.5. SUELOS EXPANSIVOS

En un primer análisis visual en campo, se pueden aplicar los criterios de reconocimiento de la siguiente tabla:

RECONOCIMIENTO DE CAMPO DE ARCILLAS EXPANSIVAS (IGME-CEDEX 1986)
a) Ausencia en general de vegetación freatófila espontánea (árboles y arbustos de hoja caduca).
b) Colores primarios de suelos grises, verdosos o azulados.
c) Durante la estación seca, grietas poligonales anchas y profundas en la superficie del terreno, a veces de labios muy desiguales.
d) El suelo humedecido es muy moldeable y mancha los dedos.
e) Barro pegajoso que se adhiere fuertemente al calzado y a la maquinaria.
f) Los terrones de suelo y las deformaciones producidas en el terreno mojado (huellas de pisadas, roderas de vehículos, etc.) son muy persistentes.
g) Los suelos en estado seco son difíciles de romper con instrumentos manuales, y de trocear con las manos.
h) Los suelos de textura masiva dan al romper superficies curvas y satinadas de bordes cortantes.
i) Los cortes efectuados en el suelo húmedo adquieren al secarse el aspecto de las superficies de rotura producidas en estado seco.
j) Los bloques de sustrato dejados secar tienden a cuartearse profusamente.
k) Los desmontes están muy degradados, con disyunciones prismáticas superficiales y con caída de pequeños bloques y terrones de arcilla al pie del talud.
l) En los vertisuelos puede desarrollarse un micro relieve característico (bujeo).

No se cumplen los criterios de reconocimiento in situ enumerados, lo que implica que a priori las arcillas localizadas no desarrollarán una expansividad agresiva.

Con el apoyo de los datos disponibles se concluye que los valores de plasticidad determinados son medios-bajos, con clasificaciones mayoritarias de los suelos dentro del grupo L, por lo que en principio no han de presentar problemas de expansividad. Este hecho se corrobora al obtenerse valores de presión máxima de hinchamiento de entre 0,00 a 1,00 Kp/cm<sup>2</sup>, lo que indican una expansividad baja. En todo caso, las recomendaciones con el fin de minimizar los daños provocados por cambios volumétricos del terreno se basan en evitar los cambios en las condiciones de humedad del mismo mediante la instalación de drenes.

## 3.9. ESTUDIO DE MATERIALES

El objeto de este apartado consiste en garantizar la aportación de los materiales necesarios para ejecutar con garantías las obras contempladas en el Proyecto.

El proyecto es deficitario en tierras debido a que enteramente discurre en relleno. El escaso material que procede de saneos, como son las motas de las acequias y vertidos antrópicos, y de pequeñas excavaciones necesarias para ejecutar la explanada y el firme en los casos en que la rasante discurre a cota de terreno, tendrán que ser destinados a vertederos, puesto que se trata de materiales inadecuados, en el caso de los vertidos, y de marginales en el caso del terreno natural.

En este caso todo el material tendrá que ser de aportación, para lo cual se ha llevado a cabo un estudio de préstamos, yacimientos y canteras próximos al trazado.

Para el estudio de yacimientos exteriores a la traza se ha partido, inicialmente, de los datos aportados en la cartografía geológica y del Mapa de Rocas Industriales del Instituto Geológico y Minero de España (IGME), seleccionándose aquellos que se han considerado idóneos para su aprovechamiento. En los apéndices de este Informe se incluye tanto el Mapa de Rocas Industriales del IGME como el plano con la situación de las canteras y plantas de suministro inventariadas y recomendadas.

En cuanto al estudio de materiales se distinguen dos apartados:

- Materiales para rellenos, que cumplan las especificaciones para cimiento, núcleo y coronación, los cuales precisan grandes volúmenes y unas características relativamente fáciles de cumplir por la mayoría de los terrenos naturales.
- Materiales para capas granulares y áridos para hormigones y mezclas bituminosas, con unas exigencias de calidad muy elevadas, que obligarán a recurrir a yacimientos específicos, y a veces alejados del trazado.

Por último, y a modo de recopilación de los resultados de las labores anteriormente citadas, se han confeccionado una serie de fichas de las explotaciones de mayor importancia y que se adjuntan en su apéndice correspondiente.

### NORMATIVA Y EXIGENCIA DE LOS MATERIALES

Para determinar las características exigibles a los materiales que forman el objeto de este proyecto, se ha recopilado en forma de tablas las correspondientes normativas que deben cumplir los mismos. Esta recopilación se basa en el PG-3-2004/modificado 2014 y en la Norma 6.1-IC.

## CONDICIONES EXIGIBLES A LOS MATERIALES

## TERRAPLENES Y PEDRAPLENES

MATERIALES PARA LA FORMACIÓN DE TERRAPLENES PG-3 Art. 330									
TIPO DE SUELO	GRANULOMETRÍA TAMICES UNE % QUE PASA	LÍMITES DE ATERRBERG		M.O. (%) (UNE 103.204)	SALES SOLUBLES (%) (NLT-114)	YESO (%) (NLT-115)	ASIENTO DE COLAPSO (%) (NLT-254)	HINCHAMIENTO LIBRE (%) (UNE-103.161)	UTILIZACIÓN
		L.L. (UNE 103.103)	I.P. (UNE 103.104)						
SELECCIONADO	100% ≤ 100 mmØ y # 0.40 ≤ 15%	-	-	MO<0.2	SS< 0,2 %				CORONACIÓN: CBR>5 CIMIENTO Y NÚCLEO: CBR>3
	(si # 0.40 ≥ 15%, entonces debe darse: # 2 < 80%, # 0.40 < 75%, # 0.080 < 25%)	LL<30	IP<10						
ADECUADO	100% ≤ 100 mmØ # 2 < 80%, # 0.080 < 35%	LL < 40		MO<1	SS< 0,2 %				CORONACIÓN: CBR>5 CIMIENTO Y NÚCLEO: CBR>3
		si LL > 30	IP>4						
TOLERABLE	-	LL < 65		MO<2	Distintos al yeso < 1%	YESO < 5%	< 1 %	< 3 %	CIMIENTO Y NÚCLEO: CBR>3
		si LL > 40	IP > 0.73 (LL-20)						
MARGINAL		si LL > 90	IP < 0.73 (LL-20)	MO<5				< 5 %	NÚCLEO: CBR>3

MATERIALES PARA LA FORMACIÓN DE PEDRAPLENES PG-3 ART.331							
PEDRAPLEN	GRANULOMETRÍA DEL MATERIAL COMPACTADO				COEFICIENTE DE FORMA (L+G)/2E>3	HUSO UNA VEZ COMPACTADO	
	EL TAMAÑO MÁXIMO SERÁ		% QUE PASA 20 MM UNE	% QUE PASA 0,080 MM UNE		TAMIZ UNE (MM)	% QUE PASA
	COMO MAX. (MM)	COMO MIN. (MM)					
		900	100	< 30	< 10	< 30 de partículas con forma inadecuada. Siendo estas aquellas que cumplan: (L+G)/2≥3E siendo: L = Separación máx. entre dos planos paralelos tangente G= Ø del agujero circular min. por el que puede atravesar E = Separación min. entre dos planos paralelos tangente	220 55 14

Tabla 1 Tablas resumen de las normativas aplicadas para la clasificación de los materiales estudiados, según PG-3

## CONDICIONES EXIGIBLES A LOS MATERIALES

## RELLENOS LOCALIZADOS Y TODO-UNO

MATERIALES PARA RELLENOS LOCALIZADOS PG-3 ART. 332			
RELLENOS LOCALIZADOS	TIPOS DE SUELO A EMPLEAR (según PG-3 art. 330)	Valor del CBR (UNE 103502)	
		Caso general	En trasdós obras de fábrica
		ADECUADOS Y SELECCIONADOS	>10

MATERIALES PARA TODO-UNO PG-3 ART. 333								
TODO-UNO	GRANULOMETRÍA DEL MATERIAL COMPACTADO	TIPO DE ROCA	DESMORONAMIENTO (NLT-255)		PIRITAS (UNE 83.120)	YESO (NLT-115)	OTRAS SALES SOLUBLES (NLT-114)	M.O.
			FISURACIÓN	PERDIDA DE PESO				
	# 0.080 < 35% y 30% < # 20 < 70% ----- # 20 < 30% y # 0.080 > 10% ----- Condiciones de pedraplén con tamaño máximo < 100 mm.	ROCAS ESTABLES	NO	<2%	Ausencia	≤ 5%	≤ 1%	>2% rocas marginales
		ROCAS EVOLUTIVAS	SI	>2%	En caso contrario son marginales	5-20% solo en núcleo con espaldones >20% rocas marg.	>1% rocas marginales	

Tabla 2 Tablas resumen de las normativas aplicadas para la clasificación de los materiales estudiados, según PG-3

## CONDICIONES EXIGIBLES A LOS MATERIALES

## FORMACIÓN DE EXPLANADAS

MATERIALES PARA LA FORMACIÓN DE EXPLANADAS PG-3 ART. 512 Y 6.1-IC SECCIONES DE FIRME											
SUELOS	GRANULOMETRÍA UNE EN 333-2			PLASTICIDAD		M.O.% UNE-103.204	SULF. % UNE –EN 1744-1	C.B.R. UNE 103.502		C.B.R. MEZCLA A 7 DIAS	RESISTENCIA A COMPRESIÓN A 7 DIAS Mpa
	T. MÁX. (80 UNE)	% pasa (2 UNE)	% pasa (0,063 UNE)	LL UNE 103.103	IP UNE 103.103 UNE 103.104			ÍNDICE	HINCH. %		
SELECCIONADO PARA E-3	100	-	< 25	< 30	< 10	MO < 0,2	-	> 20	0	-	-
SELECCIONADO PARA E-2	100	-	< 25	< 30	< 10	MO < 0,2	-	> 10	0	-	-
ADECUADO PARA E-1	100	-	< 35	<40	LL>30 IP>4	MO < 1	-	> 5	< 2	-	-
TOLERABLE	150 (< 20%)	-	-	<40	-	< 2	-	> 3	-	-	-
				<65	> (0,6 LL-9)						
SUELO ESTABILIZADO CEMENTO											
EST 1			< 50			< 2				≥ 6	-
EST 2	100	> 20	<35	≤ 40	≤ 15	< 1	< 0,7			≥ 12	-
EST 3						< 1					≥ 1,5
SUELO ESTABILIZADO CON CAL					SI IP>40 mezcla en 2 etapas						
EST 1	100	-	≥ 15%	-	≥12	< 2	< 1			≥ 6	
EST 2					12≤IP≤40	< 1				≥ 12	

Tabla 3 Tablas resumen de las normativas aplicadas para la clasificación de los materiales estudiados, según PG-3

## CONDICIONES EXIGIBLES A LOS MATERIALES

## MATERIALES PARA FIRMES Y MEZCLAS BITUMINOSAS DISCONTINUAS

MATERIALES PARA FIRMES PG-3 ART. 510, 513 Y 542										
ÁRIDOS	GRANULOMETRÍA UNE EN 333-2	PLASTICIDAD UNE 103.103 UNE 103.104	SULFATOS (%) UNE –EN 1744-1	DESGASTE LOS ÁNGELES UNE –EN 1097-2	C.P.A. UNE 146130	ÍNDICE DE LAJAS UNE-EN 933-3	TERRONES DE ARCILLA UNE 7133	EQUIVAL. ARENA UNE-EN 933-8	M. O. (%) UNE- 103.204	PARTICULAS TRITURADAS UNE-EN 933-5
SUELO-CEMENTO PG-3 Art. 513	Husos SC40 y SC20	LL<30, IP<12	Total azufre ≤ 1.0 % SO <sub>3</sub> ≤ 0.8%	T00 a T2<30, T3 y T4 <35 Arcenes<40	-	T00 a T2<30, T3 y T4 <35, arcenes<40	<0.25 % árido grueso <1.0 % árido fino	GC20>40 GC32>35	< 1.0	T00-T1 ≥ 70; T2 ≥ 50; T3 y T4 ≥ 30 Arcenes T00-T1 ≥ 50 Arcenes T2-T3-T4 ≥30
GRAVA-CEMENTO PG-3 Art. 513	Husos GC32 y GC20	T00 a T2 NP Resto LL<25, IP<6		Superior en 5 a los exigidos ZA	-	0	T00 a T1 EA>40; T2 a T4 y arcenes de T00 a T2 EA>35; Arcenes de T3 y T4 EA>30			-
ZAHORRA NATURAL PG-3 Art. 510	Husos ZN 40, ZN 25 o ZN 20	N.P. LL<25, IP<6 para T4	< 0,5 % capas con cemento < 1% resto	T00 a T2 <30 T3, T4 y arcenes <35	-	<35	0	0	0	T00 y T0=100% T1 y T2 ≥ 70 % T3 a T4 ≥ 50
ZAHORRA ARTIFICIAL PG-3 Art. 510	Husos ZA 32, ZA 20 o ZAD 20	N.P.		de ≤ 30 a ≤ 20	T00 y T0 ≥ 56 T1 a T31 ≥ 50 T32, T4 y arc. ≥ 44	T00 ≤ 20 T0 a T31 ≤ 25 T32, T4 y arc. ≤ 30	<0,5	0	0	T00-T0-T1=100 T2=90-100 T3, T4 y arcenes ≥70
MEZCLAS BIT. C. ÁRIDO GRUESO PG-3 Art. 542	>2 mm.		-	< 25 rodadura e intermedia, < 30 base			0	> 50 la mezcla	0	≥ 75 a 100
MEZCLAS BIT. C. ÁRIDO FINO PG-3 Art. 542	<2 mm y >0,063 mm.	NP	-				0			

MATERIALES PARA MEZCLAS BITUMINOSAS DISCONTINUAS EN CALIENTE PARA CAPAS DE RODADURA PG3 Art. 543							
ÁRIDOS	GRANULOMETRÍA UNE EN 333-2	DESGASTE LOS ÁNGELES UNE –EN 1097-2	C.P.A. UNE 146130	PARTICULAS TRITURADAS UNE- EN 933-5	ÍNDICE DE LAJAS UNE- EN 933-3	EQUIVAL. ARENA UNE-EN 933-8	LIMPIEZA UNE 146130
ARIDO GRUESO	> 2 mm	T00 y T0 ≤ 15 T1 y T2 ≤ 20 T3 T4 y Arc. ≤ 25	T00 y T0 ≥ 56 T1 a T31 ≥ 50 T32-T4 y arc. ≥ 44	T00 y T31 = 100 T32 y Arc. ≥ 90 T4 ≥ 70	T00 y T31 ≤ 20 T32, T4 y Arc. ≤ 25	> 50 la mezcla	< 0.5 %
ARIDO FINO	< 2 mm > 0.063 mm.	-	-	-	-		0
POLVO MINERAL	< 0.063	T00 y T2 = 100% de proporción de polvo mineral de aportación. T3, T4 y arcenes ≥ 50% La densidad aparente del filler según NLT 176 deberá estar comprendida entre 0.5 y 0.8 gr/cm <sup>3</sup>					

Tabla 4 Tablas resumen de las normativas aplicadas para la clasificación de los materiales estudiados, según PG-3

## CONDICIONES EXIGIBLES A LOS MATERIALES

## MATERIALES PARA HORMIGONES

MATERIALES PARA HORMIGONES (EHE Art. 28)														
ÁRIDOS	CONDICIONES FISICOQUÍMICAS							CONDICIONES FISICOMECAÑICAS				PÉRDIDA EN PESO	GRANULOM. Y COEF. DE FORMA	
	Terrones de arcilla % UNE 7133:58	Partículas blandas % UNE 7134:58	Retenido # 0,063 UNE y que flota en un líquido de densidad 2 % UNE 7244:71	Compuestos de azufre referidos al árido seco % UNE 1744-1:98	Sulfatos solubles en ácidos y referidos al árido seco % UNE 1744-1:98	Cloruros referidos al árido seco % UNE 1744-1:98	Sulfuros oxidables %	Mat. Orgá. %	Equivalente de arena	Friabilidad de la arena UNE 1097-1:97	Desgaste de los Angeles UNE 1097-2:98	Absorción de agua % UNE 83133:90 83134:90	Con Sulfato Magnésico % UNE 1367-2:98	Máx. % pasa # 0,063 mm
ARIDO FINO	< 1,00	-	< 0,50	< 1,0	< 0,80	< 0,05 Hormigón armado o en masa < 0,03 Hormig. Pretensad.	0	0	75 ó 80 según la agresividad del ambiente	< 40	-	< 5%	< 15	6% según el tipo 10% de árido 15% y clase de exposición de la obra
ARIDO GRUESO	< 0,25	< 0,50	< 1,00	< 1,0	< 0,80	< 0,05 Hormigón armado o en masa < 0,03 Hormig. Pretensad.	0	0	-	-	< 40	< 5%	< 18	1% según el tipo 2% de árido.

Tabla 5 Tablas resumen de las normativas aplicadas para la clasificación de los materiales estudiados, según PG-3



### 3.9.1. ESTUDIO DE PRÉSTAMOS

Se ha llevado a cabo un estudio de préstamos para satisfacer las necesidades del proyecto, muy deficitario en tierras, como se ha expuesto anteriormente.

El alto valor agrario de la Vega Baja no propicia recomendar zonas de préstamos en la misma, siendo éste un inconveniente añadido al déficit de tierras, puesto que es necesario recurrir a áreas alejadas del proyecto.

Se han analizado posibles zonas, con las siguientes características:

#### 3.9.1.1. Zona Préstamo 1 - Atarfe

Geológicamente caracterizada por depósitos granulares de ladera en la zona oriental de Sierra Elvira, al NO de la localidad de Atarfe. Estos depósitos coluviales están compuestos por gravas y arenas en una matriz arcillosa que presentan un aprovechamiento importante en los niveles de cantos y gravas. A muro de la secuencia se localizan el sustrato calizo y margo-calizo que puede añadir explotación en los niveles pétreos, pero la necesidad de este tipo de material de machaqueo ya está cubierta con las canteras propuestas. La distancia en ruta hasta la zona de actuación del proyecto, siguiendo las carreteras de la zona, es de 13,4 kms.

Una vez analizados los trabajos de investigación, se han obtenido los siguientes resultados:

Muestra	% gravas	% arenas	% 0,08	WI	Wp	Ip
C-1 Atarfe	33,4	16,1	50,5	30,4	21,6	8,8

La granulometría y límites analizados permiten concluir que el Préstamo 1 - Atarfe está caracterizado por arcillas de baja plasticidad (CL), con un % importante en gravas y gravas arenosas con finos de baja plasticidad, con clasificaciones mayoritarias AASHTO del grupo A-4 (2). No obstante, para cuantificar el carácter “poco plástico” en previsión de que la puesta en obra pudiese desarrollar un comportamiento con cierto potencial expansivo, se pidió la realización de % de Hinchamiento Libre en las condiciones más desfavorables, simulando las condiciones de puesta en obra reales en las que podría utilizarse el material.

Hinchamiento Libre %	Grado de expansividad
0,21	BAJO (Chen, Cuéllar, Ghazzaly y Seed et al.)

Se concluye que el suelo ensayado, sometido a una presión vertical de 10 Kpa, inundado y confinado lateralmente, experimentará un potencial expansivo de grado “bajo” en el caso más desfavorable en esas condiciones.

Se ha estudiado la susceptibilidad al colapso sometiendo el suelo a una tensión aplicada de 2 Kg/cm<sup>2</sup>. Se considerarán suelos colapsables aquellos en los que una muestra remoldeada y compactada con

la densidad y humedad de puesta en obra sufra un asiento superior al 1% de la altura inicial de la muestra. Se concluye que los suelos ensayados en el préstamo 1, no son suelos susceptibles de colapso.

Índice de colapso %	Potencial de colapso %
0,157	0,155

Para completar la clasificación se estudia el contenido en materia orgánica y en sales solubles:

% Materia orgánica	% sales solubles
0,1	0,1

Al objeto de conocer las condiciones óptimas de compactación de estos materiales para su puesta en obra se han realizado ensayos de compactación Próctor Normal y CBR.

$\rho_s$ máxima	W óptima	C.B.R. 95%	C.B.R. 100%
1,82 g/cm <sup>3</sup>	13,6 %	5,5	8,0

#### Clasificación y propuesta de uso

Clasificación	Observaciones	Aprovechamiento y uso
PG-3: Tolerable SUCS: CL H.R.B.: A-4 (2) 6.1-IC: 0	No cumple como Adecuado por % en finos superior al 35%	-Núcleo de Terraplén. -No recomendado en cimiento de rellenos de zonas encharcables. -No apto para suelos estabilizados

**Reservas estimadas:** Con el apoyo del levantamiento de la columna lito-estratigráfica de la zona a partir de la información publicada en el IGME, se concluye que a muro de la secuencia caracterizada por la apertura de la calicata C-1, se caracteriza la misma unidad de depósitos granulares en una potencia media de 6-8 m. En la zona investigada existen además varios taludes en los que se puede observar una potencia de hasta 8-10 m. para las secuencias de gravas y arenas.

Préstamo 1 Atarfe	Superficie de préstamo (m <sup>2</sup> )	Porcentaje de aprovechamiento	Volumen de material disponible (m <sup>3</sup> )	Distancia media a la obra
	68 975	80%	192.000 m <sup>3</sup>	13,37 km

#### 3.9.1.2. Zona Préstamo 2 - Víznar

Geológicamente caracterizado por depósitos de conglomerados de cantos metamórficos y carbonatados, en matriz areno-limosa, de la Formación Pinos-Genil. En las inmediaciones de la localidad de Víznar (NE de Granada capital), en el cerro de Santa Bárbara, se localizan afloramientos de cantos heterométricos de naturaleza caliza y matriz limo-arcillosa rojiza que se adaptan sobre un relieve previo. A muro de la secuencia se localizan areniscas calcáreas bioclásticas y brechas de conglomerados. El conjunto de estos depósitos presenta un aprovechamiento importante en los niveles de cantos y gravas. El acceso se realiza desde la A-92 en dirección hacia Víznar por la

derecha, tomar la salida 249 a Viznar, incorporarse al Paso Superior para acceder a la GR-NE-2. A unos 250 m. en la margen izquierda, sale un camino que permite el acceso al paraje local denominado Haza de Cuina o Haza Grande. La distancia en ruta siguiendo las carreteras de la zona es de 19,18 kms.

Para la caracterización geotécnica de los materiales disponibles en este préstamo, se han obtenido los siguientes resultados.

Muestra	% gravas	% arenas	% 0,08	Wl	Wp	Ip
C-1 Viznar	50,5	34,4	14,1	NP		
C-2 Viznar	32,2	44,6	23,2	28,2	19,6	8,6

La granulometría y límites analizados permiten concluir que el Préstamo 2-Viznar está caracterizado por gravas GM y arenas arcillosas y gravas arenosas SC y SM con clasificaciones AASHTO de los grupos A-1-b (0) y A-2-4 (0), con una variación en la secuencia hacia limos y arcillas de baja o nula plasticidad CL del grupo A-4 (0).

No obstante, para cuantificar el carácter “poco plástico” del material ensayado en la cata C-2, en previsión de que la puesta en obra pudiese desarrollar un comportamiento con cierto potencial expansivo, se pidió la realización de % de Hinchamiento Libre en las condiciones más desfavorables, simulando las condiciones de puesta en obra reales en las que podría utilizarse el material.

C-2 Viznar	Hinchamiento Libre %	Grado de expansividad
	1,12	<b>Bajo - Medio</b> Chen y Ghazzaly (1973) establecen un grado de expansividad <b>medio</b> , aunque muy cercano al límite inferior, cercano al grado <b>Bajo</b> . Seed, Woodward y Lundgren (1962) y Cuéllar (1978) establecen un grado de expansividad <b>Bajo</b> .

Se concluye que el suelo ensayado en la cata C-2, sometido a una presión vertical de 10 kPa, inundado y confinado lateralmente, experimentará un potencial expansivo de grado “medio” en el caso más desfavorable en esas condiciones. La litología presente en la cata C-1 es no plástica por lo que no debe representar problemática alguna al respecto del hinchamiento.

Se ha estudiado la susceptibilidad al colapso sometiendo el suelo a una tensión aplicada de 2 Kg/cm<sup>2</sup>.

muestra	Índice de colapso %	Potencial de colapso %
C-1 Viznar	0,111	0,110
C-2 Viznar	0,005	0,005

Se concluye que los suelos ensayados NO son suelos susceptibles de colapso. Para completar la clasificación se estudia el contenido en materia orgánica y en sales solubles:

muestra	% Materia orgánica	% sales solubles
C-1 Viznar	0,1	0,1
C-2 Viznar	0,1	0,1

Al objeto de conocer las condiciones óptimas de compactación de estos materiales para su puesta en obra se han realizado ensayos de compactación Próctor Normal y CBR.

muestra	ρ máxima	W óptima	C.B.R. 95%	C.B.R. 100%
C-1 Viznar	2,29 g/cm <sup>3</sup>	5,6 %	59	94,7
C-2 Viznar	2,24 g/cm <sup>3</sup>	6,3 %	23	56,7

#### Clasificación y propuesta de uso

Clasificación	Aprovechamiento y uso
C-1 Viznar PG-3: Tolerable SUCS: CL H.R.B.: A-1-a (0) 6.1-IC: “0”	--Núcleo de Terraplén. -No recomendado en cimiento de rellenos de zonas encharcables. -No apto para suelos estabilizados
C-2 Viznar PG-3: Seleccionado SUCS: SC H.R.B.: A-2-4 6.1-IC: “3”	Núcleo de terraplén -Explanada -Coronación de explanada -Apto para obtener suelos estabilizados con cemento S-EST-1 y S-EST2, y S-EST3

**Reservas estimadas:** El levantamiento de la columna lito-estratigráfica de la zona con la base de la información publicada en el IGME, garantiza una potencia litológica algo superior a 6,00-7,00m.

Préstamo 2 Viznar	Superficie de préstamo (m <sup>2</sup> )	Porcentaje de aprovechamiento	Volumen de material disponible (m <sup>3</sup> )	Distancia media a la obra
	97.690	80%	542 000	16 km

En las inmediaciones de esta zona de préstamo de Viznar, se han localizado dos pequeñas parcelas, cuyos propietarios no dieron los preceptivos permisos de acceso para la prospección e investigación de las mismas. La labor de campo desarrollada permite identificar en dichas parcelas una alternancia de niveles finos (formados por arcillas con algo de arena y fragmentos de grava) y niveles de granulometría más grosera (constituidos por gravas y arenas). Se adjunta como apéndice a este anejo los planos de su localización.

## 3.2.1. ESTUDIO DE CANTERAS

Para el suministro de áridos para hormigones, capas base e intermedias y zahorra artificial se han inventariado las siguientes canteras:

## 3.9.1.3. Cantera Buenavista – Sierra Elvira (Atarfe)

Cantera de explotación de calizas jurásicas espáticas. La roca caliza es predominantemente grisácea, esporádicamente rojiza, muy dura, con un aspecto limpio y extracción en bancos tabulares. La estructura que presenta es compacta y la fracturación concoidea en bloques angulosos. La explotación presenta 5 frentes con varias bancadas de unos 15,00 m. de altura y unos 150 m. de anchura. La superficie a explotar es de unas 3 cuadrículas mineras. La cantera dispone de instalaciones de machaqueo y clasificación de productos en seco en la propia explotación, así como acopios de áridos. Según información facilitada por la dirección de la empresa, la producción oscila entre 2.000-2.500 t/día, y calcula unas reservas suficientes para la entidad de la obra objeto de este estudio.

- Propietario: AFERCAN S.A.
- Oficinas: Calle Jiménez Rueda, 21 Atarfe Tf: 958 43 63 10  
Fax: 958 43 71 07
- Estado actual: Activa.
- Distancia a la obra: 14 km

Situación: Sierra Elvira, Atarfe, Granada. En la carretera A-432 Granada- Badajoz, a la altura de la población de Buenavista (pedanía de Pinos Puente) en la margen derecha de la A-432 sale un camino en buen estado hacia la cantera.

Naturaleza de los materiales: afloramientos de calizas jurásicas, espáticas con una potencia cercana a 80m en banco de explotación.

Instalaciones: la explotación cuenta con precibado y clasificación.

Reservas: suficientes para las necesidades del proyecto.

Material Producido: zahorras, todo-uno, arenas, áridos y escolleras.

% tamiz 200	5 UNE 22,6 %
WI	NP
Wp	NP
Ip	NP
δ máxima PM	2,31 g/cm <sup>3</sup>
W óptima PM	7,2 %
C.B.R. 95%	62
C.B.R. 100%	113
% Mat Org.	0,5
% sulfatos SO <sub>3</sub>	0,10
Equivalente de arena	68

Desgaste de Los Ángeles	32 sobre granulometría tipo B
Índice de lajas	(11 / 10 / 7 / 11 / 7 / 9 / 10 / 8) < 35
Coefficiente de limpieza	0,8
Caras de fractura	100 % partículas con 2 o más caras de fractura

## 3.9.1.4. Cantera Gloria – Puerto Lope (Granada)

Cantera de explotación de calizas Jurásicas. La roca caliza es predominantemente grisácea, dura, con un aspecto limpio y extracción en bancos tabulares. La estructura que presenta es compacta y la fracturación concoidea en bloques angulosos. La explotación presenta 4 frentes con bancos de entre 14 y 20m de altura y unos 100m de anchura, con taludes de corte subverticales. Actualmente producen zahorra, gravas, arenas, suelo seleccionado y material de escollera. Según información facilitada por la dirección de la empresa, la producción oscila entre 5.000 t/día, y calcula unas reservas suficientes para la entidad de la obra objeto de este estudio.

- Propietario: ÁRIDOS GRUPO SANDO
- Contacto: Alejandro Ayala (629 41 20 87)  
Tf: 952 32 20 50 Fax.: 952 32 60 83 Cantera: 958 34 01 26
- Estado actual: Activa.
- Distancia a la obra: 22 km

Situación: Se accede por la carretera N-432, en la margen derecha, a la altura del P.K. 409+600, sale un camino en buen estado, que se dirige a la cantera. Es una cantera de fácil acceso, ya que se ubica junto a la carretera.

Instalaciones: La explotación cuenta con precibado y clasificación.

Reservas: suficientes para las necesidades del proyecto.

Material Producido: zahorras, todo-uno, capa de forma, arenas, áridos y escolleras

parámetros	Muestra zahorra artificial	Ensayos generales	Resultado
WI	NP	Contaminantes orgánicos ligeros	No contiene
Wp	NP	Contenido total de azufre	0,08
Ip	NP	Contenido en sulfatos	0,04
E. A.	62	Cloruros	0,0007
D. L.A.		27,7	
Índice de Lajas		7	
Caras de fractura		100 % partículas con 2 o más caras de fractura	

Árido fino – arena 0/4 para hormigón	
Densidad de partículas y absorción de agua	1,54
Árido fino para mezclas bituminosas	
Densidad de partículas y absorción de agua	0,42
Azul de metileno	0,2
Árido grueso – gravas	
Densidad de partículas y absorción de agua	0,76 / 0,60 / 0,28
D.L.A.	23,1
Árido para capas granulares - ZA	
D.L.A.	22,3

### 3.9.1.5. Cantera Tajo del Justo – Puerto Lope (Granada)

Explotación de caliza dolomítica y dolomías en función del % de riqueza en dolomía de la roca primaria. La roca presenta un aspecto limpio con una coloración amarillenta-grisácea en bancos tabulares. La estructura que presenta es compacta y la fracturación concoidea en bloques con aristas cuadrangulares. Se producen áridos de todas las fracciones, normalmente 0/3, 3/6, 6/12, 12/18, 18/20 y 20/40. Cuenta con una producción de 5.000 t/día dividida en los productos de todo-uno arenas, gravas y zahorra artificial. Calcula la propia empresa unas reservas ilimitadas en lo que al proyecto se refiere.

- Propietario: hormigones NEVADA
- Contacto: Carmen Córdoba

C/ Antonio Machado Pago de La Almunia s/n

18151 Ogijares - GRANADA

- Teléfono / Fax: 958 59 70 46 / 958 50 73 08 fax
  - Estado actual: Activa
  - Distancia a la obra: 10 km
  - Situación: En la carretera A-432 Granada- Badajoz, una vez rebasada la localidad de Atarfe, en la salida 238 Las Canteras se toma en la margen derecha un camino asfaltado en buenas condiciones que conduce al paraje local denominado Tajo del Justo.
  - Instalaciones: La explotación cuenta con precibado y clasificación.
  - Reservas: suficientes para las necesidades del proyecto.
- Material Producido: zahorras, arenas, áridos y escolleras
- Uso en obra: terraplén, capa de forma y áridos para hormigones

### 3.9.1.6. Cantera Árido de Rodadura e instalaciones de suministro - Hormacesa

La procedencia del árido para la capa de rodadura corresponde a la planta de Hormigones asfálticos andaluces, HORMACESA, la cual dispone en sus instalaciones de los áridos procedentes de la cantera Ofitas de Cerro Sillado, en Cogollos de Guadix (Granada). Se ha decidido por la idoneidad de la planta de Hormacesa por cuanto su cercanía a la zona de actuación de proyecto así lo recomienda.

Los materiales disponibles actualmente en la planta de Hormacesa se describen como ofitas triásicas del tipo doleritas de textura porfídica. Las condiciones de formación de estos minerales verifican el desarrollo de un metamorfismo regional de muy bajo grado. Actualmente se dispone de árido ofítico para balasto y para capa de rodadura. La empresa cuenta con un estudio que calcula unas reservas actuales seguras de 0,9 millones de m<sup>3</sup>, por lo que la disponibilidad para las necesidades de proyecto está garantizada. Los datos de la planta de Hormacesa son:

Planta: D. Quintín Garrido (jefe de planta)  
 Depto. Técnico Oficina planta calle San Antón nº 72  
 18005 Granada  
 958 257 408 – 958 261 340 (Vega Román)  
 Distancia a la traza: 8,5 km.

Se adjunta ensayos realizados sobre el árido ofítico disponible, documento Certificado Marcado CE 2009 y Marcado etiqueta de producto.

### 3.9.1.7. Conclusiones sobre el estudio de Canteras

Una vez analizado el aspecto de cercanía con respecto a la obra y la disponibilidad de materiales en cada una de las instalaciones, y concluida la fase de petición de datos y ensayos de laboratorio, se recibe circular de la Consejería de Innovación, Ciencia y Empresa (Delegación de Granada), en respuesta a solicitud de información de derechos mineros, en la que se comunica que la cantera Tajo del Justo (Atarfe) tiene caducada la necesaria licencia de autorización de explotación. Con la base de esta ausencia de documentación en vigor, es decisión de este consultor incluir la ficha descriptiva ya que fue inventariada durante la fase de trabajos de campo, aunque se elimina como posible punto de suministro de materiales en las propuestas de uso.

Por lo tanto, es preceptivo proponer como cantera para el suministro de zahorras, arenas, áridos y escolleras, a la inmediatamente más cercana, Cantera Buena Vista (Sierra Elvira), descrita en el apartado, mientras que para el suministro de los áridos de rodadura y asfaltos se establece su procedencia desde la planta de Hormacesa.

### 3.9.2. VERTEDEROS

#### 3.9.2.1. Propuesta de uso de vertedero

Habiendo sido propuesto como préstamo Viznar, se recomienda que se use parte de la excavación que quedará como consecuencia del proceso extractivo, para la recepción de los materiales destinados a vertedero.

Para la recepción del volumen resultante de la demolición de los firmes actuales, y a tenor de la naturaleza de estos materiales, se propone la Planta de Tratamiento de Residuos Sólidos Inertes de Guhilar, situada en el paraje del Cerro Gordo-Juncarillo en el municipio de Alhendín (CP 18620), Granada. La planta dispone de todas las medidas preventivas y correctoras fijadas en el proyecto y en el Estudio y Declaración de Impacto Ambiental preceptivos. Está diseñada de manera que los subproductos obtenidos tras el tratamiento y clasificación reúnan las condiciones adecuadas para no producir riesgo alguno y cumplir las condiciones de la Legislación Vigente. Al ser una planta de reciclado y tratamiento de inertes se garantiza la reutilización y el reciclado de los materiales, de la naturaleza descrita, excedentes en la actuación, minimizando así el impacto ambiental ocasionado por la actuación.

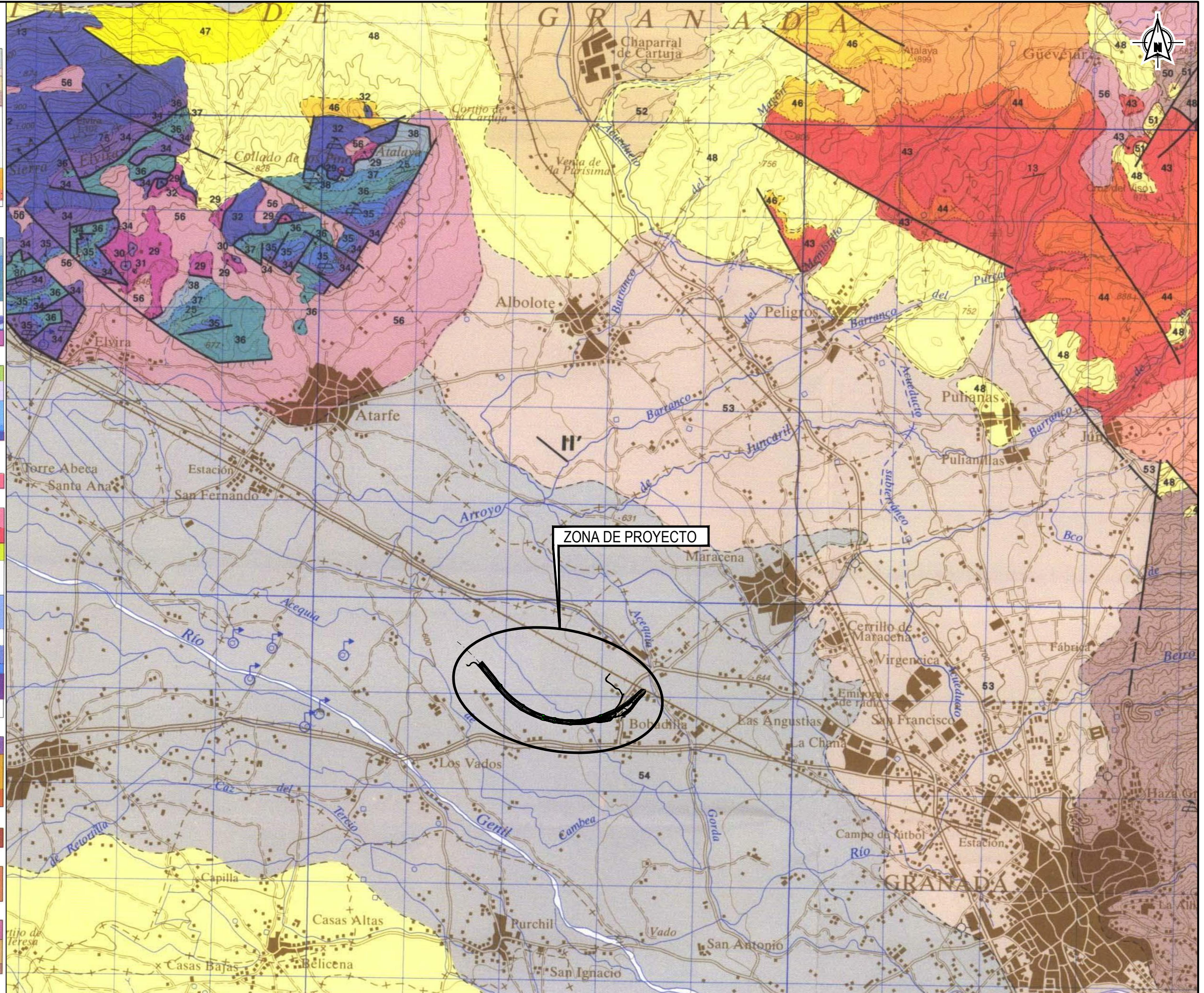
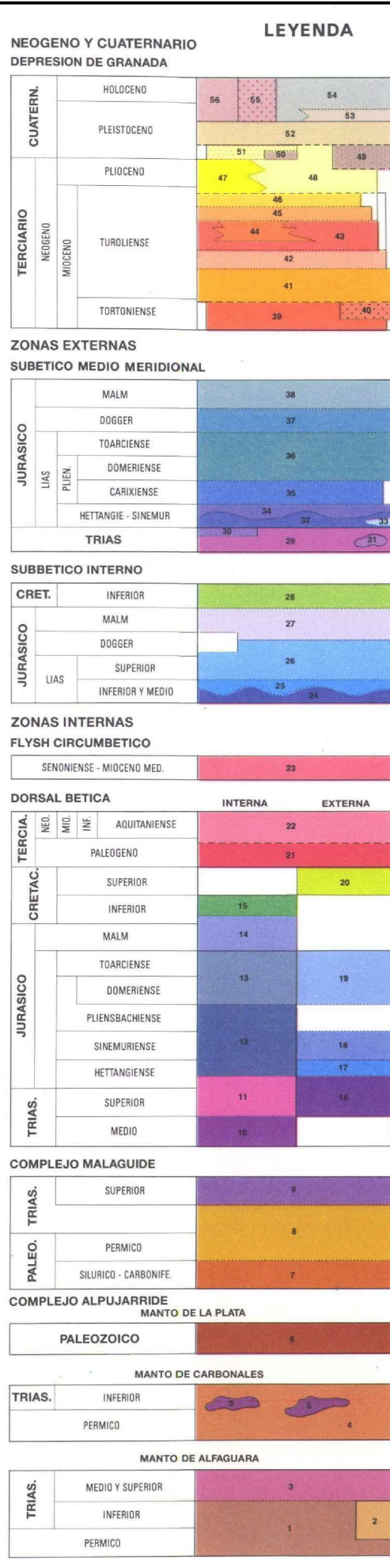


# **APÉNDICE 1. PLANTA GEOLÓGICA GENERAL MAGNA 1009 GRANADA**

---



P:\2013\132396\02\_doc\_tecnica\16\1046\_Alarfe-Granada\02\_Doc\_Tecnica\02\_03\_EjecGRAFICOS\02\_ProyectoTrazadoSuperv01\_Anejos\03\_EstudGeolProcealMateriales\0301\_MapaGeol50000\AC30\H01.dwg



MINISTERIO DE FOMENTO

SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTE Y VIVIENDA  
SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS  
DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS  
DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DEL ESTADO EN ANDALUCÍA ORIENTAL

CONSULTOR:



ESCALA:  
1:50.000  
0 0,5 1,0 1,5 km  
ORIGINAL-A1

TÍTULO DEL PROYECTO DE TRAZADO:  
AUTOVÍA GR-43, ACCESO A GRANADA POR LA N-432, DE BADAJOZ A GRANADA. TRAMO: ATARFE - GRANADA

CLAVE:  
43-GR-3850-A

Nº ANEJO:  
Nº3

TÍTULO DE ANEJO: ESTUDIO GEOLÓGICO Y PROCEDENCIA DE MATERIALES  
DESIGNACIÓN: MAPA GEOLÓGICO

FECHA:  
DICIEMBRE 2017  
HOJA 1 DE 1



## **APÉNDICE 2. PLANTA GEOLÓGICA DE DETALLE (E.:1:1.000)**

## LEYENDA DE UNIDADES GEOLÓGICO - GEOTÉCNICAS


### RELLENOS

 R<sub>1</sub> RELLENO DE VIALES EXISTENTES

 R<sub>2</sub> VERTIDOS ANTRÓPICOS

 R<sub>3</sub> MOTA DE ACEQUIAS

### CUATERNARIO

 Q<sub>T</sub> TERRAZA. ARCILLAS, LIMOS, ARENAS Y GRAVAS

### SÍMBOLOS

 CONTACTO LITOLÓGICO

 ESCARPE DEGRADADO

 DESLIZAMIENTO

### CAMPAÑA GEOTÉCNICA DE PROYECTOS PREVIOS

 S SONDEO A ROTACIÓN

 P PENETRÓMETRO DINÁMICO TIPO DPSH

 C CALICATA MECÁNICA

### CAMPAÑA GEOTÉCNICA DEL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN

 S SONDEO A ROTACIÓN

 P PENETRÓMETRO DINÁMICO TIPO DPSH

 C CALICATA MECÁNICA

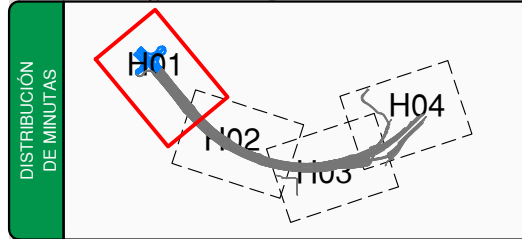
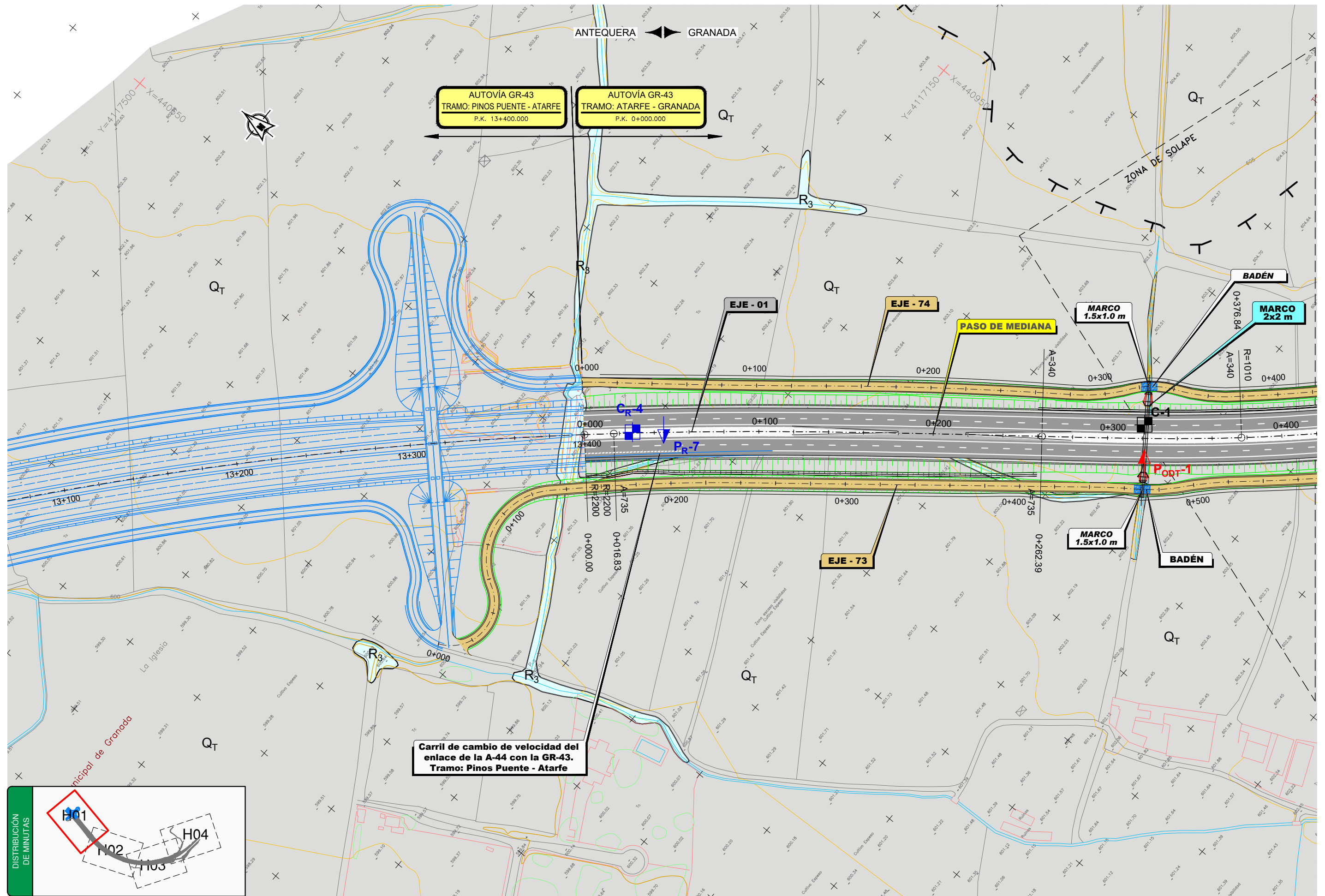
### AMPLIACIÓN CAMPAÑA DEL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN

 S SONDEO A ROTACIÓN

 P PENETRÓMETRO DINÁMICO TIPO DPSH

 C CALICATA MECÁNICA

P:\2013\132396\02\_doc\_tecnica\16\1046\_Alarfe-Granada\02\_Doc\_Técnica\02\_03\_Ejec\GRÁFICOS\02 Proyecto Trazado\Superv\01\_Anejos\03\_EstudGeolProce\Material\0305 PlantaGeolA0305H05.dwg



**Carril de cambio de velocidad del enlace de la A-44 con la GR-43. Tramo: Pinos Puente - Atarfe**



MINISTERIO DE FOMENTO

SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTE Y VIVIENDA  
SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS  
DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS  
DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DEL ESTADO EN ANDALUCÍA ORIENTAL

CONSULTOR:



ESCALA: 1:1.000  
0 10 20 30m  
ORIGINAL-A1

TÍTULO DEL PROYECTO DE TRAZADO:  
AUTOVÍA GR-43, ACCESO A GRANADA POR LA N-432, DE BADAJOZ A GRANADA.  
TRAMO: ATARFE - GRANADA

CLAVE: 43-GR-3850.A

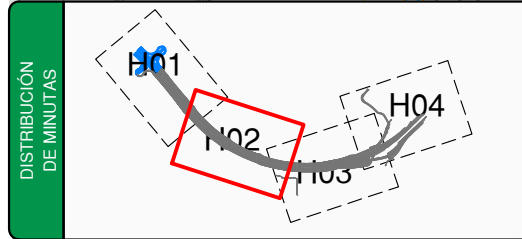
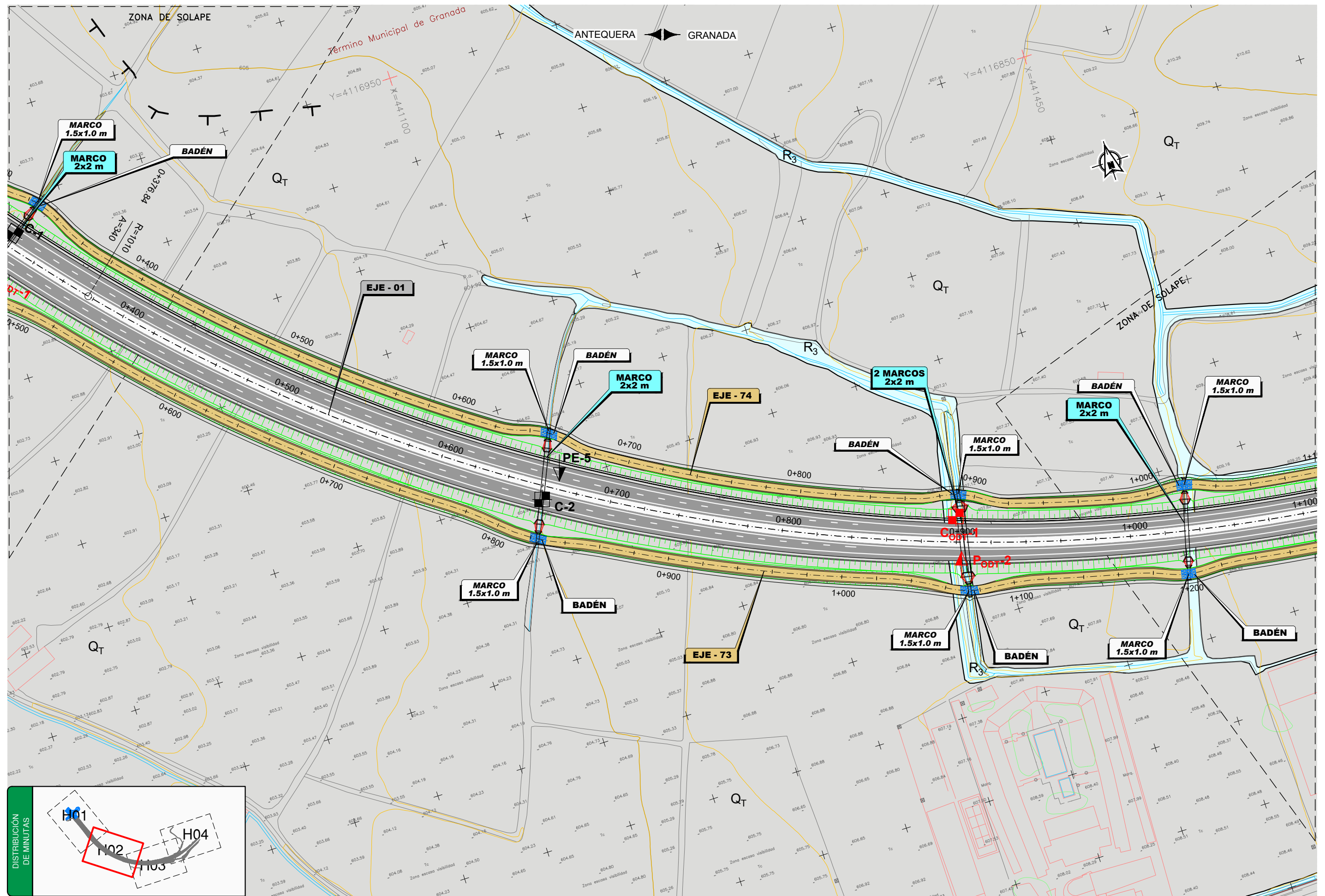
Nº ANEJO: Nº 3

TÍTULO DE ANEJO: ESTUDIO GEOLÓGICO Y PROCEDENCIA DE MATERIALES  
DESIGNACIÓN: PLANTA GEOLÓGICA-GEOTÉCNICA

FECHA: DICIEMBRE 2017  
HOJA 1 DE 4



P:\2013\132396\02\_doc\_tecnica\16\1046\_Alarfe-Granada\02\_Doc\_Tecnica\03\_EjecGRAFICOS\02 Proyecto TrazadoSuperv\01\_Anejos\03\_EstudGeoloProceMateriales\0305\_PlantaGeotA0305H05.dwg



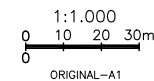
MINISTERIO DE FOMENTO

SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTE Y VIVIENDA  
SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS  
DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS  
DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DEL ESTADO EN ANDALUCÍA ORIENTAL

CONSULTOR:



ESCALA:



TÍTULO DEL PROYECTO DE TRAZADO:  
AUTOVÍA GR-43, ACCESO A GRANADA POR LA N-432, DE BADAJOZ A GRANADA.  
TRAMO: ATARFE - GRANADA

CLAVE:

43-GR-3850.A

Nº ANEJO:

Nº3

TÍTULO DE ANEJO: ESTUDIO GEOLÓGICO Y PROCEDENCIA DE MATERIALES  
DESIGNACIÓN: PLANTA GEOLÓGICA-GEOTÉCNICA

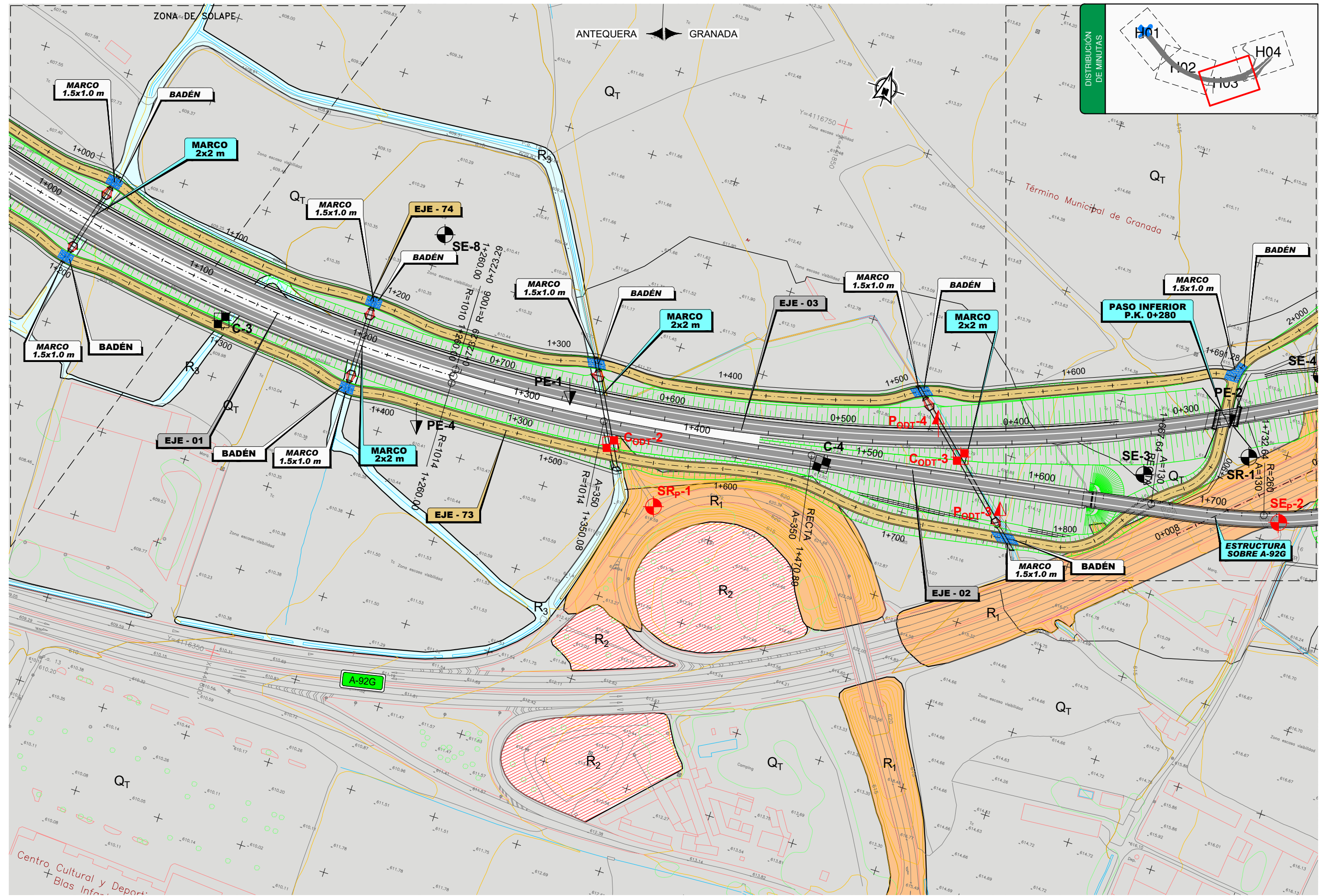
FECHA:

DICIEMBRE 2017

HOJA 2 DE 4

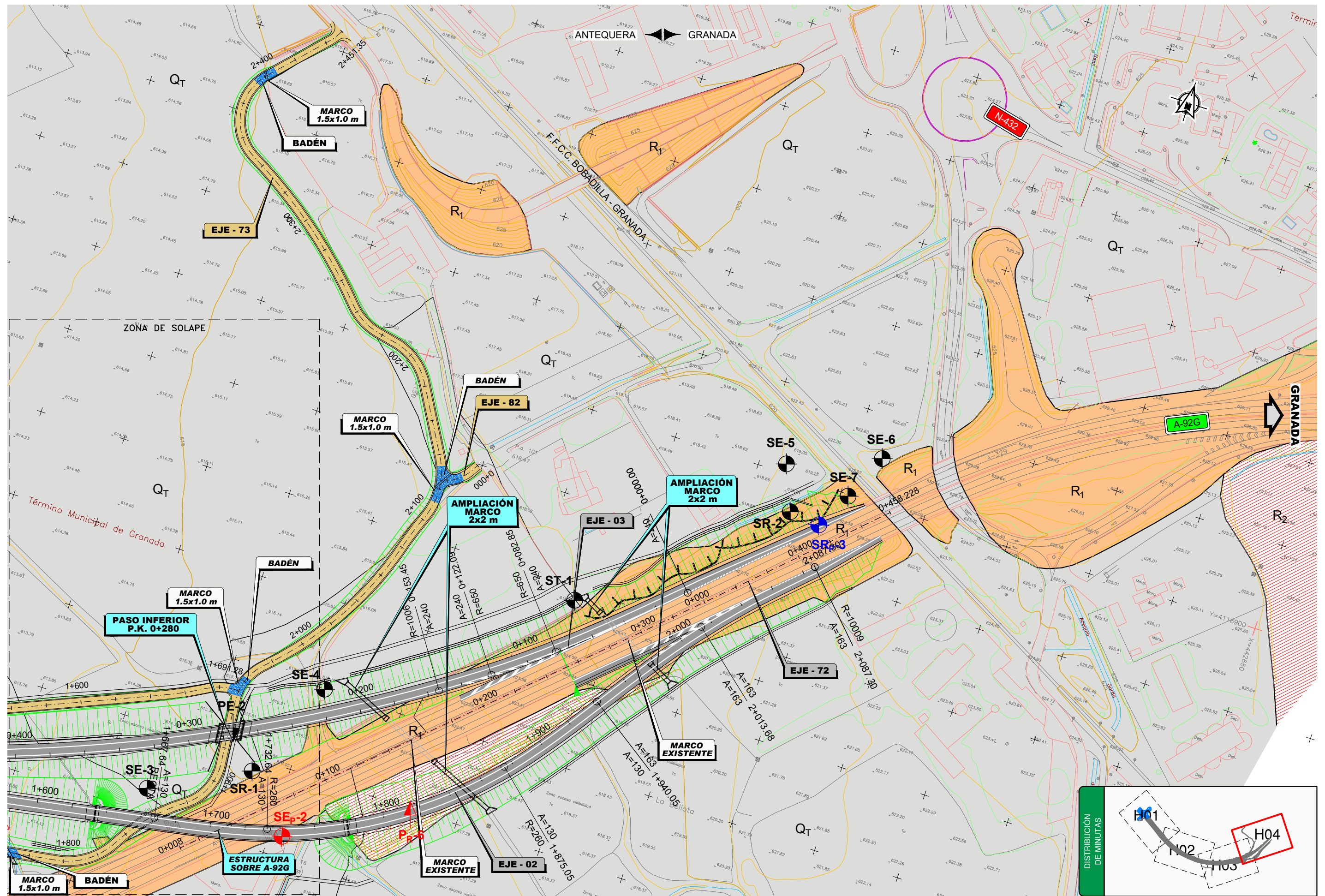


P:\2013\132396\02\_doc\_tecnica\03\_EjecGRAFICOS\02 Proyecto TrazadoSuperv01\_Anejos\03\_EstudGeoloProceMateriales\0305 PlantaGeoA0305H05.dwg





P:\2013\132396\02\_doc\_tecnica\16\1046\_Alarfe-Granada\02\_Doc\_Tecnica\03\_EjecGRAFICOS\02\_Proyecto\TrazadoSuperv\01\_Anejos\03\_EstudGeoloProceMateriales\0305\_PlantaGeolA0305H05.dwg



MINISTERIO DE FOMENTO

SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTE Y VIVIENDA  
 SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS  
 DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS  
 DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DEL ESTADO EN ANDALUCÍA ORIENTAL

CONSULTOR:



ESCALA:  
 1:1.000  
 0 10 20 30m  
 ORIGINAL-A1

TÍTULO DEL PROYECTO DE TRAZADO:  
 AUTOVÍA GR-43, ACCESO A GRANADA POR LA N-432, DE BADAJOZ A GRANADA.  
 TRAMO: ATARFE - GRANADA

CLAVE:  
 43-GR-3850-A

Nº ANEJO:  
 Nº 3

TÍTULO DE ANEJO: ESTUDIO GEOLÓGICO Y PROCEDENCIA DE MATERIALES  
 DESIGNACIÓN: PLANTA GEOLÓGICA-GEOTÉCNICA

FECHA:  
 DICIEMBRE 2017  
 HOJA 4 DE 4

## **APÉNDICE 3. PERFILES GEOLÓGICOS DE DETALLE (EH.:1:1000 Y EV.:1:200)**

## LEYENDA DE UNIDADES GEOLÓGICO - GEOTÉCNICAS

### RELLENOS

 R<sub>1</sub> RELLENO DE VIALES EXISTENTES

 R<sub>2</sub> VERTIDOS ANTRÓPICOS

 R<sub>3</sub> MOTA DE ACEQUIAS

### CUATERNARIO

 Q<sub>T1</sub> ARCILLAS CON INTERCALACIONES ARENOSAS

 Q<sub>T2</sub> GRAVAS Y ARENAS CON INTERCALACIONES ARCILLOSAS

 Q<sub>T3</sub> ARCILLAS CON PASADAS ARENOSAS

 Q<sub>T4</sub> GRAVAS CON MATRIZ LIMOSA

 Q<sub>T5</sub> ARCILLAS Y LIMOS

 NIVEL DE ARCILLAS

 NIVEL DE ARENAS

 NIVEL DE GRAVAS

### SÍMBOLOS

 CONTACTO LITOLÓGICO

 NIVEL FREÁTICO

### CAMPAÑA GEOTÉCNICA DE PROYECTOS PREVIOS

 S SONDEO A ROTACIÓN

 P PENETRÓMETRO DINÁMICO TIPO DPSH

 C CALICATA MECÁNICA

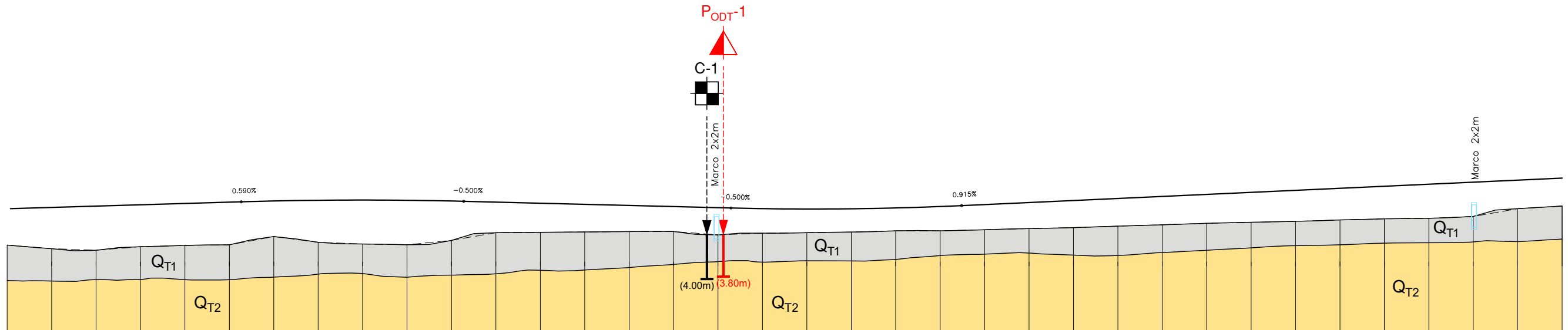
### CAMPAÑA GEOTÉCNICA DEL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN

 S SONDEO A ROTACIÓN

 P PENETRÓMETRO DINÁMICO TIPO DPSH

 C CALICATA MECÁNICA



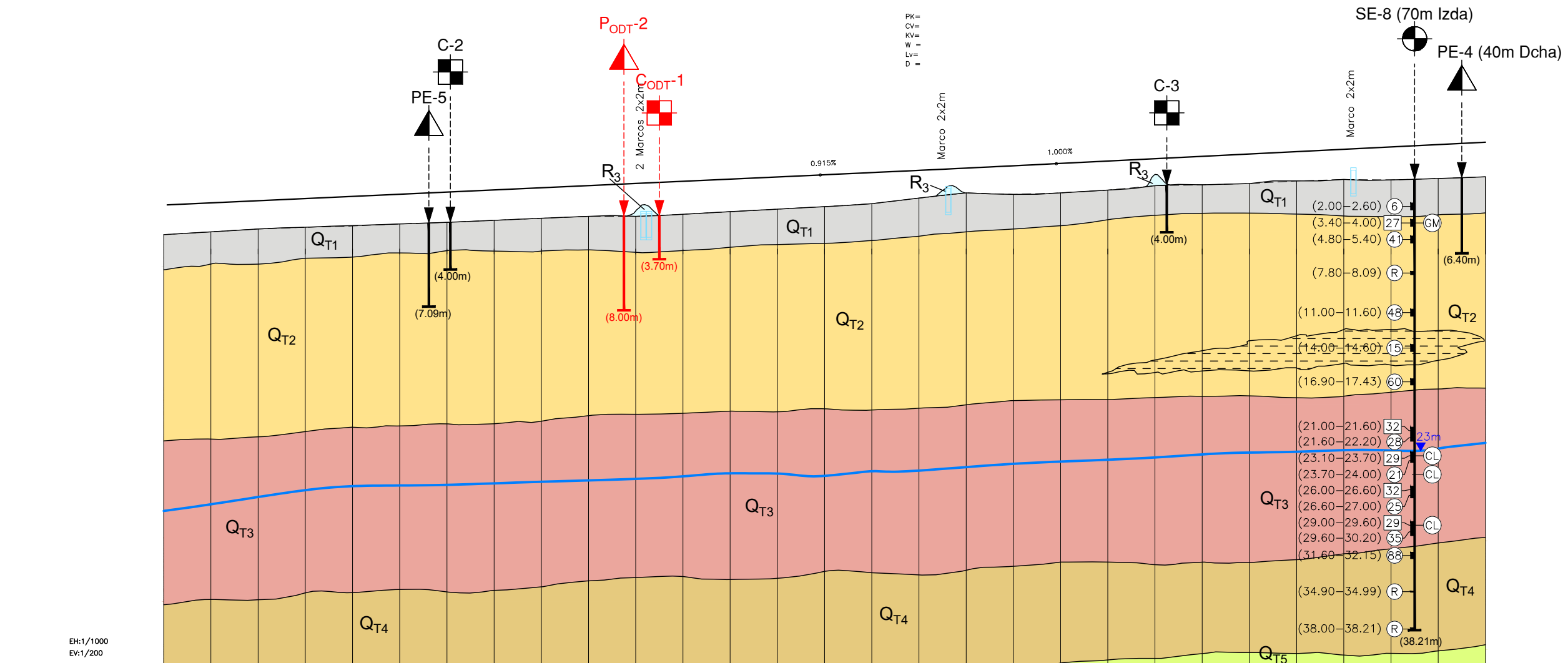


PLANO DE COMPARACION		594
P.K.		0+000
DISTANCIA AL ORIGEN		0.000
COTA RASANTE	COTA TERRENO	
603.650	601.93	
603.700	601.75	
603.750	601.61	
603.800	601.42	
603.850	601.46	
603.900	601.70	
603.950	601.78	
604.000	601.83	
604.050	601.90	
604.100	601.95	
604.150	601.95	
604.200	602.41	
604.250	602.70	
604.300	602.49	
604.350	602.18	
604.400	602.05	
604.450	602.02	
604.500	602.00	
604.550	604.551	
604.600	601.96	
604.650	601.98	
604.663	604.663	
604.686	604.686	
604.723	604.723	
604.786	604.786	
604.852	603.07	
604.821	604.821	
604.993	604.993	
603.09	603.09	
605.068	605.068	
603.11	603.11	
605.146	605.146	
603.13	603.13	
605.226	605.226	
603.15	603.15	
605.306	605.306	
603.17	603.17	
605.386	605.386	
603.15	603.15	
605.466	605.466	
602.89	602.89	
605.546	605.546	
602.89	602.89	
605.626	605.626	
603.00	603.00	
605.706	605.706	
603.00	603.00	
605.786	605.786	
603.00	603.00	
605.866	605.866	
603.04	603.04	
605.946	605.946	
603.08	603.08	
606.026	606.026	
603.10	603.10	
606.106	606.106	
603.14	603.14	
606.186	606.186	
603.22	603.22	
606.266	606.266	
603.24	603.24	
606.346	606.346	
603.22	603.22	
606.426	606.426	
603.26	603.26	
606.506	606.506	
603.31	603.31	
606.586	606.586	
603.37	603.37	
606.666	606.666	
603.41	603.41	
606.746	606.746	
603.45	603.45	
606.826	606.826	
603.50	603.50	
606.906	606.906	
603.57	603.57	
606.986	606.986	
603.64	603.64	
607.066	607.066	
603.70	603.70	
607.146	607.146	
603.76	603.76	
607.224	607.224	
603.82	603.82	
607.300	607.300	
603.89	603.89	
607.374	607.374	
603.94	603.94	
607.446	607.446	
603.98	603.98	
607.516	607.516	
604.02	604.02	
607.584	607.584	
604.07	604.07	
607.651	607.651	
604.12	604.12	
607.715	607.715	
604.19	604.19	
607.777	607.777	
604.24	604.24	
607.837	607.837	
604.29	604.29	
607.897	607.897	
604.32	604.32	
607.957	607.957	
604.34	604.34	
608.017	608.017	
604.41	604.41	
608.077	608.077	
604.51	604.51	
608.137	608.137	
605.08	605.08	
608.197	608.197	
605.21	605.21	
608.257	608.257	
605.33	605.33	
608.317	608.317	
605.45	605.45	

SECTOR	RELLENO	
GEOLOGÍA	FORMAC. SUPERFIC.	TERRAZA (QT1)
	SUBSTRA.	
ESPESOR TIERRA VEGETAL (m)	0.30	
DESMONTE	CLASIFICACIÓN MAT. PG.3(O.FOM/1382/2002)	
	METODO DE EXCAVAC.	
	CLASIFICACIÓN TNS* 6.1.1.C.	
	REUTILIZ.	
	INCLINAC. DEL TALUD	
RELLENO	INCLINAC. DEL TALUD	2H : 1V
	MEDIDAS COMPLEM.	
	OBSERVACIONES	

\*TNS - TERRENO NATURAL SUBYACENTE

P:\2013\132396\02\_doc\_tecnica\161046\_Alarfe-Granada\02\_Doc\_Tecnica\02\_03\_Ejec\GRAFICOS\02 Proyecto Trazado\Superv\01\_Anejos\03\_EstudGeoloProceMateriales\030601 Eje 01A030601H03.dwg



PLANO DE COMPARACION		569
P.K.		0+700
DISTANCIA AL ORIGEN		700.000+
COTA RASANTE	COTA TERRENO	608.317
		608.45
		608.57
		608.68
		608.80
		608.93
		609.02
		609.07
		609.16
		609.22
		609.29
		609.35
		609.42
		609.49
		609.57
		609.66
		609.75
		609.83
		609.92
		609.99
		610.06
		610.14
		610.22
		610.30
		610.38
		610.46
		610.54
		610.62
		610.70
		610.78
		610.86
		610.94
		611.02
		611.10
		611.18
		611.26
		611.34
		611.42
		611.50
		611.58
		611.66
		611.74
		611.82
		611.90
		611.98
		612.06
		612.14
		612.22
		612.30
		612.38
		612.46
		612.54
		612.62
		612.70
		612.78
		612.86
		612.94
		613.02
		613.10
		613.18
		613.26
		613.34

SECTOR		RELLENO			
GEOLOGÍA	FORMAC. SUPERFIC.	TERRAZA (Q <sub>T1</sub> )		TERRAZA (Q <sub>T1</sub> )	
	SUBSTRA.	R <sub>3</sub>		R <sub>3</sub>	
ESPESOR TIERRA VEGETAL (m)		0.50		0.30	
DESMONTE	CLASIFICACIÓN MAT. PG.3(O.FOM/1382/2002)				
	METODO DE EXCAVAC.				
	CLASIFICACIÓN TNS* 6.1 I.C.				
	REUTILIZ.				
RELLENO	INCLINAC. DEL TALUD	2H : 1V			
	MEDIDAS COMPLEM.				
OBSERVACIONES		SANEAR MOTA (R <sub>3</sub> )	SANEAR MOTA (R <sub>3</sub> )	SANEAR MOTA (R <sub>3</sub> )	SANEAR MOTA (R <sub>3</sub> )

\*TNS - TERRENO NATURAL SUBYACENTE



GOBIERNO DE ESPAÑA  
MINISTERIO DE FOMENTO

SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTE Y VIVIENDA  
SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS  
DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS  
DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DEL ESTADO EN ANDALUCÍA ORIENTAL

CONSULTOR:



ESCALA: H=1:1.000/V=1:200  
0 10 20 30m  
0 2 4 6m

TÍTULO DEL PROYECTO DE TRAZADO:  
AUTOVÍA GR-43, ACCESO A GRANADA POR LA N-432, DE BADAJOZ A GRANADA.  
TRAMO: ATARFE - GRANADA

CLAVE: 43-GR-3850-A

Nº ANEJO: N°3

TÍTULO DE ANEJO: ESTUDIO GEOLÓGICO Y PROCEDENCIA DE MATERIALES  
PERFIL LONGITUDINAL GEOLÓGICO-GEOTÉCNICO. EJE 1

FECHA: DICIEMBRE 2017  
HOJA 3 DE 3

## LEYENDA DE UNIDADES GEOLÓGICO - GEOTÉCNICAS

### RELLENOS

 R<sub>1</sub> RELLENO DE VIALES EXISTENTES

 R<sub>2</sub> VERTIDOS ANTRÓPICOS

 R<sub>3</sub> MOTA DE ACEQUIAS

### CUATERNARIO

 Q<sub>T1</sub> ARCILLAS CON INTERCALACIONES ARENOSAS

 Q<sub>T2</sub> GRAVAS Y ARENAS CON INTERCALACIONES ARCILLOSAS

 Q<sub>T3</sub> ARCILLAS CON PASADAS ARENOSAS

 Q<sub>T4</sub> GRAVAS CON MATRIZ LIMOSA

 Q<sub>T5</sub> ARCILLAS Y LIMOS

 NIVEL DE ARCILLAS

 NIVEL DE ARENAS

 NIVEL DE GRAVAS

### SÍMBOLOS

 CONTACTO LITOLÓGICO

 NIVEL FREÁTICO

### CAMPAÑA GEOTÉCNICA DE PROYECTOS PREVIOS

 S SONDEO A ROTACIÓN

 P PENETRÓMETRO DINÁMICO TIPO DPSH

 C CALICATA MECÁNICA

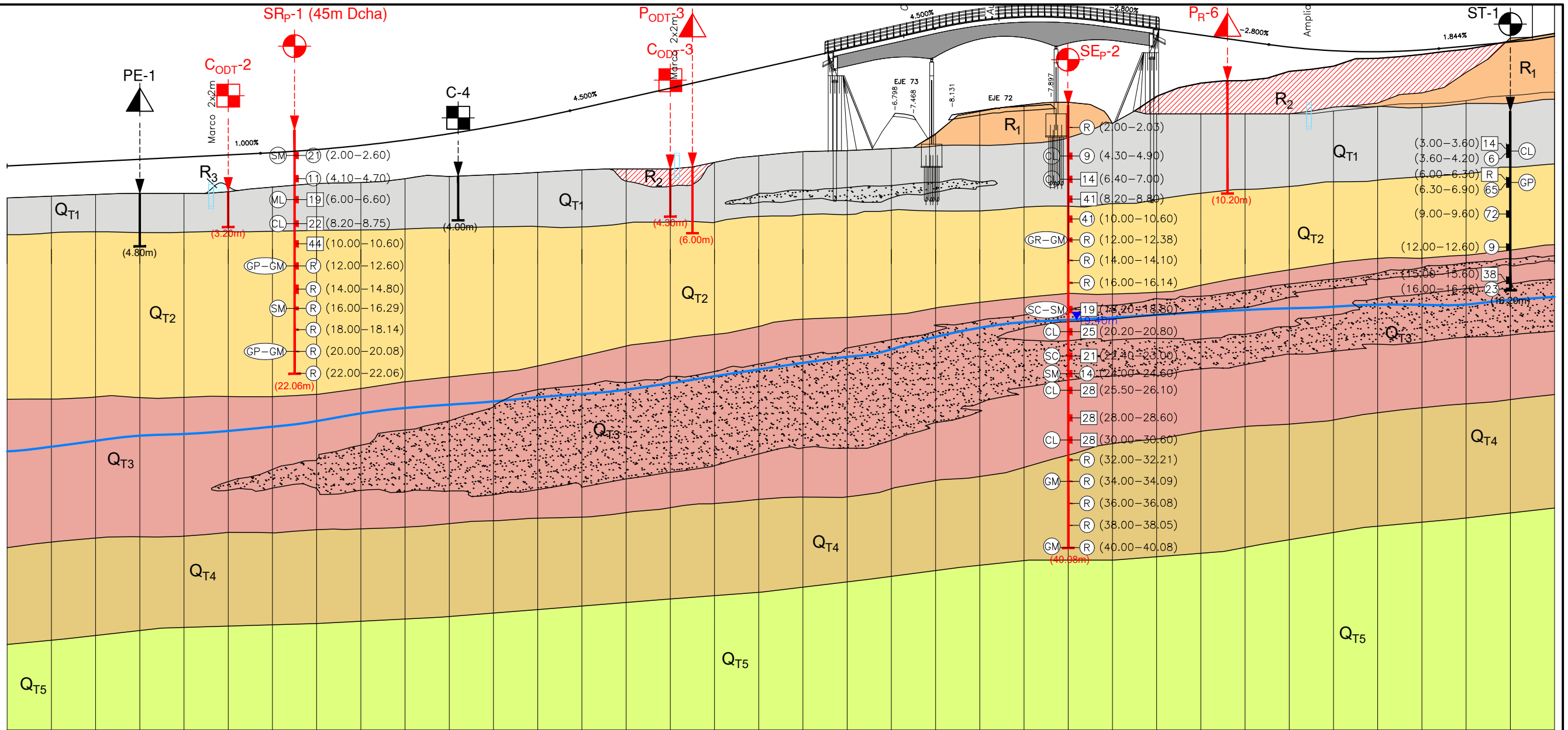
### CAMPAÑA GEOTÉCNICA DEL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN

 S SONDEO A ROTACIÓN

 P PENETRÓMETRO DINÁMICO TIPO DPSH

 C CALICATA MECÁNICA

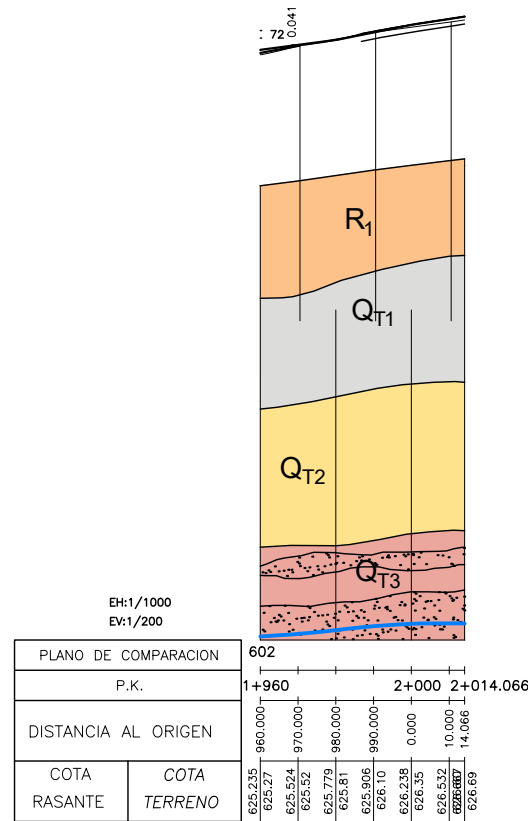
P:\2013\132396\02\_doc\_tecnica\16\1046\_Alarfe-Granada\02\_Doc\_Tecnica\02\_03\_Eje\GRAFICOS\02 Proyecto TrazadoSuperv01 Anejos\03 EstudGeoloProceMateriales\0306 PerfilGeotecnico\030602 Eje 02\A030602H03.dwg



EH:1/1000  
EV:1/200

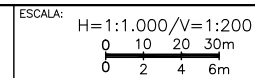
PLANO DE COMPARACION		563	
P.K.		1+260 1+300 1+400 1+500 1+600 1+700 1+800 1+900 1+960	
DISTANCIA AL ORIGEN		260.000 270.000 280.000 290.000 300.000 310.000 320.000 330.000 340.000 350.000 360.000 370.000 380.000 390.000 400.000 410.000 420.000 430.000 440.000 450.000 460.000 470.000 480.000 490.000 500.000 510.000 520.000 530.000 540.000 550.000 560.000 570.000 580.000 590.000 600.000 610.000 620.000 630.000 640.000 650.000 660.000 670.000 680.000 690.000 700.000 710.000 720.000 730.000 740.000 750.000 760.000 770.000 780.000 790.000 800.000 810.000 820.000 830.000 840.000 850.000 860.000 870.000 880.000 890.000 900.000 910.000 920.000 930.000 940.000 950.000 960.000	
COTA RASANTE	COTA TERRENO	613.281 613.381 610.47 613.481 610.55 613.581 610.62 613.681 610.70 613.781 610.78 613.881 610.80 613.981 610.79 614.081 610.80 614.181 610.79 614.281 610.80 614.381 611.20 614.485 611.37 614.581 611.35 614.681 611.70 614.781 611.74 614.881 611.77 614.981 611.88 615.081 612.12 615.181 612.33 615.281 612.43 615.381 612.41 615.481 612.50 615.581 612.58 615.681 612.70 615.781 612.81 615.881 612.81 615.981 612.93 616.081 612.93 616.181 613.00 616.281 613.00 616.381 613.00 616.481 613.00 616.581 613.00 616.681 613.00 616.781 613.00 616.881 613.00 616.981 613.00 617.081 613.00 617.181 613.00 617.281 613.00 617.381 613.00 617.481 613.00 617.581 613.00 617.681 613.00 617.781 613.00 617.881 613.00 617.981 613.00 618.081 613.00 618.181 613.00 618.281 613.00 618.381 613.00 618.481 613.00 618.581 613.00 618.681 613.00 618.781 613.00 618.881 613.00 618.981 613.00 619.081 613.00 619.181 613.00 619.281 613.00 619.381 613.00 619.481 613.00 619.581 613.00 619.681 613.00 619.781 613.00 619.881 613.00 619.981 613.00 620.081 613.00 620.181 613.00 620.281 613.00 620.381 613.00 620.481 613.00 620.581 613.00 620.681 613.00 620.781 613.00 620.881 613.00 620.981 613.00 621.081 613.00 621.181 613.00 621.281 613.00 621.381 613.00 621.481 613.00 621.581 613.00 621.681 613.00 621.781 613.00 621.881 613.00 621.981 613.00 622.081 613.00 622.181 613.00 622.281 613.00 622.381 613.00 622.481 613.00 622.581 613.00 622.681 613.00 622.781 613.00 622.881 613.00 622.981 613.00 623.081 613.00 623.181 613.00 623.281 613.00 623.381 613.00 623.481 613.00 623.581 613.00 623.681 613.00 623.781 613.00 623.881 613.00 623.981 613.00 624.081 613.00 624.181 613.00 624.281 613.00 624.381 613.00 624.481 613.00 624.581 613.00 624.681 613.00 624.781 613.00 624.881 613.00 624.981 613.00 625.081 613.00 625.181 613.00 625.281 613.00 625.381 613.00 625.481 613.00 625.581 613.00 625.681 613.00 625.781 613.00 625.881 613.00 625.981 613.00 626.081 613.00 626.181 613.00 626.281 613.00 626.381 613.00 626.481 613.00 626.581 613.00 626.681 613.00 626.781 613.00 626.881 613.00 626.981 613.00 627.081 613.00 627.181 613.00 627.281 613.00 627.381 613.00 627.481 613.00 627.581 613.00 627.681 613.00 627.781 613.00 627.881 613.00 627.981 613.00 628.081 613.00 628.181 613.00 628.281 613.00 628.381 613.00 628.481 613.00 628.581 613.00 628.681 613.00 628.781 613.00 628.881 613.00 628.981 613.00 629.081 613.00 629.181 613.00 629.281 613.00 629.381 613.00 629.481 613.00 629.581 613.00 629.681 613.00 629.781 613.00 629.881 613.00 629.981 613.00 630.081 613.00 630.181 613.00 630.281 613.00 630.381 613.00 630.481 613.00 630.581 613.00 630.681 613.00 630.781 613.00 630.881 613.00 630.981 613.00 631.081 613.00 631.181 613.00 631.281 613.00 631.381 613.00 631.481 613.00 631.581 613.00 631.681 613.00 631.781 613.00 631.881 613.00 631.981 613.00 632.081 613.00 632.181 613.00 632.281 613.00 632.381 613.00 632.481 613.00 632.581 613.00 632.681 613.00 632.781 613.00 632.881 613.00 632.981 613.00 633.081 613.00 633.181 613.00 633.281 613.00 633.381 613.00 633.481 613.00 633.581 613.00 633.681 613.00 633.781 613.00 633.881 613.00 633.981 613.00 634.081 613.00 634.181 613.00 634.281 613.00 634.381 613.00 634.481 613.00 634.581 613.00 634.681 613.00 634.781 613.00 634.881 613.00 634.981 613.00 635.081 613.00 635.181 613.00 635.281 613.00 635.381 613.00 635.481 613.00 635.581 613.00 635.681 613.00 635.781 613.00 635.881 613.00 635.981 613.00 636.081 613.00 636.181 613.00 636.281 613.00 636.381 613.00 636.481 613.00 636.581 613.00 636.681 613.00 636.781 613.00 636.881 613.00 636.981 613.00 637.081 613.00 637.181 613.00 637.281 613.00 637.381 613.00 637.481 613.00 637.581 613.00 637.681 613.00 637.781 613.00 637.881 613.00 637.981 613.00 638.081 613.00 638.181 613.00 638.281 613.00 638.381 613.00 638.481 613.00 638.581 613.00 638.681 613.00 638.781 613.00 638.881 613.00 638.981 613.00 639.081 613.00 639.181 613.00 639.281 613.00 639.381 613.00 639.481 613.00 639.581 613.00 639.681 613.00 639.781 613.00 639.881 613.00 639.981 613.00 640.081 613.00 640.181 613.00 640.281 613.00 640.381 613.00 640.481 613.00 640.581 613.00 640.681 613.00 640.781 613.00 640.881 613.00 640.981 613.00 641.081 613.00 641.181 613.00 641.281 613.00 641.381 613.00 641.481 613.00 641.581 613.00 641.681 613.00 641.781 613.00 641.881 613.00 641.981 613.00 642.081 613.00 642.181 613.00 642.281 613.00 642.381 613.00 642.481 613.00 642.581 613.00 642.681 613.00 642.781 613.00 642.881 613.00 642.981 613.00 643.081 613.00 643.181 613.00 643.281 613.00 643.381 613.00 643.481 613.00 643.581 613.00 643.681 613.00 643.781 613.00 643.881 613.00 643.981 613.00 644.081 613.00 644.181 613.00 644.281 613.00 644.381 613.00 644.481 613.00 644.581 613.00 644.681 613.00 644.781 613.00 644.881 613.00 644.981 613.00 645.081 613.00 645.181 613.00 645.281 613.00 645.381 613.00 645.481 613.00 645.581 613.00 645.681 613.00 645.781 613.00 645.881 613.00 645.981 613.00 646.081 613.00 646.181 613.00 646.281 613.00 646.381 613.00 646.481 613.00 646.581 613.00 646.681 613.00 646.781 613.00 646.881 613.00 646.981 613.00 647.081 613.00 647.181 613.00 647.281 613.00 647.381 613.00 647.481 613.00 647.581 613.00 647.681 613.00 647.781 613.00 647.881 613.00 647.981 613.00 648.081 613.00 648.181 613.00 648.281 613.00 648.381 613.00 648.481 613.00 648.581 613.00 648.681 613.00 648.781 613.00 648.881 613.00 648.981 613.00 649.081 613.00 649.181 613.00 649.281 613.00 649.381 613.00 649.481 613.00 649.581 613.00 649.681 613.00 649.781 613.00 649.881 613.00 649.981 613.00 650.081 613.00 650.181 613.00 650.281 613.00 650.381 613.00 650.481 613.00 650.581 613.00 650.681 613.00 650.781 613.00 650.881 613.00 650.981 613.00 651.081 613.00 651.181 613.00 651.281 613.00 651.381 613.00 651.481 613.00 651.581 613.00 651.681 613.00 651.781 613.00 651.881 613.00 651.981 613.00 652.081 613.00 652.181 613.00 652.281 613.00 652.381 613.00 652.481 613.00 652.581 613.00 652.681 613.00 652.781 613.00 652.881 613.00 652.981 613.00 653.081 613.00 653.181 613.00 653.281 613.00 653.381 613.00 653.481 613.00 653.581 613.00 653.681 613.00 653.781 613.00 653.881 613.00 653.981 613.00 654.081 613.00 654.181 613.00 654.281 613.00 654.381 613.00 654.481 613.00 654.581 613.00 654.681 613.00 654.781 613.00 654.881 613.00 654.981 613.00 655.081 613.00 655.181 613.00 655.281 613.00 655.381 613.00 655.481 613.00 655.581 613.00 655.681 613.00 655.781 613.00 655.881 613.00 655.981 613.00 656.081 613.00 656.181 613.00 656.281 613.00 656.381 613.00 656.481 613.00 656.581 613.00 656.681 613.00 656.781 613.00 656.881 613.00 656.981 613.00 657.081 613.00 657.181 613.00 657.281 613.00 657.381 613.00 657.481 613.00 657.581 613.00 657.681 613.00 657.781 613.00 657.881 613.00 657.981 613.00 658.081 613.00 658.181 613.00 658.281 613.00 658.381 613.00 658.481 613.00 658.581 613.00 658.681 613.00 658.781 613.00 658.881 613.00 658.981 613.00 659.081 613.00 659.181 613.00 659.281 613.00 659.381 613.00 659.481 613.00 659.581 613.00 659.681 613.00 659.781 613.00 659.881 613.00 659.981 613.00 660.081 613.00 660.181 613.00 660.281 613.00 660.381 613.00 660.481 613.00 660.581 613.00 660.681 613.00 660.781 613.00 660.881 613.00 660.981 613.00 661.081 613.00 661.181 613.00 661.281 613.00 661.381 613.00 661.481 613.00 661.581 613.00 661.681 613.00 661.781 613.00 661.881 613.00 661.981 613.00 662.081 613.00 662.181 613.00 662.281 613.00 662.381 613.00 662.481 613.00 662.581 613.00 662.681 613.00 662.781 613.00 662.881 613.00 662.981 613.00 663.081 613.00 663.181 613.00 663.281 613.00 663.381 613.00 663.481 613.00 663.581 613.00 663.681 613.00 663.781 613.00 663.881 613.00 663.981 613.00 664.081 613.00 664.181 613.00 664.281 613.00 664.381 613.00 664.481 613.00 664.581 613.00 664.681 613.00 664.781 613.00 664.881 613.00 664.981 613.00 665.081 613.00 665.181 613.00 665.281 613.00 665.381 613.00 665.481 613.00 665.581 613.00 665.681 613.00 665.781 613.00 665.881 613.00 665.981 613.00 666.081 613.00 666.181 613.00 666.281 613.00 666.381 613.00 666.481 613.00 666.581 613.00 666.681 613.00 666.781 613.00 666.881 613.00 666.981 613.00 667.081 613.00 667.181 613.00 667.281 613.00 667.381 613.00 667.481 613.00 667.581 613.00 667.681 613.00 667.781 613.00 667.881 613.00 667.981 613.00 668.081 613.00 668.181 613.00 668.281 613.00 668.381 613.00 668.481 613.00 668.581 613.00 668.681 613.00 668.781 613.00 668.881 613.00 668.981 613.00 669.081 613.00 669.181 613.00 669.281 613.00 669.381 613.00 669.481 613.00 669.581 613.00 669.681 613.00 669.781 613.00 669.881 613.00 669.981 613.00 670.081 613.00 670.181 613.00 670.281 613.00 670.381 613.00 670.481 613.00 670.581 613.00 670.681 613.00 670.781 613.00 670.881 613.00 670.981 613.00 671.081 613.00 671.181 613.00 671.281 613.00 671.381 613.00 671.481 613.00 671.581 613.00 671.681 613.00 671.781 613.00 671.881 613.00 671.981 613.00 672.081 613.00 672.181 613.00 672.281 613.00 672.381 613.00 672.481 613.00 672.581 613.00 672.681 613.00 672.781 613.00 672.881 613.00 672.981 613.00 673.081 613.00 673.181 613.00 673.281 613.00 673.381 613.00 673.481 613.00 673.581 613.00 673.681 613.00 673.781 613.00 673.881 613.00 673.981 613.00 674.081 613.00 674.181 613.00 674.281 613.00 674.381 613.00 674.481 613.00 674.581 613.00 674.681 613.00 674.781 613.00 674.881 613.00 674.981 613.00 675.081 613.00 675.181 613.00 675.281 613.00 675.381 613.00 675.481 613.00 675.581 613.00 675.681 613.00 675.781 613.00 675.881 613.00 675.981 613.00 676.081 613.00 676.181 613.00 676.281 613.00 676.381 613.00 676.481 613.00 676.581 613.00 676.681 613.00 676.781 613.00 676.881 613.00 676.981 613.00 677.081 613.00 677.181 613.00 677.281 613.00 677.381 613.00 677.481 613.00 677.581 613.00 677.681 613.00 677.781 613.00 677.881 613.00 677.981 613.00 678.081 613.00 678.181 613.00 678.281 613.00 678.381 613.00 678.481 613.00 678.581 613.00 678.681 613.00 678.781 613.00 678.881 613.00 678.981 613.00 679.081 613.00 679.181 613.00 679.281 613.00 679.381 613.00 679.481 613.00 679.581 613.00 679.681 613.00 679.781 613.00 679.881 613.00 679.981 613.00 680.081 613.00 680.181 613.00 680.281 613.00 680.381 613.00 680.481 613.00 680.581 613.00 680.681 613.00 680.781 613.00 680.881 613.00 680.981 613.00 681.081 613.00 681.181 613.00 681.281 613.00 681.381 613.00 681.481 613.00 681.581 613.00 681.681 613.00 681.781 613.00 681.881 613.00 681.981 613.00 682.081 613.00 682.181 613.00 682.281 613.00 682.381 613.00 682.481 613.00 682.581 613.00 682.681 613.00 682.781 613.00 682.881 613.00 682.981 613.00 683.081 613.00 683.181 613.00 683.281 613.00 683.381 613.00 683.481 613.00 683.581 613.00 683.681 613.00 683.781 613.00 683.881 613.00 683.981 613.00 684.081 613.00 684.181 613.00 684.281 613.00 684.381 613.00 684.481 613.00 684.581 613.00 684.681 613.00 684.781 613.00 684.881 613.00 684.981 613.00 685.081 613.00 685.181 613.00 685.281 613.00 685.381 613.00 685.481 613.00 685.581 613.00 685.681 613.00 685.781 613.00 685.881 613.00 685.981 613.00 686.081 613.00 686.181 613.00 686.281 613.00 686.381 613.00 686.481 613.00 686.581 613.00 686.681 613.00 68	

SANTE COPIADOS DEL EJE 7



SECTOR		COTA DE RASANTE
GEOLOGIA	FORMAC. SUPERFIC.	RELLENO (R <sub>1</sub> )
	SUBSTRA.	
ESPESOR TIERRA VEGETAL (m)		
DESMONTE	CLASIFICACIÓN MAT. P.G.3(O.FOM/1382/2002)	
	METODO DE EXCAVAC.	
	CLASIFICACIÓN TNS* 6.1 I.C.	
	REUTILIZ.	
	INCLINAC. DEL TALUD	
RELLENO	MEDIDAS COMPLEM.	
	INCLINAC. DEL TALUD	2H : 1V
	MEDIDAS COMPLEM.	ESCALONAR RELLENO LATERAL SANEAR 1m
OBSERVACIONES		

\*TNS - TERRENO NATURAL SUBYACENTE



TITULO DEL PROYECTO DE TRAZADO:  
AUTOVÍA GR-43, ACCESO A GRANADA POR LA N-432, DE BADAJOZ A GRANADA.  
TRAMO: ATARFE - GRANADA

CLAVE: 43-GR-3850.A

Nº ANEJO: N°3

TITULO DE ANEJO: ESTUDIO GEOLÓGICO Y DESIGNACIÓN: PROCEDENCIA DE MATERIALES  
PERFIL LONGITUDINAL GEOLÓGICO-GEOTÉCNICO. EJE 2

FECHA: DICIEMBRE 2017  
HOJA 3 DE 3



GOBIERNO DE ESPAÑA  
MINISTERIO DE FOMENTO

SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTE Y VIVIENDA  
SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS  
DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS  
DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DEL ESTADO EN ANDALUCÍA ORIENTAL

CONSULTOR:



## LEYENDA DE UNIDADES GEOLÓGICO - GEOTÉCNICAS

### RELLENOS

 R<sub>1</sub> RELLENO DE VIALES EXISTENTES

 R<sub>2</sub> VERTIDOS ANTRÓPICOS

 R<sub>3</sub> MOTA DE ACEQUIAS

### CUATERNARIO

 Q<sub>T1</sub> ARCILLAS CON INTERCALACIONES ARENOSAS

 Q<sub>T2</sub> GRAVAS Y ARENAS CON INTERCALACIONES ARCILLOSAS

 Q<sub>T3</sub> ARCILLAS CON PASADAS ARENOSAS

 Q<sub>T4</sub> GRAVAS CON MATRIZ LIMOSA

 Q<sub>T5</sub> ARCILLAS Y LIMOS

 NIVEL DE ARCILLAS

 NIVEL DE ARENAS

 NIVEL DE GRAVAS

### SÍMBOLOS

 CONTACTO LITOLÓGICO

 NIVEL FREÁTICO

### CAMPAÑA GEOTÉCNICA DE PROYECTOS PREVIOS

 S SONDEO A ROTACIÓN

 P PENETRÓMETRO DINÁMICO TIPO DPSH

 C CALICATA MECÁNICA

### CAMPAÑA GEOTÉCNICA DEL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN

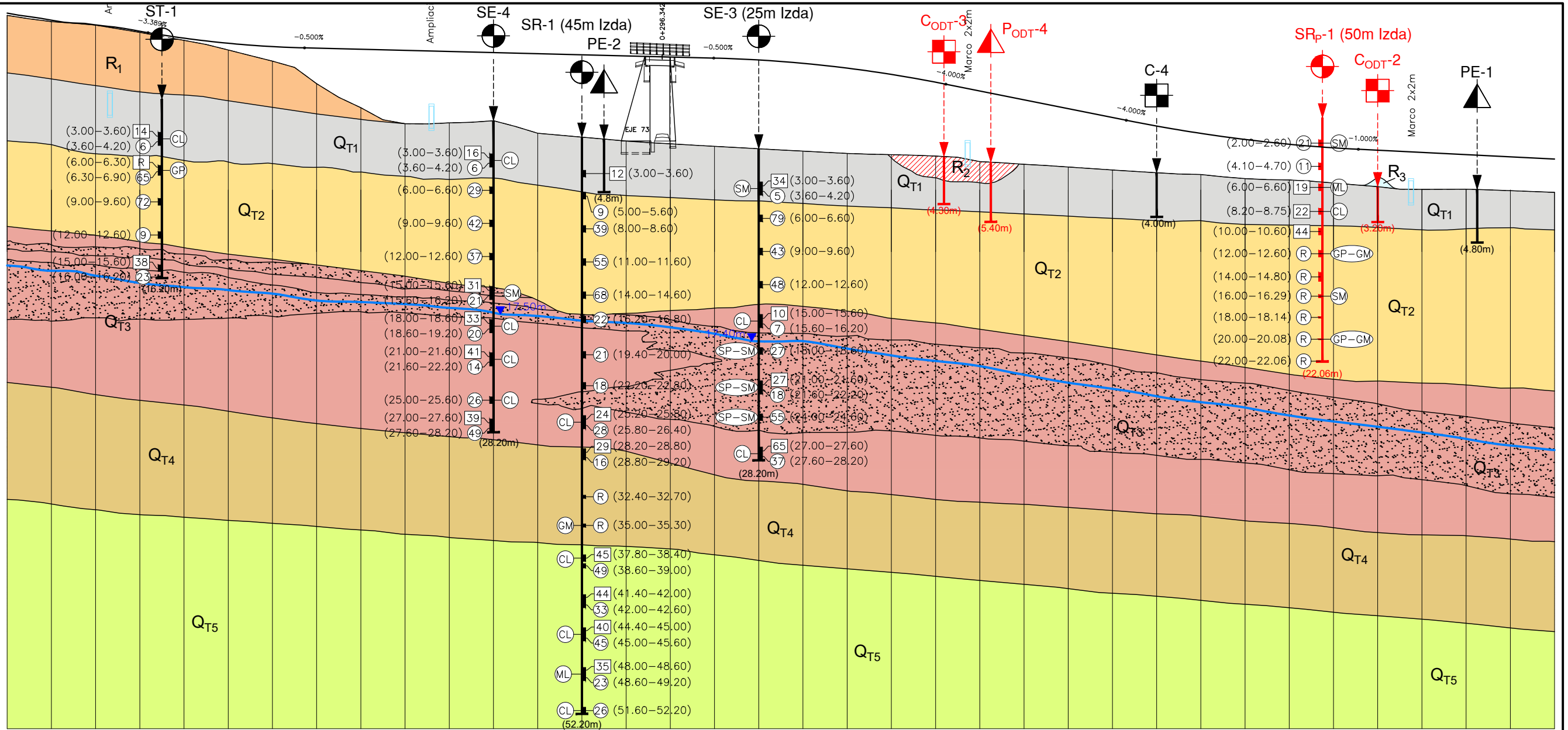
 S SONDEO A ROTACIÓN

 P PENETRÓMETRO DINÁMICO TIPO DPSH

 C CALICATA MECÁNICA



P:\2013\132396\02\_doc\_tecnica\16\1046\_Alarfe-Granada\02\_Doc\_Tecnica\02\_Doc\_Tecnica\03\_Eje\GRAFICOS\02 Proyecto TrazadoSuperv01\_Anejos\03\_EstudGeoloProceMateriales\030603 Eje\_03\A030603H03.dwg

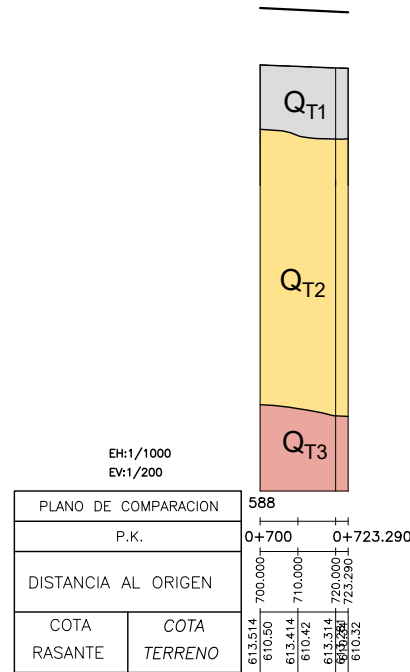


EH:1/1000  
EV:1/200

PLANO DE COMPARACION		562
P.K.		0+000
DISTANCIA AL ORIGEN		0+000
COTA RASANTE	COTA TERRENO	0+000
626.52	626.403	0+000
626.21	626.21	10.000
626.082	626.082	20.000
625.95	625.832	30.000
625.81	625.81	40.000
625.657	625.64	50.000
625.421	625.31	60.000
625.085	624.98	70.000
624.751	624.61	80.000
624.426	624.26	90.000
624.206	623.89	100.000
623.995	623.39	110.000
623.824	623.88	120.000
623.695	623.695	130.000
623.48	623.18	140.000
623.502	623.502	150.000
623.452	623.452	160.000
623.402	623.402	170.000
623.352	623.352	180.000
623.302	623.302	190.000
623.252	623.252	200.000
623.202	623.202	210.000
623.152	623.152	220.000
623.102	623.102	230.000
623.052	623.052	240.000
623.002	623.002	250.000
622.952	622.952	260.000
622.902	622.902	270.000
622.852	622.852	280.000
622.802	622.802	290.000
622.752	622.752	300.000
622.702	622.702	310.000
622.652	622.652	320.000
622.602	622.602	330.000
622.552	622.552	340.000
622.502	622.502	350.000
622.452	622.452	360.000
622.402	622.402	370.000
622.352	622.352	380.000
622.302	622.302	390.000
622.252	622.252	400.000
622.202	622.202	410.000
622.152	622.152	420.000
622.102	622.102	430.000
622.052	622.052	440.000
622.002	622.002	450.000
621.952	621.952	460.000
621.902	621.902	470.000
621.852	621.852	480.000
621.802	621.802	490.000
621.752	621.752	500.000
621.702	621.702	510.000
621.652	621.652	520.000
621.602	621.602	530.000
621.552	621.552	540.000
621.502	621.502	550.000
621.452	621.452	560.000
621.402	621.402	570.000
621.352	621.352	580.000
621.302	621.302	590.000
621.252	621.252	600.000
621.202	621.202	610.000
621.152	621.152	620.000
621.102	621.102	630.000
621.052	621.052	640.000
621.002	621.002	650.000
620.952	620.952	660.000
620.902	620.902	670.000
620.852	620.852	680.000
620.802	620.802	690.000
620.752	620.752	700.000
620.702	620.702	710.000
620.652	620.652	720.000
620.602	620.602	730.000
620.552	620.552	740.000
620.502	620.502	750.000

SECTOR	COTA DE RASANTE		RELLENO					
	FORMAC. SUPERFIC.	SUBSTRA.	RELLENO (R <sub>1</sub> )	TERRAZA (Q <sub>T1</sub> )	RELLENO (R <sub>2</sub> )	TERRAZA (Q <sub>T1</sub> )	R <sub>3</sub>	TERRAZA (Q <sub>T1</sub> )
ESPEJOR TIERRA VEGETAL (m)	0.20		0.10	0.40	0.60	0.40		
DESMONTE	CLASIFICACION MAT. PG.3(O.FOM/1382/2002)							
	METODO DE EXCAVAC.							
	CLASIFICACION TNS* 6.1.I.C.							
	REUTILIZ.							
	INCLINAC. DEL TALUD							
RELLENO	INCLINAC. DEL TALUD							
	MEDIDAS COMPLEM.							
OBSERVACIONES	ESCALONAR RELLENO LATERAL SANEAR 1m		2H:1V		SANEAR RELLENO (R <sub>2</sub> )		SANEAR MOTA (R <sub>3</sub> )	
	RELLENO ACTUAL DESLIZADO TRATAMIENTO A DEFINIR							

\*TNS - TERRENO NATURAL SUBYACENTE



SECTOR		RELLENO
GEOLOGÍA	FORMAC. SUPERFIC.	TERRAZA (Q <sub>T1</sub> )
	SUBSTRA.	
ESPEJOR TIERRA VEGETAL (m)		
DESMONTE	CLASIFICACIÓN MAT. PG.3(O.FOM/13822002)	
	METODO DE EXCAVAC.	
	CLASIFICACIÓN TNS* 6.1 I.C.	
	REUTILIZ.	
	INCLINAC. DEL TALUD	
RELLENO	INCLINAC. DEL TALUD	2H : 1V
	MEDIDAS COMPLEM.	
	OBSERVACIONES	

\*TNS - TERRENO NATURAL SUBYACENTE



## LEYENDA DE UNIDADES GEOLÓGICO - GEOTÉCNICAS

### RELLENOS

 R<sub>1</sub> RELLENO DE VIALES EXISTENTES

 R<sub>2</sub> VERTIDOS ANTRÓPICOS

 R<sub>3</sub> MOTA DE ACEQUIAS

### CUATERNARIO

 Q<sub>T1</sub> ARCILLAS CON INTERCALACIONES ARENOSAS

 Q<sub>T2</sub> GRAVAS Y ARENAS CON INTERCALACIONES ARCILLOSAS

 Q<sub>T3</sub> ARCILLAS CON PASADAS ARENOSAS

 Q<sub>T4</sub> GRAVAS CON MATRIZ LIMOSA

 Q<sub>T5</sub> ARCILLAS Y LIMOS

 NIVEL DE ARCILLAS

 NIVEL DE ARENAS

 NIVEL DE GRAVAS

### SÍMBOLOS

 CONTACTO LITOLÓGICO

 NIVEL FREÁTICO

### CAMPAÑA GEOTÉCNICA DE PROYECTOS PREVIOS

 S SONDEO A ROTACIÓN

 P PENETRÓMETRO DINÁMICO TIPO DPSH

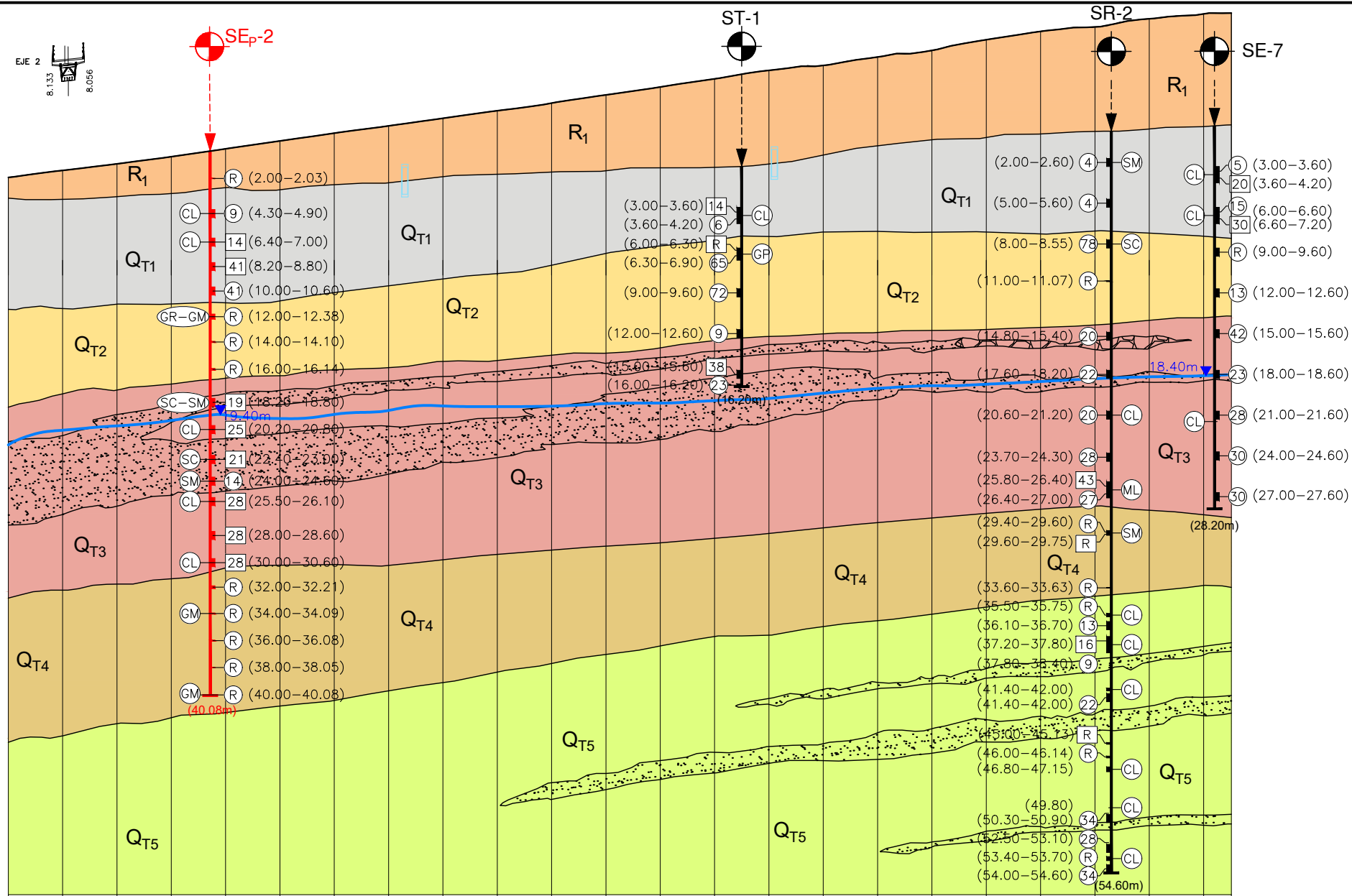
 C CALICATA MECÁNICA

### CAMPAÑA GEOTÉCNICA DEL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN

 S SONDEO A ROTACIÓN

 P PENETRÓMETRO DINÁMICO TIPO DPSH

 C CALICATA MECÁNICA



EH:1/1000  
EV:1/200

PLANO DE COMPARACION		565	
P.K.		0+008	
DISTANCIA AL ORIGEN		8.000	0+108
COTA RASANTE		617.803	0+208
COTA TERRENO		618.315	0+308
		618.32	0+408
		618.800	0+458.228
		619.327	
		619.33	
		619.904	
		619.90	
		620.484	
		620.48	
		621.059	
		621.06	
		621.595	
		621.59	
		622.152	
		622.15	
		622.708	
		622.71	
		623.271	
		623.27	
		623.875	
		623.88	
		624.459	
		624.46	
		625.056	
		625.06	
		625.680	
		625.68	
		626.046	
		626.05	
		626.667	
		626.65	
		627.153	
		627.13	
		627.939	
		627.94	
		628.449	
		628.46	
		628.880	
		628.85	
		629.477	
		629.48	
		629.937	
		629.94	
		629.899	
		629.90	

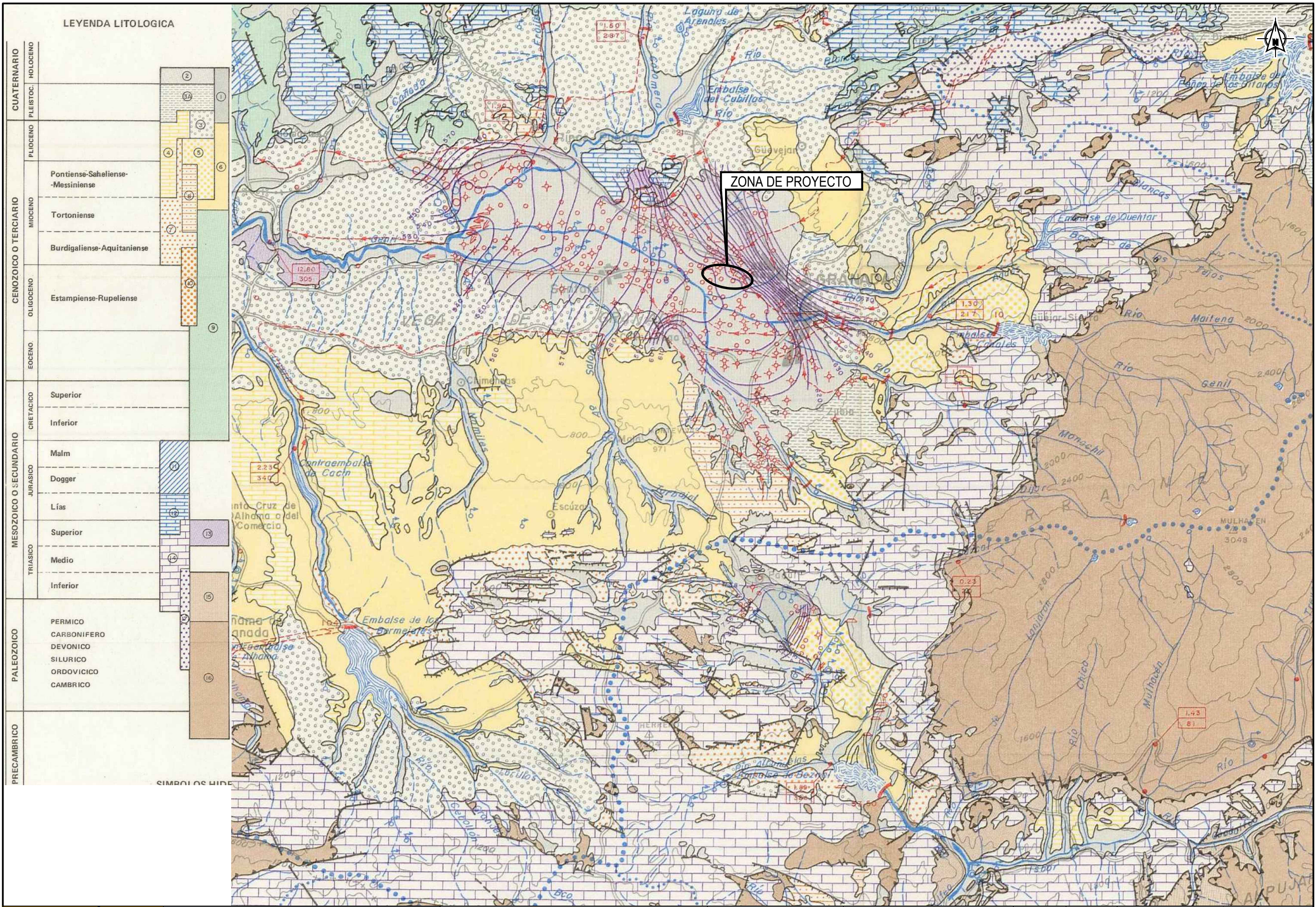
SECTOR	COTA DE RASANTE
GEOLÓGIA	RELLENO (R <sub>1</sub> )
FORMAC. SUPERFIC.	
SUBSTRA.	
ESPESOR TIERRA VEGETAL (m)	
CLASIFICACIÓN MAT. PG.3(O.FOM/1382/2002)	
METODO DE EXCAVAC.	
CLASIFICACIÓN TNS* 6.1 I.C.	
REUTILIZ.	
INCLINAC. DEL TALUD	
MEDIDAS COMPLEM.	
RELLENO	2H : 1V
INCLINAC. DEL TALUD	ESCALONAR RELLENO LATERAL
MEDIDAS COMPLEM.	SANEAR 1m
OBSERVACIONES	RELLENO ACTUAL DESLIZADO
	TRATAMIENTO A DEFINIR

\*TNS - TERRENO NATURAL SUBYACENTE

## **APÉNDICE 4. CONTEXTO HIDROGEOLÓGICO**

---







## APÉNDICE 5. PLANO GEOTÉCNICO

P:\2013\132396\02\_doc\_tecnica\16\1046\_Alarfe-Granada\02\_Doc\_Tecnica\03\_EjecGRAFICOS\02 Proyecto\TrazadoSuperv\01\_Anejos\03\_EstudGeolProce\MapaGeot25000\A0302H01.dwg

CONDICIONES DE CIMENTACION				
AREA	ZONA GEOTECNICA	PRESIONES ADMISIBLES $\sigma_0$ (Kg/cm <sup>2</sup> )	TIPO DE CIMENTACION MAS PROBABLE PRINCIPALES PROBLEMAS DE CIMENTACION	INVESTIGACION GEOTECNICA SUPLEMT. ⑥
V	V <sub>5</sub>	0,5 - 1	Cimentación superficial. Asientos diferenciales.	IG <sup>2-4</sup> <sub>B-M</sub>
	V <sub>4</sub>	0,5 - 1	Cimentación profunda, con nivel freático a escasa profundidad, superficial en resto de zona.	IG <sup>1-4</sup> <sub>A</sub>
	V <sub>3</sub>	0,5 - 1	Cimentación superficial y profunda, bajo nivel freático. Asientos diferenciales.	IG <sup>2-4</sup> <sub>B-M</sub>
	V <sub>2</sub>	0,5 - 1	Cimentación superficial, asientos diferenciales.	IG <sup>1-4</sup> <sub>A</sub>
	V <sub>1</sub>	1,5	Cimentación profunda, no es aconsejable edificar sobre esta zona.	IG <sup>1-4</sup> <sub>A</sub>
IV	IV <sub>4</sub>	≤ 1,5	Cimentación profunda salvo estructuras ligeras. Atención asientos diferenciales.	IG <sup>1</sup> <sub>A</sub>
	IV <sub>3</sub>	< 1* 1 - 3	Cimentación superficial cuando el nivel freático se encuentra a más de 5 m de profundidad. Si está a menos de 5 m, cimentación profunda.	IG <sup>1</sup> <sub>A</sub>
	IV <sub>2</sub>	> 3	Cimentación superficial, precaución zonas altamente diaclasadas y alteradas.	IG <sup>2</sup> <sub>B</sub>
	IV <sub>1</sub>	> 3	Cimentación superficial. Eliminar recubrimientos al realizar cimentación. Precaución: zonas diaclasadas y buzamientos inadecuados.	IG <sup>2</sup> <sub>B</sub>
III	III <sub>4</sub>	0,50 - 1	Cimentación superficial, problemas disolución yesos y agresividad del suelo. Eliminar nivel calizo superficiales.	IG <sup>1-3</sup> <sub>A</sub>
	III <sub>3</sub>	10 - 20*	Cimentación Superficial. Precaución: zonas diaclasadas o meteorizadas.	IG <sup>1</sup> <sub>A</sub>
	III <sub>2</sub>	0,50 - 1	Cimentación superficial, problemas de disolución de yesos y agresividad del suelo.	IG <sup>1-3</sup> <sub>A</sub>
	III <sub>1</sub>	0,25 - 0,50 < 1*	Cimentación superficial.	IG <sup>1-3</sup> <sub>A</sub>
II	II <sub>1</sub>	7* - 15*	Cimentación superficial. Precaución con zonas altamente diaclasadas o meteorizadas.	IG <sup>5</sup> <sub>B</sub>
I	I <sub>1</sub>	0 - 1*	Cimentación profunda. Probables deslizamientos. Asientos elevados. Alto contenido en sulfatos. M.D.	IG <sup>1-3</sup> <sub>B</sub>

1. Para zapata aislada de 1,5 m x 1,5 m y asientos máximos de 2,5 cm en suelos granulares y 5 cm en suelos cohesivos o profundidad mínima de 1,5 m. Cargas verticales centradas. La influencia del nivel freático en las distintas áreas viene reflejada en la memoria.

\* Según MV 101-1962, Recomendaciones de la Soc. Esp. de Mec. del Suelo y Cim., Code of Practice for Foundations (BSI) o Terzaghi-Peck 1967. En el resto,  $\sigma$  o deducido de los ensayos in situ y laboratorio realizados.  
Gr: En niveles granulares (gravas/arenas), supuesto espesor bajo zapata del nivel  $\geq$  2 ancho de zapata.  
Co: En niveles cohesivos y finos (limos/arcillas).

2. IG: a) N<sup>o</sup> superior: Orientación (es) principal de la campaña:  
1: Definición estratigráfica de zonas erráticas, especialmente niveles blandos  
2: Caracterización geomecánica de zonas relativamente homogéneas  
3: 2 con presencia de yesos, estudio del nivel freático  
4: Búsqueda de niveles profundos resistentes  
5: Especial atención al nivel freático

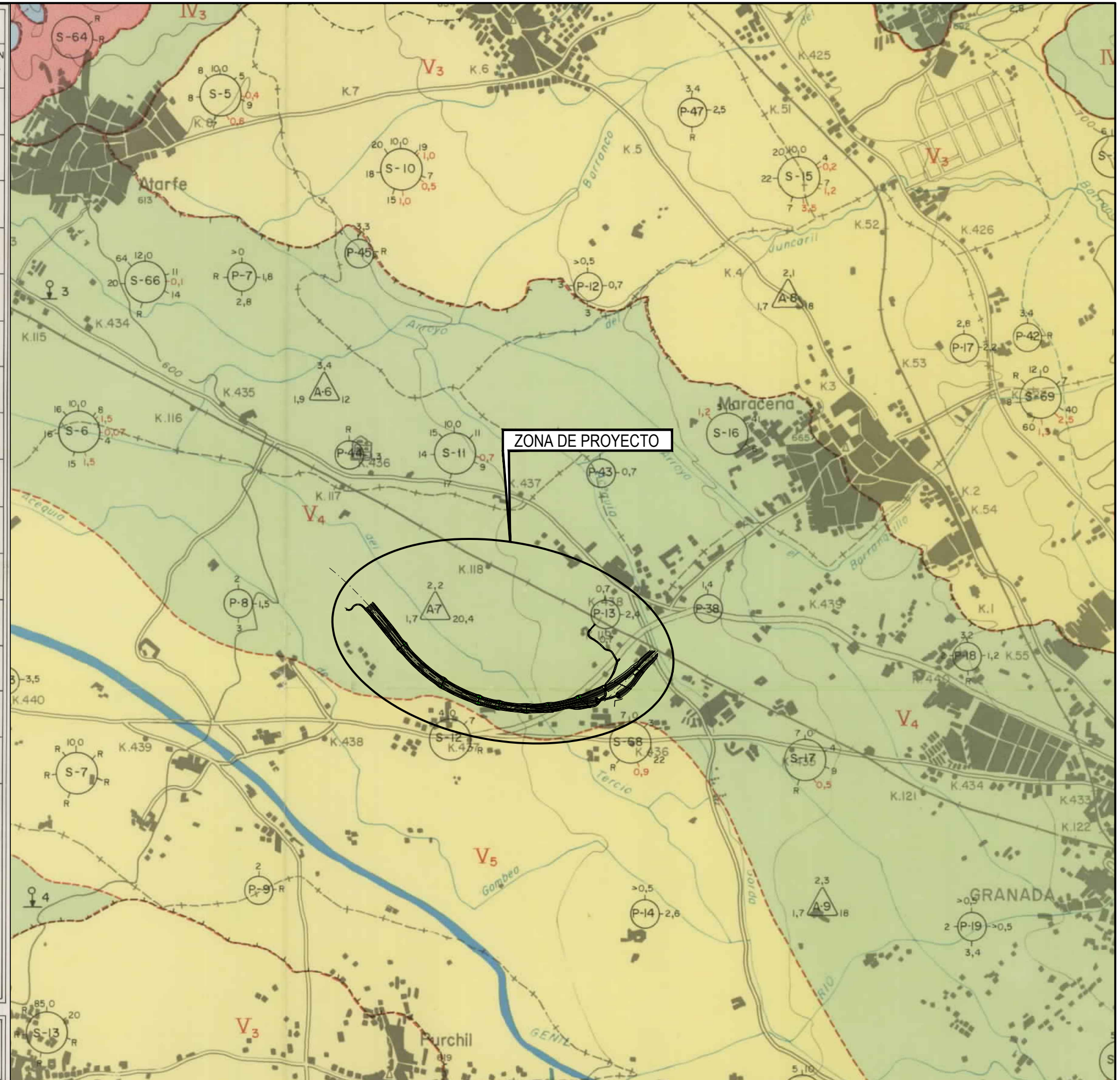
b) Letra inferior: Intensidad de la Campaña (N<sup>o</sup> de reconocimientos): A - Alta, M - Media, B - Baja  
— Separación de Áreas — Separación de Zonas

**NOTA GENERAL**

Todos los contactos son aproximados  
Todos los valores numéricos son orientativos, deben desecharse en caso de no coincidencia de la realidad con las previsiones estratigráfico-geotécnicas aquí contenidas.

**OBSERVACION GENERAL**

Algunas soluciones constructivas a los problemas reseñados pueden verse en la memoria.



SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTE Y VIVIENDA  
SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS  
DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS  
DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DEL ESTADO EN ANDALUCÍA ORIENTAL

CONSULTOR:  
**ineco**

ESCALA:  
1:25.000  
0 250 500 750m  
ORIGINAL-A1

TÍTULO DEL PROYECTO DE TRAZADO:  
AUTOVÍA GR-43, ACCESO A GRANADA POR LA N-432, DE BADAJOZ A GRANADA. TRAMO: ATARFE - GRANADA

CLAVE:  
43-GR-3850.A

Nº ANEJO:  
Nº 3

TÍTULO DE ANEJO: ESTUDIO GEOLÓGICO Y PROCEDENCIA DE MATERIALES  
DESIGNACIÓN: MAPA GEOTÉCNICO

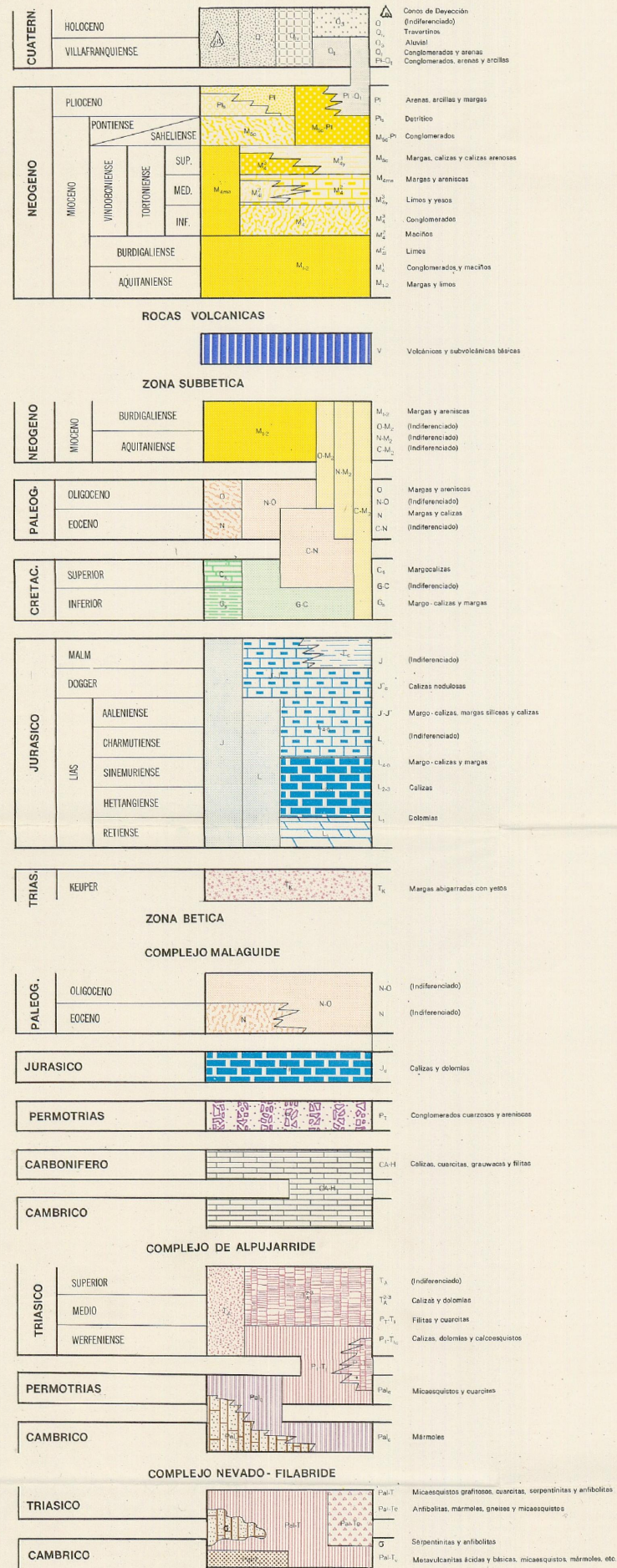
FECHA:  
DICIEMBRE 2017  
HOJA 1 DE 1

## APÉNDICE 6. PLANO ROCAS INDUSTRIALES

---



LEYENDA

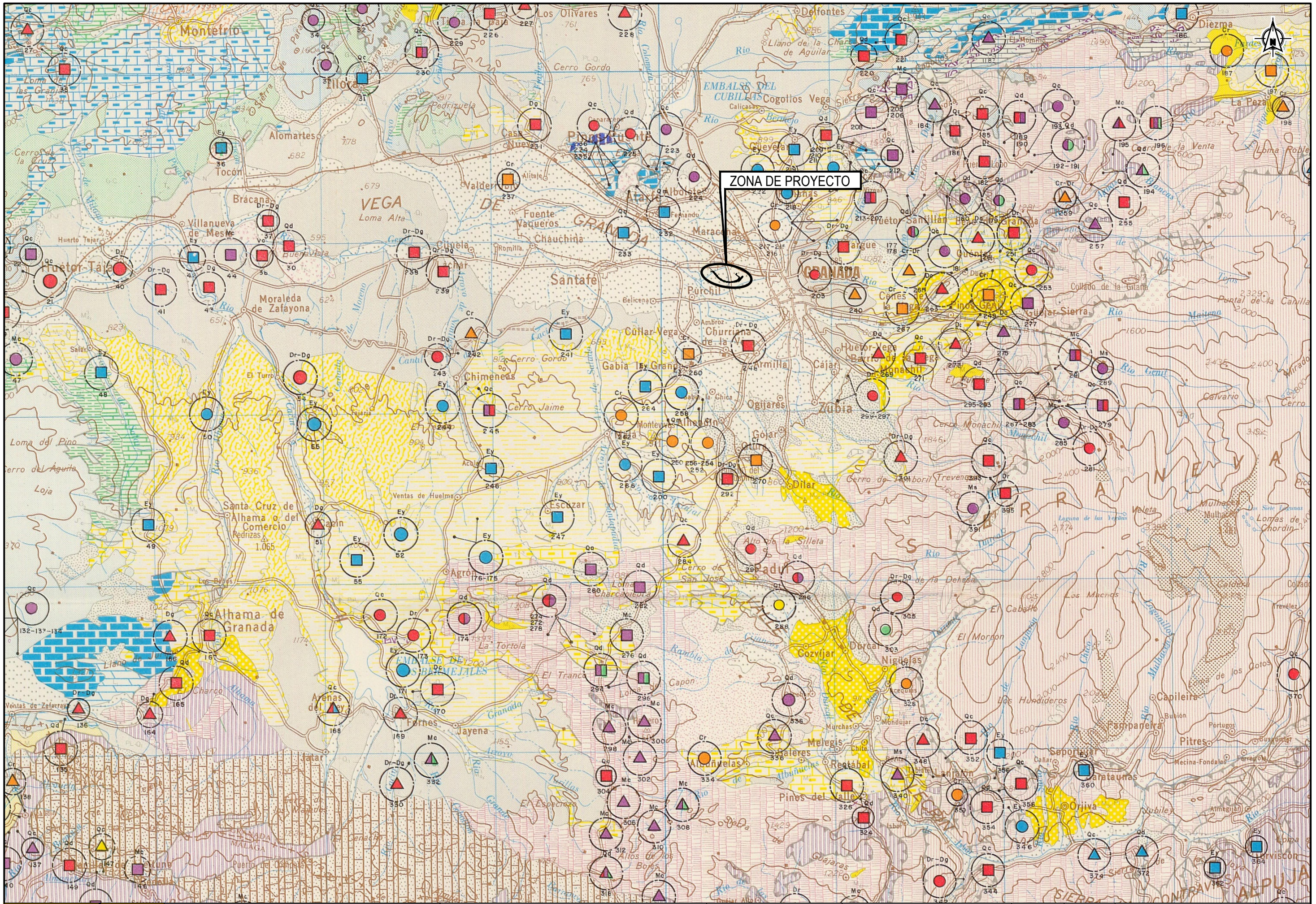


YACIMIENTOS Y EXPLOTACIONES			
UTILIZACION	ESTADO ACTUAL	RESERVAS	
Rocas de Construcción	Activo	Pequeña	○
Aglomerantes	Inactivo	Mediana	○
Aridos	No Explotado	Grande	○
Vidrio	Depósitos Artificiales		○
Productos Cerámicos			○
Diversas	Estación de observación	Número de yacimiento	100

SIMBOLOGIA Y CLAVE DE ROCAS INDUSTRIALES					
Cr	Arcilla	Mc	Marmol	Qd	Dolomia
Da	Arenisca	Mp	Pizarra	Qm	Marga
Dg	Grava	Mq	Cuarcita	Qt	Turba
Dr	Arena	Ms	Serpentina	Te	Tierras especiales
Fg	Cuarzo	Qc	Caliza	Vo	Ofita
Ey	Yeso				



P:\2013\132396\02\_doc\_tecnica\16\1046\_Alarfe-Granada\02\_Doc\_Tecnica\03\_EjecGRAFICOS\02\_Doc\_Tecnica\03\_03\_EjecGeoProceMateriales\0304\_MapaRocasHindust\200000A\0304H01.dwg



MINISTERIO DE FOMENTO

SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTE Y VIVIENDA  
SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS  
DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS  
DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DEL ESTADO EN ANDALUCÍA ORIENTAL

CONSULTOR:



ESCALA: 1:200.000  
0 2 4 6km  
ORIGINAL-A1

TÍTULO DEL PROYECTO DE TRAZADO:  
AUTOVÍA GR-43, ACCESO A GRANADA POR LA N-432, DE BADAJOZ A GRANADA. TRAMO: ATARFE - GRANADA

CLAVE: 43-GR-3850-A

Nº ANEJO: Nº3

TÍTULO DE ANEJO: ESTUDIO GEOLÓGICO Y PROCEDENCIA DE MATERIALES  
MAPA DE ROCAS INDUSTRIALES

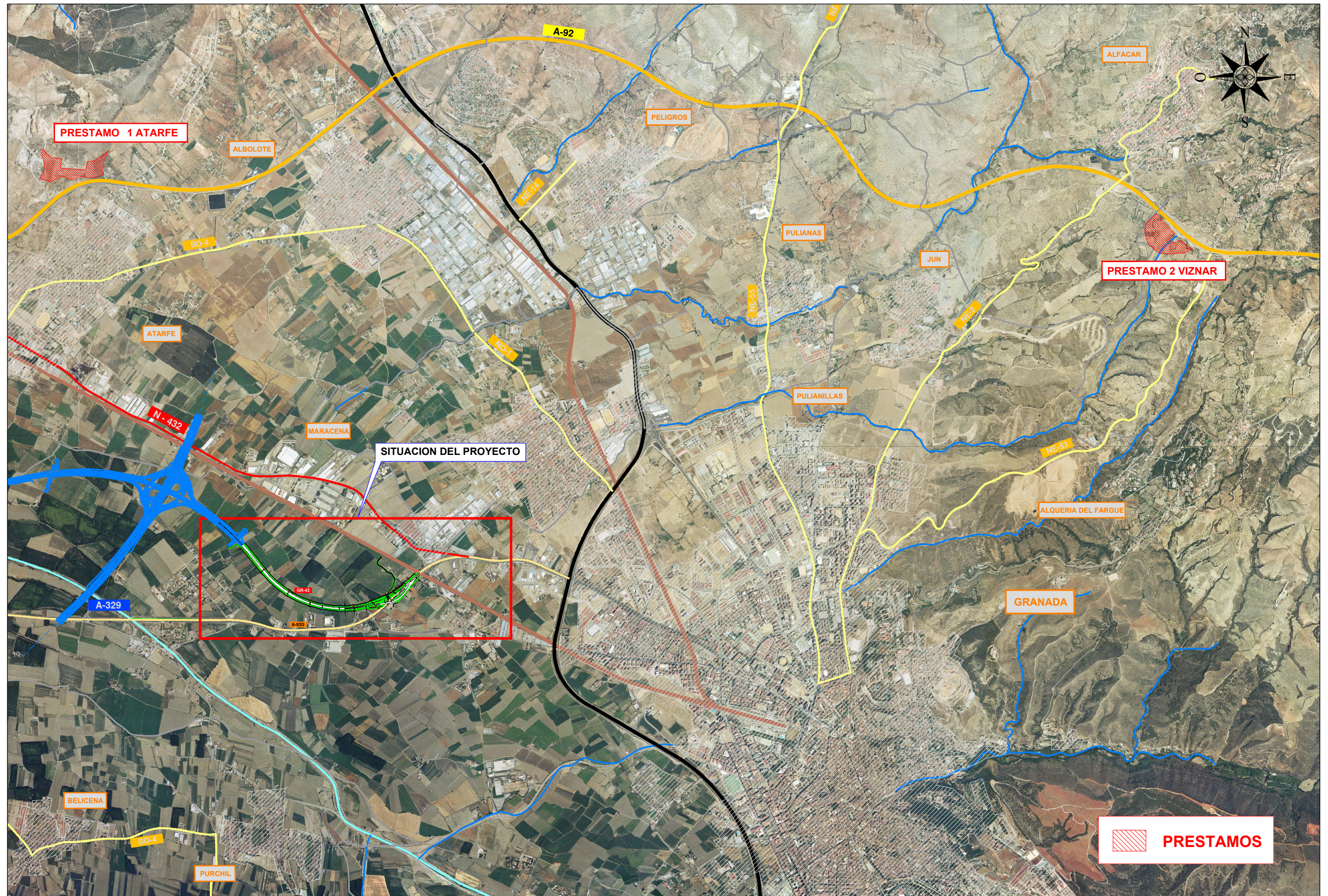
FECHA: DICIEMBRE 2017  
HOJA 2 DE 2



## APÉNDICE 7. PLANTA UBICACIÓN PRÉSTAMOS



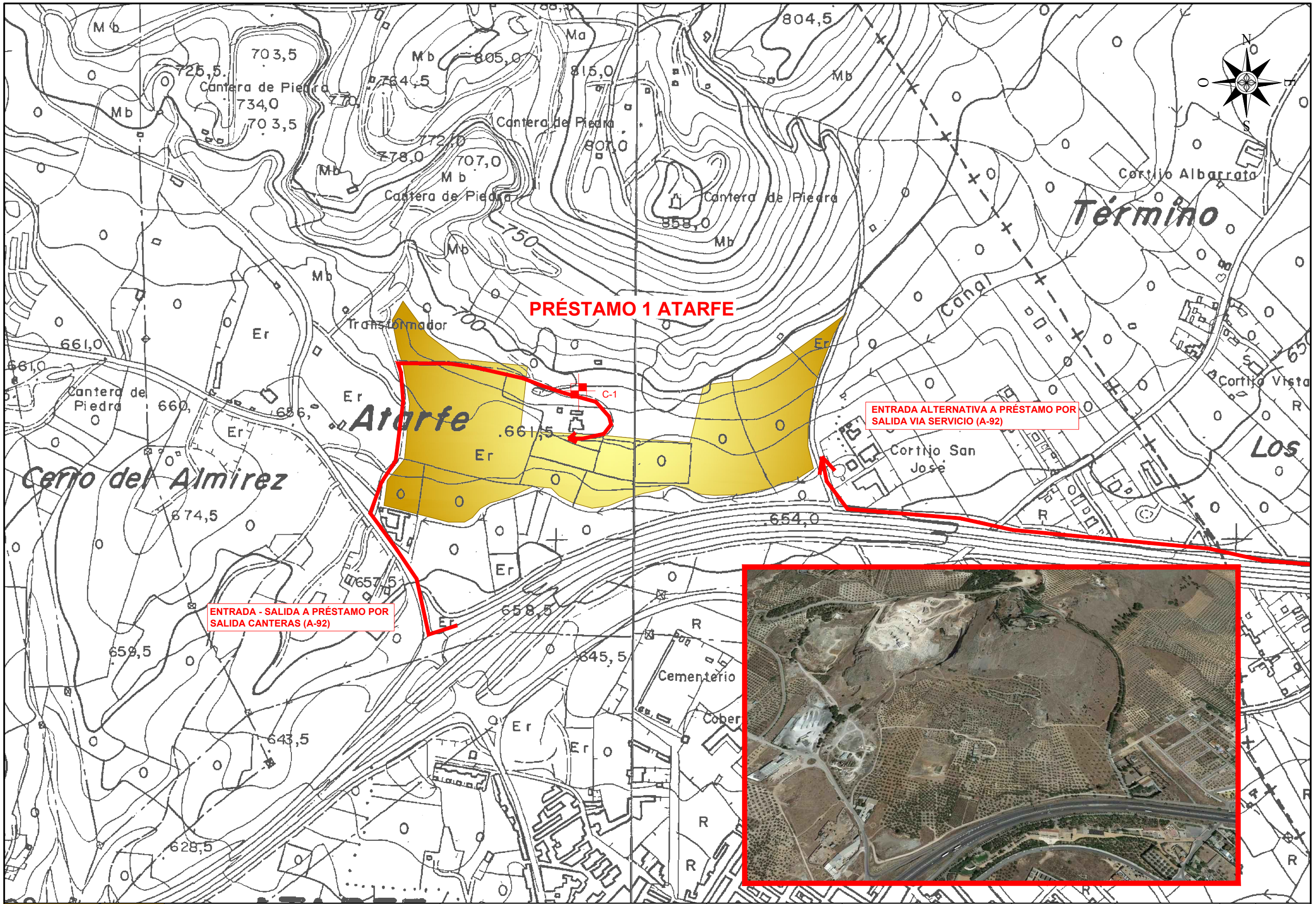
P:\2013\132396\02\_doc\_técnica\16\1046\_Alarfe-Granada\02\_Doc\_Técnica\02\_03\_Ejec\GRÁFICOS\02\_Proyecto\Trazado\Superv\01\_Anejos\03\_EstudGeoloProceMateriales\0307 Prestamos\A0307-H01.dwg



 **PRESTAMOS**



P:\2013\13239602\_doc\_tecnica\16\1046\_Alarfe-Granada\02\_Doc\_Tecnica\02\_03\_EjecGRAFICOS\02\_ProyectoTrazadoSuperv\01\_Anejos\03\_EstudGeoloProceMateriales\0307\_Prestamos\A0307H02-03.dwg



MINISTERIO DE FOMENTO

SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTE Y VIVIENDA  
SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS  
DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS  
DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DEL ESTADO EN ANDALUCÍA ORIENTAL

CONSULTOR:



ESCALA: 1:5.000  
0 50 100 150m  
ORIGINAL-A1

TÍTULO DEL PROYECTO DE TRAZADO:  
AUTOVÍA GR-43, ACCESO A GRANADA POR LA N-432, DE BADAJOZ A GRANADA.  
TRAMO: ATARFE - GRANADA

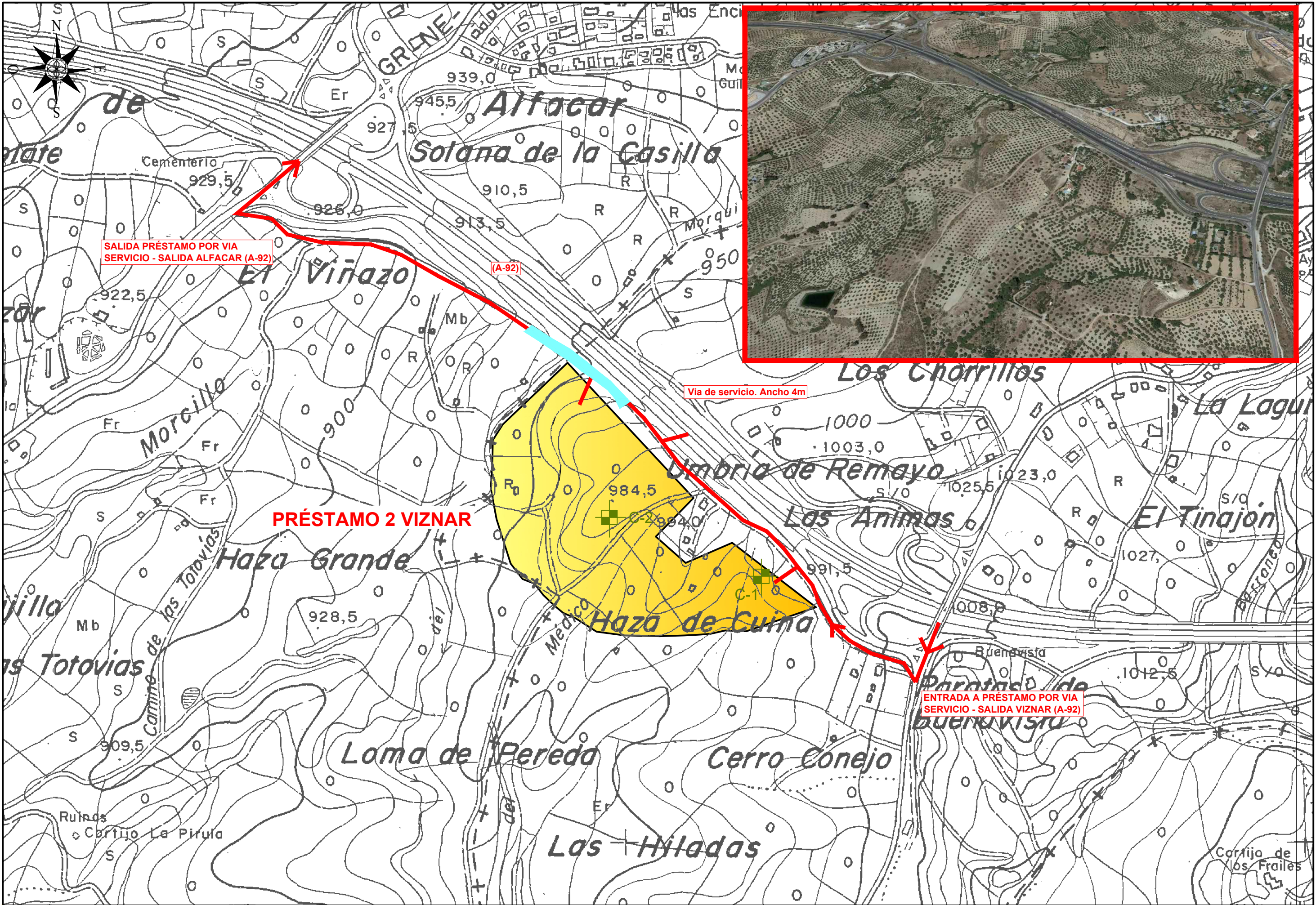
CLAVE: 43-GR-3850.A

Nº ANEJO: N°3

TÍTULO DE ANEJO: ESTUDIO GEOLÓGICO Y PROCEDENCIA DE MATERIALES  
DESIGNACIÓN: PLANTA DE UBICACIÓN DE PRÉSTAMOS

FECHA: DICIEMBRE 2017  
HOJA 2 DE 3

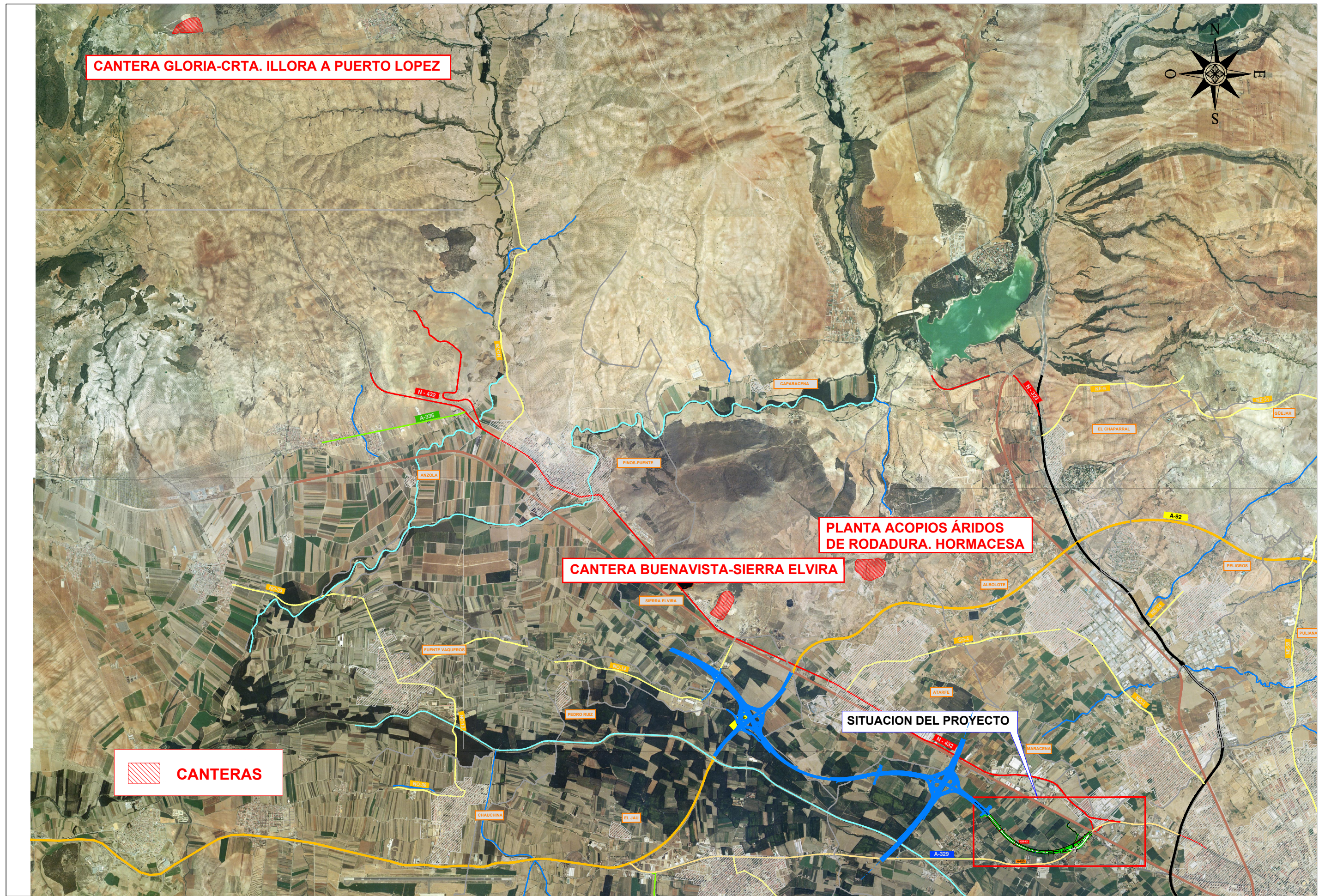




P:\2013\13239602\_doc\_tecnica\16\1046\_Alarfe-Granada\02\_Doc\_Tecnica\02\_03\_Ejeic\GRAFICOS\02\_Proyecto\Trazado\Superv\01\_Anejos\03\_EstudGeoloProceMateriales\0307\_Prestamos\A0307-H02-03.dwg

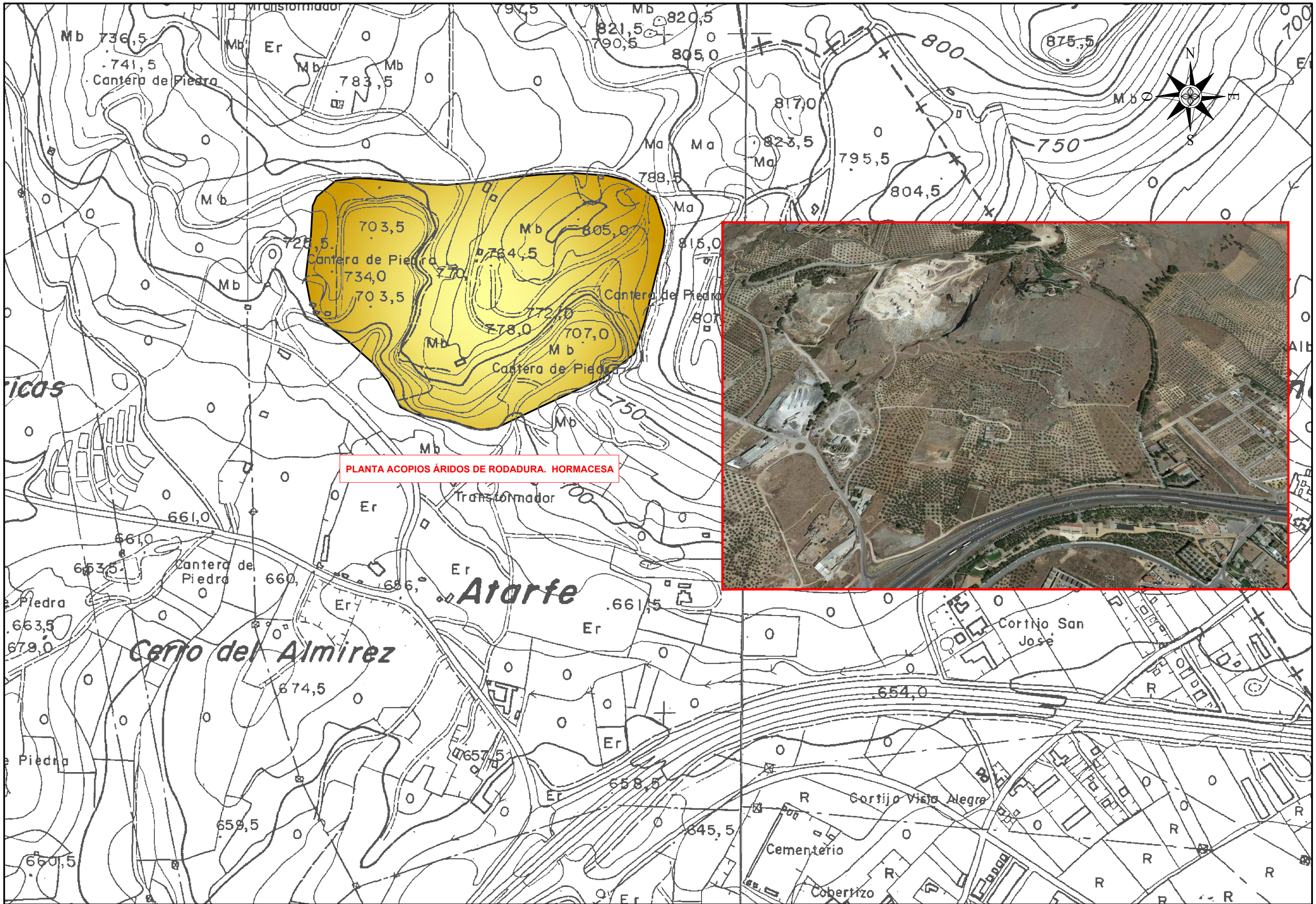
## **APÉNDICE 8. PLANTA UBICACIÓN CANTERAS**







P:\2013\132396\02\_doc\_tecnica\16\1046\_Alarfe-Granada\02\_Doc\_Técnica\03\_Ejec\GRAFICOS\02\_Proyecto\Trazado\Superv\01\_Anejos\03\_EstudGeoloProce\Material\0308\_Canteras\AC308H02-04.dwg



PLANTA ACOPIOS ÁRIDOS DE RODADURA. HORMACESA



GOBIERNO DE ESPAÑA  
MINISTERIO DE FOMENTO

SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTE Y VIVIENDA  
SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS  
DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS  
DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DEL ESTADO EN ANDALUCÍA ORIENTAL

CONSULTOR:



ESCALA: 1:5.000  
0 50 100 150m  
ORIGINAL-A1

TÍTULO DEL PROYECTO DE TRAZADO:  
AUTOVÍA GR-43, ACCESO A GRANADA POR LA N-432, DE BADAJOZ A GRANADA.  
TRAMO: ATARFE - GRANADA

CLAVE: 43-GR-3850.A

Nº ANEJO: N°3

TÍTULO DE ANEJO: ESTUDIO GEOLÓGICO Y PROCEDENCIA DE MATERIALES  
DESIGNACIÓN: PLANTA DE UBICACIÓN DE CANTERAS

FECHA: DICIEMBRE 2017  
HOJA 2 DE 4

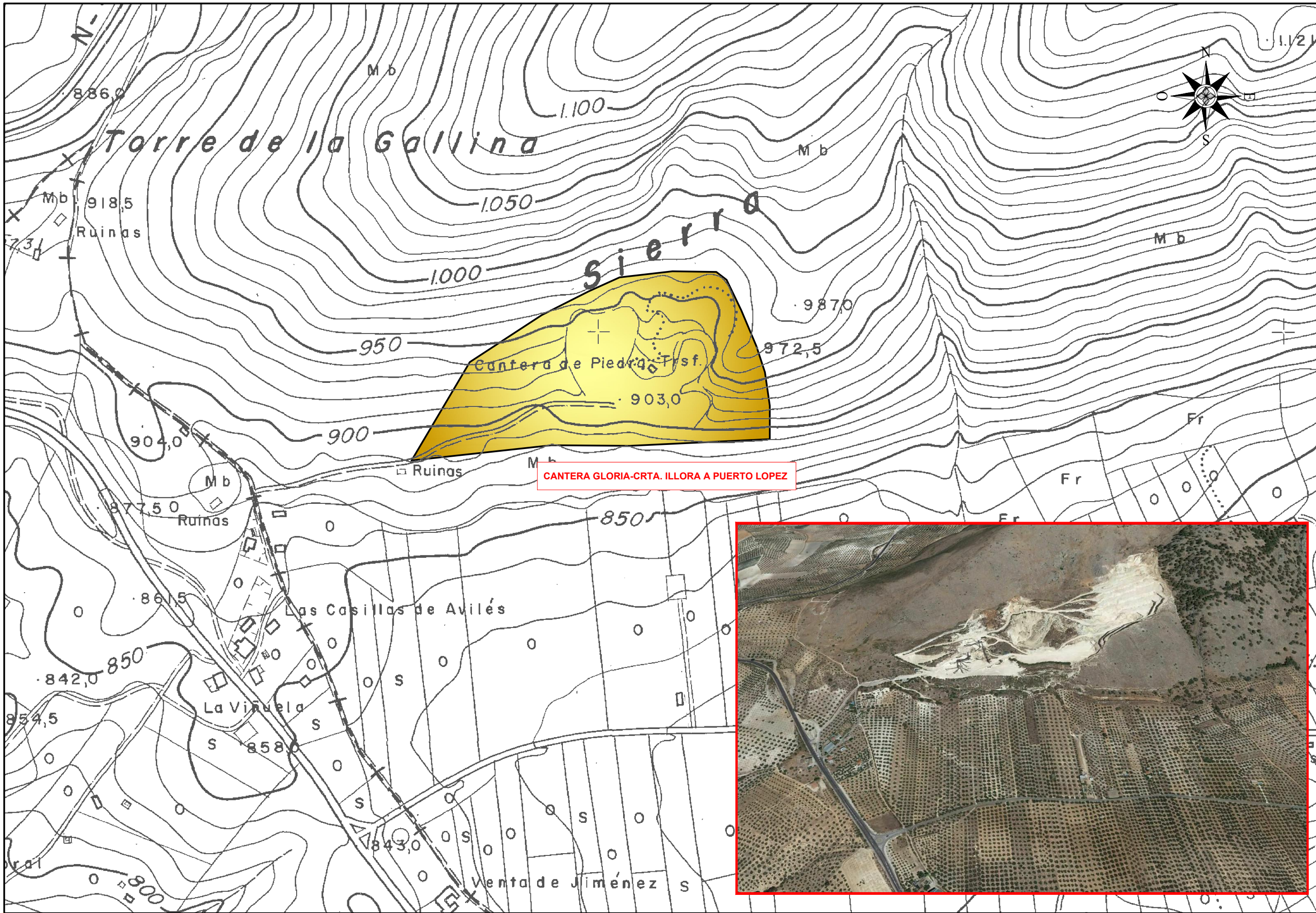




P:\2013\132396\02\_doc\_tecnica\16\1046\_Alarfe-Granada\02\_Doc\_Tecnica\03\_EjecGRAFICOS\02\_ProyectoTrazadoSuperv01\_Anejos\03\_EstudGeoloProceMateriales\0308\_Canteras\AC0308H02-04.dwg



P:\2013\13239602\_doc\_tecnica\16\1046\_Alarfe-Granada\02\_Doc\_Tecnica\02\_03\_EjecGRAFICOS\02\_ProyectoTrazadoSuperv01\_Anejos\03\_EstudGeoloProceMateriales\0308\_Caneras\AC0308H02-04.dwg



MINISTERIO DE FOMENTO

SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTE Y VIVIENDA  
 SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS  
 DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS  
 DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DEL ESTADO EN ANDALUCÍA ORIENTAL

CONSULTOR:



ESCALA:  
 1:60.000  
 0 0,6 1,2 1,8 km  
 ORIGINAL-A1

TÍTULO DEL PROYECTO DE TRAZADO:  
 AUTOVÍA GR-43, ACCESO A GRANADA POR LA N-432, DE BADAJOZ A GRANADA.  
 TRAMO: ATARFE - GRANADA

CLAVE:  
 43-GR-3850.A

Nº ANEJO:  
 N°3

TÍTULO DE ANEJO:  
 ESTUDIO GEOLÓGICO Y PROCEDENCIA DE MATERIALES  
 DESIGNACIÓN:  
 PLANTA DE UBICACIÓN DE CANTERAS

FECHA:  
 DICIEMBRE 2017  
 HOJA 4 DE 4

## **APÉNDICE 9. FICHAS PRÉSTAMOS Y CANTERAS**

---



# FICHA DE PRÉSTAMOS CANTERAS Y YACIMIENTOS GRANULARES. PRÉSTAMO 1 ATARFE



PROYECTO DE TRAZADO. AUTOVÍA GR-43. TRAMO: ATARFE – GRANADA

## DATOS DE LA PROPIEDAD: finca particular

## DATOS DE LOCALIZACIÓN

Hoja: 1009

Provincia: Granada

Término municipal: ATARFE

Localización: Camino de Las Canteras, Atarfe, Granada. En la carretera A-432 Granada- Badajoz, una vez rebasada la localidad de Atarfe, en la salida 238 Las Canteras.

Distancia a la traza: a 13,37 Km. de la traza

## DATOS DEL PRÉSTAMO:

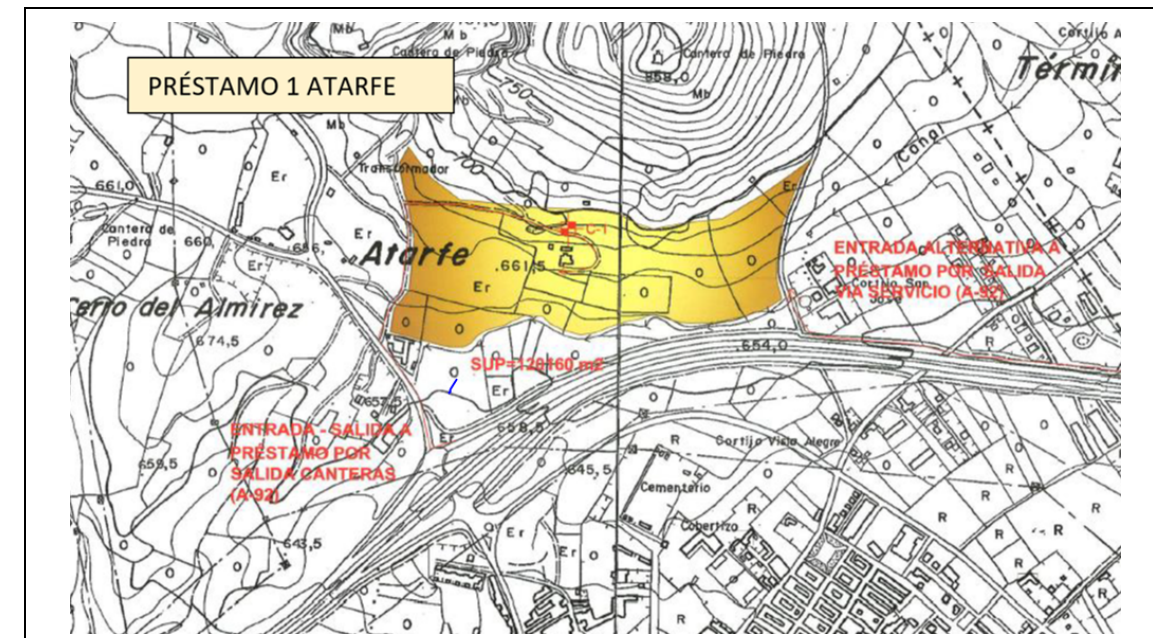
Estado: Préstamo propuesto como punto de suministro de materiales

Tipo de explotación: No se explota en la actualidad

Reservas estimadas: 192.000 m<sup>3</sup>

Material susceptible de explotación y aprovechamiento: Suelo TOLERABLE

## PLANO DE LOCALIZACIÓN



## DATOS GEOLÓGICOS:

Depósitos granulares de ladera en la zona oriental de Sierra Elvira, al NO de la localidad de Atarfe. Estos depósitos coluviales están compuestos por gravas y arenas en una matriz arcillosa que presentan un aprovechamiento importante en los niveles de cantos y gravas. A muro de la secuencia se localizan el sustrato calizo y margo-calizo que puede añadir explotación en los niveles pétreos.

## ENSAYOS

Muestra	% gravas	% arenas	% 0,08	WI	Wp	Ip
C-1 Atarfe	33,4	16,1	50,5	30,4	21,6	8,8

Hinchamiento Libre %	Grado de expansividad
0,21	<b>BAJO</b> (Chen, Cuéllar, Ghazzaly y Seed et al.)

Índice de colapso %	Potencial de colapso %
0,157	0,155

% Materia orgánica	% sales solubles
0,1	0,1

$\rho$ máxima	W óptima	C.B.R. 95%	C.B.R. 100%
1,82 g/cm <sup>3</sup>	13,6 %	5,5	8,0

## FOTOGRAFÍA



OBSERVACIONES: La granulometría y límites analizados permiten concluir que el Préstamo 1 - Atarfe está caracterizado por arcillas de baja o nula plasticidad con un % importante en gravas y gravas arenosas con finos de baja plasticidad GC. Se propone el uso del suelo caracterizado, para cubrir los volúmenes necesarios de relleno en la impermeabilización de bermas. Se utilizará suelo que cumpla los criterios marcados por la O.C. 17/2003, entendiéndose como aceptable el uso de suelo de categoría Tolerable para dicho fin.



# FICHA DE PRÉSTAMOS CANTERAS Y YACIMIENTOS GRANULARES. PRÉSTAMO 1 ATARFE

PROYECTO DE TRAZADO. AUTOVÍA GR-43. TRAMO: ATARFE – GRANADA





# FICHA DE PRÉSTAMOS CANTERAS Y YACIMIENTOS GRANULARES. PRÉSTAMO 2 VIZNAR



PROYECTO DE TRAZADO. AUTOVÍA GR-43. TRAMO: ATARFE – GRANADA

## DATOS DE LOCALIZACIÓN

Hoja: 1009

Provincia: Granada

Término municipal: VIZNAR

Localización: Víznar, Granada. En la A-92 en dirección hacia Víznar por la derecha, tomar la salida 249 a Víznar. Incorporarse al Paso Superior para acceder a la GR-NE-2. A unos 250m en la margen izquierda, sale un camino que permite el acceso al paraje local denominado Haza de Cuina o Haza Grande.

Distancia a la traza: a 19,18 Km. de la traza

## DATOS DEL PRÉSTAMO: finca particular

Estado: Préstamo propuesto como punto de suministro de materiales

Tipo de explotación: No se explota en la actualidad

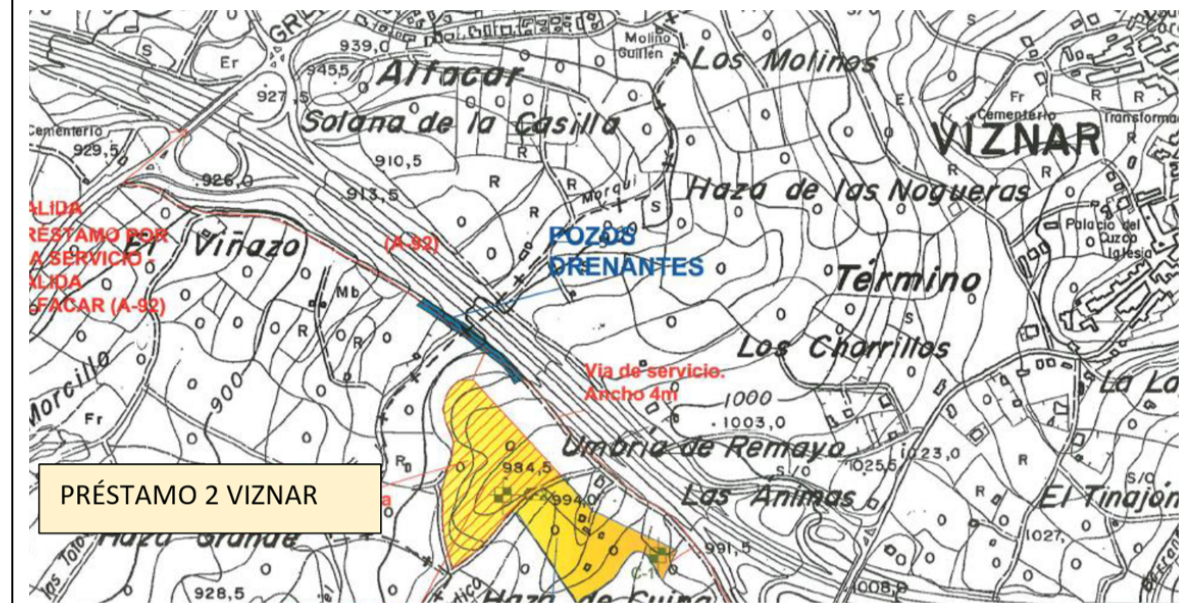
Reservas estimadas: 542.000 m<sup>3</sup>

Material susceptible de explotación y aprovechamiento: Suelo ADECUADO y SELECCIONADO

## DATOS GEOLÓGICOS:

Depósitos de Conglomerados y Arenas de la Formación Pinos-Genil. Secuencia compuesta por conglomerados de cantos metamórficos y carbonatados, en matriz areno-limosa. En las inmediaciones de la localidad de Víznar (NE de Granada capital), se localizan afloramientos de cantos heterométricos de naturaleza caliza y matriz limo-arcillosa rojiza que se adaptan sobre un relieve previo. A muro de la secuencia se localizan areniscas calcáreas bioclásticas y brechas de conglomerados.

## PLANO DE LOCALIZACIÓN



## ENSAYOS

Muestra	% gravas	% arenas	% 0,08	WI	Wp	Ip
C-1 Víznar	50,5	34,4	14,1		NP	
C-2 Víznar	32,2	44,6	23,2	28,2	19,6	8,6

C-2 Víznar	Hinchamiento Libre %	Grado de expansividad
	1,12	Bajo - Medio

muestra	Índice de colapso %	Potencial de colapso %
C-1 Víznar	0,111	0,110
C-2 Víznar	0,005	0,005

muestra	% Materia orgánica	% sales solubles
C-1 Víznar	0,1	0,1
C-2 Víznar	0,1	0,1

muestra	$\rho$ máxima	W óptima	C.B.R. 95%	C.B.R. 100%
C-1 Víznar	2,29 g/cm <sup>3</sup>	5,6 %	59	94,7
C-2 Víznar	2,24 g/cm <sup>3</sup>	6,3 %	23	56,7

## FOTOGRAFÍA



OBSERVACIONES: Se propone el uso del suelo caracterizado en el Préstamo 2 como suelo para estabilizar tipo S-EST3, ya que cumple con los valores expuestos en las tablas 512.1.2 Granulometría del suelo en las estabilizaciones con cemento, 512.2 Composición química del suelo y 512.3.2 Plasticidad del suelo en las estabilizaciones con cemento. Atendiendo a los parámetros geotécnicos analizados en el suelo ensayado en el Préstamo 2, se propone el uso del suelo Adecuado S1 caracterizado en la cata 2 del Préstamo 2, para el núcleo de los terraplenes del trazado y del suelo Seleccionado caracterizado para la coronación de caminos de servicio.



# FICHA DE PRÉSTAMOS CANTERAS Y YACIMIENTOS GRANULARES. PRÉSTAMO 2 VÍZNAR



PROYECTO DE TRAZADO. AUTOVÍA GR-43. TRAMO: ATARFE – GRANADA





Trabajo: 4-E229-001-015  
 Peticionario: INSERCO INGENIEROS S.L.  
 Contratista: INSERCO INGENIEROS S.L.  
 Dirección Técnica:  
 Obra: AUTOVIA GR-43 ACCESO A GRANADA POR N-432. TRAMO ATARFE-GRANADA.

### Informe de Identificación

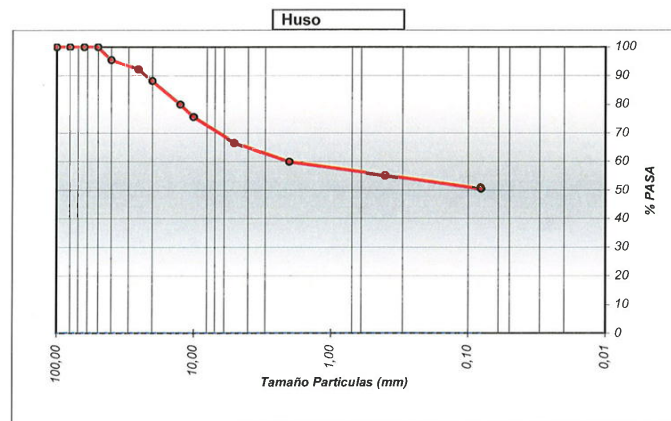
**Material:** Referencia 75025, Descripción Arcillas poco plásticas, Procedencia C-1, ATARFE.  
**Clasificación:** Unifield CL, H.R.B. A-4, Índice de Grupo 2.

**Plasticidad (Límites de Atterberg):**  
 Límite líquido: 30,4, Límite plástico: 21,6, Índice de plasticidad: 8,8

**Análisis Químico**  
 Sulfatos (% SO3) 0,1  
 Materia Orgánica (% MO) 0,1

**Análisis Granulométrico**

TAMIZ	100	80	63	50	40	25	20	12,5	10	5	2	0,4	0,08
% PASA	100,0	100,0	100,0	100,0	95,4	92,0	88,2	79,9	75,6	66,6	59,9	55,3	50,5



*[Firma]*

Fdo: Antonio Martos López  
 Ldo. Ciencias Químicas  
 Director Técnico/Responsable ensayos químicos  
 15/10/2007

*[Firma]*

Fdo: Eduardo Ortiz Molero  
 Ldo. Ciencias Geológicas  
 Responsable ensayos físicos

Laboratorio acreditado para la realización de ensayos de control de calidad de la construcción. Nº RLEA : LEO19-GR04. Consejería de OO PP y TT, Junta de Andalucía. BOJA Nº 17, 26/01/05, en las siguientes AREAS DE ACREDITACIÓN:  
 EHC: << Área de control del hormigón y sus componentes >> VSG: << Área de suelos, áridos, mezclas bituminosas y materiales constituyentes en viales >>  
 VSF: << Área de control de firmes flexibles y bituminosos en viales >> AFC: << Área de control de los materiales de fábricas de piezas cerámicas >>  
 AFH: << Área de control de los materiales de fábricas de piezas de hormigón >> AMC: << Área de control de morteros para albañilería >>  
 CEMOSA. Cra de Córdoba, km 429. 18230 Alarfe (Granada) 958 436762 e-mail: laboratorio.granada@cemosa.es

Trabajo: 4-E229-001-015  
 Peticionario: INSERCO INGENIEROS S.L.  
 Contratista: INSERCO INGENIEROS S.L.  
 Dirección Técnica:  
 Obra: AUTOVIA GR-43 ACCESO A GRANADA POR N-432. TRAMO ATARFE-GRANADA.

### Ensayo de Apisonado (Próctor)

Tipo: Normal (UNE 103500)

Procedencia: C-1, ATARFE.

Referencia: 75025

**Datos del Molde**

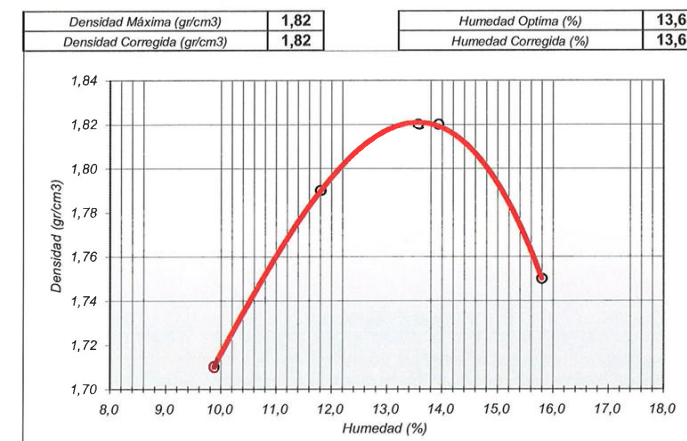
Molde (cm3)	1000
Maza (Kg)	2,500
Altura de Calda (cm)	30,5
Nº de Capas	3
Nº de Golpes/Capas	26

**Material Grueso**

Porcentaje	
Densidad (gr/cm3)	

**Cuadro de Resultados**

Punto	1	2	3	4
% Agua Añadida	8	10	12	14
Densidad (gr/cm3)	1,71	1,79	1,82	1,75
Humedad (%)	9,9	11,8	13,9	15,8



*[Firma]*

Fdo: Antonio Martos López  
 Ldo. Ciencias Químicas  
 Director Técnico  
 15/10/2007

*[Firma]*

Fdo: Eduardo Ortiz Molero  
 Ldo. Ciencias Geológicas  
 Responsable ensayos físicos

Laboratorio acreditado para la realización de ensayos de control de calidad de la construcción. Nº RLEA : LEO19-GR04. Consejería de OO PP y TT, Junta de Andalucía. BOJA Nº 17, 26/01/05, en las siguientes AREAS DE ACREDITACIÓN:  
 EHC: << Área de control del hormigón y sus componentes >> VSG: << Área de suelos, áridos, mezclas bituminosas y materiales constituyentes en viales >>  
 VSF: << Área de control de firmes flexibles y bituminosos en viales >> AFC: << Área de control de los materiales de fábricas de piezas cerámicas >>  
 AFH: << Área de control de los materiales de fábricas de piezas de hormigón >> AMC: << Área de control de morteros para albañilería >>  
 CEMOSA. Cra de Córdoba, km 429. 18230 Alarfe (Granada) 958 436762 e-mail: laboratorio.granada@cemosa.es



Trabajo: 4-E229-001-015  
 Peticionario: INSERCO INGENIEROS S.L.  
 Contratista: INSERCO INGENIEROS S.L.  
 Dirección Técnica:  
 Obra: AUTOVIA GR-43 ACCESO A GRANADA POR N-432. TRAMO ATARFE-GRAI

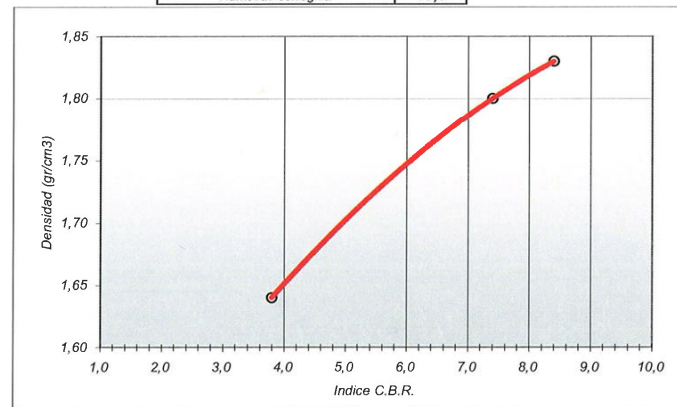
VADA.

### Indice C.B.R. (UNE 103502)

Material: Arcillas poco plásticas.  
 Próctor: Normal (UNE 103500)  
 Referencia: 75025  
 Procedencia: C-1, ATARFE.

Punto Nº	Humedad (%)		Hinchamiento (%)	Densidad (gr/cm <sup>3</sup> )	Indice CBR
	Antes	Después			
1	13,5	16,3	-0,21	1,83	8,4
2	13,5	17,4	-0,02	1,8	7,4
3	13,7	19,5	-0,01	1,64	3,8

CBR	
Densidad máxima (gr/cm <sup>3</sup> )	1,82
Humedad óptima	13,6
Densidad 95% P. Corregida (gr/cm <sup>3</sup> )	1,73
Humedad corregida	13,6



*[Firma]*

Fdo: Antonio Martos López  
 Ldo. Ciencias Químicas  
 Director Técnico

15/10/2007

*[Firma]*

Fdo: Eduardo Ortiz Molero  
 Ldo. Ciencias Geológicas  
 Responsable ensayos físicos

Laboratorio acreditado para la realización de ensayos de control de calidad de la construcción. Nº RLEA: LEO19-GR04. Consejería de OO PP y TT, Junta de Andalucía. BOJA Nº 17, 26/01/05, en las siguientes AREAS DE ACREDITACIÓN:  
 EHC: << Área de control del hormigón y sus componentes >> VSG: << Área de suelos, áridos, mezclas bituminosas y materiales constituyentes en viales >> VSF: << Área de control de firmes flexibles y bituminosos en viales >> AFC: << Área de control de los materiales de fabricación de piezas cerámicas >> AFH: << Área de control de los materiales de fabricación de piezas de hormigón >> AMC: << Área de control de morteros para albañilería >>  
 CEMOSA. Cra de Córdoba, km 429. 18230 Atarfe (Granada) 958 436762 e-mail: laboratorio.granada@cemosa.es

ENTIDAD ACREDITADA PARA LA PRESTACION DE ASISTENCIA TECNICA A LA CONSTRUCCION Y OBRA PUBLICA RD. 1230/89 Nº DE INSCRIPCION DEL R.E.A. LE025-MA05 BOJA 240205  
 C/ BENAQUE Nº 9 29004 MALAGA  
 Tel. 952 23 08 42 ( 6 Líneas )  
 FAX 952 23 12 14  
 URL: www.cemosa.es  
 E-Mail: laboratorio@cemosa.es

Trabajo: 2/E229/001/015  
 Obra: E.G. CAMPAÑA ATARFE GR-43  
 Peticionario: INSERCO INGENIEROS, S.L.  
 Ref.muestra: CATA 1, ATARFE

### ENSAYO DE COLAPSO EN SUELOS (NLT-254)

Humedad		
	Inicial	Final
Tara+Suelo+Agua	57,15	112,33
Tara+Suelo	53,43	98,87
Tara	24,63	27,09
Suelo	28,80	71,78
Agua	3,72	13,46
Humedad (%)	12,9	18,8

Datos de la probeta	
Peso específico (gr/cc)	
Densidad húmeda (gr/cc)	2,06
Densidad seca (gr/cc)	1,83

Datos Celula	
Volumen (cm <sup>3</sup> )	39,26
Area (cm <sup>2</sup> )	19,63
Altura (mm)	20

PRESION VERTICAL: 200 Kpa

Presión (Kg/cm <sup>2</sup> )	lecturas milésimas mm
0,00	5000
0,10	4961
0,20	4941
0,50	4880
1,00	4800
2,0 sin inundar	4691
2,0 inundado est.	4660

Indice de colapso (I): 0,157  
 Indice porcentual de colapso (Ic): 0,155

*[Firma]*

Firmado: Elena Frade Viano  
 Director Técnico  
 Lda. Ciencias Químicas

*[Firma]*

Firmado: Inmaculada Ariza Camacho  
 Responsable Ensayos Físicos  
 I.C.C.P.

AREAS DE ACREDITACION  
 EHA: Área de control del hormigón, sus componentes y de las armaduras de acero EHC: Área de control del hormigón y componentes GTC: Área de sondeos, toma de muestras y ensayos "in situ" para reconocimientos geotécnicos GTL: Área de ensayos de laboratorio

ENTIDAD ACREDITADA PARA LA PRESTACION DE ASISTENCIA  
TECNICA A LA CONSTRUCCION Y OBRA PUBLICA RD. 1230/89 N°  
DE INSCRIPCION DEL R.E.A. LE025-MAIS BOJA 2402/05

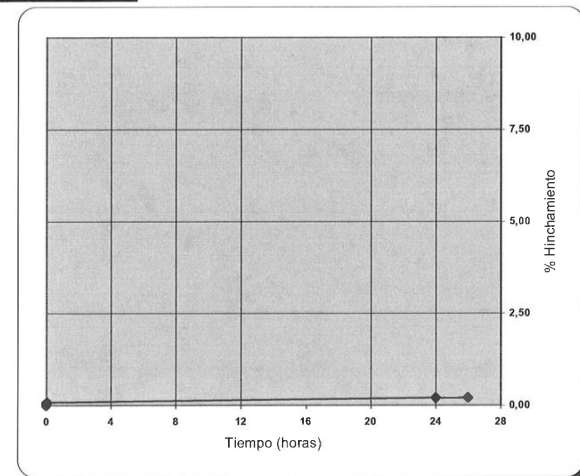
C/ BENAQUE N° 9 29004 MALAGA  
Tel. 952 23 08 42 ( 6 Líneas )  
FAX 952 23 12 14  
URL: www.cemosa.es  
E-Mail: laboratorio@cemosa.es

Trabajo: 2/E229/001/015  
Obra: E.G. CAMPAÑA ATARFE GR-43  
Peticionario: INSERCO INGENIEROS, S.L.  
Ref.muestra: CATA 1, ATARFE

Hinchamiento Libre (UNE 103 601)		
<b>Humedad</b>		
	Inicial	Final
Tara+Suelo+Agua	60,70	107,02
Tara+Suelo	56,97	94,25
Tara	27,90	23,10
Suelo	29,07	71,15
Agua	3,73	12,77
Humedad (%)	12,8	17,9
<b>Datos de la probeta</b>		
	Peso específico (gr/cc)	
	Densidad húmeda (gr/cc) 2,04	
	Densidad seca (gr/cc) 1,81	
<b>Datos Celula</b>		
	Volumen (cm <sup>3</sup> ) 39,27	
	Area (cm <sup>2</sup> ) 19,63	
	Altura (mm) 20	

PRESION VERTICAL 10 Kpa

TIEMPO	HIMCHAM. %
0	0,000
10"	0,020
15"	0,025
30"	0,035
45"	0,040
1'	0,045
2'	0,065
3'	0,090
24h	0,205
26h	0,220



HINCHAMIENTO LIBRE %= 0,21

Fdo: Elena Frade Viano  
Director técnico laboratorio  
Ldo. Ciencias Químicas

Fdo: Inmaculada Ariza Camacho  
Responsable ensayos físicos  
I.C.C.P.

ÁREAS DE ACREDITACION

EHA: Área de control del hormigón, sus componentes y de las armaduras de acero EHC: Área de control del hormigón y componentes GTC: Área de sondos, toma de muestras y ensayos "in situ" para reconocimiento geotécnicos GTL: Área de ensayos de laboratorio de geotecnia VSG: Área de suelos, áridos mezclas bituminosas y materiales constituyentes en viales VSF: Área de control de firmes y bituminosos en viales EAP: Área de control de perfiles de acero para estructuras EAS: Área de control de la soldadura de perfiles estructurales de acero AFC: Área de control de los materiales de fabricas de piezas cerámicas AFH: Área de control de los materiales de fabricas de piezas de hormigón ACH: Área de control de los materiales de cubiertas de piezas de hormigón APH: Área de control de los materiales de pavimentos de piezas de hormigón AMC: Área de control de muestras para albañilería

Trabajo: 4-E229-001-016  
Peticionario: INSERCO INGENIEROS S.L.  
Contratista: INSERCO INGENIEROS S.L.  
Dirección Técnica:  
Obra: AUTOVIA GR-43 ACCESO A GRANADA POR N-432. TRAMO ATARFE-GRANADA

## Informe de Identificación

**Material:** Referencia 75026 Material CATA 1, VIZNAR Procedencia CATA 1, VIZNAR

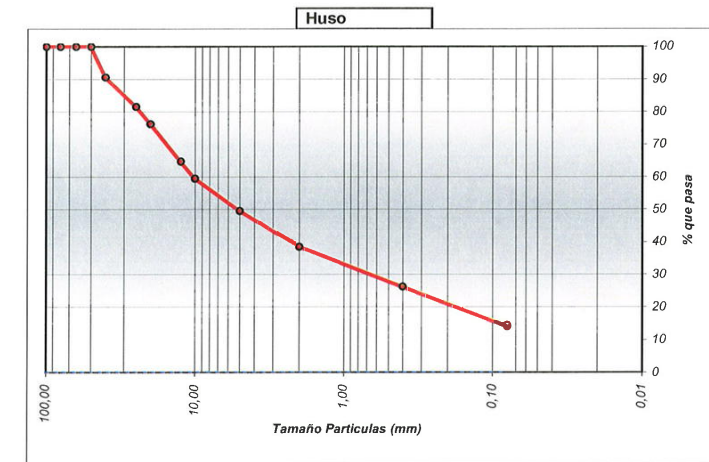
**Clasificación:** Unifid H.R.B. Índice de Grupo GM A-1-a 0

**Plasticidad ( Límites de Atterberg):** Límite líquido : Límite plástico : Índice de plasticidad : NO PLASTICO

**Analisis Químico**  
Sales solubles (%) 0,10  
Materia Orgánica (% MO) 0,1

**Analisis Granulométrico**

TAMIZ	100	80	63	50	40	25	20	12,5	10	5	2	0,4	0,08
% PASA	100,0	100,0	100,0	100,0	90,8	81,5	78,2	64,7	59,5	49,5	38,4	26,2	14,1



Fdo: Antonio Martos López

Ldo. Ciencias Químicas  
Director Técnico/Responsable ensayos químicos

15/10/2007

Fdo: Eduardo Ortiz Molero

Ldo. Ciencias Geológicas  
Responsable ensayos físicos

Laboratorio acreditado para la realización de ensayos de control de calidad de la construcción. N° RLEA : LE019-GR04. Consejería de OO PP y TT, Junta de Andalucía. BOJA N° 17, 26/01/05, en las siguientes ÁREAS DE ACREDITACION :

EHC: << Área de control del hormigón y sus componentes >> VSG: << Área de suelos, áridos mezclas bituminosas y materiales constituyentes en viales >> VSF: << Área de control de firmes flexibles y bituminosos en viales >> AFC: << Área de control de los materiales de fabricas de piezas cerámicas >> AFH: << Área de control de los materiales de fabricas de piezas de hormigón >> AMC: << Área de control de morteros para albañilería >>

CEMOSA. Cra de Córdoba, km 429. 18230 Atarfe (Granada) 958 436762 e-mail: laboratorio.granada@cemosa.es



Trabajo: 4-E229-001-016  
 Peticionario: INSERCO INGENIEROS S.L.  
 Contratista: INSERCO INGENIEROS S.L.  
 Dirección Técnica:  
 Obra: AUTOVIA GR-43 ACCESO A GRANADA POR N-432. TRAMO ATARFE-GRANADA.

### Ensayo de Apisonado (Próctor)

Tipo: Modificado (UNE 103501)

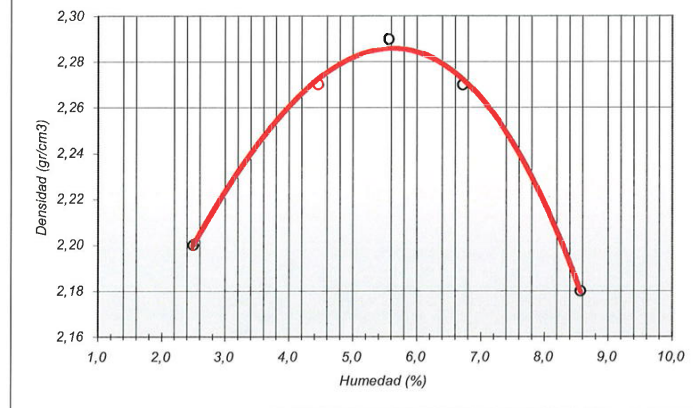
Procedencia CATA 1, VIZNAR  
 Material  
 Referencia 75026

Datos del Molde	
Molde (cm <sup>3</sup> )	2320
Maza (Kg)	4,531
Altura de Caída (cm)	45,7
Nº de Capas	5
Nº de Golpes/Capas	60

Material Grueso	
Porcentaje	
Densidad (gr/cm <sup>3</sup> )	

Cuadro de Resultados				
Punto	1	2	3	4
% Agua Añadido	1	3	5	7
Densidad (gr/cm <sup>3</sup> )	2,20	2,27	2,27	2,18
Humedad (%)	2,5	4,5	6,7	8,6

Densidad Máxima (gr/cm <sup>3</sup> )	2,29	Humedad Óptima (%)	5,6
Densidad Corregida (gr/cm <sup>3</sup> )	2,29	Humedad Corregida (%)	5,6



*[Firma]*

Fdo: Antonio Martos López  
 Ldo. Ciencias Químicas  
 Director Técnico

15/10/2007

*[Firma]*

Fdo: Eduardo Ortiz Molero  
 Ldo. Ciencias Geológicas  
 Responsable ensayos físicos

Laboratorio acreditado para la realización de ensayos de control de calidad de la construcción. N° RLEA : LEO19-GR04. Consejería de OO PP y TT, Junta de Andalucía. BOJA N° 17, 26/01/05, en las siguientes AREAS DE ACREDITACIÓN:  
 EHC: << Área de control del hormigón y sus componentes>> VSG: << Área de suelos, áridos, mezclas bituminosas y materiales constituyentes en viales>> VSF: << Área de control de firmes flexibles y bituminosos en viales>> AFC: << Área de control de los materiales de fábricas de piezas cerámicas>> AFH: << Área de control de los materiales de fábricas de piezas de hormigón>> AMC: << Área de control de morteros para albañilería>>  
 CEMOSA. Cra de Córdoba, km 429. 18230 Atarfe (Granada) 958 436762 e-mail: laboratorio.granada@cemosa.es

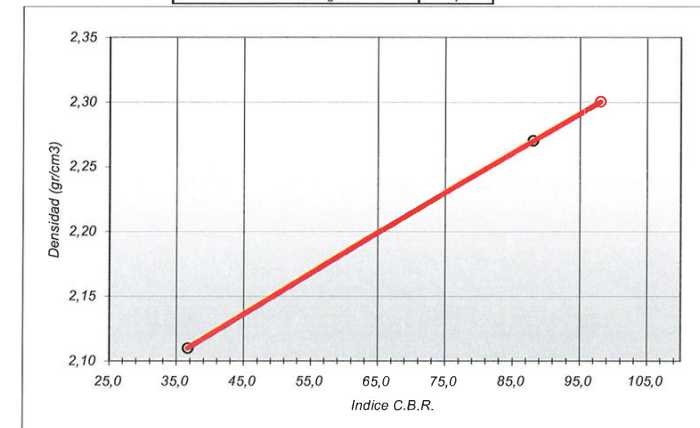
Trabajo: 4-E229-001-016  
 Peticionario: INSERCO INGENIEROS S.L.  
 Contratista: INSERCO INGENIEROS S.L.  
 Dirección Técnica:  
 Obra: AUTOVIA GR-43 ACCESO A GRANADA POR N-432. TRAMO ATARFE-GRANADA.

### Indice C.B.R. (UNE 103502)

Material  
 Próctor Modificado (UNE 103501)  
 Referencia 75026  
 Procedencia CATA 1, VIZNAR

Punto Nº	Humedad (%)		Hinchamiento (%)	Densidad (gr/cm <sup>3</sup> )	Indice CBR
	Antes	Después			
1	5,7	7	-0,21	2,3	98
2	5,5	7,3	-0,13	2,27	88,1
3	5,3	8,7		2,11	36,7

CBR	
Densidad máxima (gr/cm <sup>3</sup> )	2,29
Humedad óptima	5,6
Densidad 95% P. Corregida (gr/cm <sup>3</sup> )	2,18
Humedad corregida	5,6



*[Firma]*

Fdo: Antonio Martos López  
 Ldo. Ciencias Químicas  
 Director Técnico

15/10/2007

*[Firma]*

Fdo: Eduardo Ortiz Molero  
 Ldo. Ciencias Geológicas  
 Responsable ensayos físicos

Laboratorio acreditado para la realización de ensayos de control de calidad de la construcción. N° RLEA : LEO19-GR04. Consejería de OO PP y TT, Junta de Andalucía. BOJA N° 17, 26/01/05, en las siguientes AREAS DE ACREDITACIÓN:  
 EHC: << Área de control del hormigón y sus componentes>> VSG: << Área de suelos, áridos, mezclas bituminosas y materiales constituyentes en viales>> VSF: << Área de control de firmes flexibles y bituminosos en viales>> AFC: << Área de control de los materiales de fábricas de piezas cerámicas>> AFH: << Área de control de los materiales de fábricas de piezas de hormigón>> AMC: << Área de control de morteros para albañilería>>  
 CEMOSA. Cra de Córdoba, km 429. 18230 Atarfe (Granada) 958 436762 e-mail: laboratorio.granada@cemosa.es

ENTIDAD ACREDITADA PARA LA PRESTACION DE ASISTENCIA TECNICA A LA CONSTRUCCION Y OBRA PUBLICA RD. 1230/89 Nº DE INSCRIPCION DEL R.E.A. LE025-MA45 BOJA 2402/05

C/ BENAQUE Nº 9 29004 MALAGA  
Tel. 952 23 08 42 ( 6 Líneas )  
FAX 952 23 12 14  
URL: www.cemosa.es  
E-Mail: laboratorio@cemosa.es

Trabajo: **2/E229/001/016**  
Obra: **E.G. CAMPAÑA ATARFE GR-43**  
Peticionario: **INSERCO INGENIEROS, S.L.**  
Ref.muestra: **CATA 1, VIZNAR**

### ENSAYO DE COLAPSO EN SUELOS (NLT-254)

Humedad		
	Inicial	Final
Tara+Suelo+Agua	34,38	122,27
Tara+Suelo	33,91	115,23
Tara	24,77	25,15
Suelo	9,14	90,08
Agua	0,47	7,04
Humedad (%)	5,1	7,8

Datos de la probeta	
Peso específico (gr/cc)	
Densidad húmeda (gr/cc)	2,41
Densidad seca (gr/cc)	2,29

Datos Celula	
Volumen (cm <sup>3</sup> )	39,26
Área (cm <sup>2</sup> )	19,63
Altura (mm)	20

PRESION VERTICAL	200 Kpa
------------------	---------

Presión (Kg/cm <sup>2</sup> )	lecturas milésimas mm
0,00	5000
0,10	4971
0,20	4960
0,50	4928
1,00	4880
2,0 sin inundar	4821
2,0 inundado est.	4843

Índice de colapso (I): 0,111

Índice porcentual de colapso (Ic): 0,110

Firmado: Elena Frade Viano  
Director Técnico  
Lda. Ciencias Químicas

Firmado: Inmaculada Ariza Camacho  
Responsable Ensayos Físicos  
I.C.C.P.

#### AREAS DE ACREDITACION

EHA: Área de control del hormigón, sus componentes y de las armaduras de acero EHC: Área de control del hormigón y componentes GTC: Área de sondajes, toma de muestras y ensayos "in situ" para reconocimientos geotécnicos GTL: Área de ensayos de laboratorio

Trabajo: **4-E229-001-017**  
Peticionario: **INSERCO INGENIEROS S.L.**  
Contratista: **INSERCO INGENIEROS S.L.**  
Dirección Técnica:  
Obra: **AUTOVIA GR-43 ACCESO A GRANADA POR N-432. TRAMO ATARFE-GRANADA**

## Informe de Identificación

**Material:**  
Referencia: 75027  
Material:  
Procedencia: CATA 2, VIZNAR

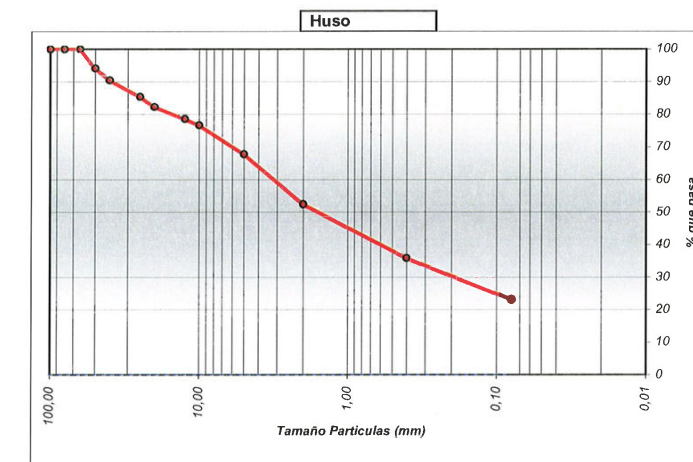
**Clasificación:**  
Unifed: SC  
H.R.B.: A-2-4  
Índice de Grupo: 0

**Plasticidad ( Límites de Atterberg):**  
Límite líquido: 28,2 Límite plástico: 19,6 Índice de plasticidad: 8,6

**Análisis Químico**  
Sales solubles (%): 0,10  
Materia Orgánica (% MO): 0,1

#### Análisis Granulométrico

TAMIZ	100	80	63	50	40	25	20	12,5	10	5	2	0,4	0,08
% PASA	100,0	100,0	100,0	94,1	90,4	85,3	82,2	78,5	76,6	67,8	52,4	35,8	23,2



Fdo: Antonio Martos López  
Lda. Ciencias Químicas  
Director Técnico/Responsable ensayos químicos

15/10/2007

Fdo: Eduardo Ortiz Molero  
Lda. Ciencias Geológicas  
Responsable ensayos físicos

Laboratorio acreditado para la realización de ensayos de control de calidad de la construcción. Nº RLEA : LE019-GR04. Consejería de OO PP y TT, Junta de Andalucía. BOJA Nº 17, 26/01/05, en las siguientes AREAS DE ACREDITACIÓN:  
EHC: << Área de control del hormigón y sus componentes >> VSG: << Área de suelos, áridos mezclas bituminosas y materiales constituyentes en viales >>  
VSF: << Área de control de firmes flexibles y bituminosos en viales >> AFC: << Área de control de los materiales de fábricas de piezas cerámicas >>  
AFH: << Área de control de los materiales de fábricas de piezas de hormigón >> AMC: << Área de control de morteros para albañilería >>  
CEMOSA. Cra de Córdoba, km 429. 18230 Alarfe (Granada) 958 436762 e-mail: laboratorio.granada@cemosa.es



Trabajo: 4-E229-001-017  
 Peticionario: INSERCO INGENIEROS S.L.  
 Contratista: INSERCO INGENIEROS S.L.  
 Dirección Técnica:  
 Obra: AUTOVIA GR-43 ACCESO A GRANADA POR N-432. TRAMO ATARFE-GRANADA.

## Ensayo de Apisonado (Próctor)

Tipo: Modificado (UNE 103501)

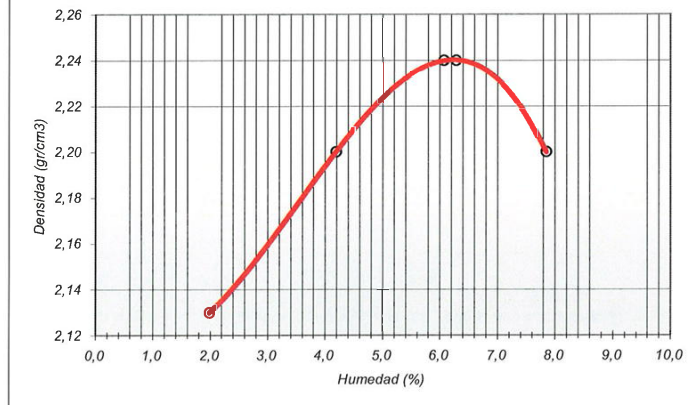
Procedencia CATA 2, VIZNAR  
 Material  
 Referencia 75027

Datos del Molde	
Molde (cm <sup>3</sup> )	2320
Maza (Kg)	4,531
Altura de Calda (cm)	45,7
Nº de Capas	5
Nº de Golpes/Capas	60

Material Grueso	
Porcentaje	
Densidad (gr/cm <sup>3</sup> )	

Cuadro de Resultados				
Punto	1	2	3	4
% Agua Añadido	2	4	6	
Densidad (gr/cm <sup>3</sup> )	2,13	2,20	2,24	2,20
Humedad (%)	2,0	4,2	6,1	7,9

Densidad Máxima (gr/cm <sup>3</sup> )	2,24	Humedad Óptima (%)	6,3
Densidad Corregida (gr/cm <sup>3</sup> )	2,24	Humedad Corregida (%)	6,3



*[Firma]*

Fdo: Antonio Martos López  
 Ldo. Ciencias Químicas  
 Director Técnico

15/10/2007

*[Firma]*

Fdo: Eduardo Ortiz Molero  
 Ldo. Ciencias Geológicas  
 Responsable ensayos físicos

Laboratorio acreditado para la realización de ensayos de control de calidad de la construcción. Nº RLEA : LEO19-GR04. Consejería de OO PP y TT, Junta de Andalucía. BOJA Nº 17, 26/01/05, en las siguientes AREAS DE ACREDITACIÓN:  
 EHC: << Área de control del hormigón y sus componentes>> VSG: << Área de suelos, áridos mezclas bituminosas y materiales constituyentes en viales.>> VSF: << Área de control de firmes flexibles y bituminosos en viales.>> AFC: << Área de control de los materiales de fábricas de piezas cerámicas.>> AFH: << Área de control de los materiales de fábricas de piezas de hormigón.>> AMC: << Área de control de morteros para albañilería.>>  
 CEMOSA. Cra de Córdoba, km 429. 18230 Atarfe (Granada) 958 436762 e-mail: laboratorio.granada@cemosa.es

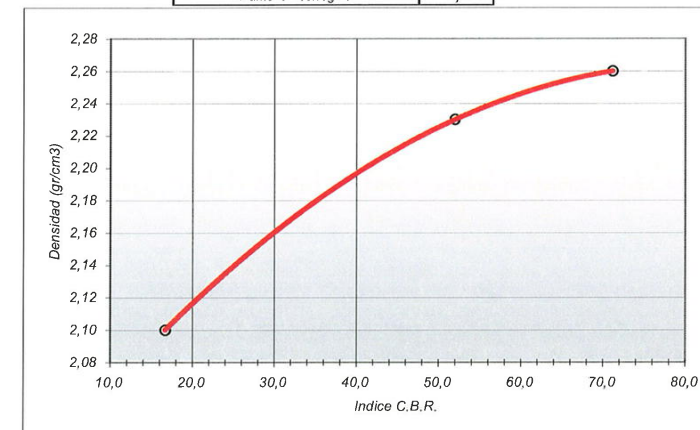
Trabajo: 4-E229-001-017  
 Peticionario: INSERCO INGENIEROS S.L.  
 Contratista: INSERCO INGENIEROS S.L.  
 Dirección Técnica:  
 Obra: AUTOVIA GR-43 ACCESO A GRANADA POR N-432. TRAMO ATARFE-GRANADA.

## Indice C.B.R. (UNE 103502)

Material  
 Próctor Modificado (UNE 103501)  
 Referencia 75027  
 Procedencia CATA 2, VIZNAR

Punto Nº	Humedad (%)		Hinchamiento (%)	Densidad (gr/cm <sup>3</sup> )	Índice CBR
	Antes	Después			
1	6,2	8,6	0,44	2,26	71,2
2	6,4	9,8	0,58	2,23	52
3	6,1	10,5	0,69	2,1	16,7

CBR	
Densidad máxima (gr/cm <sup>3</sup> )	2,24
Humedad óptima	6,3
Densidad 95% P. Corregida (gr/cm <sup>3</sup> )	2,13
Humedad corregida	6,3



*[Firma]*

Fdo: Antonio Martos López  
 Ldo. Ciencias Químicas  
 Director Técnico

15/10/2007

*[Firma]*

Fdo: Eduardo Ortiz Molero  
 Ldo. Ciencias Geológicas  
 Responsable ensayos físicos

Laboratorio acreditado para la realización de ensayos de control de calidad de la construcción. Nº RLEA : LEO19-GR04. Consejería de OO PP y TT, Junta de Andalucía. BOJA Nº 17, 26/01/05, en las siguientes AREAS DE ACREDITACIÓN:  
 EHC: << Área de control del hormigón y sus componentes>> VSG: << Área de suelos, áridos mezclas bituminosas y materiales constituyentes en viales.>> VSF: << Área de control de firmes flexibles y bituminosos en viales.>> AFC: << Área de control de los materiales de fábricas de piezas cerámicas.>> AFH: << Área de control de los materiales de fábricas de piezas de hormigón.>> AMC: << Área de control de morteros para albañilería.>>  
 CEMOSA. Cra de Córdoba, km 429. 18230 Atarfe (Granada) 958 436762 e-mail: laboratorio.granada@cemosa.es

ENTIDAD ACREDITADA PARA LA PRESTACION DE ASISTENCIA  
TECNICA A LA CONSTRUCCION Y OBRA PUBLICA RD. 1230/99 N°  
DE INSCRIPCION DEL R.E.A. LE025-MA05 BOJA 2462/05

C/ BENAQUE N° 9 29004 MALAGA  
Tel. 952 23 08 42 ( 6 Líneas )  
FAX 952 23 12 14  
URL: www.cemosa.es  
E-Mail: laboratorio@cemosa.es

Trabajo: 2/E229/001/017  
Obra: E.G. CAMPAÑA ATARFE GR-43  
Peticionario: INSERCO INGENIEROS, S.L.  
Ref.muestra: CATA 2, VIZNAR

### ENSAYO DE COLAPSO EN SUELOS (NLT-254)

Humedad		
	Inicial	Final
Tara+Suelo+Agua	33,45	120,77
Tara+Suelo	33,03	106,06
Tara	24,60	22,69
Suelo	8,43	83,37
Agua	0,42	14,71
Humedad (%)	5,0	17,6

Datos de la probeta	
Peso específico (gr/cc)	
Densidad húmeda (gr/cc)	2,23
Densidad seca (gr/cc)	2,12

Datos Celula	
Volumen (cm <sup>3</sup> )	39,26
Area (cm <sup>2</sup> )	19,63
Altura (mm)	20

PRESION VERTICAL 200 Kpa

Presión (Kg/cm <sup>2</sup> )	lecturas milésimas mm
0,00	5000
0,10	4958
0,20	4931
0,50	4879
1,00	4819
2,0 sin inundar	4750
2,0 inundado est.	4751

Índice de colapso (I): 0,005

Índice porcentual de colapso (Ic): 0,005

Firmado: Elena Frade Viano  
Director Técnico  
Lda. Ciencias Químicas

Firmado: Inmaculada Ariza Camacho  
Responsable Ensayos Físicos  
I.C.C.P.

#### AREAS DE ACREDITACION

EHA: Área de control del hormigón, sus componentes y de las armaduras de acero EHC: Área de control del hormigón y componentes GTC: Área de sondeos, toma de muestras y ensayos "in situ" para reconocimientos geotécnicos GTL: Área de ensayos de laboratorio

ENTIDAD ACREDITADA PARA LA PRESTACION DE ASISTENCIA  
TECNICA A LA CONSTRUCCION Y OBRA PUBLICA RD. 1230/99 N°  
DE INSCRIPCION DEL R.E.A. LE025-MA05 BOJA 2462/05

C/ BENAQUE N° 9 29004 MALAGA  
Tel. 952 23 08 42 ( 6 Líneas )  
FAX 952 23 12 14  
URL: www.cemosa.es  
E-Mail: laboratorio@cemosa.es

Trabajo: 2/E229/001/017  
Obra: E.G. CAMPAÑA ATARFE GR-43  
Peticionario: INSERCO INGENIEROS, S.L.  
Ref.muestra: CATA 2, VIZNAR

### HINCHAMIENTO LIBRE (UNE 103 601)

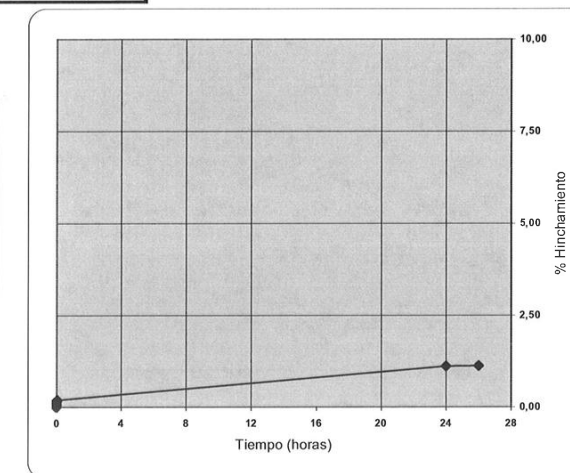
Humedad		
	Inicial	Final
Tara+Suelo+Agua	31,90	118,88
Tara+Suelo	31,40	109,57
Tara	23,60	21,74
Suelo	7,80	87,83
Agua	0,50	9,31
Humedad (%)	6,4	10,6

Datos de la probeta	
Peso específico (gr/cc)	
Densidad húmeda (gr/cc)	2,38
Densidad seca (gr/cc)	2,24

Datos Celula	
Volumen (cm <sup>3</sup> )	39,27
Area (cm <sup>2</sup> )	19,63
Altura (mm)	20

PRESION VERTICAL 10 Kpa

TIEMPO	HINCHAM. %
0	0,000
10"	0,045
15"	0,055
30"	0,075
45"	0,100
1'	0,110
2'	0,160
3'	0,200
24h	1,115
26h	1,130



HINCHAMIENTO LIBRE %= 1,12

Fdo: Elena Frade Viano  
Director técnico laboratorio  
Lda. Ciencias Químicas

Fdo: Inmaculada Ariza Camacho  
Responsable ensayos físicos  
I.C.C.P.

#### AREAS DE ACREDITACION

EHA: Área de control del hormigón, sus componentes y de las armaduras de acero EHC: Área de control del hormigón y componentes GTC: Área de sondeos, toma de muestras y ensayos "in situ" para reconocimientos geotécnicos GTL: Área de ensayos de laboratorio de geotecnia VSG: Área de suelos, áridos mezclas bituminosas y materiales constituyentes en vías VSP: Área de control de firmes y bituminosos en vías EAP: Área de control de perfiles de acero para estructuras EAS: Área de control de la soldadura de perfiles estructurales de acero AFC: Área de control de los materiales de fibricas de piezas cerámicas AFH: Área de control de los materiales de fibricas de piezas de hormigón ACH: Área de control de los materiales de cubiertas de piezas de hormigón APH: Área de control de los materiales de pavimentos de piezas de hormigón AMC: Área de control de morteros para albañilería



# FICHA DE CANTERAS. Nº 1 BUENAVISTA, SIERRA ELVIRA



PROYECTO DE TRAZADO. AUTOVÍA GR-43. TRAMO: ATARFE – GRANADA

## DATOS DE LA PROPIEDAD AFERCAN,S.A.

Persona de contacto: Francisco Sánchez  
 Dirección: Jiménez Rueda, 21, Atarfe  
 Teléfono/Fax: 958436310 / 958437107

## DATOS DE LOCALIZACIÓN

Hoja: 1009  
 Provincia: Granada  
 Término municipal: Atarfe  
 Localización: En la carretera A-432 Granada- Badajoz, a la altura de la población de Buenavista (pedanía de Pinos Puente) en la margen derecha de la A-432 sale un camino en buen estado hacia la cantera.  
 Distancia a la traza: 14 km.

## DATOS DE LA EXPLOTACIÓN

Estado: Activa  
 Tipo de explotación: A cielo abierto  
 Reservas estimadas/Producción: Ilimitadas para el presente proyecto/ 2000-2.500Tn/día  
 Material producido: zahorras, todo-uno, arenas, áridos y escolleras.

## DATOS GEOLÓGICOS

Cantera de explotación de calizas Jurásicas espáticas. La roca caliza es predominantemente grisácea, esporádicamente rojiza, muy dura, con un aspecto limpio y extracción en bancos tabulares. La estructura que presenta es compacta y la fracturación concoidea en bloques angulosos.

% tamiz 200	5 UNE	22,6 %	0,4 UNE	5,9 %	0,08 UNE	3,4 %
WI	NP					
Wp	NP					
Ip	NP					
□□ máxima PM	2,31 g/cm <sup>3</sup>					
W óptima PM	7,2 %					
C.B.R. 95%	62					
C.B.R. 100%	113					
% Mat Org.	0,5					
% sulfatos SO <sub>3</sub>	0,10					
Equivalente de arena	68					
Desgaste de Los Ángeles	32 sobre granulometría tipo B					
Índice de lajas	(11 / 10 / 7 / 11 / 7 / 9 / 10 / 8) < 35					
Coefficiente de limpieza	0,8					
Caras de fractura	100 % partículas con 2 o más caras de fractura					

Frente Canterable



Foto general



**OBSERVACIONES:** la cantera dispone de instalaciones de machaqueo y clasificación de productos en seco en la propia explotación, así como acopios de áridos. Según información facilitada por la dirección de la empresa, la producción oscila entre 2.000-2.500 t/día, y calcula unas reservas suficientes para la entidad de la obra objeto de este estudio. Aporta ensayos de la propiedad.

EXPEDIENTE:  
 PETICIONARIO: CANTERA BUENAVISTA S.L.  
 OBRA: CANTERA BUENA VISTA, ATARFE. GRANADA

**ENSAYOS DE ARIDOS PARA EL MERCADO CE**

**1. ANTECEDENTES**

Con fecha **4 de mayo de 2005**, CEMOSA toma en la cantera **BUENAVISTA, en Atarfe** las siguientes muestras de áridos para la realización de los ensayos solicitados en el control de producción, necesarios para el mercado CE:

R/L	Tamaño Producto mm	Mezclas Bituminosas	Capas Granulares	Hormigón	Aridos para mortero	Escllera
		UNE EN 13043	UNE EN 13242	UNE EN 12620	UNE EN 13139	UNE EN 13393-1
	0/6	X		X	X	
	4/11,2	X				
	10/20	X		X		
	16/31,5	X		X		
	20/40	X				

Las tomas de muestras fueron realizadas por el operador: **Rafael Sierra** a las **9:40** horas.

**2. ENSAYOS REALIZADOS**

Los ensayos realizados han sido:

**ARIDOS PARA HORMIGON (UNE EN 12620)**

NORMA DE ENSAYO	NOMBRE DEL ENSAYO	TAMANO DE PRODUCTO			
		0//6	10//20	16//31,5	20//40
UNE EN 933-1	Granulométrico	X	X	X	X
UNE EN 933-3	Indice de lajas		X	X	X
UNE EN 933-8	Equivalente de arena	X			
UNE EN 1097-6	Densidad y absorción	X		X	
UNE EN 1097-2	Fragment. Los Angeles			X	
UNE EN 1744-1 (cap.12)	Contenido en sulfatos			X	
UNE EN 1744-1 (cap.15.1)	Cont. Orgánicos: húmicos			X	
UNE EN 1744-1 (cap.14.2)	Cont.orgánicos ligeros			X	

**ARIDOS PARA MORTERO (UNE EN 13139)**

Norma de ensayo	Nombre	TAMANO
		0//6
UNE EN 933-1	Granulométrico	X
UNE EN 933-8	Equivalente de arena	X
UNE EN 1097-6	Densidad y absorción	X
UNE EN 1744-1 (cap.12)	Contenido en sulfatos	X
UNE EN 1744-1 (cap.15.1)	Cont. Orgánicos: húmicos	X
UNE EN 1744-1 (cap.14.2)	Cont. orgánicos ligeros	X

**ARIDOS PARA MEZCLAS BITUMINOSAS Y TRATAMIENTOS SUPERFICIALES (UNE EN 13043)**

NORMA DE ENSAYO	NOMBRE DEL ENSAYO	TAMANO DE PRODUCTO				
		0//6	4//11,2	10//20	16//31,5	20//40
UNE EN 933-1	Granulométrico	X	X	X	X	X
UNE EN 933-3	Indice de lajas		X	X	X	X
UNE EN 933-5	Porcentaje caras de fractura		X	X	X	X
UNE EN 933-9	Azul de metileno	X				
UNE EN 1097-2	Fragment. Los Angeles				X	

**3. RESULTADOS**

Los resultados obtenidos figuran en las hojas adjuntas.

Granada, 13 de Mayo de 2005

Fdo: Antonio Martos López  
 Ldo. Ciencias Químicas  
 Director Técnico. Responsable de ensayos químicos

Fdo: Eduardo Ortiz Molero  
 Ldo. Ciencias Geológicas  
 Responsable ensayos físicos

Laboratorio acreditado para la realización de ensayos de control de calidad de la construcción. **Nº RLEA : LEO19-GR04.** Consejería de OO PP y TT,  
 Junta de Andalucía. BOJA Nº 17, 26/01/05, en las siguientes **AREAS DE ACREDITACIÓN:**  
 EHC: << Área de control del hormigón y sus componentes.>> VSG: << Área de suelos, áridos, mezclas bituminosas y materiales constituyentes en viales.>>  
 VSF: << Área de control de firmes flexibles y bituminosos en viales.>> AFC: << Área de control de los materiales de fábricas de piezas cerámicas.>>  
 AFH: << Área de control de los materiales de fábricas de piezas de hormigón.>> AML: << Área de control de morteros para albañilería.>>  
**CEMOSA.** Cra de Córdoba, km 429. 18230 Atarfe (Granada) 958 436762 e-mail: laboratorio.granada@cemosa.es



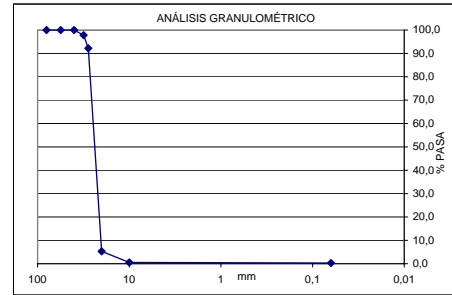


EXPEDIENTE:  
 PETICIONARIO: CANTERA BUENAVISTA S.L.  
 OBRA: CANTERA BUENA VISTA, ATARFE, GRANADA

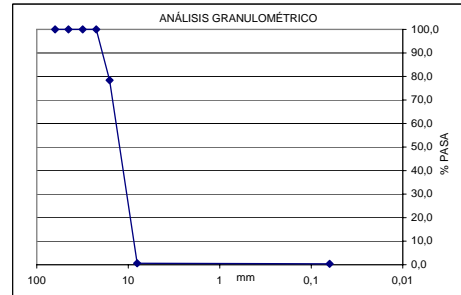
Fecha: 04/05/2004

**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO UNE EN 933-1. Aridos Hormigón**

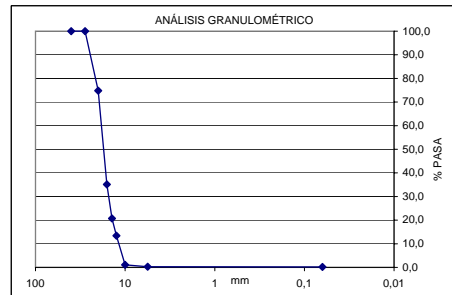
TAMAÑO PRODUCTO	% PASA TAMICES UNE										
20 // 40	80	56	40	31,5	28	20	10	0,063			
	100,0	100,0	100,0	97,8	92,2	5,3	0,5	0,3			
TAMAÑO PRODUCTO	% PASA TAMICES UNE										
16 // 31,5	63	45	31,5	22,4	16	8	0,063				
	100,0	100,0	100,0	100,0	78,4	0,6	0,4				
TAMAÑO PRODUCTO	% PASA TAMICES UNE										
10 // 20	40	28	20	16	14	12,5	10	5,6	0,063		
	100,0	100,0	74,8	35,1	20,7	13,4	1,1	0,3	0,2		
TAMAÑO PRODUCTO	% PASA TAMICES UNE										
0 // 6	12,5	9	6,3	4	3,15	2	1	0,5	0,25	0,125	0,063
	100,0	100,0	99,9	90,4	89,8	67,9	47,6	35,9	28,7	23,8	21,1



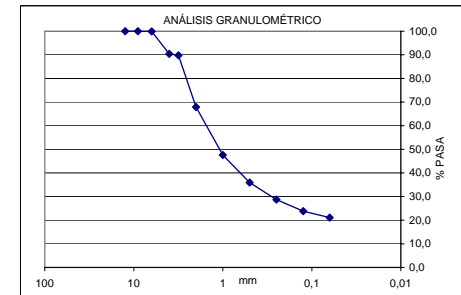
TAMAÑO PRODUCTO 20 // 40



TAMAÑO PRODUCTO 16 // 31,5



TAMAÑO PRODUCTO 10 // 20



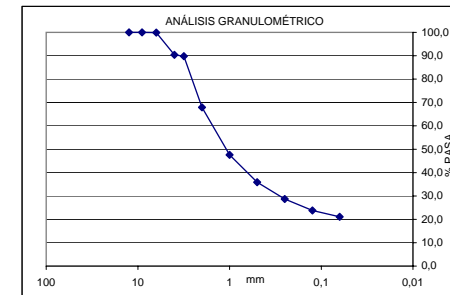
TAMAÑO PRODUCTO 0 // 6

EXPEDIENTE:  
 PETICIONARIO: CANTERA BUENAVISTA S.L.  
 OBRA: CANTERA BUENA VISTA, ATARFE, GRANADA

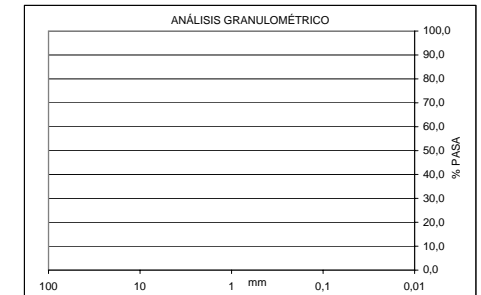
Fecha: 04/05/2004

**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO UNE EN 933-1. Arenas Mortero**

TAMAÑO PRODUCTO	% PASA TAMICES UNE										
...0../.6	12,5	9	6,3	4	3,15	2	1	0,5	0,25	0,125	0,063
	100,0	100,0	99,9	90,4	89,8	67,9	47,6	35,9	28,7	23,8	21,1



TAMAÑO PRODUCTO ...0../.6



TAMAÑO PRODUCTO .../.....



**PETICIONARIO:** Cantera Buenavista - Autocontrol

**OBRA:** Construcción Autovía GR-43. Tramo: Atarfe - Granada

**CONSTRUCTOR:**

**TIPO DE MUESTRAS:** ZAHORRA ARTIFICIAL.

**FECHA DE TOMA:** 22/05/2007

**MUESTRAS TOMADAS:** Cantera Buenavista

**ENSAYOS**

**- CARAS DE FRACTURA (NLT-358/90)**

**\* ZAHORRA ARTIFICIAL**

TAMIZ UNE (mm)	% RETENIDO	% PARTICULAS CON 2 Ó MAS CARAS DE FRACTURA
40		
25	9.7	100
20	20.7	100
12,5	21.2	100
8	9.8	100
4	6	100
	<b>P = 67.4</b>	<b>100</b>

Pag. 1 de 2

Este certificado no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito de Euroconsult-Andalucía, S.A.  
Este certificado solo afecta a las muestras sometidas a ensayo.



**- INDICE DE LAJAS (NLT-354)**

**\* ZAHORRA ARTIFICIAL**

FRACCIÓN		INDICE DE LAJAS
PASA TAMIZ UNE	RETIENE TAMIZ UNE	(%)
25	20	11
20	16	10
16	12.5	7
12.5	10	11
10	8	7
8	6.3	9
6.3	5	10
5	4	8

**- COEFICIENTE DE LIMPIEZA(NLT-172)**

**\* ZAHORRA ARTIFICIAL**

C·L= 0.8

Sevilla, junio de 2007

Fdo: David Masero Rivero



Jefe de Área

Pag. 2 de 2

Este certificado no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito de Euroconsult-Andalucía, S.A.  
Este certificado solo afecta a las muestras sometidas a ensayo.

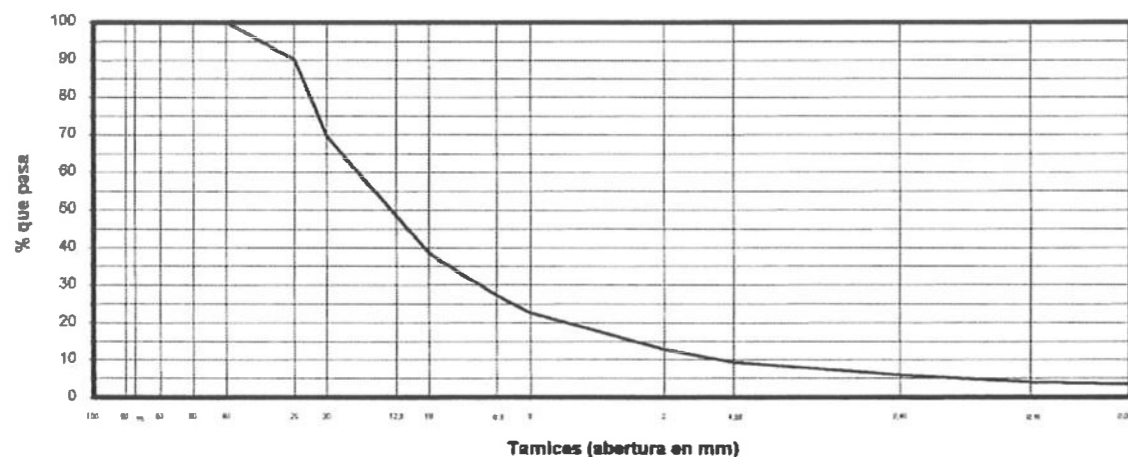
**PETICIONARIO:** Cantera Buenavista - Autocontrol **OBRA:** Construcción Autovía GR-43. Tramo: Atarfe - Granada

**CONTRATISTA:** DIRECCION FACULTATIVA:  
**DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL:** ZAHORRA ARTIFICIAL  
**LOCALIZACIÓN:** Cantera Buenavista  
**FECHA DE TOMA:** 22/05/2007  
**OBSERVACIONES:**

**ENSAYOS DE SUELOS**

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO (UNE 103101)		LÍMITES DE ATTERBERG	
TAMIZ UNE	% QUE PASA	Límite Líquido (UNE 103103)	NP
100		Límite Plástico (UNE 103104)	NP
80		Índice de Plasticidad	NP
75			
63		DESGASTE DE LOS ANGELES (NLT-149)	
50		Granulometría ensayada	B
40	100,0	Coefficiente de desgaste	32
25	90,3	EQUIVALENTE DE ARENA (NLT-113)	68
20	69,6		
12,5	48,4	ANÁLISIS QUÍMICOS	
10	38,6	% SO <sub>4</sub> <sup>=</sup> (NLT-120)	0,10
6,3	27,2	% CO <sub>3</sub> Ca (NLT-117)	
5	22,6	% M.O. (UNE 103204)	0,15
2	12,8	% Sustancias solubles (NLT 114/99)	
1,25	9,5	Humedad natural (NLT 102)	
0,4	5,9		
0,16	4,0		
0,08	3,4	CLASIFICACIÓN PG3:	

**CURVA GRANULOMÉTRICA**



**PETICIONARIO:** Cantera Buenavista - Autocontrol **OBRA:** Construcción Autovía GR-43. Tramo: Atarfe - Granada

**CONTRATISTA:** DIRECCION FACULTATIVA:  
**DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL:** ZAHORRA ARTIFICIAL  
**LOCALIZACIÓN:** Cantera Buenavista  
**FECHA DE TOMA:** 22/05/2007  
**OBSERVACIONES:**

**ENSAYOS DE SUELOS**

**ENSAYO PROCTOR MODIFICADO (UNE 103501)**

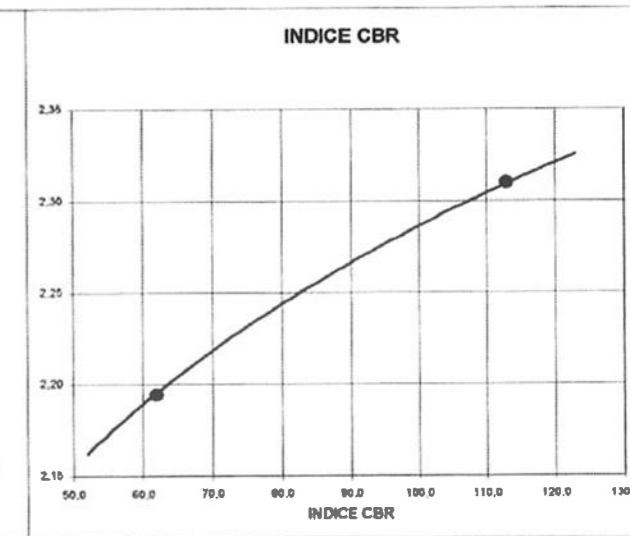
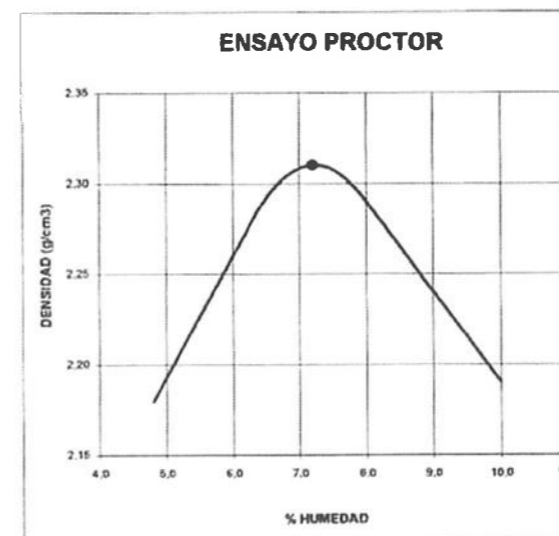
**DENSIDAD MÁXIMA (g/cm<sup>3</sup>):** 2,31

**HUMEDAD ÓPTIMA (%):** 7,2

**ENSAYO DE DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE C.B.R. (103502)**

**ÍNDICE C.B.R. AL 95 %** 62,0 **% ABSORCIÓN** 1,3 0,8 0,0

**ÍNDICE C.B.R. AL 100 %** 113,0 **% HINCHAMIENTO** 0,00 0,00 0,00



Sevilla, junio de 2007

FDO. DAVID MASERO RIVERO

JEFE DE ÁREA



# FICHA DE CANTERAS. CANTERA Nº 2. CANTERA GLORIA



PROYECTO DE TRAZADO. AUTOVÍA GR-43. TRAMO: ATARFE – GRANADA

## DATOS DE LA PROPIEDAD

Persona de contacto: Alejandro Ayala (629 41 20 88) / GRUPO SANDO, ARIDOS Y REFORESTACIÓN  
 Dirección: Avenida Ortega y Gasset 194-196 29006 Málaga  
 Teléfono/Fax: 952322050 Fax.-952326083 Tfno. Cantera 958340126

## DATOS DE LOCALIZACIÓN

Hoja: 1008  
 Provincia: Granada  
 Término municipal: Puerto Lope  
 Localización: Carretera 432 Km. 400,5. 18437 Puerto Lope-Moclín  
 Distancia a la traza: A 22 km.

## DATOS DE LA EXPLOTACIÓN

Estado: Activa  
 Tipo de explotación: A cielo abierto  
 Reservas estimadas/Producción: ilimitadas para el presente proyecto/ 5000Tn/día  
 Material producido: zahorras, todo-uno, capa de forma, arenas, áridos y escolleras

## DATOS GEOLÓGICOS

Afloramiento de calizas Jurásicas al Triásico. La roca caliza es predominantemente grisácea, dura, con un aspecto limpio y extracción en bancos tabulares. La estructura que presenta es compacta y la fracturación concoidea en bloques angulosos.

parámetros	Muestra zahorra artificial	Ensayos generales	Resultado
WI	NP	Contaminantes orgánicos ligeros	No contiene
Wp	NP	Contenido total de azufre	0,08
Ip	NP	Contenido en sulfatos	0,04
Equivalente de arena	62	Cloruros	0,0007
Desgaste de Los Ángeles	27,7	Árido fino – arena 0/4 para hormigón	
Índice de Lajas	7	Densidad de partículas y absorción de agua	1,54
Caras de fractura	100 % partículas con 2 o más caras de fractura	Árido fino para mezclas bituminosas	
		Densidad de partículas y absorción de agua	0,42
		Azul de metileno	0,2
		Árido grueso – gravas	
		Densidad de partículas y absorción de agua	0,76 / 0,60 / 0,28
		D.L.A.	23,1
		Árido para capas granulares - ZA	
		D.L.A.	22,3

Frente Canterable



Instalaciones de granuloclasificación



**OBSERVACIONES:** El grupo SANDO (propietaria de la instalación) comenta al E.R. del presente proyecto, que pone a disposición de la ejecución material de proyecto las instalaciones que posee de sus empresas filiales, **ANDEMOSA – Andaluza de Morteros**, encargada de la gestión y producción de los áridos para hormigones y **CONACON** planta de aglomerados. Ambas plantas no se localizan en las mismas instalaciones que la cantera, pero los materiales que se extraen son utilizados para el suministro de las producciones necesarias.

**GEOLEN INGENIERIA, S.L**  
**LABORATORIO DE MATERIALES**  
 Polígono Industrial C/ Las Adelfas Nave 2 B  
 Apdo. Correos nº 24  
 29200 Antequera (MÁLAGA)  
 Tlf.: 952 84 46 00; Fax : 952 70 08 25  
 laboratorio@geolen.es

Acreditado por la Junta de Andalucía en las áreas EHC, GTC, GTL, VSF, VSG y AMC. B.O.J.A. Nº 55 DE 18/03/05

Inscrito en el R.L.E.A. Número LE027-MA05

**PETICIONARIO:** INSERCO  
**REFERENCIA TRABAJO:** S06/055  
**CONTRATISTA:**  
**DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL:** TODO UNO  
**LOCALIZACIÓN:** CANTERA LA VENTILLA  
**PROCEDENCIA:** ACOPIO  
**PROFUNDIDAD :**  
**OBSERVACIONES:**

**ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYO Nº:** 1137/06A /IP  
**OBRA:** Mejora intersecciones y reordenación accesos en  
**DIREC. FACULT.:**  
**FECHA DE TOMA:** 11-04-06  
**TIPO DE MUESTRA :** MUESTRA ALTERADA

**C.B.R. DE LABORATORIO (UNE103.502/95)**

**TIPO DE MUESTRA:** COMPACTADA      **TIPO ENSAYO PRÓCTOR:** MODIFICADO

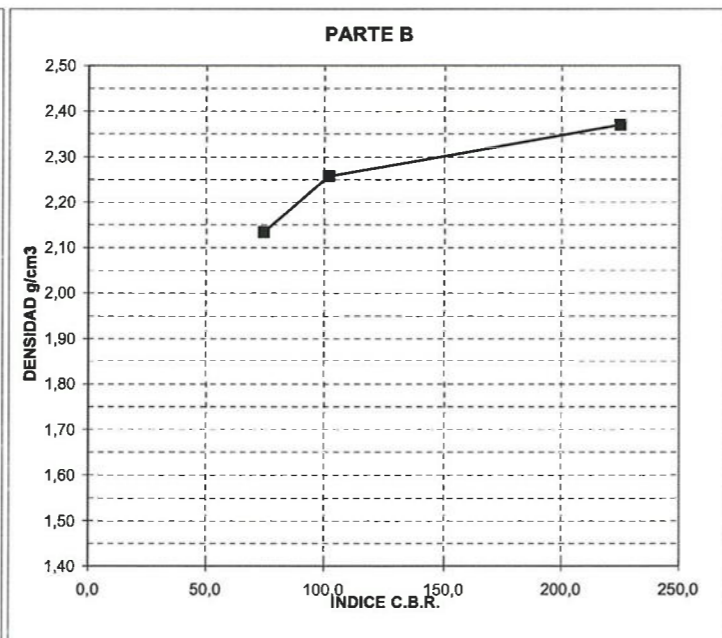
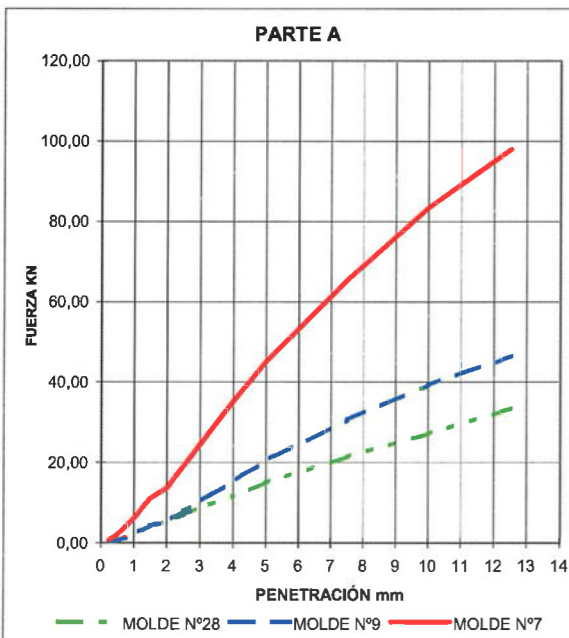
**DENSIDAD MAXIMA Y HUMEDAD OPTIMA PROCTOR**

$H_{op}$ : 5,4 %       $\rho_{m\acute{a}x}$ : 2,38 g/cm<sup>3</sup>

% RET. TAMIZ 20 mm UNE:	30,1 %	SUSTITUCIÓN DE MATERIAL:	SI
SOBRECARGA UTILIZADA:	14,0 kg	VOLUMEN MOLDE:	2320 cm <sup>3</sup>
MASA DE LA MAZA:	4,5 kg	ALTURA DE CAÍDA:	457 mm
NÚMERO DE CAPAS:	5,0	NÚMERO DE GOLPES:	15 / 30 / 60

	PROBETA 1	PROBETA 2	PROBETA 3
DENSIDAD SECA (g/cm <sup>3</sup> )	2,13	2,26	2,37
HUMEDAD (%)	5,4	5,4	5,4
ABSORCION (%)	2,8	0,8	0,9
HINCHAMIENTO (%)	0,0	0,0	0,0

ÍNDICE C.B.R. 100% DENSIDAD PRÓCTOR=	240,2
ÍNDICE C.B.R. 95% DENSIDAD PRÓCTOR=	109,2



Antequera, a 10 de mayo de 2006

**Responsable técnico de ensayos**  
 Antonio Plasencia Camarero  
 Geólogo

**Director Técnico del laboratorio**  
 Fdo: José Manuel García Fernández  
 Químico

**GEOLEN INGENIERIA, S.L**  
**LABORATORIO DE MATERIALES**

Acreditado por la Junta de Andalucía en las áreas EHC, GTC, GTL, VSF, VSG y AMC. B.O.J.A. Nº 55 DE 18/03/05

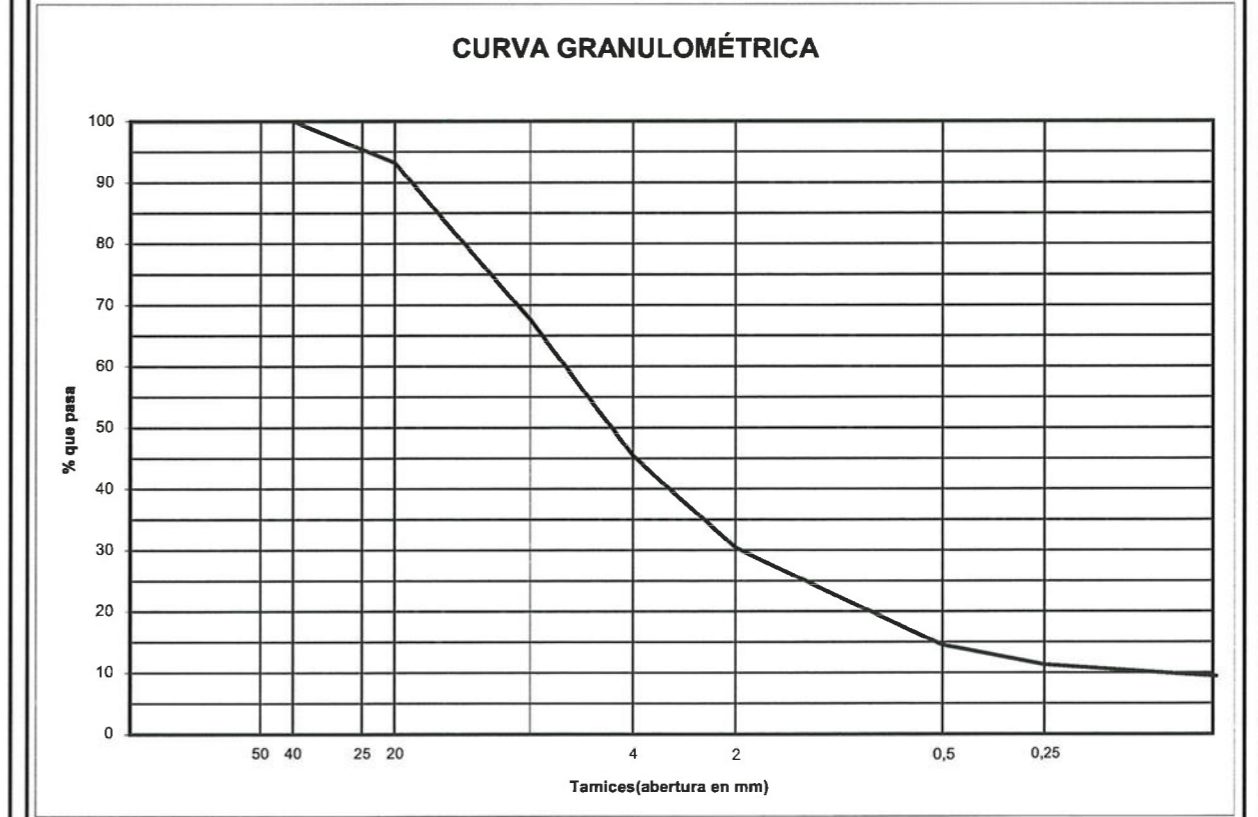
Carretera A-343, Km. 6. Apdo. Correos nº 24  
 29200 Antequera (MÁLAGA)  
 Tlf.: 952 84 46 00; Fax : 952 70 08 25  
 laboratorio@geolen.es

Inscrito en el R.L.E.A. Número LE027-MA05

**CLIENTE:** INSERCO      **REFERENCIA OBRA:** S06/055  
**OBRA:** Mejora intersecciones y reordenación accesos circunvalación de Ronda  
**MUESTRA:** 1138/06A      **TIPO DE MUESTRA:** zahorra artificial  
**FECHA:** 03/05/2006      **PROCEDENCIA:**  
**LOCALIZACIÓN:** Acopio cantera la ventilla      **FECHA DE TOMA:** 11/04/2006  
**OBSERVACIONES:** TIPO: MUESTRA EN SACO

**ANALISIS GRANULOMETRICO DE ZAHORRAS ( UNE - EN 933-1/97)**

TAMIZ UNE (ABERTURA EN mm)	50	40	25	20	8	4,0	2	0.500	0,25	0,063
% QUE PASA	100,0	100,0	95,4	93,2	67,7	45,5	30,4	14,5	11,3	9,1



**OBSERVACIONES:**

**RESPONSABLE TÉCNICO DE ENSAYOS**  
 Geólogo  
 Fdo. ANTONIO PLASENCIA CAMARERO

**DIRECTOR TÉCNICO DEL LABORATORIO**  
 Químico  
 Fdo. JOSE MANUEL GARCÍA FERNÁNDEZ

Este acta no podrá ser total o parcialmente reproducido sin autorización por escrito del laboratorio GEOLEN INGENIERIA,S.L.  
 El presente acta sólo afecta a las muestras sometidas a ensayo. Ed:01



<b>GEOLÉN INGENIERIA, S.L</b> <b>LABORATORIO DE MATERIALES</b> Polígono Industrial C/ Adelfas 2B. Apdo. Correos nº 24 29200 Antequera (MÁLAGA) Tlf.: 952 84 46 00; Fax : 952 70 08 25 laboratorio@geolen.es	Acreditado por la Junta de Andalucía en las áreas EHC, GTC, GTL, VSF, VSG y AMC. B.O.J.A. Nº 55 DE 18/03/05
	Inscrito en el R.L.E.A. Número LE027-MA05

<b>ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYO Nº :</b> 1138/06A	
<b>PETICIONARIO:</b> INSERCO	<b>OBRA:</b> Mejora intersecciones y reordenación accesos en circunvalación Ronda
<b>CONTRATISTA:</b> -	<b>DIRECCION FACULTATIVA:</b> -
<b>LOCALIZACIÓN:</b> Acopio cantera La Ventilla	<b>PROCEDENCIA:</b> Acopios
<b>FECHA DE TOMA:</b> 11/04/2006	<b>OBSERVACIONES:</b> -
<b>DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL:</b> zahorra artificial	

**DETERMINACIÓN DEL COEFICIENTE DE LOS ÁNGELES, RESITENCIA AL DESGASTE POR LA GRAVA (UNE-EN 1097-2)**

TAMICES UNE		
PASA	RETIENE	MASA (g)
16	14	5.000
14	11,2	
11,2	10	
11,2	8	
10	6,3	
8	4	

TOTAL

RETENIDO POR TAMIZ 1.6 UNE	3.616
% DE PERDIDA	27,69
NUMERO DE BOLAS	11
NUMERO DE VUELTAS	500

DESGASTE
27,7

Responsable técnico de ensayos Geólogo 		Director técnico del laboratorio Químico 
Fdo.: Antonio Plasencia Camarero		Fdo: Jose Manuel Garcia Fernández

Este acta no podrá ser total o parcialmente reproducido sin autorización por escrito del laboratorio GEOLÉN INGENIERÍA, S.L. El presente acta solo afecta a las muestras sometidas a ensayo.

Ed:01  
Pág 1 de 1

<b>GEOLÉN INGENIERIA, S.L</b> <b>LABORATORIO DE MATERIALES</b> Polígono Industrial C/ Adelfas 2B A.Correos 24 29200 Antequera. Málaga Tlf.: 952 84 46 00; Fax : 952 70 08 25 laboratorio@geolen.es	Acreditado por la Junta de Andalucía en las áreas EHC, GTC, GTL, VSF, VSG y AMC. B.O.J.A. Nº 55 DE 18/03/05
	Inscrito en el R.L.E.A. Número LE027-MA-05

<b>ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYO Nº:</b> 1138/06A	
<b>PETICIONARIO:</b> INSERCO	<b>DATOS DE LA MUESTRA:</b>
<b>CONTRATISTA:</b> -	<b>PROCEDENCIA:</b> acopio
<b>OBRA:</b> Circunvalación Ronda	<b>FECHA DE TOMA:</b> 11/04/2006
<b>LOCALIZACION:</b> cantera la ventilla	<b>DESCRIPCIÓN:</b> zahorra artificial
<b>FECHA:</b> 03/05/2006	<b>OBSERVACIONES:</b>

**PORCENTAJE DE CARAS DE FRACTURA DE LAS PARTICULAS DE ARIDO GRUESO (UNE-EN 933-5/99)**

Fracción granulométrica d/D, (con D 2d) en mm	Masa M1, en g	Masas, en g		CARAS DE FRACTURA, EN %	
		M c	Mr	Cc	Cr
63-31.5		M tc	M tr	Ctc	Ctr
31.5-16	870,6	M c	Mr	Cc	Cr
		870,6	0	100	0
		M tc	M tr	Ctc	Ctr
		870,6	0	100	0
16-8	1336,4	M c	Mr	Cc	Cr
		1336,4	0	100	0
		M tc	M tr	Ctc	Ctr
		1336,4	0	100	0
4-8	1611,3	M c	Mr	Cc	Cr
		1611,3	0	100	0
		M tc	M tr	Ctc	Ctr
		1611,3	0	100	0
<b>CARAS FRACTURA</b>	<b>Cc= 100</b>	<b>Ctc= 100</b>	<b>Cr= 0</b>	<b>Tr= 0</b>	

Responsable Técnico de ensayos Geólogo 		Director técnico del laboratorio Químico 
Fdo.: Antonio Plasencia Camarero		Fdo: Jose Manuel Garcia Fernández

Ed. 01

<b>GEOLÉN INGENIERÍA, S.L.</b> <b>LABORATORIO DE MATERIALES</b>	Acreditado por la Junta de Andalucía en las áreas EHC, GTC, GTL, VSF, VSG y AMC. B.O.J.A. Nº 55 DE 18/03/05
Polígono Industrial C/ Adelfas 2B Apdo. Correos nº24 29200 Antequera (Málaga) Tlf: 952844600; Fax: 952700825 laboratorio@geolen.es	Inscrito en el R.L.E.A. Número LE027-MA05

<b>ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYO Nº 1138/06A</b>	
<b>PETICIONARIO:</b> INSERCO	<b>LOCALIZACIÓN:</b> Acopio cantera la ventilla
<b>CONTRATISTA:</b>	<b>TIPO:</b> Muestra alterada
<b>OBRA:</b> Circunvalación Ronda	<b>DESCRIPCIÓN:</b> zahorra artificial
<b>REF. OBRA:</b> S06/055	<b>PROCEDENCIA:</b>
<b>FECHA DE TOMA:</b> 11/04/2006	<b>Masa de la muestra de ensayo:</b>
<b>FECHA DE RECEPCIÓN:</b>	

**DETERMINACIÓN DE LA FORMA DE LAS PARTICULAS. I. LAJAS (UNE EN 933-3:1997)**

Tamizado con tamices de ensayo		Cribado con tamices de barras		
Fracción granulométrica d/D, en mm	Masa (R) de la fracción d/D, en g	Anchura nominal ranuras tamices de barras, en mm	Masa que pasa por el tamiz de barras(mm), en g	IL
63/80		40		
50/63		31,5		
40/50		25		
31,5/40		20		
25/31,5	121,7	16	21,2	17,4
20/25	245,2	12,5	21,8	8,9
16/20	175,3	10	6,2	3,5
12,5/16	308,7	8	24,3	7,9
10/12,5	198,0	6,3	11,0	5,6
8/10	274,2	5	12,7	4,6
6,3/8	377,7	4	28,8	7,6
5/6,3	246,7	3,15	16,3	6,6
4/5	262,4	2,5	14,2	5,4
<b>INDICE DE LAJAS GLOBAL (I.L.)=</b>		<b>7</b>		

**OBSERVACIONES:**

**FECHA DE EMISIÓN: 3 de mayo de 2006**

<b>RESPONSABLE TÉCNICO DEL ÁREA</b> Geólogo  ANTONIO PLASENCIA CAMARERO		<b>DIRECTOR TÉCNICO DEL LABORATORIO</b> Químico  Fdo.: Jose Manuel Garcia Fernandez
---	---	--

Ed: 01

<b>GEOLÉN INGENIERÍA, S.L.</b> <b>LABORATORIO DE MATERIALES</b> Polígono Industrial C/ Adelfas 2B. Apdo. Correos nº 24 29200 Antequera (MÁLAGA) Tlf.: 952 84 46 00; Fax : 952 70 08 25 laboratorio@geolen.es	Acreditado por la Junta de Andalucía en las áreas EHC, GTC, GTL, VSF, VSG y AMC. B.O.J.A. Nº 55 DE 18/03/05
	Inscrito en el R.L.E.A. Número LE027-MA05

<b>ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYO N º: 1138/06A</b>	
<b>REFERENCIA OBRA:</b> S06/055	<b>OBRA:</b> Mejora intersecciones y reordenación accesos circunvalación Ronda
<b>PETICIONARIO:</b> INSERCO	<b>DIRECCIÓN FACULTATIVA:</b> -
<b>CONTRATISTA:</b> -	<b>PROCEDENCIA:</b> Acopio cantera la Ventilla
<b>FECHA DE TOMA:</b> 11/04/2006	<b>OBSERVACIONES:</b>
<b>DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL:</b> ZAHORRA ARTIFICIAL	

**EQUIVALENTE DE ARENA DE LOS ÁRIDOS (UNE-EN 933-8:2000)**

62

Responsable técnico de ensayos  
Geólogo



Fdo: Antonio Plasencia Camarero



Antequera, a 3 de mayo de 2006  
Director técnico del laboratorio  
Químico



Fdo: Jose Manuel Garcia Fernandez

Ed:01



# ÁRIDOS Y REFORESTACIÓN

## ANÁLISIS SEMANAL DE ÁRIDOS

### ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

TAMIZ	P. RET.	P. ACUM.	%RET.	%PASA
125	0	0	0	100
63	0	0	0	100
45	0	0	0	100
40	0	0	0	100
31,5	0	0	0	100
22,4	0	0	0	100
20	0	0	0	100
16	0	0	0	100
14	0	0	0	100
12,5	0	0	0	100
11,2	0	0	0	100
10	0	0	0	100
8	0	0	0	100
6,3	0	0	0	100
5,6	0	0	0	100
4	3	3	1,2	98,8
2	71	74	29,6	70,4
1	65	139	55,6	44,4
0,5	37	176	70,4	29,6
0,25	22	198	79,2	20,8
0,125	15	213	85,2	14,8
0,063	10	223	89,2	10,8
≤ 0,063	27			

LABORATORIO: Alhaurin  
 PLANTA: Aguilár (La Ventilla)  
 FRACCIÓN: 0/4  
 USO: Hormigón UNE EN 12620  
 FECHA RECEPCIÓN: 29/10/2007  
 FECHA ENSAYO: 30/10/2007  
 SEMANA: 44  
 Nº DE MUESTRA: 324/2925

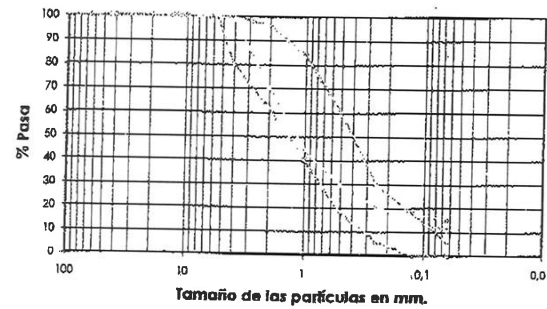
RESULTADOS:  
 UNE-EN 1744-1 08 MATERIA ORGÁNICA: Más clara que la disolución patrón  
 UNE-EN 12620-2 09 EQUIVALENTE DE ARENA: (SE/EA) 63/75 %  
 UNE-EN 12620-2 09 AZUL DE METILENO: G.AZUL/100 G.FINOS: 10,80 %  
 UNE-EN 12620-2 09 FINOS QUE PASAN POR TAMIZ 0,063: 3,21  
 UNE 146-20 0 22 MÓDULO DE FINURA: 98,8  
 UNE-EN 1097-2 09 RESISTENCIA A LA FRAGMENTACIÓN: 70,4  
 UNE-EN 12620-2 09 COEFICIENTE DE FORMA: 44,4  
 UNE-EN 12620-2 09 PORCENTAJE CARAS DE FRACTURAS:

Cc	Cr
Cfc	Crc

El laborante se ha asegurado, antes de cada utilización, de la inspección visual y la limpieza según recomendación del fabricante así como, mensualmente, del estado de conservación

TOMA DE MUESTRA SEGÚN UNE 923-1 07

### CURVA GRANULOMÉTRICA



Fdo. Luis Cerezo  
Laborante

Fdo. Fco. González  
Resp. Laboratorio

Fdo. Diego Labela  
Resp. Calidad

DOMICILIO SOCIAL:  
Edificio Sando  
Avda. José Ortega y Gasset, 112  
Tel.: 952 32 20 50 - Fax.: 952 32 60 83  
29006 Málaga

DELEGACIÓN SEVILLA:  
Finca La Cabaña, s/n.  
Tel.: 955 79 42 01  
Fax.: 955 79 42 16  
41300 San José de la Rinconada (Sevilla)



# ÁRIDOS Y REFORESTACIÓN

## ANÁLISIS SEMANAL DE ÁRIDOS

### ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

TAMIZ	P. RET.	P. ACUM.	%RET.	%PASA
125	0	0	0	100
63	0	0	0	100
45	0	0	0	100
40	0	0	0	100
31,5	0	0	0	100
22,4	0	0	0,0	100,0
20	0	0	0,0	100,0
16	0	0	0,0	100,0
14	0	0	0,0	100,0
12,5	0	0	0,0	100,0
11,2	118	118	8,7	91,3
10	0	118	8,7	91,3
8	673	791	58,6	41,4
6,3	0	791	58,6	41,4
5,6	423	1214	89,9	10,1
4	98	1312	97,2	2,8
2	15	1327	98,3	1,7
1	0	1327	98,3	1,7
0,5	0	1327	98,3	1,7
0,25	0	1327	98,3	1,7
0,125	0	1327	98,3	1,7
0,063	4	1331	98,6	1,4
≤ 0,063	19			

LABORATORIO: Alhaurin  
 PLANTA: Aguilár (La Ventilla)  
 FRACCIÓN: 4/11,2  
 USO: Hormigón UNE EN 12620  
 FECHA RECEPCIÓN: 29/10/2007  
 FECHA ENSAYO: 30/10/2007  
 SEMANA: 44  
 Nº DE MUESTRA: 326/2925

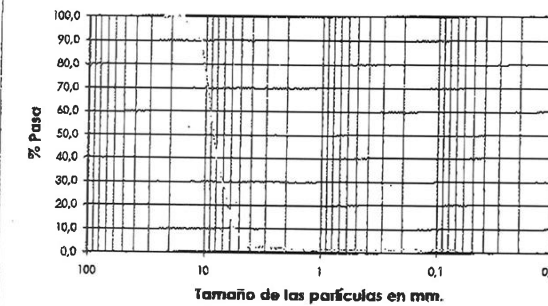
RESULTADOS:  
 UNE-EN 1744-1 08 MATERIA ORGÁNICA:  
 UNE-EN 12620-2 09 EQUIVALENTE DE ARENA:  
 UNE-EN 12620-2 09 AZUL DE METILENO:  
 UNE-EN 12620-2 09 FINOS QUE PASAN POR TAMIZ 0,063: 1,41 %  
 UNE 146-20 0 22 MÓDULO DE FINURA: 3,53  
 UNE-EN 1097-2 09 RESISTENCIA A LA FRAGMENTACIÓN:  
 UNE-EN 12620-2 09 COEFICIENTE DE FORMA: 14,11 %  
 UNE-EN 12620-2 09 PORCENTAJE CARAS DE FRACTURAS:

Cc	Cr
Cfc	Crc

El laborante se ha asegurado, antes de cada utilización, de la inspección visual y la limpieza según recomendación del fabricante así como, mensualmente, del estado de conservación

TOMA DE MUESTRA SEGÚN UNE 923-1 07

### CURVA GRANULOMÉTRICA



Fdo. Luis Cerezo  
Laborante

Fdo. Fco. González  
Resp. Laboratorio

Fdo. Diego Labela  
Resp. Calidad

DOMICILIO SOCIAL:  
Edificio Sando  
Avda. José Ortega y Gasset, 112  
Tel.: 952 32 20 50 - Fax.: 952 32 60 83  
29006 Málaga

DELEGACIÓN SEVILLA:  
Finca La Cabaña, s/n.  
Tel.: 955 79 42 01  
Fax.: 955 79 42 16  
41300 San José de la Rinconada (Sevilla)



# ÁRIDOS Y REFORESTACIÓN

## ANÁLISIS SEMANAL DE ÁRIDOS

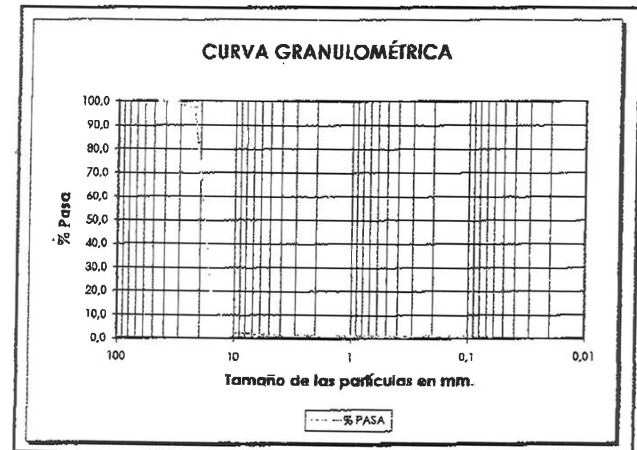
TAMIZ	P. RET.	P. ACUM.	%RET.	%PASA
125	0	0	0	100
63	0	0	0	100
45	0	0	0,0	100,0
40	0	0	0,0	100,0
31,5	0	0	0,0	100,0
22,4	204	204	3,4	96,6
20	1476	1680	28,0	72,0
16	3078	4758	79,3	20,7
14	0	4758	79,3	20,7
12,5	0	4758	79,3	20,7
11,2	1080	5838	97,3	2,7
10	0	5838	97,3	2,7
8	0	5838	97,3	2,7
6,3	0	5838	97,3	2,7
5,6	84	5922	98,7	1,3
4	0	5922	98,7	1,3
2	0	5922	98,7	1,3
0,5	0	5922	98,7	1,3
0,25	0	5922	98,7	1,3
0,125	0	5922	98,7	1,3
0,063	24	5946	99,1	0,9
<0,063	54			
MUESTRA	6000			gr.

LABORATORIO: Alhaurin  
 PLANTA: Aguilár (La Ventilla)  
 FRACCIÓN: 11,2/22,4  
 USO: Hormigón UNE EN 12620  
 FECHA RECEPCIÓN: 29/10/2007  
 FECHA ENSAYO: 30/10/2007  
 SEMANA: 44  
 Nº DE MUESTRA: 327/2825

RESULTADOS:  
 UNE-EN 1744-1: MATERIA ORGÁNICA: 0,90 %  
 UNE-EN 1744-1: EQUIVALENTE DE ARENA: 3,07  
 UNE-EN 933-9: AZUL DE METILENO: 0,90 %  
 UNE-EN 1097-6: FINOS QUE PASAN POR TAMIZ 0,063: 3,07  
 UNE-EN 1097-2: MÓDULO DE FINURA: 13,95 %  
 UNE-EN 1097-2: RESISTENCIA A LA FRAGMENTACIÓN:  
 UNE-EN 1097-2: COEFICIENTE DE FORMA: 13,95 %  
 UNE-EN 1097-2: PORCENTAJE CARAS DE FRACTURAS:

Cc	Cc
Cfc	Cfc

El laboratorio se ha asegurado, antes de cada utilización, de la inspección visual y la limpieza según recomendación del fabricante así como, mentalmente, del estado de conservación.



Fdo. Luis Cerezo  
 Laborante.  
 Fdo. Fco. González  
 Resp. Laboratorio.  
 Fdo. Diego Labela  
 Resp. Calidad

DOMICILIO SOCIAL:  
 Edificio Sando  
 Avda. José Ortega y Gasset, 112  
 Tel.: 952 32 20 30 - Fax: 952 32 60 83  
 29005 Málaga

DELEGACIÓN SEVILLA:  
 Finca La Cabaña, s/n.  
 Tel.: 955 79 42 01  
 Fax: 955 79 42 18  
 41300 San José de la Rinconada (Sevilla)



Aridos y Reforestación S.A. inscrita en el Registro Mercantil de Málaga. Tomo 662, Libro 505 sec. Sección 3ª, Folio 11, Hoja 4-598-A, Inscripción 1ª. C.I.F. A-39124177R

# cem sa

ENTIDAD ACREDITADA PARA LA PRESTACIÓN DE ASISTENCIA TÉCNICA A LA CONSTRUCCIÓN Y OBRAS PÚBLICAS RD. 1320/83 Nº DE INSCRIPCIÓN DEL R.E.A. LE038-MA08 BCLJA 2482/08  
 C/ BENAQUE Nº 9 29004 MÁLAGA  
 Tel. 952 23 08 42 ( 6 Líneas )  
 FAX 952 23 12 14  
 URL: www.cemosa.es  
 E-Mail: laboratorio@cemosa.es

Expediente: 1/5306/002/007  
 Peticionario: ARIDOS LA VENTILLA, S.L.  
 Obra: CANTERA AGUILAR(LA VENTILLA)  
 Recogida por: Cristóbal Fernández Baez Fecha: 16 de Mayo de 2007

## RESULTADOS DE LOS ENSAYOS DE MARCADO CE (ANUAL-SEMESTRAL)

Ensayos Generales	
ENSAYOS	RESULTADOS
Contaminantes orgánicos ligeros ( EN 1774-1)	NO CONTIENE
Contenido total de azufre ( UNE-EN 1744-1)	0,08
Contenido en sulfatos ( UNE-EN 1744-1)	0,04
Cloruros ( UNE-EN 1744-1 ( art.7) )	0,0007
Contaminantes orgánicos: Húmicos ( UNE EN 1744-1)	Más claro que el patrón

Arido Fino-ARENA 0/4 PARA HORMIGÓN	
ENSAYOS	RESULTADOS
Densidad de partículas y absorción de agua ( UNE EN 1097-6)	1,54

Arido Fino-ARENA 0/4 PARA MEZCLAS BITUMINOSAS	
ENSAYOS	RESULTADOS
Densidad de partículas y absorción de agua ( UNE EN 1097-6)	0,42
Azul de metileno ( UNE EN 933-9)	0,2

Arido Fino-ARENA 0/4 PARA MORTERO	
ENSAYOS	RESULTADOS
Densidad de partículas y absorción de agua ( UNE EN 1097-6)	0,42

Arido Grueso-GRAVAS 2/6,3, 4/11,2 y 11,2/22,4	
ENSAYOS	RESULTADOS
Densidad de partículas y absorción de agua ( UNE EN 1097-6) 2/6,3	0,76
Densidad de partículas y absorción de agua ( UNE EN 1097-6) 4/11,2	0,60
Densidad de partículas y absorción de agua ( UNE EN 1097-6) 11,2/22,4	0,28
Resistencia a la fragmentación: Desgaste de Los Angeles ( UNE EN 1097-2)	23,1

Arido para Capas Granulares-ZAHORRA 0/31,5	
ENSAYOS	RESULTADOS
Petrográfico	Adjunto informe
Resistencia a la fragmentación: Desgaste de Los Angeles ( UNE EN 1097-2)	22,3

Fdo.: Elena Frade Viano  
 Director técnico de laboratorio  
 Lda. Ciencias Químicas

Fdo.: Victoria Almadana Abolín  
 Responsable de ensayos químicos  
 Lda. Ciencias Químicas

Fdo.: Inmaculada Anza Camacho  
 Responsable de ensayos físicos  
 Lda. Ciencias Químicas

ANTE DE ACREDITACIÓN  
 ERA: Área de control del hormigón, sus componentes y de las mezclas de acero. SBC: Área de control del hormigón y conglomerados. CTC: Área de control, tomas de muestras y ensayos "in situ" sobre rotaciones de probetas. CTE: Área de ensayos de laboratorio de propiedades físicas y químicas. VSG: Área de control de finos y bituminosos en viales. EAF: Área de control de probetas de ensayo. SAG: Área de control de la resistencia de probetas cilíndricas de hormigón. LFC: Área de control de los ensayos de flexión de probetas de hormigón. AFM: Área de control de los ensayos de deformación de probetas de hormigón. ACR: Área de control de probetas para el hormigón.



# FICHA DE CANTERAS. CANTERA Nº 3, CANTERA TAJO DEL JUSTO



PROYECTO DE TRAZADO. AUTOVÍA GR-43. TRAMO: ATARFE – GRANADA

## DATOS DE LA PROPIEDAD:

Persona de contacto: Antonio Machado hormigones NEVADA  
Dirección: Pago de La Almunia s/n 18151 Ogijares - GRANADA  
Teléfono/Fax: 958 59 70 46 / 958 50 73 08 fax

## DATOS DE LOCALIZACIÓN

Hoja: 1025  
Provincia: Granada  
Término municipal: ATARFE  
Localización: Camino de Las Canteras, Atarfe, Granada. En la carretera A-432 Granada- Badajoz, una vez rebasada la localidad de Atarfe, en la salida 238 Las Canteras se toma en la margen derecha un camino asfaltado en buenas condiciones que conduce al paraje local denominado Tajo del Justo  
Distancia a la traza: a 10 Km. De la traza

## DATOS DE LA EXPLOTACIÓN

Estado: Activa  
Tipo de explotación: A cielo abierto  
Reservas estimadas/Producción: Ilimitadas para el presente proyecto/ 4.500 Tn/día  
Material producido: Áridos, zahorras, arena, escollera

## DATOS GEOLÓGICOS

Explotación de caliza dolomítica y dolomías en función del % de riqueza en dolomía de la roca primaria. La roca presenta un aspecto limpio con una coloración amarillenta-grisácea en bancos tabulares. La estructura que presenta es compacta y la fracturación concoidea en bloques con aristas cuadrangulares.

## ENSAYOS

## Croquis de acceso



## Frente canterable



**OBSERVACIONES:** Analizado el aspecto de cercanía con respecto a la obra y la disponibilidad de materiales en cada una de las instalaciones, se recibe circular de la Consejería de Innovación, Ciencia y Empresa (Delegación de Granada), en respuesta a solicitud de información de derechos mineros, en la que se comunica que la cantera Tajo del Justo (Atarfe) tiene caducada la necesaria licencia de autorización de explotación. Se incluye la ficha descriptiva ya que fue inventariada durante la fase de trabajos de campo, aunque se elimina el resto de la información aportada.



# FICHA DE CANTERAS Y YACIMIENTOS GRANULARES. ÁRIDOS DE RODADURA - HORMACESA



PROYECTO DE TRAZADO. AUTOVÍA GR-43. TRAMO: ATARFE – GRANADA

## DATOS DE LA PROPIEDAD: HORMACESA – hormigones asfálticos andaluces (JESPAB S.A.)

Persona de contacto: D. Quintín Garrido (jefe de planta)  
 Dirección: Depto. Técnico Oficina planta calle San Antón nº 72  
 Teléfono/Fax: 958 257 408 – 958 261 340 (Vega Román)

## DATOS DE LOCALIZACIÓN

Hoja:  
 Provincia: Granada  
 Término municipal: Atarfe  
 Localización: Camino de Las Canteras, Atarfe, Granada. En la carretera A-432 Granada- Badajoz, una vez rebasada la localidad de Atarfe, en la salida 238 Las Canteras, se toma en la margen derecha un camino asfaltado en buenas condiciones.  
 Distancia a la traza: 10 km.

## DATOS DE LA EXPLOTACIÓN

Estado: Activa  
 Tipo de explotación: suministro de aglomerado asfáltico con acopios propios de áridos ofíticos  
 Reservas estimadas/Producción: suficientes para el proyecto que nos ocupa  
 Material producido: ÁRIDOS PARA MEZCLAS BITUMINOSAS Y TRATAMIENTOS SUPERFICIALES.

## DATOS GEOLÓGICOS:

Los acopios explotados son ofitas Triásicas del tipo doleritas de textura porfídica e intergranular. Las condiciones de formación de estos minerales verifican el desarrollo de un metamorfismo regional de muy bajo grado.

## Instalaciones acopio de áridos y planta



Granulometría (d/D)	Uso previsto	Norma
0/2	--	Áridos para mezclas bituminosas y tratamientos superficiales de carreteras, aeropuertos y otras zonas pavimentadas UNE-EN 13043:2003/AC:2004
0/5	--	Áridos para mezclas bituminosas y tratamientos superficiales de carreteras, aeropuertos y otras zonas pavimentadas UNE-EN 13043:2003/AC:2004
4/8	--	Áridos para mezclas bituminosas y tratamientos superficiales de carreteras, aeropuertos y otras zonas pavimentadas UNE-EN 13043:2003/AC:2004
6/12	--	Áridos para mezclas bituminosas y tratamientos superficiales de carreteras, aeropuertos y otras zonas pavimentadas UNE-EN 13043:2003/AC:2004
11/22	--	Áridos para mezclas bituminosas y tratamientos superficiales de carreteras, aeropuertos y otras zonas pavimentadas UNE-EN 13043:2003/AC:2004
16/32	--	Áridos para mezclas bituminosas y tratamientos superficiales de carreteras, aeropuertos y otras zonas pavimentadas UNE-EN 13043:2003/AC:2004
32/50	--	Áridos para balasto UNE-EN 13450:2003/AC:2004

**OBSERVACIONES:** Se adjunta ensayos realizados sobre el árido ofítico disponible, documento Certificado Marcado CE 2009 y Marcado etiqueta de producto.



**CERTIFICADO DE CONFORMIDAD CE  
DEL CONTROL DE PRODUCCIÓN EN FÁBRICA**

**1377/CPD/AR-0049**

En cumplimiento con la Directiva 89/106/CEE del Consejo de las Comunidades Europeas de 21 de diciembre de 1988, relativa a la aproximación de las disposiciones legales, reglamentarias y administrativas de los Estados Miembros sobre los productos de construcción (Directiva de Productos de Construcción-CPD), modificada por la Directiva 93/68/CEE del Consejo de las Comunidades Europeas de 22 de julio de 1993, **CEMOSA** ha verificado que el:

**Producto:** ÁRIDOS  
**Descripción:** Ver Anexo  
**Norma:** Ver Anexo

Suministrado al mercado por:

**OFITAS DE CERRO SILLADO, S.L.**

**Carretera de Guadix, 41  
18518 Cogollos de Guadix (Granada)**

Y fabricado en:

**Cantera Cerro Sillado  
18518 Cogollos de Guadix (Granada)**

Se somete por parte del fabricante a un control de producción en fábrica y al ensayo de muestras tomadas en fábrica de acuerdo con un plan de ensayos preestablecido, y que el Organismo Notificado CEMOSA ha llevado a cabo la inspección inicial de la fábrica y del control de producción en fábrica y que realiza el seguimiento periódico, la evaluación y la aprobación del control de producción en fábrica.

Este certificado indica que se han aplicado todas las disposiciones relativas a la evaluación del control de producción en fábrica descritas en el Anexo ZA de las normas arriba mencionadas.

Este certificado faculta al fabricante para realizar el Marcado CE de los productos indicados y fue emitido por primera vez el: 28 de Mayo de 2008

Este certificado es válido mientras no sea anulado o retirado por CEMOSA.

Fecha de última emisión: 14 de Julio de 2009

Este certificado anula y sustituye al de fecha de emisión: 02 de Enero de 2009

Por CEMOSA:



Alfonso Valenzuela García  
Director Organismo Notificado



Centro de Estudios de Materiales y  
Control de Obra, S.A. (CEMOSA)  
C/ Benaque 9  
29004 - Málaga

Tel. 952 23 08 42  
Fax. 952 23 12 14  
www.cemosa.es

**CERTIFICADO DE CONFORMIDAD CE  
DEL CONTROL DE PRODUCCIÓN EN FÁBRICA**

**1377/CPD/AR-0049  
ANEXO**

Granulometría (d/D)	Uso previsto	Norma
0/2	--	Áridos para mezclas bituminosas y tratamientos superficiales de carreteras, aeropuertos y otras zonas pavimentadas UNE-EN 13043:2003/AC:2004
0/5	--	Áridos para mezclas bituminosas y tratamientos superficiales de carreteras, aeropuertos y otras zonas pavimentadas UNE-EN 13043:2003/AC:2004
4/8	--	Áridos para mezclas bituminosas y tratamientos superficiales de carreteras, aeropuertos y otras zonas pavimentadas UNE-EN 13043:2003/AC:2004
6/12	--	Áridos para mezclas bituminosas y tratamientos superficiales de carreteras, aeropuertos y otras zonas pavimentadas UNE-EN 13043:2003/AC:2004
11/22	--	Áridos para mezclas bituminosas y tratamientos superficiales de carreteras, aeropuertos y otras zonas pavimentadas UNE-EN 13043:2003/AC:2004
16/32	--	Áridos para mezclas bituminosas y tratamientos superficiales de carreteras, aeropuertos y otras zonas pavimentadas UNE-EN 13043:2003/AC:2004
32/50	--	Áridos para balasto UNE-EN 13450:2003/AC:2004

Fecha de última emisión: 14 de Julio de 2009

Por CEMOSA:



Alfonso Valenzuela García  
Director Organismo Notificado



Centro de Estudios de Materiales y  
Control de Obra, S.A. (CEMOSA)  
C/ Benaque 9  
29004 - Málaga

Tel. 952 23 08 42  
Fax. 952 23 12 14  
www.cemosa.es



1377

OFITAS DE CERRO SILLADO, S.L.  
Crrta. De Guadix Nº 41  
18518 Cogollos de Guadix ( Granada )

08

Nº CERTIF. 1377/CPD/ AR-0049

Centro de Producción  
CERRO SILLADO  
Cogollos de Guadix (Granada)

EN 13043  
Aridos para mezclas bituminosas

Tamaño de las partículas	6/12
	G <sub>c</sub> 85 / 35
Forma de las partículas	Fl <sub>15</sub>
Densidad de partículas	3,1
Limpieza	f <sub>0,5</sub>
Afinidad a los ligantes bituminosos	NPD
Porcentaje de caras trituradas o fracturadas	C <sub>100/0</sub>
Resistencia a la fragmentación	LA <sub>15</sub>
Resistencia al pulimento, abrasión, desgaste	
Coeficiente de pulimento acelerado	PSV - 50
Coeficiente de abrasión del árido	NPD
Resistencia al desgaste del árido grueso	NPD
Abrasión por neumático claveteado	NPD
Resistencia al choque térmico	NPD
Estabilidad en volumen	
Desintegración del silicato dicálcico de los áridos siderúrgicos de horno alto enfriados al aire	NPD
Desintegración del hierro los áridos siderúrgicos de horno alto enfriados al aire	NPD
Estabilidad en volumen de los áridos siderúrgicos de acería	NPD
Composición/contenido	NPD
Emisión de radioactividad	NPD
Liberación de metales pesados	NPD
Liberación de carbonos poliaromáticos	NPD
Liberación de otras sustancias peligrosas	NPD
Durabilidad frente al hielo y deshielo	NPD
Durabilidad frente a la meteorización	NPD
Durabilidad frente a los neumáticos claveteados	NPD
Durabilidad frente al choque térmico	NPD



1377

OFITAS DE CERRO SILLADO, S.L.  
Crrta. De Guadix Nº 41  
18518 Cogollos de Guadix ( Granada )

08

Nº CERTIF. 1377 / CPD / AR-0049

Centro de Producción  
CERRO SILLADO  
Ctra. de Guadix, 41  
18518 Cogollos de Guadix

EN 13043  
Aridos para mezclas bituminosas

Tamaño de las partículas	11/22
	G <sub>c</sub> 90/10
Forma de las partículas	Fl <sub>15</sub>
Densidad de partículas	3,1
Limpieza	f <sub>0,5</sub>
Afinidad a los ligantes bituminosos	NPD
Porcentaje de caras trituradas o fracturadas	C <sub>100/0</sub>
Resistencia a la fragmentación	LA <sub>15</sub>
Resistencia al pulimento, abrasión, desgaste	
Coeficiente de pulimento acelerado	PSV - 50
Coeficiente de abrasión del árido	NPD
Resistencia al desgaste del árido grueso	NPD
Abrasión por neumático claveteado	NPD
Resistencia al choque térmico	NPD
Estabilidad en volumen	
Desintegración del silicato dicálcico de los áridos siderúrgicos de horno alto enfriados al aire	NPD
Desintegración del hierro los áridos siderúrgicos de horno alto enfriados al aire	NPD
Estabilidad en volumen de los áridos siderúrgicos de acería	NPD
Composición/contenido	NPD
Emisión de radioactividad	NPD
Liberación de metales pesados	NPD
Liberación de carbonos poliaromáticos	NPD
Liberación de otras sustancias peligrosas	NPD
Durabilidad frente al hielo y deshielo	NPD
Durabilidad frente a la meteorización	NPD
Durabilidad frente a los neumáticos claveteados	NPD
Durabilidad frente al choque térmico	NPD



## **APÉNDICE 10. FICHAS DE VERTEDEROS**

# FICHA DE VERTEDEROS



PROYECTO DE TRAZADO. AUTOVÍA GR-43. TRAMO: ATARFE – GRANADA

## DATOS DE LA PROPIEDAD:

Denominación: PLANTA DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS INERTES GUHILAR  
Empresa: INERTES GUHILAR S.L.  
Persona de contacto: Miguel Ángel Donaire Ortega (Director Técnico Comercial)  
Propiedad: INERTES GUHILAR S.L.  
Enlaces: Teléfono: 858 702 000 Fax: 858 702 001  
Web: <http://www.inertesguhilar.com>

## DATOS DE LOCALIZACIÓN

Nº Hoja M.T.N.: 1026 (Padul)  
Dirección: PARAJE CERRO GORDO – JUNCARILLO, APARTADO 103 C.P. 18620 ALHENDÍN  
Término municipal: ALHENDÍN Provincia: GRANADA  
Accesos: salida 137 de la A-44. Se encuentra a escasa distancia de esta salida y se accede a través de la antigua carretera a Motril, tomando el camino del Secadillo y Camino a Jayena.  
Distancia media a la obra: 30 km

## DATOS DEL VERTEDERO:

Estado: Propuesto como punto de Vertido autorizado para residuos inertes (restos de demolición de firmes)

Tipo de explotación: Planta de reciclado y tratamiento de inertes.

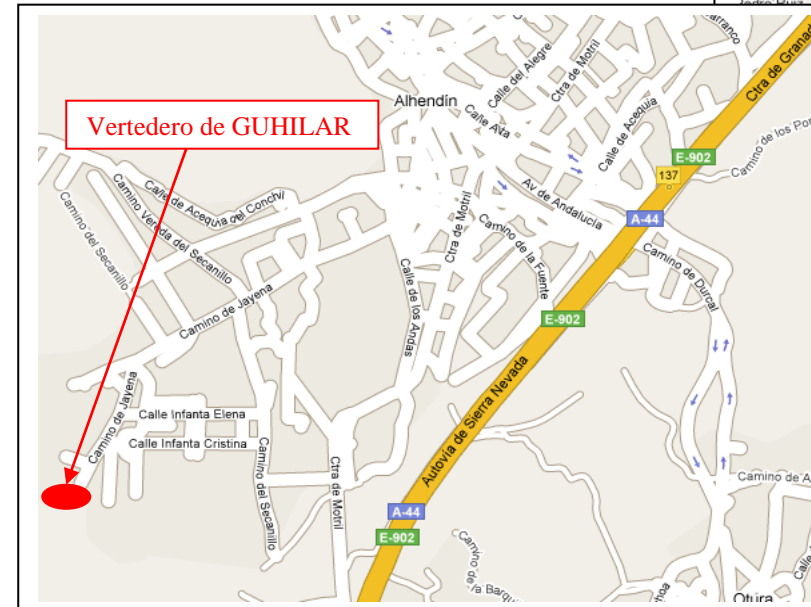
Autorización de actividad: Gestor autorizado de residuos de construcción y demolición. RCD: GRU:18

Capacidad de almacenamiento: superior a 4.000.000 m<sup>3</sup> repartidos en cuatro vasos de vertido

Fecha realización ficha: Enero de 2009

**OBSERVACIONES:** La planta dispone de todas las medidas preventivas y correctoras fijadas en el proyecto y en el Estudio y Declaración de Impacto Ambiental preceptivos. Está diseñada de manera que los subproductos obtenidos tras el tratamiento y clasificación reúnan las condiciones adecuadas para no producir riesgo alguno y cumplir las condiciones de la Legislación Vigente. Al ser una planta de reciclado y tratamiento de inertes se garantiza la reutilización y el reciclado de los materiales, de la naturaleza descrita, excedentes en la actuación, minimizando así el impacto ambiental ocasionado por la actuación.

## PLANO DE LOCALIZACIÓN



## FOTOGRAFÍAS





# FICHA DE ZONA DE ACOPIO Y VERTIDO EN LA TRAZA



PROYECTO DE TRAZADO. AUTOVÍA GR-43. TRAMO: ATARFE – GRANADA

**DATOS DE LA PROPIEDAD:** en el anejo 19 Separata de Expropiaciones, han sido referenciadas e identificadas con su clave correspondiente, todas y cada una de las propiedades afectadas por la zona de ocupación y actuación. A título de resumen se incluyen las siguientes referencias:

Finca nº 32
Finca nº 33
Finca nº 34
Finca nº 35
Finca nº 36
Finca nº 37
Finca nº 44
Finca nº 46
Finca nº 47
Finca nº 48
Finca nº 49
Finca nº 50

Fotografía 1



Fotografía 2



**OBSERVACIONES:** Se emplearán dos áreas de la traza, destinadas a zona de acopio en la obra para ubicar 15.000m<sup>3</sup>, aprovechando la diferencia de cotas existentes en el terreno de manera que se rellenarán para luego explanar la zona, usarla de zona de acopio y tras su uso, extenderle tierra vegetal para su futura restauración. En el plano anterior se han representado ambas zonas de vertido, resaltadas en azul.