



**PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARA LA
REALIZACIÓN DE ESTUDIO GEOLÓGICO-GEOTÉCNICO DE
NUEVO VIAL DE ACCESO A CARMONA.**

PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARA LA REALIZACIÓN DE ESTUDIO GEOLÓGICO-GEOTÉCNICO DE NUEVO VIAL DE ACCESO A CARMONA.

1.- OBJETO DE LA CAMPAÑA GEOLÓGICO-GEOTÉCNICA:

La campaña geológico-geotécnica que se plantea tiene por objeto proporcionar el conocimiento necesario y suficiente para permitir la realización de un nuevo acceso a la Ciudad de Carmona por su borde norte.

Igualmente dicha campaña geotécnica dará cumplimiento a las exigencias recogidas en la Instrucción para el Diseño de Firmes de la Red de Carreteras de Andalucía.

Este acceso consta esencialmente de las siguientes partes:

- Conexión a la carretera SE-4105 procedente de la autovía Sevilla-Madrid.
- Vial que en dirección oeste-noreste-sureste conectará la carretera SE-4105 con la playa de aparcamiento a ejecutar sobre los actuales rellenos antrópicos incontrolados depositados frente a la calle de Argollón sobre vertidos ocultos de aguas residuales que discurren hacia el arroyo Albollón (o Argollón).
- Conexiones mediante rampas, escaleras y ascensores-montacargas entre la playa de aparcamientos y la calle de Argollón.

2.- ANTECEDENTES:

El área objeto de estudio presenta una problemática específica que debe tenerse presente a la hora de programar las posiciones y profundidades de los sondeos a rotación y de los sondeos inclinométricos, así como las profundidades a las que se habrán de realizar los ensayos SPT y la extracción de muestras inalteradas, el tamaño de las muestras y el tipo de equipo a utilizar para su obtención, etc. De manera que se garantice, adicionalmente, que los ensayos de laboratorio se realicen sobre muestras verdaderamente útiles para el conocimiento de la problemática geológico-geotécnica existente y se obtengan parámetros geomecánicos verdaderamente representativos.

Además, parte de estos sondeos deberán servir para que, debidamente complementados por otros a realizar por Empresa Especializada en Geofísica, puedan ser utilizados para realizar lecturas del tipo de sísmica en pozo o Cross-Hole.

Entre los problemas conocidos que presenta el área a estudio pueden señalarse:

- El trazado del vial discurrirá a lo largo de la base de un escarpe o cantil conocido como Barranco del Albollón (o Argollón) y dentro de la vaguada del arroyo Albollón.
- El borde superior de este Barranco se encuentra totalmente ocupado por edificaciones, viales e instalaciones.
- El borde del Barranco ha sufrido y sufre en la actualidad un proceso de regresión debida, entre otras causas, a desprendimientos de bloques calcareníticos que gravitan sobre un sustrato margoso reblandecido e inestable.
- Presencia de vertidos ocultos de aguas residuales que discurren hacia el arroyo Albollón.
- Presencia de rellenos antrópicos incontrolados y de considerable potencia afectando a los vertidos ocultos mencionados.
- Existencia de pozos drenantes dotados de drenes subhorizontales a lo largo del lateral noreste del Barranco.
- Presencia de contrafuertes de inyección armada, drenes subhorizontales y viga-pared gunitada y anclada mediante inyecciones armadas en parte de dicho lateral noreste.
- Movimientos de reptación con tendencia al cierre del cauce del arroyo Albollón.
- Restos arqueológicos aéreos y enterrados.
- Etc.

3.- ESTUDIO GEOLÓGICO.

El estudio geológico de los terrenos atravesados por el trazado, se realizará por Empresa Especializada en Geología y Geotecnia, a partir de la información disponible y en particular de la que exista en el Instituto Tecnológico Geominero de España (I.T.G.E.) y cuanta bibliografía especializada y trabajos monográficos existan sobre la zona. Esta información se completará con un estudio fotogeológico de la zona realizado en gabinete (a partir de los pares fotográficos de los vuelos realizados desde 1956 -escala 1:33.000- hasta 2009 –escala 1:2.500-) y una campaña de reconocimiento sobre el terreno con el fin de determinar con exactitud el marco geológico general, las características geológicas del área (geología de detalle), tectónica de detalle, geomorfología, hidrología que correlacione los acuíferos inventariados con los niveles freáticos de los sondeos, calicatas y pozos drenantes disponibles, así como aquella otra información que se pueda obtener directamente sobre el terreno (relativa a la posición del freático y su evolución, manantiales, drenajes subhorizontales, espesor de tierra vegetal, espesores de rellenos antrópicos, presencia de restos arqueológicos etc.), y la sismicidad. Se indicarán las zonas a estudiar de forma especial o más intensa en la campaña geotécnica y se darán unas recomendaciones sobre los métodos de excavación y aprovechamiento de materiales.

4.- PLANO GEOLÓGICO.

Se realizará un plano de planta geológica a escala 1:1.000 con un ancho de banda ajustado al de la franja cartografiada para el desarrollo del proyecto incluyendo toda el área urbana potencialmente afectable por las actuaciones, acompañado de la leyenda estratigráfica correspondiente y de la información hidrogeológica (puntos de agua, fuentes, surgencias, pozos drenantes, drenes subhorizontales, etc.). En dicho plano de planta geológica se reflejará toda la información de interés en la zona cartografiada: Afloramientos existentes, contactos litológicos y mecánicos, estaciones de medida, rumbo y buzamiento de las capas, fenómenos tectónicos, ubicación de las prospecciones geotécnicas realizadas, delimitación de zonas inundables o con drenaje insuficiente, delimitación de inestabilidades, presencia de rellenos y potencias de los mismos, presencia de restos arqueológicos, etc.

Asimismo, en dicho plano se reflejará la planta del trazado y playa de aparcamiento inicialmente previsto. Se adjuntarán los planos geológicos a escala 1:200.000 y 1:50.000 que estén disponibles.

Por otra parte, se dibujarán perfiles geológicos a escala 1/1.000 horizontal, 1/100 vertical, en los que se refleje la disposición estructural de la zona, los coluviones, rellenos, niveles freáticos, etc., en donde se incluirá la situación de los puntos de reconocimiento realizados, incluyendo también en su caso la situación de otros reconocimientos preexistentes que habrán de servir como apoyo a la interpretación. Todos los reconocimientos deberán incluir la representación gráfica de la profundidad alcanzada, con la profundidad de las capas más significadas y con la posición del freático en la última fecha disponible o la más representativa de su ubicación, haciéndose especial hincapié en las medidas necesarias para su correcta determinación en condiciones de estabilidad.

Toda la planimetría irá referida al sistema de coordenadas del levantamiento topográfico específico que se facilitará a la Empresa Especializada en Geología y Geotecnia previamente al comienzo de los trabajos. Este mismo levantamiento topográfico, servirá de base para la realización del plano geológico y sus secciones.

5.- PLANO DE RIESGO GEOLÓGICO-GEOTÉCNICO. ESTABILIDAD.

Se elaborará un plano de planta a escala 1/1.000 con un ancho de banda mínimo ajustado al de la franja cartografiada para el desarrollo del proyecto incluyendo toda el área urbana potencialmente afectable por las actuaciones, en el que se representen los riesgos geológico-geotécnicos del trazado y del área destinada a playa de aparcamientos así como de la banda destinada a la construcción de escaleras, rampas y/o ascensores de conexión entre la playa de aparcamientos y el casco histórico de Carmona. En este plano se dibujarán los deslizamientos naturales existentes, los deslizamientos potenciales, los terrenos compresibles, los terrenos colapsables, las zonas karstificadas, las zonas expansivas, los rellenos antropogénicos y las zonas permanentemente encharcadas o endorréicas, las direcciones y buzamientos de las capas con una indicación de la problemática que puede aparecer en los desmontes en función de la dirección del vial y de su cota. En particular se reflejará toda posible afección a las construcciones, edificios y viales de este borde de Carmona.

Se realizará un inventario de los taludes y cortes del terreno existentes en el entorno del trazado. Dicho inventario deberá incluir al menos la siguiente documentación: fotografía del talud, altura máxima, litologías existentes, existencia de agua, condiciones de estabilidad, erosionabilidad, etc... incluyendo la toma de datos de estaciones geomecánicas si la naturaleza del talud así lo permite.

6.- PLANTA Y PERFIL GEOTÉCNICO.

En base a la información geológica y geotécnica obtenida se realizarán la planta y los perfiles geotécnicos de la traza a escalas 1:1.000 y H. 1:1.000 / V. 1:100 respectivamente.

En dichos planos geotécnicos se representarán la situación de las investigaciones realizadas.

Al pie del perfil longitudinal se representará una "guitarra" indicando el espesor de los distintos suelos reconocidos, ya sea tierra vegetal, rellenos, arcillas, etc.

Toda la planimetría irá referida al sistema de coordenadas del levantamiento topográfico específico que se facilitará a la Empresa Especializada en Geología y Geotecnia previamente al comienzo de los trabajos. Este mismo levantamiento topográfico, servirá de base para la realización del plano geotécnico y sus secciones.

Con este análisis de partida se considera que se da cumplimiento a lo recogido en el apartado 4.3.1 de la Instrucción para el Diseño de Firmes de la Red de Carreteras de Andalucía en lo que se refiere a la recopilación de información de carácter geológico-geotécnico para la caracterización del terreno natural subyacente.

7.- CAMPAÑA DE CAMPO:

La campaña de campo deberá permitir dar respuesta a la problemática enunciada y además ha de servir para el estudio de los problemas geotécnicos de los desmontes, terraplenes, contenciones, mejoras de suelo etc. a ejecutar para la realización del vial así como para la ejecución de la playa de aparcamientos y de las conexiones entre esta y el Casco Histórico de Carmona.

Igualmente se tendrán en cuenta las consideraciones de la Instrucción para el Diseño de Firmes de la Red de Carreteras de Andalucía en lo que se refiere a la caracterización del terreno natural subyacente.

Las prospecciones geotécnicas de campo estarán formadas, al menos, por las siguientes investigaciones:

- Sondeos mecánicos a rotación.

La situación exacta de los sondeos a rotación y de los sondeos inclinométricos se realizará una vez se disponga de los resultados de los estudios geofísicos programados, de manera que basándose en estos y en los del Estudio Geológico, se dispongan de forma que garanticen el máximo conocimiento del área a estudio para los fines propuestos.

La Empresa Especializada en Geología y Geotecnia propondrá la situación de dichos sondeos que deberá ser aprobada por el Director del Trabajo nombrado por el Organo Contratante.

La Empresa Especializada en Geología y Geotecnia tendrá durante el tiempo que duren los trabajos de campo un técnico calificado por sus conocimientos de suelos y geología para hacer descripciones de los materiales y condiciones encontradas en los sondeos. Estará encargado de la supervisión de toma de muestras y de la realización de los ensayos S.P.T., así como de los ensayos manuales a realizar sobre los testigos (penetrómetro manual, etc.).

Método Operativo:

En todo sondeo se indicarán el equipo empleado (tomándose una fotografía del conjunto instalado en cada punto) y los siguientes elementos: batería empleada (tipo y diámetro), tomamuestras (pared delgada, bipartido, Shelby, etc.) adjuntándose un croquis de cada uno de ellos con acotación expresa de los diámetros interior y exterior, así como la longitud y ángulo del útil de corte.

La perforación se iniciará con diámetro mínimo de 102 mm, reduciéndose, en caso de ser necesario, a 86 mm a los 5 metros como máximo.

En suelos se obtendrá el testigo continuo entubado con una recuperación de testigo no inferior al 95 % en suelos cohesivos, ni al 90 % en suelos granulares. Se utilizará batería sencilla perforando en seco, o batería doble con agua a baja presión.

Los avances serán iguales o inferiores a 1,5 metros en suelos y a 2 m. en rocas, en función de la recuperación de testigo obtenida.

En ningún caso la entubación penetrará en el terreno a mayor profundidad que la prevista para la toma de muestras inalteradas o la ejecución de ensayos.

Se anotará cualquier anomalía en el sondeo, como por ejemplo:

- Pérdida súbita de agua.
- Cambio de coloración del agua.
- Mayor o menor rapidez en el avance, caída brusca de batería, etc.
- Desgastes anormales de coronas, etc.
- Reblandecimiento local del terreno atravesado
- Detección de planos de deslizamiento, etc.

Se realizará la medición del nivel freático cada mañana antes de continuar el sondeo.

- Preparación de sondeos para la realización de ensayos geofísicos de sismica en pozo o Cross-Hole:

Una vez analizados los resultados de la campaña geofísica de superficie y realizada la campaña de sondeos geotécnicos se prevé realizar por Empresa Especializada en Geofísica, como ya se ha dicho, una campaña de ensayos del tipo Cross-Hole para lo que se utilizarán la mitad de los sondeos geotécnicos no dotados con tubería inclinométrica (5 sondeos) a los que se añadirán otros cinco (5) sondeos nuevos, realizados por esta última empresa, de manera que cada dos sondeos (1 realizado por la Empresa Geológico-Geotécnica + 1 realizado por la Empresa Geofísica) permitan un ensayo de Cross-Hole (ya que para la realización de un ensayo de Cross-Hole es necesario utilizar un mínimo de dos sondeos especialmente acondicionados utilizando uno como fuente y el otro como receptor).

Los sondeos deben estar acondicionados previamente para la posterior introducción de las sondas emisoras y receptoras en cada caso. Los sondeos donde se realicen los ensayos deben cumplir las siguientes especificaciones técnicas:

- El diámetro interior del sondeo, una vez entubado, no debe ser inferior a 72 mm.
- El entubado se debe realizar con tubería de acero o PVC, y tendrá un grosor de entre 1 y 2 milímetros para el tubo de acero y de entre 3 y 5 milímetros para el PVC (diámetro interior de entre 72 y 75 mm).
- Por encima del nivel freático, el sondeo debe ser fijado al terreno mediante una lechada de cemento, según una mezcla de agua/cemento a 1/1, con un 10% de bentonita.
- La inyección se realizará lentamente de abajo hacia arriba y a baja presión, de una a dos atmósferas.
- El anillo de cemento resultante (zona entre la tubería y el terreno natural) será lo más pequeño posible.
- El sondeo debe cerrarse en la parte inferior mediante tapón de fondo para evitar que entre la lechada de cemento en el interior del tubo de acero o PVC.
- Una vez terminada la perforación y el entubado, el sondeo debe ser cerrado mediante una tapa para evitar que se introduzcan elementos extraños que obturen y/o reduzcan el diámetro del sondeo.

- Preparación de sondeos para la realización de ensayos con inclinómetro:

Con vistas a poder efectuar una correcta solidarización entre el terreno y la tubería (de diámetro homogéneo en toda su profundidad) se recurrirá a que el diámetro mínimo disponible en todo el sondeo sea de 113 mm.

En general, el tipo de sostenimiento a emplear en estas perforaciones recomendamos sea de estabilización mediante lodos bentoníticos.

El sellado de la tubería inclinométrica a la perforación se realizará con mezclas estables con dosificación media a una proporción de agua/cemento de 1/1.

La presión de inyectado será la suficiente para el desplazamiento en los lodos en profundidad.

La boca del tubo se fijará al terreno mediante un dado de hormigón o mortero, y se colocará una tapa de protección.

Tubería inclinométrica

La tubería inclinométrica será de aluminio extrusionado con cuatro acanaladuras, para guía de la sonda.

Las características de los tubos serán las siguientes:

-Diámetro exterior: 53 mm

-Diámetros interior: 48 mm

-Peso por metro: 1 Kg.

Las características de los empalmes serán las siguientes:

-Longitud del empalme: 300 mm

-Diámetro exterior: 63 mm

-Diámetro interior: 55 mm

-Peso: 0,3 kg.

El tapón de fondo deberá estar dotado de tornillo de bloqueo.

El empalme se fijará mediante remaches a la tubería inclinométrica, y la unión deberá ser estanca, para lo que deberá realizarse el sellado de la misma con silicona y su protección con cinta vulcanizable.

- Equipo de lectura biaxial para tubería inclinométrica.

El equipo estará formado por una sonda inclinométrica, una unidad de adquisición y almacenamiento de datos y un cable inclinométrico.

- Sonda inclinométrica

La sonda inclinométrica medirá los desplazamientos del tubo colocado en el interior del terreno. Estará fabricada en acero inoxidable, con una longitud de 750 mm., y estará provista de ruedas para deslizar a lo largo del tubo inclinométrico suspendida del cable de conexión a la unidad de adquisición de datos.

Características de la sonda:

- Tipo de sensor: Servo-acelerométrico (ya que se obtiene mayor precisión que con los de “péndulo sin contacto magnético-resistivos”).
- Rango de medida: $\pm 30^\circ$.
- Tipo: Biaxial
- Repetitividad: 0.01%.
- Temperatura de utilización: -20°C a $+70^\circ\text{C}$.
- Rango de compensación térmica: desde 0° a $+50^\circ$.
- Separación entre ejes de ruedas: 500 mm.

- Unidad de adquisición y almacenamiento de datos

La unidad automática para procesar los datos de sondas inclinométricas equipadas con servo-acelerómetros biaxiales será un equipo portátil a baterías con un display impermeable. Dispondrá de un test de encendido y de un software de fácil utilización

basándose en menús. El software indicará el número de ficheros libres para poder almacenar los datos.

La unidad poseerá las funciones necesarias para la identificación del inclinómetro, profundidad de lecturas, presentación de datos en pantalla, reproducción de lecturas almacenadas y las correspondientes a la transmisión de datos al ordenador o una impresora.

La presentación en pantalla aportará, además de los datos de lecturas de cada eje los errores correspondientes y la posibilidad de una representación gráfica a baja resolución de la curva correspondiente a la campaña.

Características de unidad de adquisición:

- Introducción de la profundidad de origen de la medida.
- Datos identificativos del tubo, nº de inclinómetro y nº de campaña.
- Datos de fecha y hora.
- Elección de eje de lectura.
- Intervalo de lectura: variable.
- Profundidad máxima: 250 m.
- Sentido de lectura: de abajo-arriba o viceversa.
- Nº de ficheros: 40
- Nº de medidas por fichero: 1000 (ejemplo 125 m. en 4 ejes intervalos de 0,5m)
- Capacidad total de almacenamiento de datos: 40.000.

- Cable inclinométrico.

El cable inclinométrico se utiliza para colocar en posición la sonda en el interior del tubo. Constará de los conductores necesarios para alimentar al sensor y transportar la señal al equipo de adquisición. Estará protegido externamente contra la abrasión con una funda de poliuretano y estará marcado cada 50 cm. Para prevenir el plegado irá provisto de una vaina de acero inoxidable y de un cable de acero de 2.5

mm que soporte una resistencia tracción de 500 kg. El carrete tendrá una longitud mínima de 100 m. y tendrá una polea guía del cable con sistema de bloqueo.

- Preparación de sondeos para la realización de lecturas piezométricas:

Se destinaran a este fin cinco (5) sondeos.

En cada sondeo, una vez terminado, se colocará una tubería piezométrica de plástico ranurado de diámetro superior a 50 mm., y se realizará una lectura diaria la primera semana, y una semanal durante todo el tiempo que dure la campaña de campo. Se protegerá la boca del sondeo para impedir que entren agua u otros elementos. La protección se realizará con embocadura metálica roscada, de 80 cm de longitud mínima y diámetro mínimo de 70 mm, provista de tapadera metálica, con resalte tipo hexagonal para su apertura con llave inglesa. La embocadura se fijará con mortero y se señalará por un método duradero con la designación del sondeo, para permitir posteriores controles.

En todo caso tras la finalización de cada sondeo piezométrico se deprimirá el mismo en su totalidad con el fin de extraer el agua existente procedente del proceso de perforación, tomándose las medidas en condiciones estables una vez se recupere el nivel de agua.

Ensayos S.P.T.

Los ensayos de penetración estándar (S.P.T.) se realizarán cada 3,0 metros. En la realización de los S.P.T. se pondrá especial cuidado en que los valores obtenidos sean representativos, para lo que deberán tomarse las siguientes precauciones:

-En todo tipo de suelo debe evitarse que se produzca sedimentación del material en suspensión, para lo cual debe reducirse a un mínimo el tiempo transcurrido entre la realización de la maniobra y la realización del ensayo.

-En el caso de arenas o suelos extremadamente blandos, debe evitarse el sifonamiento del fondo, para lo cual debe mantenerse el nivel de agua en el sondeo y se debe extraer la batería de forma lenta, con objeto de no producir una succión.

En la columna del testigo se indicará la cota inicial y final del ensayo y el número de golpes por cada 15 cm. de penetración, así como el valor de N_{spt} .

Testigos y Muestras para Ensayos:

Testigos:

En todos los sondeos rotativos se recuperará el testigo de avance cuyo diámetro será como mínimo de 86 mm., y se irá guardando en cajas, expresando las cotas de la columna, comienzo y final de cada muestra inalterada así como su identificación. A cada caja de sondeo se le realizará una fotografía en color, de manera que puedan verse las informaciones indicadas, la identificación y el número del sondeo. El testigo se colocará en la caja de modo que a simple vista se identifique su profundidad y porcentaje de recuperación, dejándose a este fin espacios vacíos donde no haya testigo.

Del testigo continuo se tomarán porciones para su ensayo en el laboratorio. Las destinadas a ensayos de humedad natural se cerrarán inmediatamente en pequeñas cajas previstas al efecto, parafinándolas a continuación. Las cajas deberán llenarse completamente de muestra.

Por el técnico especialista se procederá además a la:

-Clasificación.

-Descripción detallada, en especial de los materiales y las singularidades encontradas.

-Croquización, en general de cada tramo de testigo fresco, describiendo claramente:

* Las características visuales del testigo.

* Las cotas del mismo.

* Las referencias del sondeo.

* Las partes donde se han tomado porciones para su ensayo en el laboratorio.

El resto del testigo no enviado a ensayo se alojará en las convenientes cajas de testigo, evitando la influencia directa del sol, lluvia, etc.

El transporte de las muestras al laboratorio se realizará de forma que se evite su deterioro y serán enviadas antes de una semana desde su extracción, debiendo almacenarse mientras tanto en lugar conveniente y protegidas de las inclemencias del tiempo.

Muestras:

Las muestras inalteradas a rotación se tomarán con toma-muestras de pared doble o de pistón. Se admitirá, por imposibilidad de toma de muestras de calidad, parafinar el testigo de avance en moldes rígidos.

Las muestras inalteradas, protegidas mecánicamente con un envase rígido y referenciadas con detalle, se harán estancas a la humedad por medio de parafina o métodos similares.

-No se considerarán muestras inalteradas las que se obtengan mediante tomamuestras partido en el S.P.T. y sólo tendrán esta consideración aquellas de longitud igual o superior a 25 cm. y un diámetro igual o superior a 70 mm. obtenidas mediante uno de los siguientes procedimientos:

- Toma muestras de pared delgada con una relación entre el área sólida y el hueco, inferior a 0,2.
- Testigo parafinado inmediatamente después de su extracción y protegido mecánicamente dentro de un envase rígido.

Documentación:

Se realizará un plano a escala con la situación exacta en planta de los sondeos, señalándose la cota real de la boca del sondeo.

A cada sondeo, que será debidamente referenciado, se le dará coordenadas y la cota del punto donde se ha realizado, representándola en el plano geológico a

escala 1:1.000. De cada sondeo se obtendrá una (1) fotografía a color en la que se observe la instalación.

Por cada uno de los sondeos debe realizarse un gráfico resumen en el que figuren los siguientes datos:

-Maquinaria utilizada en la perforación y útiles empleados tanto en la realización del S.P.T. como en la toma de muestras inalteradas. -Fecha de inicio y final de la ejecución del sondeo. -Nombre del sondista y nombre del supervisor del sondeo. - Diámetro de la batería y forma de ejecución. -Columna estratigráfica. -Profundidad de extracción y tipo de las muestras inalteradas. -Nivel freático. -Porcentaje de recuperación del testigo. -Resultados de los ensayos de identificación. -Resultados relativos a la resistencia del terreno, ya sea la compresión simple, ya la cohesión y el ángulo de rozamiento interno con indicación del método empleado, corte o triaxial, y las condiciones de drenaje de la muestra. -Resultados relativos a la deformación del suelo: índice de compresión C_c , coeficiente de consolidación C_v . -Ensayos de expansividad en general (inundación bajo carga, presión de hinchamiento, hinchamiento libre, etc.) -Asimismo se hará constar cualquier observación relativa a la velocidad de avance, cambio de color en el agua, pérdida de agua, etc. El gráfico resumen deberá contener toda la información necesaria para que, sin necesidad de acudir a los resultados de los ensayos, se tenga una clara idea de las características del terreno investigado.

Calicatas de reconocimiento

Como complemento a los trabajos anteriores y con el fin de ensayar el terreno natural subyacente según se recoge en la Instrucción para el Diseño de Firmes de la Red de Carreteras de Andalucía en lo referente a la caracterización del mismo se propone la ejecución de una serie de 6 calicatas a lo largo de la traza, que complementen a los ensayos anteriores, destinadas fundamentalmente a la obtención de parámetros para el diseño de firmes.

La ejecución de las calicatas se llevará a cabo con una retroexcavadora que realizará un socavón de una anchura aproximada de 60 cm a 100 cm y una longitud de unos 2.50 m.

La profundidad de la misma variará en función de la excavabilidad de los niveles atravesados, si bien se procurará que para las condiciones más favorables se alcance una profundidad del orden de 3,50 m.

Durante la ejecución de las mismas se tomarán muestras alteradas en saco en cantidad suficiente para la realización de ensayos de caracterización para el diseño de viales de cada unidad geotécnica reconocida en las mismas (al menos 30 kg de muestra por cata y nivel).

De cada cata se tomara una vista fotográfica tanto de la situación como del material extraído y se realizará una descripción exhaustiva del material reconocido, anotándose todas las circunstancias destacables desde el punto de vista de las características del terreno.

Una vez finalizada la calicata, ésta se volverá a rellenar con los materiales extraídos.

8.- ENSAYOS DE LABORATORIO.

Los ensayos de laboratorio a realizar con las muestras obtenidas serán los adecuados en cada caso a los fines que se persiguen.

Entre los más comunes cabe citar los siguientes ensayos:

a) En suelos:

- * Granulometría por tamizado.
- * Límites de Atterberg.
- * Materia orgánica.
- * Humedad natural.
- * Densidad aparente.
- * Carbonatos y sulfatos de forma cualitativa.
- * Compresión simple en suelos (incluirá obligatoriamente humedad y densidad aparente, además de los datos habituales del propio ensayo)
- * Resistencia al corte en aparato triaxial o de corte directo, estableciendo los parámetros geomecánicos que caractericen la cohesión y ángulo de rozamiento interno de los suelos, que junto con una hipótesis razonada del régimen de agua en el terreno, permita la determinación de los coeficientes de seguridad de los taludes inventariados y de los que hayan de realizarse.
- * Ensayo edométrico (incluirá obligatoriamente la determinación de peso específico, además de los datos habituales del propio ensayo)
- * Inundación bajo carga, presión de hinchamiento, hinchamiento libre, etc.
- * Ensayo Próctor Normal y determinación de CBR.

9.- INFORME FINAL. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

En base a la información geológica, las observaciones de campo y la investigación geotécnica de detalle tanto de campo como de laboratorio, la Empresa Especializada redactará un informe final. El informe incluirá al menos los siguientes apartados:

- Exposición de los trabajos realizados.
- Descripción geotécnica de la conexión a la carretera SE-4105, del trazado del vial, de la zona destinada a playa de aparcamiento y del área destinada a la conexión entre la playa de aparcamientos y la calle Argollón.
- Propiedades geotécnicas de los materiales.
- Plano geológico.
- Plano de riesgo geológico-geotécnico.
- Planta y perfil geotécnico.

Del Informe se entregarán cuatro copias completas provistas de un CD o DVD que recopilará todos los documentos y anexos del Estudio debidamente ordenados en formato PDF para facilitar su edición e inclusión en la memoria del proyecto de construcción.

10.- ENSAYOS PREVISTOS.

Se establecen los siguientes datos de partida, que podrán ser convenientemente modificados, una vez se disponga de los resultados de los estudios geofísicos y a la vista del Estudio Geológico, la campaña de reconocimiento sobre el terreno, el estudio fotogeológico etc. Cualquier modificación deberá ser aprobada previamente por el Director del Trabajo.

CAMPAÑA DE CAMPO:

Se prevé la realización de un total de dieciocho (18) sondeos a rotación, de ellos ocho (8) se dotarán de tubería inclinométrica, cinco (5) se dotarán de tubería ciega para ensayos de Cross-Hole y los cinco (5) restantes se dotarán de tubería ranurada piezométrica para el seguimiento del nivel freático.

Todos los sondeos a rotación tendrán una profundidad de 35 m. excepto dos de los sondeos inclinométricos que se prevé tendrán una longitud de 50 m. y se instalarán en el área afectada por los vertidos de aguas residuales y rellenos antrópicos situada frente a la calle Argollón, en la zona destinada a la playa de aparcamientos.

Se realizarán ensayos en el interior de todos los sondeos a razón de 1 ensayo SPT por cada 3 metros de perforación y una extracción de muestra inalterada por cada 6 m. de perforación, lo que supone un total de 220 SPT con toma de muestras y 110 tomas de muestras inalteradas.

La campaña se completará con la ejecución de un total de seis (6) calicatas de reconocimiento hasta una profundidad de al menos 3.0 m con extracción de suficiente muestra para la realización de ensayos de caracterización para el diseño de viales de cada unidad geotécnica reconocida en las mismas (al menos 30 kg de muestra por cata y nivel)

ENSAYOS DE LABORATORIO:

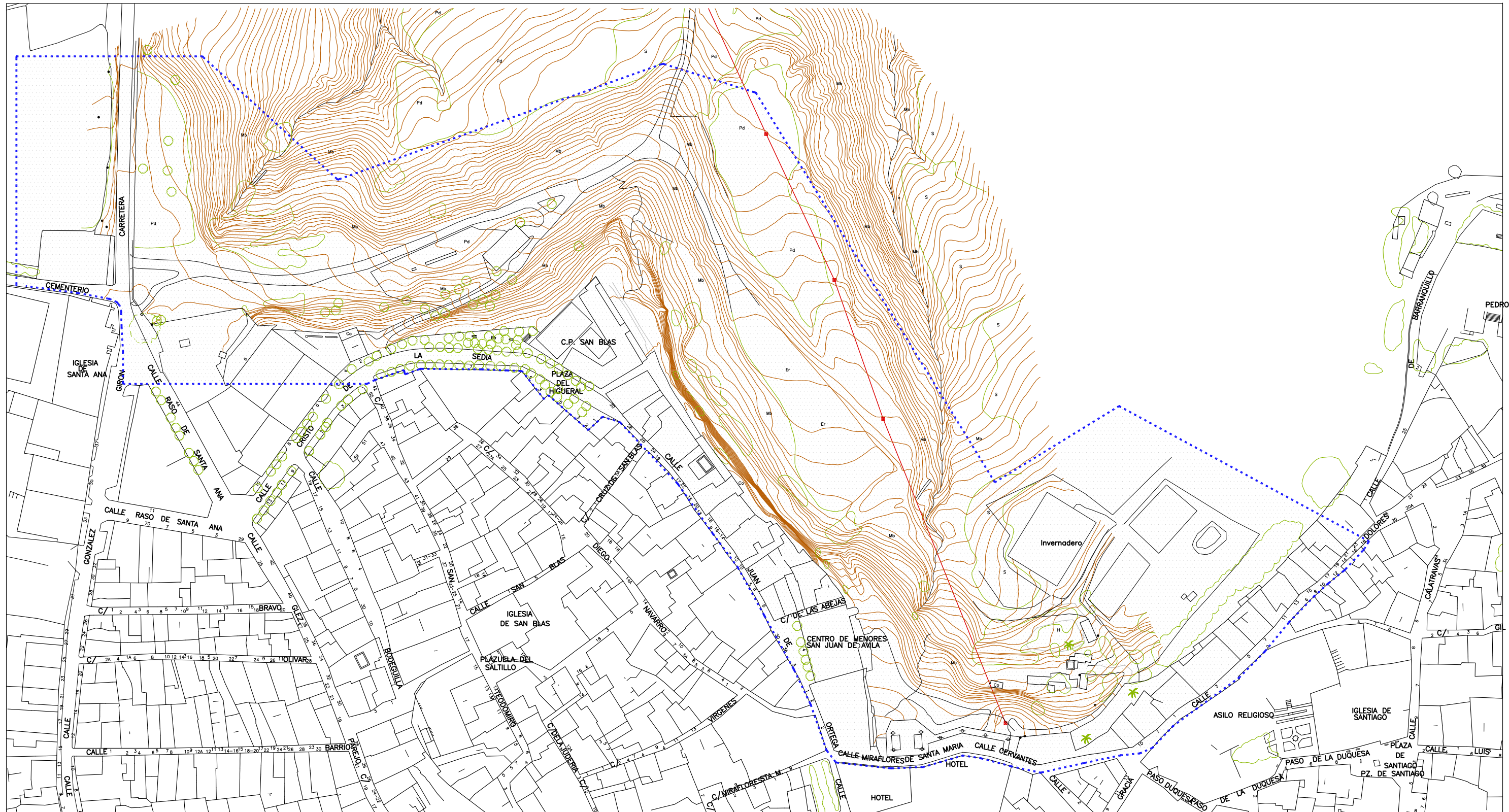
Se prevé la realización de los siguientes ensayos de laboratorio.

Ensayos en sondeos

Ensayo	Número de ensayos
Análisis granulométrico por tamizado (UNE 103105/95)	66
Determinación de Límites de Atterberg (UNE 103103-4/94)	66
Determinación de Humedad Natural (UNE 103300/93)	66
Ud. Determinación de densidad de suelo (UNE 103301)	66
Ensayo de Compresión Simple (UNE 103400:1993)	66
Ensayo de Compresión Triaxial (UNE 103402:1993) sobre 3 probetas de 2" por cada ensayo	8
Ensayo de corte directo CD (Consolidado Drenado UNE 103401)	22
Ensayo de consolidación en edómetro (UNE 103405/94)	9
Ensayos de Inundación bajo Carga	9
Determinación de Sulfatos	9

Ensayos en calicatas

Ensayo	Número de ensayos
Análisis granulométrico por tamizado (UNE 103105/95)	6
Determinación de Límites de Atterberg (UNE 103103-4/94)	6
Determinación de Humedad Natural (UNE 103300/93)	6
Ensayo de compactación. Próctor normal, UNE 103500	6
Determinación del índice CBR de un suelo, UNE 103502	6
Contenido en sales solubles	6
Determinación de Sulfatos	6
Determinación de materia orgánica	6
Ensayo de hinchamiento libre	6
Ensayo de colapso	6



DELIMITACIÓN DEL ÁREA PARA LA REALIZACIÓN DE ESTUDIO GEOLÓGICO-GEOTÉCNICO



EXCELENTÍSIMO AYUNTAMIENTO DE CARMONA

DENOMINACIÓN DEL TRABAJO

PROYECTO DE REVITALIZACIÓN Y MOVILIDAD SOSTENIBLE DEL CONJUNTO HISTÓRICO DE CARMONA (Sevilla)

PLANO:

DELIMITACIÓN DEL ÁREA PARA LA REALIZACIÓN DE ESTUDIO GEOLÓGICO-GEOTÉCNICO

Emilio Yanes Bustamante, Arquitecto.
David Lugo Muñoz, Arquitecto Técnico.

MUNICIPIO (PROVINCIA):
CARMONA (SEVILLA)

PLANO N.
01

FECHA:
Abr-09

ESCALA:
1/2.000



Col. COAS n° 2630
Col. COAATS n° 5477