

MINISTERIO
DE TRANSPORTES, MOVILIDAD
Y AGENDA URBANA

SECRETARÍA DE ESTADO
DE TRANSPORTES, MOVILIDAD
Y AGENDA URBANA

SECRETARÍA GENERAL
DE INFRAESTRUCTURAS

DIRECCIÓN GENERAL
DE PLANIFICACIÓN Y EVALUACIÓN
DE LA RED FERROVIARIA

ESTUDIO INFORMATIVO DE LA NUEVA ESTACIÓN FERROVIARIA EN EL AEROPUERTO DE GIRONA – COSTA BRAVA.

ANEJO 3. GEOLOGÍA Y GEOTECNIA

saitec engineering

Marzo, 2023

ANEJO 3. GEOLOGÍA Y GEOTECNIA

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN 1
   - 1.1 Objeto y alcance 1
   - 1.2 Información previa 1
2. ESTUDIO GEOLÓGICO 3
   - 2.1 Marco geológico 3
   - 2.2 Litología y estratigrafía 4
     - 2.2.1 Neógeno 4
     - 2.2.2 Cuaternario 5
   - 2.3 Tectónica 5
   - 2.4 Geomorfología 6
   - 2.5 Hidrogeología 6
   - 2.6 Sismicidad 7
   - 2.7 Riesgos geológicos 8
3. CAMPAÑA DE INVESTIGACIÓN GEOTÉCNICA 9
   - 3.1 Trabajos de campo previos 9
     - 3.1.1 Sondeos 9
     - 3.1.2 Calicatas 12
     - 3.1.3 Ensayos de penetración dinámica 12
     - 3.1.4 Penetrómetros estáticos CPTU 13
     - 3.1.5 Prospecciones geofísicas 13
     - 3.1.6 Medidas del nivel freático 14
   - 3.2 Ensayos “in situ” 15
     - 3.2.1 Ensayos SPT 15
     - 3.2.2 Ensayos presiométricos 17
   - 3.3 Ensayos de laboratorio 18
4. CARACTERIZACIÓN GEOTÉCNICA DE LOS MATERIALES 19
   - 4.1 Unidades geotécnicas 19
     - 4.1.1 Unidad-3: Formación la Selva 19
     - 4.1.2 Unidad – 4: Depósitos de rieras 25
     - 4.1.3 Unidad – 5: Depósitos aluviales - coluviales 28
     - 4.1.4 Unidad – 9: Rellenos antrópicos 30
   - 4.2 Cuadro resumen de unidades geotécnicas 32
   - 4.3 Agresividad del medio 33
   - 4.4 Condicionantes geotécnicos 34
     - 4.4.1 Desmontes 34
     - 4.4.2 Rellenos 34
     - 4.4.3 Estructuras 35
       - 4.4.3.1 Pérgola sobre la L.A.V. 36
       - 4.4.3.2 Viaducto del Bagastrá 36
       - 4.4.3.3 Viaducto del Onyar 36
       - 4.4.3.4 Paso Superior 48.60 37
       - 4.4.3.5 Pasarela peatonal de conexión al aeropuerto 37
     - 4.4.4 Estaciones 37
5. DESCRIPCIÓN GEOLÓGICA DEL TRAZADO 38
6. ESTUDIO DE MATERIALES 39
   - 6.1 Características de los materiales de la traza 41
   - 6.2 Necesidades de material 41
   - 6.3 Coeficientes de paso 42
   - 6.4 Aprovechabilidad 42
   - 6.5 Procedencias de material 42
     - 6.5.1 Préstamos 42
     - 6.5.2 Canteras 45
     - 6.5.3 Instalaciones de suministro de hormigón 45

PLANOS

APÉNDICE 1. CAMPAÑA GEOTÉCNICA DEL SUBTRAMO RIUDELLOTS-CALLE JOAN TORRO (2004)

APENDICE 2. CAMPAÑA GEOTÉCNICA DEL TRAMO SILS-RIUDELLOTS (2002)

1. INTRODUCCIÓN

1.1 Objeto y alcance

La Línea de Alta Velocidad Madrid – Barcelona – Frontera Francesa, de 804 kilómetros de longitud total, es uno de los principales ejes de comunicación de España con Europa.

Actualmente Cataluña dispone de las siguientes estaciones de Alta Velocidad: Lleida, Camp de Tarragona, Barcelona-Sants, Barcelona-La Sagrera (aún en construcción), Girona y Figueres-Vilafant. Se plantea en este estudio aumentar el número de estaciones de alta velocidad en la región, dotando a Girona de una nueva conexión de Alta Velocidad en su aeropuerto. Esta estación se ubicará en torno al PAET de Vilobí d'Onyar del tramo Barcelona - Girona de la línea de alta velocidad que se sitúa en el entorno del aeropuerto de Girona – Costa Brava, en los municipios de Vilobí d'Onyar y Riudellots de la Selva.

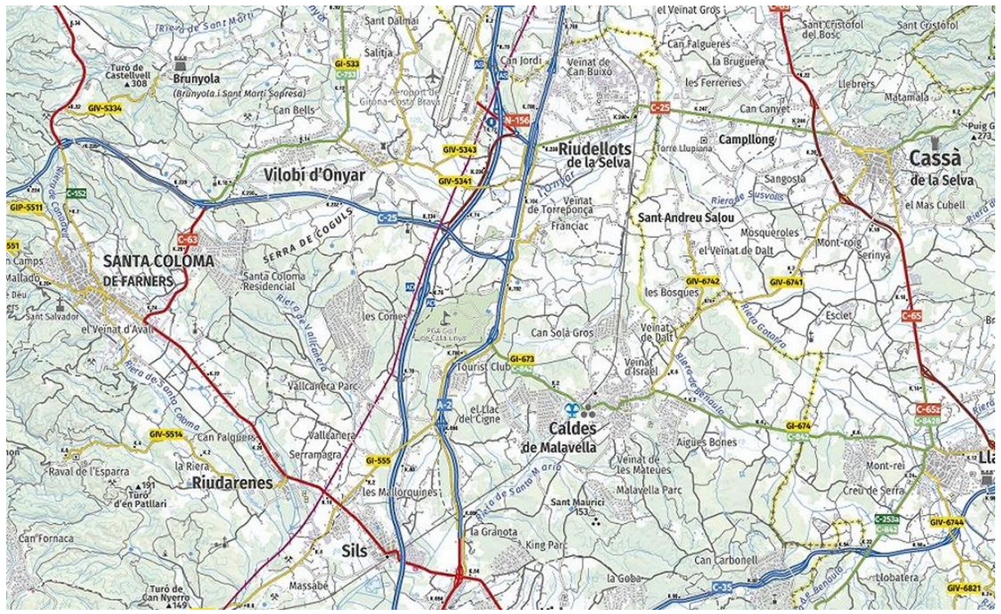


Figura 1. Situación del proyecto

La nueva estación dará servicio tanto al entorno regional como al aeropuerto atendiendo de esta forma a la demanda que se desarrolle entre Barcelona Sants – Barcelona La Sagrera y el aeropuerto.

El estudio elaborado tiene como objetivo principal la descripción y caracterización geológico - geotécnica de los materiales por los que discurre el proyecto, lo que permitirá un análisis más concreto de las posibles soluciones.

El propósito final del presente anejo es evaluar los posibles riesgos que afecten al estudio y la viabilidad y costes económicos de las soluciones constructivas proyectadas.

1.2 Información previa

Para la redacción del presente Estudio se ha consultado la siguiente información geológica de tipo bibliográfico:

- Mapa Geológico de España. Serie Magna. Escala 1:50.000. Hoja: 333 Santa Coloma de Farnés.
- Mapa Geológico de España. Escala 1:200.000. Hoja: 35 Barcelona.
- Mapa Hidrogeológico de España. Escala 1:200.000. Hoja: 35 Barcelona.
- Mapa geològic comarcal de Catalunya 1:50.000 nº 34 (Selva). IGC -I CC.
- Mapa hidrogeològic de Catalunya 1:25.000 nº 333-2-2 (76-26) Santa Coloma de Farners. IGC – ICC.
- Mapa d'arees hidrogeològiques de Catalunya 1:250.000. IGC – ICC.
- Mapa geològic de Catalunya. Geotreball VI. Mapa per a la prevenció dels riscs geològics 1:25.000 – Full 333-2-2 (76-26) Santa Coloma de Farners. IGC – ICC.
- Mapa geològic de Catalunya. Geotreball VI. Mapa per a la prevenció dels riscs geològics 1:25.000 – Full 365-2-1 (76-27) Vidreres. IGC – ICC.
- "Norma de Construcción Sismorresistente. Parte general y edificación (NCSE-02)", aprobada por el Real Decreto 997/2002 del 27 de septiembre.
- Vera, J. A., 2004. Geología de España (J. A. Vera, Ed), Sociedad Geológica de España (SGE) e Instituto Geológico y Minero de España (IGME), Madrid, 347-464.
- Ayala Carcedo, F. J. (1987). "Introducción a los riesgos geológicos" Riesgos Geológicos; I.G.M.E. Madrid. Vol. 1, 3-21.

Además, se ha revisado la información geotécnica e hidrogeológica previa disponible en los siguientes documentos:

- Estudio Informativo Línea de alta velocidad Madrid – Zaragoza – Barcelona – Frontera Francesa, Iberinsa 1998
- Proyecto de Construcción de Plataforma de la Línea de Alta Velocidad Madrid – Zaragoza – Barcelona – Frontera Francesa. Tramo: Sils - Riudellots de la Selva. Synconsult marzo 2003

- Proyecto de Construcción de Plataforma de la Línea de Alta Velocidad Madrid – Zaragoza – Barcelona – Frontera Francesa. Tramo: Riudellots – C/ Joan Torró. Prointec enero 2007
- Proyecto Construido de Plataforma de la Línea de Alta Velocidad Madrid – Zaragoza – Barcelona – Frontera Francesa. Tramo: Sils - Riudellots de la Selva. Normalizado Ineco/TIFSA marzo 2009
- Proyecto Construido de Plataforma de la Línea de Alta Velocidad Madrid – Zaragoza – Barcelona – Frontera Francesa. Tramo: Riudellots – Calle Joan Torró. Normalizado Ineco julio 2011
- Proyecto de protección acústica en el tramo: La Roca – Riudellots de la línea de alta velocidad Madrid – Zaragoza -Barcelona – Frontera Francesa, Getinsa Diciembre 2008
- Proyecto de protección acústica de la LAV Madrid – Zaragoza – Barcelona – Frontera Francesa. Tramo: Riudellots – Figueres. Fase I, Geoplank – Apia XXI Abril 2010
- Proyecto de protección acústica de la LAV Madrid – Zaragoza – Barcelona – Frontera Francesa. Tramo: Riudellots – Figueres. Fase II, Geoplank – Apia XXI Junio 2010
- Modificación del proyecto de protección acústica en el tramo: La Roca – Riudellots de la línea de alta velocidad Madrid – Zaragoza – Barcelona – Frontera Francesa, Copcisa Octubre 2011
- Proyecto As-Built del proyecto constructivo de las instalaciones de la línea aérea de contacto Sistemas asociados para el tramo Barcelona – Figueras de la Línea de alta velocidad Madrid – Zaragoza - Barcelona – Frontera Francesa. UTE INECAT febrero de 2013
- Proyecto construido de montaje de vía de la línea de alta velocidad Madrid – Zaragoza – Barcelona – Fontera Francesa. Tramo: La Roca – Riudellots, Normalizado INECO Febrero 2012
- Proyecto construido de montaje de vía de la línea de alta velocidad Madrid – Zaragoza – Barcelona – Frontera Francesa. Tramo: Mollet – La Roca y Riudellots de la Selva – Girona, Normalizado INECO febrero 2014
- Modificado Nº3 al proyecto constructivo de las instalaciones de señalización, telecomunicaciones fijas y elementos asociados para el tramo Barcelona – Figueres de la línea de alta velocidad Madrid – Zaragoza – Barcelona – Frontera Francesa, ADIF julio 2016
- Manual de Capacidades ADIF-AV, marzo 2019 y marzo 2021, CIRTRA 2019 y 2021.
- Malla de circulación Línea de Alta Velocidad Madrid – Zaragoza – Barcelona – LFP – Le Soler – Perpignan, ADIF 2018
- Cuadro de velocidades máximas CVM Grupo 2º Ed. 11/10/16.
- Consideraciones al Estudio Informativo sobre la creación de una nueva estación de Alta Velocidad en el aeropuerto de Girona – Costa Brava, RENFE-Dirección de Innovación y Estrategia de Red, noviembre 2021.
- Enclavamiento de Vilobí D'Onyar, ADIF 2012.
- Estudi Informatiu, Projecte construtiu de la nova estació a la LAV Barcelona – Frontera Francesa per a l'aeroport de Girona. Estudi de demanda. Idom-Tec4-Mcrit, julio 2012.
- Documento ambiental. Nueva estación en la línea de alta velocidad Barcelona – Frontera Francesa para el aeropuerto de Girona. Idom – Tec4, Mayo 2017.
- Estudio de demanda de viajeros del Corredor Mediterráneo. Nota informativa: Primera aproximación a la prognosis de viajeros de la nueva estación de alta velocidad en el aeropuerto de Girona, INECO Noviembre 2021.
- Propuesta de Revisión del Plan Director del Aeropuerto de Girona – Costa Brava, AENA noviembre 2021.
- Programa de necesidades. Estación de Girona Aeropuerto (Girona), ADIF febrero 2022.
- Datos reales de viajeros correspondientes a las líneas de autobuses entre Girona-Aeropuerto de Girona (607) y Barcelona-Aeropuerto de Girona (604). Dirección General de Transportes y Movilidad, Generalitat de Catalunya, marzo 2022.

Así mismo, para una mejor compresión, se han incluido en el apartado Planos de este documento las prospecciones realizadas en los estudios anteriores.

2. ESTUDIO GEOLÓGICO

2.1 Marco geológico

La zona objeto de estudio se sitúa en el SW de la provincia de Girona, en la parte noroccidental de la comarca de La Selva. Geológicamente se localiza en la Cordillera Costero Catalana.

La sierra es el resultado del Plegamiento Alpino y se desarrolla paralelamente a la costa mediterránea, desde la zona oriental de los Pirineos hasta el Sistema Ibérico en dirección nordeste - surdoeste. Se encuentra situada al noreste de la Península entre la Depresión del Ebro y el Mediterráneo, dejando al norte los Pirineos y al sur las estribaciones del Maestrazgo. Recorre una distancia de unos 250 Km en una franja de 30 a 40 Km de ancho excluyendo a la depresión del Ebro de la influencia marina.

Es una transformación de la zona oriental de los Pirineos. Las divisiones longitudinales están motivadas por fracturas y fallas y las transversales se explican por los cauces de los ríos. Es una transformación de la zona oriental de los Pirineos. Está separada de estos por fallas que han dado lugar a una región volcánica muy bien conservada con más de cuarenta conos (Comarca de Olot).

Se distinguen dos sectores muy diferentes:

- Sector septentrional: formados por materiales antiguos paleozoicos fracturados.
- Sector meridional: sedimentos calizos plegados por el paroxismo alpino y por tanto más abrupto.

Todo este sistema se divide en tres unidades:

- Cordillera Prelitoral: se encuentra en el interior y es la que alcanza mayor altura y la más larga ya que va desde Gerona hasta el Delta del Ebro. Destaca el macizo de Montseny (Turó de L'Home 1712 m), Montserrat (1236 m).
- Depresión intermedia o prelitoral: fosa tectónica de materiales cenozoicos con abundantes colinas (150-200 m) y las depresiones de la Selva, Vallés y del Penedés.
- Cordillera litoral: Se extiende desde el Ampurdán hasta el norte de Tarragona. Tiene relieves poco elevados: Montnegre (759 m) Tibidabo y Garraf (595m).

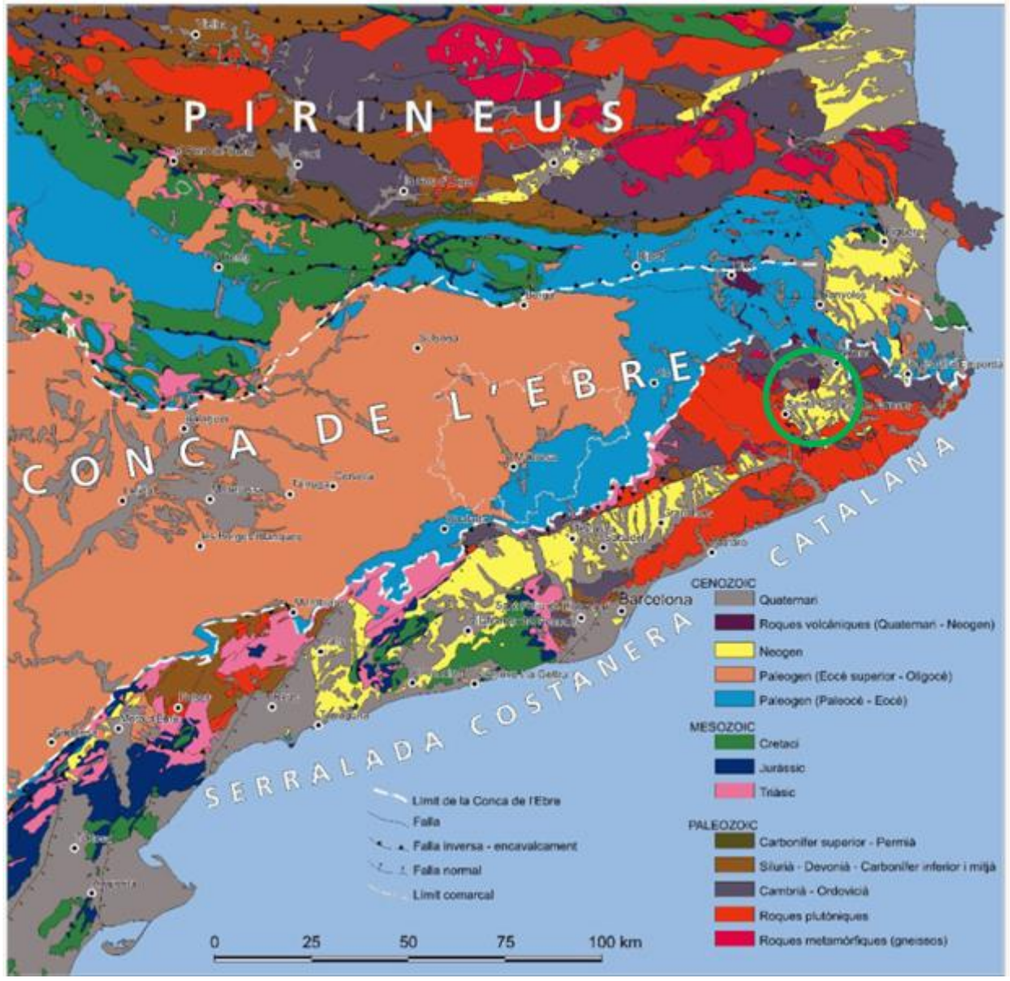


Figura 2. Mapa geológico de Cataluña

Más en detalle la zona estudiada se localiza en la depresión terciaria de La Selva. La depresión de La Selva se ubica en el extremo septentrional de la Cadena Costero Catalana o Catalánides. Tiene una extensión de unos 200 km² y una altura media sobre el nivel del mar de 150 metros. Morfológicamente constituye una unidad cerrada y bien definida, tanto desde el punto de vista geográfico como geológico.

La depresión de La Selva es una llanura deprimida que forma parte del sistema de fosas tectónicas distensivas que afectaron al margen occidental del Mediterráneo durante el Neógeno. Su estructura y dinámica geológica está determinada por el movimiento de un sistema de fallas alineadas ENE-WSW, conjugadas con otro sistema de dirección NW-SE, que dan lugar a la compartimentación de la fosa.

El zócalo está constituido por granitoides del Paleozoico en su mayoría, y en menor proporción por rocas metamórficas. Desde el inicio de su hundimiento, durante el Mioceno Superior, hasta la actualidad, se ha ido rellenando con sedimentos detríticos (de origen marino y continental) aportados por abanicos aluviales procedentes de los macizos de las Gavarres y de las Guilleries. El espesor de estos materiales acumulados llega a superar localmente los 300 metros. A su vez, esta región estuvo afectada por manifestaciones volcánicas durante el Neógeno y el Cuaternario, de las que se conservan algunos edificios muy destacables, como el volcán de la Crosa de Sant Dalmai (Linares et al., 2004).

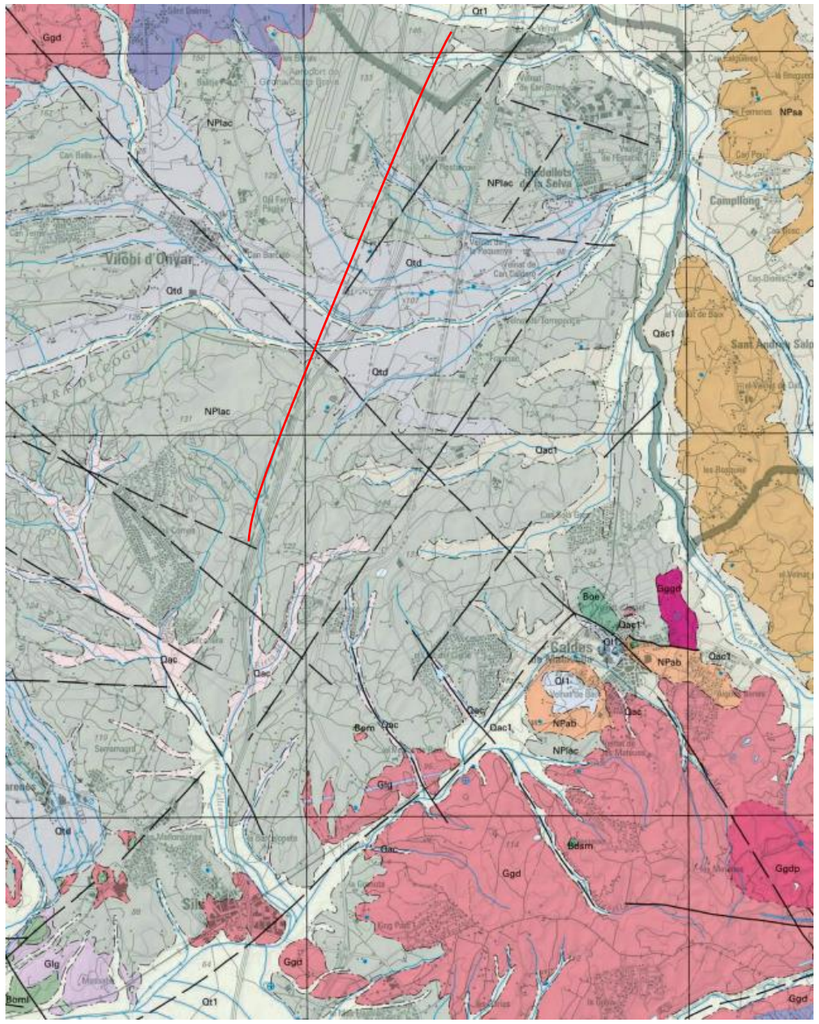


Figura 3. Imagen extraída del Mapa Geològic de Catalunya, escala 1:50.000 nº 34 (Selva), editado por el ICC (Institut Cartogràfic de Catalunya) y el IGC (Institut Geològic de Catalunya).

2.2 Litología y estratigrafía

2.2.1 Neógeno

Estos materiales son los más abundantes a lo largo del trazado, desde el inicio, constituyendo el material de relleno de la depresión de La Selva (Formación La Selva).

En general, su observación en campo es dificultosa, debido a la gran cantidad de cultivos que los recubren, además de la presencia de una red de drenaje poco encajada que no permite la presencia de buenos afloramientos, a excepción de algunos taludes de caminos y carreteras.

F. La Selva: Arenas, arenas limosas y limos arcillosos con intercalaciones de arcillas (Unidad litológica 3)

La Formación La Selva, está constituida por un depósito de arenas y arenas limosas de tonos claros, en las zonas más próximas al borde de la depresión (Macizo de Maçanet de la Selva), para pasar a términos de limos arcillosos con intercalaciones de arcilla, a medida que nos adentramos en la depresión, hacia el norte. Así mismo, es conocido el aumento en arenas hacia la parte inferior de la serie que en general se presenta compacta, pero con escasa cementación que en los niveles más superficiales se traduce, en general, en suelos bastante sueltos.

Paleogeográficamente, los materiales que rellenan la depresión se corresponden con sedimentos lacustres al Este de la depresión y abanicos aluviales al Oeste.

Las arenas se presentan bastante heterométricas y de color claro, donde es frecuente la presencia de pequeños niveles de cantos de grava, de entre 5 y 20 cm que les confiere un aspecto laminado, mientras que los niveles arcillosos son de color gris.

Todo el material plioceno presenta buzamientos próximos a la horizontal y suelen presentar un suelo de alteración de hasta medio metro, constituido por lutitas y limos arenosos de color rojizo.

Hacia el norte se produce un cambio en la serie pliocena, salvo en un sector (Vilablareix-Palau Costa) fuera del trazado, donde aparecen de manera mayoritaria arcillas rojizas con intercalaciones de arcillas compactas de color entre rojizo y verde azulado. Estos datos concuerdan con los de SABARIS (1948) que explica éstos cambios por la cercanía de la parte esquistosa del Macizo de “Les Gavarres”. En este sector, entre El Perelló y Fornells de La Selva, la potencia estimada de la serie es de 200 metros (TRILLA y PALLÍ, 1977).

Salvo este cambio en la parte más septentrional de la depresión, el material plioceno se presenta como una potente masa de arenas limosas, limos arcillosos y arcillas, si bien predominan las capas de arena. En la base de la serie aparecen niveles de material más grosero y niveles de

conglomerados de pequeño tamaño, mientras que la serie se culmina con capas de conglomerados de hasta 25 cm de diámetro y mal cementados.

En general, se puede hablar de una edad Mioceno Superior-Plioceno para el conjunto de materiales de la depresión.

2.2.2 Cuaternario

Se han diferenciado varios tipos de depósitos cuaternarios, según el proceso que los ha originado y que se corresponden con los depósitos de limos fluviales, depósitos aluvio-coluvial y los depósitos de coluvión y el aluvial actual, aparte se han diferenciado algunos depósitos de material antrópico.

Depósitos de rieras. Pleistoceno. (Unidad litológica 4)

Son materiales que aparecen en amplias zonas del trazado, ligados a los cursos fluviales y suelen presentar entre 10 y 20 metros de espesor.

Están constituidos por una mezcla de arenas arcillosas, arcillas, limos arenosos de color gris, con gravas dispersas correspondientes a fragmentos de roca granítica, metamórfica y cuarzo, y el diámetro de estos cantos puede llegar incluso a los 15 centímetros.

En general, es una unidad fácilmente distinguible por criterios geomorfológicos ya que suelen originar relieves de morfología muy llana y casi siempre coincidentes con áreas cultivadas, se pueden corresponder con niveles de terraza asociadas a las rieras que atraviesan (Vallcanera, Bagastrá, Onyar), en los cuales ha desaparecido el escarpe morfológico.

Depósitos Aluvial-Coluvial. Holoceno. (Unidad litológica 5)

Son depósitos constituidos por arcillas y cantos angulosos de naturaleza variada que ocupan fondos de valle donde han interaccionado procesos gravitacionales.

Su espesor es difícil de establecer, aunque se puede estimar entre los 4 y 5 metros, según las observaciones en algunos afloramientos puntuales. En general son coincidentes con zonas cultivadas o cubiertas.

Los depósitos más importantes de este tipo aparecen sobre los materiales pliocenos en la depresión de La Selva, destacando los que se localizan en las proximidades del Bosc de Can Rebrull y, junto a la autopista A-7, ocupando pequeñas vaguadas.

Depósitos de Coluvión. Holoceno. (Unidad litológica 6)

Se trata de materiales, como en el caso anterior, constituidos por lutitas y cantos de naturaleza variada que aparecen tapizando las laderas. En la zona de afección del trazado, no se presentan muy desarrollados, destacando los que aparecen tapizando la suave pendiente en las proximidades de la Riera del Onyar.

Depósitos de aluvial actual. (Unidad litológica 8)

Son materiales localizados en las rieras y arroyos atravesados por la traza, destacando las rieras de Vallcanera, Bagastrá y Onyar. Están constituidos por arenas, lutitas y cantos rodados que se encuentran en los lechos de las rieras actuales. Los cantos de naturaleza variada, presentan diámetros entre 10 y 20 cm.

Estos materiales pueden llegar a tener espesores superiores a los diez metros.

Rellenos antrópicos (Unidad litológica 9)

Se han localizado algunos depósitos de origen antrópico, a lo largo del trazado, generalmente constituyen rellenos de caminos y carreteras, así como áreas urbanizadas y explanadas, si bien los más importantes desde el punto de vista geotécnico, son los rellenos de la plataforma de la L.A.V. actual.

También existen algunos rellenos en las proximidades de la autopista AP-7, asociados por el propio movimiento de tierras de la autopista. Se presentan rellenando fondos de valle o bien en forma de vertido en escombrera y su espesor supera en ocasiones los diez metros.

2.3 Tectónica

La evolución estructural de dicha zona puede resumirse en tres etapas (Anadón et al., 1979).

- La etapa preorogénica, comprende desde el inicio de la sedimentación postherciniana hasta las primeras compresiones (220-60 Ma).
- La etapa orogénica o compresiva abarca la mayor parte del Paleógeno (60-20 Ma). Durante esta etapa se forman y se removilizan dos sistemas de fallas de direcciones ENE-WSW y NW-SE.
- La etapa postorogénica distensiva que se desarrolla desde el Neógeno hasta la actualidad. Es durante esta última etapa cuando se individualizan las fosas tectónicas del Vallés-Penedés, La Selva, L'Empordá, etc. rellenadas fundamentalmente por materiales neógenos. Este proceso distensivo forma parte de un sistema de rifting mucho más amplio que se extiende a lo largo de la costa Mediterránea española (Vegas et al., 1980).

Los aspectos tectónicos regionales más visibles en la zona son los originados por la Tectónica Alpina que da lugar a una reactivación de las fallas tardihercínicas más importantes, de dirección NW-SE, NE-SW y E-W y que a su vez se generan nuevas fracturas de dirección NW-SE.

La actividad tectónica de ésta zona de los Catalánides, se puede resumir con la presencia de algunos episodios compresivos, principalmente durante el Eoceno, generando estructuras de plegamiento, las cuales se hacen muy patentes al norte de la zona más próximo a los Pirineos, si bien es la dinámica distensiva la que provoca una fragmentación del zócalo hercínico y de la cobertera eocena y cuya disposición, origina la creación de las depresiones más importantes de la zona, como son el Ampurdán (al norte del trazado) y La Selva.

Como accidente tectónico importante en la zona de afección del trazado, destaca la falla normal de Santa Coloma, asociada a la riera del mismo nombre, orientada de NW a SE y que limita la Depresión de La Selva con el Macizo de Les Guilleries.

Al igual que esta falla, se han localizado otras al noroeste (una de ellas asociada al R. Onyar) perpendicular a la traza, y también con dirección NW-SE, con una prolongación clara hacia el NW y supuesta hacia el SE. Asociado a la creación de estas fallas durante el Mioceno, se genera el volcanismo en toda la provincia de Gerona.

Respecto a los rasgos tectónicos generales que afectan a los materiales de la zona, pueden resumirse en la presencia de una tectónica hercínica que da lugar a los emplazamientos de granitos (fuera del ámbito de la traza), provocando un metamorfismo térmico y la presencia de una tectónica alpina que da lugar a una reactivación de la fracturación hercínica de fallas conjugadas NE-SW y NW-SE que condiciona la actual estructura de la Depresión de la Selva. Los rasgos tectónicos a menor escala no son visibles en los materiales de la depresión.

2.4 Geomorfología

Los rasgos geomorfológicos de la zona están asociados a la presencia de las litologías anteriormente descritas y que constituyen las dos grandes unidades morfoestructurales de la zona: el Macizo granítico de Maçanet (fuera de la traza) y la Depresión de La Selva.

El límite entre el Macizo de Maçanet y la Depresión de La Selva es difuso por la presencia de algunas superficies de erosión, como la que aparece sobre los materiales areno-limosos, bien del sustrato alterado de las rocas graníticas o del propio relleno de la depresión y que en ocasiones, ambos aparecen mezclados.

Dentro de la depresión, la geomorfología destaca por la presencia de formas suaves donde se instala la red de drenaje que en ocasiones aparece discontinua y difusa. En las zonas donde aparece la red de drenaje marcada se manifiestan valles, de pequeñas dimensiones, en forma de "V", con síntomas de erosión superficial bastante importantes. Estas zonas afectan al trazado principalmente en la zona del trazado próxima a la Autopista AP-7.

También son reseñables como formas fluviales importantes el Arroyo de Vallcanera y el R. Onyar, que presenta una amplia llanura aluvial y que se caracteriza por presentar una topografía muy suave donde el drenaje es deficiente pudiendo provocar zonas de encharcamiento.

También existen algunas formas antrópicas que aparecen afectando de manera puntual al trazado, es el caso de los cruces de carretera.

2.5 Hidrogeología

La zona de estudio se sitúa dentro de la cuenca hidrográfica nº10 denominada *Cuencas internas de Cataluña*, concretamente en la unidad hidrogeológica *10.09 La Selva*.

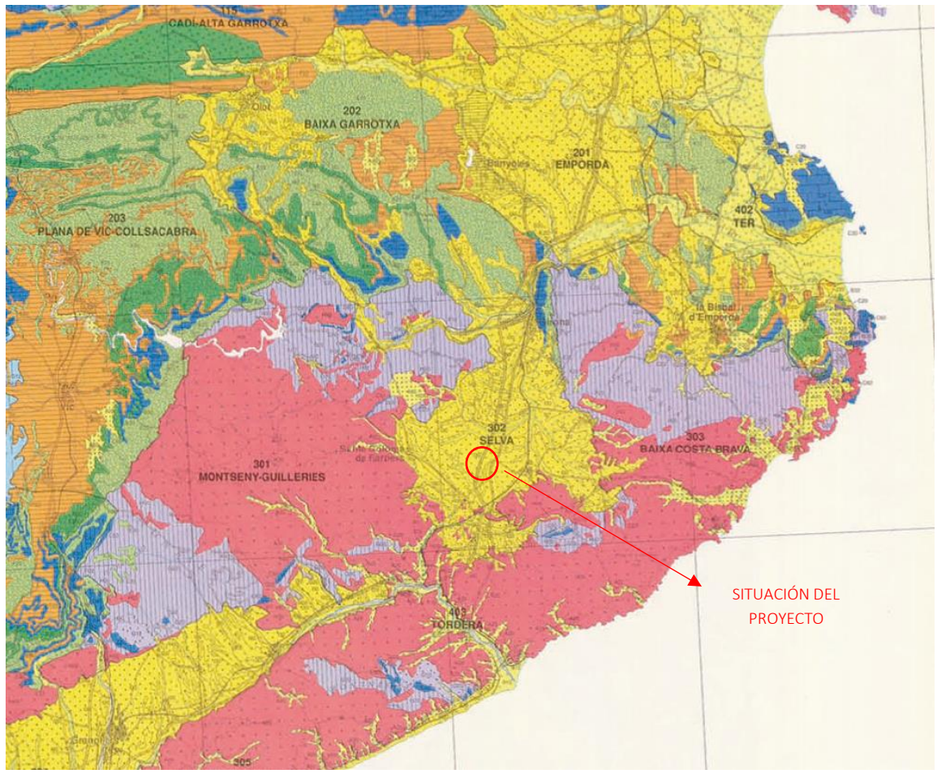


Figura 4. Imagen extraída del Mapa d'àrees hidrogeològiques de Catalunya 1:250.000 (Servei Geològic de Catalunya – Institut cartográfica de Catalunya).

La recarga de los sistemas hidrogeológicos en cuencas intramontañosas, como la depresión de la Selva (NE España), viene determinada por distintos sistemas de flujo. Por una parte, los sistemas regionales, a gran escala, profundos y asociados a la dinámica de los macizos circundantes a la cuenca, son responsables de aportaciones significativas, en las que el flujo a través de zonas de falla es determinante. Por otra, los sistemas locales, resultantes de las precipitaciones en la propia cuenca, también contribuyen a la recarga. Durante la explotación de estos recursos se origina una mezcla de ambos, cuya proporción es indicativa de la eficiencia del sistema y de su capacidad.

Desde el punto de vista hidrogeológico, los materiales terciarios y cuaternarios que rellenan la depresión de La Selva constituyen los únicos acuíferos de entidad en la zona.

Los materiales que rellenan la depresión de La Selva pueden definirse como permeables, si bien con una percolación baja por porosidad intergranular que se hace nula en los paquetes más arcillosos.

Se trata de un acuífero multicapa asociado a las capas más arenosas con una transmisividad variable entre 1 y 10 m^2/día, una porosidad útil del 2% y una capacidad de embalse de 500 hm^3.

Otro aspecto relacionado con la escorrentía superficial es la presencia de erosión una superficial observada en algunos taludes, esta erosión suele provocar un deterioro progresivo en las paredes de excavación de los desmontes.

El acuífero correspondiente a los depósitos cuaternarios es el más explotado en la comarca. Presenta una potencia entre 10 y 12 m, una porosidad eficaz entre el 5 y 15% y una capacidad de embalse de 40-50 hm^3.

La transmisividad es alta entre 100 y 750 m^2/día, ello favorece, junto con la fácil accesibilidad, su explotación. Según los datos del ITGE, en este acuífero son frecuentes los bombeos superiores a 50 m^3/h.

Respecto a la hidrología superficial, en la zona de estudio encontramos varios cursos de agua, afluentes del Ter y del Tordera, siendo el más importante el Onyar que recoge las aguas de la Depresión de La Selva.

Hay que destacar la escasa pendiente que aparece en algunas zonas, como son las proximidades del Vallcanera en Can Rebrull y la zona de cruce del Onyar, donde se originan llanuras aluviales muy anchas y fácilmente inundables.

En la depresión de La Selva, constituida por arenas y limos que sobreyace a un basamento metamórfico-cristalino, se hallan aguas de un quimismo relacionado eventualmente con posibles aportes de aguas profundas mineralizadas -a veces con un notable termalismo. Se tienen valores de dureza baja a muy baja (inferior casi siempre a 20°F), concentraciones de ion sulfato muy variables (relacionadas con posibles problemas de reducción a sulfuros), valores prácticamente nulos de nitratos, nitritos y amoniaco, altas concentraciones de bicarbonatos (hasta más de 1.500 mg/l), etc. No se detectan signos de contaminación antrópica dignos de mención.

2.6 Sismicidad

La peligrosidad sísmica en el territorio nacional se define por medio de la “Norma de Construcción Sismorresistente. Parte general y edificación (NCSE-02)”, aprobada por el Real Decreto 997/2002 del 27 de septiembre.

En este apartado se toma como referencia dicha norma, cuya aplicación se extiende a todos los proyectos y obras de construcción relativos a edificación, y en lo que corresponda, a los demás tipos de construcciones, en tanto no se aprueben para los mismos normas o disposiciones específicas con prescripciones de contenido sismorresistente.

Según esto, el proyecto que nos ocupa se puede clasificar como construcción de importancia especial, “aquellas cuya destrucción por el terremoto, pueda interrumpir un servicio imprescindible o dar lugar a efectos catastróficos”.

La aplicación de esta norma es obligatoria en las construcciones de importancia normal o especial cuando la aceleración sísmica básica a_b sea igual o superior a 0,04 g, siendo g la aceleración de la gravedad.

Para establecer la aceleración sísmica básica se ha utilizado el Mapa de peligrosidad sísmica de España 2015 (Instituto Geográfico Nacional), que se muestra en la siguiente figura, y en el que se presenta la aceleración sísmica básica (a_b), en relación al valor de la gravedad ($a_{b,g}$).

En la siguiente figura, tomada de la citada norma, se observa que la zona donde se ubica el trazado se localiza en un área con valor de a_b entre 0,08 y 0,12 g, por lo que es obligatoria su aplicación.

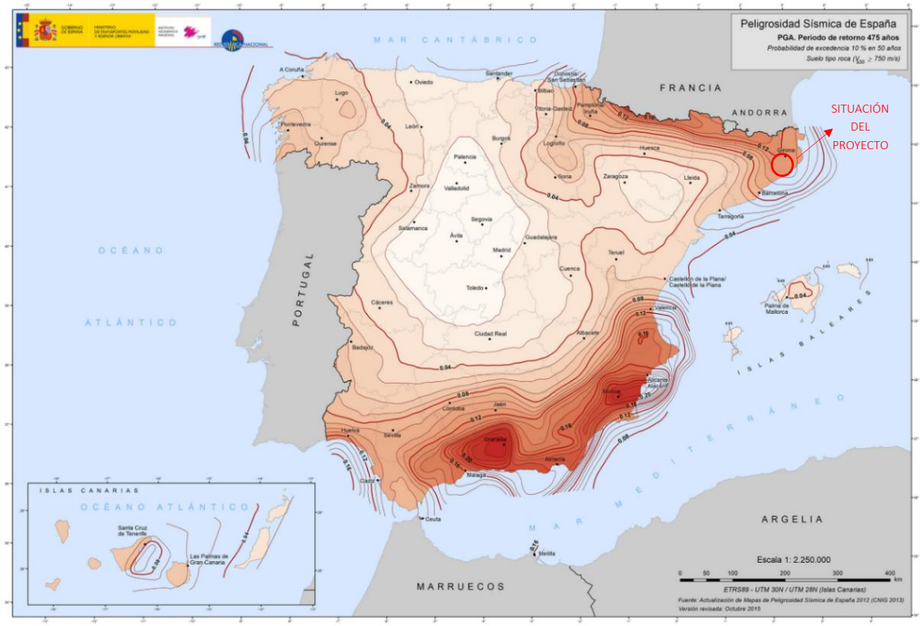


Figura 5. Mapa de peligrosidad sísmica de España 2015 (IGN), valores de aceleración sísmica

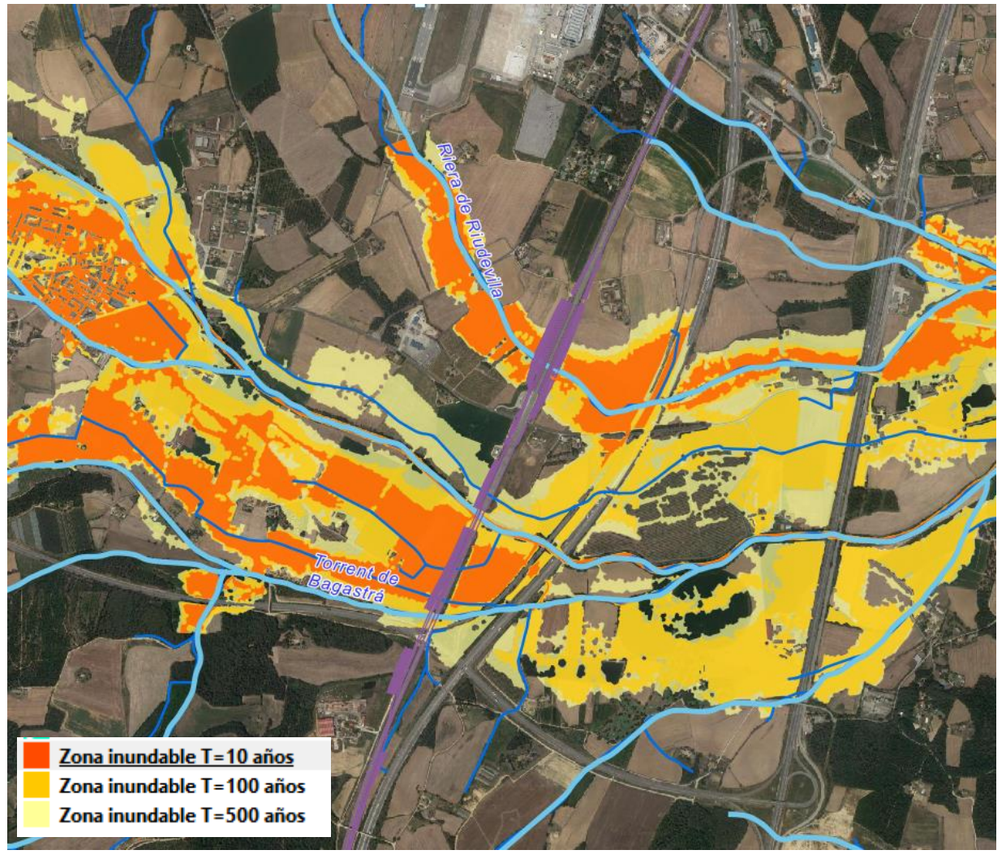


Figura 6. Zonas inundables del Torrent de Bagastrá, Riera del Onyar y Riera de Riudevilla

2.7 Riesgos geológicos

Entre los riesgos geológicos principales que pueden afectar al área de estudio se encuentran los siguientes:

- Como se ha desarrollado en el punto anterior (2.6), la importancia de la obra y el emplazamiento geográfico de la misma obliga a tener en cuenta el efecto de las acciones sísmicas en el diseño y construcción de los elementos de la obra.
- Riesgo de inundación en zonas de llanura aluvial de baja pendiente. Este riesgo se relaciona principalmente con Torrent del Bagastrá, Riera del Onyar y Riera de Riudevilla.

3. CAMPAÑA DE INVESTIGACIÓN GEOTÉCNICA

Existen un gran número de reconocimientos y ensayos realizados en torno a la traza objeto de estudio. Todos estos reconocimientos y ensayos provienen de los estudios previos y proyectos recogidos en el apartado de antecedentes.

Gracias a esta información previa y al amplio conocimiento de las unidades geotécnicas que serán atravesadas por el trazado no ha sido necesario realizar nuevos reconocimientos para la redacción de este Estudio Informativo.

A continuación, se presenta un resumen de todos los reconocimientos y ensayos disponibles en el área de estudio. Así mismo se presenta una planta geológica en el apartado de planos donde es posible consultar los emplazamientos y proyecto del que proceden.

3.1 Trabajos de campo previos

3.1.1 Sondeos

Según la documentación previa consultada se cuenta con un total de 30 sondeos previos en la zona, de todos ellos se dispone de la columna litológica de un total de 14 sondeos. En las tablas siguientes se presentan los sondeos previos, su profundidad, situación, el proyecto del que proceden y si se ha contado con la columna litológica para la redacción del presente Estudio informativo:

SONDEOS PREVIOS						
PROYECTO Y TRAMO		SONDEO	TIPO DE SONDEO	P.K. LAV	PROFUNDIDAD (m)	COLUMNA LITOLÓGICA DISPONIBLE
ESTUDIO INFORMATIVO DE LA L.A.V. BARCELONA-FRONTERA FRANCESA	TRAMO: SILS-RIUDELLOTS	H-442	HELICOIDAL	44+000	-	NO
		H-443	HELICOIDAL	44+280	-	NO
		H-444	HELICOIDAL	44+415	-	NO
		H-445	HELICOIDAL	45+705	-	NO
		H-446	HELICOIDAL	45+910	-	NO
		H-447	HELICOIDAL	46+790	-	NO
		H-448	HELICOIDAL	47+260	-	NO
		H-449	HELICOIDAL	48+020	-	NO
	SUBTRAMO: RIUDELLOTS-JOAN TORRO	IV-SR-15	A ROTACIÓN CON EXTRACCIÓN DE TESTIGO	45+800	-	NO
		IV-SR-17	A ROTACIÓN CON EXTRACCIÓN DE TESTIGO	47+260	-	NO
		IV-SR-18	A ROTACIÓN CON EXTRACCIÓN DE TESTIGO	47+685	-	NO
		IV-SR-18 Bis	A ROTACIÓN CON EXTRACCIÓN DE TESTIGO	47+680	-	NO
		H-450	HELICOIDAL	49+200	-	NO
		H-451	HELICOIDAL	49+490	-	NO
		H-452	HELICOIDAL	49+665	-	NO
PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA L.A.V. BARCELONA-FRONTERA FRANCESA	TRAMO: SILS-RIUDELLOTS	S-707+850	A ROTACIÓN CON EXTRACCIÓN DE TESTIGO	43+610	22,4	SI
		S-709+830	A ROTACIÓN CON EXTRACCIÓN DE TESTIGO	45+818	18,4	SI
		S-710+550	A ROTACIÓN CON EXTRACCIÓN DE TESTIGO	46+560	23,6	SI
		S-710+680	A ROTACIÓN CON EXTRACCIÓN DE TESTIGO	46+690	23,5	SI
		S-710+770	A ROTACIÓN CON EXTRACCIÓN DE TESTIGO	46+760	21,55	SI
		S-710+790	A ROTACIÓN CON EXTRACCIÓN DE TESTIGO	46+785	22,5	SI
		S-711+210	A ROTACIÓN CON EXTRACCIÓN DE TESTIGO	47+220	25,1	SI
		S-711+290	A ROTACIÓN CON EXTRACCIÓN DE TESTIGO	47+260	25,4	SI

SONDEOS PREVIOS						
PROYECTO Y TRAMO		SONDEO	TIPO DE SONDEO	P.K. LAV	PROFUNDIDAD (m)	COLUMNA LITOLÓGICA DISPONIBLE
	SUBTRAMO: RIUDELLOTS-JOAN TORRO	SC-1	A ROTACIÓN CON EXTRACCIÓN DE TESTIGO	49+420	21	SI
		SC-2	A ROTACIÓN CON EXTRACCIÓN DE TESTIGO	49+440	20,7	SI
		SC-3	A ROTACIÓN CON EXTRACCIÓN DE TESTIGO	49+460	15,6	SI
		SC-4	A ROTACIÓN CON EXTRACCIÓN DE TESTIGO	49+725	21	SI
		SC-5	A ROTACIÓN CON EXTRACCIÓN DE TESTIGO	49+780	20,1	SI
		SC-6	A ROTACIÓN CON EXTRACCIÓN DE TESTIGO	49+820	20,6	SI
		SC-7	A ROTACIÓN CON EXTRACCIÓN DE TESTIGO	49+840	21	SI

Tabla 1. Sondeos previos.

En los Apéndices 1.01. y 2.01 se incluyen los registros de los sondeos que se han podido consultar para el presente proyecto.

3.1.2 Calicatas

Según la documentación previa consultada se cuenta con un total de 29 calicatas previas en la zona, de todas ellas se dispone de la columna litológica de un total de 21. En las tablas siguientes se presentan las calicatas previas, su profundidad, situación, proyecto del que proceden y si se ha contado con la columna litológica para la redacción del presente Estudio informativo:

CALICATAS					
PROYECTO Y TRAMO		CALICATA	P.K. LAV	PROFUNDIDAD (m)	COLUMNA LITOLÓGICA DISPONIBLE
ESTUDIO INFORMATIVO DE LA L.A.V. BARCELONA-FRONTERA FRANCESA		C-423	44+650	-	NO
		C-424	44+990	-	NO
		C-426	47+585	-	NO
		C-427	48+325	-	NO
		C-428	48+795	-	NO
		C-429	48+090	-	NO
		C-430	49+400	-	NO
		C-431	49+815	-	NO
PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA L.A.V. BARCELONA-FRONTERA FRANCESA	TRAMO: SILS-RIUDELLOTS	C-707+870	43+930	3,3	SI
		C-707+960	44+000	3,6	SI
		C-708+070	44+035	3,3	SI
		C-708+260	44+280	3,6	SI
		C-708+350	44+350	3,2	SI
		C-709+680	45+675	4,1	SI
		C-709+760	45+785	3,7	SI
		C-710+850	46+850	3,7	SI
		C-711+160(d)	47+215	3,9	SI
		C-711+410	47+430	4,2	SI
		C-711+810	47+800	3,8	SI
		C-711+940	47+930	3,5	SI
		C-713+010	48+995	3,2	SI
	SUBTRAMO: RIUDELLOTS-JOAN TORRO	CC-1	48+970	3,0	SI
		CC-2	49+010	3,4	SI
		CC-3	49+050	3,0	SI
		CC-4	49+270	3,3	SI
		CC-5	49+350	3,0	SI
		CC-6	49+400	3,2	SI
		CC-7	49+600	3,1	SI
		CC-8	49+690	3,4	SI

Tabla 2. Calicatas

En los apéndices 1.02 y 2.02 se incluyen los registros de las calicatas.

3.1.3 Ensayos de penetración dinámica

Se cuenta con un total de 28 penetraciones dinámicas previas en la zona, de todas ellas se dispone del parte de ensayo de un total de 24. En las tablas siguientes se presentan las penetraciones dinámicas previas, su profundidad, situación, proyecto del que proceden y si se ha contado con el parte de las mismas para la redacción del presente Estudio informativo:

PENETRACIONES DINÁMICAS				
PROYECTO Y TRAMO	PENETRACIÓN DINÁMICA	P.K. LAV	PROFUNDIDAD (m)	ACTA DE RSULTADOS DISPONIBLE
ESTUDIO INFORMATIVO DE LA L.A.V. BARCELONA-FRONTERA FRANCESA	PD-423	45+820	-	NO
	PD-424	45+820	-	NO

PENETRACIONES DINÁMICAS					
PROYECTO Y TRAMO		PENETRACIÓN DINÁMICA	P.K. LAV	PROFUNDIDAD (m)	ACTA DE RSULTADOS DISPONIBLE
		PD-425	46+705	-	NO
		PD-428	47+250	-	NO
		P-707+970	44+000	10,6	SI
		P-708+270	44+280	12,8	SI
		P-708+340	44+335	12,8	SI
		P-709+440	45+435	10,2	SI
		P-709+490	45+485	13,0	SI
		P-709+670	45+665	17,8	SI
		P-710+730	46+740	12,8	SI
		P-710+800	46+800	12,6	SI
		P-710+840	46+835	12,4	SI
		P-711+150	47+100	18,2	SI
		P-711+210	47+200	19,6	SI
		P-711+300	47+280	20,0	SI
		P-711+420	47+410	17,2	SI
		P-711+820	47+815	17,4	SI
		P-711+950	47+945	14,4	SI
		P-713+000	48+990	22,6	SI
	SUBTRAMO: RIUDELLOTS-JOAN TORRO	PC-1	49+090	16,4	SI
		PC-2	49+145	15,2	SI
		PC-3	49+330	5,6	SI
		PC-4	49+375	5,6	SI
		PC-5	49+400	7,0	SI
		PC-6	49+505	17,8	SI
		PC-7	49+540	14,0	SI
		PC-8	49+650	14,0	SI

Tabla 3. Penetraciones dinámicas

En los apéndices 1.03 y 2.03 se incluyen los registros de las penetraciones dinámicas.

3.1.4 Penetrómetros estáticos CPTU

Se cuenta con un total de 4 piezoconos previos en la zona y se dispone del parte de ensayo de todos ellos. En las tablas siguientes se presentan los piezoconos, su profundidad, situación y proyecto del que proceden:

CPTU				
PROYECTO Y TRAMO		PENETRACIÓN DINÁMICA	P.K. LAV	PROFUNDIDAD (m)
PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA L.A.V. BARCELONA-FRONTERA FRANCESA	TRAMO: SILS-RIUDELLOTS	CPTU-710+620	46+620	15,37
		CPTU-710+820	46+830	14,98
		CPTU-711+320	47+300	18,0
		CPTU-712+000	47+965	16,5

Tabla 4. Piezoconos

3.1.5 Prospecciones geofísicas

Durante la campaña realizada para el Proyecto Básico de L.A.V Madrid-Barcelona-Frontera Francesa, se realizaron 4 perfiles de sísmica de refracción en la zona objeto de este proyecto:

PERFILES SÍSMICOS				
PROYECTO Y TRAMO		PERFIL	P.K. LAV	LONGITUD (m)
PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA L.A.V. BARCELONA-FRONTERA FRANCESA	TRAMO: SILS-RIUDELLOTS	PS-20	46+540 al 46+660	120
		PS-21	46+790 al 46+910	120
		PS-22	47+020 al 47+140	120
		PS-26	47+990 al 48+110	120

Tabla 5. Perfiles sísmicos

En el apéndice 2.04 se incluyen los registros de los perfiles sísmicos.

3.1.6 Medidas del nivel freático

Se incluyen a continuación unas tablas resumen con los niveles freáticos de los proyectos consultados, es importante recordar que estos reconocimientos se realizaron para el proyecto de la plataforma existente y por tanto ha sido necesario estimar las cotas del nivel freático a partir de los datos disponibles en cada caso.

NIVELES FREÁTICOS. TRAMO: SILS- RIUDELLOTS.		
RECONOCIMIENTO	FECHA	COTA N.F. (m)
S-707+850	Febrero 2002	+93,3
S-709+830	Febrero 2002	+118,6
S-710+550	Febrero 2002	+110,7
S-710+680	Febrero 2002	+109,0
S-710+770	Febrero 2002	+106,7
S-710+790	Febrero 2002	+106,6
S-711+210	Febrero 2002	-
S-711+290	Febrero 2002	+105,6
C-707+870	06/02/2002	SECO

NIVELES FREÁTICOS. TRAMO: SILS- RIUDELLOTS.		
RECONOCIMIENTO	FECHA	COTA N.F. (m)
C-707+960	04/03/2002	SECO
C-708+070	04/03/2002	SECO
C-708+260	04/03/2002	SECO
C-708+350	04/03/2002	SECO
C-709+680	11/02/2002	SECO
C-709+760	11/02/2002	SECO
C-710+850	11/02/2002	SECO
C-711+160(d)	11/02/2002	SECO
C-711+410	04/03/2002	SECO
C-711+810	11/02/2002	SECO
C-711+940	11/02/2002	+104,5

Tabla 6. Niveles freáticos P,C, Tramo: Sils-Riudellots

NIVELES FREÁTICOS SONDEOS. TRAMO: RIUDELLOTS – C/ JOAN TORRO.					
SONDEO	FECHA FÍN DE SONDEO	COTA N.F. (m)			
SC-1	18/11/2004	FECHA:	20/12/2004	10/02/2005	15/03/2005
	-	NIVEL FREÁTICO (m):	+106,10	+106,00	+106,00
SC-2	17/11/2004	FECHA:	20/12/2004	10/02/2005	15/03/2005
	-	NIVEL FREÁTICO (m):	+108,70	+109,75	OBSTRUIDO
SC-3	16/12/2004	FECHA:	-	10/02/2005	15/03/2005
	-	NIVEL FREÁTICO (m):	-	OBSTRUIDO	OBSTRUIDO
SC-4	17/12/2004	FECHA:	-	10/02/2005	-
	-	NIVEL FREÁTICO (m):	-	+106,00	-

NIVELES FREÁTICOS SONDEOS. TRAMO: RIUDELLOTS – C/ JOAN TORRO.					
SONDEO	FECHA FÍN DE SONDEO	COTA N.F. (m)			
SC-5	11/02/2005	FECHA:	-	-	15/03/2005
	-	NIVEL FREÁTICO (m):	-	-	+106,00
SC-6	19/11/2004	FECHA:	-	10/02/2005	15/03/2005
	-	NIVEL FREÁTICO (m):	-	+108,50	+108,40
SC-7	23/11/2004	FECHA:	-	10/02/2005	15/03/2005
	-	NIVEL FREÁTICO (m):	-	+106,21	+105,81

Tabla 7. Niveles freáticos sondeos P.C. Tramo: Riudellots-C/Joan Torro.

NIVELES FREÁTICOS CALICATAS TRAMO: RIUDELLOTS – C/ JOAN TORRO		
CATA	COTA N.F. (m)	
CC-1	FECHA:	30/11/2004
	NIVEL FREÁTICO (m):	SECO
CC-2	FECHA:	30/11/2004
	NIVEL FREÁTICO (m):	+114,9
CC-3	FECHA:	30/11/2004
	NIVEL FREÁTICO (m):	SECO
CC-4	FECHA:	30/11/2004
	NIVEL FREÁTICO (m):	SECO
CC-5	FECHA:	30/11/2004
	NIVEL FREÁTICO (m):	SECO
CC-6	FECHA:	30/11/2004
	NIVEL FREÁTICO (m):	SECO

NIVELES FREÁTICOS CALICATAS TRAMO: RIUDELLOTS – C/ JOAN TORRO		
CATA	COTA N.F. (m)	
CC-7	FECHA:	14/12/2004
	NIVEL FREÁTICO (m):	SECO
CC-8	FECHA:	14/12/2004
	NIVEL FREÁTICO (m):	SECO

Tabla 8. Niveles freáticos calicatas P.C. Tramo: Riudellots-C/Joan Torro.

3.2

Ensayos “in situ”

A continuación, se presentan de manera breve los ensayos realizados en las campañas previas en el interior de los sondeos. Estos ensayos consistieron principalmente en ensayos SPT y ensayos presiométricos para la determinación de las características resistentes del terreno.

3.2.1 Ensayos SPT

Se cuenta con un total de 87 ensayos SPT realizados en campañas previas, concretamente se trata de ensayos realizados principalmente sobre las unidades 3 y 4 de este proyecto. En la tabla siguiente se recogen los datos de estos ensayos:

ENSAYOS SPT						
SONDEO	MUESTRA	PROFUNDIDAD		GOLPEOS	N_{SPT}	UNIDAD
S-707+850	SPT-1	2,6	3,2	13-16-18-28	34	3
	SPT-2	5,2	5,6	28-41-50	R	3
	SPT-3	7,6	8	31-45-50	R	3
	SPT-4	10	10,55	23-32-45-50	77	3
	SPT-5	12,55	13,1	29-38-47-50	85	3
	SPT-6	15	16,2	5-7-9-11	16	3

ENSAYOS SPT						
SONDEO	MUESTRA	PROFUNDIDAD		GOLPEOS	N_{SPT}	UNIDAD
	SPT-7	18,5	18,9	35-43-50	R	3
	SPT-8	22	22,4	21-37-50	R	3
S-709+830	SPT-1	2,6	3,2	29-30-42-55	72	3
	SPT-2	7,1	7,7	16-17-22-26	39	3
	SPT-3	9,7	10,25	21-37-42-10/50	79	3
	SPT-4	12,0	12,6	20-33-10/50	R	3
	SPT-5	14,8	19	22-39-10/50	R	3
	SPT-6	18	18,4	22-32-10/50	R	3
S-710+550	SPT-1	2,6	3,2	5-6-7-8	13	4
	SPT-2	6,1	6,7	7-7-6-8	13	4
	SPT-3	9,6	10,2	9-8-7-10	15	3
	SPT-4	13	13,6	18-24-27	51	3
	SPT-5	19	19,6	2-5-7-12	12	3
	SPT-6	23	23,6	19-22-36-48	58	3
S-710+680	SPT-1	2,85	3,5	9-16-7-6	23	4
	SPT-2	5,85	6,5	4-4-4-4	8	4
	SPT-3	10,1	10,7	12-15-18-22	33	4
	SPT-4	13,7	14,15	22-39-55	94	3
	SPT-5	16	16,6	25-30-33-48	63	3
	SPT-6	3,3	3,9	21-37-45-50	87	3
S-710+770	SPT-1	6,1	6,7	7-5-6-8	11	4
	SPT-2	9,6	10,2	9-5-10-11	15	4

ENSAYOS SPT						
SONDEO	MUESTRA	PROFUNDIDAD		GOLPEOS	N_{SPT}	UNIDAD
	SPT-3	13,25	13,9	12-5-6-8	11	3
	SPT-4	16,5	17,1	29-50	R	3
	SPT-5	16,5	17,1	20-33-40-50	73	3
	SPT-6	21	21,55	30-48-47-50	95	3
S-710+790	SPT-1	3,8	4,4	19-21-20-32	41	4
	SPT-2	7,1	7,7	2-2-4-7	6	4
	SPT-3	11,1	11,7	4-5-5-48	10	4-3
	SPT-4	14,5	15,1	20-33-39-41	72	3
	SPT-5	18,5	19,1	21-37-10/50	87	3
S-711+210	SPT-1	3,6	4,2	2-3-3-2	6	4
	SPT-2	6,6	7,2	2-3-2-3	5	4
	SPT-3	12,6	13,2	3-3-4-4	7	3
	SPT-4	15,6	16,2	5-7-10-14	17	3
	SPT-5	18,6	19,2	9-11-10-11	21	3
	SPT-6	21	21,6	14-18-21-23	39	3
	SPT-7	24,5	25,1	8-16-19-24	35	3
S-711+290	SPT-1	3,6	4,2	4-6-8-9	14	4
	SPT-2	6,6	7,2	7-8-2-1	10	4
	SPT-3	9,6	10,2	9-11-11-12	22	4
	SPT-4	13,6	14,2	3-4-4-5	8	3
	SPT-5	15,6	16,2	5-7-9-11	16	3
	SPT-6	18,7	19,3	8-10-12-15	22	3

ENSAYOS SPT						
SONDEO	MUESTRA	PROFUNDIDAD		GOLPEOS	N_{SPT}	UNIDAD
	SPT-7	21,6	22,2	5-8-17-20	25	3
	SPT-8	24,8	25,4	6-9-13-19	22	3
SC-1	SPT-1	3	3,6	11-11-13-14	24	3
	SPT-2	4,8	5,4	8-11-14-19	25	3
	SPT-3	11,4	12	8-8-10-11	18	3
	SPT-4	13,8	14,4	7-7-9-11	16	3
	SPT-5	16,8	17,4	10-13-17-17	30	3
	SPT-6	19,8	20,4	17-13-14-19	27	3
SC-2	SPT-1	3	3,6	3-11-19-20	30	3
	SPT-2	4,8	5,4	11-14-17-17	31	3
	SPT-3	11	11,8	7-11-12-18	23	3
	SPT-4	15	15,6	8-13-15-16	28	3
	SPT-5	20,1	20,7	14-21-24-25	45	3
SC-3	SPT-1	1,2	1,8	5-5-5-6	10	3
	SPT-2	3,6	4,2	7-8-9-11	17	3
	SPT-3	8,4	9	10-10-14-16	24	3
	SPT-4	12,6	13,2	8-13-16-16	29	3
	SPT-5	15	15,6	NO HAY DATOS		
SC-4	SPT-1	3	3,6	10-15-23-34	38	3
	SPT-2	5,4	6	21-28-37-44	65	3
	SPT-3	9,6	10,2	22-17-28-24	45	3
	SPT-4	14,4	15	13-25-20-21	45	3

ENSAYOS SPT						
SONDEO	MUESTRA	PROFUNDIDAD		GOLPEOS	N_{SPT}	UNIDAD
	SPT-5	16,2	16,8	13-16-19-21	35	3
	SPT-6	20,4	21	9-13-19-21	32	3
SC-5	SPT-1	1,8	2,4	6-10-15-19	25	9
	SPT-2	3,6	4,2	8-9-10-12	19	3
	SPT-3	7,2	7,8	6-8-10-13	18	3
	SPT-4	10,8	11,4	6-6-9-11	15	3
	SPT-5	15	15,6	6-10-17-21	27	3
	SPT-6	19,5	20,1	10-12-15-23	27	3
SC-6	SPT-1	5,4	6	13-15-21-26	36	3
	SPT-2	7,8	8,4	12-13-14-20	27	3
	SPT-3	12,6	13,2	13-13-16-19	29	3
	SPT-4	15	15,6	18-22-21-21	43	3
	SPT-5	20	20,6	19-22-21-20	43	3
SC-7	SPT-1	1,2	1,8	10-13-18-19	31	3
	SPT-2	5,4	6	13-12-11-14	23	3
	SPT-3	7,8	8,4	13-19-20-22	39	3
	SPT-4	12,6	13,2	11-12-14-16	26	3
	SPT-5	20,4	21	15-19-24-27	43	3

Tabla 9. Ensayos SPT Proyectos: P.C. Tramo: Sils-Riudellots, y P.C. Tramo: Riudellots-C/Joan Torro.

3.2.2 Ensayos presiométricos

Se tiene constancia de la realización de los siguientes ensayos presiométricos Menard en el interior de los sondeos:

PRESIÓMETROS						
SONDEO	NATURALEZA DEL SUELO	PROFUNDIDAD (m)	Em (bar)	Pf (bar)	Pl (bar)	Em/Pl (bar)
S-710+680	Fangos arcillosos	7,40	61,14	8,28	14,08	4,34
	Arenas limosas	18,20	823,67	18,29	31,10	26,49
S-710+790	Limos arenosos con gravas	15,60	182,75	19,33	32,86	5,56
S-711+210	Arenas	7,40	143,51	10,55	17,93	8,00
	Arenas con limos	16,80	566,21	13,07	22,21	25,49
S-711+290	Arenas	7,60	65,89	3,51	5,97	11,03
	Arenas con limos	16,80	109,72	8,22	13,98	7,85

Tabla 10. Ensayos presiométricos de campañas previas.

En el apéndice 2.06 se incluyen los registros de estos presiómetros.

3.3 Ensayos de laboratorio

A continuación, se muestra la relación de los ensayos de laboratorio recopilados de campañas previas dentro del área de estudio:

RELACIÓN DE ENSAYOS DE LABORATORIO	
ENSAYOS	nº de Ensayos
Granulometría por tamizado	116
Límites de Atterberg	109
Humedad natural	58
Densidad	50
Resistencia a compresión simple en suelos	20
Edómetro	12
Corte directo	13
Ensayo triaxial en suelos CU	3
Materia orgánica (%)	33
Sulfatos solubles (%)	11

RELACIÓN DE ENSAYOS DE LABORATORIO	
ENSAYOS	nº de Ensayos
Carbonatos (%)	14
Proctor modificado y CBR	11
Proctor normal y CBR	3

Tabla 11. Resumen de los ensayos de laboratorio previos

En los apéndices 1.04 y 2.08 se recogen las actas de ensayos de laboratorio que han podido recopilarse.

4. CARACTERIZACIÓN GEOTÉCNICA DE LOS MATERIALES

Para la caracterización geotécnica de las diferentes unidades se han empleado los datos del Proyecto Constructivo de LAV MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTERA FRANCESA. TRAMO SILS-RIUDELLOTS.

4.1 Unidades geotécnicas

En este apartado se analizan los materiales que afectan al trazado, agrupados según sus características y especificando sus propiedades, deducidas de los reconocimientos existentes en la zona.

Las unidades geotécnicas analizadas se corresponden con las unidades geológicas homónimas definidas en el subapartado de litología que se enmarca dentro del estudio geológico. Las unidades geotécnicas de las que hablaremos a continuación en este apartado de caracterización geotécnica de los materiales son las siguientes:

- Unidad – 3: Formación la Selva.
- Unidad – 4: Depósitos de rieras.
- Unidad – 5: Depósitos aluviales – coluviales.
- Unidad – 9: Rellenos antrópicos.

4.1.1 Unidad-3: Formación la Selva

Se trata de un depósito de arenas y arenas limosas de tonos claros que van pasando a términos de limos arcillosos con intercalaciones de arcilla, a medida que nos adentramos en la depresión.

Los ensayos granulométricos y los límites de Atterberg clasifican la unidad en un 50% como arenas arcillosas (SC) en un 34% como arcillas inorgánicas de baja plasticidad (CL). En la tabla siguiente se presenta la clasificación de suelos y el porcentaje obtenido para la totalidad de las muestras:

UNIDAD 3. CLASIFICACIÓN DE SUELOS CASAGRANDE.	
Tipo de Suelo	% Muestras
SC	50,0
CL	33,8
SP-SM	2,5
SC-CL	1,3

UNIDAD 3. CLASIFICACIÓN DE SUELOS CASAGRANDE.	
Tipo de Suelo	% Muestras
SC-SM	2,5
SM	7,5
GP-GM	1,3
ML	1,25

Tabla 12. Porcentaje de tipos de suelos de la U3 según Casagrande.

La plasticidad ha indicado valores del límite líquido entre 24,6 y el 49,9 %, mientras que el índice de plasticidad osciló entre 6,3 y el 30,3 %.

Respecto a los valores de estado, la humedad natural arroja un promedio de 14,9 % y la densidad aparente ha variado entre 1,77 y 2,21 t/m^3 con un promedio de 2,06 t/m^3.

El valor medio de la resistencia a compresión simple ha sido de 2,71 kp/cm^2, valor que corresponde con suelos de consistencia muy firme, siendo los valores extremos 0,8 y 9,9 kp/cm^2.

Se realizaron un total de 4 ensayos de corte directo de tipo CD, cuyos resultados ofrecen un ángulo de rozamiento medio de 33,88º y un promedio de la cohesión de 0,3 kp/cm^2. Así mismo, se dispone de 5 ensayos de corte directo UU que arrojan un ángulo de rozamiento medio de 21,17º y una cohesión de 0,86 kp/cm^2. Por último, existe tan solo un ensayo de corte directo CU, con un resultado de ángulo de rozamiento de 57,05º y una cohesión de 0,01 kp/cm^2.Por otro lado, se realizaron 3 ensayos triaxiales de tipo CU, de ellos se obtiene un valor medio del ángulo de rozamiento de 30,30º y una cohesión de 0,38 kp/cm^2.

Respecto al ensayo SPT, se dispone de 73 ensayos SPT, cuyos resultados se exponen en la tabla siguiente:

ENSAYOS SPT UNIDAD 3					
SONDEO	MUESTRA	PROFUNDIDAD		GOLPEOS	N_{SPT}
S-707+850	SPT-1	2,6	3,2	13-16-18-28	34
S-707+850	SPT-2	5,2	5,6	28-41-50	R
S-707+850	SPT-3	7,6	8	31-45-50	R

ENSAYOS SPT UNIDAD 3					
SONDEO	MUESTRA	PROFUNDIDAD		GOLPEOS	N_{SPT}
S-707+850	SPT-4	10	10,55	23-32-45-50	77
S-707+850	SPT-5	12,55	13,1	29-38-47-50	85
S-707+850	SPT-6	15	16,2	5-7-9-11	16
S-707+850	SPT-7	18,5	18,9	35-43-50	R
S-707+850	SPT-8	22	22,4	21-37-50	R
S-709+830	SPT-1	2,6	3,2	29-30-42-55	72
S-709+830	SPT-2	7,1	7,7	16-17-22-26	39
S-709+830	SPT-3	9,7	10,25	21-37-42-10/50	79
S-709+830	SPT-4		12,6	20-33-10/50	R
S-709+830	SPT-5	14,8	19	22-39-10/50	R
S-709+830	SPT-6	18	18,4	22-32-10/50	R
S-710+550	SPT-3	9,6	10,2	9-8-7-10	15
S-710+550	SPT-4	13	13,6	18-24-27	51
S-710+550	SPT-5	19	19,6	2-5-7-12	12
S-710+550	SPT-6	23	23,6	19-22-36-48	58
S-710+680	SPT-4	13,7	14,15	22-39-55	94
S-710+680	SPT-5	16	16,6	25-30-33-48	63
S-710+680	SPT-6	3,3	3,9	21-37-45-50	87
S-710+770	SPT-3	13,25	13,9	12-5-6-8	11
S-710+770	SPT-4	16,5	17,1	29-50	R
S-710+770	SPT-5	16,5	17,1	20-33-40-50	73
S-710+770	SPT-6	21	21,55	30-48-47-50	95

ENSAYOS SPT UNIDAD 3					
SONDEO	MUESTRA	PROFUNDIDAD		GOLPEOS	N_{SPT}
S-710+790	SPT-4	14,5	15,1	20-33-39-41	72
S-710+790	SPT-5	18,5	19,1	21-37-10/50	87
S-711+210	SPT-3	12,6	13,2	3-3-4-4	7
S-711+210	SPT-4	15,6	16,2	5-7-10-14	17
S-711+210	SPT-5	18,6	19,2	9-11-10-11	21
S-711+210	SPT-6	21	21,6	14-18-21-23	39
S-711+210	SPT-7	24,5	25,1	8-16-19-24	35
S-711+290	SPT-4	13,6	14,2	3-4-4-5	8
S-711+290	SPT-5	15,6	16,2	5-7-9-11	16
S-711+290	SPT-6	18,7	19,3	8-10-12-15	22
S-711+290	SPT-7	21,6	22,2	5-8-17-20	25
S-711+290	SPT-8	24,8	25,4	6-9-13-19	22
SC-1	SPT-1	3	3,6	11-11-13-14	24
SC-1	SPT-2	4,8	5,4	8-11-14-19	25
SC-1	SPT-3	11,4	12	8-8-10-11	18
SC-1	SPT-4	13,8	14,4	7-7-9-11	16
SC-1	SPT-5	16,8	17,4	10-13-17-17	30
SC-1	SPT-6	19,8	20,4	17-13-14-19	27
SC-2	SPT-1	3	3,6	3-11-19-20	30
SC-2	SPT-2	4,8	5,4	11-14-17-17	31
SC-2	SPT-3	11	11,8	7-11-12-18	23
SC-2	SPT-4	15	15,6	8-13-15-16	28

ENSAYOS SPT UNIDAD 3					
SONDEO	MUESTRA	PROFUNDIDAD		GOLPEOS	N_{SPT}
SC-2	SPT-5	20,1	20,7	14-21-24-25	45
SC-3	SPT-1	1,2	1,8	5-5-5-6	10
SC-3	SPT-2	3,6	4,2	7-8-9-11	17
SC-3	SPT-3	8,4	9	10-10-14-16	24
SC-3	SPT-4	12,6	13,2	8-13-16-16	29
SC-3	SPT-5	15	15,6	NO HAY DATOS	
SC-4	SPT-1	3	3,6	10-15-23-34	38
SC-4	SPT-2	5,4	6	21-28-37-44	65
SC-4	SPT-3	9,6	10,2	22-17-28-24	45
SC-4	SPT-4	14,4	15	13-25-20-21	45
SC-4	SPT-5	16,2	16,8	13-16-19-21	35
SC-4	SPT-6	20,4	21	9-13-19-21	32
SC-5	SPT-2	3,6	4,2	8-9-10-12	19
SC-5	SPT-3	7,2	7,8	6-8-10-13	18
SC-5	SPT-4	10,8	11,4	6-6-9-11	15
SC-5	SPT-5	15	15,6	6-10-17-21	27
SC-5	SPT-6	19,5	20,1	10-12-15-23	27
SC-6	SPT-1	5,4	6	13-15-21-26	36
SC-6	SPT-2	7,8	8,4	12-13-14-20	27
SC-6	SPT-3	12,6	13,2	13-13-16-19	29
SC-6	SPT-4	15	15,6	18-22-21-21	43
SC-6	SPT-5	20	20,6	19-22-21-20	43
SC-7	SPT-1	1,2	1,8	10-13-18-19	31
SC-7	SPT-2	5,4	6	13-12-11-14	23
SC-7	SPT-3	7,8	8,4	13-19-20-22	39
SC-7	SPT-4	12,6	13,2	11-12-14-16	26
SC-7	SPT-5	20,4	21	15-19-24-27	43

Tabla 13. Resumen de ensayos SPT sobre la Unidad 3.

De estos ensayos se puede concluir que un 11% de los ensayos han llegado a rechazo, se ha obtenido un golpeo máximo de 95 y un mínimo de 7, si se realiza un promedio de todos los datos que tenemos el resultado es un golpeo medio de 42. Atendiendo a esto, nos encontraríamos frente a un suelo que se presenta por lo general denso o duro.

Existen ensayos de compactación Proctor Modificado y ensayos de CBR. Los valores medios alcanzados en la densidad máxima han sido de 1,97 t/m^3 para una humedad óptima del 11,01 %. Al 100 % de compactación los valores medios del índice CBR han sido de 20, mientras que para un 95% PM, el valor medio del índice CBR ha sido de 7.

Los valores medios del contenido en materia orgánica han sido del 0,2 %, mientras que el contenido en sulfatos ha sido inferior al 0,2 % en 5 de las 6 muestras ensayadas, lo que indicaría un ataque débil por sulfatos. Cabe destacar la muestra tomada en el sondeo SC-7, concretamente a 5,7 m de profundidad, que ofrece un valor de 13,019 %. Se trata de un valor anómalo, si se compara con las demás, indicaría un ataque fuerte por sulfatos.

A continuación, se presenta un resumen de los parámetros geotécnicos característicos de esta unidad:

Densidad aparente t/m^3	2,0
Cohesión (kp/cm^2)	0,4
Ángulo de rozamiento (º)	30
Resistencia a compresión simple (kp/cm^2)	2,7

Tabla 14. Parámetros de la Unidad - 3

A continuación, se adjuntan las tablas de ensayos realizados en esta unidad:

RECONOCIMIENTO	MUESTRA	PROFUNDIDAD (m)			GRANULOMETRÍA (% pasa tamiz)				L. ATTERBERG			USCS	ESTADO			RCS	CORTE DIRECTO			TRIAXIAL			EDÓMETRO	QUÍMICOS					PROCTOR NORMAL		PROCTOR MODIFICADO		CBR		
		INICIAL	FINAL	MEDIA	5	2	0,4	0,08	LL	LP	IP		w (%)	γ_d (t/m^3)	γ_{ap} (t/m^3)	q_u (kp/cm^2)	c' (kp/cm^2)	φ' (º)	Ensayo	c' (kp/cm^2)	φ' (º)	Ensayo	e_0	M.O. (%)	SO_3 (%)	SO_4 (mg/kg)	CO_3 (%)	Yeso (%)	γ (t/m^3)	w (%)	γ (t/m^3)	w (%)	CBR 100%	CBR 95%	% Hinch.
S-707+850	MI-1	2,00	2,60	2,30	98,8	91,6	51,0	31,3	34,5	21,5	13,0	SC	14,10	1,83	2,08			44,60	UU					0,12										
S-709+830	MI	6,65	7,10	6,88	100,0	98,5	80,5	39,4	27,2	19,6	7,6	SC	17,70	1,80	2,12	3,33																		
S-710+680	MI-3	9,50	10,10	9,80	88,2	74,5	45,3	26,9	31,3	21,1	10,2	SC	16,40	1,86	2,16	1,52	1,07	17,70	UU															
S-710+680	TP	21,25	21,65	21,45	99,3	92,9	53,1	31,8	37,8	28,2	9,6	SC	16,20	1,82	2,12	1,43	0,55	32,20	UU															
S-710+770	MI-4	12,80	13,25	13,03	90,6	63,7	19,1	7,3				SP-SM	11,90	1,96	2,19																			
S-710+790	MI-2	10,50	11,10	10,80	99,8	95,1	72,1	54,6	36,9	19,5	17,4	CL	19,60	1,76	2,11	1,36	0,77	8,50	UU															
S-711+210	TP-1	14,10	14,40	14,25	100,0	99,2	96,8	80,0	48,8	25,7	23,1	CL	19,40	1,69	2,02		1,69	9,40	UU															
S-711+210	MI-2	15,00	15,60	15,30	100,0	90,8	54,3	36,4	37,1	17,1	20,0	SC	21,70	1,70	2,07		0,23	14,60	UU															
S-711+210	TP-2	22,45	22,75	22,60	100,0	93,9	70,7	52,4	42,1	21,5	20,6	CL	12,30	1,94	2,18	9,86																		
S-711+290	MI-4	13,00	13,60	13,30												0,80																		
S-711+290	MI-5	15,00	15,60	15,30	99,1	85,8	39,5	21,8	40,4	23,1	17,3	SC	18,00	1,74	2,06	2,66																		
S-711+290	MI-6	18,10	18,70	18,40												3,74																		
S-711+290	MI-7	21,00	21,60	21,30	99,7	92,1	63,6	47,1	45,5	20,6	24,9	SC	15,70	1,77	2,05	2,30																		
S-711+290	MI-8	24,20	24,80	24,50												0,82																		
H 442	MRR			1,00		74,0	48,0	31,0	30,6	13,7	16,9	SC																						
H 442	MRR			3,00		97,0	68,0	52,0	34,6	19,0	15,6	CL															1,20							
H 442	MRR			5,00		97,0	87,0	59,0	31,1	18,7	12,4	CL															0,50							
H 442	MI	5,30	5,85	5,58		94,0	62,0	51,0	40,6	19,9	20,7	CL	13,50																					
H 442	SACO		7,10	3,55		87,0	62,0	40,0	37,0	16,6	20,4	SC																1,85	13,00				4,00	
H 443	MRR			1,00		98,0	88,0	57,0	30,5	12,3	18,2	CL																						
H 443	MRR			3,00		94,0	74,0	56,0	32,2	13,5	18,7	CL																						
H 443	MRR			5,00		96,0	75,0	56,0	41,0	19,7	21,3	CL																						
H 443	SPT	5,35	5,80	5,58		94,0	58,0	41,0	32,6	15,8	16,8	SC																						
H 443	MRR			7,00		96,0	74,0	55,0	33,0	13,5	19,5	CL																						
H 444	MRR			1,00		95,0	81,0	62,0	31,2	13,3	17,9	CL												0,42										
H 444	MRR			3,00		96,0	82,0	67,0	44,0	15,8	28,2	CL																						
H 444	MRR			5,00		99,0	88,0	73,0	43,9	15,9	28,0	CL																						
H 444	MRR			7,00		87,0	56,0	34,0	35,9	15,5	20,4	SC	24,90																						
H 445	MRR			1,00		66,0	31,0	25,0	39,0	19,2	19,8	SC															0,30							
H 445	MRR			3,00		79,0	60,0	37,0	32,9	16,3	16,6	SC																						
H 445	MRR			5,00		91,0	54,0	39,0	32,0	16,4	15,6	SC																						
H 445	MI	5,35	5,90	5,63		97,0	81,0	50,0	31,7	19,3	12,4	SC-CL	17,50	1,71	2,01			30,10																
H 445	MRR			7,00		89,0	60,0	37,0	35,0	17,4	17,6	SC																						
H 445	SPT	10,00	10,45	10,23		86,0	48,0	34,0	30,0	17,0	13,0	SC																						
H 445	SACO		10,00	5,00		91,0	61,0	35,0	35,0	18,4	16,6	SC												0,20					1,91	11,60				4,90	
H 446	MRR			1,00		96,0	85,0	72,0	32,1	12,6	19,5	CL												0,28			0,50							
H 446	MRR			3,00		70,0	43,0	24,0	30,6	16,9	13,7	SC	11,00														0,60							
H 446	MRR			5,00		91,0	52,0	30,0	30,3	18,7	11,6	SC																						
H 446	MRR			7,00		96,0	64,0	48,0	38,6	17,6	21,0	SC	1,80																						
H 446	SPT	7,55	8,00	7,78		91,0	51,0	35,0	24,6	16,4	8,2	SC																						
H 446	SACO		8,00	4,00		91,0	63,0	41,0	33,6	15,7	17,9	SC																	1,85	13,00				3,00	
H 449	MRR			1,00		96,0	87,0	78,0	49,9	19,6	30,3	CL	18,30											0,20										
H 449	MRR			3,00		98,0	92,0	82,0	27,9	17,5	10,4	CL	21,80														2,10							
H 449	MRR			5,00		99,0	93,0	63,0	32,2	14,0	18,2	CL	14,50																						
H 449	MI	5,50	6,05	5,78		99,0	92,0	80,0	40,0	19,0	21,0	CL	21,40	1,69	2,05																			
H 449	MRR			7,00		98,0	86,0	70,0	37,0	17,9	19,1	CL	16,80																						
SC-1	SPT	3,00	3,60	3,30	92,0	76,3	32,4	20,6				SC																						
SC-1	SPT	13,80	14,40	14,10	84,9	72,0	31,8	16,9	N.P.	N.P.	N.P.	SM												0,13										
SC-2	SPT	11,00	11,60	11,30	87,3	73,8	34,0	18,4	28,7	16,50	12,20	SC																						
SC-2	SPT	15,00	15,60	15,30	79,1	70,5	28,7	15,2	28,4	22,10	6,30	SC-SM													0,00	0,00	0,10							
SC-2	M.I	17,40	18,00	17,70									17,90	1,83	2,16	0,98																		
SC-2	M.I	19,50	20,10	19,80									17,97	1,80	2,12	3,85	0,24	31,35	CD				0,493										
SC-2	SPT	20,10	20,70	20,40	62,0	48,0	27,7	17,1	32,5	18,30	14,20	SC																						
SC-3	SPT	8,40	9,00	8,70	62,0	44,6	19,5	11,6	N.P.	N.P.	N.P.	SP-SM																						
SC-3	M.I	10,80	11,40	11,10									18,75	1,78	2,11	2,34							0,549										
SC-3	SPT	12,60	13,20	12,90																							0,00						
SC-3	SPT	15,00	15,60	15,30	73,1	53,7	27,1	15,2	29,1	22,40	6,60	SC-SM													0,00	0,00	0,10							
SC-4	M.I	1,20	1,80	1,50																							0,00						
SC-4	SPT	5,40	6,00	5,70																							0,00						
SC-4	M.I	7,20	7,80	7,50																							0,00						
SC-4	SPT	9,60	10,20	9,90	70,8	58,9	33,9	15,9	N.P.	N.P.	N.P.	SM																						
SC-4	SPT	14,40	15,00	14,70	51,0	39,2	14,6	7,6	N.P.	N.P.	N.P.	GP-GM																						
SC-5	M.I	5,40	6,00	5,70									9,00	1,65	1,79								0,544										
SC-5	SPT	7,20	7,80	7,50	99,2	89,2	36,6	22,8	38,4	19,4	19,1	SC																						
SC-6	SPT	12,60	13,20	12,90	78,1	66,5	34,2	15,7	N.P.	N.P.	N.P.	SM																						
SC-7	SPT	12,60	13,20	12,90	99,6	95,4	36,4	13,5	N.P.	N.P.	N.P.	SM																						
SC-7	M.I	15,00	15,60	15,30									15,10	1,79	2,06		0,01	57,05	CU															
SC-7	M.I	19,80	20,40	20,10									15,03	1,79	2,06					0,29	30,10	CU												
SC-1	M.I	9,60	10,20	9,90	99,5	95,0	78,3	47,1	35,3	20,3	15,1	SC	19,17	1,72	2,05								0,510											
SC-1	M.I	19,20	19,80	19,50									14,60	1,85	2,12	2,96	0,45	25,81	CD															

RECONOCIMIENTO	MUESTRA	PROFUNDIDAD (m)			GRANULOMETRÍA (% pasa tamiz)				L. ATTERBERG			USCS	ESTADO			RCS	CORTE DIRECTO			TRIAXIAL			EDÓMETRO	QUÍMICOS						PROCTOR NORMAL		PROCTOR MODIFICADO		CBR		
		INICIAL	FINAL	MEDIA	5	2	0,4	0,08	LL	LP	IP		w (%)	γ_d (t/m^3)	γ_{ap} (t/m^3)	q_u (kp/cm^2)	c' (kp/cm^2)	φ' (º)	Ensayo	c' (kp/cm^2)	φ' (º)	Ensayo	e_0	M.O. (%)	SO_3 (%)	SO_4 (mg/kg)	CO_3 (%)	Yeso (%)	γ (t/m^3)	w (%)	γ (t/m^3)	w (%)	CBR 100%	CBR 95%	% Hinch.
SC-1	SPT	19,80	20,40	20,10	99,5	96,6	79,0	49,6	36,3	17,0	19,3	SC													0,00	0,00	0,10								
SC-2	M.I	1,20	1,80	1,50																						0,00									
SC-2	SPT	3,00	3,60	3,30	71,9	64,9	47,2	28,9	34,7	23,3	11,4	SC																							
SC-5	SPT	1,80	2,40	2,10	96,7	92,3	76,7	36,0	28,4	19,6	8,8	SC																							
SC-5	SPT	10,80	11,40	11,10	100,0	99,3	89,2	38,1	N.P.	N.P.	N.P.	SM																							
SC-5	SPT	15,00	15,60	15,30	96,6	86,4	51,5	31,2	31,6	19,7	11,9	SC																							
SC-6	SPT	5,40	6,00	5,70	100,0	100,0	94,3	45,4	N.P.	N.P.	N.P.	SM																							
SC-6	M.I	17,40	18,00	17,70	100,0	97,7	57,4	40,8	31,7	16,6	15,1	SC	12,19	1,87	2,12		0,27	47,51	CD				0,409	0,18											
SC-6	SPT	20,00	20,60	20,30	95,8	88,3	51,4	38,3	45,6	23,0	22,6	SC													0,00	0,00	0,00								
SC-7	SPT	20,40	21,00	20,70	82,3	73,5	40,1	25,4	37,7	21,5	16,2	SC																							
CC-7	MA	0,50	1,80	1,15	85,2	74,5	59,2	49,6	42,9	18,6	24,2	SC																			1,94	11,360			
SC-3	SPT	1,20	1,80	1,50	98,9	96,1	86,2	74,1	36,5	19,6	16,9	CL																							
SC-4	SPT	3,00	3,60	3,30	97,4	92,5	83,0	69,3	40,3	19,0	21,2	CL																							
SC-4	M.I	18,00	18,60	18,30									16,35	1,78	2,06		0,25	30,86	CD																
SC-4	SPT	20,40	21,00	20,70	99,7	96,8	72,1	50,5	32,0	19,8	12,2	CL																							
SC-5	M.I	16,80	17,40	17,10									11,60	1,98	2,21								0,271												
SC-5	SPT	19,50	20,10	19,80	99,7	97,1	86,9	56,0	37,5	21,3	16,1	CL																							
SC-7	SPT	1,20	1,80	1,50	93,3	89,2	79,3	53,7	31,6	21,2	10,4	CL																							
SC-7	M.I	3,00	3,60	3,30																						0,00									
SC-7	SPT	5,40	6,00	5,70	99,7	94,1	78,5	51,0	32,6	24,2	8,5	ML													13,02	130190,00	0,30	27,997							
CC-1A*	MA	0,80	1,40	1,10	99,2	92,7	80,0	69,4	46,1	19,4	26,7	CL																							
CC-1B*	MA	1,40	2,30	1,85																							27,90				1,88	13,180	11,70	7,80	2,30
CC-8A*	MA	1,40	1,90	1,65	89,7	88,2	82,9	74,4	40,0	19,8	20,2	CL												0,33											
CC-8B	MA	2,00	3,00	2,50																											1,92	14,300	4,70	4,00	3,60
C-707+870	M1	2,50	2,50	2,50	77,7	65,4	27,4	21,0	33,9	21,1	12,8	SC	6,10	1,82	1,94					0,52	32,30	CU		0,05							2,03	8,40	46,20		
C-707+960	M1	3,00	3,00	3,00	97,9	86,3	45,7	32,8	39,2	20,0	19,2	SC	9,60	1,95	2,13									0,08							2,04	9,40	15,90		
C-708+260	M1	2,00	2,00	2,00	95,2	86,7	52,9	30,2	33,4	20,4	13,0	SC	8,50	1,78	1,93									0,10											
C-708+260	M2	3,60	3,60	3,60	91,4	63,3	36,0	15,7	24,6	13,7	10,9	SC	5,70	1,68	1,77									0,22	0,01	70,00								
C-708+350	M1	3,00	3,00	3,00	98,7	86,9	47,2	31,6	40,0	20,7	19,3	SC	10,00	1,82	2,00									0,14											
C-709+760	M1	3,00	3,00	3,00	100,0	97,8	84,2	72,2	30,3	18,8	11,5	CL	13,60	1,72	1,96					0,34	28,50	CU		0,35							2,00	9,40		17,20	
PROMEDIO					91,3	86,2	60,9	42,1	35,3	18,7	16,6		14,89	1,80	2,06	2,71	0,55	29,14		0,38	30,30		0,463	0,20	2,17	10855,00	2,81	27,997	1,87	12,53	1,97	11,01	19,63	6,82	2,95
MÁXIMO					100,0	100,0	96,8	82,0	49,9	28,2	30,3		24,90	1,98	2,21	9,86	1,69	57,05		0,52	32,30		0,549	0,42	13,02	130190,00	27,90	27,997	1,91	13,00	2,04	14,30	46,20	17,20	3,60
MÍNIMO					51,0	39,2	14,6	7,3	24,6	12,3	6,3		1,80	1,65	1,77	0,80	0,01	8,50		0,29	28,50		0,271	0,05	0,00	0,00	0,00	27,997	1,85	11,60	1,88	8,40	4,70	3,00	2,30
DESVIACIÓN TÍPICA					12,1	14,1	21,7	19,6	5,5	3,1	5,3		4,91	0,09	0,10	2,31	0,50	15,20		0,12	1,91		0,107	0,11	5,31	37580,78	7,92		0,03	0,81	0,07	2,35	18,31	5,35	0,92
Nº ENSAYOS					80				78				38	30	30	14	10			3			6	14	6	12	12	1	3		6		8		

Tabla 15. Ensayos de laboratorio de la Unidad – 3.

4.1.2 Unidad – 4: Depósitos de rieras

Se trata de los materiales que constituyen las llanuras aluviales de los principales ríos y arroyos.

Esta unidad está formada por materiales que se han clasificado según las muestras como arenas arcillosas (SC) en un 32%, arcillas de baja plasticidad (CL) en un 36% y arenas de plasticidad media en un 11% (SM). En la tabla siguiente se presenta la clasificación de suelos y el porcentaje obtenido para la totalidad de las muestras:

UNIDAD 4. CLASIFICACIÓN DE SUELOS CASAGRANDE.	
Tipo de Suelo	% Muestras
SC	32,1
CL	35,7
ML-CL	3,6
CL-ML	7,1
SM	10,7
GP-SP	7,1
ML	3,6

Tabla 16. Porcentaje de tipos de suelos de la U4 según Casagrande.

La plasticidad ha indicado valores del límite líquido entre 23,1 y el 49,8 %, mientras que el índice de plasticidad osciló entre 5,1 y el 29,9 %.

Respecto a los valores de estado, la humedad natural se encuentra entre el 8,6 % y 22,4 %, con un valor medio del 15,6 %, mientras que para la densidad aparente se puede fijar un valor medio de 2,0 t/m^3.

Los valores medios alcanzados en la resistencia a compresión simple han sido de 2,61 kp/cm^2, valor que corresponde con un suelo de consistencia muy firme, siendo los valores extremos 0,29 y 5,7 kp/cm^2.

Respecto al ensayo SPT, se dispone de 14 ensayos SPT, cuyos resultados se exponen en la tabla siguiente:

ENSAYOS SPT UNIDAD 4					
SONDEO	MUESTRA	PROFUNDIDAD		GOLPEOS	N_{SPT}
S-710+550	SPT-1	2,6	3,2	5-6-7-8	13
S-710+550	SPT-2	6,1	6,7	7-7-6-8	13
S-710+680	SPT-1	2,85	3,5	9-16-7-6	23
S-710+680	SPT-2	5,85	6,5	4-4-4-4	8
S-710+680	SPT-3	10,1	10,7	12-15-18-22	33
S-710+770	SPT-1	6,1	6,7	7-5-6-8	11
S-710+770	SPT-2	9,6	10,2	9-5-10-11	15
S-710+790	SPT-1	3,8	4,4	19-21-20-32	41
S-710+790	SPT-2	7,1	7,7	2-2-4-7	6
S-711+210	SPT-1	3,6	4,2	2-3-3-2	6
S-711+210	SPT-2	6,6	7,2	2-3-2-3	5
S-711+290	SPT-1	3,6	4,2	4-6-8-9	14
S-711+290	SPT-2	6,6	7,2	7-8-2-1	10
S-711+290	SPT-3	9,6	10,2	9-11-11-12	22

Tabla 17. Resumen de ensayos SPT sobre la Unidad 4.

Como puede observarse, se han obtenido un golpeo máximo de 41 y un mínimo de 5, si se realiza un promedio de todos los datos tenemos como resultado un golpeo medio de 16. SI realizamos el ejercicio de eliminar le valor más bajo y valor más alto de los ensayos realizados para después calcular el promedio obtenemos un valor de 15. Por lo que nos encontraríamos frente a un suelo que se presenta por lo general compacto o consistente.

Los valores medios del contenido en materia orgánica han sido del 0,3 %, tanto en las muestras de calicatas como de los sondeos. El contenido en sulfatos ha sido superior al 0,2 % que indica un ataque débil por sulfatos y el valor medio de carbonatos ha sido de 0,85 %.

Los parámetros geotécnicos considerados para esta unidad son:

Densidad aparente t/m^3	2,0
Cohesión (kp/cm^2)	0,3
Ángulo de rozamiento (º)	33
Resistencia a compresión simple (kp/cm^2)	2,6

Tabla 18. Parámetros de la Unidad - 4

A continuación, se adjuntan las tablas de ensayos realizados en esta unidad:

RECONOCIMIENTO	MUESTRA	PROFUNDIDAD (m)			GRANULOMETRÍA (% pasa tamiz)				L. ATTERBERG			USCS	ESTADO			RCS	CORTE DIRECTO			EDÓMETRO	QUÍMICOS			
		INICIAL	FINAL	MEDIA	5	2	0,4	0,08	LL	LP	IP		w (%)	γ_d (t/m^3)	γ_{ap} (t/m^3)	q_u (kp/cm^2)	c' (kp/cm^2)	φ' (º)	Ensayo	e_0	M.O. (%)	SO_3 (%)	SO_4 (mg/kg)	CO_3 (%)
S-710+550	MI-1	2,00	2,60	2,30	100,0	97,4	76,5	60,6	23,2	16,1	7,1	CL	12,9	1,76	1,99									
S-710+550	MI-2	5,50	6,10	5,80	99,8	93,7	63,3	40,1	28,6	14,1	14,5	SC	16,5	1,83	2,14	0,76					0,14			0,910
S-710+680	MI-1	2,25	2,85	2,55	100,0	98,8	89,8	72,9	23,6	18,5	5,1	ML-CL	8,6	1,74	1,89			32,8	UU	0,445	0,20	0,03	250,0	
S-710+680	MI-2	5,25	5,85	5,55	100,0	99,6	94,5	89,2	49,8	19,9	29,9	CL	22,4	1,66	2,04	2,53								
S-710+770	MI-1	2,70	3,30	3,00	99,6	99,4	95,8	70,8	23,1	16,3	6,8	CL-ML	9,8	1,80	1,98	4,16				0,537	0,43			
S-710+770	MI-2	5,50	6,10	5,80	100,0	99,7	79,5	49,2	31,7	15,7	16,0	SC	18,5	1,77	2,10	2,18								
S-710+790	MI-1	3,20	3,80	3,50	88,6	83,7	65,3	52,4	27,5	17,1	10,4	CL	13,5	1,87	2,12	5,72				0,45	0,33			
S-711+210	MI-1	3,00	3,60	3,30	100,0	98,7	84,1	37,2				SM	9,0	1,63	1,77					0,758	0,49			
S-711+290	MI-1	3,00	3,60	3,30	99,8	99,2	91,9	52,7				ML	20,6	1,61	1,95					0,694	0,22			
S-711+290	MI-3	9,00	9,60	9,30	63,4	47,5	18,6	8,0				SM	12,3	2,03	2,28					0,421	0,06			
H-447	MRR			1,00	100,0	100,0	94,0	75,0	27,2	20,6	6,6	CL-ML									0,28			
H 447	MRR			3,00		76,0	42,0	29,0	25,8	15,7	10,1	SC												
H 447	SPT	3,00	3,45	3,23		96,0	87,0	74,0																
H 447	MI	4,70	4,25	4,48		96,0	39,0	22,0	34,0	16,2	17,8	SC												
H 447	MI	4,70	5,25	4,98		97,0	91,0	88,6	32,1	14,2	17,9	CL	20,1	1,74	2,09									
H 447	MRR			5,00		93,0	66,0	55,0	31,8	13,7	18,1	CL												
H 447	MRR			7,00		98,0	90,0	81,0	42,2	20,2	22,0	CL												0,80
H 447	MI	7,45	8,00	7,73		84,0	59,0	37,0	25,6	11,7	13,9	SC	17,1	1,88	2,20	0,29								
H 448	MRR			1,00		46,0	19,0	12,0	23,5	16,7	6,8	GP-SP												
H 448	MRR			3,00		74,0	34,0	23,0	27,3	13,7	13,6	SC												
H 448	MRR			5,00		67,0	35,0	18,0	31,1	15,1	16,0	SC												
H 448	SPT	5,65	6,10	5,88		71,0	20,0	10,0	30,7	13,8	16,9	GP-SP												
H 448	MRR			7,00		59,0	24,0	18,0	26,5	14,1	12,4	SC												
C-710+850	M1	3,00	3,00	3,00	96,4	86,4	49,2	35,3	26,1	15,3	10,8	SC	9,3	1,89	2,07						0,68	0,02	230,0	
C-711+160	M2	3,50	3,50	3,50	99,5	96,7	81,0	44,0				SM	19,6	1,54	1,84						0,13	0,04	430,0	
C-711+410	M2	1,80	1,80	1,80	92,3	83,6	67,5	53,8	28,4	18,3	10,1	CL	12,8	1,76	1,99						1,15			
C-711+410	M1	4,00	4,00	4,00	98,6	93,9	83,5	78,9	43,9	20,9	23,0	CL	20,0	1,59	1,90						0,07	0,02	230,0	
C-711+810	M3	3,50	3,50	3,50	99,7	97,1	89,1	81,3	40,5	17,6	22,9	CL	18,8	1,63	1,94						0,19			
C-711+940	M1	3,00	3,00	3,00	99,8	98,3	86,4	51,3	28,0	16,9	11,1	CL	18,7	1,70	2,02						0,03			
PROMEDIO					96,3	87,3	66,1	49,0	30,5	16,4	14,2		15,6	1,75	2,02	2,61		32,8		0,55	0,31	0,029	285,000	0,86
MÁXIMO					100,0	100,0	95,8	89,2	49,8	20,9	29,9		22,4	2,03	2,28	5,72		32,8		0,76	1,15	0,043	430,000	0,91
MÍNIMO					63,4	46,0	18,6	8,0	23,1	11,7	5,1		8,6	1,54	1,77	0,29		32,8		0,42	0,03	0,023	230,000	0,80
DESVIACIÓN TÍPICA					9,1	15,8	26,3	25,1	7,0	2,4	6,2		4,6	0,13	0,13	2,05				0,14	0,30	0,010	97,125	0,08
Nº ENSAYOS					29				24				18			6	1			6	14	4	4	2

Tabla 19. Ensayos de laboratorio de la Unidad – 4.

4.1.3 Unidad – 5: Depósitos aluviales - coluviales

Son los materiales definidos como depósitos de aluvial-coluvial, constituidos por lutitas y cantos angulosos de naturaleza variada que ocupan los fondos de valle donde han interaccionado procesos gravitacionales. Aparecen sobre los materiales pliocenos en la depresión de La Selva.

Son materiales que presentan un porcentaje de finos variable; el 40 % de las muestras se clasifican como arenas arcillosas (SC) y el 60 % como arcillas de baja plasticidad (CL).

La plasticidad ha indicado valores del límite líquido entre 23 y el 41 %, mientras que el índice de plasticidad osciló entre 7,5 y el 21,1 %.

Los valores medios del contenido en materia orgánica han sido del 0,3 % y el contenido en sulfatos ha sido del 0 % lo que indica un ataque nulo por sulfatos.

Los parámetros geotécnicos considerados para esta unidad son:

Densidad aparente t/m^3	1,9
Cohesión (kp/cm^2)	0,1
Ángulo de rozamiento (º)	38
Resistencia a compresión simple (kp/cm^2)	0,9

Tabla 20. Parámetros de la Unidad - 5

A continuación, se adjuntan las tablas de ensayos realizados en esta unidad:

RECONOCIMIENTO	MUESTRA	PROFUNDIDAD (m)			GRANULOMETRÍA (% pasa tamiz)				L. ATTERBERG			USCS	QUÍMICOS			PROCTOR MODIFICADO		CBR	
		INICIAL	FINAL	MEDIA	5,00	2,00	0,40	0,08	LL	LP	IP		M.O. (%)	SO_3 (%)	SO_4 (mg/kg)	γ (t/m^3)	w (%)	CBR 100%	% Hinch.
CC-2A*	MA	0,80	2,00	1,40	75,0	48,6	21,0	17,5	41,1	20,0	21,1	SC	0,410						
CC-2B	MA	2,20	3,40	2,80												1,933	11,63	8,3	3,80
CC-3A	MA	0,50	1,20	0,85	99,4	97,5	90,7	81,8	37,4	17,1	20,3	CL							
CC-3B	MA	0,50	2,50	1,50												1,811	12,34		
CC-6	MA	1,80	3,20	2,50	98,2	91,3	50,6	31,0	40,1	19,9	20,2	SC		0,000	0,000	1,953	9,90	13,8	1,30
CC-4A*	MA	1,70	2,00	1,85	100,0	99,3	94,9	87,6	38,1	20,0	18,1	CL	0,530						
CC-4B	MA	2,00	3,00	2,50									0,040			2,015	9,13	5,7	1,88
CC-5	MA	0,40	1,40	0,90	98,1	94,4	86,5	78,0	22,9	15,4	7,5	CL							
PROMEDIO					94,1	86,2	68,7	59,2	35,9	18,5	17,4		0,327	0,000	0,000	1,928	10,75	9,3	2,33
MÁXIMO					100,0	99,3	94,9	87,6	41,1	20,0	21,1		0,530	0,000	0,000	2,015	12,34	13,8	3,80
MÍNIMO					75,0	48,6	21,0	17,5	22,9	15,4	7,5		0,040	0,000	0,000	1,811	9,13	5,7	1,30
DESVIACIÓN TÍPICA					10,7	21,3	32,0	32,4	7,4	2,1	5,7		0,255			0,085	1,49	4,1	1,31
Nº ENSAYOS					5				5				3	1	1	4	4	3	3

Tabla 21. Ensayos de laboratorio de la Unidad –5

4.1.4 Unidad – 9: Rellenos antrópicos

Se trata de rellenos constituidos principalmente por arenas arcillosas y limosas, obtenidos de materiales del entorno de la unidad Pliocuaternaria.

Solo se dispone de dos muestras ensayadas en la zona objeto de estudio, en estas muestras se ha clasificado el suelo como arenas arcillosas (SC).

Respecto a la plasticidad el valor medio del límite líquido es de 36,7 % y del índice de plasticidad de 15,3 %.

Los valores de la humedad han sido del 11,7 % y el 14,4 %, fijándose un valor medio del 13,1 %, mientras que el valor de la densidad aparente se fija en 1,9 t/m^3.

Los ensayos realizados del Proctor Modificado indican valores medios de la densidad máxima de 2,0 t/m^3 para una humedad óptima del 9 %.

Solo se dispone de un valor densidad Proctor con un valor del índice de CBR de 14,8.

Los valores del contenido en materia orgánica han sido del 0,05 % y del 0,5 %.

Los parámetros geotécnicos considerados para esta unidad son:

Densidad aparente t/m^3	1,90
Cohesión (kp/cm^2)	0.1
Ángulo de rozamiento (º)	28
Resistencia a compresión simple (kp/cm^2)	sin datos

Tabla 22. Parámetros de la Unidad - 9

A continuación, se adjuntan las tablas de ensayos realizados en esta unidad:

RECONOCIMIENTO	MUESTRA	PROFUNDIDAD (m)			GRANULOMETRÍA (% pasa tamiz)				L. ATTERBERG			USCS	ESTADO			QUÍMICOS	PROCTOR MODIFICADO		CBR
		INICIAL	FINAL	MEDIA	5,00	2,00	0,40	0,08	LL	LP	IP		w (%)	γ_d (t/m^3)	γ_{ap} (t/m^3)	M.O. (%)	γ (t/m^3)	w (%)	CBR 100%
C-708+070	M1	3,00	3,00	3,00	95,3	85,1	42,3	26,6	40,0	21,6	18,4	SC	11,7	1,74	1,94	0,050	2,01	9,30	14,80
C-709+680	M1	4,00	4,00	4,00	99,5	90,9	56,8	42,7	33,4	21,3	12,1	SC	14,4	1,77	2,03	0,520			
PROMEDIO					97,4	88,0	49,6	34,7	36,7	21,5	15,3		13,1	1,76	1,99	0,285	2,01	9,30	14,80
MÁXIMO					99,5	90,9	56,8	42,7	40,0	21,6	18,4		14,4	1,77	2,03	0,520	2,01	9,30	14,80
MÍNIMO					95,3	85,1	42,3	26,6	33,4	21,3	12,1		11,7	1,74	1,94	0,050	2,01	9,30	14,80
DESVIACIÓN TÍPICA					3,0	4,1	10,3	11,4	4,7	0,2	4,5		1,9	0,02	0,06	0,332			
Nº ENSAYOS					2				2				2			2	1		1

Tabla 23. Ensayos de laboratorio de la Unidad – 9.

4.2 Cuadro resumen de unidades geotécnicas

RESUMEN DE PARÁMETROS GEOTÉCNICOS				
PARÁMETRO	**Unidad 3**	**Unidad 4**	**Unidad 5**	**Unidad 9**
Descripción general	50% arenas arcillosas y 34% arcillas inorgánicas de baja plasticidad	32% arenas arcillosas, 36% arcillas de baja plasticidad, 11% arenas de plasticidad media	% de finos variable; arenas arcillosas y arcillas de baja plasticidad con cantos.	Rellenos antrópicos constituidos por arenas arcillosas y limosas principalmente.
Compacidad	Densa	Compacta	-	-
% Finos	42,1	49,0	59,2	34,7
Límite líquido	35,3	30,5	35,9	36,7
Índice de plasticidad	16,6	14,2	17,4	15,3
Humedad (%)	14,9	15,6	-	13,1
Densidad aparente (t/m^3)	2,0	2,0	1,9	1,9
SPT	42	15	-	-
Resistencia a compresión (kp/cm^2)	2,7	2,6	0,9	-
Cohesión (kp/cm^2)	0,4	0,3	0,1	0,1
Rozamiento interno (°)	30	33	38	28
(%) SO_3	0,01	0,03	0,00	-
SO_4^{2-} (mg/kg)	6	285	0	-
(%) Materia Orgánica	0,2	0,3	0,3	0,3

4.3 Agresividad del medio

En las siguientes líneas se analiza el tipo de exposición ambiental al que se presume que estarán sometidos los materiales que componen las estructuras proyectadas, siguiendo las especificaciones al respecto del Código Estructural.

La norma clasifica la agresividad del medio de acuerdo con los criterios expuestos en la tabla que se adjunta a continuación:

		Tipo de exposición		
		XA1	XA2	XA3
Tipo de medio agresivo	Parámetros	Ataque débil	Ataque medio	Ataque fuerte
AGUA	VALOR DEL pH, según UNE 83952	6,5 - 5,5	5,5 - 4,5	< 4,5
	CO2 AGRESIVO (mg CO2/ l), según UNE-EN 13577	15 - 40	40 - 100	100
	IÓN AMONIO (mg NH4+ / l), según UNE 83954	15 - 30	30 - 60	> 60
	IÓN MAGNESIO (mg Mg2+ / l), según UNE 83955	300 - 1000	1000 - 3000	> 3000
	IÓN SULFATO (mg SO42- / l), según UNE 83956	200 - 600	600 - 3000	> 3000
	RESIDUO SECO (mg / l), según UNE 83957	75 - 150	50 - 75	< 50
SUELO	GRADO DE ACIDEZ BAUMANN-GULLY (ml/kg), según UNE-EN 16502	> 200	(*)	(*)
	IÓN SULFATO (mg SO42- / kg de suelo seco), según UNE 83963	2000 - 3000	3000 - 12000	> 12000

(*)Estas condiciones no se dan en la práctica.

Tabla 24. *Clasificación de la agresividad química según se define en el Capítulo 9 del Código Estructural*

Para ello se deben tener en cuenta los ensayos químicos tanto del terreno como del agua freática que circula a través de él. Los resultados de los ensayos del terreno se muestran en las tablas correspondientes a cada unidad geotécnica. No obstante, se resumen aquí los ensayos disponibles donde es posible ver que el **terreno no es agresivo**.

ENSAYOS QUÍMICOS DEL TERRENO				
RECONOCIMIENTO	PROFUNDIDAD DE LA MUESTRA (M)	UNIDAD	SO3 (%)	SO_4 (mg/kg)
SC-2	15,30	3	0,000	0,000
SC-3	12,90	3		0,000
SC-3	15,30	3	0,000	0,000
SC-4	1,50	3		0,000
SC-4	5,70	3		0,000
SC-4	7,50	3		0,000
SC-1	20,10	3	0,000	0,000
SC-2	1,50	3		0,000
SC-6	20,30	3	0,000	0,000
SC-7	3,30	3		0,000
SC-7	5,70	3	13,019*	130190,000*
C-708+260	3,60	3	0,007	70,000
S-710+680	2,55	4	0,025	250,000
C-710+850	3,00	4	0,023	230,000
C-711+160	3,50	4	0,043	430,000
C-711+410	4,00	4	0,023	230,000

*esta muestra se encuentra fuera del trazado, no se ha podido comprobar el acta de laboratorio por lo que no se ha tenido en cuenta en la caracterización.

En lo que respecta a la agresividad del agua freática, solo se dispone de dos muestras ensayadas, ambas situadas al final del trazado pero fuera de la afección de la obra. A continuación, se señala cuáles son estas muestras:

ENSAYOS QUÍMICOS DEL AGUA FREÁTICA				
RECONOCIMIENTO	MUESTRA	PROFUNDIDAD DE MUESTREO (m)	AGRESIVIDAD AL HORMIGÓN	CLASIFICACIÓN
SC-2	MW-1 (MW-2 Laboratorio)	8,15	NO	-
SC-6	MW-2 (MW-3 Laboratorio)	17,50	NO	Clorurada-cálcica

4.4 Condicionantes geotécnicos

Las alternativas establecidas en este Estudio Informativo son similares en cuanto a trazado, materiales afectados y soluciones necesarias a adoptar, por lo que los condicionantes geotécnicos que se deberán tener en cuenta serán similares en ambos casos.

Es importante señalar que prácticamente todo el trazado discurre en terraplén en ambas alternativas. El diseño de la alternativa 1 requiere de la excavación de unos 650 m en desmonte y la alternativa 2 de unos 1020 m, en ambos casos la excavación se limita a un margen de la vía actual y no se realizan excavaciones en trinchera.

Atendiendo a todo lo mencionado, se señalan a continuación los principales condicionantes geotécnicos que se deberán tener en cuenta en ambas alternativas.

4.4.1 Desmontes

La tipología de suelos que se verá afectada por la excavación de desmontes será principalmente de materiales procedentes de la unidad de la Depresión de la Selva (Unidad-3) y de depósitos antrópicos de la plataforma existente (Unidad-9).

A partir de las investigaciones recopiladas, se ha observado la existencia mayoritaria de terrenos fácilmente excavables mediante medios mecánicos convencionales. En cuanto a la altura máxima en desmonte que resulta de ambas alternativas es de aproximadamente 9 m y por tanto, ninguna de las alternativas requiere de la excavación de desmontes de gran altura.

Los principales efectos y mecanismos de inestabilidad que se observan en los taludes de la zona son erosiones superficiales producidas por el agua de escorrentía y ocasionalmente erosiones internas al intersectarse la red de flujo local. La erosión superficial es capaz de formar láminas de erosión, regueros, surcos e incluso cárcavas.

Las consecuencias de estos efectos pueden ser diversas: huellas erosivas y de alterabilidad, erosión y pérdida de suelo con su consiguiente dificultad de recuperación de la cubierta vegetal, previsible futura colmatación y saturación de las cunetas con su correspondiente pérdida de capacidad hidráulica.

Teniendo en cuenta estos aspectos, lo observado en los taludes de la zona de estudio y lo recogido en el proyecto de plataforma del tramo Sils-Riudellots, se han diseñado taludes con una única pendiente 2H:1V en ambas alternativas. Además, se plantean medidas de tipo biológico como hidrosiembra o plantaciones y la implantación de cunetas perimetrales que recojan el agua en la cabecera de los desmontes. Así mismo, podrían considerarse otras medidas adicionales como estructuras celulares, geotextiles o fajinas.

4.4.2 Rellenos

Los terraplenes de ambas alternativas presentan por lo general alturas entre los 8 y los 12m, no obstante, existen zonas donde se alcanzan los 16-17 m de altura. Este es el caso del terraplén situado entre la salida de la pérgola y el viaducto del Bagastrá.

La geometría adoptada en los rellenos es 2H:1V, esta geometría favorece la estabilidad y supone una mayor superficie de reparto para la carga transmitida por el terraplén. Al igual que en los desmontes esta inclinación permitirá que sean revegetados con facilidad.

Los factores geotécnicos que deberán tenerse en cuenta en la construcción de rellenos son los siguientes:

- Presencia de suelos blandos, esto podría traducirse en problemas de asientos durante la construcción y post-construcción.
- Nivel freático en torno a 4-5 m de profundidad bajo los rellenos de la plataforma actual en algunos tramos de trazado. La presencia de un nivel freático superficial podría limitar la ejecución de saneos en algunas zonas. Así mismo, podría colaborar también en la producción de procesos de asientos muy lentos causados por la falta de drenaje y una baja resistencia al corte.
- Necesidad de excavación de terraplenes existentes para la ampliación de la vía, lo que podría poner en riesgo la estabilidad de la vía.
- Incertidumbres sobre el estado de los rellenos de la plataforma sobre los que se apoyaran los nuevos terraplenes.
- Afección a zonas inundables.

Atendiendo a lo expuesto anteriormente se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones y recomendaciones:

- Realización de saneos en zonas de depósitos aluviales de riberas o de rellenos antrópicos de baja compacidad.
- Los procesos de excavación y ampliación del terraplén deberán ser estudiados en detalle. Se deberán realizar cajeos para evitar planos de debilidad que pudieran ocasionar asientos diferenciales sobre el relleno de ampliación y el de la vía existente.
- Estudio de la necesidad de precarga con el objetivo de producir asientos mayores a los que se conseguirán con la altura del terraplén definitiva.
- Estudio de necesidad de drenes hincados para disipar presiones intersticiales y aumentar la velocidad de asiento, disminuyendo así los asientos postconstructivos.
- Estudio de necesidad de columnas de grava para refuerzo del cimiento y drenaje del mismo.
- Protección de escollera en el pie de los terraplenes.

Las consideraciones y recomendaciones aquí recogidas deberán estudiarse en fases posteriores de este proyecto.

Se ha realizado un estudio de los tratamientos proyectados en el terraplén existente y se ha previsto la necesidad de los siguientes:

TRATAMIENTOS PROYECTADOS EN EL P.C. DE PLATAFORMA. TRAMO: SILS-RIUDELLOTS				TRATAMIENTOS PREVISTOS ESTUDIO INFORMATIVO			
				Zona de aplicación de tratamiento A1		Zona de aplicación de tratamiento A2	
P.K. INICIO	P.K. FÍN	TIPO	CARACTERÍSTICAS	P.K. INICIO EJE 2	P.K. FÍN EJE 2	P.K. INICIO EJE 2	P.K. FÍN EJE 2
709+420	709+520	Precarga	Talud 1,5 H:1V, altura 4 m, duración 3 meses	45+260	45+500	45+280	45+520
710+010	710+460	Protección de escollera Y limitación de finos.	-	46+000	46+160	46+000	46+160
710+460	710+696	Protección de escollera, limitación de finos y drenes hincados.	Drenes # triangular 1,6 x 1,6 L 10 m	46+430	46+630	46+430	46+630
710+793	711+224	Protección de escollera, limitación de finos y drenes hincados.	Drenes # triangular 1,6 x 1,6 L 10 m	46+780	47+180	46+780	47+180
711+273	711+460	Protección de escollera, limitación de finos y drenes hincados	Drenes # triangular 1,6 x 1,6 L 11 m	47+260	47+460	47+260	47+460
711+780	711+060	Drenes hincados	Drenes # triangular 1,5 x 1,5 L 15 m	47+770	48+060	47+800	48+060

4.4.3 Estructuras

Las estructuras más relevantes que intervienen en ambas alternativas son las recogidas en la próxima tabla:

ESTRUCTURAS	
Alternativa 1	**Alternativa 2**
Pérgola sobre la LAV	Pérgola sobre la LAV
Viaducto de Bagastrá	Viaducto de Bagastrá
Viaducto del Onyar	Viaducto del Onyar
Nuevo PS 48.60	-
-	Pasarela peatonal de conexión al aeropuerto

Tabla 25. Estructuras relevantes en ambas alternativas.

Teniendo en cuenta los principales riesgos y condicionantes geotécnicos, se exponen a continuación las consideraciones y recomendaciones que deben tenerse en cuenta en el diseño de estructuras:

- Se deberán proteger las pilas que se encuentren en cauces activos para evitar la socavación del terreno, para ello podría emplearse escollera u otros elementos.
- Será necesario prever saneos y la sustitución de terreno en el apoyo de cimentaciones directas y o superficiales.
- Habrá de tenerse en cuenta el efecto de los asientos de los rellenos sobre las cuñas de transición y bloques técnicos.

En las próximas líneas se describen las características del terreno de las estructuras más importantes.

4.4.3.1 Pérgola sobre la L.A.V.

Esta pérgola se presenta en ambas alternativas y el perfil del terreno sobre el que se sitúa se compone de tres horizontes principales:

- En primer lugar y en superficie encontramos los rellenos de la plataforma existente con un espesor que alcanza los 4 o 7 m.
- Inmediatamente debajo se presentan una serie de depósitos de rieras y de coluvión formados por arenas, arcillas, limos y cantos con un espesor de unos 2 m;
- Finalmente se presenta la unidad del Plioceno de La Selva formada por arenas y arenas arcillosas de manera predominante.

El nivel freático en esta zona se presenta entre las cotas +112 y +115 aproximadamente.

En cuanto a la cimentación necesaria para esta estructura, se ha previsto la necesidad de cimentación pilotada.

4.4.3.2 Viaducto del Bagastrá

Será necesaria la construcción de un nuevo viaducto junto al que ya existe, sobre el Torrent de Bagastrá y la vía C-25.

Se dispone de abundante información recogida en el proyecto de construcción y del que se puede concluir lo siguiente: el nuevo viaducto se situará sobre unos 9- 11 m de depósitos aluviales (unidad 4) constituidos por arenas con cantos y arcillas que yacen sobre el sustrato de edad pliocena de la Formación de la Selva (unidad 3) formado por arenas y arenas arcillosas. El nivel freático se encuentra según los datos previos consultados entre los 3,0 y 4,5 m de profundidad.

En la próxima figura puede verse el perfil geológico del viaducto existente, de donde se ha extraído la información aquí recogida.

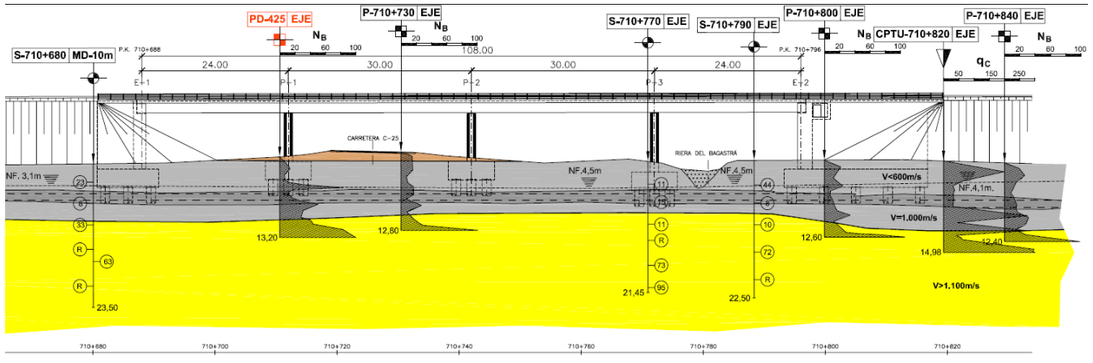


Figura 7. Perfil geológico del viaducto existente del Bagastrá

En cuanto la cimentación, se prevé cimentación profunda igual a la proyectada para el viaducto existente.

Por último, se presentan los parámetros geotécnicos del terreno recogidos en el proyecto de construcción del proyecto de construcción del tramo Sils-Riudellots.

LITOLOGÍA	CARACTERISTICAS GEOTÉCNICAS				
	Nspt	Qu	Cu	Ø	C
Arenas, limos y arcillas. Rieras	10-15	2 Kp/cm2	1 Kp/cm2	-	-
Arenas, arenas arcillosas y limos arcillosos con intercalaciones de arcillas. F. La Selva	33-80 (R)	1,4-1,5 Kp/cm2	-	36°	-

Tabla 26. Parámetros del terreno del P.C. del Tramo: Sils-Riudellots.

4.4.3.3 Viaducto del Onyar

El nuevo viaducto del Onyar se situará sobre unos 9 m de arenas y arcillas cuaternarias aluviales (unidad 4) que yacen sobre el sustrato plioceno de arenas y arenas limosas de la Formación de la Selva (unidad 3). El nivel freático se encuentra sobre los 4,5 m de profundidad.

En la próxima figura puede verse el perfil geológico del viaducto existente.

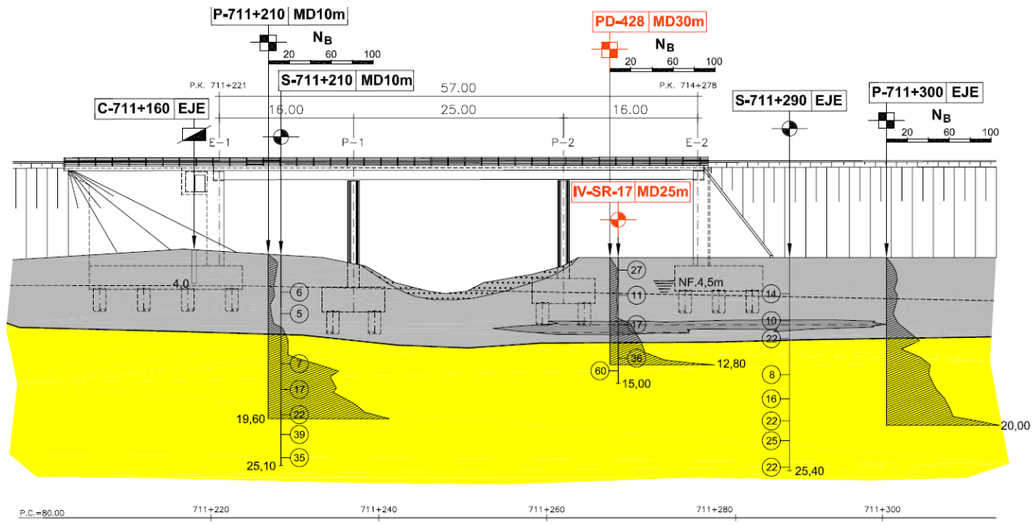


Figura 8. Perfil geológico del viaducto existente de Onyar

En cuanto la cimentación, se prevé una cimentación profunda igual a la proyectada para el viaducto existente actualmente. En la próxima tabla se pueden consultar los parámetros geotécnicos recogidos en el proyecto de construcción:

LITOLOGÍA	CARACTERISTICAS GEOTÉCNICAS				
	Nspt	Qu	Cu	Ø	C
Arenas, llmos y arcllas. Rleras	10	-	-	-	-
Arenas, arenas arcllosas y llmos arcllosos con Intercalaclones de arcllas. F. La Selva	7-39	-	-	32°	-

Tabla 27. Parámetros del terreno del P.C. del Tramo: Sils-Riudellots.

Por último, es necesario mencionar que al menos dos pilas de este viaducto se situarán en el cauce activo del río Onyar, por esta razón deberán protegerse contra la erosión mediante escollera o el método que se considere en fases posteriores de este proyecto.

4.4.3.4 Paso Superior 48.60

Este paso superior solo se presenta en la alternativa 1. El terreno sobre el que se sitúa corresponde a la unidad del Plioceno de la Selva compuesta principalmente por arenas y arenas arcillosas que por lo general se presentan compactas a muy compactas.

Se ha previsto una cimentación directa para este paso teniendo en cuenta otros pasos similares proyectados en la línea actual de la L.A.V. Este es el caso, por ejemplo, del paso identificado como P.S. 709+815.729 en el proyecto de construcción del tramo Sils- Riudellots y situado en torno al P.K. 45+800 del EJE 2 de este estudio. En la próxima tabla se presentan como referencia los parámetros geotécnicos empleados en el diseño del paso superior mencionado.

LITOLOGÍA	LITOLOGÍA		ESTRIBO/PILA	TIPOLOGÍA	PROFUNDIDAD	Qadm	ASIENTO MÁXIMO
	Nspt	DESCRIPCIÓN					
Arenas, arenas arcillosas y limos arcllosos con Intercalaclones de arcllas, F, La Selva	50	Compacto y muy compacto	E-1 P-1 P-2 E-2	Directa	1,5-3,5 m.	2,47-2,63 Kp/cm2	2,54 cm.

Tabla 28. Parámetros del terreno empleados en un paso similar. P.C. del Tramo: Sils-Riudellots.

4.4.3.5 Pasarela peatonal de conexión al aeropuerto

Esta pasarela solo se desarrolla en la alternativa 2 del estudio, su objetivo es el traslado directo de los pasajeros desde la estación al aeropuerto. Su emplazamiento se encuentra principalmente sobre la unidad geotécnica del Plioceno de la Selva por lo que se ha previsto una cimentación de tipo directa para ella.

4.4.4 Estaciones

Las estaciones de ambas alternativas se sitúan sobre los rellenos de la vía actual.

En el caso de la **alternativa 1** estos rellenos se apoyan principalmente sobre depósitos aluviales-coluviales de la unidad 5 y sobre depósitos de riera de la unidad 4 en menor medida. Dadas las características de la estación y del terreno se piensa podrá cimentarse de manera superficial.

La actuación más relevante que se deberá llevar a cabo y sobre la que se considera hay que poner especial atención es la construcción de un muro en el lado oeste para soportar el relleno de la vía, este muro alcanza los 12 m de altura. Dada la altura del muro y la presencia de depósitos de rieras en la parte sur de la estación, se ha considerado probable que estos muros deban ser pilotados.

En lo que respecta a la **alternativa 2,** los rellenos de la vía actual se apoyan principalmente sobre la unidad 3 del Plioceno de la Selva, se ha previsto también una cimentación superficial para esta estación.

5. DESCRIPCIÓN GEOLÓGICA DEL TRAZADO

Teniendo en cuenta que se ha considerado que el terreno presente en la zona de estudio es bastante homogéneo y se ha concluido que los condicionantes geológicos-geotécnicos no son determinantes en la elección del trazado, se presenta a continuación una breve descripción de cuáles son los materiales presentes a lo largo del trazado, para ello se hace referencia al eje 2 de este estudio.

En la próxima tabla se refleja la unidad aflorante en superficie a lo largo del eje 2 y la unidad o unidades que se encuentran bajo el relleno actual de la vía. Las denominaciones empleadas corresponden a los siguientes materiales:

- Unidad 9: Rellenos antrópicos, en este caso de la vía actual.
- Unidad 4: Depósitos de rieras.
- Unidad 5: Depósitos aluviales-coluviales.
- Unidad 3: Formación de La Selva.

DESCRIPCIÓN GEOLÓGICA DEL TRAZADO		
EJE 2	LITOLOGÍA EN SUPERFICIE	LITOLOGÍA BAJO TERRAPLÉN ACTUAL
43+900 a 43+960	Unidad 9	Unidad 3
43+960 a 44+000		Unidad 5
44+000 a 44+250		Unidad 3
44+250 a 44+290		Unidad 5
44+290 a 44+380		Unidad 3
44+380 a 44+450		Unidad 5
44+450 a 44+680		Unidad 3
44+680 a 44+705		Unidad 5
44+705 a 44+770		Unidad 3
44+770 a 44+820		Unidad 5
44+820 a 44+990		Unidad 3
44+990 a 45+010		Unidad 5
45+000 a 45+290		Unidad 3
45+290 a 45+310		Unidad 5
45+310 a 45+410		Unidad 3
45+410 a 45+510		Unidad 5
45+510 a 45+700		Unidad 3
45+700 a 45+990	Unidad 3	-
45+990 a 46+630	Unidad 9	Unidad 4+5
46+630 a 46+790		Unidad 4
46+790 a 47+180		Unidad 4
47+180 a 47+270	Unidad 4	-
47+270 a 47+450	Unidad 9	Unidad 4
47+450 a 47+760		Unidad 3
47+760 a 48+050		Unidad 4
48+050 a 48+400		Unidad 5
48+400 a 48+660		Unidad 3
48+660 a 48+890	Unidad 3	-
48+890 a 49+080	Unidad 9	Unidad 5 + 3
49+080 a 49+230		Unidad 3
49+230 a 49+400		Unidad 5
49+400 a 49+450	Unidad 5	-
49+450 a 49+560	Unidad 9	Unidad 5
49+560 a fin		Unidad 3

Tabla 29. Descripción geológica del trazado.

6. ESTUDIO DE MATERIALES

La misión de este apartado de estudio de materiales es analizar las posibilidades de reutilización de los terrenos procedentes de las excavaciones comprendidas en el trazado y, en caso de necesidades de aporte de materiales externos, sopesar la validez para tal fin de las canteras y yacimientos granulares próximos a la traza de la LAV.

6.1 Prescripciones a satisfacer por los materiales

Los criterios de validez de los materiales destinados a conformar las diferentes capas de plataforma ferroviaria se encuentran definidos por ADIF en la edición de julio de 2022 del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares Tipo. Módulo de Obra Civil. Parte 2.

En el PPT 9-0-1.0 se especifican las características que deben reunir los diferentes materiales para los diversos usos en la plataforma ferroviaria. Los criterios establecidos para la unidad de obra de capa de forma se completan con las especificaciones contenidas en la instrucción IF-3. Las características de los materiales tipo zahorra proceden, por su parte, del pliego PG-3.

A continuación, se presenta esta información en una tabla resumen:

CARACTERÍSTICAS BÁSICAS DE LOS MATERIALES SEGÚN EL PPT-9-0-1.0 (ADIF, 2022)																												
ELEMENTO	**D_{max} (cm)**	**# 20 UNE**	**# 5 UNE**	**# 2 UNE**	**# 0,4 UNE**	**# 0,08 UNE**	**LL**	**IP**	**M.O.**	**SO_3**	**SALES**	**DLA**	**ÍNDICE LAJAS**	**EQUIV. ARENA**	**MICRO DEVAL**	**FRIAB.**	**SO_4Na**	**SO_4Mg**	**CBR**	**HINCH. CBR**	**HINCH. LIBRE PM**	**COLAPSO PM**	**$\rho_{máx}$ PM (kg/dm^3)**	**DESMOR.**	**SLAKE**	**D_{60}/D_{10}**	**$D_{30}^2/D_{60}\cdot D_{10}$**	**((L+G)/2E) >3**	**$K_{V,PM}$**
PEDRAPLÉN	**10 (1)**	**< 30 %**	**---**	**---**	**---**	**< 10 %**	**---**	**--**	**---**	**---**	**---**	**< 50**	**---**	**---**	**---**	**< 25**	**< 20 %**	**< 30 %**	**---**	**---**	**---**	**---**	**---**	**≤ 2 %**	**≥ 70 %**	**---**	**---**	**< 30 %**	**---**
TERRAPLÉN / TODO UNO	**---**	**---**	**---**	**---**	**---**	**---**	**---**	**--**	**---**	**---**	**---**	**---**	**---**	**---**	**---**	**---**	**---**	**---**	**---**	**---**	**---**	**---**	**---**	**---**	**---**	**---**	**---**	**---**	**---**
Núcleo - suelo apto (2)	**10 (3)**	**---**	**---**	**---**	**---**	**---**	**≤ 65**	**(4)**	**≤ 1 %**	**≤ 2,5%**	**≤ 1% (5)**	**---**	**---**	**---**	**---**	**---**	**---**	**---**	**≥ 5**	**---**	**≤ 2%**	**≤ 1%**	**---**	**---**	**---**	**---**	**---**	**---**	**---**
Núcleo - suelo especial (2)	**10 (3)**	**---**	**---**	**---**	**---**	**---**	**≤ 85**	**--**	**≤ 4 %**	**≤ 10 %**	**≤ 2%**	**---**	**---**	**---**	**---**	**---**	**---**	**---**	**≥ 3**	**---**	**≤ 2% (8)**	**≤ 2% (8)**	**---**	**---**	**---**	**---**	**---**	**---**	**---**
Cimiento saturado	**---**	**---**	**---**	**---**	**---**	**≤ 15%**	**(6)**	**(6)**	**(6)**	**(6)**	**(6)**	**---**	**---**	**---**	**---**	**---**	**---**	**---**	**(6)**	**---**	**(6)**	**(6)**	**---**	**---**	**---**	**---**	**---**	**---**	**---**
Cimiento drenante	**10 (1)**	**< 30 %**	**---**	**---**	**---**	**< 5 %**	**---**	**--**	**---**	**---**	**---**	**< 35**	**---**	**---**	**---**	**< 25**	**< 20 %**	**< 30 %**	**---**	**---**	**---**	**---**	**---**	**≤ 2 %**	**≥ 70 %**	**---**	**---**	**< 30 %**	**---**
Coronación y rellenos localizados (2)	**≤ 10 (7)**	**---**	**---**	**---**	**---**	**< 40% (9)**	**< 40**	**(4)**	**≤ 1 %**	**≤ 2,5%**	**≤ 1% (5)**	**---**	**---**	**---**	**---**	**---**	**---**	**---**	**> 10**	**---**	**≤ 2%**	**≤ 1%**	**---**	**---**	**---**	**---**	**---**	**---**	**---**
Espaldón (2)	**≤ 3 (10)**	**---**	**---**	**---**	**---**	**> 25% (10)**	**< 40 (10)**	**(4)**	**≤ 1 %**	**≤ 2,5%**	**≤ 1% (5)**	**---**	**---**	**---**	**---**	**---**	**---**	**---**	**≥ 5**	**---**	**≤ 2%**	**≤ 1%**	**---**	**---**	**---**	**> 6 (10)**	**---**	**---**	**---**
Saneo en fondo de desmonte	**< 10**	**---**	**---**	**---**	**---**	**≤ 15% (11)**	**< 40**	**(4)**	**≤ 1 %**	**≤ 2,5%**	**≤ 1% (5)**	**---**	**---**	**---**	**---**	**---**	**---**	**---**	**> 10**	**---**	**≤ 2%**	**≤ 1%**	**---**	**---**	**---**	**---**	**---**	**---**	**---**
Trasdós de muros	**---**	**---**	**---**	**---**	**---**	**≤ 15%**	**---**	**--**	**Nulo**	**---**	**Sin cloruros**	**---**	**---**	**---**	**---**	**---**	**---**	**---**	**---**	**---**	**---**	**---**	**---**	**---**	**---**	**---**	**---**	**---**	**---**
Recrecido terraplén - núcleo	**---**	**---**	**---**	**---**	**---**	**≤ 15% (11)**	**< 50**	**(12**	**< 1%**	**< 5%**	**---**	**---**	**---**	**---**	**---**	**---**	**---**	**---**	**> 5**	**---**	**< 1%**	**< 1%**	**> 1,750**	**---**	**---**	**---**	**---**	**---**	**---**
Recrecido terraplén - coronación	**< 10**	**---**	**---**	**---**	**---**	**< 40% (9) ≤ 15% (11)**	**< 40**	**(12)**	**< 1%**	**< 5%**	**---**	**---**		**---**	**---**	**---**	**---**	**---**	**> 5**	**---**	**< 1%**	**< 1%**	**> 1,750**	**---**	**---**	**---**	**---**	**---**	**---**
CAPA DE FORMA Y CUÑAS DE TRANSICIÓN	**≤ 10**	**---**	**---**	**30 - 65 %**	**---**	**≤ 5 % (13, 14)**	**---**	**--**	**≤ 0,2%**	**---**	**---**	**≤ 30**	**---**	**---**	**Húmedo ≤ 25**	**---**	**---**	**---**	**≥ 15**	**≤ 0,2%**	**---**	**---**	**---**	**---**	**---**	**---**	**---**	**---**	**---**
SUBBALASTO	**---**	**85-95 % (15)**		**45-65% (15)**	**30-50%**	**10-40% (15)**	**3- 9 %**	**---**	**--**	**< 0,2% (16)**	**< 0,2% (16)**	**---**	**< 28**	**---**	**> 45 (16)**	**Húmedo < 22**	**---**	**---**	**---**	**---**	**---**	**---**	**---**	**---**	**---**	**---**	**---**	**≥ 14**	**≥ 1 y ≤ 3**	**---**	**≤ 10^{-6} m/s**
ZAHORRAS	**---**	**Según husos ZA 0/32, ZA 0/20 ó ZAD 0/20 (Art. 510 PG-3)**					**---**	**--**	**---**	**---**	**---**	**< 30 (17)**	**< 35 (17)**	**> 35 (18)**	**---**	**---**	**---**	**---**	**---**	**---**	**---**	**---**	**---**	**---**	**---**	**---**	**---**	**---**	**---**

(1) Entre 10 cm y la mitad del espesor de la tongada compactada
(2) Las magnitudes indicadas son valores de referencia. Para valores extremos consúltese el PGP
(3) Materiales a emplear en cubrición de túneles artificiales hasta alcanzar 1,50 m sobre la clave
(4) Si LL > 40 entonces IP > 0,73 (LL-20)
(5) Valor no fijado en el PPT-9-0-1.0. Se mantiene la limitación del PGP-2011 (ADIF, 2012)
(6) Propiedades del núcleo con suelo apto / suelo especial, según los casos
(7) Entre 10 cm y dos tercios del espesor de la tongada compactada
(8) En este caso el ensayo de referencia es Próctor Normal
(9) <40 % en peso del material que pasa #60
(10) Espaldón impermeable a efectos de encapsulado
(11) Si existen posibilidades de saturación
(12) Si LL > 35 entonces IP > 0,73 (LL-20)
(13) ≤ 15 % si los finos poseen LL< 30 e IP < 10 para capa de forma
(14) ≤ 15 % si los finos son no plásticos para cuña de transición
(15) Para los tamices 16, 4 y 0,5 respectivamente
(16) Con relación al material que pasa por el tamiz 2
(17) Con relación a la parte del árido total retenida en el tamiz 4 mm (árido grueso)
(18) Con relación a la parte del árido total cernida por el tamiz 4 mm (árido fino)

Dmáx = Tamaño máximo
LL = Límite Liquido
IP = Índice de plasticidad
M.O.= Materia orgánica
DLA = Desgaste de Los Ángeles

6.1 Características de los materiales de la traza

Para este apartado se ha tenido en cuenta lo recogido en el Proyecto de Construcción de la Plataforma de la LAV para el tramo Sils-Riudellots

Según los estudios previos la unidad – 3 (Plioceno) presentan las siguientes características:

CAMPAÑAS	USCS	CBR	PROCTOR NORMAL		PPT	UIC	PG-3
			D t/m³	W %			
ANTIGUAS	SC (56%) SM (1%) SC-CL (1%) CL (33%) CH (9%)	4.56	1.89	12	Núcleo (91%) Coronación y cimiento (56%)	QS1/1.3 (58%) QS1/1.1 (33%) QS0 (9%)	Adecuado (SC-SM) Tolerable (CL) Marginal (CH)
PC. SILS-RIUDELLOTS	SC (78%) CL (22%)	38 (SC) 13 (CL)	2.0*	9.4*	Núcleo (100%) Coronación y cimiento (78%)	QS1/1.3 (78%) QS1/1.1 (22%)	Adecuado (SC) Tolerable (CL)

***** estos datos corresponden a Proctor Modificado.

Tabla 30. Características de materiales Pliocenos recogidas en el proyecto del tramo Sills-Riudellots

Además, se señala un contenido en sulfatos menor al 0.2% y un contenido en materia orgánica menor al 0.4%.

Según los datos analizados de los ensayos realizados en el tramo objeto de estudio de este proyecto, se ha comprobado que los materiales podrían ser utilizados para núcleo de terraplén. Así mismo, podrían emplearse en la reposición de viales y caminos de servicio. No obstante, habrá que realizar ensayos de contraste y de comprobación en fases posteriores.

Según los estudios previos los materiales de edad cuaternaria presentan las siguientes características:

CAMPAÑAS	USCS	PPT	UIC	PG-3
ANTIGUAS	SC (38%) SM (11%) CL-ML (6%) CL (31%) GP-SP (8%) GW-SW (6%)	-	QS1/1.1 (37%) QS1/1.3 (49%) QS2 (14%)	Tolerable, Adecuado y seleccionado
PC. SILS-RIUDELLOTS	SP (13%) SC (13%) SP-SM (20%) SM (13%) ML (7%) GC (7%) CL (27%)	Núcleo (100%) Coronación y cimiento (53%)	QS1/1.1 (47%) QS1/1.3 (13%) QS2 (27%) QS3 (13%)	Tolerable, Adecuado y seleccionado

Tabla 31. Características materiales Cuaternarios recogidas en el proyecto del tramo Sills-Riudellots

Además, se señala que el contenido medio en materia orgánica fue del 0,4%. Estos materiales podrían emplearse en la ejecución de rellenos.

Según los datos analizados de los ensayos realizados en el tramo objeto de estudio de este proyecto, se ha comprobado que los materiales podrían ser utilizados para núcleo de terraplén. Así mismo, podrían emplearse en la reposición de viales y caminos de servicio. No obstante, habrá que realizar ensayos de contraste y de comprobación en fases posteriores.

6.2 Necesidades de material

Los volúmenes de tierras, tanto excavaciones como rellenos, para las distintas alternativas del trazado son los que se adjuntan en la tabla siguiente. Esto volúmenes proceden del Anejo 7. Movimiento de tierras, en ella se puede ver cuál es la necesidad de material externo para cada una de las alternativas.

DENOMINACIÓN	Desmonte (m³)	Terraplén (m³)	Zahorra (m³)	Capa de forma (m³)	Subbalasto (m³)	Balasto (m³)
ALTERNATIVA 1	80.294,6	482.598,8	13.300,3	49.569,9	23.109,0	23.019,0
ALTERNATIVA 2	102.942,9	309.712,5	9.161,9	49.904,1	23.041,0	22.968,0

Tabla 32. Resumen de volúmenes de tierras

Como resultado de la comparación entre las necesidades de materiales indicadas en los rellenos y la disponibilidad de material excavado cuantificado, se concluye que el proyecto es deficitario en tierras.

6.3 Coeficientes de paso

Se llama coeficiente de paso a la relación existente entre el volumen de un material compactado en un relleno y el volumen *in situ* de ese mismo material en el terreno. Este coeficiente de paso o de variación volumétrica C_{vu} se determina mediante la expresión:

$$C_{vu} = 100 \frac{\gamma_{dm} \ / \gamma_{d\max}}{G_c}$$

Donde:

- γ_{dm} = valor medio de la densidad seca en el estado natural del material.
- γ_{dmax} = valor medio de la densidad seca máxima correspondiente al ensayo de compactación Proctor Modificado.
- G_C = grado de compactación conseguido en la puesta en obra del material, expresado en tanto por ciento respecto del máximo obtenido en el ensayo de compactación Próctor Modificado.

Para los materiales que serán reutilizados en terraplenes se ha supuesto un grado de compactación del 95% de Próctor Modificado. En los materiales que serán llevados a rellenos de sobrantes se puede suponer una compactación hasta el 80% del Próctor Modificado.

Para la estimación de los coeficientes de paso se ha estimado que las unidades principalmente afectadas (unidad 9 y unidad 3) serán similares.

Atendiendo a esto, se han tomado como referencia los coeficientes asignados en el P.C. del Tramo Sils-Riudellots:

Dens t/m³	Dens. P. Modif t/m³	Dens. Al 95% del P. Modif t/m³	Coef. de Paso Puesta en obra	Coef. de Paso a vertedero (80%)
1,80	2,00	1,90	0,95	1,12

Tabla 33. Coeficientes de paso considerados

6.4 Aprovechabilidad

En cuanto a la aprovechabilidad de los materiales excavados se ha estimado que el 90% del material procedente de las diferentes excavaciones a cielo abierto será reutilizable con destino a terraplén.

Teniendo en cuenta los coeficientes de paso establecidos y la aprovechabilidad, se detalla a continuación el volumen de material que se ha considerado podrá ser reutilizado y el volumen de necesidades de material para las dos alternativas recogidas en este proyecto:

TIPO DE EXCAVACIÓN	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2
Material a relleno procedente de la excavación (m³)	68.651,88	88.016,18
Material para terraplén procedente de Cantera/Préstamo (m³)	413.946,92	221.696,32
Material para capa de forma (m³) procedente de Cantera	49.569,9	49.904,1
Material para subbalasto procedente de Cantera (m³)	23.106,6	23.041,0
Material para balasto procedente de Cantera (m³)	23.019,0	22.968,0
Material para zahorra procedente de Cantera (m³)	13.300,3	9.161,9
Excedente de material con CP (m³)	8.993,00	11.529,60

Tabla 34. Necesidades de material

6.5 Procedencias de material

6.5.1 Préstamos

Para satisfacer el déficit de tierras que existe en las alternativas analizadas, se plantean 6 zonas de préstamos en el entorno de la zona de estudio.

A continuación, se incluye una figura y tabla donde se refleja la ubicación de los mismos respecto al ámbito de estudio, así como las capacidades estimadas, que son suficientes para cubrir las necesidades de la obra, considerando la alternativa más desfavorable.

PRÉSTAMO	SUPERFICIE (M²)	ALTURA EXCAVACIÓN (M)	VOLUMEN DE MATERIAL (M³)	DISTANCIA AL ÁMBITO DE PROYECTO (M)
Zona 1.1	50.684	4	202.734	2.637 m

PRÉSTAMO	SUPERFICIE (M^2)	ALTURA EXCAVACIÓN (M)	VOLUMEN DE MATERIAL (M^3)	DISTANCIA AL ÁMBITO DE PROYECTO (M)
Zona 1.2	67.688	4	270.752	2.566 m
Zona 2	75.984	4	303.934	1.587 m
Zona 3	65.886	4	263.543	1.010 m
Zona 4	72.305	4	289.221	2.692 m
Zona 5	55.268	4	221.071	570 m
TOTAL	387.814	-	1.551.254	-

Tabla 35. Préstamos propuestos

Como puede observarse el total del volumen que se obtiene casi cuadruplica la necesidad de material para terraplén de la alternativa más desfavorable. Teniendo en cuenta la distancia de los mismos a la obra se propone emplear en primer lugar los préstamos identificados como zona 3 y zona 5.

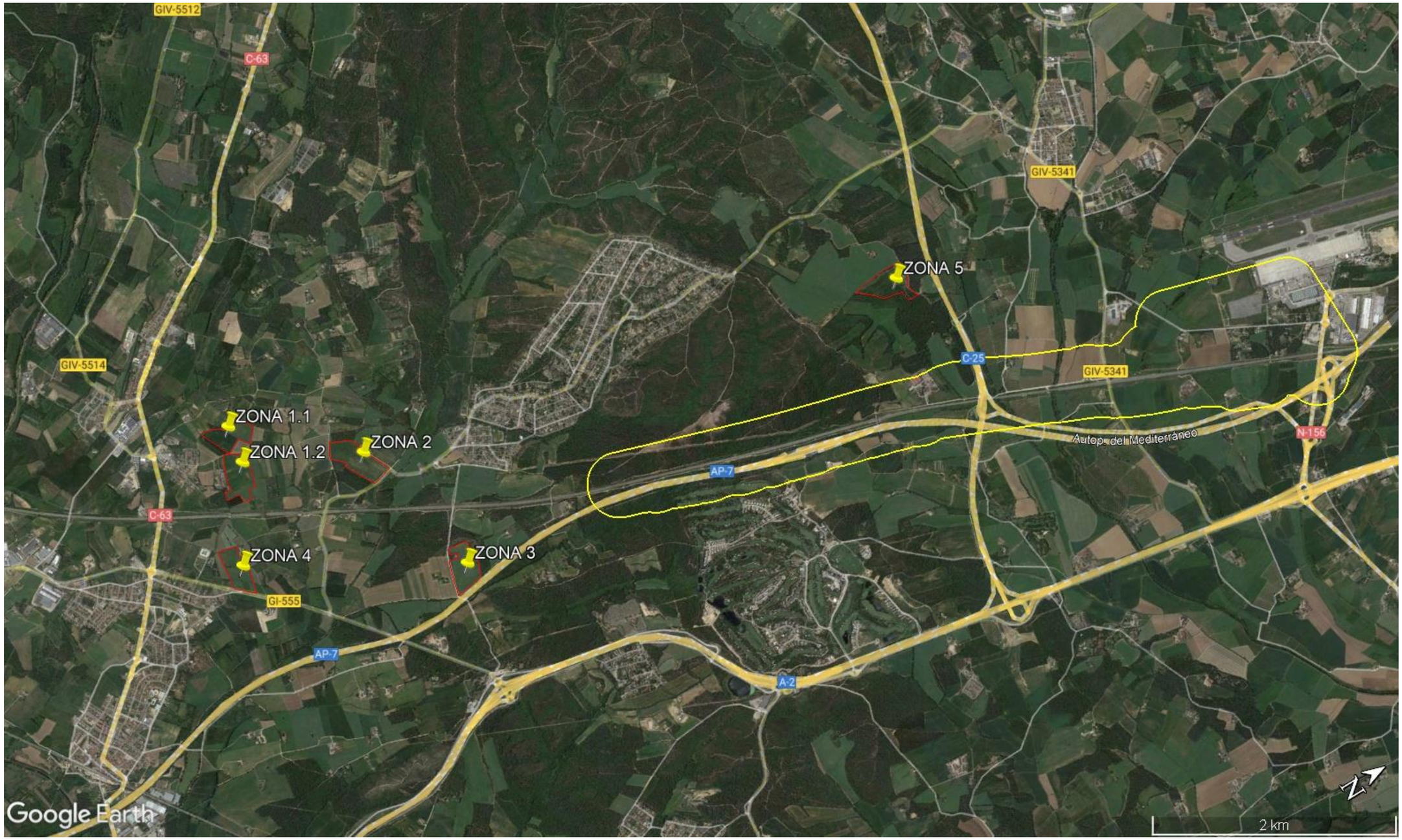


Figura 9. Estudio de préstamos del presente Estudio Informativo. Zona de estudio en amarillo.

6.5.2 Canteras

Además, será necesario el aporte de material de cantera para los siguientes usos: capa de forma, subbalasto, balasto y zahorra.

El balasto a emplear deberá cumplir lo establecido en la Orden FOM/1269/2006 de 17 de abril y publicado en el Boletín Oficial del Estado número 103 de 1 de mayo de 2006, en el que se establece la aprobación del capítulo 6 - Balasto, del Pliego de prescripciones técnicas generales de materiales ferroviarios, que será de aplicación en el proyecto, construcción y mantenimiento de infraestructuras ferroviarias integradas en la Red Ferroviaria de Interés General.

Por tanto, deberá acudirse a material procedente de canteras con distintivo de calidad y que cumplan las especificaciones requeridas para este material según la vigente normativa anteriormente mencionada. Las canteras propuestas con este fin se han recogido en el cuadro resumen de canteras, se conoce como El Pilar; podría emplearse también la cantera conocida como Magán ubicada en el término municipal de Sant Feliu de Buixalleu.

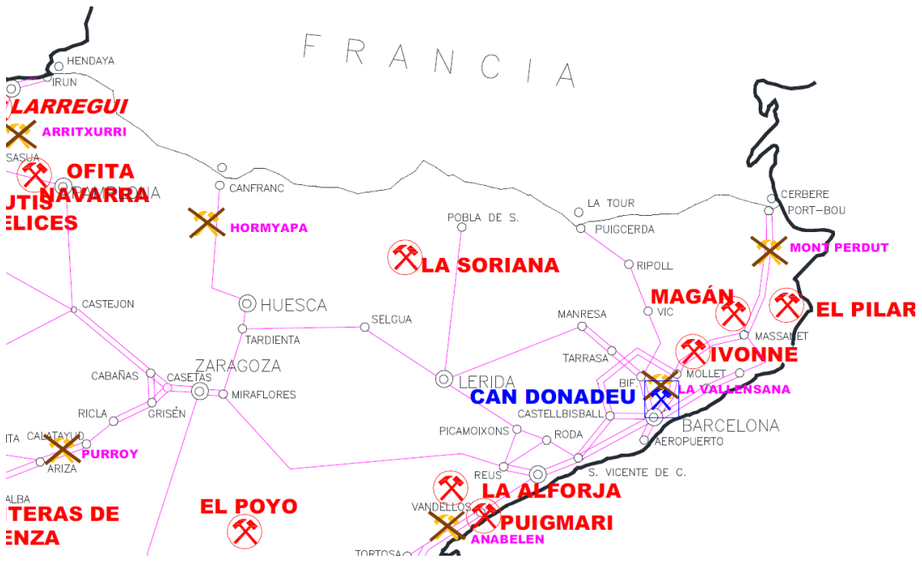


Figura 10. Canteras con distintivo de Calidad ADIF (actualizado en Octubre de 2020)

En el siguiente cuadro se resumen, se recogen las canteras y yacimientos seleccionados con posibilidad de abastecer a la obra; en ella se recogen las características más importantes de las estaciones de suministro.

Uso	Nombre cantera	Material	Localidad	Volumen estimado m³	Distancia a la traza
Capa de forma, zahorras artificiales, mezclas.	Cantera Mas-Sabé	Basalto	Sils	500.000 m³	6 km
Balasto, Subalasto	El Pilar	Pórfidos	Calonge	> 1.000.000 m³	23 km
Zahorras y mezclas	Castellot	Calizas	Girona	> 1.000.000 m³	13 km
Núcleo, cimiento, coronación y Capa de forma.	Cantera Mas-Sabé	Arenas graníticas	Sils	500.000 m³	6 km
	Cantera Serra Bou		Riudarenes	1.000.000 m³	8 km

Tabla 36. Canteras

6.5.3 Instalaciones de suministro de hormigón

De la misma manera que el suministro de materiales, para el presente proyecto se prevé la necesidad de un aporte externo de hormigón. Para ello, se ha realizado un estudio de las plantas de suministro de hormigón ubicadas en el entorno del ámbito de estudio.

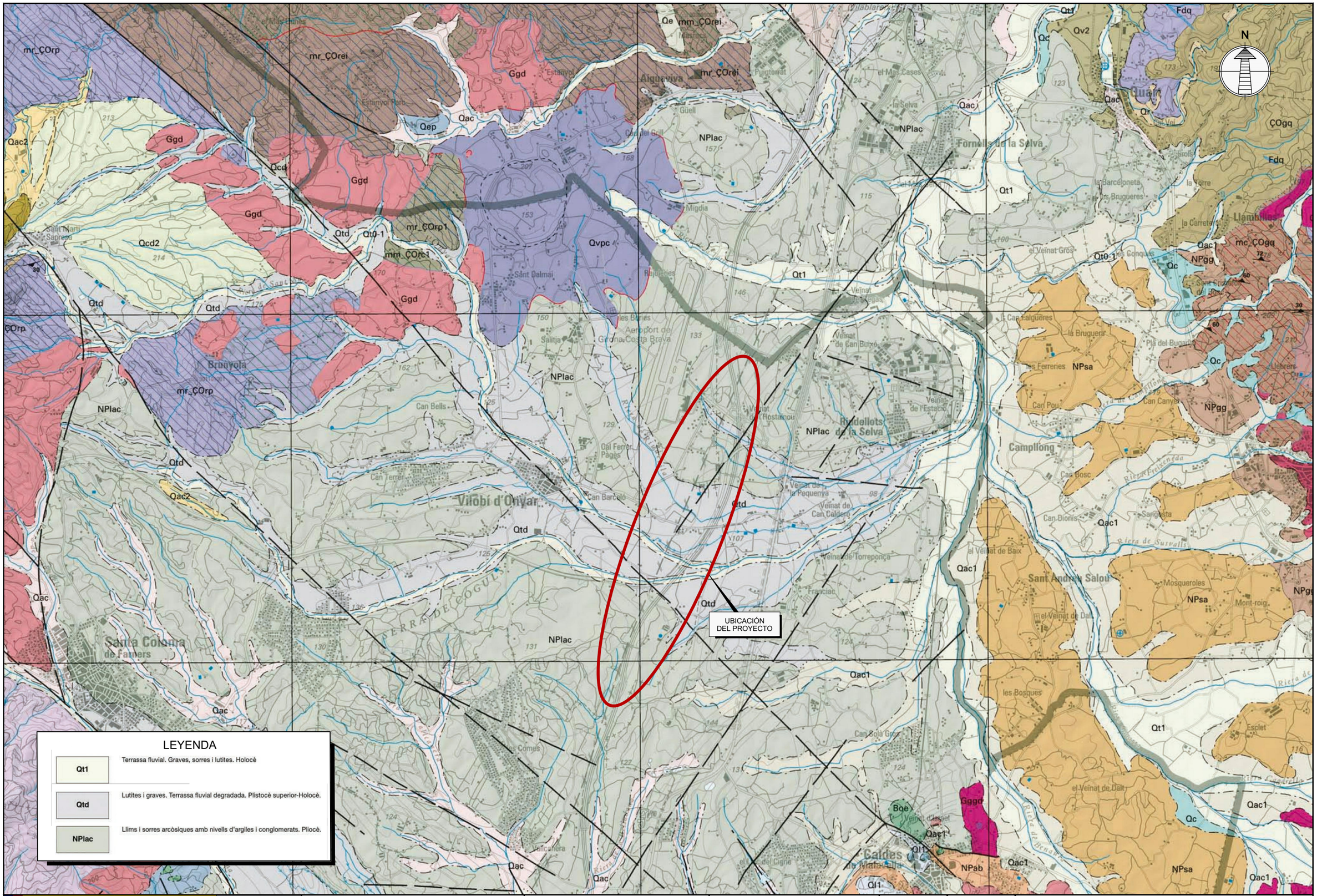
En la siguiente tabla se muestran los datos referentes a las empresas concesionarias, así como la dirección de las mismas.

DENOMINACIÓN	DIRECCIÓN
CASSÁ S.L.	AVD. MAS PINS 17457 RIUDELLOTS DE LA SELVA
CASSÁ S.L.	CTRA. PROVINCIAL 337 17244. CASSÁ DE LA SELVA
ARIDS BOFILL, S.A.	Crta. N-II.Km 682,5 08490 TORDERA B
ARIDS BOFILL, S.A.	C. Riu Ter, nº 4 Pol. Industrial Pla de la Selva"" 17458 FORNELLS GI
PROMOTORA MEDITERRANEA 2, S.A.	Les Pinedes s/n. Riera d'Arbúcies 17451 HOSTALRIC GI
FORMIGONS GIRONA, S.A.	Carretera Girona-Sant Feliu, s/n 17240 LLAGOSTERA GI

Tabla 37. Plantas de suministro de hormigón identificadas en el entorno del ámbito de estudio.

Al igual que con las canteras, será en fases posteriores del proyecto cuando se revisen la operatividad de estas plantas de suministro de hormigón y se seleccionen las definitivas.

PLANOS



GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE TRANSPORTES, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA
SECRETARÍA DE ESTADO DE TRANSPORTES, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA
SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS
DIRECCIÓN GENERAL DE PLANIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE LA RED FERROVIARIA

TÍTULO PROYECTO:
ESTUDIO INFORMATIVO DE LA NUEVA ESTACIÓN FERROVIARIA EN EL AEROPUERTO DE GIRONA-COSTA BRAVA.

AUTOR DEL ESTUDIO:
D. JOSÉ A. PÉREZ GÁNDARA
saitec engineering

ESCALA ORIGINAL A3:
1:50.000
-500 0 500 1.000 m
NUMÉRICA
GRÁFICA

FECHA:
MARZO 2023

Nº DE PLANO:
Anejo 3.1
Nº DE HOJA:
HOJA 1 DE 1

TÍTULO DEL PLANO:
GEOLOGÍA
ENTORNO GEOLÓGICO

LEYENDA

FORMACIONES SUPERFICIALES (CUATERNARIO)

- 4 — DEPOSITOS DE RIERAS. LIMOS FLUVIALES
- 5 — DEPOSITOS ALUVIAL-COLUVIAL. ARCILLAS ARENOSAS CON CANTOS.
- 6 — DEPOSITOS DE COLUVION. ARCILLAS Y CANTOS ANGULOSOS.
- 8 — DEPOSITOS DE ALUVIAL. ARCILLAS, ARENAS Y CANTOS REDONDEADOS.
- 9 — RELLENOS ANTROPICOS. ESCOMBRERAS, VIALES, AREAS URBANIZADAS Y EXPLANACIONES

FORMACIONES DEL SUBSTRATO (NEOGENO)

TERCIARIO / NEOGENO / PLIOCENO — SUPERIOR / MEDIO / INFERIOR — 3

3. F. LA SELVA. ARENAS, ARENAS LIMOSAS Y LIMOS ARCILLOSOS CON INTERCALACIONES DE ARCILLA.

CAMPAÑA DE INVESTIGACIONES PREVIAS

E.I. BARCELONA-FRONTERA FRANCESA

- SONDEO ROTACION. IV-SR-X
- PENETROMETRO. PD-XXX
- CALICATA. C-XXX
- SONDEO HELICOIDAL. H-XXX

P.C. TRAMO SILS-RIUDELLOTS

- SONDEO MECANICO. S-XXX-XXX
- PENETROMETRO. P-XXX-XXX
- CALICATA. C-XXX-XXX
- PS — PERFIL SISMICO. PS-X
- CPTU. PIEZOCONO CPTU-XXX-XXX

P.C. SUBTRAMO RIUDELLOTS-JOAN TORRO

- SONDEO MECANICO. SC-X
- CALICATA. CC-X
- PENETROMETRO. PC-X

SIMBOLOGIA

- CONTACTO DISCORDANTE
- FALLA SUPUESTA DE CARACTER REGIONAL
- ZONA ENCHARCABLE
- BALSA
- DRENAJE
- RED HIDROGRÁFICA

GOBIERNO DE ESPAÑA — MINISTERIO DE TRANSPORTES, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA

SECRETARÍA DE ESTADO DE TRANSPORTES, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA
SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS
DIRECCIÓN GENERAL DE PLANIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE LA RED FERROVIARIA

TÍTULO PROYECTO:
ESTUDIO INFORMATIVO DE LA NUEVA ESTACIÓN FERROVIARIA EN EL AEROPUERTO DE GIRONA-COSTA BRAVA.

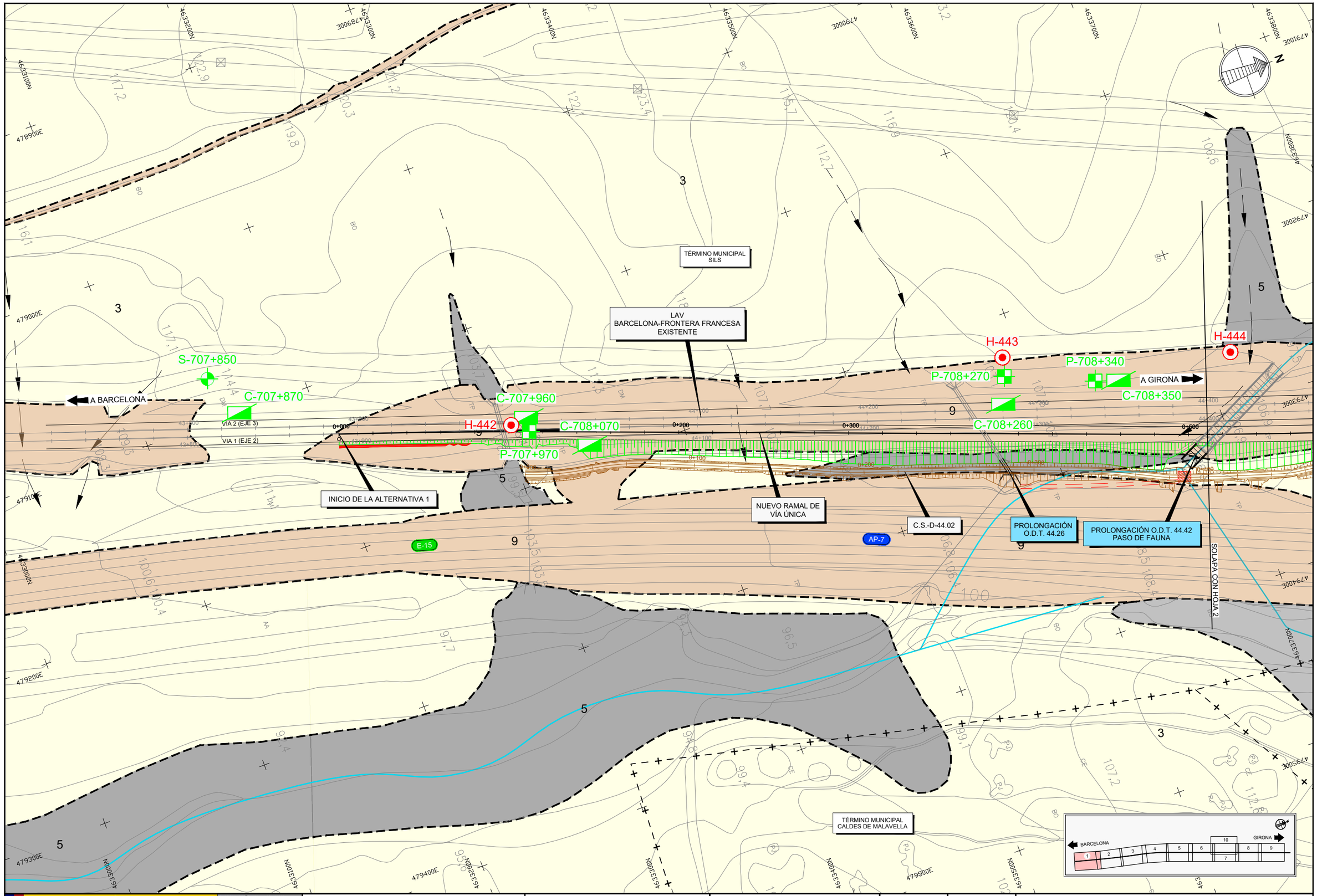
AUTOR DEL ESTUDIO:
D. JOSÉ A. PÉREZ GÁNDARA
saitec engineering

ESCALA ORIGINAL A3:
NUMÉRICA 1:2.000
GRÁFICA -10 0 10 20 30 40 50m

FECHA: MARZO 2023

Nº DE PLANO: Anejo 3.2.1
Nº DE HOJA: HOJA 0 DE 10

TÍTULO DEL PLANO:
GEOLOGÍA
ALTERNATIVA 1
LEYENDA
PLANTA GEOLÓGICA



GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE TRANSPORTES, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA

SECRETARÍA DE ESTADO DE TRANSPORTES, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA

SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS

DIRECCIÓN GENERAL DE PLANIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE LA RED FERROVIARIA

TÍTULO PROYECTO:

ESTUDIO INFORMATIVO DE LA NUEVA ESTACIÓN FERROVIARIA EN EL AEROPUERTO DE GIRONA-COSTA BRAVA.

AUTOR DEL ESTUDIO:

D. JOSÉ A. PÉREZ GÁNDARA

saitec engineering

ESCALA ORIGINAL A3:

1:2.000

NUMÉRICA

GRÁFICA

FECHA:

MARZO 2023

Nº DE PLANO:

Anejo 3.2.1

Nº DE HOJA:

HOJA 1 DE 10

TÍTULO DEL PLANO:

GEOLOGÍA

ALTERNATIVA 1

PLANTA GEOLÓGICA

TÉRMINO MUNICIPAL SILS

TÉRMINO MUNICIPAL VILOBÍ D'ONYAR

H-444

A BARCELONA

340

C-708+350

C-423

C-424

A GIRONA

LAV BARCELONA-FRONTERA FRANCESA EXISTENTE

PROLONGACIÓN O.D.T. 44.42 PASO DE FAUNA

NUEVO RAMAL DE VÍA ÚNICA

PROLONGACIÓN O.D.T. 44.80

C.S.-D-44.02

PROLONGACIÓN O.D.T. 45.00

SOLAPA CON HOJA 1

SOLAPA CON HOJA 3

E-15

AP-7

BARCELONA

GIRONA

GOBIERNO DE ESPAÑA MINISTERIO DE TRANSPORTES, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA	SECRETARÍA DE ESTADO DE TRANSPORTES, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS DIRECCIÓN GENERAL DE PLANIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE LA RED FERROVIARIA	TÍTULO PROYECTO: ESTUDIO INFORMATIVO DE LA NUEVA ESTACIÓN FERROVIARIA EN EL AEROPUERTO DE GIRONA-COSTA BRAVA.	AUTOR DEL ESTUDIO: D. JOSÉ A. PÉREZ GÁNDARA saitec engineering	ESCALA ORIGINAL A3: 1:2.000 NUMÉRICA GRÁFICA	FECHA: MARZO 2023	Nº DE PLANO: Anejo 3.2.1 Nº DE HOJA: HOJA 2 DE 10	TÍTULO DEL PLANO: GEOLOGÍA ALTERNATIVA 1 PLANTA GEOLÓGICA		

TÉRMINO MUNICIPAL VILOBÍ D'ONYAR

LAV BARCELONA-FRONTERA FRANCESA EXISTENTE

A BARCELONA

A GIRONA

P-709+440

P-709+490

P-709+670

C-709+680

C-709+760

S-709+

PD-

H-445

IV-SR-15

PROLONGACIÓN O.D.T. 45.10

PROLONGACIÓN O.D.T. 45.29

C.S.-D-44.02

PROLONGACIÓN O.D.T. 45.48

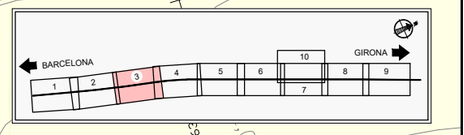
NUEVO RAMAL DE VÍA ÚNICA

AP-7

E-15

SOLAPA CON HOJA 2

SOLAPA CON HOJA 4



GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE TRANSPORTES, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA

SECRETARÍA DE ESTADO DE TRANSPORTES, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA

SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS

DIRECCIÓN GENERAL DE PLANIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE LA RED FERROVIARIA

TÍTULO PROYECTO:

ESTUDIO INFORMATIVO DE LA NUEVA ESTACIÓN FERROVIARIA EN EL AEROPUERTO DE GIRONA-COSTA BRAVA.

AUTOR DEL ESTUDIO:

D. JOSÉ A. PÉREZ GÁNDARA

saitec engineering

ESCALA ORIGINAL A3:

1:2.000

-10 0 10 20 30 40 50m

NUMÉRICA

GRÁFICA

FECHA:

MARZO 2023

Nº DE PLANO:

Anejo 3.2.1

Nº DE HOJA:

HOJA 3 DE 10

TÍTULO DEL PLANO:

GEOLOGÍA

ALTERNATIVA 1

PLANTA GEOLÓGICA

TÉRMINO MUNICIPAL VILOBÍ D'ONYAR

LAV BARCELONA-FRONTERA FRANCESA EXISTENTE

C.S.-I-46.40

PD-423

A BARCELONA

C-709+760

S-709+830

PD-424

IV-SR-15

H-445

H-446

ACONDICIONAMIENTO P.S. 45.80

C.S.-D-44.02

NUEVO RAMAL DE VÍA ÚNICA

PERGOLA SOBRE LA L.A.V.

A GIRONA

E-15

AP-7

SOLAPA CON HOJA 3

SOLAPA CON HOJA 5

BARCELONA

GIRONA

GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE TRANSPORTES, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA

SECRETARÍA DE ESTADO DE TRANSPORTES, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA

SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS

DIRECCIÓN GENERAL DE PLANIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE LA RED FERROVIARIA

TÍTULO PROYECTO:

ESTUDIO INFORMATIVO DE LA NUEVA ESTACIÓN FERROVIARIA EN EL AEROPUERTO DE GIRONA-COSTA BRAVA.

AUTOR DEL ESTUDIO:

D. JOSÉ A. PÉREZ GÁNDARA

saitec engineering

ESCALA ORIGINAL A3:

1:2.000

-10 0 10 20 30 40 50m

NUMÉRICA

GRÁFICA

FECHA:

MARZO 2023

Nº DE PLANO:

Anejo 3.2.1

Nº DE HOJA:

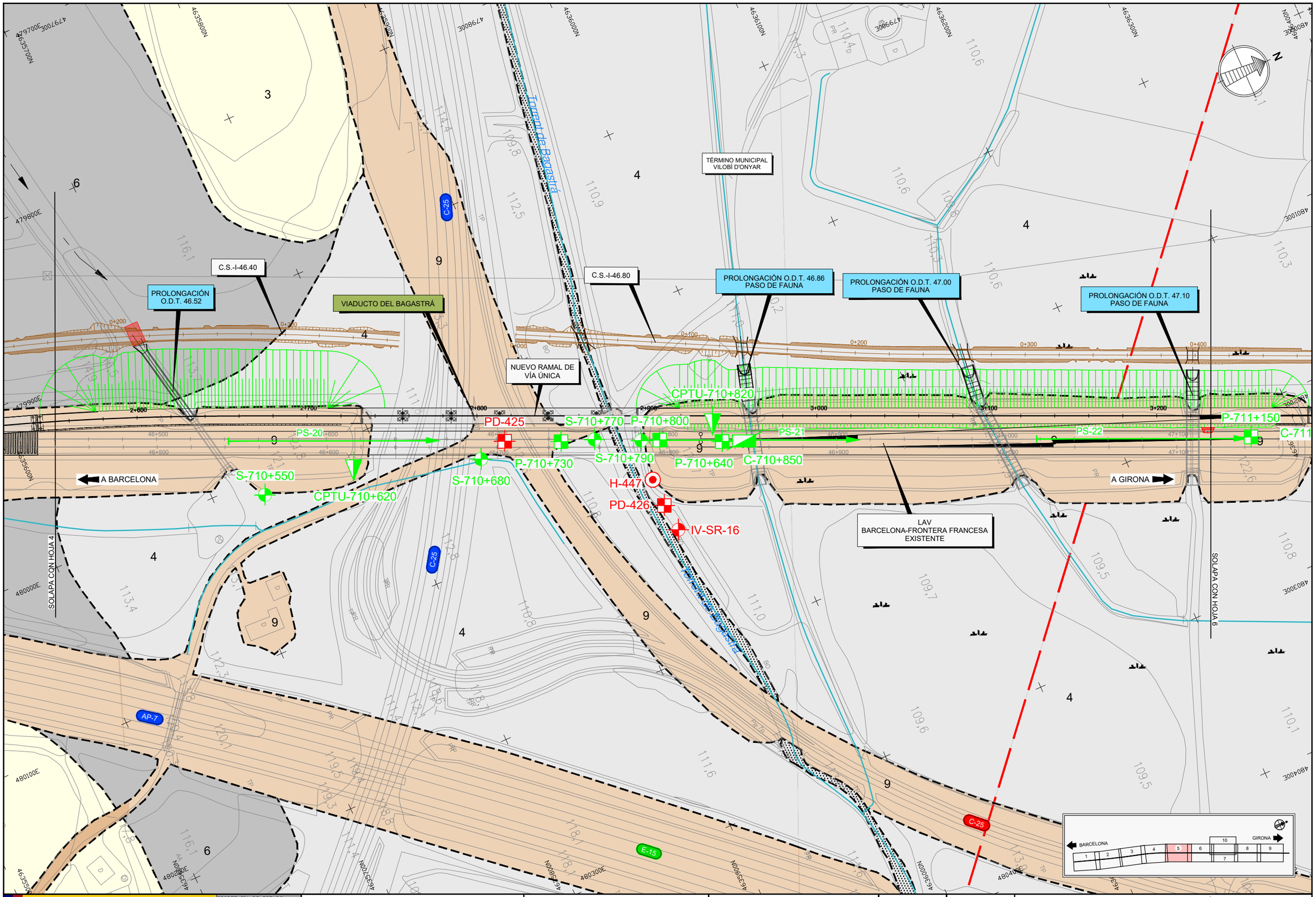
HOJA 4 DE 10

TÍTULO DEL PLANO:

GEOLOGÍA

ALTERNATIVA 1

PLANTA GEOLÓGICA



GOBIERNO DE ESPAÑA — MINISTERIO DE TRANSPORTES, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA

SECRETARÍA DE ESTADO DE TRANSPORTES, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA
SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS
DIRECCIÓN GENERAL DE PLANIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE LA RED FERROVIARIA

TÍTULO PROYECTO:
ESTUDIO INFORMATIVO DE LA NUEVA ESTACIÓN FERROVIARIA EN EL AEROPUERTO DE GIRONA-COSTA BRAVA.

AUTOR DEL ESTUDIO:
D. JOSÉ A. PÉREZ GÁNDARA
saitec engineering

ESCALA ORIGINAL A3:
1:2.000
NUMÉRICA
GRÁFICA

FECHA:
MARZO 2023

Nº DE PLANO:
Anejo 3.2.1

Nº DE HOJA:
HOJA 5 DE 10

TÍTULO DEL PLANO:
GEOLOGÍA
ALTERNATIVA 1
PLANTA GEOLÓGICA

VIADUCTO SOBRE RIERA DE L'ONYAR

PROLONGACIÓN O.D.T. 47.32
PASO DE FAUNA

C.S.-I-46.80

ATI P.K. 703+000
VILOBÍ D'ONYAR

PROLONGACIÓN
P.I. 47.68

EDIFICIO TÉCNICO
PAET

TÉRMINO MUNICIPAL
VILOBÍ D'ONYAR

GIV-5341

P-711+150
C-711+160(d)
S-711+210
S-711+290
CPTU-711+320
P-711+300
P-711+210
P-711+420
C-711+410
C-711+810
H-448
IV-SR-17
PD-428
IV-SR-18
C-426
IV-SR-18 bis

A BARCELONA
A GIRONA

LAV
BARCELONA-FRONTERA FRANCESA
EXISTENTE

SOLAPA CON HOJA 5
SOLAPA CON HOJA 7

BARCELONA
GIRONA

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE TRANSPORTES, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA
SECRETARÍA DE ESTADO DE TRANSPORTES, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA
SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS
DIRECCIÓN GENERAL DE PLANIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE LA RED FERROVIARIA

TÍTULO PROYECTO:
ESTUDIO INFORMATIVO DE LA NUEVA ESTACIÓN FERROVIARIA EN EL AEROPUERTO DE GIRONA-COSTA BRAVA.

AUTOR DEL ESTUDIO:
D. JOSÉ A. PÉREZ GÁNDARA
saitec engineering

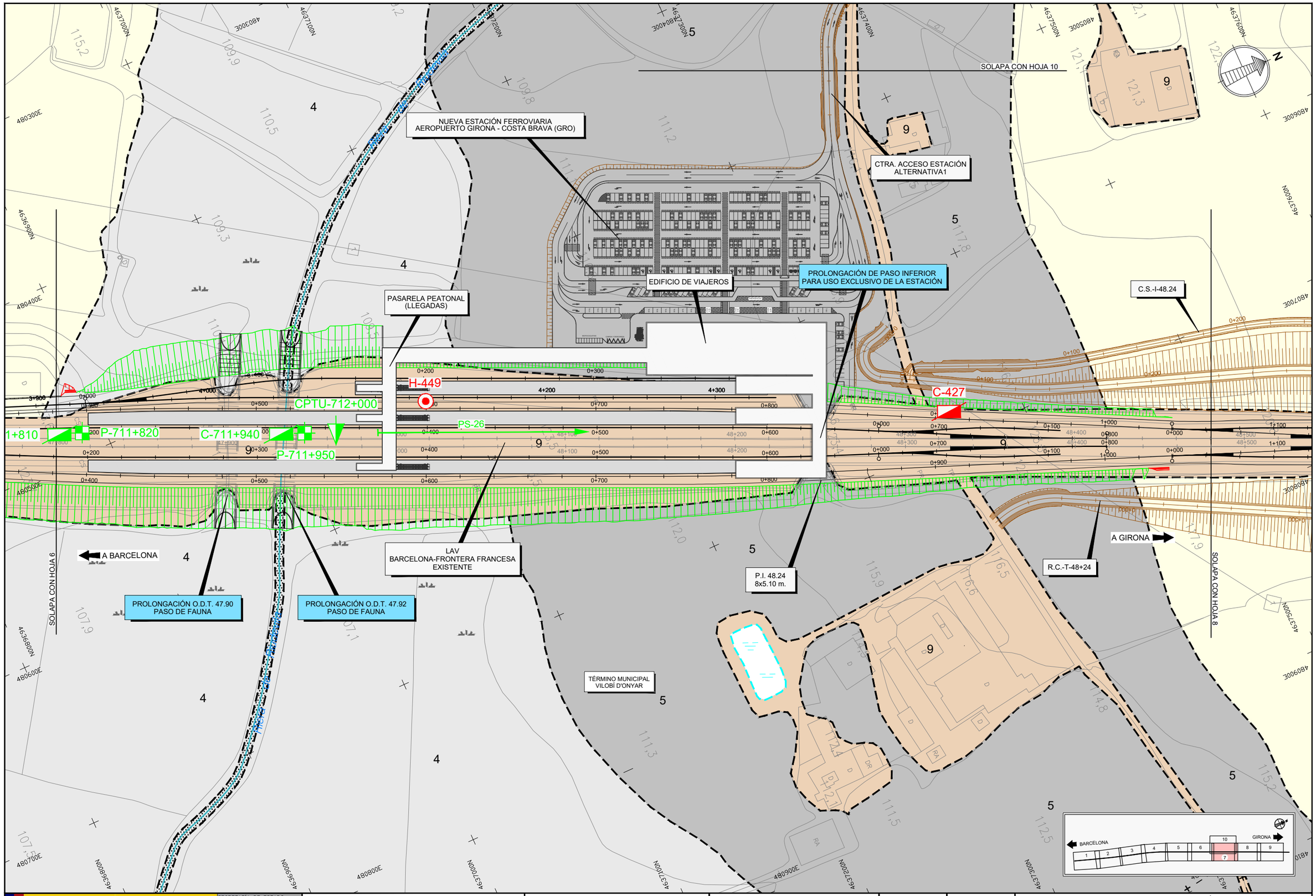
ESCALA ORIGINAL A3:
1:2.000
NUMÉRICA
GRÁFICA

FECHA:
MARZO 2023

Nº DE PLANO:
Anejo 3.2.1

Nº DE HOJA:
HOJA 6 DE 10

TÍTULO DEL PLANO:
GEOLOGÍA
ALTERNATIVA 1
PLANTA GEOLÓGICA



GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE TRANSPORTES, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA

SECRETARÍA DE ESTADO DE TRANSPORTES, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA

SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS

DIRECCIÓN GENERAL DE PLANIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE LA RED FERROVIARIA

TÍTULO PROYECTO:

ESTUDIO INFORMATIVO DE LA NUEVA ESTACIÓN FERROVIARIA EN EL AEROPUERTO DE GIRONA-COSTA BRAVA.

AUTOR DEL ESTUDIO:

D. JOSÉ A. PÉREZ GÁNDARA

saitec engineering

ESCALA ORIGINAL A3:

1:2.000

NUMÉRICA

GRÁFICA

FECHA:

MARZO 2023

Nº DE PLANO:

Anejo 3.2.1

Nº DE HOJA:

HOJA 7 DE 10

TÍTULO DEL PLANO:

GEOLOGÍA

ALTERNATIVA 1

PLANTA GEOLÓGICA

C.S.-I-48.24

CAMINO Y PASO SUPERIOR DE REPOSICIÓN DE PASO INFERIOR EXISTENTE P.I.-48.24

TÉRMINO MUNICIPAL VILOBÍ D'ONYAR

LAV BARCELONA-FRONTERA FRANCESA EXISTENTE

FIN DE LA ALTERNATIVA 1

C-428

C-429

P-713+000

C-713+010

CC-1

CC-2

CC-3

PC-1

PC-2

H-450

P.S. 48.60

R.C.-T-48+24

P.I. 49.00
16x8.00 m.

A BARCELONA

A GIRONA

SOLAPA CON HOJA 7

SOLAPA CON HOJA 9

TÉRMINO MUNICIPAL RIUDELLOTS DE LA SELVA

BARCELONA GIRONA

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE TRANSPORTES, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA

SECRETARÍA DE ESTADO DE TRANSPORTES, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA
SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS
DIRECCIÓN GENERAL DE PLANIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE LA RED FERROVIARIA

TÍTULO PROYECTO:
ESTUDIO INFORMATIVO DE LA NUEVA ESTACIÓN FERROVIARIA EN EL AEROPUERTO DE GIRONA-COSTA BRAVA.

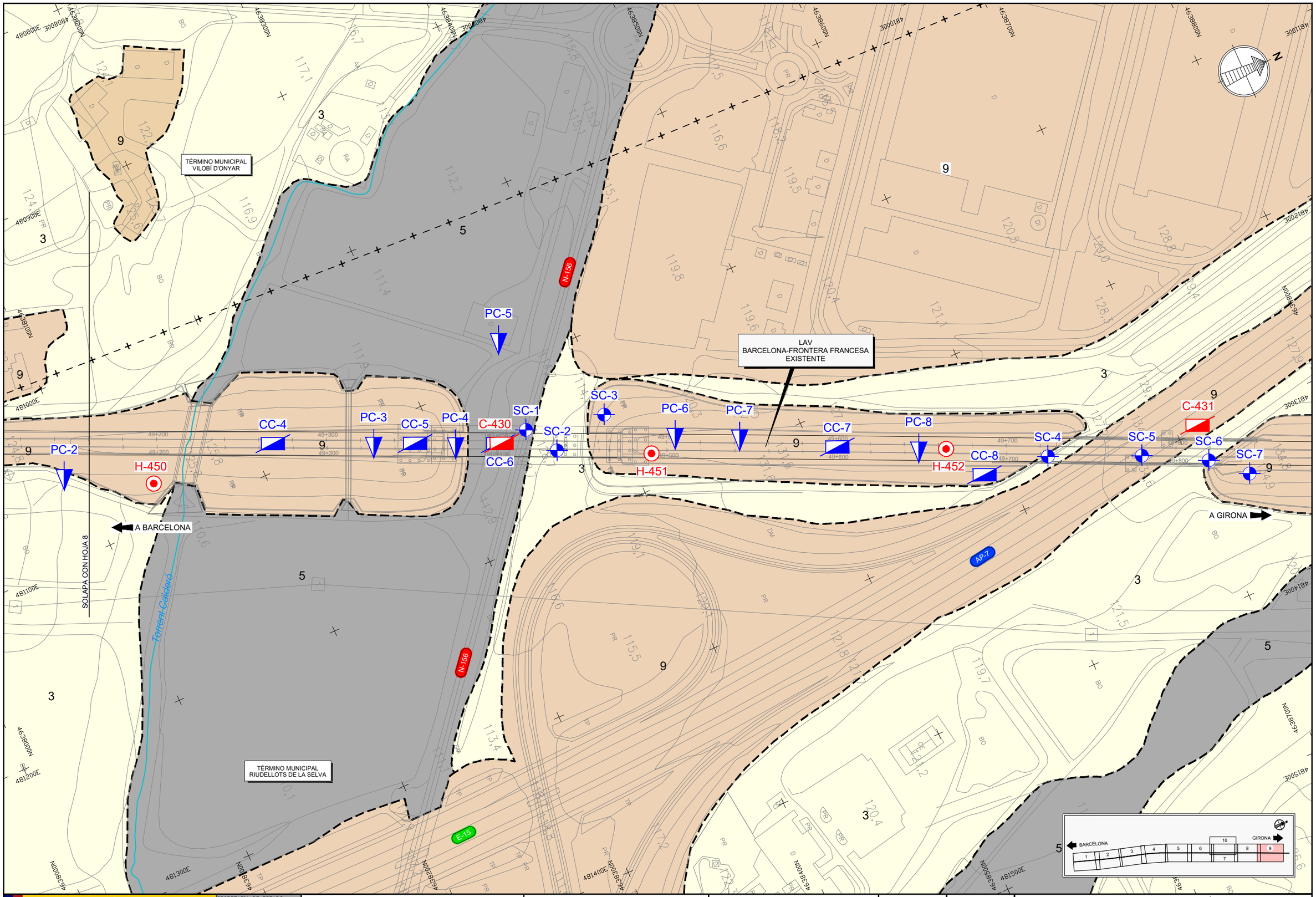
AUTOR DEL ESTUDIO:
D. JOSÉ A. PÉREZ GÁNDARA
saitec engineering

ESCALA ORIGINAL A3:
1:2.000
-10 0 10 20 30 40 50m
NUMÉRICA GRÁFICA

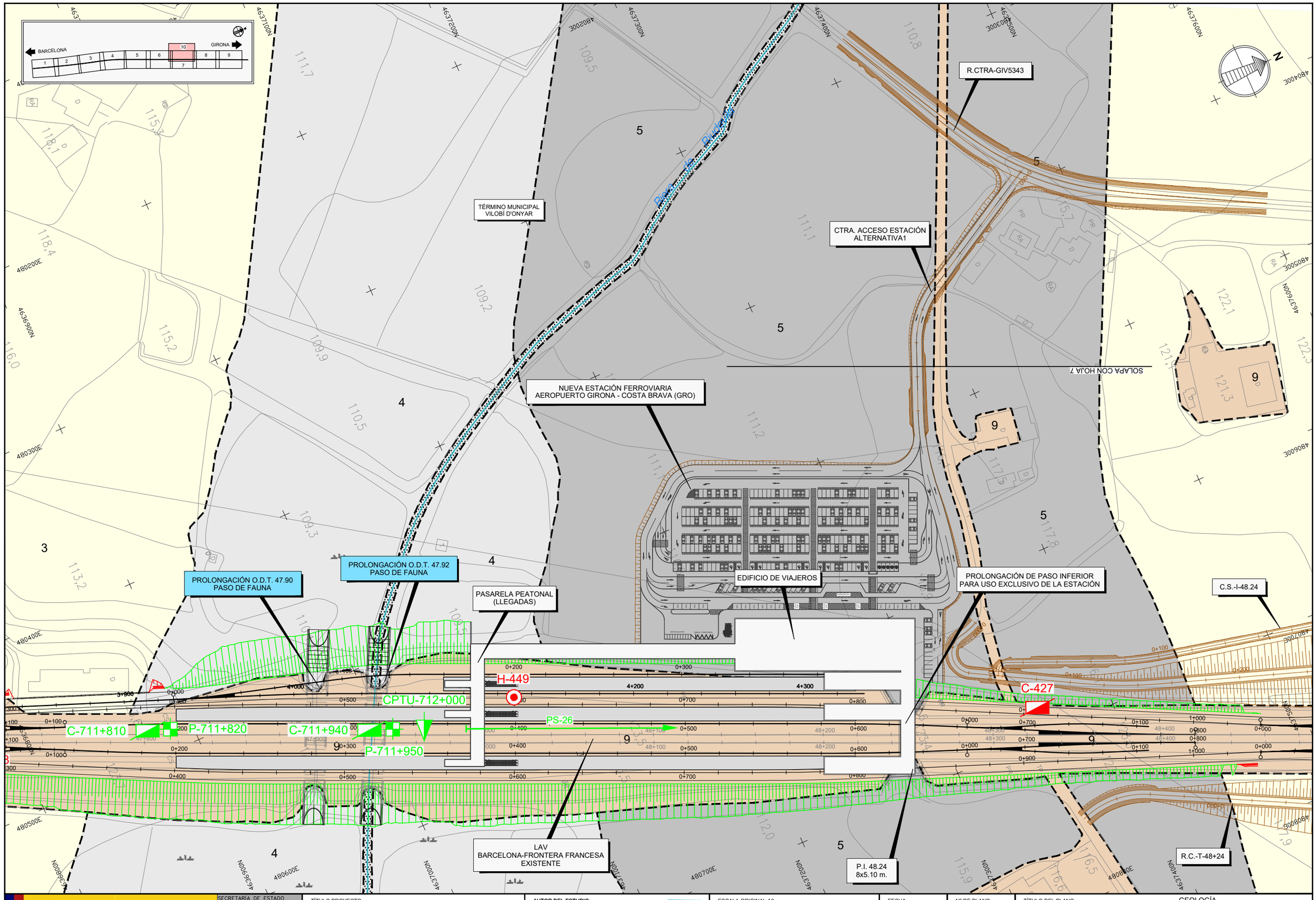
FECHA:
MARZO 2023

Nº DE PLANO:
Anejo 3.2.1
Nº DE HOJA:
HOJA 8 DE 10

TÍTULO DEL PLANO:
GEOLOGÍA
ALTERNATIVA 1
PLANTA GEOLÓGICA



GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO DE TRANSPORTES, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA	SECRETARÍA DE ESTADO DE TRANSPORTES, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS DIRECCIÓN GENERAL DE PLANIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE LA RED FERROVIARIA	TÍTULO PROYECTO: ESTUDIO INFORMATIVO DE LA NUEVA ESTACIÓN FERROVIARIA EN EL AEROPUERTO DE GIRONA-COSTA BRAVA.	AUTOR DEL ESTUDIO: D. JOSÉ A. PÉREZ GÁNDARA saitec engineering	ESCALA ORIGINAL A3: 1:2.000 -10 0 10 20 30 40 50m NUMÉRICA · GRÁFICA	FECHA: MARZO 2023	Nº DE PLANO: Anejo 3.2.1 Nº DE HOJA: HOJA 9 DE 10	TÍTULO DEL PLANO: GEOLOGÍA ALTERNATIVA 1 PLANTA GEOLÓGICA



GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO DE TRANSPORTES, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA	SECRETARÍA DE ESTADO DE TRANSPORTES, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS DIRECCIÓN GENERAL DE PLANIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE LA RED FERROVIARIA	TÍTULO PROYECTO: ESTUDIO INFORMATIVO DE LA NUEVA ESTACIÓN FERROVIARIA EN EL AEROPUERTO DE GIRONA-COSTA BRAVA.	AUTOR DEL ESTUDIO: D. JOSÉ A. PÉREZ GÁNDARA saitec engineering	ESCALA ORIGINAL A3: 1:2.000 -10 0 10 20 30 40 50m NUMÉRICA · GRÁFICA	FECHA: MARZO 2023	Nº DE PLANO: Anejo 3.2.1 Nº DE HOJA: HOJA 10 DE 10	TÍTULO DEL PLANO: GEOLOGÍA ALTERNATIVA 1 PLANTA GEOLÓGICA

LEYENDA

FORMACIONES SUPERFICIALES (CUATERNARIO)

- 4 — DEPOSITOS DE RIERAS. LIMOS FLUVIALES
- 5 — DEPOSITOS ALUVIAL-COLUVIAL. ARCILLAS ARENOSAS CON CANTOS.
- 6 — DEPOSITOS DE COLUVION. ARCILLAS Y CANTOS ANGULOSOS.
- 8 — DEPOSITOS DE ALUVIAL. ARCILLAS, ARENAS Y CANTOS REDONDEADOS.
- 9 — RELLENOS ANTROPICOS. ESCOMBRERAS, VIALES, AREAS URBANIZADAS Y EXPLANACIONES

FORMACIONES DEL SUBSTRATO (NEOGENO)

TERCIARIO / NEOGENO / PLIOCENO: SUPERIOR, MEDIO, INFERIOR → 3

3. F. LA SELVA. ARENAS, ARENAS LIMOSAS Y LIMOS ARCILLOSOS CON INTERCALACIONES DE ARCILLA.

CAMPAÑA DE INVESTIGACIONES PREVIAS

E.I. BARCELONA-FRONTERA FRANCESA
- SONDEO ROTACION. IV-SR-X
- PENETROMETRO. PD-XXX
- CALICATA. C-XXX
- SONDEO HELICOIDAL. H-XXX

P.C. TRAMO SILS-RIUDELLOTS
- SONDEO MECANICO. S-XXX-XXX
- PENETROMETRO. P-XXX-XXX
- CALICATA. C-XXX-XXX
- PS — PERFIL SISMICO. PS-X
- CPTU. PIEZOCONO CPTU-XXX-XXX

P.C. SUBTRAMO RIUDELLOTS-JOAN TORRO
- SONDEO MECANICO. SC-X
- CALICATA. CC-X
- PENETROMETRO. PC-X

SIMBOLOGIA

- CONTACTO DISCORDANTE
- FALLA SUPUESTA DE CARACTER REGIONAL
- ZONA ENCHARCABLE
- BALSA
- DRENAJE
- RED HIDROGRÁFICA

GOBIERNO DE ESPAÑA — MINISTERIO DE TRANSPORTES, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA

SECRETARÍA DE ESTADO DE TRANSPORTES, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA
SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS
DIRECCIÓN GENERAL DE PLANIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE LA RED FERROVIARIA

TÍTULO PROYECTO:
ESTUDIO INFORMATIVO DE LA NUEVA ESTACIÓN FERROVIARIA EN EL AEROPUERTO DE GIRONA-COSTA BRAVA.

AUTOR DEL ESTUDIO:
D. JOSÉ A. PÉREZ GÁNDARA
saitec engineering

ESCALA ORIGINAL A3:
NUMÉRICA 1:2.000
GRÁFICA -10 0 10 20 30 40 50m

FECHA: MARZO 2023

Nº DE PLANO: Anejo 3.2.2
Nº DE HOJA: HOJA 0 DE 10

TÍTULO DEL PLANO:
GEOLOGÍA
ALTERNATIVA 2
LEYENDA
PLANTA GEOLÓGICA

TÉRMINO MUNICIPAL SILS

LAV BARCELONA-FRONTERA FRANCESA EXISTENTE

S-707+850

C-707+870

A BARCELONA

VIA 2 (EJE 3)

VIA 1 (EJE 2)

C-707+960

H-442

C-708+070

P-707+970

INICIO DE LA ALTERNATIVA 2

NUEVO RAMAL DE VÍA ÚNICA

C.S.-D-44.02

H-443

P-708+270

P-708+340

A GIRONA

C-708+350

C-708+260

H-444

PROLONGACIÓN O.D.T. 44.26

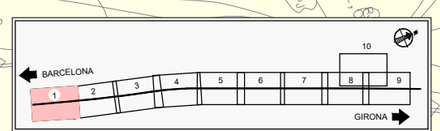
PROLONGACIÓN O.D.T. 44.42 PASO DE FAUNA

SOLAPA CON HOJA 2

E-15

AP-7

TÉRMINO MUNICIPAL CALDES DE MALAVELLA



GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE TRANSPORTES, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA

SECRETARÍA DE ESTADO DE TRANSPORTES, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA

SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS

DIRECCIÓN GENERAL DE PLANIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE LA RED FERROVIARIA

TÍTULO PROYECTO:

ESTUDIO INFORMATIVO DE LA NUEVA ESTACIÓN FERROVIARIA EN EL AEROPUERTO DE GIRONA-COSTA BRAVA.

AUTOR DEL ESTUDIO:

D. JOSÉ A. PÉREZ GÁNDARA

saitec engineering

ESCALA ORIGINAL A3:

1:2.000

-10 0 10 20 30 40 50m

NUMÉRICA

GRÁFICA

FECHA:

MARZO 2023

Nº DE PLANO:

Anejo 3.2.2

Nº DE HOJA:

HOJA 1 DE 10

TÍTULO DEL PLANO:

GEOLOGÍA

ALTERNATIVA 2

PLANTA GEOLÓGICA

TÉRMINO MUNICIPAL SILS

TÉRMINO MUNICIPAL VILOBÍ D'ONYAR

H-444

A BARCELONA

340

C-708+350

LAV BARCELONA-FRONTERA FRANCESA EXISTENTE

C-423

C-424

A GIRONA

PROLONGACIÓN O.D.T. 44.42 PASO DE FAUNA

NUEVO RAMAL DE VÍA ÚNICA

PROLONGACIÓN O.D.T. 44.80

PROLONGACIÓN O.D.T. 45.00

C.S.-D-44.02

SOLAPA CON HOJA 1

SOLAPA CON HOJA 3

E-15

AP-7



GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE TRANSPORTES, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA

SECRETARÍA DE ESTADO DE TRANSPORTES, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA
SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS
DIRECCIÓN GENERAL DE PLANIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE LA RED FERROVIARIA

TÍTULO PROYECTO:

ESTUDIO INFORMATIVO DE LA NUEVA ESTACIÓN FERROVIARIA EN EL AEROPUERTO DE GIRONA-COSTA BRAVA.

AUTOR DEL ESTUDIO:

D. JOSÉ A. PÉREZ GÁNDARA

saitec engineering

ESCALA ORIGINAL A3:

1:2.000

-10 0 10 20 30 40 50m

NUMÉRICA

GRÁFICA

FECHA:

MARZO 2023

Nº DE PLANO:

Anejo 3.2.2

Nº DE HOJA:

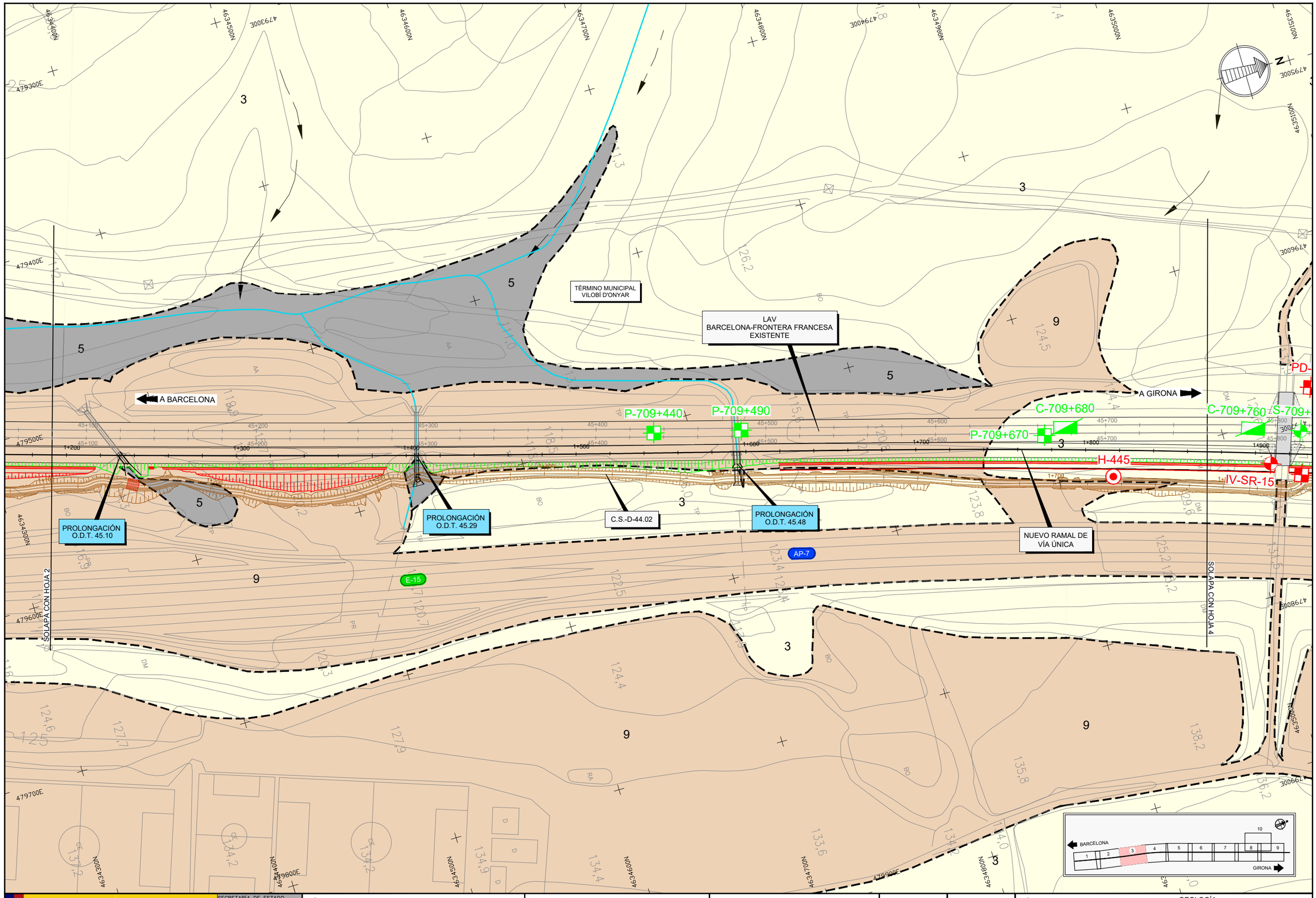
HOJA 2 DE 10

TÍTULO DEL PLANO:

GEOLOGÍA

ALTERNATIVA 2

PLANTA GEOLÓGICA



GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE TRANSPORTES, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA
SECRETARÍA DE ESTADO DE TRANSPORTES, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA
SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS
DIRECCIÓN GENERAL DE PLANIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE LA RED FERROVIARIA

TÍTULO PROYECTO:
ESTUDIO INFORMATIVO DE LA NUEVA ESTACIÓN FERROVIARIA EN EL AEROPUERTO DE GIRONA-COSTA BRAVA.

AUTOR DEL ESTUDIO:
D. JOSÉ A. PÉREZ GÁNDARA
saitec engineering

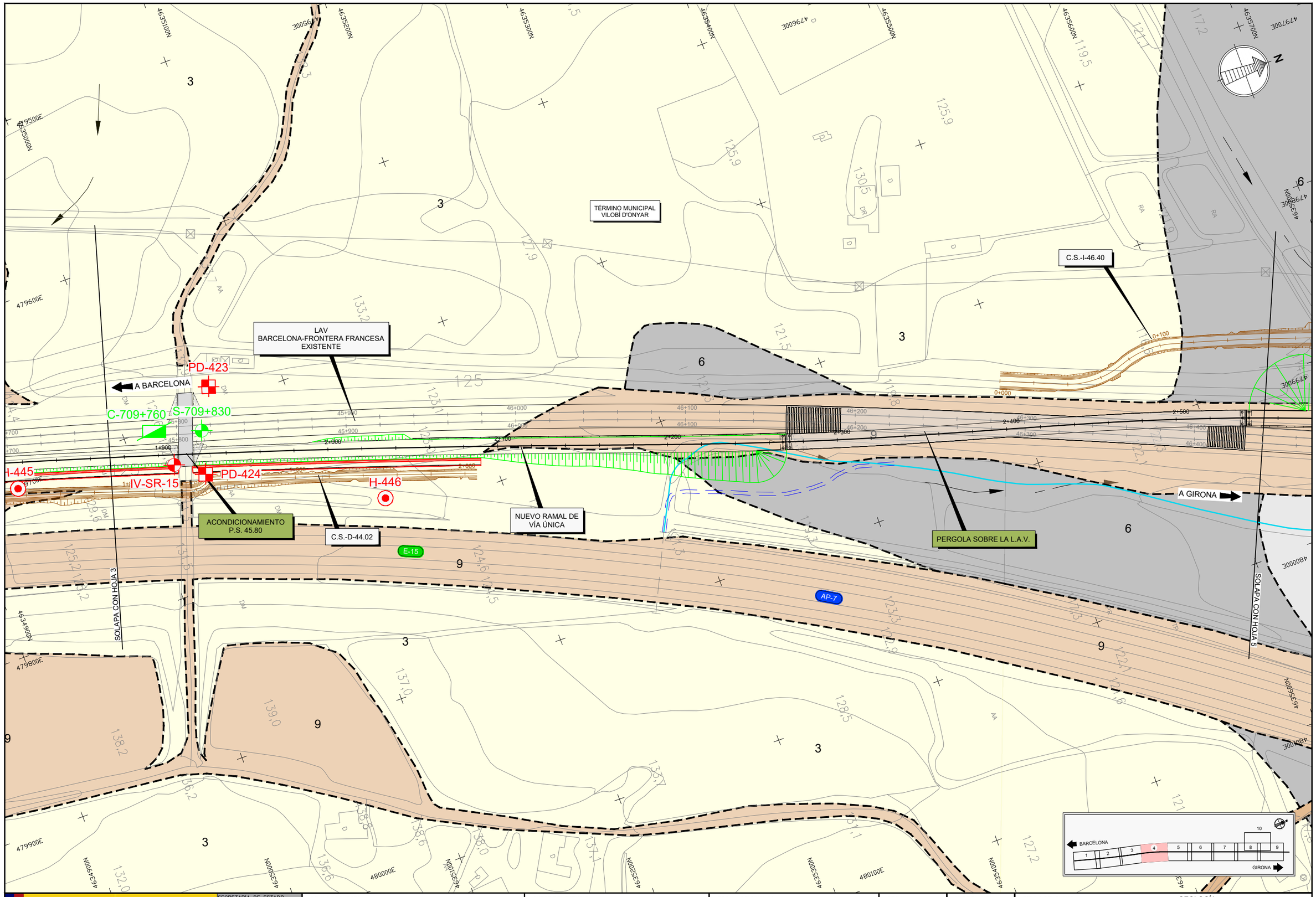
ESCALA ORIGINAL A3:
1:2.000
NUMÉRICA
GRÁFICA

FECHA:
MARZO 2023

Nº DE PLANO:
Anejo 3.2.2

Nº DE HOJA:
HOJA 3 DE 10

TÍTULO DEL PLANO:
GEOLOGÍA
ALTERNATIVA 2
PLANTA GEOLÓGICA



GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE TRANSPORTES, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA

SECRETARÍA DE ESTADO DE TRANSPORTES, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA

SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS

DIRECCIÓN GENERAL DE PLANIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE LA RED FERROVIARIA

TÍTULO PROYECTO:

ESTUDIO INFORMATIVO DE LA NUEVA ESTACIÓN FERROVIARIA EN EL AEROPUERTO DE GIRONA-COSTA BRAVA.

AUTOR DEL ESTUDIO:

D. JOSÉ A. PÉREZ GÁNDARA

saitec engineering

ESCALA ORIGINAL A3:

1:2.000

NUMÉRICA

GRÁFICA

FECHA:

MARZO 2023

Nº DE PLANO:

Anejo 3.2.2

Nº DE HOJA:

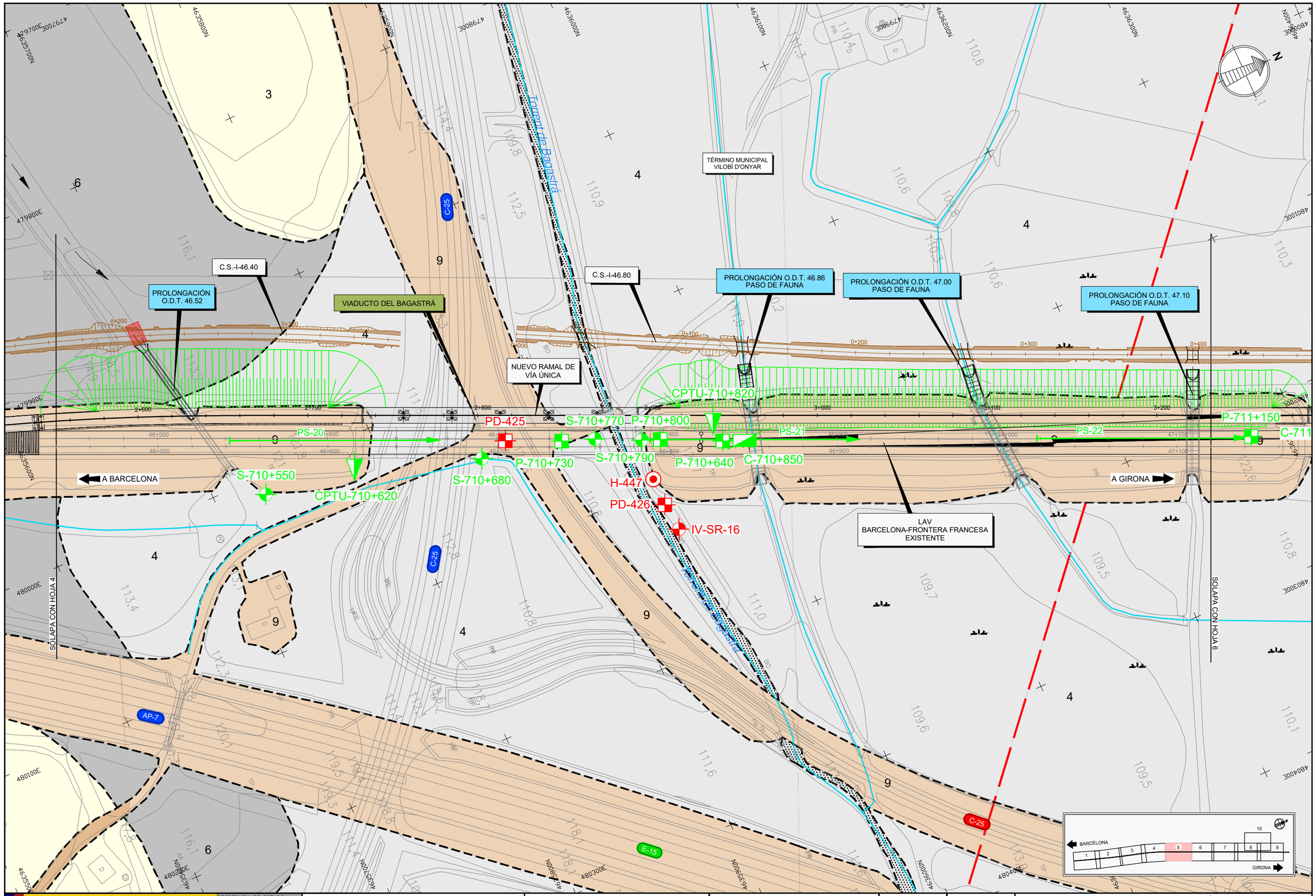
HOJA 4 DE 10

TÍTULO DEL PLANO:

GEOLOGÍA

ALTERNATIVA 2

PLANTA GEOLÓGICA



GOBIERNO DE ESPAÑA — MINISTERIO DE TRANSPORTES, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA

SECRETARÍA DE ESTADO DE TRANSPORTES, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA
SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS
DIRECCIÓN GENERAL DE PLANIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE LA RED FERROVIARIA

TÍTULO PROYECTO:
ESTUDIO INFORMATIVO DE LA NUEVA ESTACIÓN FERROVIARIA EN EL AEROPUERTO DE GIRONA-COSTA BRAVA.

AUTOR DEL ESTUDIO:
D. JOSÉ A. PÉREZ GÁNDARA
saitec engineering

ESCALA ORIGINAL A3:
1:2.000
-10 0 10 20 30 40 50m
NUMÉRICA | GRÁFICA

FECHA:
MARZO 2023

Nº DE PLANO:
Anejo 3.2.2

Nº DE HOJA:
HOJA 5 DE 10

TÍTULO DEL PLANO:
GEOLOGÍA
ALTERNATIVA 2
PLANTA GEOLÓGICA

PROLONGACIÓN O.D.T. 47.32
PASO DE FAUNA

VIADUCTO SOBRE RIERA DE L'ONYAR

C.S.-I-46.80

ATI P.K. 703+000
VILOBÍ D'ONYAR

TÉRMINO MUNICIPAL
VILOBÍ D'ONYAR

PROLONGACIÓN
P.I. 47.68

EDIFICIO TÉCNICO
PAET

GIV-5341

P-711+150
C-711+160(d)
S-711+210
S-711+290
CPTU-711+320
P-711+300
P-711+210
P-711+420
C-711+410
C-711+810
H-448
IV-SR-17
PD-428
IV-SR-18
C-426
IV-SR-18 bis

A BARCELONA
A GIRONA

LAV
BARCELONA-FRONTERA FRANCESA
EXISTENTE

SOLAPA CON HOJA 5
SOLAPA CON HOJA 7

BARCELONA
GIRONA

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE TRANSPORTES, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA

SECRETARÍA DE ESTADO DE TRANSPORTES, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA
SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS
DIRECCIÓN GENERAL DE PLANIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE LA RED FERROVIARIA

TÍTULO PROYECTO:
ESTUDIO INFORMATIVO DE LA NUEVA ESTACIÓN FERROVIARIA EN EL AEROPUERTO DE GIRONA-COSTA BRAVA.

AUTOR DEL ESTUDIO:
D. JOSÉ A. PÉREZ GÁNDARA
saitec engineering

ESCALA ORIGINAL A3:
1:2.000
NUMÉRICA
GRÁFICA

FECHA:
MARZO 2023

Nº DE PLANO:
Anejo 3.2.2

Nº DE HOJA:
HOJA 6 DE 10

TÍTULO DEL PLANO:
GEOLOGÍA
ALTERNATIVA 2
PLANTA GEOLÓGICA

TÉRMINO MUNICIPAL
VILOBÍ D'ONYAR

H-449

CPTU-712+000

C-711+940

P-711+820

P-711+950

PS-26

C-427

A BARCELONA

A GIRONA

PROLONGACIÓN O.D.T. 47.90
PASO DE FAUNA

PROLONGACIÓN O.D.T. 47.92
PASO DE FAUNA

LAV
BARCELONA-FRONTERA FRANCESA
EXISTENTE

PROLONGACIÓN
P.I. 48.24

SOLAPA CON HOJA 6

SOLAPA CON HOJA 8

Riera de Vilobí

BARCELONA 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 GIRONA

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE TRANSPORTES, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA
SECRETARÍA DE ESTADO DE TRANSPORTES, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA
SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS
DIRECCIÓN GENERAL DE PLANIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE LA RED FERROVIARIA

TÍTULO PROYECTO:
ESTUDIO INFORMATIVO DE LA NUEVA ESTACIÓN FERROVIARIA EN EL AEROPUERTO DE GIRONA-COSTA BRAVA.

AUTOR DEL ESTUDIO:
D. JOSÉ A. PÉREZ GÁNDARA
saitec engineering

ESCALA ORIGINAL A3:
1:2.000
-10 0 10 20 30 40 50m
NUMÉRICA
GRÁFICA

FECHA:
MARZO 2023

Nº DE PLANO:
Anejo 3.2.2

Nº DE HOJA:
HOJA 7 DE 10

TÍTULO DEL PLANO:
GEOLOGÍA
ALTERNATIVA 2
PLANTA GEOLÓGICA

GIV-5343

SOLAPA CON HOJA 10

PASARELA ACCESO AEROPUERTO

CTRA. ACCESO ESTACIÓN ALTERNATIVA 2

NUEVA ESTACIÓN FERROVIARIA AEROPUERTO GIRONA - COSTA BRAVA (GRO)

TÉRMINO MUNICIPAL VILOBÍ D'ONYAR

PASARELA PEATONAL (LLEGADAS)

LAV BARCELONA-FRONTERA FRANCESA EXISTENTE

EDIFICIO DE VIAJEROS

C-428

C-429

P-713+000

C-713+010

CC-1

CC-2

CC-3

PC-1

PC-2

H-450

PROLONGACIÒN P.I. 49.00

R.C-D-48+50

PASARELA PEATONAL (SALIDAS)

A BARCELONA

A GIRONA

SOLAPA CON HOJA 7

SOLAPA CON HOJA 9

TÉRMINO MUNICIPAL RIUDELLOTS DE LA SELVA

BARCELONA

GIRONA

GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE TRANSPORTES, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA

SECRETARÍA DE ESTADO DE TRANSPORTES, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA

SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS

DIRECCIÓN GENERAL DE PLANIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE LA RED FERROVIARIA

TÍTULO PROYECTO:

ESTUDIO INFORMATIVO DE LA NUEVA ESTACIÓN FERROVIARIA EN EL AEROPUERTO DE GIRONA-COSTA BRAVA.

AUTOR DEL ESTUDIO:

D. JOSÉ A. PÉREZ GÁNDARA

saitec engineering

ESCALA ORIGINAL A3:

1:2.000

NUMÉRICA

GRÁFICA

FECHA:

MARZO 2023

Nº DE PLANO:

Anejo 3.2.2

Nº DE HOJA:

HOJA 8 DE 10

TÍTULO DEL PLANO:

GEOLOGÍA

ALTERNATIVA 2

PLANTA GEOLÓGICA

TÉRMINO MUNICIPAL VILOBÍ D'ONYAR

TÉRMINO MUNICIPAL RIUDELLOTS DE LA SELVA

PROLONGACIÓN O.D.T. 49.30

P.I. 49.20

LAV BARCELONA-FRONTERA FRANCESA EXISTENTE

FIN DE LA ALTERNATIVA 2

R.C-D-48+50

A BARCELONA

A GIRONA

SOLAPA CON HOJA 8

N-156

AP-7

E-15

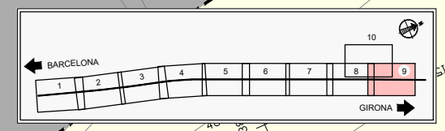
PC-5 PC-3 PC-4 PC-6 PC-7 PC-8 PC-9

SC-1 SC-2 SC-3 SC-4 SC-5 SC-6 SC-7

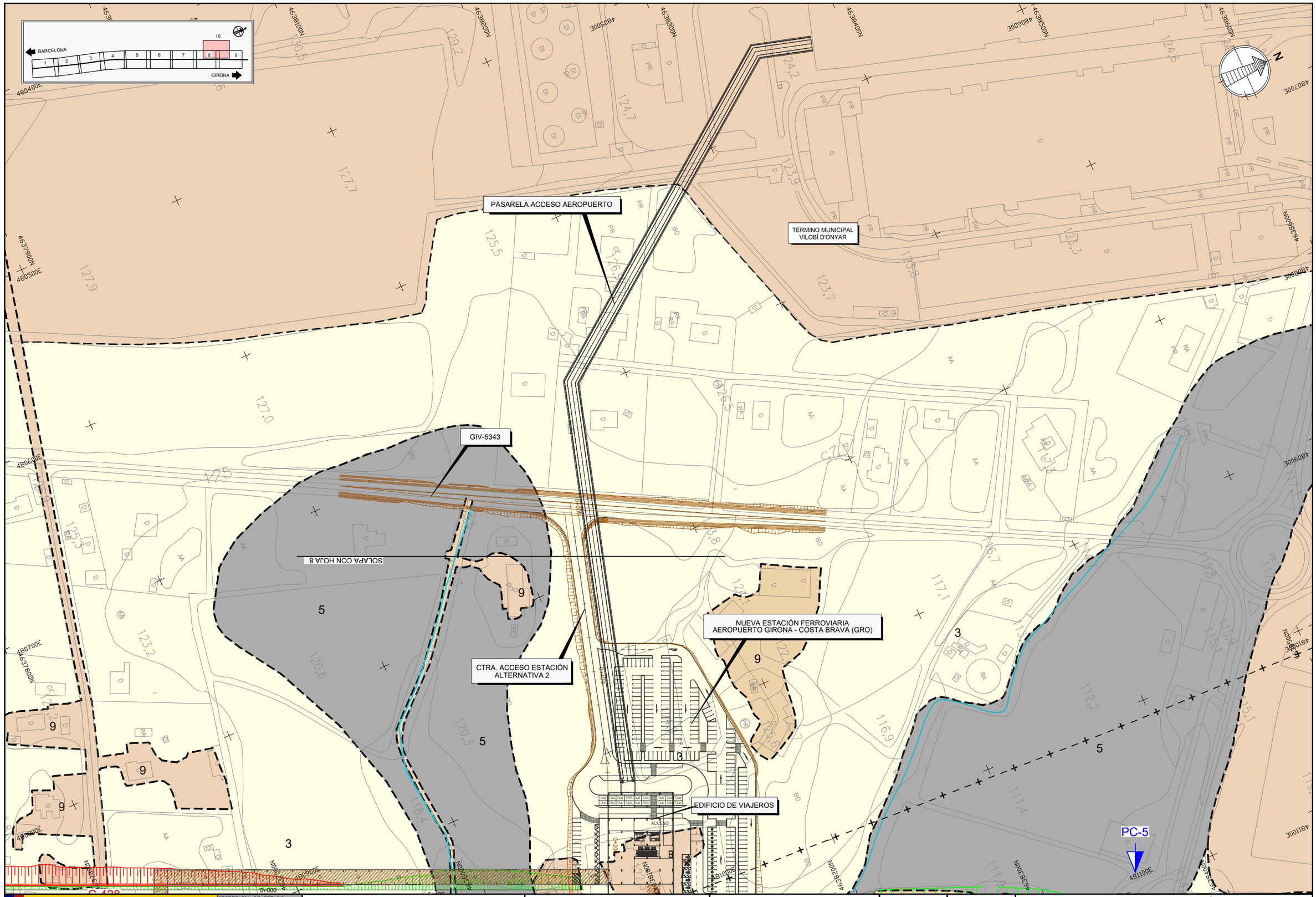
CC-4 CC-5 CC-6 CC-7 CC-8

C-430 C-431

H-450 H-451 H-452



GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO DE TRANSPORTES, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA · SECRETARÍA DE ESTADO DE TRANSPORTES, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA · SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS · DIRECCIÓN GENERAL DE PLANIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE LA RED FERROVIARIA	TÍTULO PROYECTO: ESTUDIO INFORMATIVO DE LA NUEVA ESTACIÓN FERROVIARIA EN EL AEROPUERTO DE GIRONA-COSTA BRAVA.	AUTOR DEL ESTUDIO: D. JOSÉ A. PÉREZ GÁNDARA · saitec engineering	ESCALA ORIGINAL A3: 1:2.000 (-10 0 10 20 30 40 50m) NUMÉRICA · GRÁFICA	FECHA: MARZO 2023	Nº DE PLANO: Anejo 3.2.2 · Nº DE HOJA: HOJA 9 DE 10	TÍTULO DEL PLANO: GEOLOGÍA · ALTERNATIVA 2 · PLANTA GEOLÓGICA



GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO DE TRANSPORTES, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA	SECRETARÍA DE ESTADO DE TRANSPORTES, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS DIRECCIÓN GENERAL DE PLANIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE LA RED FERROVIARIA	TÍTULO PROYECTO: ESTUDIO INFORMATIVO DE LA NUEVA ESTACIÓN FERROVIARIA EN EL AEROPUERTO DE GIRONA-COSTA BRAVA.	AUTOR DEL ESTUDIO: D. JOSÉ A. PÉREZ GÁNDARA saitec engineering	ESCALA ORIGINAL A3: 1:2.000 (-10 0 10 20 30 40 50m) NUMÉRICA · GRÁFICA	FECHA: MARZO 2023	Nº DE PLANO: Anejo 3.2.2 Nº DE HOJA: HOJA 10 DE 10	TÍTULO DEL PLANO: GEOLOGÍA ALTERNATIVA 2 PLANTA GEOLÓGICA

LEYENDA

FORMACIONES SUPERFICIALES (CUATERNARIO)

- 4 — DEPOSITOS DE RIERAS. LIMOS FLUVIALES
- 5 — DEPOSITOS ALUVIAL-COLUVIAL. ARCILLAS ARENOSAS CON CANTOS.
- 6 — DEPOSITOS DE COLUVION. ARCILLAS Y CANTOS ANGULOSOS.
- 8 — DEPOSITOS DE ALUVIAL. ARCILLAS, ARENAS Y CANTOS REDONDEADOS.
- 9 — RELLENOS ANTROPICOS. ESCOMBRERAS, VIALES, AREAS URBANIZADAS Y EXPLANACIONES

FORMACIONES DEL SUBSTRATO (NEOGENO)

TERCIARIO / NEOGENO / PLIOCENO: SUPERIOR, MEDIO, INFERIOR → 3

3. F. LA SELVA. ARENAS, ARENAS LIMOSAS Y LIMOS ARCILLOSOS CON INTERCALACIONES DE ARCILLA.

CAMPAÑA DE INVESTIGACIONES PREVIAS

E.I. BARCELONA-FRONTERA FRANCESA
- SONDEO ROTACION. IV-SR-X
- PENETROMETRO. PD-XXX
- CALICATA. C-XXX
- SONDEO HELICOIDAL. H-XXX

P.C. TRAMO SILS-RIUDELLOTS
- SONDEO MECANICO. S-XXX-XXX
- PENETROMETRO. P-XXX-XXX
- CALICATA. C-XXX-XXX
- PS — PERFIL SISMICO. PS-X
- CPTU. PIEZOCONO CPTU-XXX-XXX

P.C. SUBTRAMO RIUDELLOTS-JOAN TORRO
- SONDEO MECANICO. SC-X
- CALICATA. CC-X
- PENETROMETRO. PC-X

SIMBOLOGIA

- NIVEL FREÁTICO
- LÍNEA DE TERRENO ANTERIOR A LA CONSTRUCCIÓN DE LA PLATAFORMA ACTUAL.

GOBIERNO DE ESPAÑA — MINISTERIO DE TRANSPORTES, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA

SECRETARÍA DE ESTADO DE TRANSPORTES, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA
SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS
DIRECCIÓN GENERAL DE PLANIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE LA RED FERROVIARIA

TÍTULO PROYECTO:
ESTUDIO INFORMATIVO DE LA NUEVA ESTACIÓN FERROVIARIA EN EL AEROPUERTO DE GIRONA-COSTA BRAVA.

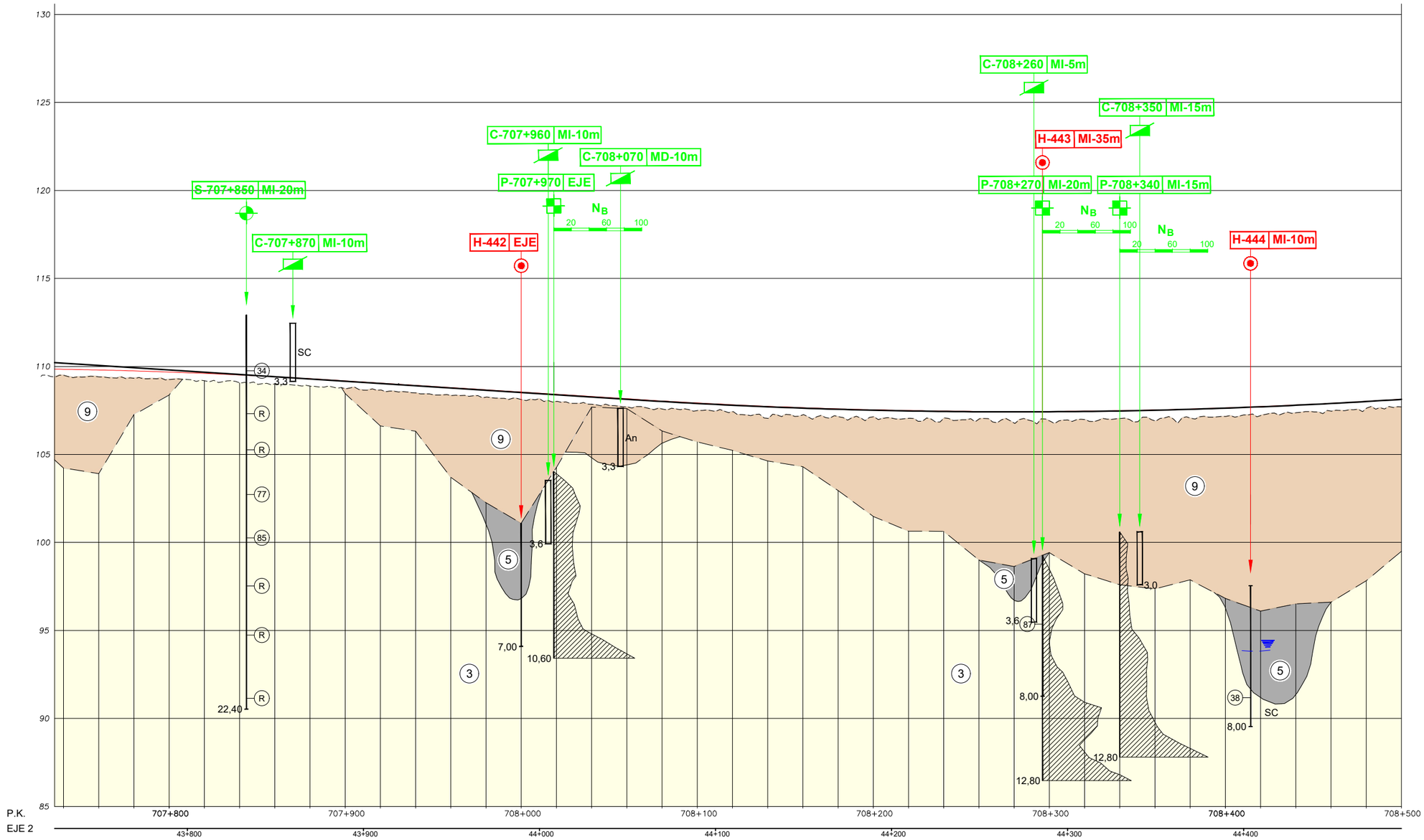
AUTOR DEL ESTUDIO:
D. JOSÉ A. PÉREZ GÁNDARA
saitec engineering

ESCALA ORIGINAL A3:
NUMÉRICA 1:2.000
GRÁFICA -10 0 10 20 30 40 50m

FECHA: MARZO 2023

Nº DE PLANO: Anejo 3.3
Nº DE HOJA: HOJA 0 DE 10

TÍTULO DEL PLANO:
GEOLOGÍA
LEYENDA
PERFIL LONGITUDINAL GEOLÓGICO



GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE TRANSPORTES, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA

SECRETARÍA DE ESTADO DE TRANSPORTES, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA
SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS
DIRECCIÓN GENERAL DE PLANIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE LA RED FERROVIARIA

TÍTULO PROYECTO:
ESTUDIO INFORMATIVO DE LA NUEVA ESTACIÓN FERROVIARIA EN EL AEROPUERTO DE GIRONA-COSTA BRAVA.

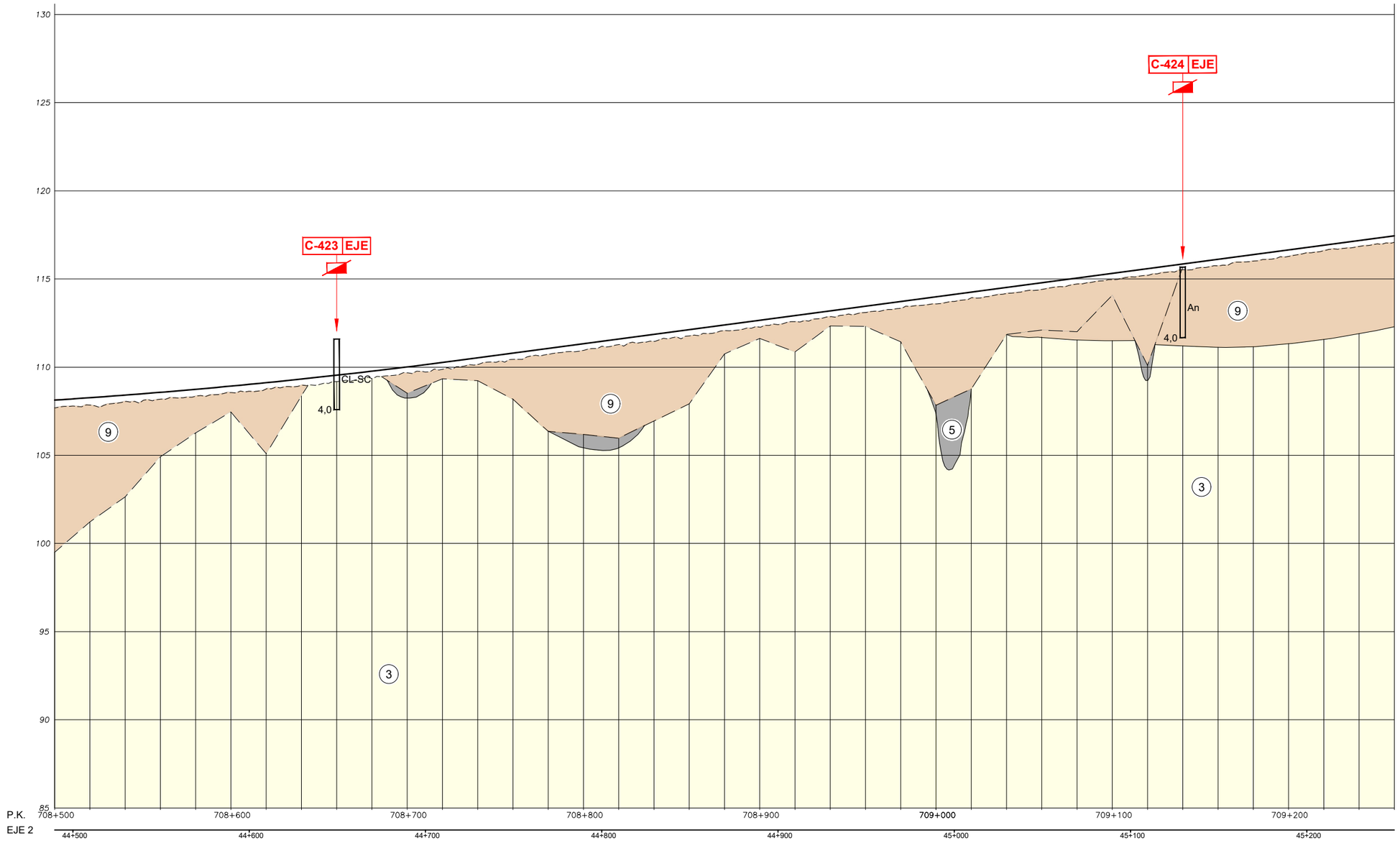
AUTOR DEL ESTUDIO:
D. JOSÉ A. PÉREZ GÁNDARA
saitec engineering

ESCALA ORIGINAL A3:
1:2.500 -25 0 25 50 m
1:250 -2,5 0 2,5 5 m
NUMÉRICA GRÁFICA

FECHA:
MARZO 2023

Nº DE PLANO:
Anejo 3.3
Nº DE HOJA:
HOJA 1 DE 10

TÍTULO DEL PLANO:
GEOLOGÍA
PERFIL LONGITUDINAL GEOLÓGICO POR EJE 2



GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE TRANSPORTES, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA

SECRETARÍA DE ESTADO DE TRANSPORTES, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA
SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS
DIRECCIÓN GENERAL DE PLANIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE LA RED FERROVIARIA

TÍTULO PROYECTO:
ESTUDIO INFORMATIVO DE LA NUEVA ESTACIÓN FERROVIARIA EN EL AEROPUERTO DE GIRONA-COSTA BRAVA.

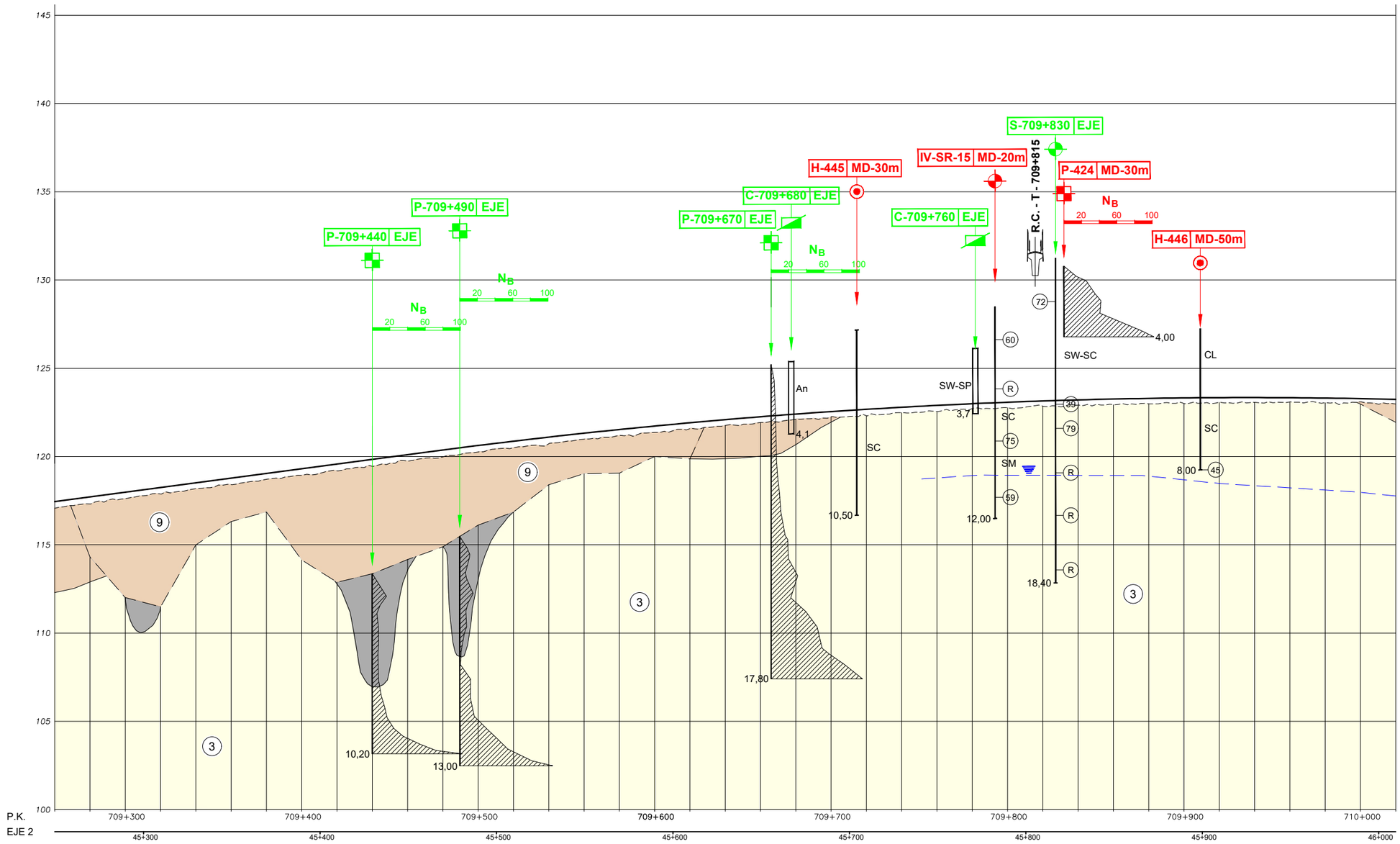
AUTOR DEL ESTUDIO:
D. JOSÉ A. PÉREZ GÁNDARA
saitec engineering

ESCALA ORIGINAL A3:
1:2.000
-10 0 10 20 30 40 50m
NUMÉRICA
GRÁFICA

FECHA:
MARZO 2023

Nº DE PLANO:
Anejo 3.3
Nº DE HOJA:
HOJA 2 DE 10

TÍTULO DEL PLANO:
GEOLOGÍA
PERFIL LONGITUDINAL GEOLÓGICO POR EJE 2



GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE TRANSPORTES, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA

SECRETARÍA DE ESTADO DE TRANSPORTES, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA
SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS
DIRECCIÓN GENERAL DE PLANIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE LA RED FERROVIARIA

TÍTULO PROYECTO:
ESTUDIO INFORMATIVO DE LA NUEVA ESTACIÓN FERROVIARIA EN EL AEROPUERTO DE GIRONA-COSTA BRAVA.

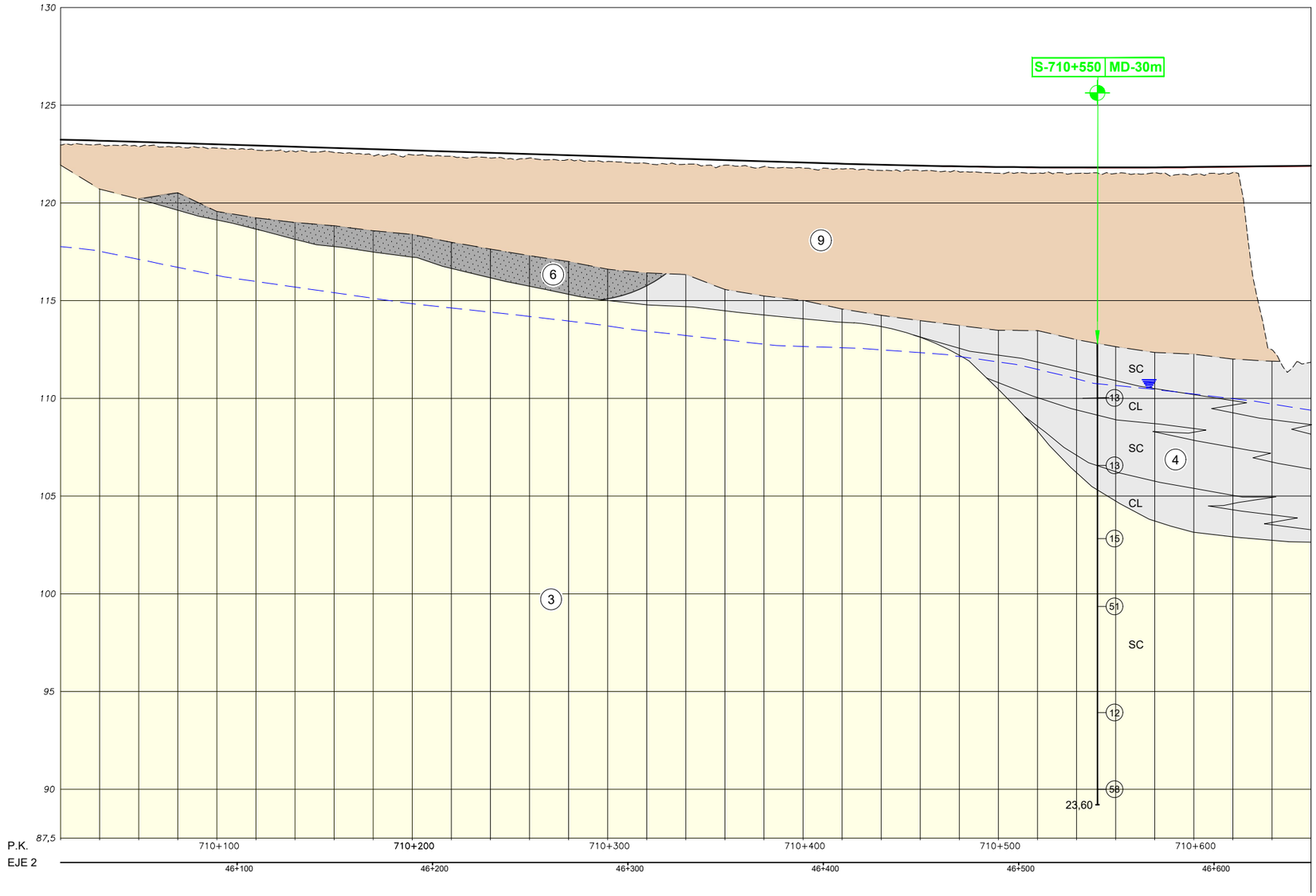
AUTOR DEL ESTUDIO:
D. JOSÉ A. PÉREZ GÁNDARA
saitec engineering

ESCALA ORIGINAL A3:
1:2.000
-10 0 10 20 30 40 50m
NUMÉRICA
GRÁFICA

FECHA:
MARZO 2023

Nº DE PLANO:
Anejo 3.3
Nº DE HOJA:
HOJA 3 DE 10

TÍTULO DEL PLANO:
GEOLOGÍA
PERFIL LONGITUDINAL GEOLÓGICO POR EJE 2



GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE TRANSPORTES, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA

SECRETARÍA DE ESTADO DE TRANSPORTES, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA
SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS
DIRECCIÓN GENERAL DE PLANIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE LA RED FERROVIARIA

TÍTULO PROYECTO:
ESTUDIO INFORMATIVO DE LA NUEVA ESTACIÓN FERROVIARIA EN EL AEROPUERTO DE GIRONA-COSTA BRAVA.

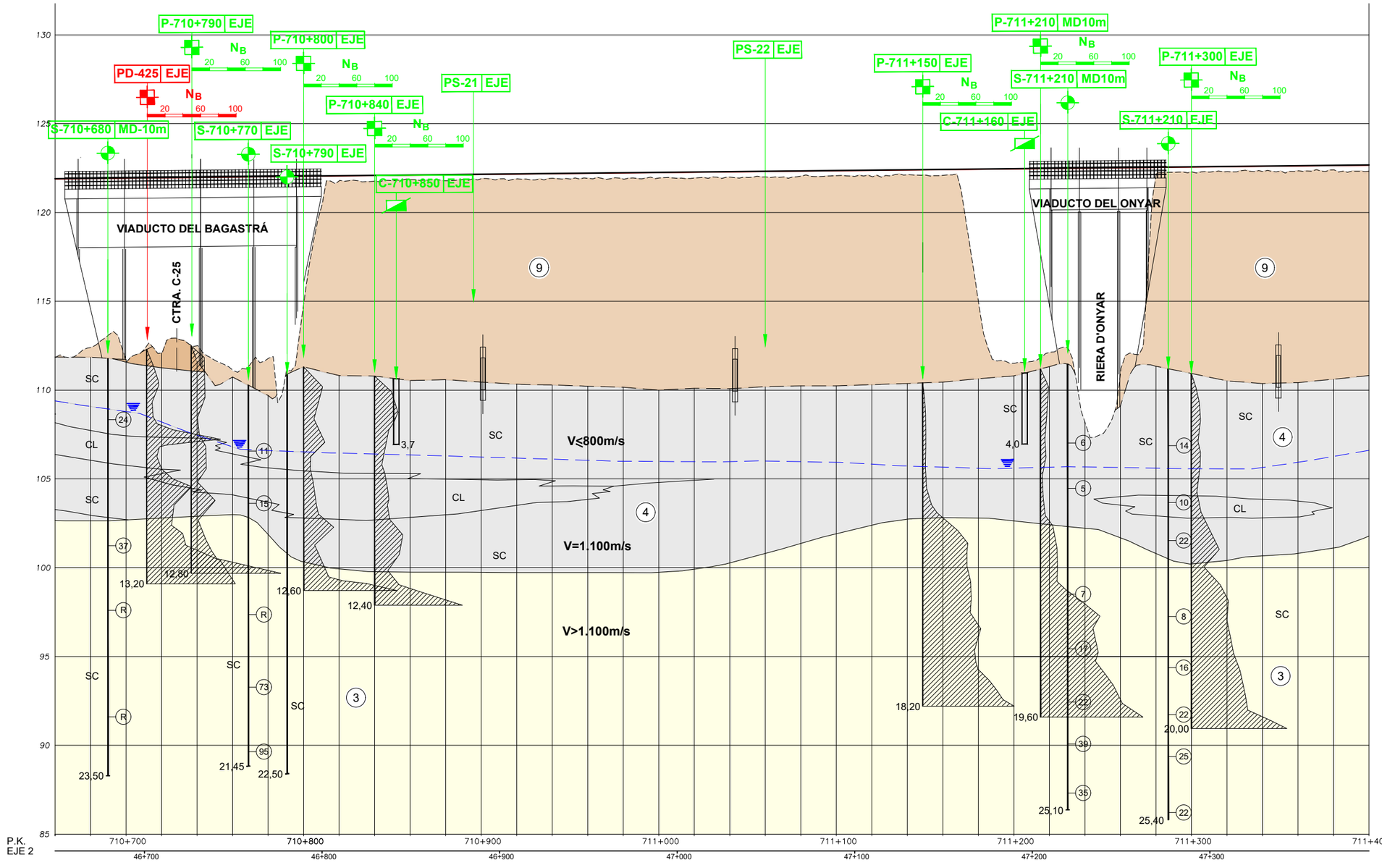
AUTOR DEL ESTUDIO:
D. JOSÉ A. PÉREZ GÁNDARA
saitec engineering

ESCALA ORIGINAL A3:
1:2.000
-10 0 10 20 30 40 50m
NUMÉRICA
GRÁFICA

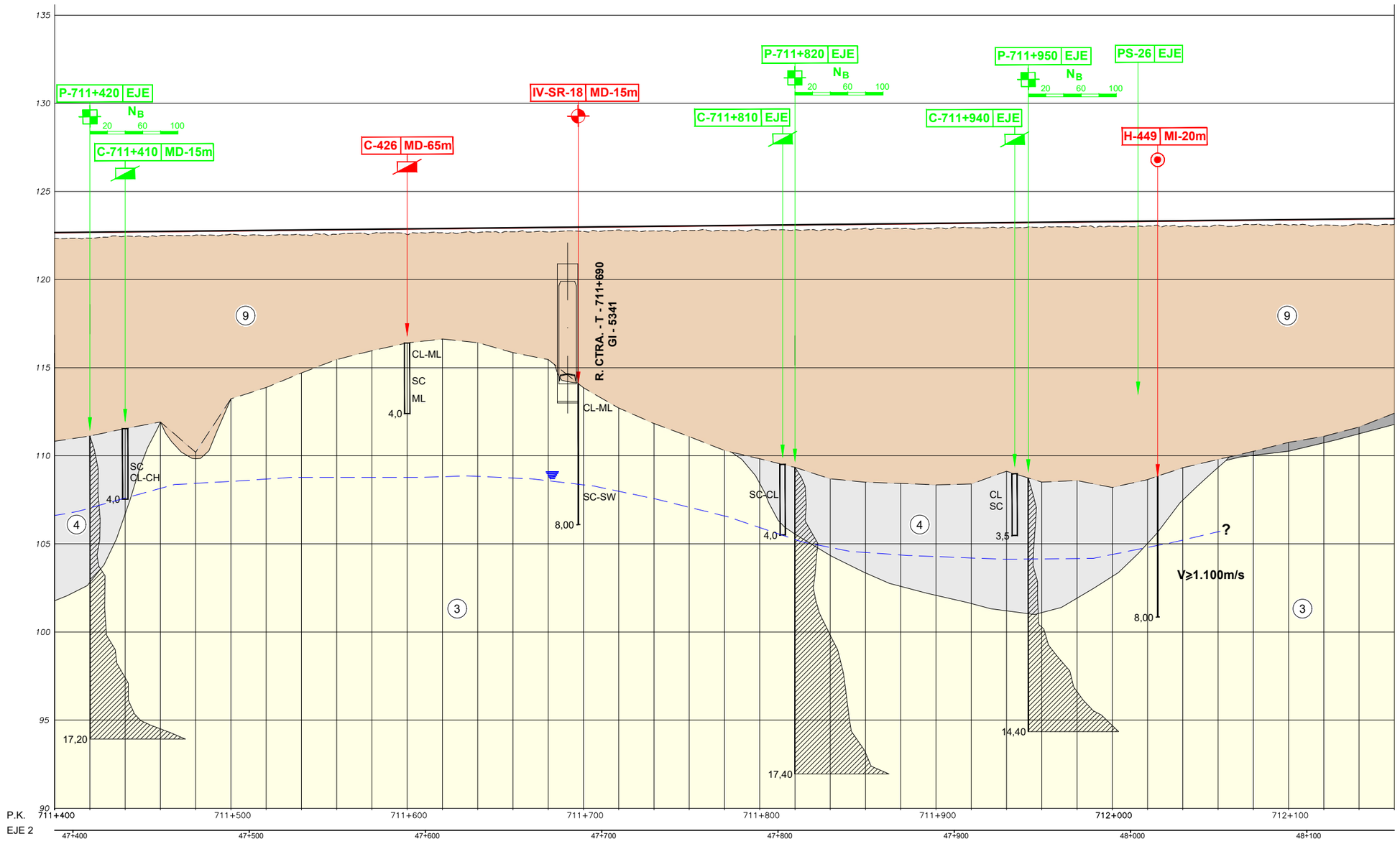
FECHA:
MARZO 2023

Nº DE PLANO:
Anejo 3.3
Nº DE HOJA:
HOJA 4 DE 10

TÍTULO DEL PLANO:
GEOLOGÍA
PERFIL LONGITUDINAL GEOLÓGICO POR EJE 2



GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO DE TRANSPORTES, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA	SECRETARÍA DE ESTADO DE TRANSPORTES, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS DIRECCIÓN GENERAL DE PLANIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE LA RED FERROVIARIA	TÍTULO PROYECTO: ESTUDIO INFORMATIVO DE LA NUEVA ESTACIÓN FERROVIARIA EN EL AEROPUERTO DE GIRONA-COSTA BRAVA.	AUTOR DEL ESTUDIO: D. JOSÉ A. PÉREZ GÁNDARA saitec engineering	ESCALA ORIGINAL A3: 1:2.000 (-10 0 10 20 30 40 50m) NUMÉRICA · GRÁFICA	FECHA: MARZO 2023	Nº DE PLANO: Anejo 3.3 Nº DE HOJA: HOJA 5 DE 10	TÍTULO DEL PLANO: GEOLOGÍA PERFIL LONGITUDINAL GEOLÓGICO POR EJE 2



GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE TRANSPORTES, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA

SECRETARÍA DE ESTADO DE TRANSPORTES, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA
SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS
DIRECCIÓN GENERAL DE PLANIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE LA RED FERROVIARIA

TÍTULO PROYECTO:
ESTUDIO INFORMATIVO DE LA NUEVA ESTACIÓN FERROVIARIA EN EL AEROPUERTO DE GIRONA-COSTA BRAVA.

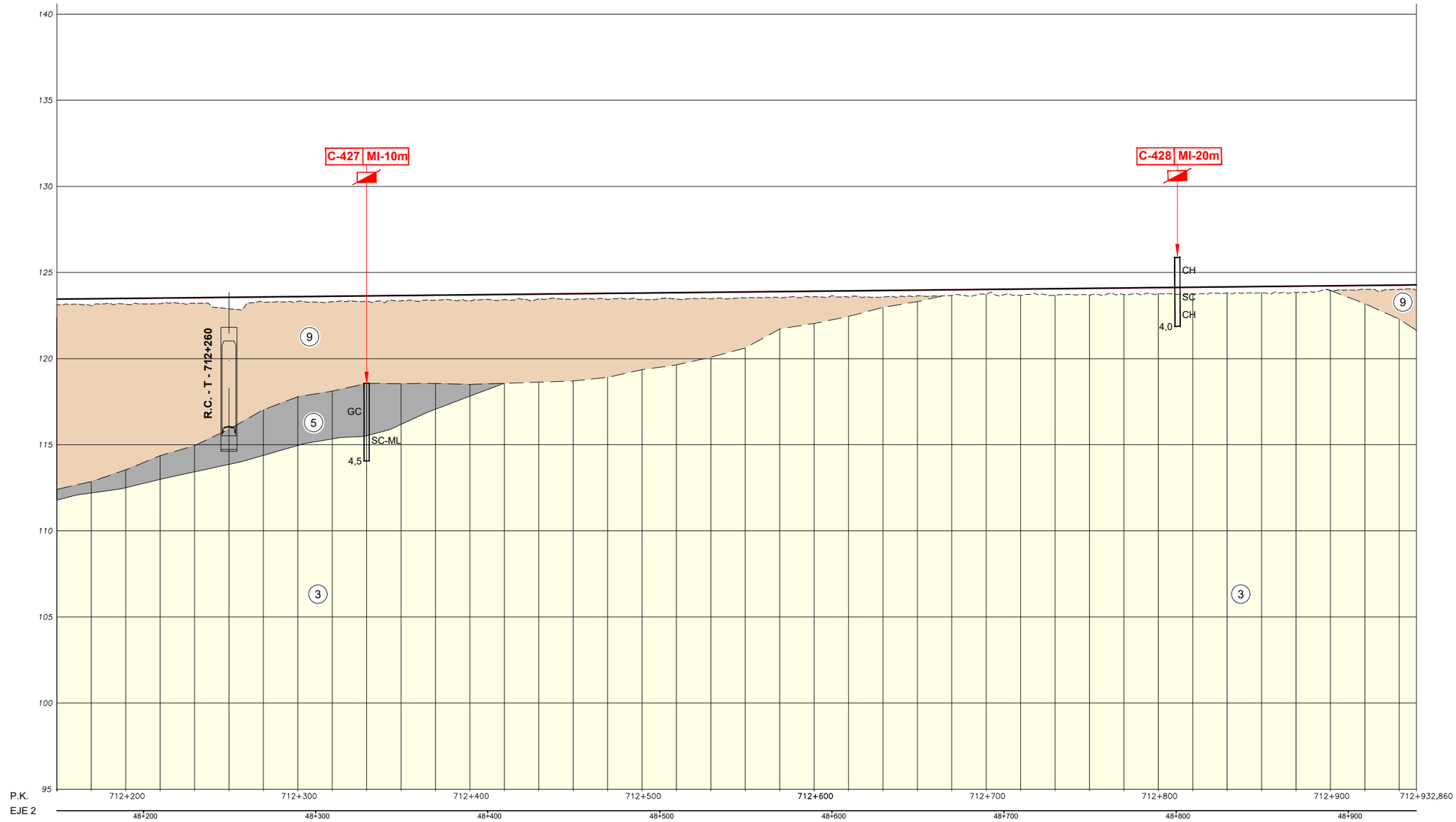
AUTOR DEL ESTUDIO:
D. JOSÉ A. PÉREZ GÁNDARA
saitec engineering

ESCALA ORIGINAL A3:
1:2.000
-10 0 10 20 30 40 50m
NUMÉRICA
GRÁFICA

FECHA:
MARZO 2023

Nº DE PLANO:
Anejo 3.3
Nº DE HOJA:
HOJA 6 DE 10

TÍTULO DEL PLANO:
GEOLOGÍA
PERFIL LONGITUDINAL GEOLÓGICO POR EJE 2



GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE TRANSPORTES, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA

SECRETARÍA DE ESTADO DE TRANSPORTES, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA
SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS
DIRECCIÓN GENERAL DE PLANIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE LA RED FERROVIARIA

TÍTULO PROYECTO:
ESTUDIO INFORMATIVO DE LA NUEVA ESTACIÓN FERROVIARIA EN EL AEROPUERTO DE GIRONA-COSTA BRAVA.

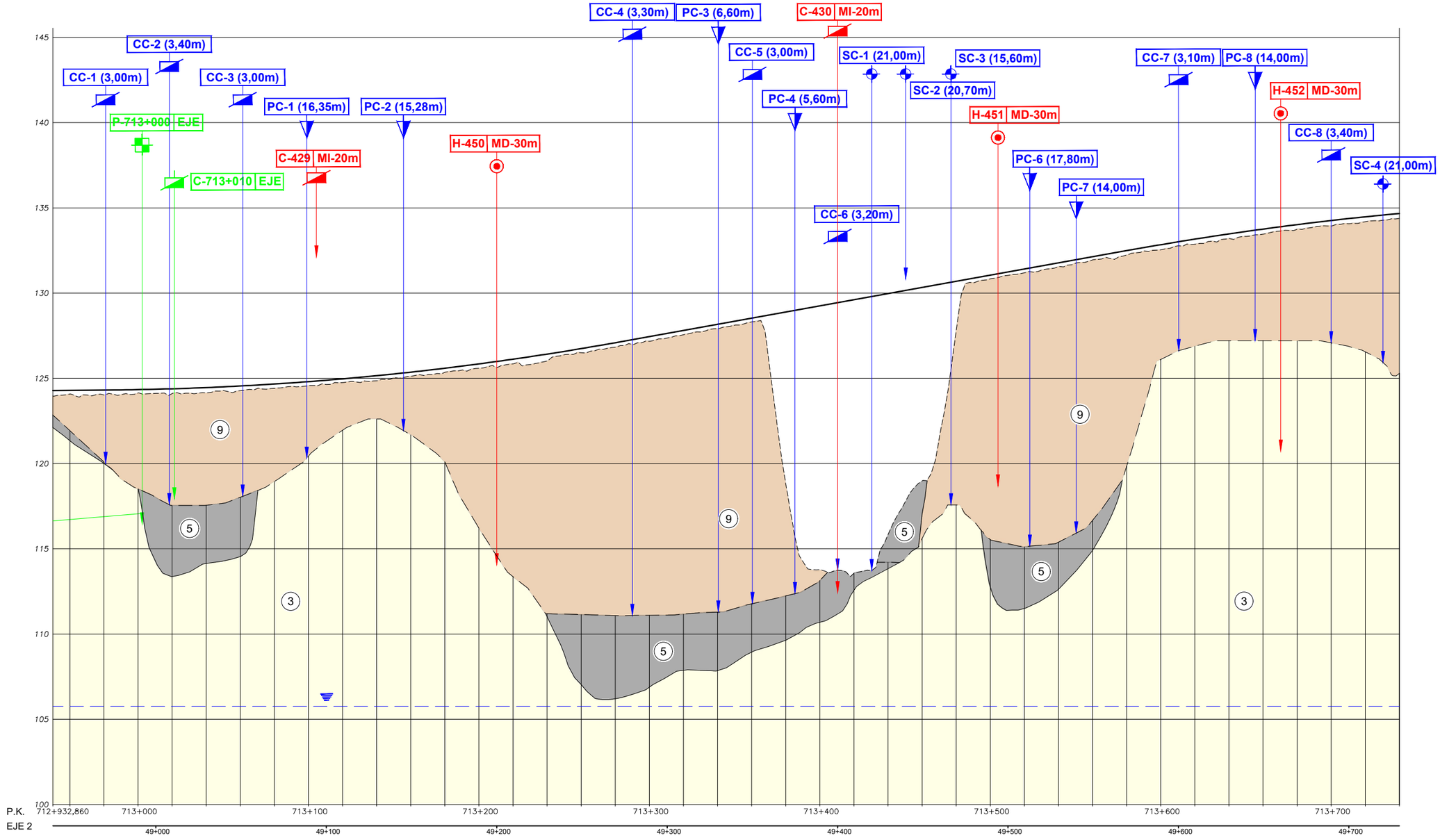
AUTOR DEL ESTUDIO:
D. JOSÉ A. PÉREZ GÁNDARA
saitec engineering

ESCALA ORIGINAL A3:
1:2.000
-10 0 10 20 30 40 50m
NUMÉRICA
GRÁFICA

FECHA:
MARZO 2023

Nº DE PLANO:
Anejo 3.3
Nº DE HOJA:
HOJA 7 DE 10

TÍTULO DEL PLANO:
GEOLOGÍA
PERFIL LONGITUDINAL GEOLÓGICO POR EJE 2



GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE TRANSPORTES, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA

SECRETARÍA DE ESTADO DE TRANSPORTES, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA
SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS
DIRECCIÓN GENERAL DE PLANIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE LA RED FERROVIARIA

TÍTULO PROYECTO:
ESTUDIO INFORMATIVO DE LA NUEVA ESTACIÓN FERROVIARIA EN EL AEROPUERTO DE GIRONA-COSTA BRAVA.

AUTOR DEL ESTUDIO:
D. JOSÉ A. PÉREZ GÁNDARA
saitec engineering

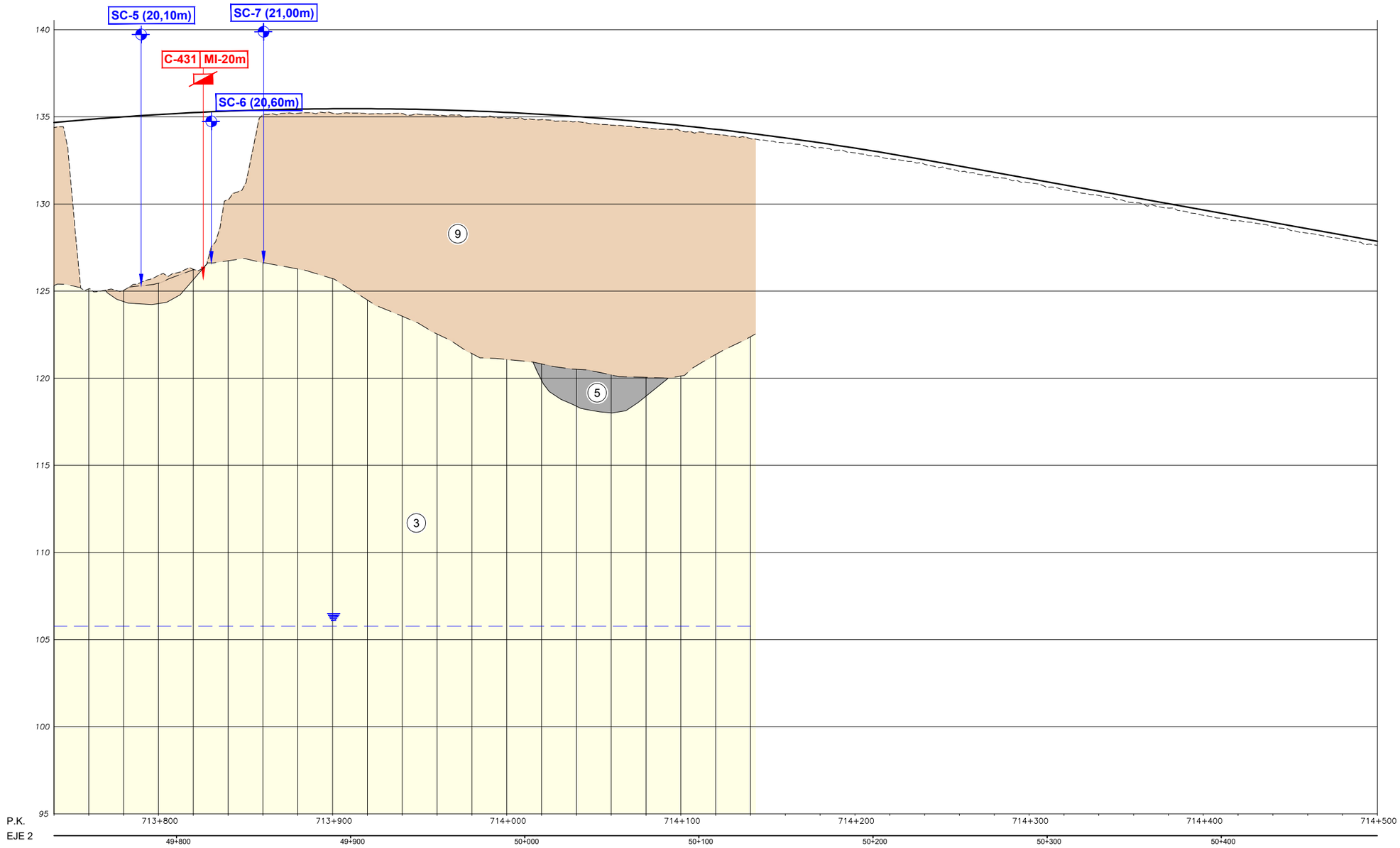
ESCALA ORIGINAL A3:
NUMÉRICA 1:2.000
GRÁFICA -10 0 10 20 30 40 50m

FECHA:
MARZO 2023

Nº DE PLANO:
Anejo 3.3

Nº DE HOJA:
HOJA 8 DE 10

TÍTULO DEL PLANO:
GEOLOGÍA
PERFIL LONGITUDINAL GEOLÓGICO POR EJE 2



GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE TRANSPORTES, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA

SECRETARÍA DE ESTADO DE TRANSPORTES, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA
SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS
DIRECCIÓN GENERAL DE PLANIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE LA RED FERROVIARIA

TÍTULO PROYECTO:
ESTUDIO INFORMATIVO DE LA NUEVA ESTACIÓN FERROVIARIA EN EL AEROPUERTO DE GIRONA-COSTA BRAVA.

AUTOR DEL ESTUDIO:
D. JOSÉ A. PÉREZ GÁNDARA
saitec engineering

ESCALA ORIGINAL A3:
1:2.000
-10 0 10 20 30 40 50m
NUMÉRICA
GRÁFICA

FECHA:
MARZO 2023

Nº DE PLANO:
Anejo 3.3
Nº DE HOJA:
HOJA 9 DE 10

TÍTULO DEL PLANO:
GEOLOGÍA
PERFIL LONGITUDINAL GEOLÓGICO POR EJE 2

APÉNDICE 1. CAMPAÑA GEOTÉCNICA DEL SUBTRAMO RIUDELLOTS-CALLE JOAN TORRO (2004)

1.01. SONDEOS

CAMPAÑA GEOTÉCNICA NOVIEMBRE 2004

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE PLATAFORMA
LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD
MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTERA FRANCESA
TRAMO: RIUDELLOTS-C/ JOAN TORRÓ

Sondeo: SC-1

SC-1

FICHA DE SITUACIÓN DE SONDEO



Emplazamiento del sondeo

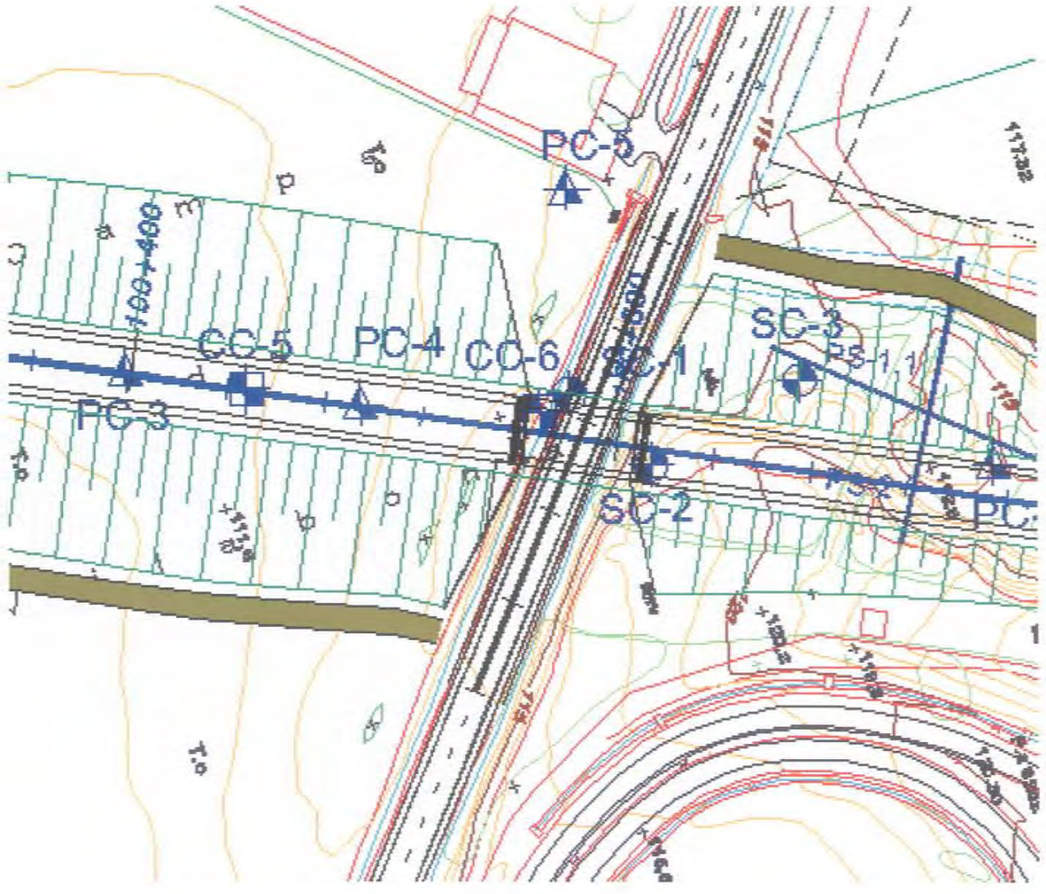
COORDENADAS:
X UTM: 481.238,11
Y UTM: 4.638.540,72
Z UTM: 114,00

MAQUINARIA: TP 50-D
SUPERVISOR: Juan Antonio Gómez
FECHA DE INICIO: 18/11/2004
FECHA FINAL: 18/11/2004



Sondeo finalizado

Plano de situación



CONSULTOR: adif — ADMINISTRADOR DE INFRAESTRUCTURAS FERROVIARIAS

TITULO: PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE PLATAFORMA
LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD
MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTERA FRANCESA
TRAMO: RIUDELLOTS-C/ JOAN TORRÓ

Supervisor: Juan Antonio Gómez
Sondista: Joseph (CECAM)
Máquina: TP-50 D

X UTM: 481.228,661
Y UTM: 4.638.550,871
Z UTM: 114,00

EMPRESA CONSULTORA: prointec

Sondeo: SC-1
Nº hoja: 1 de 3
Fecha de inicio: 18/11/04
Fecha final: 18/11/04

SC-1

Profundidad (m)	Equipo	Revestimiento	Nivel Freático (m)	Perfil estratigráfico	Descripción Litológica
0.0	Ø 101 W B				De 0,00 a 0,30m. Terreno vegetal. Limos de color crema con cantos y poca materia orgánica.
1.0					De 0,30 a 1,00m. Arenas finas con algo de fracción arcillosa de color marrón.
2.0					De 1,00 a 7,90m. Arenas gruesas con cantos de cuarzo, de tamaño inferior a 1cm, aunque localmente hay alguno que llega a unos 5-6cm. Presentan tonalidades marrón-rojizo y hay algunos encalichamientos locales. Se observan pasadas de unos centímetros con algo mas de matriz.
3.0					
4.0	Ø 98				
5.0					
6.0					
7.0					
8.0			NF		De 7,90 a 10,90m. Arcilla arenosa muy plástica, de consistencia media a firme, con colores abigarrados amarillo-marrón a grisáceo-beige. Presenta abundantes micas blancas y se puede cortar y moldear.
9.0					
10.0					

Recuperación (%): 20 40 60 80

Nº fracturas

R.Q.D. (%): 20 40 60 80

Grado meteorización

SPT Cota/Golpeos N30	TP/MI Cota/Golpeos
	MI (1,20-1,80) 12/14/18/23
SPT (3,00-3,60) 11/11/13/14	
SPT (4,80-5,40) 8/11/14/19	
	MI (7,20-7,80) 9/13/15/17
	MI (9,60-10,20) 6/6/11/18

Ensayos de laboratorio

Granulometría 2.0	0.4	0.08	Límites Atterberg LL	LP	IP	Humedad (%)	Densidad t/m3	Corte Discont. C kp/cm2	Ø (°)	Vel. Sónica (m/s)	Triaxial C kp/cm2	Ø (°)	RCS Tipo	qu kp/cm2	Corte roca (r) Corte suelo (s) C kp/cm2	Ø (°)	Franklin Is (50) MPa	Slake Id. (%)	Brasileño kp/cm2	Abrasividad Cerchar	Cerchar
76.3	32.4	20.6																			
95	78.3	47.1	35.3	20.3	15.1	18.6	2.04														

MI: Muestra inalterada
LF: Ensayo lefranc
MA: Muestra alterada
LG: Ensayo Lugeon
PR: Ensayo presiométrico
SPT: Penetrómetro estándar
TP: Testigo parafinado
SH: Shelby
TH2O: Muestra de agua
MR: Muestra Ripio
PB: Penetrómetro de Bolsillo
CB: Compresión simple con bandas

EQUIPO Ø Diámetro de perforación
W: Corona de widia
B: Batería simple
BD: Batería doble

Otros

CONSULTOR: adif — ADMINISTRADOR DE INFRAESTRUCTURAS FERROVIARIAS

TITULO: PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE PLATAFORMA
LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD
MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTERA FRANCESA
TRAMO: RIUDELLOTS-C/ JOAN TORRÓ

Supervisor: Juan Antonio Gómez
Sondista: Joseph (CECAM)
Máquina: TP-50 D

X UTM: 481.228,661
Y UTM: 4.638.550,871
Z UTM: 114,00

EMPRESA CONSULTORA: prointec

Sondeo: SC-1
Nº hoja: 2 de 3
Fecha de inicio: 18/11/04
Fecha final: 18/11/04

SC-1

Profundidad (m)	Equipo	Revestimiento	Nivel Freático (m)	Perfil estratigráfico	Descripción Litológica	Recuperación (%)	Nº fracturas	R.Q.D. (%)	Grado meteorización	SPT Cota/Golpeos N30	TP/MI Cota/Golpeos
10.0	Ø 86 W B					20 40 60 80		20 40 60 80			
11.0					De 10,90 a 15,40m. Arenas muy finas, micáceas con algo de plasticidad y color amarillo-marrón.						
12.0										SPT (11,40-12,00) 8/8/10/11	
13.0					Entre 13,50 y 14,50m. Se observan algunas pasadas de color negruzco con materia orgánica.						
14.0										SPT (13,80-14,40) 7/7/9/11	
15.0					De 15,00 a 15,40m. Es de mayor granulometría. Es una arena más lavada con tamaños de 0,5-1cm.						
16.0					De 15,40 a 17,70m. Es una serie de carácter arcilloso de tonos marrón-beige en la que se intercalan niveles arenosos de color marrón - rojizo y consistencia media.						
17.0										SPT (16,80-17,40) 10/13/17/17	
18.0					De 17,70 a 21,00m. Arenas de grano medio con mucha proporción de finos y plasticidad de consistencia media a firme.						
19.0											MI (19,20-19,80) 16/31/37/42
20.0											

Ensayos de laboratorio

Granulometría 2.0	0.4	0.08	Límites Atterberg LL	LP	IP	Humedad (%)	Densidad t/m3	Corte Discont. C kp/cm2	Ø (°)	Vel. Sónica (m/s)	Triaxial C kp/cm2	Ø (°)	RCS Tipo	qu kp/cm2	Corte roca (r) Corte suelo (s) C kp/cm2	Ø (°)	Franklin Is (50) MPa	Slake Id₂ (%)	Brasileño kp/cm2	Abrasividad Cerchar	Cerchar
72.0	31.8	16.9	N.P	N.P	N.P																
						13.8	2.13							2.96	0.45	25.8					

MI: Muestra inalterada
LF: Ensayo lefranc
MA: Muestra alterada
LG: Ensayo Lugeon
PR: Ensayo presiométrico
SPT: Penetrómetro estándar
TP: Testigo parafinado
SH: Shelby
TH2O: Muestra de agua
MR: Muestra Ripio
PB: Penetrómetro de Bolsillo
CB: Compresión simple con bandas

EQUIPO Ø Diámetro de perforación
W: Corona de widia
B: Bateria simple
BD: Bateria doble

Otros

CONSULTOR: adif — ADMINISTRADOR DE INFRAESTRUCTURAS FERROVIARIAS

TITULO: PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE PLATAFORMA
LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD
MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTERA FRANCESA
TRAMO: RIUDELLOTS-C/ JOAN TORRÓ

Supervisor: Juan Antonio Gómez
Sondista: Joseph (CECAM)
Máquina: TP-50 D

X UTM: 481.228,661
Y UTM: 4.638.550,871
Z UTM: 114,00

EMPRESA CONSULTORA: prointec

Sondeo: SC-1
Nº hoja: 3 de 3
Fecha de inicio: 18/11/04
Fecha final: 18/11/04

SC-1

Profundidad (m)	Equipo	Revestimiento	Nivel Freático (m)	Perfil estratigráfico	Descripción Litológica	Recuperación (%)	Nº fracturas	R.Q.D. (%)	Grado meteorización	SPT Cota/Golpeos N30	TP/MI Cota/Golpeos
20.0	Ø 86WB									SPT (19,80-20,40) 17/13/14/19	
21.0					A 21,00m. FIN DEL SONDEO.						
22.0											
23.0											
24.0											
25.0											
26.0											
27.0											
28.0											
29.0											
30.0											

Ensayos de laboratorio

Granulometría 2.0	Granulometría 0.4	Granulometría 0.08	Límites Atterberg LL	Límites Atterberg LP	Límites Atterberg IP	Humedad (%)	Densidad t/m3	Corte Discont. C kp/cm2	Corte Discont. Ø (°)	Vel. Sónica (m/s)	Triaxial C kp/cm2	Triaxial Ø (°)	RCS Tipo	RCS qu kp/cm2	Corte roca (r) Corte suelo (s) C kp/cm2	Corte roca (r) Corte suelo (s) Ø (°)	Franklin Is (50) MPa	Slake Id2 (%)	Brasileño kp/cm2	Abrasividad Cerchar	Cerchar
96.6	79.0	49.6	36.3	17	19.3																

MI: Muestra inalterada
LF: Ensayo letranc
MA: Muestra alterada
LG: Ensayo Lugeon
PR: Ensayo presiométrico
SPT: Penetrómetro estándar
TP: Testigo parafinado
SH: Shelby
TH2O: Muestra de agua
MR: Muestra Ripio
PB: Penetrómetro de Bolsillo
CB: Compresión simple con bandas

EQUIPO Ø Diámetro de perforación
W: Corona de widia
B: Batería simple
BD: Batería doble

Otros

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE PLATAFORMA
LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD
MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTERA FRANCESA
TRAMO: RIUDELLOTS-C/ JOAN TORRÓ

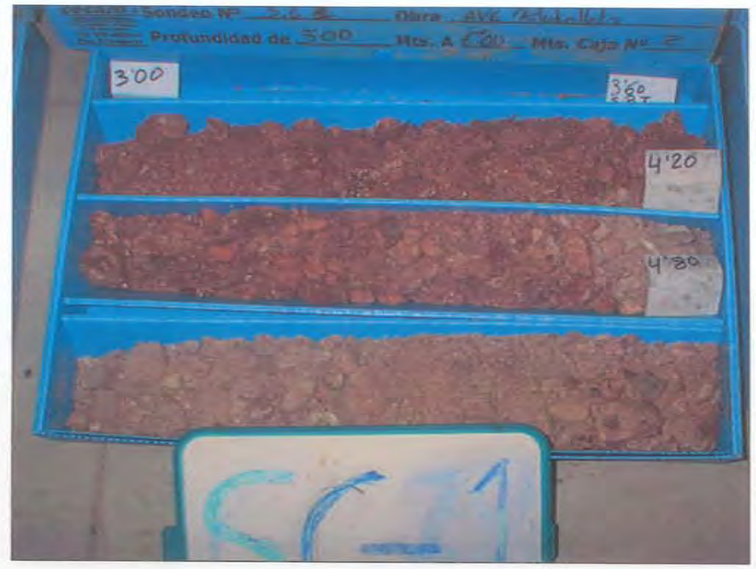
Sondeo: SC-1
Hoja: 1 de 2

SC-1

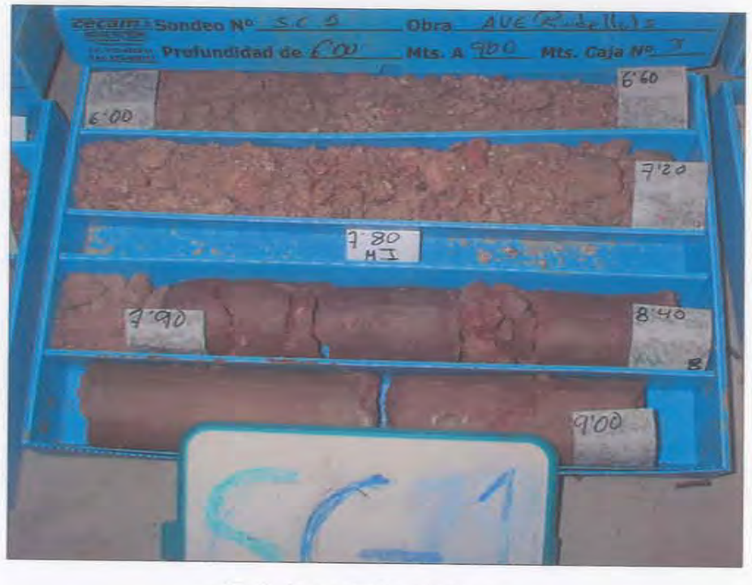
FOTOGRAFÍAS DE SONDEOS



Caja 1. De 0,00 a 3,00 m.



Caja 2. De 3,00 a 6,00 m.



Caja 3. De 6,00 a 9,00 m.



Caja 4. De 9,00 a 12,00m.

FOTOGRAFÍAS DE SONDEOS



Caja 5. De 12,00 a 15,00 m.



Caja 6. De 15,00 a 18,00 m.



Caja 7. De 18,00 a 21,00 m.

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE PLATAFORMA
LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD
MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTERA FRANCESA
TRAMO: RIUDELLOTS-C/ JOAN TORRÓ

Sondeo: SC-2

SC-2

FICHA DE SITUACIÓN DE SONDEO



Emplazamiento del sondeo

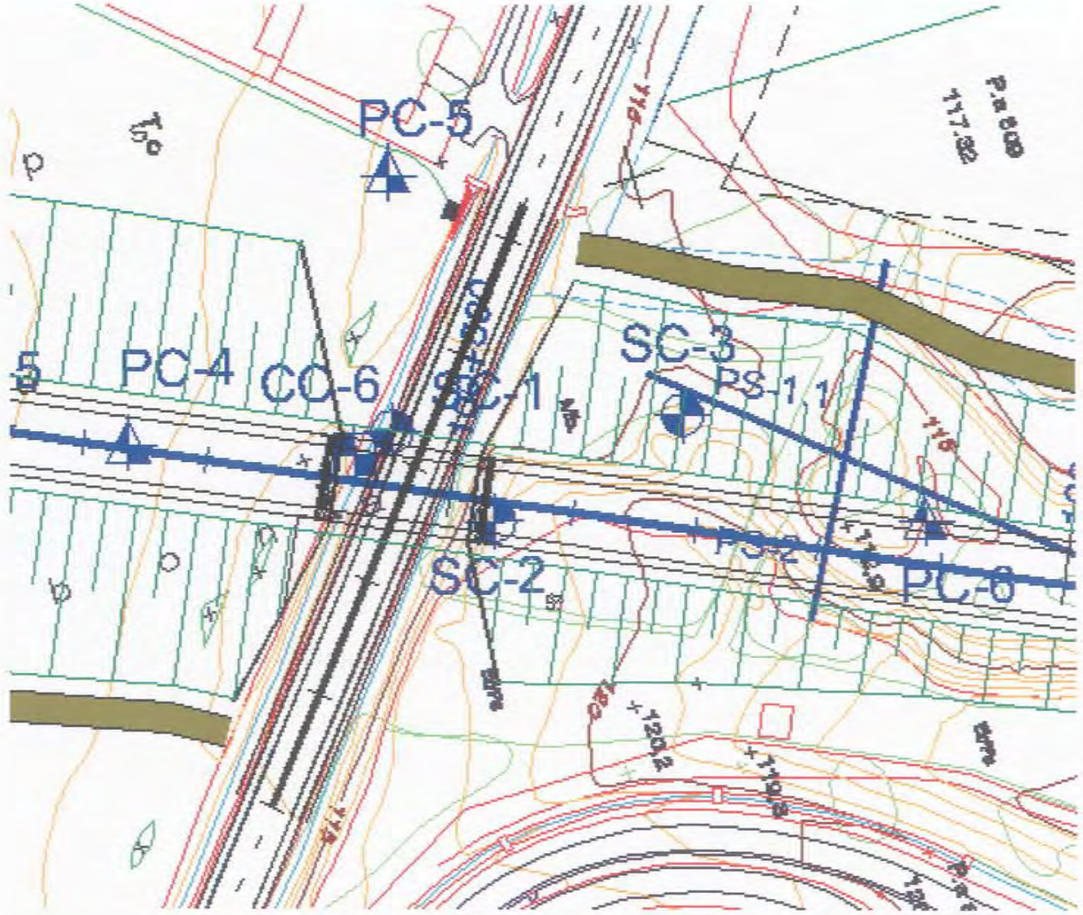


Sondeo finalizado

COORDENADAS:
X UTM: 481.238,92
Y UTM: 4.638.559,53
Z UTM: 114,00

MAQUINARIA: TP-50 D(sobre orugas)
SUPERVISOR: Juan Antonio Gómez
FECHA DE INICIO: 17/11/2004
FECHA FINAL: 17/11/2004

Plano de situación



CONSULTOR: adif — ADMINISTRADOR DE INFRAESTRUCTURAS FERROVIARIAS

TITULO: PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE PLATAFORMA
LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD
MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTERA FRANCESA
TRAMO: RIUDELLOTS-C/ JOAN TORRÓ

Supervisor: Juan Antonio Gómez
Sondista: Joseph (CECAM)
Máquina: TP-50 D (sobre orugas)

X UTM: 481.247,302
Y UTM: 4.638.562,606
Z UTM: 117,9

EMPRESA CONSULTORA: prointec

Sondeo: SC-2
Nº hoja: 1 de 3
Fecha de inicio: 17/11/04
Fecha final: 17/11/04

SC-2

Profundidad (m)	Equipo	Revestimiento	Nivel Freático (m)	Perfil estratigráfico	Descripción Litológica	Recuperación (%)	Nº fracturas	R.Q.D. (%)	Grado meteorización	SPT Cota/Golpeos N30	TP/MI Cota/Golpeos
0.0	Ø 101 W B				De 0,00 a 0,40m. Rellenos de gravillas y arenas con algo de tierra vegetal. Es una zahorra de color crema, con cantos y algo de caliche.						
1.0					De 0,40 a 7,75m. Es una serie alternante de arenas-algo arcillosas, muy micáceas de color beige a amarillo-marrón de consistencia blanda a media.						MI (1,20-1,80) 7/14/18/21
2.0					De 1,80 a 2,30m. Es algo mas limosa la arena.						
3.0	Ø 98				De 2,40 a 3,00m. Es una arena muy limpia, sin cohesión. En el SPT.					SPT (3,00-3,60) 3/11/19/20	
4.0					De 3,00 a 3,60m. Se observa claramente las secuencias alternantes (mas arcillosas; mas arenosas) de apenas 5-10cm de espesor cada una.						
5.0					A partir de 3,60-6,75m. Es una arena media-gruesa con poca fracción de finos. De color marrón-anaranjado, no tiene cohesión, y localmente se observa algún canto de 2-3cm de diámetro.					SPT (4,80-5,40) 14/14/17/17	
6.0											
7.0					De 6,75 a 7,75m. Es una arenas limosa, micácea, con finos pero poco plástica.						MI (7,00-7,60) 17/11/10/12
8.0					De 7,75 a 9,20m. Arcilla-arenosa que pasa a una arcilla franca de color marrón-grisáceo, entre 8,60 y 9,20. Nota: El cambio se debe producir en la M.I. A 9,20m, pues se detecta allí en nivel freático.						
9.0	Ø 86		NF								MI (9,00-9,60) 8/11/22/23
10.0											

Ensayos de laboratorio

Granulometría 2.0	Granulometría 0.4	Granulometría 0.08	Límites Atterberg LL	Límites Atterberg LP	Límites Atterberg IP	Humedad (%)	Densidad t/m3	Corte Discont. C kp/cm2	Corte Discont. Ø (°)	Vel. Sónica (m/s)	Triaxial C kp/cm2	Triaxial Ø (°)	RCS Tipo	RCS qu kp/cm2	Corte roca (r) Corte suelo (s) C kp/cm2	Corte roca (r) Corte suelo (s) Ø (°)	Franklin Is (50) MPa	Slake Id. (%)	Brasileño kp/cm2	Abrasividad Cerchar	Cerchar
64.9	47.2	28.9	34.7	23.3	11.4																

MI: Muestra inalterada
LF: Ensayo lefranc
MA: Muestra alterada
LG: Ensayo Lugeon
PR: Ensayo presiométrico
SPT: Penetrómetro estándar
TP: Testigo parafinado
SH: Shelby
TH2O: Muestra de agua
MR: Muestra Ripio
PB: Penetrómetro de Bolsillo
CS: Compresión simple con bandas

EQUIPO Ø Diámetro de perforación
W: Corona de widia
B: Batería simple
BD: Batería doble

Otros

CONSULTOR: adif — ADMINISTRADOR DE INFRAESTRUCTURAS FERROVIARIAS

TITULO: PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE PLATAFORMA
LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD
MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTERA FRANCESA
TRAMO: RIUDELLOTS-C/ JOAN TORRÓ

Supervisor: Juan Antonio Gómez
Sondista: Joseph (CECAM)
Máquina: TP-50 D (sobre orugas)

X UTM: 481.247,302
Y UTM: 4.638.562,606
Z UTM: 117,9

EMPRESA CONSULTORA: prointec

Sondeo: SC-2
Nº hoja: 2 de 3
Fecha de inicio: 17/11/04
Fecha final: 17/11/04

SC-2

Profundidad (m)	Equipo	Revestimiento	Nivel Freático (m)	Perfil estratigráfico	Descripción Litológica	Recuperación (%)	Nº fracturas	R.Q.D. (%)	Grado meteorización	SPT Cota/Golpeos N30	TP/MI Cota/Golpeos
10.0	Ø 86 W B				De 9,20 a 18,60m. Arenas de grano medio-grueso de color marrón-claro a amarillento y con poca fracción fina, casi no tienen cohesión y son bastante sueltas; localmente hay algún canto disperso de 1-2cm de cuarzo.						
11.0					El tramo de 11,60 a 13,80m son también arenas pero tienen algo de fracción fina.					SPT (11,00-11,60) 7/11/12/18	
12.0											
13.0											MI (13,20-13,80) 29/22/34/35
14.0					De 13,80 a 14,70m. Las arenas son algo mas gruesas y están lavadas localmente . Hay algún canto de cuarzo de hasta 2cm y tienen un color crema.						
15.0					De 14,70 a 16,40m. Son arenas de grano fino medio, algo limosas, de consistencia blanda a media y color marrón-beige.					SPT (15,00-15,60) 8/13/15/16	
16.0					De 16,40 a 16,65m. Arenas gruesas lavadas de color crema.						
17.0					De 16,65 a 18,60m. Arenas limosas de color marrón-rojizo con algo de fracción fina y algún canto disperso. De consistencia blanda a media.						MI (17,40-18,00) 12/14/19/21
18.0											
19.0					De 18,60 a 20,10m. Es una arcilla-arenosa de color marrón con vetas beiges de consistencia firme con algunas intercalaciones algo más arenosas.						MI (19,50-20,10) 20/26/33/43
20.0											

Ensayos de laboratorio

Granulometría 2.0	Granulometría 0.4	Granulometría 0.08	Límites Atterberg LL	Límites Atterberg LP	Límites Atterberg IP	Humedad (%)	Densidad t/m3	Corte Discont. C kp/cm2	Corte Discont. Ø (°)	Vel. Sónica (m/s)	Triaxial C kp/cm2	Triaxial Ø (°)	RCS Tipo	RCS qu kp/cm2	Corte roca (r) Corte suelo (s) C kp/cm2	Corte roca (r) Corte suelo (s) Ø (°)	Franklin Is (50) MPa	Slake Id2 (%)	Brasileño kp/cm2	Abrasividad Cerchar	Cerchar
73.8	34.0	18.4	28.7	16.5	12.2																
70.5	28.7	15.2	28.4	22.1	6.3																
											17.9	2.14			0.98						
											16.9	2.17			3.85	0.24	31.35				

MI: Muestra inalterada
LF: Ensayo lefranc
MA: Muestra alterada
LG: Ensayo Lugeon
PR: Ensayo presiométrico
SPT: Penetrómetro estándar
TP: Testigo parafinado
SH: Shelby
TH2O: Muestra de agua
MR: Muestra Ripio
PB: Penetrómetro de Bolsillo
CB: Compresión simple con bandas

EQUIPO: Ø Diámetro de perforación
W: Corona de widia
B: Batería simple
BD: Batería doble

Otros

CONSULTOR: adif — ADMINISTRADOR DE INFRAESTRUCTURAS FERROVIARIAS

TITULO: PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE PLATAFORMA
LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD
MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTERA FRANCESA
TRAMO: RIUDELLOTS-C/ JOAN TORRÓ

Supervisor: Juan Antonio Gómez
Sondista: Joseph (CECAM)
Máquina: TP-50 D (sobre orugas)

X UTM: 481.247,302
Y UTM: 4.638.562,606
Z UTM: 117,9

EMPRESA CONSULTORA: prointec

Sondeo: SC-2
Nº hoja: 3 de 3
Fecha de inicio: 17/11/04
Fecha final: 17/11/04

SC-2

Profundidad (m)	Equipo	Revestimiento	Nivel Freático (m)	Perfil estratigráfico	Descripción Litológica	Recuperación (%)	Nº fracturas	R.Q.D. (%)	Grado meteorización	SPT Cota/Golpeos N30	TP/MI Cota/Golpeos
20.0	Ø 86WB				De 20,10 a 20,70m. Es una arena media-gruesa de color marrón, de consistencia media a firme con granos de cuarzo. Nota: se detectó el nivel freático a 9,20m; 24 horas después está a 8,30m.					SPT (20,10-20,70) 14/21/24/51	
21.0					A 20,70m. FIN DEL SONDEO.						
22.0											
23.0											
24.0											
25.0											
26.0											
27.0											
28.0											
29.0											
30.0											

Ensayos de laboratorio

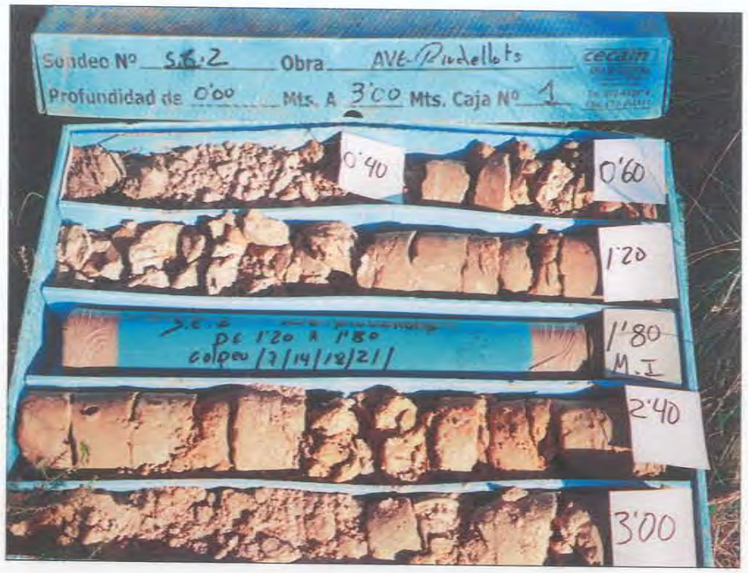
Granulometría 2.0	0.4	0.08	Límites Atterberg LL	LP	IP	Humedad (%)	Densidad t/m3	Corte Discont. C kp/cm2	Ø (°)	Vel. Sónica (m/s)	Triaxial C kp/cm2	Ø (°)	RCS Tipo	qu kp/cm2	Corte roca (r) Corte suelo (s) C kp/cm2	Ø (°)	Franklin Is (50) MPa	Slake Id2 (%)	Brasileño kp/cm2	Abrasividad Cerchar	Cerchar
48	27.7	17.1	32.5	18.3	14.2																

MI: Muestra inalterada
LF: Ensayo lefranc
MA: Muestra alterada
LG: Ensayo Lugeon
PR: Ensayo presiométrico
SPT: Penetrómetro estándar
TP: Testigo parafinado
SH: Shelby
TH2O: Muestra de agua
MR: Muestra Ripio
PB: Penetrómetro de Bolsillo
CB: Compresión simple con bandas

EQUIPO: Ø Diámetro de perforación
W: Corona de widia
B: Batería simple
BD: Batería doble

Otros

FOTOGRAFÍAS DE SONDEOS



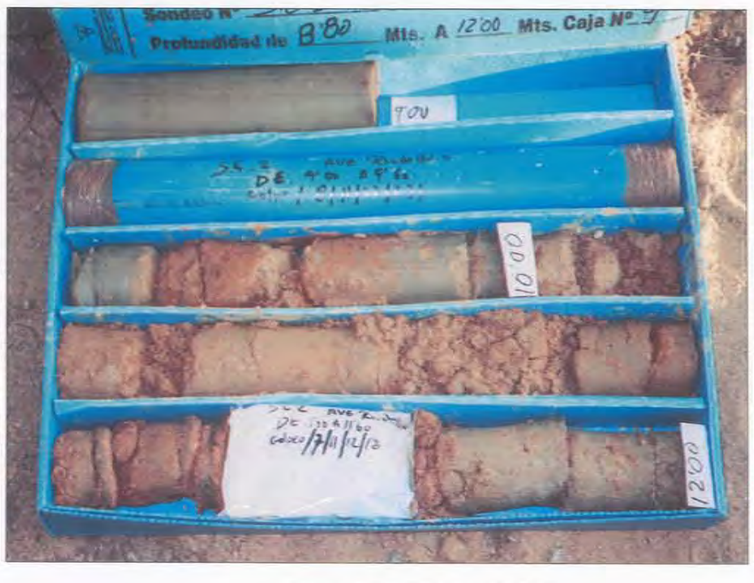
Caja 1. De 0,00 a 3,00 m.



Caja 2. De 3,00 a 6,00 m.



Caja 3. De 6,00 a 8,80 m.



Caja 4. De 8,80 a 12,00m.

FOTOGRAFÍAS DE SONDEOS



Caja 5. De 12,00 a 15,00 m.



Caja 6. De 15,00 a 18,00 m.



Caja 7. De 18,00 a 20,70 m.

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE PLATAFORMA
LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD
MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTERA FRANCESA
TRAMO: RIUDELLOTS-C/ JOAN TORRÓ

Sondeo: SC-3

SC-3

FICHA DE SITUACIÓN DE SONDEO



Emplazamiento del sondeo

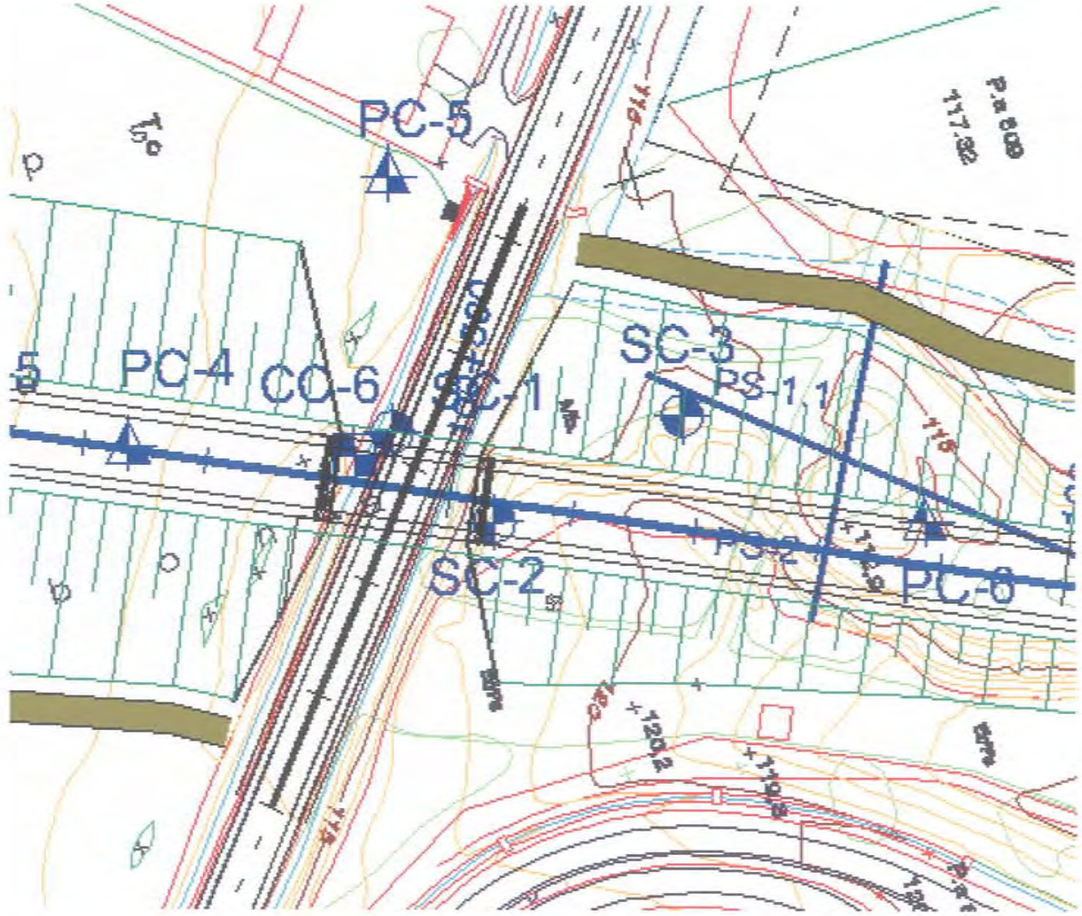


Sondeo finalizado

COORDENADAS:
X UTM: 481.257,18
Y UTM: 4.638.593,27
Z UTM: 121,00

MAQUINARIA: TP-50 D(sobre orugas)
SUPERVISOR: Juan Antonio Gómez
FECHA DE INICIO: 16/12/2004
FECHA FINAL: 16/12/2004

Plano de situación



CONSULTOR: adif — ADMINISTRADOR DE INFRAESTRUCTURAS FERROVIARIAS

TITULO: PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE PLATAFORMA
LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD
MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTERA FRANCESA
TRAMO: RIUDELLOTS-C/ JOAN TORRÓ

Supervisor: Juan Antonio Gómez
Sondista: Joseph (CECAM)
Máquina: TP-50 D (sobre orugas)

X UTM: 481.239,196
Y UTM: 4.638.596,601
Z UTM: 116,20

EMPRESA CONSULTORA: prointec

Sondeo: SC-3
Nº hoja: 1 de 2
Fecha de inicio: 16/12/04
Fecha final: 16/12/04

SC-3

Profundidad (m)	Equipo	Revestimiento	Nivel Freático (m)	Perfil estratigráfico	Descripción Litológica
0.0					De 0,00 a 0,60m. Arenas con cantos y fracción arcillosa. Parecen rellenos.
1.0					De 0,60 a 2,65m. Arenas-arcillosas de color marrón-oscuro de consistencia blanda, con algún canto aislado de pequeño tamaño.
2.0					
					De 2,65 a 2,85m. Nivel de gravas con mucha matriz arenosa de color marrón.
3.0					De 2,85 a 3,00m. Nivel de arenas finas limosas de color grisáceo y consistencia blanda.
					De 3,00 a 10,20m. Arenas arcósicas, con mucho Q y Fk de tamaño de grano grueso, con algunas gravillas y cantos de hasta 2-3cm de diámetro. Tienen algo de matriz, pero poca, y consistencia media. Los colores varían desde cremas a gris-blanquecino. Localmente hay algún nivel mas limosos y de coloración marrón - rojiza (entre 5,80 y 6,00m) y entre 8,15 a 8,35m.
4.0					
5.0					
6.0					
7.0					
8.0					
9.0					
10.0					

Recuperación (%) (20 40 60 80)

Nº fracturas

R.Q.D. (%) (20 40 60 80)

Grado meteorización

SPT Cota/Golpeos N30	TP/MI Cota/Golpeos
SPT (1,20-1,80) 5/5/5/6	
SPT (3,60-4,20) 7/8/9/11	
	MI (6,00-6,60) 11/15/23/25
SPT (8,40-9,00) 10/10/14/16	

Ensayos de laboratorio

Granulometría 2.0	Granulometría 0.4	Granulometría 0.08	Límites Atterberg LL	Límites Atterberg LP	Límites Atterberg IP	Humedad (%)	Densidad t/m3	Corte Discont. C kp/cm2	Corte Discont. Ø (°)	Vel. Sónica (m/s)	Triaxial C kp/cm2	Triaxial Ø (°)	RCS Tipo	RCS qu kp/cm2	Corte roca (r) Corte suelo (s) C kp/cm2	Corte roca (r) Corte suelo (s) Ø (°)	Franklin Is (50) MPa	Slake Id2 (%)	Brasileño kp/cm2	Abrasividad Cerchar	Cerchar
96.1	86.2	74.1	36.5	19.6	16.9																
44.6	19.5	11.6	N.P	N.P	N.P																

MI: Muestra inalterada
LF: Ensayo lefranc
MA: Muestra alterada
LG: Ensayo Lugeon
PR: Ensayo presiométrico
SPT: Penetrómetro estándar
TP: Testigo parafinado
SH: Shelby
TH2O: Muestra de agua
MR: Muestra Rípio
PB: Penetrómetro de Bolsillo
CB: Compresión simple con bandas

EQUIPO: Ø Diámetro de perforación
W: Corona de widia
B: Batería simple
BD: Batería doble

Otros

CONSULTOR: adif — ADMINISTRADOR DE INFRAESTRUCTURAS FERROVIARIAS

TITULO: PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE PLATAFORMA
LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD
MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTERA FRANCESA
TRAMO: RIUDELLOTS-C/ JOAN TORRÓ

Supervisor: Juan Antonio Gómez
Sondista: Joseph (CECAM)
Máquina: TP-50 D (sobre orugas)

X UTM: 481.239,196
Y UTM: 4.638.596,601
Z UTM: 116,20

EMPRESA CONSULTORA: prointec

Sondeo: SC-3
Nº hoja: 2 de 2
Fecha de inicio: 16/12/04
Fecha final: 16/12/04

SC-3

Profundidad (m)	Perfil estratigráfico	Descripción Litológica	Recuperación (%)	Nº fracturas	R.Q.D. (%)	Grado meteorización	SPT Cota/Golpeos N30	TP/MI Cota/Golpeos
10,0			20 40 60 80		20 40 60 80			
		De 10,20 a 10,55m. Arcillas plásticas de color marrón-rojizo con pasadas beiges (jaspeadas). Son de consistencia media a firme.						
11,0		De 10,55 a 12,00m. Arenas finas arcillosas y limosas de colores marrones a gris-beige.						MI (10,80-11,40) 9/18/30/35
12,0		De 12,00 a 15,60m. Se continua las arenas, pero de grano grueso. Son arcosas con abundante matriz arcillosa que le confiere cierta cohesión y también hay algunos cantos de Q de hasta 3cm de diámetro. Los colores son crema a marrón anaranjado.						
13,0		Localmente entre 13,95 y 14,20m, hay un nivel geige-grisáceo que se corresponde con una arena fina-media limosa y algo plástica.					SPT (12,60-13,20) 8/13/16/16	
14,0								
15,0							SPT (15,00-15,60)	
16,0		A 15,60m. FIN DE SONDEO.						
17,0								
18,0								
19,0								
20,0								

Ensayos de laboratorio

Granulometría 2.0	0.4	0.08	Límites Atterberg LL	LP	IP	Humedad (%)	Densidad t/m3	Corte Discont. C kp/cm2	Ø (°)	Vel. Sónica (m/s)	Triaxial C kp/cm2	Ø (°)	RCS Tipo	qu kp/cm2	Corte roca (r) Corte suelo (s) C kp/cm2	Ø (°)	Franklin Is (50) MPa	Slake Id1 (%)	Brasileño kp/cm2	Abrasividad Cerchar	Cerchar
						18.4	2.15							2.34							
53.7	27.1	15.2	29.1	22.4	6.6																

MI: Muestra inalterada
LF: Ensayo lefranc
MA: Muestra alterada
LG: Ensayo Lugeon
PR: Ensayo presiométrico
SPT: Penetrómetro estándar
TP: Testigo parafinado
SH: Shelby
TH2O: Muestra de agua
MR: Muestra Rípia
PB: Penetrómetro de Bolsillo
CB: Compresión simple con bandas

EQUIPO Ø Diámetro de perforación
W: Corona de widia
B: Batería simple
BD: Batería doble

Otros

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE PLATAFORMA
LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD
MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTERA FRANCESA
TRAMO: RIUDELLOTS-C/ JOAN TORRÓ

Sondeo: SC-3
Hoja: 1 de 2

SC-3

FOTOGRAFÍAS DE SONDEOS



Caja 1. De 0,00 a 3,00 m.



Caja 2. De 3,00 a 6,00 m.



Caja 3. De 6,00 a 9,00 m.



Caja 4. De 9,00 a 12,00m.

FOTOGRAFÍAS DE SONDEOS



Caja 5. De 12,00 a 15,60 m.

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE PLATAFORMA
LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD
MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTERA FRANCESA
TRAMO: RIUDELLOTS-C/ JOAN TORRÓ

Sondeo: SC-4

SC-4

FICHA DE SITUACIÓN DE SONDEO



Emplazamiento del sondeo

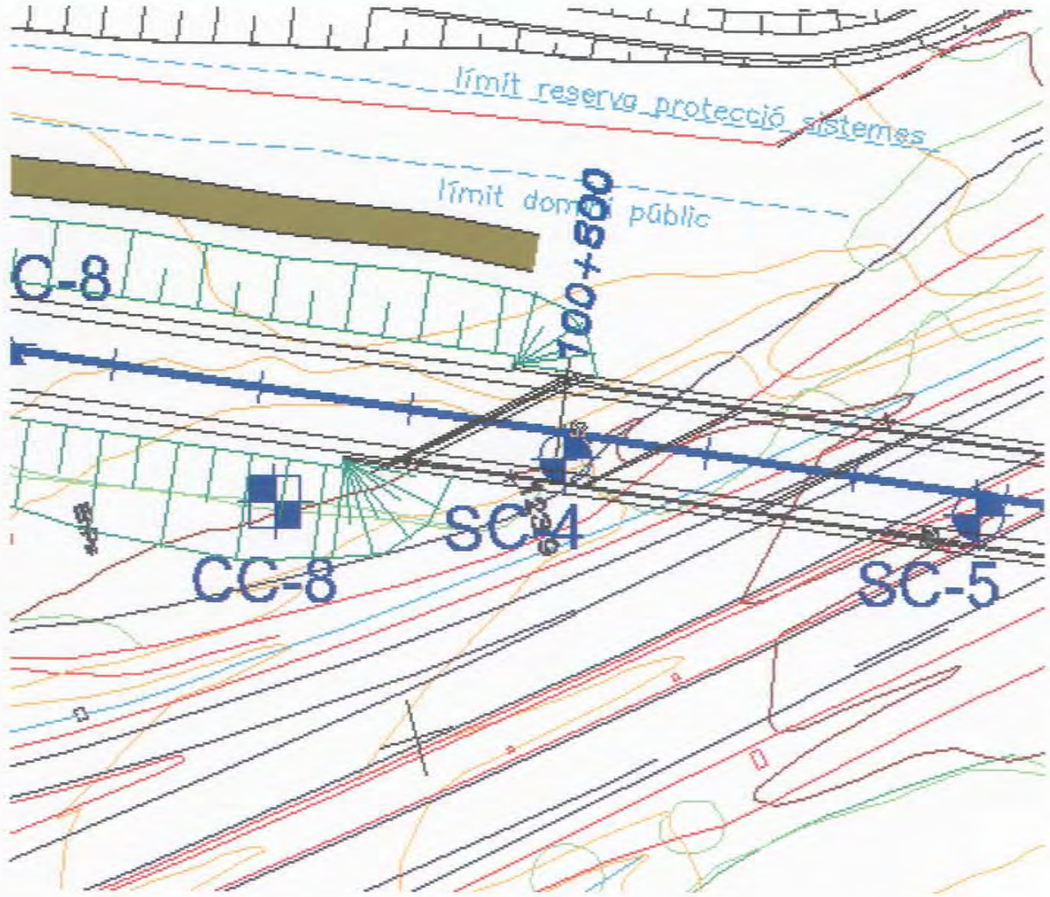
COORDENADAS:
X UTM: 481.362,73
Y UTM: 4.638.822,78
Z UTM: 126,00

MAQUINARIA: TP-50 D(sobre orugas)
SUPERVISOR: Juan Antonio Gómez
FECHA DE INICIO: 17/12/2004
FECHA FINAL: 17/12/2004



Sondeo finalizado

Plano de situación



CONSULTOR: adif — ADMINISTRADOR DE INFRAESTRUCTURAS FERROVIARIAS

TITULO: PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE PLATAFORMA
LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD
MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTERA FRANCESA
TRAMO: RIUDELLOTS-C/ JOAN TORRÓ

Supervisor: Juan Antonio Gómez
Sondista: Joseph (CECAM)
Máquina: TP-50 D (sobre orugas)

X UTM: 481.247,302
Y UTM: 4.638.562.606
Z UTM: 125,00

EMPRESA CONSULTORA: prointec

Sondeo: SC-4
Nº hoja: 1 de 3
Fecha de inicio: 17/12/04
Fecha final: 17/12/04

SC-4

Profundidad (m)	Equipo	Revestimiento	Nivel Freático (m)	Perfil estratigráfico	Descripción Litológica
0.0	Ø 101				De 0,00 a 0,60m. Terreno vegetal. Arena limosa con cantos, raíces y materia orgánica, de color marrón-negruzco.
1.0					De 0,60 a 3,20m. Arena de grano fino a medio con cierta proporción de finos de tipo arcilloso de color marrón. Y consistencia media a firme. El cambio se produce en el eSPT.
2.0					
3.0					
4.0					De 3,20 a 16,50m. Arenas arcónicas de grano medio-grueso con pasadas de cantos de Q de tamaños de hasta 2-3cm (máximo) y colores muy variados. Entre 3,90 y 4,20m. Hay una zona con enriquecimiento en materia orgánica.
5.0					Entre 4,60 y 5,30m. Son unas gravas de granitos de color blanquecino, que llevan cantos de hasta 8-10cm y poca matriz areno-arcillosa. Entre 5,30 y 6,00m. Se continúan las arenas con cantos de color anaranjado con cierta proporción de matriz arcillosa.
6.0					Entre 6,00 y 7,20m. Son unas arenas gruesas con algo de grava, sin matriz (limpias) y con colores cremas-amarillentos.
7.0					
8.0					De 7,20 a 8,20m. Arenas gruesas, arcósicas con abundante matriz arcillosa de color anaranjado, con algún canto y contenido en finos. De 8,20 a 8,40m. Nivel de arenas finas limosas de color marrón y consistencia media.
9.0					De 8,40 a 16,50m. Tramo de arenas gruesas con poca matriz, están bastante limpias, tienen colores de blanco-crema a grisáceos. Presenta niveles de cantos y también hay pasadas de menor granulometría de tipo arena-media, recuerda a una "arena de río". Localmente se observan algunos cantos de Q de hasta 2-4cm de diámetro. También hay niveles locales rico en materia orgánica de color negruzco (de 14,20 a 14,40m; de 15,30 a 15,60m y de 15,90 a 16,00m.). El cambio se produce en el SPT.
10.0					

Recuperación (%) — 20 40 60 80

Nº fracturas

R.Q.D. (%) — 20 40 60 80

Grado meteorización

SPT Cota/Golpeos N30	TP/MI Cota/Golpecs
	MI (1,20-1,80) 16/20/21/23
SPT (3,00-3,60) 10/15/23/34	
SPT (5,40-6,00) 21/28/37/44	MI (7,20-7,80) 14/16/20/21
SPT (9,60-10,20) 22/17/28/24	

Ensayos de laboratorio

Granulometría 2.0	0.4	0.08	Límites Atterberg LL	LP	IP	Humedad (%)	Densidad t/m3	Corte Discont. C kp/cm2	Ø (°)	Vel. Sónica (m/s)	Triaxial C kp/cm2	Ø (°)	RCS Tipo	qu kp/cm2	Corte roca (r) Corte suelo (s) C kp/cm2	Ø (°)	Franklin Is (50) MPa	Slake Id2 (%)	Brasileño kp/cm2	Abrasividad Cerchar	Cerchar
92.5	83.0	69.3	40.3	19	21.2																
58.9	33.9	15.9	N.P	N.P	N.P																

MI: Muestra inalterada
LF: Ensayo lefranc
MA: Muestra alterada
LG: Ensayo Lugeon
PR: Ensayo presiométrico
SPT: Penetrómetro estándar
TP: Testigo parafinado
SH: Shelby
TH2O: Muestra de agua
MR: Muestra Ripio
PB: Penetrómetro de Bolsillo
CB: Compresión simple con bandas

EQUIPO Ø Diámetro de perforación
W: Corona de widia
B: Batería simple
BD: Batería doble

Otros

CONSULTOR: adif — ADMINISTRADOR DE INFRAESTRUCTURAS FERROVIARIAS

TITULO: PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE PLATAFORMA
LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD
MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTERA FRANCESA
TRAMO: RIUDELLOTS-C/ JOAN TORRÓ

Supervisor: Juan Antonio Gómez
Sondista: Joseph (CECAM)
Máquina: TP-50 D (sobre orugas)

X UTM: 481.247,302
Y UTM: 4.638.562.606
Z UTM: 125,00

EMPRESA CONSULTORA: prointec

Sondeo: SC-4
Nº hoja: 2 de 3
Fecha de inicio: 17/12/04
Fecha final: 17/12/04

SC-4

Profundidad (m)	Equipo	Revestimiento	Nivel Freático (m)	Perfil estratigráfico	Descripción Litológica	Recuperación (%)	Nº fracturas	R.Q.D. (%)	Grado meteorización	SPT Cota/Golpeos N30	TP/MI Cota/Golpeos
10.0						20 40 60 80		20 40 60 80			
11.0											
12.0											MI (12,00-12,60) 16/16/18/19
13.0											
14.0											
15.0										SPT (14,40-15,00) 13/25/20/21	
16.0											
17.0					De 16,50 a 21,00m. Es todo un tramo monótono de arenas con laminación paralela de colores jaspeados de marrón a beige-grisáceo, en capas alternantes de 1-2cm de espesor individual. Las arenas son de grano medio-grueso de consistencia media a firme y recuerda a una arena de miga (se puede amasar). Tiene tanta matriz que el testigo de sondeo por fuera parece una arcilla, pero realmente son arenas muy densas.					SPT (16,20-16,80) 13/16/19/21	
18.0											MI (18,00-18,60) 10/14/23/31
19.0											
20.0											

Ensayos de laboratorio

Granulometría 2.0	Granulometría 0.4	Granulometría 0.08	Límites Atterberg LL	Límites Atterberg LP	Límites Atterberg IP	Humedad (%)	Densidad t/m3	Corte Discont. C kp/cm2	Corte Discont. Ø (°)	Vel. Sónica (m/s)	Triaxial C kp/cm2	Triaxial Ø (°)	RCS Tipo	RCS qu kp/cm2	Corte roca (r) Corte suelo (s) C kp/cm2	Corte roca (r) Corte suelo (s) Ø (°)	Franklin Is (50) MPa	Slake Id2 (%)	Brasileño kp/cm2	Abrasividad Cerchar	Cerchar
39.2	14.6	7.60	N.P	N.P	N.P																
						16.3	2.06								0.25	30.86					

MI: Muestra inalterada
LF: Ensayo lefranc
MA: Muestra alterada
LG: Ensayo Lugeon
PR: Ensayo presiométrico
SPT: Penetrómetro estándar
TP: Testigo parafinado
SH: Shelby
TH2O: Muestra de agua
MR: Muestra Ripio
PB: Penetrómetro de Bolsillo
CB: Compresión simple con bandas

EQUIPO Ø Diámetro de perforación
W: Corona de widia
B: Batería simple
BD: Batería doble

Otros

CONSULTOR: adif — ADMINISTRADOR DE INFRAESTRUCTURAS FERROVIARIAS

TITULO: PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE PLATAFORMA
LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD
MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTERA FRANCESA
TRAMO: RIUDELLOTS-C/ JOAN TORRÓ

Supervisor: Juan Antonio Gómez
Sondista: Joseph (CECAM)
Máquina: TP-50 D (sobre orugas)

X UTM: 481.247,302
Y UTM: 4.638.562.606
Z UTM: 125,00

EMPRESA CONSULTORA: prointec

Sondeo: SC-4
Nº hoja: 3 de 3
Fecha de inicio: 17/12/04
Fecha final: 17/12/04

SC-4

Profundidad (m)	Equipo	Revestimiento	Nivel Freático (m)	Perfil estratigráfico	Descripción Litológica	Recuperación (%)	Nº fracturas	R.Q.D. (%)	Grado meteorización	SPT Cota/Golpeos N30	TP/MI Cota/Golpeos
20.0						20 40 60 80		20 40 60 80			
21.0					A 21,00m. FIN DEL SONDEO.					SPT (20,40-21,00) 9/13/19/21	
22.0											
23.0											
24.0											
25.0											
26.0											
27.0											
28.0											
29.0											
30.0											

Ensayos de laboratorio

Granulometría 2.0	Granulometría 0.4	Granulometría 0.08	Límites Atterberg LL	Límites Atterberg LP	Límites Atterberg IP	Humedad (%)	Densidad t/m3	Corte Discont. C kp/cm2	Corte Discont. Ø (°)	Vel. Sónica (m/s)	Triaxial C kp/cm2	Triaxial Ø (°)	RCS Tipo	RCS qu kp/cm2	Corte roca (r) Corte suelo (s) C kp/cm2	Corte roca (r) Corte suelo (s) Ø (°)	Franklin Is (50) MPa	Slake Id1 (%)	Brasileño kp/cm2	Abrasividad Cerchar	Cerchar
96.8	72.1	50.5	32	19.8	12.2																

MI: Muestra inalterada
LF: Ensayo lefranc
MA: Muestra alterada
LG: Ensayo Lugeon
PR: Ensayo presiométrico
SPT: Penetrómetro estándar
TP: Testigo parafinado
SH: Shelby
TH2O: Muestra de agua
MR: Muestra Ripio
PB: Penetrómetro de Bolsillo
CB: Compresión simple con bandas

EQUIPO
Ø Diámetro de perforación
W: Corona de widia
B: Batería simple
BD: Batería doble

Otros

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE PLATAFORMA
LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD
MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTERA FRANCESA
TRAMO: RIUDELLOTS-C/ JOAN TORRÓ

Sondeo: SC-4
Hoja: 1 de 2

SC-4

FOTOGRAFÍAS DE SONDEOS



Caja 1. De 0,00 a 3,00 m.



Caja 2. De 3,00 a 6,00 m.



Caja 3. De 6,00 a 9,00 m.



Caja 4. De 9,00 a 12,00m.

FOTOGRAFÍAS DE SONDEOS



Caja 5. De 12,00 a 15,00 m.



Caja 6. De 15,00 a 18,00 m.



Caja 7. De 18,00 a 21,00 m.

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE PLATAFORMA
LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD
MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTERA FRANCESA
TRAMO: RIUDELLOTS-C/ JOAN TORRÓ

Sondeo: SC-5

SC-5

FICHA DE SITUACIÓN DE SONDEO



Emplazamiento del sondeo

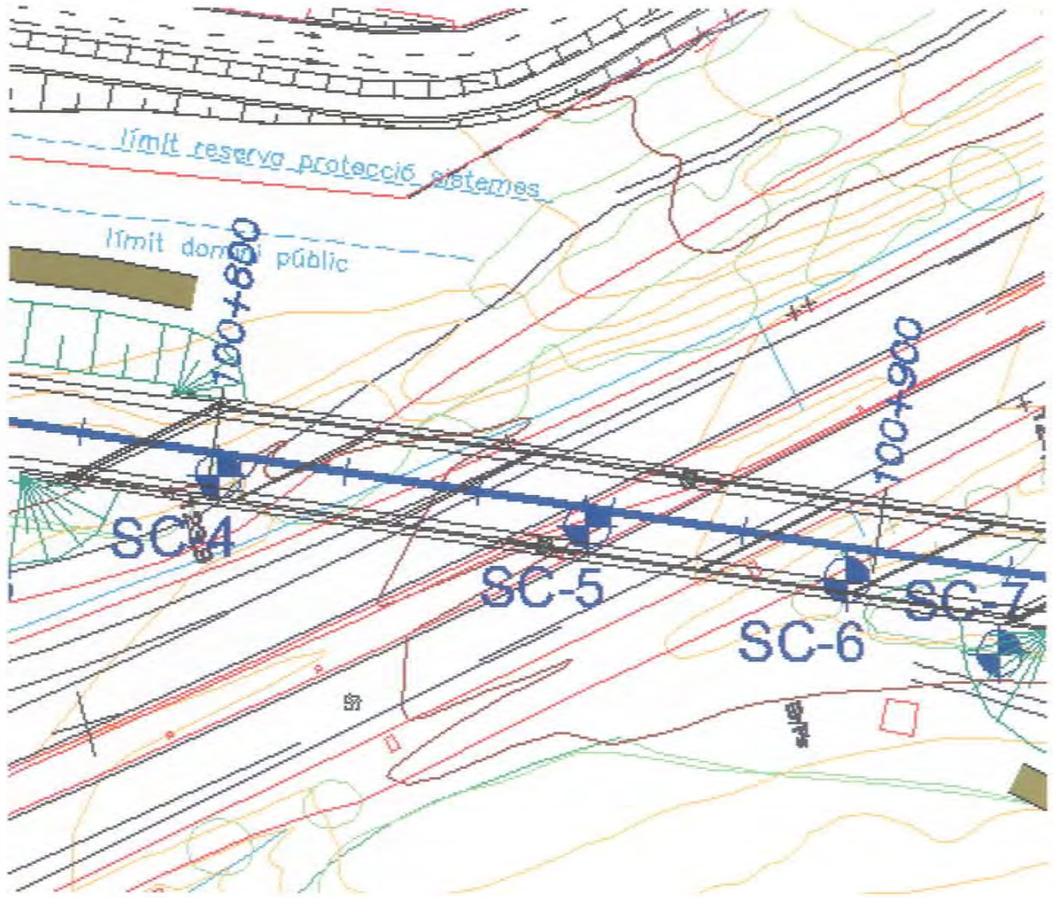


Sondeo finalizado

COORDENADAS:
X UTM: 481.378,13
Y UTM: 4.638.856,40
Z UTM: 125,00

MAQUINARIA: TP-50 D(sobre orugas)
SUPERVISOR: Juan Antonio Gómez
FECHA DE INICIO: 09/02/2005
FECHA FINAL: 11/02/2005

Plano de situación



CONSULTOR: adif — ADMINISTRADOR DE INFRAESTRUCTURAS FERROVIARIAS

TITULO: PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE PLATAFORMA
LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD
MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTERA FRANCESA
TRAMO: RIUDELLOTS-C/ JOAN TORRÓ

Supervisor: Juan Antonio Gómez
Sondista: Joseph (CECAM)
Máquina: TP-50 D (sobre orugas)

X UTM: 481.393,239
Y UTM: 4.638.880,192
Z UTM: 125,00

EMPRESA CONSULTORA: prointec

Sondeo: SC-5
Nº hoja: 1 de 3
Fecha de inicio: 09/02/05
Fecha final: 11/02/05

SC-5

Profundidad (m)	Equipo	Revestimiento	Nivel Freático (m)	Perfil estratigráfico	Descripción Litológica	Recuperación (%)	Nº fracturas	R.Q.D. (%)	Grado meteorización	SPT Cota/Golpeos N30	TP/MI Cota/Golpeos
0.0	W				De 0,00 a 0,30m. Tierra vegetal. Arenas limosas con algo de materia orgánica y algunos cantos.						
	Ø 101				De 0,30 a 0,50m. Arenas con algo de fracción fina de color marrón-oscuro, de consistencia blanda.						
1.0					De 0,50 a 4,65m. Arenas finas a medias de colores variados, crema. NOTA: En el SPT 1,80 a 2,40m se observa que van alternando unas arenas finas bastante limpias de color grisáceo con otras arenas de color anaranjado con algo de fracción arcillosa en capas de 10-15cm de espesor. En la parte final del SPT, hacia 2,30m son unas arenas limpias de grano medio y color crema de consistencia floja-media. Estas arenas de color crema están bastante sueltas y presentan zonas con mayor granulometría y algún canto aislado de cuarzo. Se continúan las arenas arcósicas de grano medio-grueso con poca matriz, están muy limpias y son de consistencia floja. Localmente hay algún canto de hasta 1-2cm y tiene colores cremas-anaranjados.						MI (1,20-1,80) 11/17/25/32
2.0										SPT (1,80-2,40) 6/10/15/19	
3.0											
4.0										SPT (3,60-4,20) 8/9/10/12	
5.0					De 4,65 a 5,00m. Nivel de arenas de grano fino-medio con algo de finos y plasticidad, de color grisáceo-caqui.						
					De 5,00 a 7,00m. Arenas arcósicas de color marrón-anaranjado y granulometría media con algo de fracción arcillosa. Localmente hay algunos cantos aislados de Q de hasta 2-3cm de diámetro.						MI (5,40-6,00) 19/21/23/27
6.0											
7.0					A partir de 7,00 a 8,90m. Se continúan las mismas arenas arcósicas pero son algo más húmedas y tienen cierta proporción de materia fino, que le confiere seudoplasticidad, (recuerda a una " arena de miga") se comienzan a recuperar "testigos" completos en maniobras de 20cm, fragmentos de 5-10cm de longitud.					SPT (7,20-7,80) 6/8/10/13	
8.0											
9.0					De 8,90 a 9,00m. Arenas densas de grano fino-medio algo limosas con abundantes finos y algo plasticidad y color marrón-grisáceo. NOTA: Entre 9,00 y 9,60m MI se produce el cambio de material.						MI (9,00-9,60) 14/20/23/22
10.0					De 9,60 a 10,75m. Arenas gruesas cuarzo-feldespáticas de color marrón-anaranjado, con poca matriz y consistencia media- floja. Son de grano medio-grueso y localmente hay cantos de Q de hasta 2-3cm.						

Ensayos de laboratorio

Granulometría 2.0	Granulometría 0.4	Granulometría 0.08	Límites Atterberg LL	Límites Atterberg LP	Límites Atterberg IP	Humedad (%)	Densidad t/m3	Corte Discont. C kp/cm2	Corte Discont. Ø (°)	Vel. Sónica (m/s)	Triaxial C kp/cm2	Triaxial Ø (°)	RCS Tipo	RCS qu kp/cm2	Corte roca (r) Corte suelo (s) C kp/cm2	Corte roca (r) Corte suelo (s) Ø (°)	Franklin Is (50) MPa	Slake Id. (%)	Brasileño kp/cm2	Abrasividad Cerchar	Cerchar
92.30	76.70	36.00	28.4	19.6	8.8																
89.20	36.60	22.80	38.4	19.4	19.1																

MI: Muestra inalterada
LF: Ensayo lefranc
MA: Muestra alterada
LG: Ensayo Lugeon
PR: Ensayo presiométrico
SPT: Penetrómetro estándar
TP: Testigo parafinado
SH: Shelby
TH2O: Muestra de agua
MR: Muestra Ripio
PB: Penetrómetro de Bolsillo
CB: Compresión simple con bandas

EQUIPO Ø Diámetro de perforación
W: Corona de widia
B: Batería simple
BD: Batería doble

Otros

CONSULTOR: adif — ADMINISTRADOR DE INFRAESTRUCTURAS FERROVIARIAS

TITULO: PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE PLATAFORMA
LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD
MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTERA FRANCESA
TRAMO: RIUDELLOTS-C/ JOAN TORRÓ

Supervisor: Juan Antonio Gómez
Sondista: Joseph (CECAM)
Máquina: TP-50 D (sobre orugas)

X UTM: 481.393,239
Y UTM: 4.638.880,192
Z UTM: 125,00

EMPRESA CONSULTORA: prointec

Sondeo: SC-5
Nº hoja: 2 de 3
Fecha de inicio: 09/02/05
Fecha final: 11/02/05

SC-5

Profundidad (m)	Equipo	Revestimiento	Nivel Freático (m)	Perfil estratigráfico	Descripción Litológica	Recuperación (%)	Nº fracturas	R.Q.D. (%)	Grado meteorización	SPT Cota/Golpeos N30	TP/MI Cota/Golpeos
10.0						20 40 60 80		20 40 60 80			
11.0					De 10,75 a 11,70m. Nivel de arenas finas bastante limpias de color grisáceo-claro a crema-beige. Están muy sueltas y son de consistencia floja. Hay pequeñas intercalaciones milimétricas (1-2mm de espesor) de limos marrones.					SPT (10,80-11,40) 6/6/9/11	
12.0					De 11,70 a 12,25m. Arenas cuarzo-feldespáticas de grano medio-grueso con algo de de matriz y color marrón-anaranjado. Localmente hay algún canto de hasta 2-4cm de diámetro.						
					De 12,25 a 12,70m. Arena limosa de color amarillo-marrón, es limpia y floja y de grano muy fino. NOTA: el cambio se produce entre 12,60 y 13,20m en la MI.						
13.0					De 12,70 a 14,70m. Arenas gruesas cuarzo-feldespáticas de color marrón-anaranjado de consistencia media. Entre 13,50 y 14,00m hay algunos cantos de Q de hasta 5-7cm de diámetro.						MI (12,60-13,20) 18/28/25/24
14.0											
15.0					De 14,70 a 16,05m. Arenas de color marrón-anaranjado con abundante fracción arcillosa. Son de tipo arcósico con muchos granos de cuarzo y feldespato y de consistencia media y algo de plasticidad.					SPT (15,00-15,60) 6/10/17/21	
16.0					De 16,05 a 16,55m. Arenas finas limosas de color gris-claro y de consistencia media a floja, son bastante limpias. Entre 16,55 y 16,80m. Hay un nivel con algo de humedad, es un posible nivel freático colgado de carácter local. Las arenas cambian a cuarzo-feldespáticas.						
17.0					De 16,80 a 20,10m. Arenas arcósica arcillosas con mucha proporción de matriz, son plásticas y de consistencia firme a dura. No obstante hay también cierta fracción de granulometría mas gruesa. Son de color marrón-anarando y se podrían clasificar como " arenas tosquizas". Este tramo final del sondeo es distinto al resto pues aunque son arenas arcósicas de color marrón, tienen plasticidad y se compactan como "arenas tosquizas". Es un tramo cohesivo algo más duro que el resto.						MI (16,80-17,40) 17/20/22/41
18.0											
19.0											MI (18,50-19,10) 18/15/25/40
20.0										SPT (19,50-20,10) 10/12/15/23	

Ensayos de laboratorio

Granulometría 2.0	Granulometría 0.4	Granulometría 0.08	Límites Atterberg LL	Límites Atterberg LP	Límites Atterberg IP	Humedad (%)	Densidad t/m3	Corte Discont. C kp/cm2	Corte Discont. Ø (°)	Vel. Sónica (m/s)	Triaxial C kp/cm2	Triaxial Ø (°)	RCS Tipo	RCS qu kp/cm2	Corte roca (r) Corte suelo (s) C kp/cm2	Corte roca (r) Corte suelo (s) Ø (°)	Franklin Is (50) MPa	Slake Id2 (%)	Brasileño kp/cm2	Abrasividad Cerchar	Cerchar
99.30	89.20	38.10	N.P	N.P	N.P																
86.40	51.50	31.20	31.6	19.7	11.9																
97.10	86.90	56.00	37.5	21.3	16.1																

MI: Muestra inalterada
LF: Ensayo lefranc
MA: Muestra alterada
LG: Ensayo Lugeon
PR: Ensayo presiométrico
SPT: Penetrómetro estándar
TP: Testigo parafinado
SH: Shelby
TH2O: Muestra de agua
MR: Muestra Ripio
PB: Penetrómetro de Bolsillo
CB: Compresión simple con bandas

EQUIPO Ø Diámetro de perforación
W: Corona de widia
B: Batería simple
BD: Batería doble

Otros

CONSULTOR: adif — ADMINISTRADOR DE INFRAESTRUCTURAS FERROVIARIAS

TITULO: PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE PLATAFORMA
LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD
MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTERA FRANCESA
TRAMO: RIUDELLOTS-C/ JOAN TORRÓ

Supervisor: Juan Antonio Gómez
Sondista: Joseph (CECAM)
Máquina: TP-50 D (sobre orugas)

X UTM: 481.393,239
Y UTM: 4.638.880,192
Z UTM: 125,00

EMPRESA CONSULTORA: prointec

Sondeo: SC-5
Nº hoja: 3 de 3
Fecha de inicio: 09/02/05
Fecha final: 11/02/05

SC-5

Profundidad (m)	Equipo	Revestimiento	Nivel Freático (m)	Perfil estratigráfico	Descripción Litológica	Recuperación (%)	Nº fracturas	R.Q.D. (%)	Grado meteorización	SPT Cota/Golpeos N30	TP/MI Cota/Golpeos
20.0					A 20,10m. FIN DEL SONDEO.	20 40 60 80		20 40 60 80			
21.0											
22.0											
23.0											
24.0											
25.0											
26.0											
27.0											
28.0											
29.0											
30.0											

Ensayos de laboratorio

Granulometría 2.0	Granulometría 0.4	Granulometría 0.08	Límites Atterberg LL	Límites Atterberg LP	Límites Atterberg IP	Humedad (%)	Densidad t/m3	Corte Discont. C kp/cm2	Corte Discont. Ø (°)	Vel. Sónica (m/s)	Triaxial C kp/cm2	Triaxial Ø (°)	RCS Tipo	RCS qu kp/cm2	Corte roca (r) Corte suelo (s) C kp/cm2	Corte roca (r) Corte suelo (s) Ø (°)	Franklin Is (50) MPa	Slake Id2 (%)	Brasileño kp/cm2	Abrasividad Cerchar	Cerchar

MI: Muestra inalterada
LF: Ensayo lefranc
MA: Muestra alterada
LG: Ensayo Lugeon
PR: Ensayo presiométrico
SPT: Penetrómetro estándar
TP: Testigo parafinado
SH: Shelby
TH2O: Muestra de agua
MR: Muestra Ripio
PB: Penetrómetro de Bolsillo
CB: Compresión simple con bandas

EQUIPO Ø: Diámetro de perforación
W: Corona de widia
B: Batería simple
BD: Batería doble

Otros

FOTOGRAFÍAS DE SONDEOS



Caja 1. De 0,00 a 3,00 m.



Caja 2. De 3,00 a 6,00 m.



Caja 3. De 6,00 a 9,00 m.



Caja 4. De 9,00 a 12,00m.

FOTOGRAFÍAS DE SONDEOS



Caja 5. De 12,00 a 15,00 m.



Caja 6. De 15,00 a 18,00 m.



Caja 7. De 18,00 a 20,10 m.

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE PLATAFORMA
LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD
MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTERA FRANCESA
TRAMO: RIUDELLOTS-C/ JOAN TORRÓ

Sondeo: SC-6

SC-6

FICHA DE SITUACIÓN DE SONDEO



Emplazamiento del sondeo

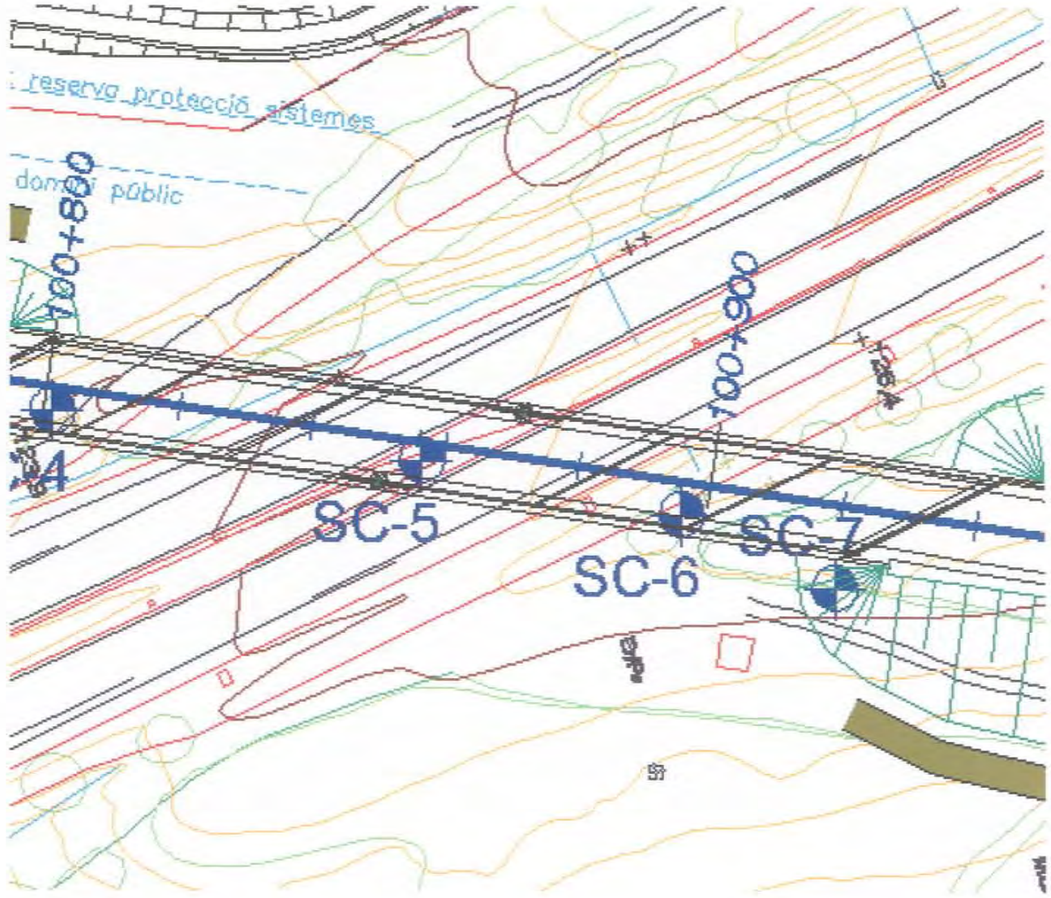


Sondeo finalizado

COORDENADAS:
X UTM: 481.400,04
Y UTM: 4.638.903,58
Z UTM: 126,00

MAQUINARIA: TP-50 D(sobre orugas)
SUPERVISOR: Juan Antonio Gómez
FECHA DE INICIO: 19/11/2004
FECHA FINAL: 19/11/2004

Plano de situación



CONSULTOR: adif — ADMINISTRADOR DE INFRAESTRUCTURAS FERROVIARIAS

TITULO: PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE PLATAFORMA
LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD
MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTERA FRANCESA
TRAMO: RIUDELLOTS-C/ JOAN TORRÓ

Supervisor: Juan Antonio Gómez
Sondista: Joseph (CECAM)
Máquina: TP-50 D (sobre orugas)

X UTM: 481.410,894
Y UTM: 4.638915,129
Z UTM: 126,70

EMPRESA CONSULTORA: prointec

Sondeo: SC-6
Nº hoja: 1 de 3
Fecha de inicio: 19/11/04
Fecha final: 19/11/04

SC-6

Profundidad (m)	Equipo	Revestimiento	Nivel Freático (m)	Perfil estratigráfico	Descripción Litológica	Recuperación (%)	Nº fracturas	R.Q.D. (%)	Grado meteorización	SPT Cota/Golpeos N30	TP/MI Cota/Golpeos
0.0	Ø 101 W B				De 0,00 a 0,15m. Terreno vegetal, con algo de relleno. Es una arenas con cantos, raíces y materia orgánica.	20 40 60 80		20 40 60 80			
					De 0,15 a 1,00m. Es una arcilla algo arenosa de color marrón-claro con algún canto de 0,5cm y algo de plasticidad.						
1.0					De 1,00 a 2,40m. Arena-arcillosa con algo de plasticidad , de consistencia media y color marrón - amarillento.						
2.0											MI (1,20-1,80) 13/15/18/21
3.0					De 2,40 a 6,20m. Es algo más arenoso. Arena fina con algunas intercalaciones de material fino de color marrón-beige con algunos nódulos y cierta plasticidad.						MI (3,00-3,60) 16/27/26/27
4.0											
5.0										SPT (5,40-6,00) 13/15/21/26	
6.0											
7.0					De 6,20 a 8,40m. Es una serie de arenas sin fracción arcillosa, no presentan cohesión y se observan diversas tonalidades y granulometrías. De 6,20 a 6,40m. Blanco-crema De 6,40 a 6,75m. Marrón-amarillento. De 6,75 a 7,05m. Marrón-rojizo. De 7,05 a 8,40m. Crema, con algunos cantos centimétricos y en general de grano mas grueso que los anteriores.						
8.0										SPT (7,80-8,40) 12/13/14/20	
9.0					De 8,40 a 9,20m. Son arenas gruesas de color marrón-rojizo pero con algo de cohesión (tipo arena de miga), con cantos de hasta 1-2cm de tamaño máximo.						
10.0					De 9,20 a 13,20m. Arenas micáceas de grano medio con abundante fracción arcillosa y algo de plasticidad, de consistencia media a firme. Presentan abundantes cuarzos y feldespatos, de color blanco lechoso.						

Ensayos de laboratorio

Granulometría 2.0	0.4	0.08	Límites Atterberg LL	LP	IP	Humedad (%)	Densidad t/m3	Corte Discont. C kp/cm2	Ø (°)	Vel. Sónica (m/s)	Triaxial C kp/cm2	Ø (°)	RCS Tipo	qu kp/cm2	Corte roca (r) Corte suelo (s) C kp/cm2	Ø (°)	Franklin Is (50) MPa	Slake Id. (%)	Brasileño kp/cm2	Abrasividad Cerchar	Cerchar
100	94.30	45.40	N.P	N.P	N.P																

MI: Muestra inalterada
LF: Ensayo lefranc
MA: Muestra alterada
LG: Ensayo Lugeon
PR: Ensayo presiométrico
SPT: Penetrómetro estándar
TP: Testigo parafinado
SH: Shelby
TH2O: Muestra de agua
MR: Muestra Riplo
PB: Penetrómetro de Bolsillo
CB: Compresión simple con bandas

EQUIPO Ø Diámetro de perforación
W: Corona de widia
B: Bateria simple
BD: Bateria doble

Otros

CONSULTOR: adif — ADMINISTRADOR DE INFRAESTRUCTURAS FERROVIARIAS

TITULO: PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE PLATAFORMA
LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD
MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTERA FRANCESA
TRAMO: RIUDELLOTS-C/ JOAN TORRÓ

Supervisor: Juan Antonio Gómez
Sondista: Joseph (CECAM)
Máquina: TP-50 D (sobre orugas)

X UTM: 481.410,894
Y UTM: 4.638915,129
Z UTM: 126,70

EMPRESA CONSULTORA: prointec

Sondeo: SC-6
Nº hoja: 2 de 3
Fecha de inicio: 19/11/04
Fecha final: 19/11/04

SC-6

Profundidad (m)	Equipo	Revestimiento	Nivel Freático (m)	Perfil estratigráfico	Descripción Litológica	Recuperación (%)	Nº fracturas	R.Q.D. (%)	Grado meteorización	SPT Cota/Golpeos N30	TP/MI Cota/Golpeos
10.0	Ø 101 W B					20 40 60 80		20 40 60 80			
11.0											MI (10,20-10,80) 15/20/27/31
12.0											
13.0					De 13,20 a 13,40m. Nivel de arenas con cantos de color negruzco con materia orgánica.					SPT (12,60-13,20) 13/13/16/19	
14.0					De 13,40 a 16,00m. Arenas y gravas de color marrón-claro a crema. Los cantos de mayor tamaño alcanzan						
15.0										SPT (15,00-15,60) 18/22/21/21	
16.0											
16.0					De 16,00 a 17,05m. Es una serie alternante de arenas finas con algo de arcilla y plasticidad y color beige-marrón con niveles intercaladas mas limosos y zonas de arenas más gruesas.						
17.0					De 17,05 a 17,25m. Arenas limpias de color blanquecino.						
18.0					De 17,25 a 20,60m. Son arenas muy arcillosas y plásticas de color claro con mezcla de arena-arcillosa de color gris-blancuzco con mucha plasticidad. Es muy moldeable.						MI (17,40-18,00) 19/23/32/46
19.0											
20.0											

Ensayos de laboratorio

Granulometría 2.0	Granulometría 0.4	Granulometría 0.08	Límites Atterberg LL	Límites Atterberg LP	Límites Atterberg IP	Humedad (%)	Densidad t/m3	Corte Discont. C kp/cm2	Corte Discont. Ø (°)	Vel. Sónica (m/s)	Triaxial C kp/cm2	Triaxial Ø (°)	RCS Tipo	RCS qu kp/cm2	Corte roca (r) Corte suelo (s) C kp/cm2	Corte roca (r) Corte suelo (s) Ø (°)	Franklin Is (50) MPa	Slake Id2 (%)	Brasileño kp/cm2	Abrasividad Cerchar	Cerchar
66.50	34.20	15.70	N.P	N.P	N.P																
97.70	57.40	40.80	31.7	16.6	15.1	10.31	2.12								0.27	47.41					
88.30	51.40	38.30	45.6	23	22.6																

MI: Muestra inalterada
LF: Ensayo lefranc
MA: Muestra alterada
LG: Ensayo Lugeon
PR: Ensayo presiométrico
SPT: Penetrómetro estándar
TP: Testigo parafinado
SH: Shelby
TH2O: Muestra de agua
MR: Muestra Rípio
PB: Penetrómetro de Bolsillo
CB: Compresión simple con bandas

EQUIPO: Ø Diámetro de perforación
W: Corona de widia
B: Batería simple
BD: Batería doble

Otros

CONSULTOR

adif
ADMINISTRADOR DE INFRAESTRUCTURAS FERROVIARIAS

TITULO: PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE PLATAFORMA
LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD
MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTERA FRANCESA
TRAMO: RIUDELLOTS-C/ JOAN TORRÓ

Supervisor Juan Antonio Gómez
Sondista Joseph (CECAM)
Máquina TP-50 D (sobre orugas)

X UTM: 481.410,894
Y UTM: 4.638915,129
Z UTM: 126,70

EMPRESA CONSULTORA: prointec

Sondeo: SC-6
Nº hoja: 3 de 3
Fecha de inicio: 19/11/04
Fecha final: 19/11/04

SC-6

Profundidad (m)	Equipo	Revestimiento	Nivel Freático (m)	Perfil estratigráfico	Descripción Litológica	Recuperación (%)	Nº fracturas	R.Q.D. (%)	Grado meteorización	SPT Cota/Golpeos N30	TP/MI Cota/Golpeos
20.0						20 40 60 80		20 40 60 80			
					A 20,60m. FIN DEL SONDEO.					SPT (20,00-20,60) 19/22/21/20	
21.0											
22.0											
23.0											
24.0											
25.0											
26.0											
27.0											
28.0											
29.0											
30.0											

Ensayos de laboratorio

Granulometría 2.0	0.4	0.08	Límites Atterberg LL	LP	IP	Humedad (%)	Densidad t/m3	Corte Discont. C kp/cm2	Ø (°)	Vel. Sónica (m/s)	Triaxial C kp/cm2	Ø (°)	RCS Tipo	qu kp/cm2	Corte roca (r) Corte suelo (s) C kp/cm2	Ø (°)	Franklin Is (50) MPa	Slake Id. (%)	Brasileño kp/cm2	Abrasividad Cerchar	Cerchar

MI: Muestra inalterada
LF: Ensayo lefranc
MA: Muestra alterada
LG: Ensayo Lugeon
PR: Ensayo presiométrico
SPT: Penetrómetro estándar
TP: Testigo parafinado
SH: Shelby
TH2O: Muestra de agua
MR: Muestra Ripio
PB: Penetrómetro de Bolsillo
CB: Compresión simple con bandas

EQUIPO Ø Diámetro de perforación
W: Corona de widia
B: Batería simple
BD: Batería doble

Otros

FOTOGRAFÍAS DE SONDEOS



Caja 1. De 0,00 a 3,00 m.



Caja 2. De 3,00 a 6,00 m.



Caja 3. De 6,00 a 9,00 m.



Caja 4. De 9,00 a 12,00m.

FOTOGRAFÍAS DE SONDEOS



Caja 5. De 12,00 a 15,00 m.



Caja 6. De 15,00 a 18,00 m.



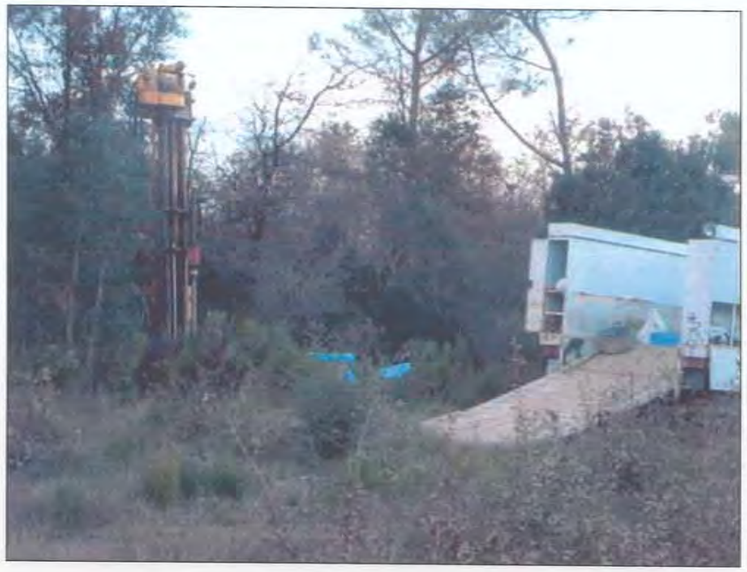
Caja 7. De 18,00 a 20,60 m.

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE PLATAFORMA
LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD
MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTERA FRANCESA
TRAMO: RIUDELLOTS-C/ JOAN TORRÓ

Sondeo: SC-7

SC-7

FICHA DE SITUACIÓN DE SONDEO



Emplazamiento del sondeo

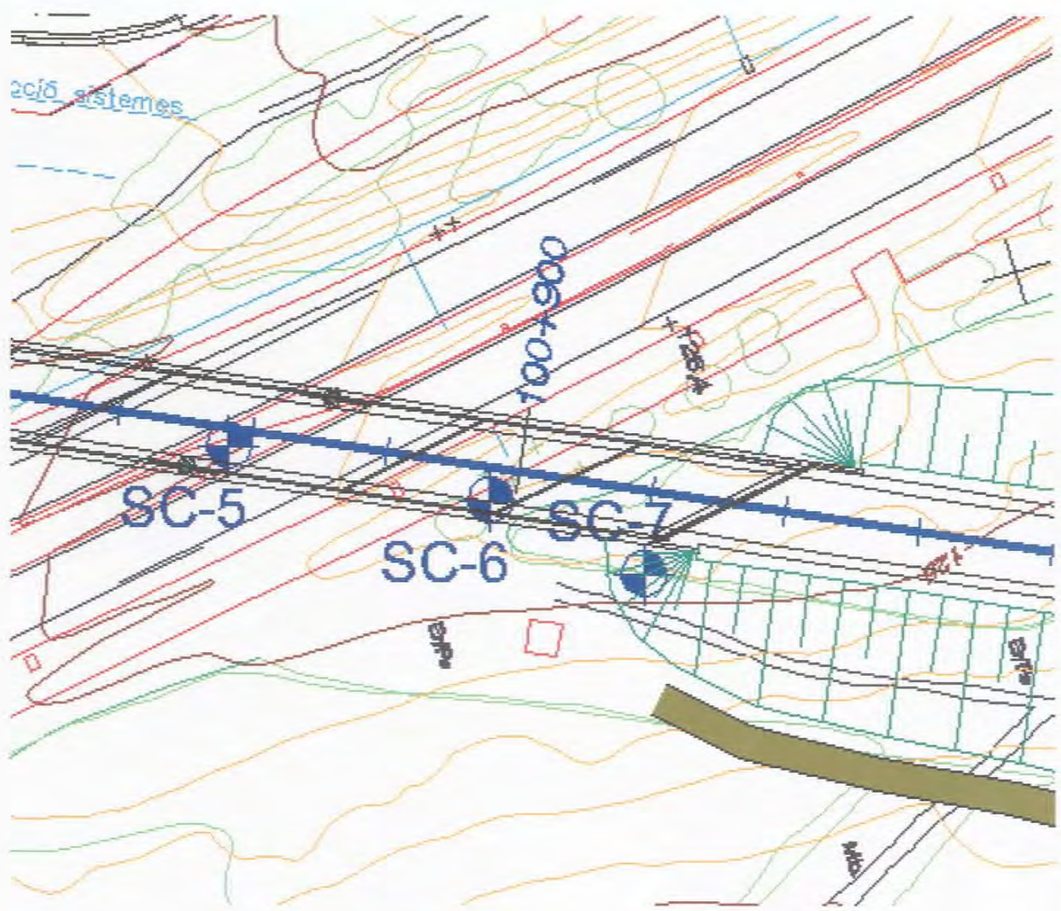


Sondeo finalizado

COORDENADAS:
X UTM: 481.415,30
Y UTM: 4.638.938,03
Z UTM: 127,00

MAQUINARIA: TP-50 D(sobre orugas)
SUPERVISOR: Juan Antonio Gómez
FECHA DE INICIO: 22/11/2004
FECHA FINAL: 23/11/2004

Plano de situación



CONSULTOR: adif — ADMINISTRADOR DE INFRAESTRUCTURAS FERROVIARIAS

TITULO: PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE PLATAFORMA
LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD
MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTERA FRANCESA
TRAMO: RIUDELLOTS-C/ JOAN TORRÓ

Supervisor: Juan Antonio Gómez
Sondista: Joseph (CECAM)
Máquina: TP-50 D (sobre orugas)

X UTM: 481.427,836
Y UTM: 4.638.933.891
Z UTM: 125,71

EMPRESA CONSULTORA: prointec

Sondeo: SC-7
Nº hoja: 1 de 3
Fecha de inicio: 22/11/04
Fecha final: 23/11/04

SC-7

Profundidad (m)	Equipo	Revestimiento	Nivel Freático (m)	Perfil estratigráfico	Descripción Litológica	Recuperación (%)	Nº fracturas	R.Q.D. (%)	Grado meteorización	SPT Cota/Golpeos N30	TP/MI Cota/Golpeos
0.0	Ø 101 W B				De 0,00 a 0,25m. Terreno de labor.						
1.0					De 0,25 a 1,05m. Arcillas-limosas con algun canto aislado de color marrón oscuro.						
2.0					De 1,05 a 6,20m. Es una serie de arenas limosas de colores marrones-rojizos a beiges con niveles con algo de fracción arcillosa y otros niveles mas "limpios" sin finos, y sin cohesión que parece una arena de playa, entre 4,70 y 5,00m..					SPT (1,20-1,80) 10/13/18/19	
3.0											MI (3,00-3,60) 12/21/25/33
4.0											
5.0											
6.0										SPT (5,40-6,00) 13/12/11/14	
7.0					De 6,20 a 7,20m. Son arenas lavadas sin finos de grano medio a grueso. No presenta cohesión ni fracción arcillosa y los colores son claros.						
8.0					De 7,20 a 7,80m. Arenas muy gruesas y gravas de Q con cantos de hasta 4-6cm de diámetro.						
9.0					De 7,80 a 16,20m. Arenas de grano medio-grueso de tipo arcónico, pero con abundantes finos que le confiere cohesión y algo de plasticidad, recuerda a una arena de miga. Hay niveles intercalados de tipo mas limoso y con menor granulometría entre 14,70 y 15,00m. En conjunto predominan los tonos marrón-rojizo.					SPT (7,80-8,40) 13/19/20/22	
10.0											

Ensayos de laboratorio

Granulometría 2,0	0,4	0,08	Limites Atterberg LL	LP	IP	Humedad (%)	Densidad t/m3	Corte Discont. C kp/cm2	Ø (°)	Vel. Sónica (m/s)	Triaxial C kp/cm2	Ø (°)	RCS Tipo	qu kp/cm2	Corte roca (r) Corte suelo (s) C kp/cm2	Ø (°)	Franklin Is (50) MPa	Slake Id₂ (%)	Brasileño kp/cm2	Abrasividad Cerchar	Cerchar
89.20	79.30	53.70	31.6	21.2	10.4																
94.1	78.50	51.0	32.6	24.2	8.5																

MI: Muestra inalterada
LF: Ensayo lefranc
MA: Muestra alterada
LG: Ensayo Lugeon
PR: Ensayo presiométrico
SPT: Penetrómetro estándar
TP: Testigo parafinado
SH: Shelby
TH2O: Muestra de agua
MR: Muestra Ripio
PB: Penetrómetro de Bolsillo
CS: Compresión simple con bandas

EQUIPO Ø Diámetro de perforación
W: Corona de widia
B: Batería simple
BD: Bateria doble

Otros

CONSULTOR: adif — ADMINISTRADOR DE INFRAESTRUCTURAS FERROVIARIAS

TITULO: PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE PLATAFORMA
LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD
MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTERA FRANCESA
TRAMO: RIUDELLOTS-C/ JOAN TORRÓ

Supervisor: Juan Antonio Gómez
Sondista: Joseph (CECAM)
Máquina: TP-50 D (sobre orugas)

X UTM: 481.427,836
Y UTM: 4.638.933.891
Z UTM: 125,71

EMPRESA CONSULTORA: prointec

Sondeo: SC-7
Nº hoja: 2 de 3
Fecha de inicio: 22/11/04
Fecha final: 23/11/04

SC-7

Profundidad (m)	Equipo	Revestimiento	Nivel Freático (m)	Perfil estratigráfico	Descripción Litológica	Recuperación (%)	Nº fracturas	R.Q.D. (%)	Grado meteorización	SPT Cota/Golpeos N30	TP/MI Cota/Golpeos
10.0	Ø 101 W B					20 40 60 80		20 40 60 80			
11.0											MI (10,20-10,80) 33/29/28/28
12.0											
13.0										SPT (12,60-13,20) 11/12/14/16	
14.0											
15.0											MI (15,00-15,60) 25/42/32/29
16.0											
17.0					De 16,20 a 17,20m. Es un tramo de arenas de grano fino a medio de tipo limoso y color grisáceo los primeros 50cm y después cambia a algo más arcilloso y color rojizo.						
18.0					De 17,20 a 19,20m. Son arenas-arcillosas muy plásticas de colores jaspeados beiges a marrones en láminas de 3-4mm de espesor de consistencia media. Es un tramo muy cohesivo y de consistencia media a firme.						MI (17,40-18,00) 13/20/29/41
19.0											
20.0					De 19,20 a 21,00m. Arenas de grano-medio grueso de color marrón a beige, con mucho Q y Fk y matriz arcillosa, es la típica arena de miga.						MI (19,80-20,40) 12/22/31/42

Ensayos de laboratorio

Granulometría 2.0	Granulometría 0.4	Granulometría 0.08	Límites Atterberg LL	Límites Atterberg LP	Límites Atterberg IP	Humedad (%)	Densidad t/m3	Corte Discont. C kp/cm2	Corte Discont. Ø (°)	Vel. Sónica (m/s)	Triaxial C kp/cm2	Triaxial Ø (°)	RCS Tipo	RCS qu kp/cm2	Corte roca (r) Corte suelo (s) C kp/cm2	Corte roca (r) Corte suelo (s) Ø (°)	Franklin Is (50) MPa	Slake Id. (%)	Brasileño kp/cm2	Abrasividad Cerchar	Cerchar
95.40	36.40	13.50	N.P	N.P	N.P																
						15.10	2.06								0.01	57.05					

MI: Muestra inalterada
LF: Ensayo lefranc
MA: Muestra alterada
LG: Ensayo Lugeon
PR: Ensayo presiométrico
SPT: Penetrómetro estándar
TP: Testigo parafinado
SH: Shelby
TH2O: Muestra de agua
MR: Muestra Ripio
PB: Penetrómetro de Bolsillo
CB: Compresión simple con bandas

EQUIPO Ø Diámetro de perforación
W: Corona de widia
B: Batería simple
BD: Batería doble

Otros

CONSULTOR

adif ADMINISTRADOR DE INFRAESTRUCTURAS FERROVIARIAS

TITULO: PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE PLATAFORMA
LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD
MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTERA FRANCESA
TRAMO: RIUDELLOTS-C/ JOAN TORRÓ

Supervisor Juan Antonio Gómez
Sondista Joseph (CECAM)
Máquina TP-50 D (sobre orugas)

X UTM: 481.427,836
Y UTM: 4.638.933.891
Z UTM: 125,71

EMPRESA CONSULTORA: prointec

Sondeo: SC-7
Nº hoja: 3 de 3
Fecha de inicio: 22/11/04
Fecha final: 23/11/04

SC-7

Profundidad (m)	Equipo	Revestimiento	Nivel Freático (m)	Perfil estratigráfico	Descripción Litológica	Recuperación (%)	Nº fracturas	R.Q.D. (%)	Grado meteorización	SPT Cota/Golpeos N30	TP/MI Cota/Golpeos
20.0	Ø 86WB					20 40 60 80		20 40 60 80			
21.0					A 21,00m. FIN DEL SONDEO.					SPT (20,40-21,00) 15/19/24/27	
22.0											
23.0											
24.0											
25.0											
26.0											
27.0											
28.0											
29.0											
30.0											

Ensayos de laboratorio

Granulometría 2.0	Granulometría 0.4	Granulometría 0.08	Límites Atterberg LL	Límites Atterberg LP	Límites Atterberg IP	Humedad (%)	Densidad t/m3	Corte Discont. C kp/cm2	Corte Discont. Ø (°)	Vel. Sónica (m/s)	Triaxial C kp/cm2	Triaxial Ø (°)	RCS Tipo	RCS qu kp/cm2	Corte roca (r) Corte suelo (s) C kp/cm2	Corte roca (r) Corte suelo (s) Ø (°)	Franklin Is (50) MPa	Slake Id. (%)	Brasileño kp/cm2	Abrasividad Cerchar	Cerchar
73.50	40.10	25.40	37.7	21.5	16.2																

MI: Muestra inalterada
LF: Ensayo letranc
MA: Muestra alterada
LG: Ensayo Lugeon
PR: Ensayo presiométrico
SPT: Penetrómetro estándar
TP: Testigo parafinado
SH: Shelby
TH2O: Muestra de agua
MR: Muestra Ripio
PB: Penetrómetro de Bolsillo
CB: Compresión simple con bandas

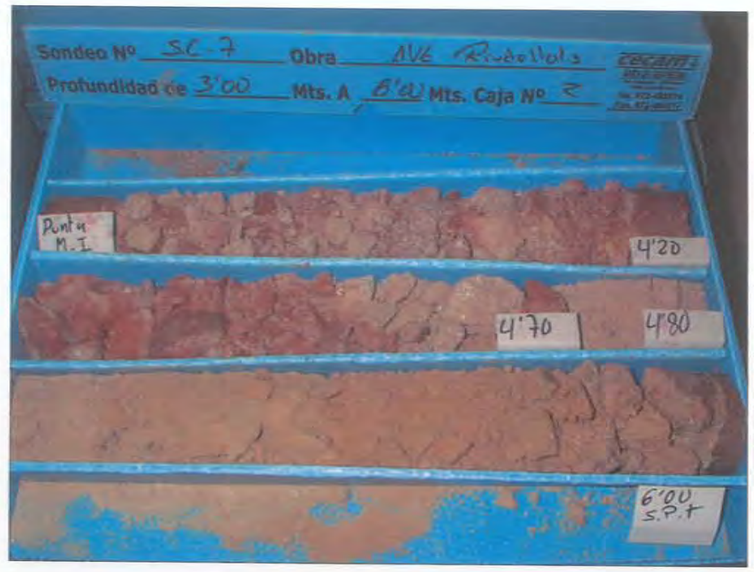
EQUIPO Ø Diámetro de perforación
W: Corona de widia
B: Batería simple
BD: Batería doble

Otros

FOTOGRAFÍAS DE SONDEOS



Caja 1. De 0,00 a 3,00 m.



Caja 2. De 3,00 a 6,00 m.



Caja 3. De 6,00 a 9,00 m.



Caja 4. De 9,00 a 12,00m.

FOTOGRAFÍAS DE SONDEOS



Caja 5. De 12,00 a 15,00 m.



Caja 6. De 15,00 a 18,00 m.



Caja 7. De 18,00 a 21,00 m.

1.02. CALICATAS

CAMPAÑA GEOTÉCNICA NOVIEMBRE 2004

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE PLATAFORMA
LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD
MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTERA FRANCESA
TRAMO: RIUDELLOTS-C/ JOAN TORRÓ

Calicata: CC-1

CC-1

PARTE DE CALICATA

SITUACIÓN: Ver plano
COORDENADAS:
X UTM: 481.057,248
Y UTM: 4.638.137,956
Z UTM: 119,00

MAQUINARIA: RETRO MIXTA 4x4 (CASE)
SUPERVISOR: Juan Antonio Gómez
FECHA REALIZACIÓN: 30/11/04

PROFUNDIDAD: 3,00 m.

DESCRIPCIÓN: De 0,00 a 0,10m. Tierra vegetal. Arena con cantos, raíces y algo de materia orgánica.

De 0,10 a 0,80m. Limo-arcilloso, con mucha proporción de arena de color marrón, de consistencia media.

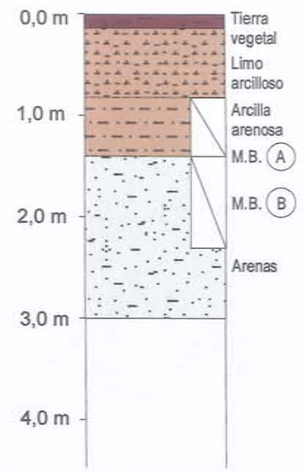
De 0,80 a 1,40m. Arcilla-arenosa de consistencia firme a rígida y color marrón-jaspeado.

De 1,40 a 3,00m. Arenas con algo de arcilla, color blanquecino a gris-claro, con nódulos y nivelillos degradados de arcillas plásticas grisáceas. A partir de 2,30m arenas finas con menos finos y color amarillento-beige. Excavación lenta.

TIERRA VEGETAL: 0,10m.

NIVEL FREÁTICO: No aparece.

COLUMNA



FOTOGRAFÍA DE LOS PRODUCTOS DE LA EXCAVACIÓN



FOTOGRAFÍA DEL PERFIL DE LA EXCAVACIÓN



RESULTADOS DE LOS ENSAYOS DE LABORATORIO

GRANULOMETRIA (A)

TAMIZ-4 :	99.2
TAMIZ-10 :	92.7
TAMIZ-200:	69.4

LIMITES DE ATTERBERG (A)

LIMITE LIQUIDO :	46.1
LIMITE PLASTICO :	19.4
INDICE DE PLASTICIDAD :	26.7

PROCTOR MODIFICADO (B)

DENSIDAD MAXIMA : (Kg/dm³)	1.878
HUMEDAD OPTIMA : (%)	1.318

MATERIA ORGÁNICA

CONTENIDO (%):

C.B.R. (B)

C.B.R. al 100 %:	11.7
HINCHAMIENTO:	2.3

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE PLATAFORMA
LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD
MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTERA FRANCESA
TRAMO: RIUDELLOTS-C/ JOAN TORRÓ

Calicata: CC-2

CC-2

PARTE DE CALICATA

SITUACIÓN: Ver plano
COORDENADAS:
X UTM: 481.068,143
Y UTM: 4.638.174,465
Z UTM: 117,10

MAQUINARIA: RETRO MIXTA 4x4 (CASE)
SUPERVISOR: Juan Antonio Gómez
FECHA REALIZACIÓN: 30/11/04

PROFUNDIDAD: 3,40 m.

DESCRIPCIÓN: De 0,00 a 0,35m. Tierra de labor.. Arena limosa con cantos, raíces y algo de materia orgánica, color marrón-oscuro.

De 0,35 a 0,80m. Arenas limosas de color marrón y consistencia media.

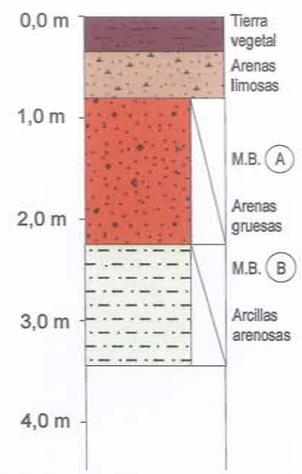
De 0,80 a 2,20m. Arenas gruesas con gravillas de color marrón-rojizo, algo húmedas y con matriz arcillosa. Excavación fácil.

De 2,20 a 3,40m. Arcillas-arenosas de color beige-marrón jaspeado, son plásticas y de consistencia media a blanda , cambian rápidamente a unas arenas muy plásticas con mucha arcilla y granos de Q y Fk. De color marrón-claro a crema. En conjunto es un tramo con plasticidad y de tipo arcilloso.

TIERRA VEGETAL: 0,35m.

NIVEL FREÁTICO: Rezumes y humedad a 2,20m.

COLUMNA



FOTOGRAFÍA DE LOS PRODUCTOS DE LA EXCAVACIÓN



FOTOGRAFÍA DEL PERFIL DE LA EXCAVACIÓN



RESULTADOS DE LOS ENSAYOS DE LABORATORIO

GRANULOMETRIA (A)

TAMIZ-4 :	75
TAMIZ-10 :	48.6
TAMIZ-200:	17.5

LIMITES DE ATTERBERG (A)

LIMITE LIQUIDO :	41.1
LIMITE PLASTICO :	20
INDICE DE PLASTICIDAD :	21.1

PROCTOR MODIFICADO (B)

DENSIDAD MAXIMA : (Kg/dm³)	1.933
HUMEDAD OPTIMA : (%)	11.63

MATERIA ORGÁNICA

CONTENIDO (%):	0.41

C.B.R. (B)

C.B.R. al 100 %:	8.3
HINCHAMIENTO:	3.8

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE PLATAFORMA
LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD
MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTERA FRANCESA
TRAMO: RIUDELLOTS-C/ JOAN TORRÓ

Calicata: CC-3

CC-3

PARTE DE CALICATA

SITUACIÓN: Ver plano
COORDENADAS:
X UTM: 481.086.358
Y UTM: 4.638.213,269
Z UTM: 1117.92

MAQUINARIA: RETRO MIXTA 4x4 (CASE)
SUPERVISOR: Juan Antonio Gómez
FECHA REALIZACIÓN: 30/11/04

PROFUNDIDAD: 3,00 m.

DESCRIPCIÓN: De 0,00 a 0,15m. Tierra de labor.. Arena limosa con cantos, raíces y algo de materia orgánica, color marrón-oscuro.

De 0,15 a 0,45m. Arenas limosas con algún canto de color marronáceo.

De 0,45 a 1,20m. Arcillas arenosas muy firmes de color marrón. Excavación lenta, se mantienen bien las paredes de la calicata. Presenta cristales de Q y Fk de tamaños de 2-4mm.

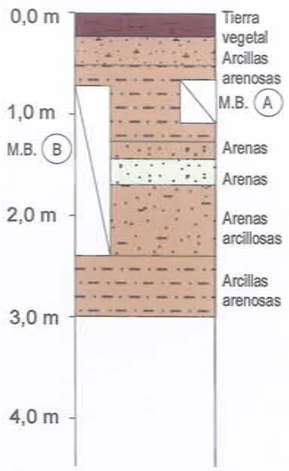
De 1,20 a 1,35m. Serie de arenas y gravas de cuarzo con cantos de 6-8cm de Diámetro. Nivel duro, pero con algo de arcilla entre los cantos.

De 1,35 a 1,60m. Nivel de arenas marrón-beige con una pátina blanquecina de Tipo caliche. Cantos de 2-3mm de Q y algunos de Fk.

De 1,60 a 2,40m. Arenas arcillosas marrones.

De 2,40 a 3,00m. Arcillas-arenosas plásticas de color marrón, con cantos y nódulos.
Tierra vegetal: 0.15 m.
Nivel freático: No aparece.

COLUMNA



FOTOGRAFÍA DE LOS PRODUCTOS DE LA EXCAVACIÓN



FOTOGRAFÍA DEL PERFIL DE LA EXCAVACIÓN



RESULTADOS DE LOS ENSAYOS DE LABORATORIO

GRANULOMETRIA (A)

TAMIZ-4 :	99.4
TAMIZ-10 :	97.5
TAMIZ-200:	81.8

LIMITES DE ATTERBERG (A)

LIMITE LIQUIDO :	37.4
LIMITE PLASTICO :	17.1
INDICE DE PLASTICIDAD :	20.3

PROCTOR MODIFICADO (B)

DENSIDAD MAXIMA : (Kg/dm³)	1.811
HUMEDAD OPTIMA : (%)	12.34

MATERIA ORGÁNICA

CONTENIDO (%):

C.B.R.

C.B.R. al 100 %:
HINCHAMIENTO:

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE PLATAFORMA
LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD
MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTERA FRANCESA
TRAMO: RIUDELLOTS-C/ JOAN TORRÓ

Calicata: CC-4

CC-4

PARTE DE CALICATA

SITUACIÓN: Ver plano
COORDENADAS:
X UTM: 481.175,569
Y UTM: 4.638.411,369
Z UTM: 111.40

MAQUINARIA: RETRO MIXTA 4x4 (CASE)
SUPERVISOR: Juan Antonio Gómez
FECHA REALIZACIÓN: 30/11/04

PROFUNDIDAD: 3,30 m.

DESCRIPCIÓN: De 0,00 a 0,35m. Tierra de labor.

De 0,35 a 1,70m. Arcilla limosa con algo de arena de color marrón. Excavación lenta, se mantienen bien las paredes de la calicata.

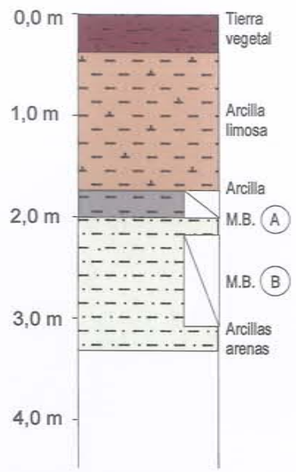
De 1,70 a 2,00m. Nivel de arcillas plásticas de color gris-negruzco con abundantes restos de materia orgánica.

De 2,00 a 3,30m. Arcillas con algo de arena de color marrón-beige, de consistencia blanda, se escava fácilmente y se mantienen bien las paredes de la calicata.

TIERRA VEGETAL: 0,35m.

NIVEL FREÁTICO: No aparece.

COLUMNA



FOTOGRAFÍA DE LOS PRODUCTOS DE LA EXCAVACIÓN



FOTOGRAFÍA DEL PERFIL DE LA EXCAVACIÓN



RESULTADOS DE LOS ENSAYOS DE LABORATORIO

GRANULOMETRIA (A)

TAMIZ-4 :	100
TAMIZ-10 :	99.3
TAMIZ-200:	87.6

LIMITES DE ATTERBERG (A)

LIMITE LIQUIDO :	3.81
LIMITE PLASTICO :	20
INDICE DE PLASTICIDAD :	18.1

PROCTOR MODIFICADO (B)

DENSIDAD MAXIMA : (Kg/dm³)	2.015
HUMEDAD OPTIMA : (%)	9.13

MATERIA ORGÁNICA

	A	B
CONTENIDO (%):	0.53	0.04

C.B.R. (B)

C.B.R. al 100 %:	5.7
HINCHAMIENTO:	1.882

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE PLATAFORMA
LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD
MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTERA FRANCESA
TRAMO: RIUDELLOTS-C/ JOAN TORRÓ

Calicata: CC-5

CC-5

PARTE DE CALICATA

SITUACIÓN: Ver plano
COORDENADAS:
X UTM: 481.209,407
Y UTM: 4.638.487,918
Z UTM: 111,98

MAQUINARIA: RETRO MIXTA 4x4 (CASE)
SUPERVISOR: Juan Antonio Gómez
FECHA REALIZACIÓN: 30/11/04

PROFUNDIDAD: 3,00 m.

DESCRIPCIÓN: De 0,00 a 0,35m. Tierra de labor.

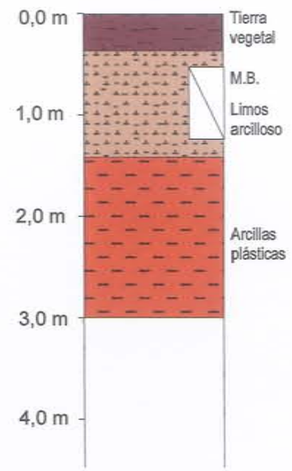
De 0,35 a 1,40m. Limos arcillosos con algo de arena de color marrón y de consistencia media.

De 1,40 a 3,00m. Arcillas plásticas con algo de fracción arenosa de color marrón rojizo. Son algo húmedas y de consistencia media. Tiene algo de materia orgánica y colores jaspeados.

TIERRA VEGETAL: 0,35m.

NIVEL FREÁTICO: No aparece.

COLUMNA



FOTOGRAFÍA DE LOS PRODUCTOS DE LA EXCAVACIÓN



FOTOGRAFÍA DEL PERFIL DE LA EXCAVACIÓN



RESULTADOS DE LOS ENSAYOS DE LABORATORIO

GRANULOMETRIA

TAMIZ-4 :	98.1
TAMIZ-10 :	94.4
TAMIZ-200:	78

LIMITES DE ATTERBERG

LIMITE LIQUIDO :	22.9
LIMITE PLASTICO :	15.4
INDICE DE PLASTICIDAD :	7.5

MATERIA ORGÁNICA

CONTENIDO (%):

PROCTOR MODIFICADO

DENSIDAD MAXIMA : (Kg/dm^3)
HUMEDAD OPTIMA : (%)

C.B.R.

C.B.R. al 100 %:
HINCHAMIENTO:

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE PLATAFORMA
LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD
MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTERA FRANCESA
TRAMO: RIUDELLOTS-C/ JOAN TORRÓ

Calicata: CC-6

CC-6

PARTE DE CALICATA

SITUACIÓN: Ver plano
COORDENADAS:
X UTM: 481.230,619
Y UTM: 4.638.543,961
Z UTM: 114,10

MAQUINARIA: RETRO MIXTA 4x4 (CASE)
SUPERVISOR: Juan Antonio Gómez
FECHA REALIZACIÓN: 30/11/04

PROFUNDIDAD: 3,20 m.

DESCRIPCIÓN: De 0,00 a 0,20m. Tierra de labor. Arena-arcillosa de color marrón.

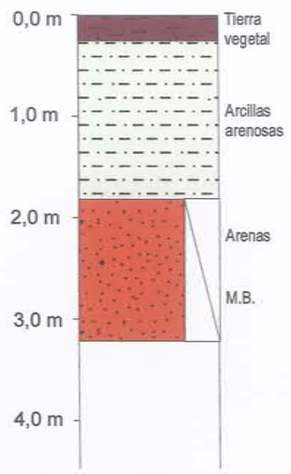
De 0,20 a 1,80m. Arcillas arenosas muy plásticas de color marrón-beige. Con Algunos cantos y nódulos blanquecinos. Excavación fácil, se mantienen bien las paredes de la calicata.

De 1,80 a 3,20m. Arenas rojizas con algo de arcilla y cantos de cuarzo, parece una arena de miga.

TIERRA VEGETAL: 0,20m.

NIVEL FREÁTICO: No aparece.

COLUMNA



FOTOGRAFÍA DE LOS PRODUCTOS DE LA EXCAVACIÓN



FOTOGRAFÍA DEL PERFIL DE LA EXCAVACIÓN



RESULTADOS DE LOS ENSAYOS DE LABORATORIO

GRANULOMETRIA

TAMIZ-4 :	98.2
TAMIZ-10 :	91.3
TAMIZ-200:	31

LIMITES DE ATTERBERG

LIMITE LIQUIDO :	40.1
LIMITE PLASTICO :	19.3
INDICE DE PLASTICIDAD :	20.2

PROCTOR MODIFICADO

DENSIDAD MAXIMA : (Kg/dm³)	1.953
HUMEDAD OPTIMA : (%)	9.9

MATERIA ORGÁNICA

CONTENIDO (%):

C.B.R.

C.B.R. al 100 %:	13.8
HINCHAMIENTO:	1.3

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE PLATAFORMA
LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD
MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTERA FRANCESA
TRAMO: RIUDELLOTS-C/ JOAN TORRÓ

Calicata: CC-7

CC-7

PARTE DE CALICATA

SITUACIÓN: Ver plano
COORDENADAS:
X UTM: 481.312,299
Y UTM: 4.638.174,246
Z UTM: 126,52

MAQUINARIA: RETRO MIXTA 4x4 (CASE)
SUPERVISOR: Juan Antonio Gómez
FECHA REALIZACIÓN: 14/12/04

PROFUNDIDAD: 3,10 m.

DESCRIPCIÓN: De 0,00 a 0,35m. Tierra vegetal. Es una capa delgada de color negruzco de arenas ligeras con materia orgánica y algunos cantos.

De 0,35 a 1,80m. Arcillas-arenosas. Presenta algunos nódulos y un color marrón Claro - crema. Son de consistencia firme a dura. La excavación es lenta y se se mantienen bien las paredes de la calicata.

De 1,80 a 1,95m. Nivel muy plástico de arcillas de color grisáceo a beige-oliva.

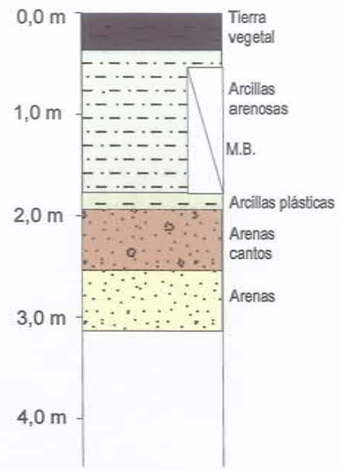
De 1,95 a 2,55m. Arenas con cantos de Q de hasta 2-3cm de diámetro y con Abundantes finos de tipo "arena de miga", ya que le confiere cierta plasticidad.

De 2,55 a 3,10m. Arenas muy finas y limpias de color amarillo-crema sin cohesión. Hay zonas con colores algo abigarrados al marrón - oxidado.

Tierra vegetal: 0,35m.

Nivel freático: No aparece.

COLUMNA



FOTOGRAFÍA DE LOS PRODUCTOS DE LA EXCAVACIÓN



FOTOGRAFÍA DEL PERFIL DE LA EXCAVACIÓN



RESULTADOS DE LOS ENSAYOS DE LABORATORIO

GRANULOMETRIA

TAMIZ-4 :	85.2
TAMIZ-10 :	74.5
TAMIZ-200:	49.6

LIMITES DE ATTERBERG

LIMITE LIQUIDO :	42.9
LIMITE PLASTICO :	18.6
INDICE DE PLASTICIDAD :	24.2

PROCTOR MODIFICADO

DENSIDAD MAXIMA : (Kg/dm³)	
HUMEDAD OPTIMA : (%)	

MATERIA ORGÁNICA

CONTENIDO (%):

C.B.R.

C.B.R. al 100 %:
HINCHAMIENTO:

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE PLATAFORMA
LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD
MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTERA FRANCESA
TRAMO: RIUDELLOTS-C/ JOAN TORRÓ

Calicata: CC-8

CC-8

PARTE DE CALICATA

SITUACIÓN: Ver plano
COORDENADAS:
X UTM: 481.364,536
Y UTM: 4.638.790,906
Z UTM: 125,10

MAQUINARIA: RETRO MIXTA 4x4 (CASE)
SUPERVISOR: Juan Antonio Gómez
FECHA REALIZACIÓN: 14/12/04

PROFUNDIDAD: 3,40 m.

DESCRIPCIÓN: De 0,00 a 0,45m. Tierra vegetal. Arenas limosas con algún canto y materia orgánica de color marrón-negro.

De 0,45 a 1,40m. Arcillas plásticas de color marrón con algo de fracción arenosa. Consistencia blanda y excavación fácil.

De 1,40 a 1,90m. Arcilla-arenosa con algunos nódulos de color marrón-claro y consistencia media a firme.

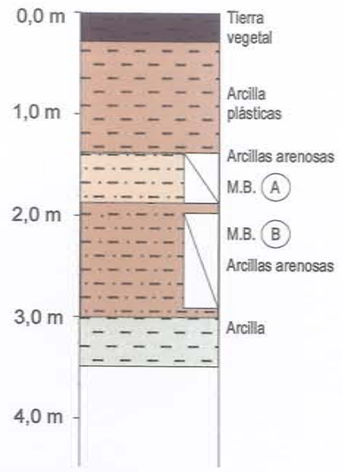
De 1,90 a 3,00m. Arcilla-arenosa marrón con nódulos calcáreos.

De 3,00 a 3,40m. Arcillas de color beige-marrón con muchos nódulos calcáreos y mayor plasticidad que el nivel anterior.

TIERRA VEGETAL: 0,45m.

NIVEL FREÁTICO: No aparece.

COLUMNA



FOTOGRAFÍA DE LOS PRODUCTOS DE LA EXCAVACIÓN



FOTOGRAFÍA DEL PERFIL DE LA EXCAVACIÓN



RESULTADOS DE LOS ENSAYOS DE LABORATORIO

GRANULOMETRIA (A)

TAMIZ-4 :	89.7
TAMIZ-10 :	88.2
TAMIZ-200:	74.4

LIMITES DE ATTERBERG (A)

LIMITE LIQUIDO :	40
LIMITE PLASTICO :	19.8
INDICE DE PLASTICIDAD :	20.2

PROCTOR MODIFICADO (B)

DENSIDAD MAXIMA : (Kg/dm³)	1.918
HUMEDAD OPTIMA : (%)	14.3

MATERIA ORGÁNICA (A)

CONTENIDO (%):	0.33

C.B.R. (B)

C.B.R. al 100 %:	4.7
HINCHAMIENTO:	3.6

1.03. PENETRACIONES DINÁMICAS

GEOPRIN

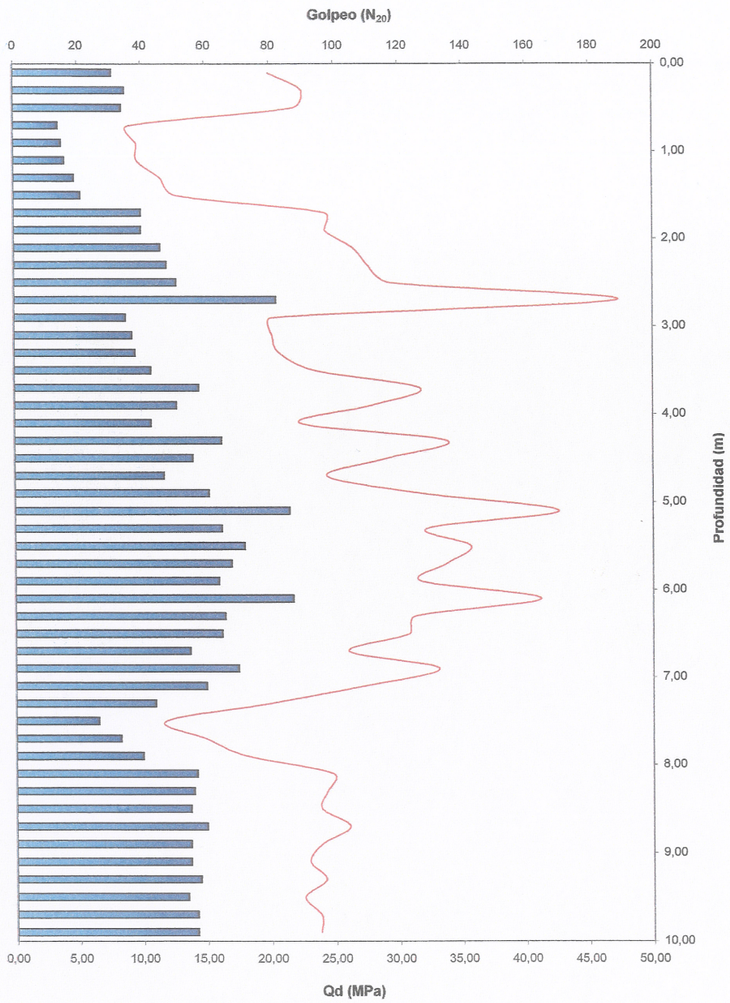
PRUEBA DE PENETRACIÓN DINÁMICA BORROS

PETICIONARIO:			
OBRA/PROYECTO:	Estudio Geotécnico del Proyecto Constructivo de la Linea de Alta Velocidad Madrid - Zaragoza - Barcelona- Frontera Francesa. Tramo: Ruidullots - Gerona.		
PENETROMETRO Nº:	**PC-1**	**Nº REGISTRO:**	GTC 11.04.004
SUPERVISOR:	Fabio Pero	**DURACIÓN DEL ENSAYO :**	
COORDENADAS:	Ver Plano	**FECHA DEL ENSAYO :**	17-nov-04

MAQUINARIA: Penetrómetro Dinámico Portátil PDP 1999 (TECOINSA) **PUNTAZA:** cuadrada perdida, 40 x 40 mm

MAZA: 63,5 kg **ALTURA DE CAIDA**: 50 cm **VARILLAJE:** diámetro 32 mm, masa 8 kg/m

Prof. (m)	Golpeo (N_{20})
0,20	31
0,40	35
0,60	34
0,80	14
1,00	15
1,20	16
1,40	19
1,60	21
1,80	40
2,00	40
2,20	46
2,40	48
2,60	51
2,80	82
3,00	35
3,20	37
3,40	38
3,60	43
3,80	58
4,00	51
4,20	43
4,40	65
4,60	56
4,80	47
5,00	61
5,20	86
5,40	65
5,60	72
5,80	68
6,00	64
6,20	87
6,40	66
6,60	65
6,80	55
7,00	70
7,20	60
7,40	44
7,60	26
7,80	33
8,00	40
8,20	57
8,40	56
8,60	55
8,80	60
9,00	55
9,20	55
9,40	58
9,60	54
9,80	57
10,00	57



Rechazo (m):

Posible Nivel Freático (m):

El Responsable de Area

Fdo.: Loreto Sichling Bueno
Geólogo

El Director del Laboratorio

Fdo.: José Santana Iglesias
Geólogo

GEOPRIN

Polígono Industrial "El Pino", C/ Pino Central, 44B - 41016 Sevilla
Telf.: 954 514 612, Fax: 954 514 611, email: sevilla@geoprin.es

GEOPRIN

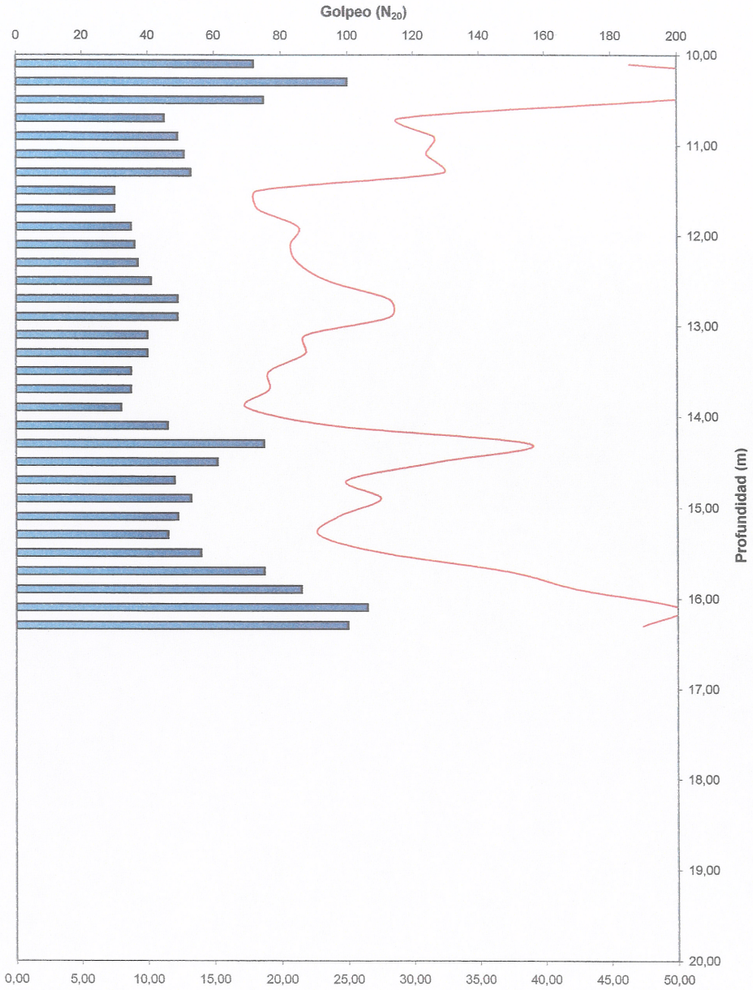
PRUEBA DE PENETRACIÓN DINÁMICA BORROS

PETICIONARIO:			
OBRA/PROYECTO:	Estudio Geotécnico del Proyecto Constructivo de la Linea de Alta Velocidad Madrid - Zaragoza - Barcelona- Frontera Francesa. Tramo: Ruidullots - Gerona.		
PENETROMETRO Nº:	**PC-1**	**Nº REGISTRO:**	GTC 11.04.004
SUPERVISOR:	Fabio Pero	**DURACIÓN DEL ENSAYO :**	
COORDENADAS:	Ver Plano	**FECHA DEL ENSAYO :**	17-nov-04

MAQUINARIA: Penetrómetro Dinámico Portátil PDP 1999 (TECOINSA) **PUNTAZA:** cuadrada perdida, 40 x 40 mm

MAZA: 63,5 kg **ALTURA DE CAIDA**: 50 cm **VARILLAJE:** diámetro 32 mm, masa 8 kg/m

Prof. (m)	Golpeo (N_{20})
10,20	72
10,40	100
10,60	75
10,80	45
11,00	49
11,20	51
11,40	53
11,60	30
11,80	30
12,00	35
12,20	36
12,40	37
12,60	41
12,80	49
13,00	49
13,20	40
13,40	40
13,60	35
13,80	35
14,00	32
14,20	46
14,40	75
14,60	61
14,80	48
15,00	53
15,20	49
15,40	46
15,60	56
15,80	75
16,00	86
16,20	106
16,40	100
16,60	
16,80	
17,00	
17,20	
17,40	
17,60	
17,80	
18,00	
18,20	
18,40	
18,60	
18,80	
19,00	
19,20	
19,40	
19,60	
19,80	
20,00	



Rechazo (m): 16,35

Posible Nivel Freático (m):

El Responsable de Area

Fdo.: Loreto Sichling Bueno
Geólogo

GEOPRIN

El Director del Laboratorio

Fdo.: José Santana Iglesias
Geólogo

Polígono Industrial "El Pino", C/ Pino Central, 44B - 41016 Sevilla
Telf.: 954 514 612, Fax: 954 514 611, email: sevilla@geoprin.es

GEOPRIN

PC-01



GEOPRIN

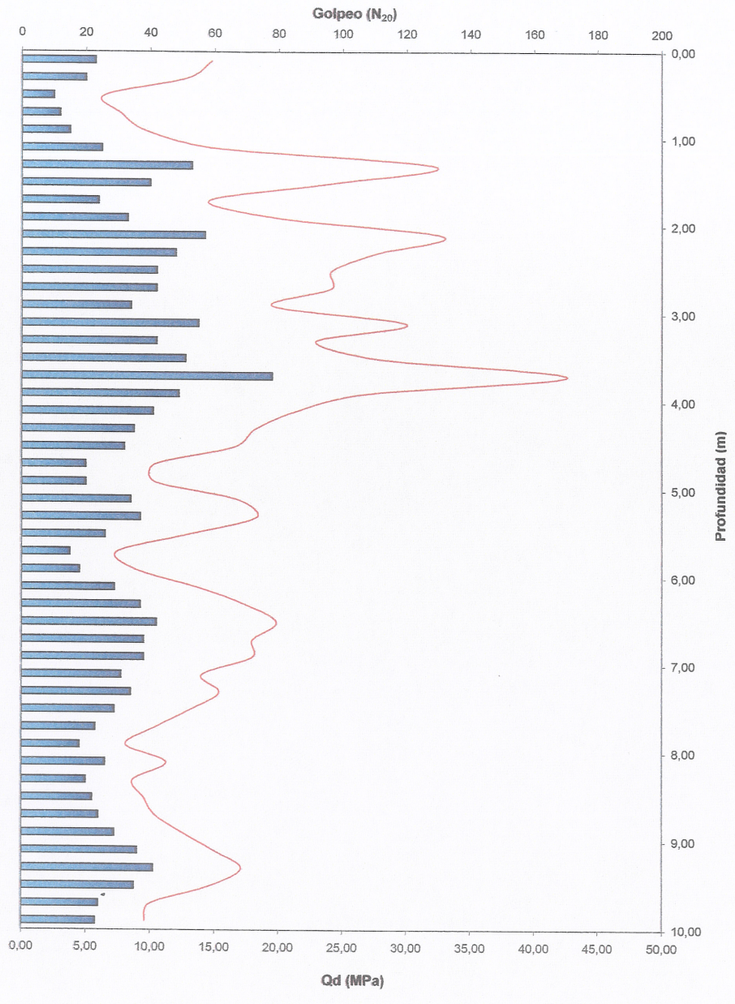
PRUEBA DE PENETRACIÓN DINÁMICA BORROS

PETICIONARIO:			
OBRA/PROYECTO:	Estudio Geotécnico del Proyecto Constructivo de la Linea de Alta Velocidad Madrid - Zaragoza - Barcelona- Frontera Francesa. Tramo: Ruidullots - Gerona.		
PENETROMETRO Nº:	**PC-2**	**Nº REGISTRO:**	GTC 11.04.005
SUPERVISOR:	Fabio Pero	**DURACIÓN DEL ENSAYO :**	
COORDENADAS:	Ver Plano	**FECHA DEL ENSAYO :**	18-nov-04

MAQUINARIA: Penetrómetro Dinámico Portátil PDP 1999 (TECOINSA) **PUNTAZA:** cuadrada perdida, 40 x 40 mm

MAZA: 63,5 kg **ALTURA DE CAIDA**: 50 cm **VARILLAJE:** diámetro 32 mm, masa 8 kg/m

Prof. (m)	Golpeo (N_{20})
0,20	23
0,40	20
0,60	10
0,80	12
1,00	15
1,20	25
1,40	53
1,60	40
1,80	24
2,00	33
2,20	57
2,40	48
2,60	42
2,80	42
3,00	34
3,20	55
3,40	42
3,60	51
3,80	78
4,00	49
4,20	41
4,40	35
4,60	32
4,80	20
5,00	20
5,20	34
5,40	37
5,60	26
5,80	15
6,00	18
6,20	29
6,40	37
6,60	42
6,80	38
7,00	38
7,20	31
7,40	34
7,60	29
7,80	23
8,00	18
8,20	26
8,40	20
8,60	22
8,80	24
9,00	29
9,20	36
9,40	41
9,60	35
9,80	24
10,00	23



Rechazo (m):

Posible Nivel Freático (m):

El Responsable de Area

Fdo.: Loreto Sichling Bueno
Geólogo

GEOPRIN

El Director del Laboratorio

Fdo.: José Santana Iglesias
Geólogo

Polígono Industrial "El Pino", C/ Pino Central, 44B - 41016 Sevilla
Telf.: 954 514 612, Fax: 954 514 611, email: sevilla@geoprin.es

GEOPRIN

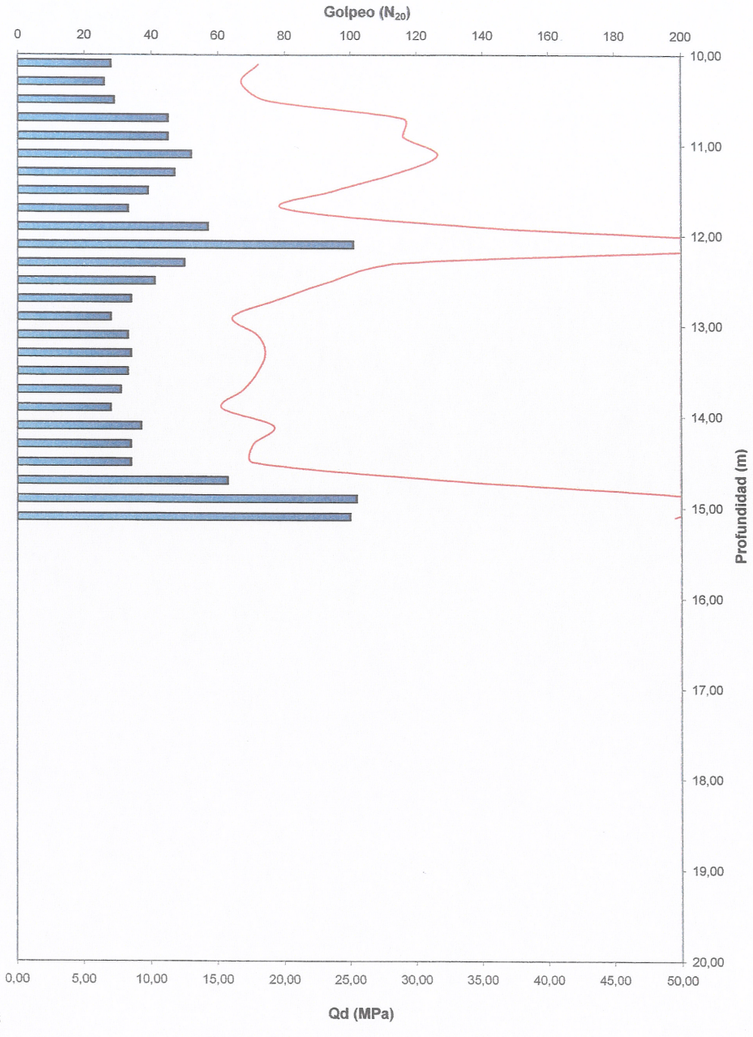
PRUEBA DE PENETRACIÓN DINÁMICA BORROS

PETICIONARIO:			
OBRA/PROYECTO:	Estudio Geotécnico del Proyecto Constructivo de la Linea de Alta Velocidad Madrid - Zaragoza - Barcelona- Frontera Francesa. Tramo: Ruidullots - Gerona.		
PENETROMETRO Nº:	**PC-2**	**Nº REGISTRO:**	GTC 11.04.005
SUPERVISOR:	Fabio Pero	**DURACIÓN DEL ENSAYO :**	
COORDENADAS:	Ver Plano	**FECHA DEL ENSAYO :**	18-nov-04

MAQUINARIA: Penetrómetro Dinámico Portátil PDP 1999 (TECOINSA) **PUNTAZA:** cuadrada perdida, 40 x 40 mm

MAZA: 63,5 kg **ALTURA DE CAIDA**: 50 cm **VARILLAJE:** diámetro 32 mm, masa 8 kg/m

Prof. (m)	Golpeo (N_{20})
10,20	28
10,40	26
10,60	29
10,80	45
11,00	45
11,20	52
11,40	47
11,60	39
11,80	33
12,00	57
12,20	101
12,40	50
12,60	41
12,80	34
13,00	28
13,20	33
13,40	34
13,60	33
13,80	31
14,00	28
14,20	37
14,40	34
14,60	34
14,80	63
15,00	102
15,20	100
15,40	
15,60	
15,80	
16,00	
16,20	
16,40	
16,60	
16,80	
17,00	
17,20	
17,40	
17,60	
17,80	
18,00	
18,20	
18,40	
18,60	
18,80	
19,00	
19,20	
19,40	
19,60	
19,80	
20,00	



Rechazo (m): 15,28

Posible Nivel Freático (m):

El Responsable de Area

Fdo.: Loreto Sichling Bueno
Geólogo

GEOPRIN

El Director del Laboratorio

Fdo.: José Santana Iglesias
Geólogo

Polígono Industrial "El Pino", C/ Pino Central, 44B - 41016 Sevilla
Telf.: 954 514 612, Fax: 954 514 611, email: sevilla@geoprin.es

PC-02



GEOPRIN

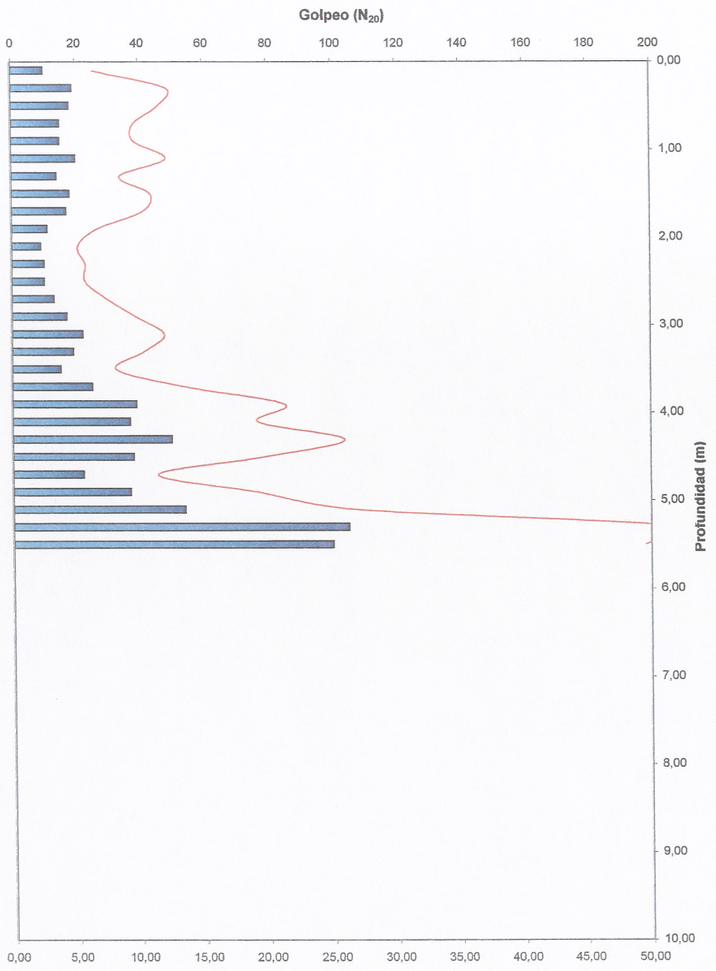
PRUEBA DE PENETRACIÓN DINÁMICA BORROS

PETICIONARIO:			
OBRA/PROYECTO:	Estudio Geotécnico del Proyecto Constructivo de la Linea de Alta Velocidad Madrid - Zaragoza - Barcelona- Frontera Francesa. Tramo: Ruidullots - Gerona.		
PENETROMETRO Nº:	**PC-3**	**Nº REGISTRO:**	GTC 11.04.008
SUPERVISOR:	Fabio Pero	**DURACIÓN DEL ENSAYO :**	
COORDENADAS:	Ver Plano	**FECHA DEL ENSAYO :**	18-nov-04

MAQUINARIA: Penetrómetro Dinámico Portátil PDP 1999 (TECOINSA) **PUNTAZA:** cuadrada perdida, 40 x 40 mm

MAZA: 63,5 kg **ALTURA DE CAIDA**: 50 cm **VARILLAJE:** diámetro 32 mm, masa 8 kg/m

Prof. (m)	Golpeo
0,20	10
0,40	19
0,60	18
0,80	15
1,00	15
1,20	20
1,40	14
1,60	18
1,80	17
2,00	11
2,20	9
2,40	10
2,60	10
2,80	13
3,00	17
3,20	22
3,40	19
3,60	15
3,80	25
4,00	39
4,20	37
4,40	50
4,60	38
4,80	22
5,00	37
5,20	54
5,40	105
5,60	100
5,80	
6,00	
6,20	
6,40	
6,60	
6,80	
7,00	
7,20	
7,40	
7,60	
7,80	
8,00	
8,20	
8,40	
8,60	
8,80	
9,00	
9,20	
9,40	
9,60	
9,80	
10,00	



Rechazo (m):

Posible Nivel Freático (m):

El Responsable de Area

Fdo.: Loreto Sichling Bueno
Geólogo

GEOPRIN

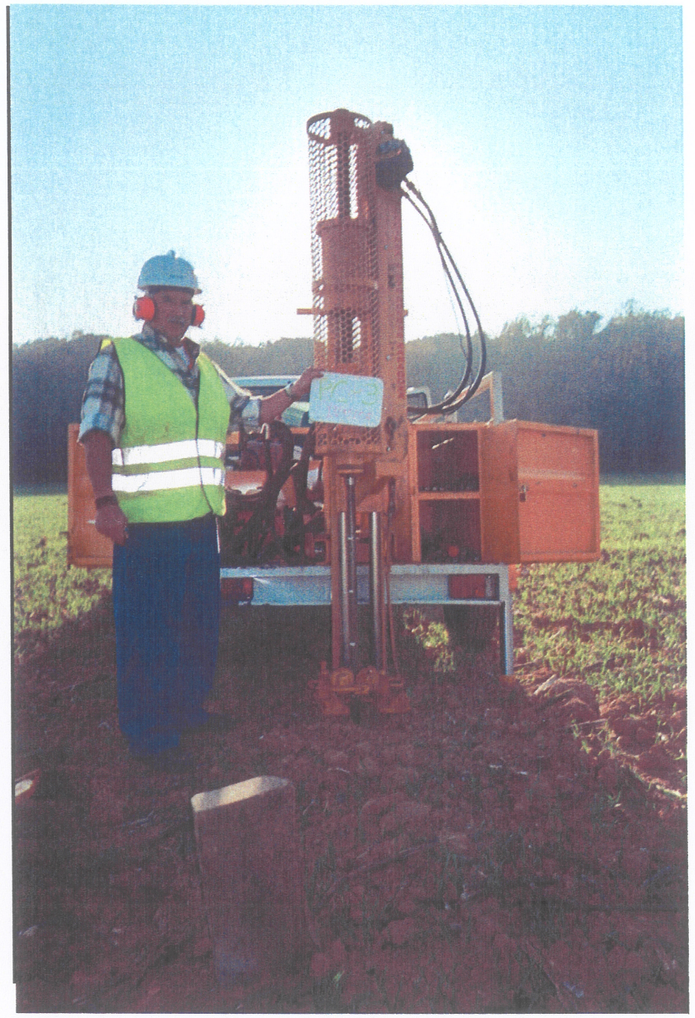
El Director del Laboratorio

Fdo.: José Santana Iglesias
Geólogo

Polígono Industrial "El Pino", C/ Pino Central, 44B - 41016 Sevilla
Telf.: 954 514 612, Fax: 954 514 611, email: scvilla@geoprin.es

GEOPRIN

PC-03



GEOPRIN

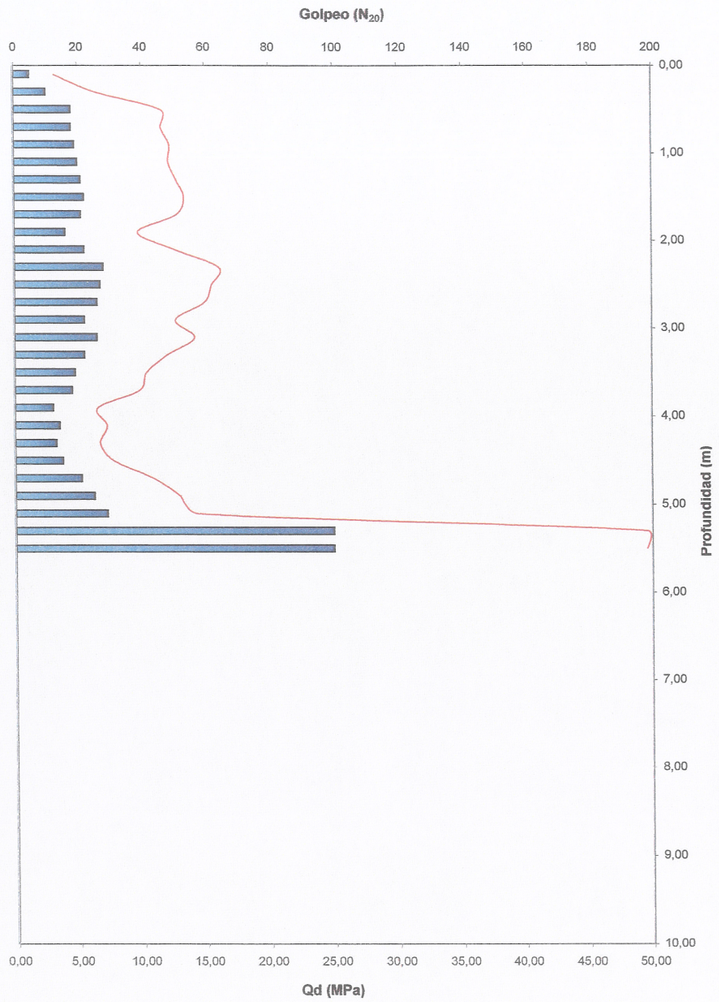
PRUEBA DE PENETRACIÓN DINÁMICA BORROS

PETICIONARIO:			
OBRA/PROYECTO:	Estudio Geotécnico del Proyecto Constructivo de la Linea de Alta Velocidad Madrid - Zaragoza - Barcelona- Frontera Francesa. Tramo: Ruidullots - Gerona.		
PENETROMETRO Nº:	**PC-4**	**Nº REGISTRO:**	GTC 11.04.007
SUPERVISOR:	Fabio Pero	**DURACIÓN DEL ENSAYO :**	
COORDENADAS:	Ver Plano	**FECHA DEL ENSAYO :**	18-nov-04

MAQUINARIA: Penetrómetro Dinámico Portátil PDP 1999 (TECOINSA) **PUNTAZA:** cuadrada perdida, 40 x 40 mm

MAZA: 63,5 kg **ALTURA DE CAIDA**: 50 cm **VARILLAJE:** diámetro 32 mm, masa 8 kg/m

Prof. (m)	Golpeo
0,20	5
0,40	10
0,60	18
0,80	18
1,00	19
1,20	20
1,40	21
1,60	22
1,80	21
2,00	16
2,20	22
2,40	28
2,60	27
2,80	26
3,00	22
3,20	26
3,40	22
3,60	19
3,80	18
4,00	12
4,20	14
4,40	13
4,60	15
4,80	21
5,00	25
5,20	29
5,40	100
5,60	100
5,80	
6,00	
6,20	
6,40	
6,60	
6,80	
7,00	
7,20	
7,40	
7,60	
7,80	
8,00	
8,20	
8,40	
8,60	
8,80	
9,00	
9,20	
9,40	
9,60	
9,80	
10,00	



Rechazo (m):

Posible Nivel Freático (m):

El Responsable de Area

Fdo.: Loreto Sichling Bueno
Geólogo

GEOPRIN

El Director del Laboratorio

Fdo.: José Santana Iglesias
Geólogo

Polígono Industrial "El Pino", C/ Pino Central, 44B - 41016 Sevilla
Telf.: 954 514 612, Fax: 954 514 611, email: sevilla@geoprin.es

GEOPRIN

PC-04



GEOPRIN

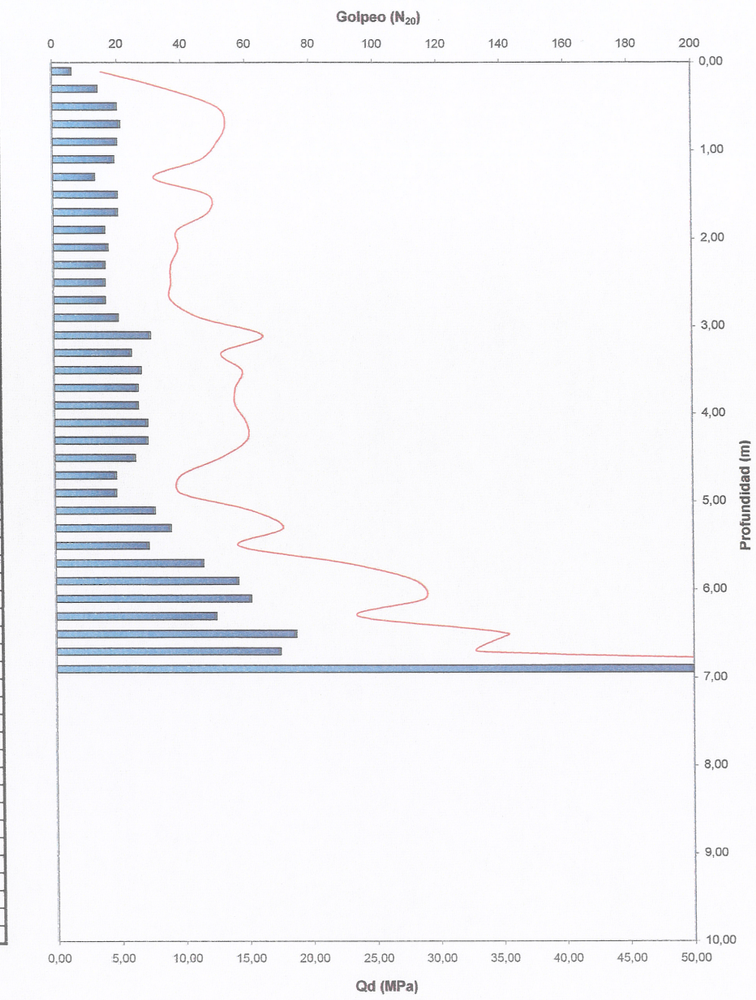
PRUEBA DE PENETRACIÓN DINÁMICA BORROS

PETICIONARIO:			
OBRA/PROYECTO:	Estudio Geotécnico del Proyecto Constructivo de la Linea de Alta Velocidad Madrid - Zaragoza - Barcelona- Frontera Francesa. Tramo: Ruidullots - Gerona.		
PENETROMETRO Nº:	**PC-5**	**Nº REGISTRO:**	GTC 11.04.006
SUPERVISOR:	Fabio Pero	**DURACIÓN DEL ENSAYO :**	
COORDENADAS:	Ver Plano	**FECHA DEL ENSAYO :**	18-nov-04

MAQUINARIA: Penetrómetro Dinámico Portátil PDP 1999 (TECOINSA) **PUNTAZA:** cuadrada perdida, 40 x 40 mm

MAZA: 63,5 kg **ALTURA DE CAIDA**: 50 cm **VARILLAJE:** diámetro 32 mm, masa 8 kg/m

Prof. (m)	Golpeo
0,20	6
0,40	14
0,60	20
0,80	21
1,00	20
1,20	19
1,40	13
1,60	20
1,80	20
2,00	16
2,20	17
2,40	16
2,60	16
2,80	16
3,00	20
3,20	30
3,40	24
3,60	27
3,80	26
4,00	26
4,20	29
4,40	29
4,60	25
4,80	19
5,00	19
5,20	31
5,40	36
5,60	29
5,80	46
6,00	57
6,20	61
6,40	50
6,60	75
6,80	70
7,00	200
7,20	
7,40	
7,60	
7,80	
8,00	
8,20	
8,40	
8,60	
8,80	
9,00	
9,20	
9,40	
9,60	
9,80	
10,00	



Rechazo (m):

Posible Nivel Freático (m):

El Responsable de Área

Fdo.: Loreto Sichling Bueno
Geólogo

GEOPRIN

El Director del Laboratorio

Fdo.: José Santana Iglesias
Geólogo

Polígono Industrial "El Pino", C/ Pino Central, 44B - 41016 Sevilla
Telf.: 954 514 612, Fax: 954 514 611, email: sevilla@geoprin.es

GEOPRIN

PC-05



cecam
centre d'estudis de la construcció i anàlisi de materials

RESULTADOS DEL PENETROMETRO

EXP: 305/04
Nº PC-6

Localización/obra: L.A.V. RIUDELLOTS - GIRONA

Cliente: PROINTEC

Día: 20/01/2005 | Hora: 15:45 | Profundidad alcanzada: 17,80 | Nivel freático: -

Prof. (m)	Nº Golpes	Prof. (m)	Nº Golpes	Prof. (m)	Nº Golpes	Prof. (m)	Nº Golpes
0,2	6	9,2	22	18,2		27,2	
0,4	4	9,4	22	18,4		27,4	
0,6	4	9,6	24	18,6		27,6	
0,8	4	9,8	27	18,8		27,8	
1,0	5	10,0	32	19,0		28,0	
1,2	5	10,2	38	19,2		28,2	
1,4	5	10,4	41	19,4		28,4	
1,6	7	10,6	47	19,6		28,6	
1,8	6	10,8	84	19,8		28,8	
2,0	9	11,0	59	20,0		29,0	
2,2	9	11,2	68	20,2		29,2	
2,4	10	11,4	84	20,4		29,4	
2,6	16	11,6	68	20,6		29,6	
2,8	18	11,8	72	20,8		29,8	
3,0	14	12,0	74	21,0		30,0	
3,2	8	12,2	65	21,2		30,2	
3,4	7	12,4	64	21,4		30,4	
3,6	7	12,6	59	21,6		30,6	
3,8	21	12,8	62	21,8		30,8	
4,0	21	13,0	68	22,0		31,0	
4,2	24	13,2	48	22,2		31,2	
4,4	20	13,4	51	22,4		31,4	
4,6	23	13,6	54	22,6		31,6	
4,8	27	13,8	57	22,8		31,8	
5,0	28	14,0	82	23,0		32,0	
5,2	36	14,2	74	23,2		32,2	
5,4	38	14,4	65	23,4		32,4	
5,6	32	14,6	73	23,6		32,6	
5,8	27	14,8	74	23,8		32,8	
6,0	25	15,0	68	24,0		33,0	
6,2	33	15,2	48	24,2		33,2	
6,4	36	15,4	39	24,4		33,4	
6,6	39	15,6	51	24,6		33,6	
6,8	29	15,8	41	24,8		33,8	
7,0	31	16,0	46	25,0		34,0	
7,2	26	16,2	37	25,2		34,2	
7,4	31	16,4	39	25,4		34,4	
7,6	34	16,6	40	25,6		34,6	
7,8	26	16,8	38	25,8		34,8	
8,0	29	17,0	48	26,0		35,0	
8,2	34	17,2	69	26,2		35,2	
8,4	37	17,4	80	26,4		35,4	
8,6	29	17,6	108	26,6		35,6	
8,8	18	17,8	195	26,8		35,8	
9,0	19	18,0		27,0		36,0	

Albert Pujadas i Pigem
Geólogo
CECAM

Observaciones: ensayo Borros

cecam
centre d'estudis de la construcció i anàlisi de materials

RESULTADOS DEL PENETROMETRO

EXP: 305/04
Nº PC-7

Localización/obra: L.A.V. RIUDELLOTS - GIRONA

Cliente: PROINTEC

Día: 20/01/2005 | Hora: 8:00 | Profundidad alcanzada: 14,00 | Nivel freático: -

Prof. (m)	Nº Golpes	Prof. (m)	Nº Golpes	Prof. (m)	Nº Golpes	Prof. (m)	Nº Golpes
0,2	1	9,2	24	18,2		27,2	
0,4	8	9,4	17	18,4		27,4	
0,6	12	9,6	17	18,6		27,6	
0,8	6	9,8	21	18,8		27,8	
1,0	7	10,0	28	19,0		28,0	
1,2	8	10,2	31	19,2		28,2	
1,4	8	10,4	36	19,4		28,4	
1,6	4	10,6	42	19,6		28,6	
1,8	13	10,8	51	19,8		28,8	
2,0	29	11,0	61	20,0		29,0	
2,2	22	11,2	72	20,2		29,2	
2,4	23	11,4	70	20,4		29,4	
2,6	26	11,6	51	20,6		29,6	
2,8	24	11,8	47	20,8		29,8	
3,0	23	12,0	47	21,0		30,0	
3,2	23	12,2	48	21,2		30,2	
3,4	23	12,4	54	21,4		30,4	
3,6	21	12,6	54	21,6		30,6	
3,8	21	12,8	53	21,8		30,8	
4,0	21	13,0	73	22,0		31,0	
4,2	22	13,2	80	22,2		31,2	
4,4	26	13,4	75	22,4		31,4	
4,6	31	13,6	75	22,6		31,6	
4,8	25	13,8	151	22,8		31,8	
5,0	28	14,0	148	23,0		32,0	
5,2	28	14,2		23,2		32,2	
5,4	77	14,4		23,4		32,4	
5,6	38	14,6		23,6		32,6	
5,8	27	14,8		23,8		32,8	
6,0	37	15,0		24,0		33,0	
6,2	42	15,2		24,2		33,2	
6,4	41	15,4		24,4		33,4	
6,6	33	15,6		24,6		33,6	
6,8	33	15,8		24,8		33,8	
7,0	39	16,0		25,0		34,0	
7,2	65	16,2		25,2		34,2	
7,4	43	16,4		25,4		34,4	
7,6	41	16,6		25,6		34,6	
7,8	37	16,8		25,8		34,8	
8,0	47	17,0		26,0		35,0	
8,2	79	17,2		26,2		35,2	
8,4	33	17,4		26,4		35,4	
8,6	21	17,6		26,6		35,6	
8,8	19	17,8		26,8		35,8	
9,0	20	18,0		27,0		36,0	

Albert Pujadas i Pigem
Geólogo
CECAM

Observaciones: ensayo Borros

cecam
centre d'estudis de la construcció i anàlisi de materials

RESULTADOS DEL PENETROMETRO

EXP: 305/04
Nº PC-8

Localización/obra: L.A.V. RIUDELLOTS - GIRONA

Cliente: PROINTEC

Día: 20/01/2005 **Hora:** 17:30 **Profundidad alcanzada:** 14,00 **Nivel freático:** -

Prof. (m)	Nº Golpes	Prof. (m)	Nº Golpes	Prof. (m)	Nº Golpes	Prof. (m)	Nº Golpes
0,2	4	9,2	46	18,2		27,2	
0,4	4	9,4	38	18,4		27,4	
0,6	5	9,6	47	18,6		27,6	
0,8	12	9,8	44	18,8		27,8	
1,0	33	10,0	44	19,0		28,0	
1,2	41	10,2	65	19,2		28,2	
1,4	38	10,4	66	19,4		28,4	
1,6	50	10,6	97	19,6		28,6	
1,8	36	10,8	80	19,8		28,8	
2,0	28	11,0	56	20,0		29,0	
2,2	33	11,2	57	20,2		29,2	
2,4	38	11,4	64	20,4		29,4	
2,6	19	11,6	63	20,6		29,6	
2,8	19	11,8	58	20,8		29,8	
3,0	18	12,0	54	21,0		30,0	
3,2	19	12,2	101	21,2		30,2	
3,4	21	12,4	75	21,4		30,4	
3,6	21	12,6	69	21,6		30,6	
3,8	25	12,8	94	21,8		30,8	
4,0	26	13,0	73	22,0		31,0	
4,2	29	13,2	90	22,2		31,2	
4,4	38	13,4	62	22,4		31,4	
4,6	34	13,6	75	22,6		31,6	
4,8	28	13,8	112	22,8		31,8	
5,0	27	14,0	195	23,0		32,0	
5,2	26	14,2		23,2		32,2	
5,4	26	14,4		23,4		32,4	
5,6	21	14,6		23,6		32,6	
5,8	27	14,8		23,8		32,8	
6,0	16	15,0		24,0		33,0	
6,2	21	15,2		24,2		33,2	
6,4	26	15,4		24,4		33,4	
6,6	26	15,6		24,6		33,6	
6,8	24	15,8		24,8		33,8	
7,0	25	16,0		25,0		34,0	
7,2	24	16,2		25,2		34,2	
7,4	24	16,4		25,4		34,4	
7,6	24	16,6		25,6		34,6	
7,8	21	16,8		25,8		34,8	
8,0	20	17,0		26,0		35,0	
8,2	25	17,2		26,2		35,2	
8,4	26	17,4		26,4		35,4	
8,6	30	17,6		26,6		35,6	
8,8	36	17,8		26,8		35,8	
9,0	37	18,0		27,0		36,0	

Observaciones: ensayo Borros

Albert Pujadas i Pigem
Geólogo
CECAM

1.04. ENSAYOS DE LABORATORIO (CALICATAS)

CAMPAÑA GEOTÉCNICA NOVIEMBRE 2.004

CALICATA CC-1

GEOPRIN

ENSAYO ACREDITADO. JUNTA DE ANDALUCÍA
Nº DE REGISTRO

ANALISIS GRANULOMETRICO DE SUELOS POR TAMIZADO.

NORMA DE ENSAYO: UNE 103101

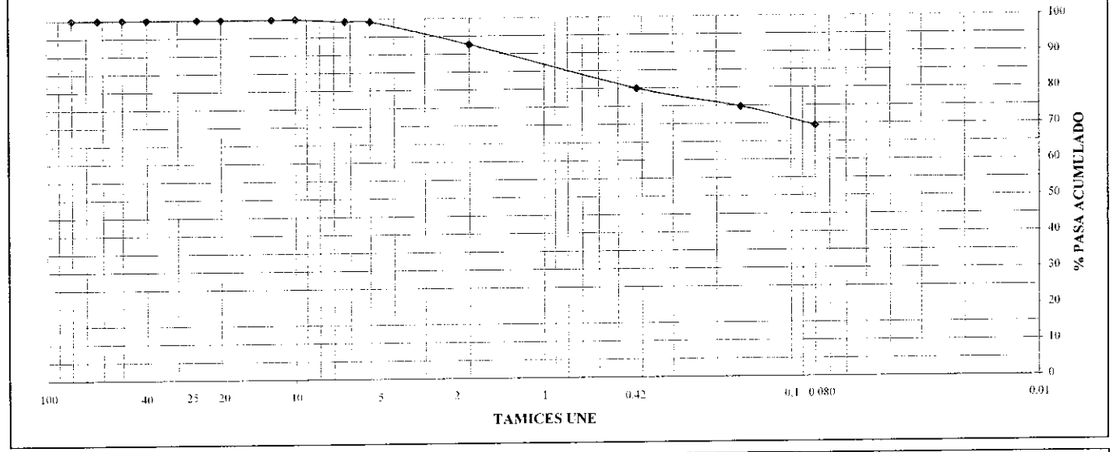
PETICIONARIO:
DIRECCIÓN:
OBRA/PROYECTO: Estudio Geotécnico del Proyecto Constructivo de la Linea de Alta Velocidad Madrid - Zaragoza - Barcelona - Frontera Francesa. Tramo: Ruidellots - Calle Joan Torro
PROCEDENCIA: CC-1A (M.A.)
PROFUNDIDAD: 0,80-1,40 m
REFERENCIA: 0501393

FECHA DE TOMA DE MUESTRA : 03-feb-05
FECHA DEL ENSAYO : 18-mar-05

Muestra Total Aire	**185**
Muestra Total Seca	185

Factor correc. H. H.	1,000
Humedad Higrosc.	0,00
Agua	0,00
Tara+Suelo+Agua	54,65
Tara+Suelo	54,65
Tara	12,03
Suelo	42,62

Tamices UNE	Tamices ASTM	Retenido entre tamices			Pasa Acumulado (gr)	Pasa Acumulado (%)
		Fracción fina (gr)	Gruesos (gr)	Acumulado (gr)		
80,0	3"		0,00	0,00	185,2	**100,0**
63,0	2 1/2"		0,00	0,00	185,2	**100,0**
50,0	2"		0,00	0,00	185,2	**100,0**
40,0	1 1/2"		0,00	0,00	185,2	**100,0**
25,0	1"		0,00	0,00	185,2	**100,0**
20,0	3/4"		0,00	0,00	185,2	**100,0**
12,5	1/2"		0,00	0,00	185,2	**100,0**
10,0	3/8"		0,00	0,00	185,2	**100,0**
6,3	1/4"		1,30	1,30	183,9	**99,3**
5,0	Nº 4		1,40	1,40	183,8	**99,2**
2,0	Nº 10		13,60	13,60	171,6	**92,7**
0,42	Nº 40	37,10		37,10	148,11	**80,0**
0,16	Nº 80	46,80		46,80	138,41	**74,7**
0,08	Nº 200	56,60		56,60	128,61	**69,4**



OBSERVACIONES :

El Técnico Responsable

Fdo.: Loreto Sichling Bueno
Geóloga

GEOPRIN

El Director del Laboratorio

Fdo.: José Santana Iglesias
Geólogo

Polígono Industrial "El Pino", Parque Industrial Sevilla. nave 17. 41016 Sevilla
Tel.: 954 514 612, Fax: 954 514 611, e-mail: sevilla@geoprin.es

GEOPRIN

ENSAYO ACREDITADO. JUNTA DE ANDALUCÍA
Nº DE REGISTRO

DETERMINACION DE LOS LIMITES DE ATTERBERG.

NORMA DE ENSAYO: UNE 103103 y UNE 103104

PETICIONARIO:
DIRECCIÓN:
OBRA/PROYECTO: Estudio Geotécnico del Proyecto Constructivo de la Linea de Alta Velocidad Madrid - Zaragoza - Barcelona - Frontera Francesa. Tramo: Ruidellots - Calle Joan Torro
PROCEDENCIA: CC-1A (M.A.)
PROFUNDIDAD: 0,80-1,40 m
REFERENCIA: 0501393

FECHA DE TOMA DE LA MUESTRA : 28-ene-05
FECHA DEL ENSAYO : 28-mar-05

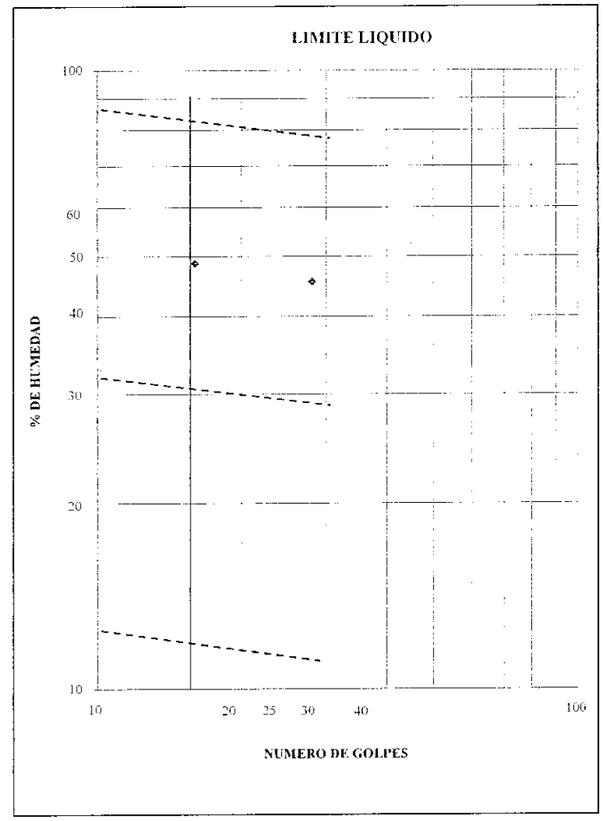
LIMITE LIQUIDO (%)	**46,1**
LIMITE PLASTICO (%)	**19,4**
INDICE DE PLASTICIDAD (%)	**26,7**

DETERMINACION LIMITE LIQUIDO.

	-1-	-2-
REFERENCIA	A	B
NUMERO DE GOLPES	28	16
TARA+ SUELO+ AGUA	25,66	28,38
TARA+ SUELO	21,21	22,89
TARA	11,42	11,62
SUELO	9,79	11,27
AGUA	4,45	5,49
HUMEDAD	45,45	48,71

DETERMINACION LIMITE PLASTICO.

	-1-	-2-
REFERENCIA	A	B
TARA+ SUELO+ AGUA	41,06	39,99
TARA+ SUELO	39,64	38,82
TARA	32,31	32,78
SUELO	7,33	6,04
AGUA	1,42	1,17
HUMEDAD	19,37	19,37



OBSERVACIONES:

El Técnico Responsable

Fdo.: Loreto Sichling Bueno
Geólogo

GEOPRIN

El Director del Laboratorio

Fdo.: José Santana Iglesias
Geólogo

Polígono Industrial "El Pino", Parque Industrial Sevilla nave 17, 41016 Sevilla
Tel.: 954 514 612, Fax: 954 514 611, e-mail: sevilla@geoprin.es

GEOPRIN

ENSAYO ACREDITADO. JUNTA DE ANDALUCÍA
Nº DE REGISTRO

DETERMINACION DEL CONTENIDO DE CARBONATOS EN LOS SUELOS

NORMA DE ENSAYO: UNE 103200

PETICIONARIO:
OBRA/PROYECTO: Estudio Geotécnico del Proyecto Constructivo de la Linea de Alta Velocidad Madrid - Zaragoza - Barcelona - Frontera Francesa. Tramo: Ruidellots - Calle Joan Torro
PROCEDENCIA: CC-1B (M.A.)
PROFUNDIDAD: 1,40-2,30 m — **FECHA DE TOMA DE MUESTRA :** 28-ene-05
REFERENCIA: 0501394 — **FECHA DEL ENSAYO :** 28-mar-05

OPERACIONES DE TARADO DEL CALCIMETRO

PESO DE PAPEL SATINADO	1,000
PESO PAPEL + CARBONATO DE CALCICO PURO	1,202
PESO DE CARBONATO CALCICO PURO (g)	0,202
VOLUMEN DE ANHIDRIDO CARBONICO DESPRENDIDO (cm^3)	46,100

OPERACIONES EN EL ENSAYO DE MUESTRA

PESO DE PAPEL SATINADO	1,000
PESO PAPEL + MUESTRA DE SUELO	1,204
PESO MUESTRA ENSAYADA (g)	0,204
VOLUMEN DE ANHIDRIDO CARBONICO DESPRENDIDO (cm^3)	13,000

OBTENCION DE RESULTADOS

CARBONATO CALCICO EN MUESTRA (%)	27,9
ANHIDRIDO CARBONICO EN MUESTRA (%)	12,3

OBSERVACIONES:

El Técnico Responsable

Fdo. Loreto Sichling Bueno
Geóloga

GEOPRIN

El Director del Laboratorio

Fdo. José Santana Iglesias
Geólogo

Polígono Industrial "El Pino", Parque Industrial Sevilla, nave 17. 41016 Sevilla
Tel.: 954 145 612. Fax: 954 514 611, e-mail: sevilla@geoprin.es

GEOPRIN

ENSAYO ACREDITADO.JUNTA DE ANDALUCIA
Nº REGISTRO

ENSAYO DE COMPACTACION, PROCTOR MODIFICADO

NORMA DE ENSAYO: UNE 103501

PETICIONARIO:
OBRA/PROYECTO : Estudio Geotécnico del Proyecto constructivo de la linea de alta velocidad Madrid - Zaragoza - Barcelona - Frontera Francesa. Tramo: Ruidellots - Calle Joan Torro.
PROCEDENCIA : CC-1B (M.A.)
PROFUNDIDAD : 1,40-2,30 m — **FECHA DE TOMA DE LA MUESTRA:** 28-ene-05
REFERENCIA : 0501394 — **FECHA DEL ENSAYO:** 07-mar-05

Volumen del Molde (cm^3) :	2320
Peso maza (gr.) :	4535
Materia retenido por el tamiz 20 mm (%) :	
Peso esp. material grueso (gr/cm^3) :	

Nº de capas :	5
Nº de golpes por capa :	60
Altura de caida (mm.) :	457

DETERMINACION DE LA DENSIDAD

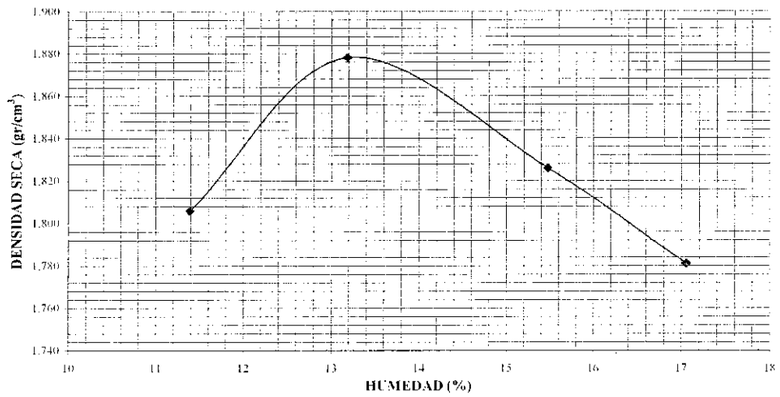
PUNTO Nº	1	2	3	4	5	6
% AGUA AÑADIDA	2	4	6	8		
MOLDE + SUELO + AGUA	15500	15926	15725	15831		
MOLDE	10833	10994	10833	10994		
SUELO + AGUA	4667	4932	4892	4837		
SUELO	4190	4358	4236	4132		
DENSIDAD (gr/cm^3) :	*1,806*	*1,878*	*1,826*	*1,781*		

DETERMINACION DE LA HUMEDAD

REFERENCIA TARA	A	B	C	D	E	F
TARA + SUELO + AGUA	233,71	327,17	292,24	275,92		
TARA + SUELO	213,00	294,00	258,96	242,11		
TARA	31,21	42,40	43,92	43,88		
SUELO	181,79	251,6	215,04	198,23		
AGUA	20,71	33,17	33,28	33,81		
HUMEDAD (%) :	*11,39*	*13,18*	*15,48*	*17,06*		

DENSIDAD MAXIMA (gr/cm^3) :	1,878
DENSIDAD CORREGIDA (gr/cm^3) :	1,878

HUMEDAD OPTIMA (%) :	13,18
HUMEDAD CORREGIDA (%) :	13,18



OBSERVACIONES:

El Técnico Responsable

Fdo.: Loreto Sichling Bueno
Geóloga

GEOPRIN

El Director del Laboratorio

Fdo.: José Santana Iglesias
Geólogo

Polígono Industrial "El Pino", Parque Industrial Sevilla nave 17, 41016 Sevilla
Telf: 954 514 612. Fax: 954 514 611, e-mail: sevilla@geoprin.es

GEOPRIN

ENSAYO ACREDITADO.JUNTA DE ANDALUCIA
Nº REGISTRO

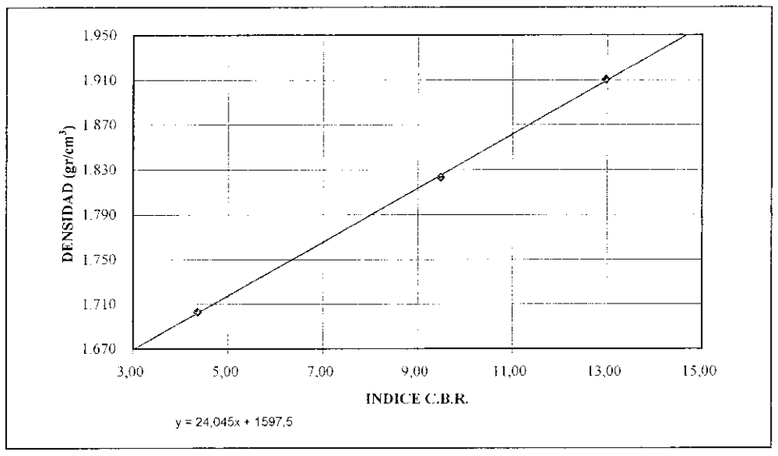
DETERMINACION DEL INDICE C.B.R. EN EL LABORATORIO

NORMA DE ENSAYO: UNE 103 502

PETICIONARIO:			
OBRA/PROYECTO:	Estudio Geotécnico del Proyecto constructivo de la línea de alta velocidad Madrid - Zaragoza - Barcelona - Frontera Francesa. Tramo: Ruidellots - Calle Joan Torro.		
PROCEDENCIA:	CC-1 B (M.A.)		
PROFUNDIDAD:	1,40-2,30 m	**FECHA DE TOMA DE LA MUESTRA :**	28-ene-05
REFERENCIA:	0501394	**FECHA DEL ENSAYO :**	18-mar-05

Energía de compactación	Modificado
Densidad máxima (gr/cm^3)	1,878
Humedad óptima (%)	13,18
Tipo de muestra	Compactada
Sustitución de material	No
Proporción del material granular superior a 20 mm	
Sobrecarga (Kg)	9,08

Indice C.B.R. al 95 % del P.Modificado	**7,8**
Indice C.B.R. al 100 % del P.Modificado	**11,7**



RESULTADOS

Humedad de Apisonado %	Densidad seca (gr/cm^3)	Agua absorbida (%)	Hinchamiento (%)
13,50	1.703	8,4	2,520
13,14	1.823	5,2	2,291
13,07	1.911	3,8	2,110

OBSERVACIONES :

El Técnico Responsable

Fdo.: Loreto Sichling Bueno
Geóloga

GEOPRIN

El Director del Laboratorio

Fdo.: José Santana Iglesias
Geólogo

Polígono Industrial "El Pino, Parque Industrial Sevilla, nave 17, 41016 Sevilla
Telf. 954 514 612. Fax: 954 514 611. e-mail: sevilla@geoprin.es

CALICATA CC-2

GEOPRIN

ENSAYO ACREDITADO. JUNTA DE ANDALUCÍA
Nº DE REGISTRO

ANALISIS GRANULOMETRICO DE SUELOS POR TAMIZADO.

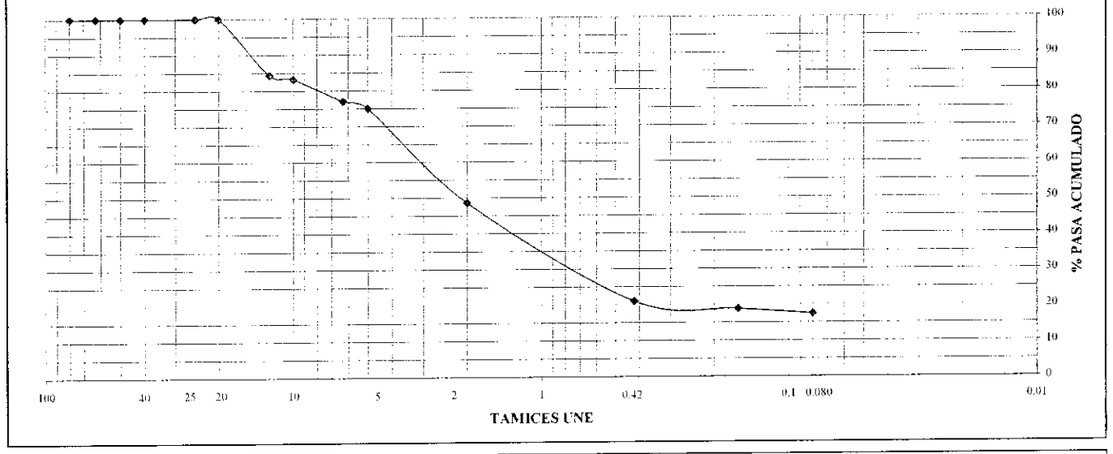
NORMA DE ENSAYO: UNE 103101

PETICIONARIO:
DIRECCIÓN:
OBRA/PROYECTO: Estudio Geotécnico del Proyecto Constructivo de la Linea de Alta Velocidad Madrid - Zaragoza - Barcelona - Frontera Francesa. Tramo: Ruidellots - Calle Joan Torro
PROCEDENCIA: CC-2A (M.A.)
PROFUNDIDAD: 0,80-2,00 m — **FECHA DE TOMA DE MUESTRA :** 03-feb-05
REFERENCIA: 0501395 — **FECHA DEL ENSAYO :** 18-mar-05

Muestra Total Aire	**193**
Muestra Total Seca	193

Factor correc. H. H.	1,000
Humedad Higrosc.	0,00
Agua	0,00
Tara+Suelo+Agua	54,65
Tara+Suelo	54,65
Tara	12,03
Suelo	42,62

Tamices UNE	Tamices ASTM	Retenido entre tamices: Fracción fina (gr)	Gruesos (gr)	Acumulado (gr)	Pasa Acumulado (gr)	Pasa Acumulado (%)
80,0	3"		0,00	0,00	192,7	**100,0**
63,0	2 1/2"		0,00	0,00	192,7	**100,0**
50,0	2"		0,00	0,00	192,7	**100,0**
40,0	1 1/2"		0,00	0,00	192,7	**100,0**
25,0	1"		0,00	0,00	192,7	**100,0**
20,0	3/4"		0,00	0,00	192,7	**100,0**
12,5	1/2"		30,10	30,10	162,6	**84,4**
10,0	3/8"		32,30	32,30	160,4	**83,2**
6,3	1/4"		44,20	44,20	148,5	**77,1**
5,0	Nº 4		48,10	48,10	144,6	**75,0**
2,0	Nº 10		99,00	99,00	93,7	**48,6**
0,42	Nº 40	152,20		152,20	40,45	**21,0**
0,16	Nº 80	156,40		156,40	36,25	**18,8**
0,08	Nº 200	159,00		159,00	33,65	**17,5**



OBSERVACIONES :

El Técnico Responsable

Fdo.: Loreto Sichling Bueno
Geóloga

GEOPRIN

El Director del Laboratorio

Fdo.: José Santana Iglesias
Geólogo

Polígono Industrial "El Pino", Parque Industrial Sevilla, nave 17, 41016 Sevilla
Tel.: 954 514 612, Fax: 954 514 611, e-mail: sevilla@geoprin.es

GEOPRIN

ENSAYO ACREDITADO. JUNTA DE ANDALUCÍA
Nº DE REGISTRO

DETERMINACION DE LOS LIMITES DE ATTERBERG.

NORMA DE ENSAYO: UNE 103103 y UNE 103104

PETICIONARIO:
DIRECCIÓN:
OBRA/PROYECTO: Estudio Geotécnico del Proyecto Constructivo de la Linea de Alta Velocidad Madrid - Zaragoza - Barcelona - Frontera Francesa. Tramo: Ruidellots - Calle Joan Torro
PROCEDENCIA: CC-2 A (M.A.)
PROFUNDIDAD: 0,80-2,00 m — **FECHA DE TOMA DE LA MUESTRA :** 28-ene-05
REFERENCIA: 0501395 — **FECHA DEL ENSAYO :** 22-mar-05

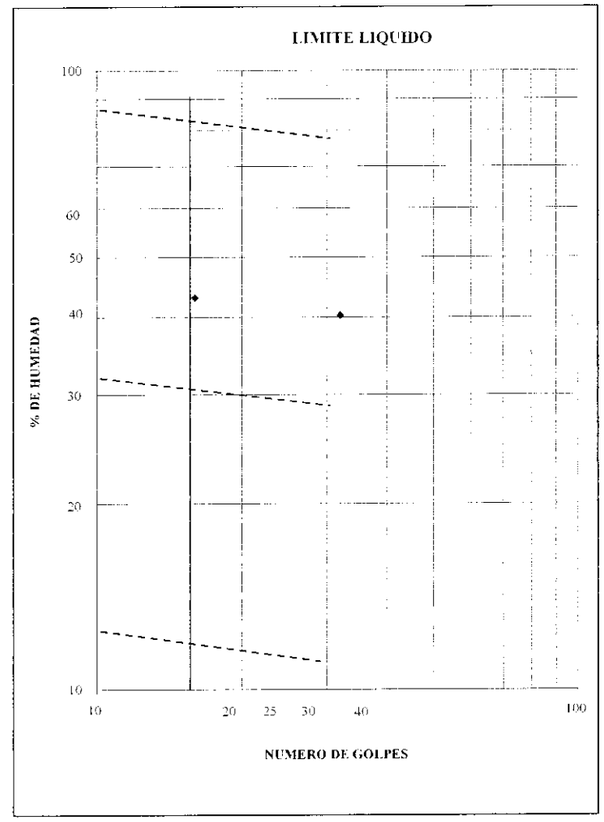
LIMITE LIQUIDO (%)	**41,1**
LIMITE PLASTICO (%)	**20,0**
INDICE DE PLASTICIDAD (%)	**21,1**

DETERMINACION LIMITE LIQUIDO.

	-1-	-2-
REFERENCIA	A	B
NUMERO DE GOLPES	32	16
TARA+ SUELO+ AGUA	42,52	53,96
TARA+ SUELO	37,90	46,93
TARA	26,43	30,60
SUELO	11,47	16,33
AGUA	4,62	7,03
HUMEDAD	40,28	43,05

DETERMINACION LIMITE PLASTICO.

	-1-	-2-
REFERENCIA	A	B
TARA+ SUELO+ AGUA	37,58	36,27
TARA+ SUELO	36,74	35,35
TARA	32,42	30,88
SUELO	4,32	4,47
AGUA	0,84	0,92
HUMEDAD	19,44	20,58



OBSERVACIONES:

El Técnico Responsable

Fdo.: Loreto Sichling Bueno
Geólogo

GEOPRIN

El Director del Laboratorio

Fdo.: José Santana Iglesias
Geólogo

Polígono Industrial "El Pino", Parque Industrial Sevilla nave 17, 41016 Sevilla
Tel.: 954 514 612, Fax: 954 514 611, e-mail: sevilla@geoprin.es

GEOPRIN

ENSAYO ACREDITADO. JUNTA DE ANDALUCÍA
Nº DE REGISTRO

CONTENIDO EN MATERIA ORGANICA EN SUELOS. METODO DEL PERMANGANATO POTASICO

NORMA DE ENSAYO: UNE 103-204

PETICIONARIO:
DIRECCIÓN:
OBRA/PROYECTO: Estudio Geotécnico del Proyecto Constructivo de la Linea de Alta Velocidad Madrid - Zaragoza - Barcelona - Frontera Francesa. Tramo: Ruidellots - Calle Joan Torro
PROCEDENCIA: CC-2A (M.A.)
PROFUNDIDAD : 0,80-2,00 m — **FECHA DE TOMA DE LA MUESTRA :** 28-ene-05
REFERENCIA: 0501395 — **FECHA DEL ENSAYO :** 28-mar-05

	-1-	-2-
PESO MUESTRA ENSAYADA EN gr (M)	0,2574	0,2544
SOLUCION DE PERMANGANATO POTASICO EN cm^3 (C)	0,90	1,00
FACTOR DE NORMALIDAD (f)	1,07	1,07
MATERIA ORGANICA (%)	0,39	0,44
MATERIA ORGANICA DE LA MUESTRA TOTAL (%)	0,41	

OBSERVACIONES:

El Técnico Responsable

Fdo.: Loreto Sichling Bueno
Geólogo

GEOPRIN

El Director del Laboratorio

Fdo.: José Santana Iglesias
Geólogo

Polígono Industrial "El Pino", Parque Industrial Sevilla nave 17, 41016 Sevilla
Telf.: 954 514 612, Fax: 954 514 611, e-mail: sevilla@geoprin.es

GEOPRIN

ENSAYO ACREDITADO.JUNTA DE ANDALUCIA
Nº REGISTRO

ENSAYO DE COMPACTACION, PROCTOR MODIFICADO

NORMA DE ENSAYO: UNE 103501

PETICIONARIO:			
OBRA/PROYECTO :	Estudio Geotécnico del Proyecto constructivo de la línea de alta velocidad Madrid - Zaragoza - Barcelona - Frontera Francesa. Tramo: Ruidellots - Calle Joan Torro.		
PROCEDENCIA :	CC-2B (M.A.)		
PROFUNDIDAD :	2,20-3,40 m	**FECHA DE TOMA DE LA MUESTRA:**	28-ene-05
REFERENCIA :	0501396	**FECHA DEL ENSAYO:**	08-mar-05

Volumen del Molde (cm^3) :	2320
Peso maza (gr.) :	4535
Materia retenido por el tamiz 20 mm (%) :	
Peso esp. material grueso (gr/cm^3) :	

Nº de capas :	5
Nº de golpes por capa :	60
Altura de caida (mm) :	457

DETERMINACION DE LA DENSIDAD

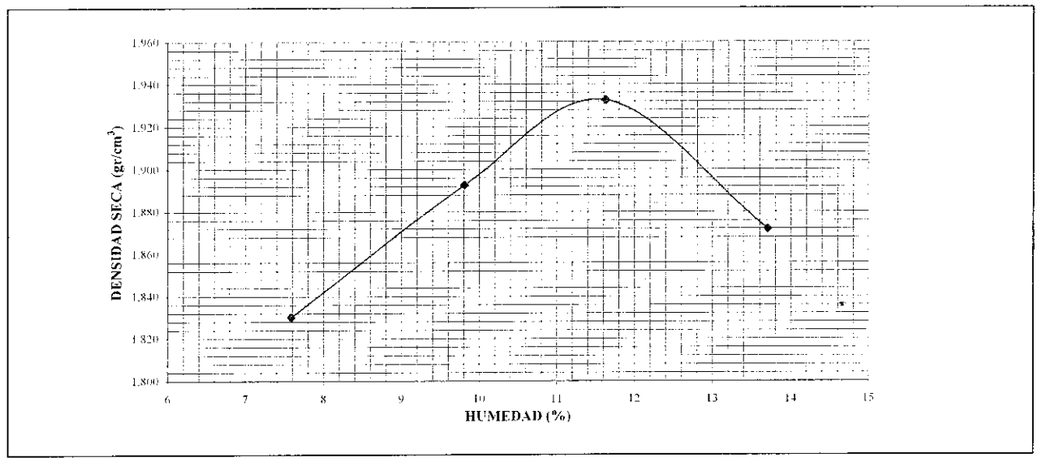
PUNTO Nº	1	2	3	4	5	6
% AGUA AÑADIDA	H/N	2	4	6		
MOLDE + SUELO + AGUA	15451	15816	15838	15932		
MOLDE	10883	10994	10833	10994		
SUELO + AGUA	4568	4822	5005	4938		
SUELO	4246	4391	4484	4343		
DENSIDAD (gr/cm^3) :	*1,830*	*1,893*	*1,933*	*1,872*		

DETERMINACION DE LA HUMEDAD

REFERENCIA TARA	A	B	C	D	E	F
TARA + SUELO + AGUA	279,29	272,63	249,02	235,18		
TARA + SUELO	261,70	251,00	226,37	210,81		
TARA	29,75	30,52	31,55	32,94		
SUELO	231,95	220,48	194,82	177,87		
AGUA	17,59	21,63	22,65	24,37		
HUMEDAD (%) :	*7,58*	*9,81*	*11,63*	*13,70*		

DENSIDAD MAXIMA (gr/cm^3) :	**1,933**
DENSIDAD CORREGIDA (gr/cm^3) :	**1,933**

HUMEDAD OPTIMA (%) :	**11,63**
HUMEDAD CORREGIDA (%) :	**11,63**



OBSERVACIONES:

El Tecnico Responsable

Fdo.: Loreto Sichling Bueno
Geóloga

GEOPRIN

El Director del Laboratorio

Fdo : José Santana Iglesias
Geólogo

Polígono industrial "El Pino", Parque Industrial Sevilla nave 17, 41016 Sevilla
Telf: 954 514 612, Fax: 954 514 611, e-mail: sevilla@geoprin.es

GEOPRIN

ENSAYO ACREDITADO.JUNTA DE ANDALUCIA
Nº REGISTRO

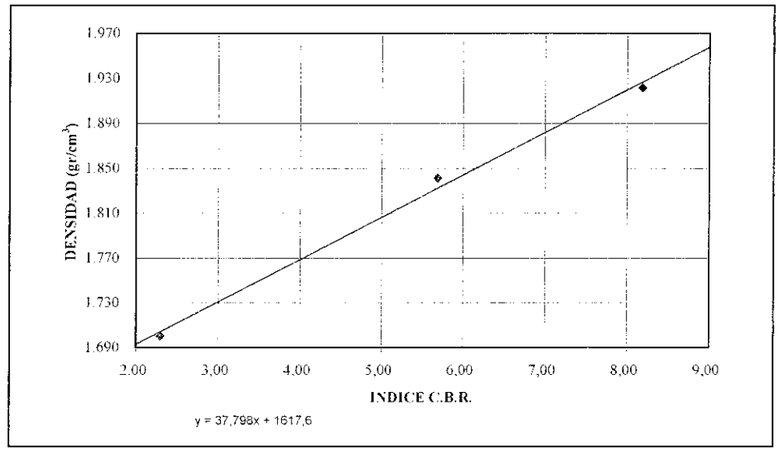
DETERMINACION DEL INDICE C.B.R. EN EL LABORATORIO

NORMA DE ENSAYO: UNE 103 502

PETICIONARIO:			
OBRA/PROYECTO:	Estudio Geotécnico del Proyecto constructivo de la línea de alta velocidad Madrid - Zaragoza - Barcelona - Frontera Francesa. Tramo: Ruidellots - Calle Joan Torro.		
PROCEDENCIA:	CC-2 B (M.A.)		
PROFUNDIDAD:	2,20-3,40 m	**FECHA DE TOMA DE LA MUESTRA :**	28-ene-05
REFERENCIA:	0501396	**FECHA DEL ENSAYO :**	11-mar-05

Energía de compactación	Modificado
Densidad máxima (gr/cm^3)	1,933
Humedad óptima (%)	11,63
Tipo de muestra	Compactada
Sustitución de material	No
Proporción del material granular superior a 20 mm	
Sobrecarga (Kg)	9,08

Indice C.B.R. al 95 % del P.Modificado	**5,8**
Indice C.B.R. al 100 % del P.Modificado	**8,3**



RESULTADOS

Humedad de Apisonado %	Densidad seca (gr/cm^3)	Agua absorbida (%)	Hinchamiento (%)
11,90	1.701	10,5	3,543
11,95	1.842	6,8	3,701
11,80	1.922	5,0	4,520

OBSERVACIONES :

El Tecnico Responsable

Fdo.: Loreto Sichling Bueno
Geóloga

GEOPRIN

El Director del Laboratorio

Fdo.: José Santana Iglesias
Geólogo

Polígono Industrial "El Pino, Parque Industrial Sevilla, nave 17, 41016 Sevilla
Telf: 954 514 612, Fax: 954 514 611, e-mail: sevilla@geoprin.es

CALICATA CC-3

GEOPRIN

ENSAYO ACREDITADO. JUNTA DE ANDALUCÍA
Nº DE REGISTRO

ANALISIS GRANULOMETRICO DE SUELOS POR TAMIZADO.

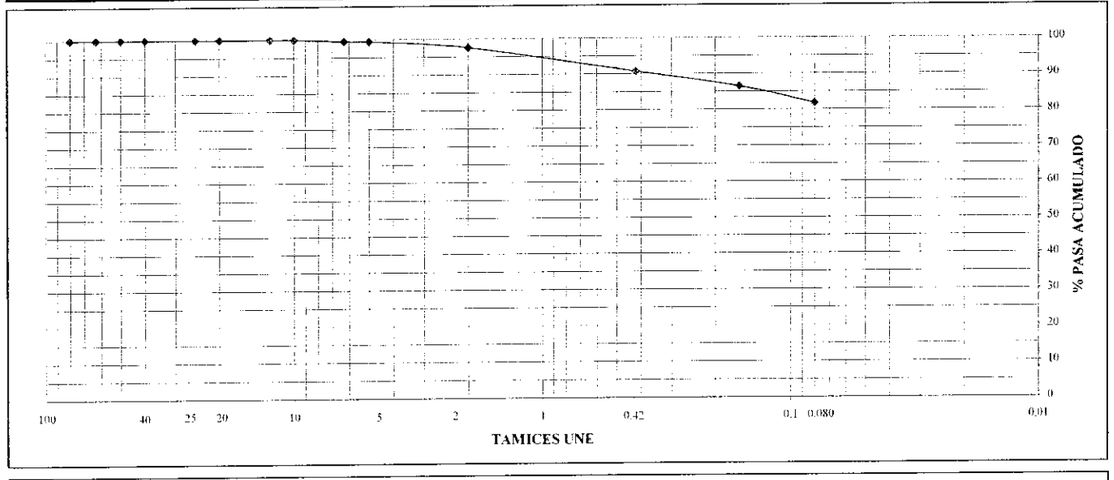
NORMA DE ENSAYO: UNE 103101

PETICIONARIO:
DIRECCIÓN:
OBRA/PROYECTO: Estudio Geotécnico del Proyecto Constructivo de la Linea de Alta Velocidad Madrid - Zaragoza - Barcelona - Frontera Francesa. Tramo: Ruidellots - Calle Joan Torro
PROCEDENCIA: CC-3A (M.A.)
PROFUNDIDAD: 0,50-1,20 m — **FECHA DE TOMA DE MUESTRA :** 03-feb-05
REFERENCIA: 0501397 — **FECHA DEL ENSAYO :** 18-mar-05

Muestra Total Aire	146
Muestra Total Seca	146

Factor correc. H. H.	1,000
Humedad Higrosc.	0,00
Agua	0,00
Tara+Suelo+Agua	54,65
Tara+Suelo	54,65
Tara	12,03
Suelo	42,62

Tamices UNE	Tamices ASTM	Retenido entre tamices: Fracción fina (gr)	Gruesos (gr)	Acumulado (gr)	Pasa Acumulado (gr)	Pasa Acumulado (%)
80,0	3"		0,00	0,00	146,3	**100,0**
63,0	2 1/2"		0,00	0,00	146,3	**100,0**
50,0	2"		0,00	0,00	146,3	**100,0**
40,0	1 1/2"		0,00	0,00	146,3	**100,0**
25,0	1"		0,00	0,00	146,3	**100,0**
20,0	3/4"		0,00	0,00	146,3	**100,0**
12,5	1/2"		0,00	0,00	146,3	**100,0**
10,0	3/8"		0,00	0,00	146,3	**100,0**
6,3	1/4"		0,80	0,80	145,5	**99,5**
5,0	Nº 4		0,90	0,90	145,4	**99,4**
2,0	Nº 10		3,60	3,60	142,7	**97,5**
0,42	Nº 40	13,60		13,60	132,67	**90,7**
0,16	Nº 80	19,80		19,80	126,47	**86,5**
0,08	Nº 200	26,60		26,60	119,67	**81,8**



OBSERVACIONES :

El Técnico Responsable

Fdo.: Loreto Sichling Bueno
Geóloga

GEOPRIN

El Director del Laboratorio

Fdo.: José Santana Iglesias
Geólogo

Polígono Industrial "El Pino", Parque Industrial Sevilla, nave 17, 41016 Sevilla
Tel.: 954 514 612, Fax: 954 514 611, e-mail: sevilla@geoprin.es

GEOPRIN

ENSAYO ACREDITADO. JUNTA DE ANDALUCÍA
Nº DE REGISTRO

DETERMINACION DE LOS LIMITES DE ATTERBERG.

NORMA DE ENSAYO: UNE 103103 y UNE 103104

PETICIONARIO:
DIRECCIÓN:
OBRA/PROYECTO: Estudio Geotécnico del Proyecto Constructivo de la Linea de Alta Velocidad Madrid - Zaragoza - Barcelona - Frontera Francesa. Tramo: Ruidellots - Calle Joan Torro
PROCEDENCIA: CC-3 A (M.A.)
PROFUNDIDAD: 0,50-1,20 m — **FECHA DE TOMA DE LA MUESTRA :** 28-ene-05
REFERENCIA: 0501397 — **FECHA DEL ENSAYO :** 22-mar-05

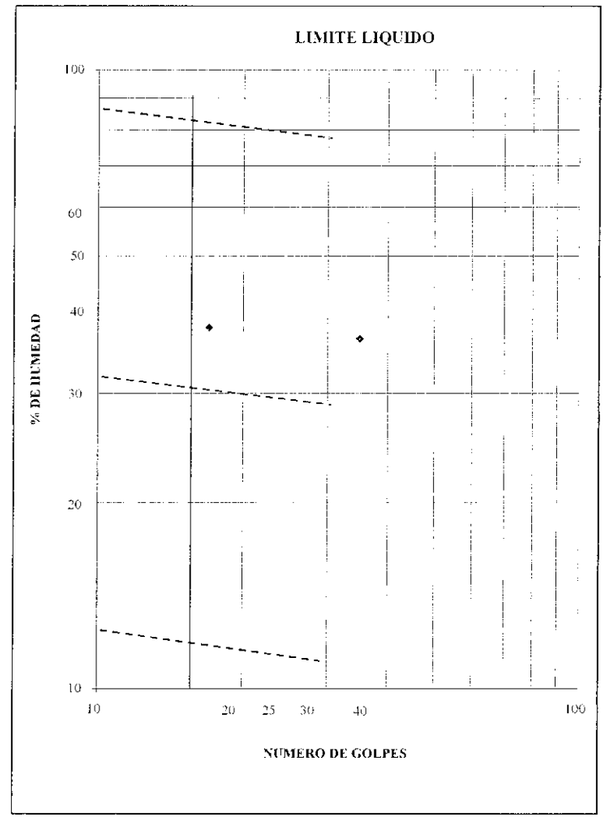
LIMITE LIQUIDO (%)	**37,4**
LIMITE PLASTICO (%)	**17,1**
INDICE DE PLASTICIDAD (%)	**20,3**

DETERMINACION LIMITE LIQUIDO.

	-1-	-2-
REFERENCIA	A	B
NUMERO DE GOLPES	17	35
TARA+ SUELO+ AGUA	25,00	26,87
TARA+ SUELO	21,08	23,00
TARA	10,85	12,48
SUELO	10,23	10,52
AGUA	3,92	3,87
HUMEDAD	38,32	36,79

DETERMINACION LIMITE PLASTICO.

	-1-	-2-
REFERENCIA	A	B
TARA+ SUELO+ AGUA	22,30	24,67
TARA+ SUELO	21,54	23,63
TARA	17,10	17,56
SUELO	4,44	6,07
AGUA	0,76	1,04
HUMEDAD	17,12	17,13



OBSERVACIONES:

El Técnico Responsable

Fdo.: Loreto Sichling Bueno
Geólogo

GEOPRIN

El Director del Laboratorio

Fdo.: José Santana Iglesias
Geólogo

Polígono Industrial "El Pino", Parque Industrial Sevilla nave 17, 41016 Sevilla
Tel.: 954 514 612, Fax: 954 514 611, e-mail: sevilla@geoprin.es

GEOPRIN

ENSAYO ACREDITADO.JUNTA DE ANDALUCIA

N° REGISTRO

ENSAYO DE COMPACTACION, PROCTOR MODIFICADO

NORMA DE ENSAYO: UNE 103501

PETICIONARIO:			
OBRA/PROYECTO :	Estudio Geotécnico del Proyecto constructivo de la linea de alta velocidad Madrid - Zaragoza - Barcelona - Frontera Francesa. Tramo: Ruidellots - Calle Joan Torro.		
PROCEDENCIA :	CC-3 B (M.A.)		
PROFUNDIDAD :	0,50-2,50 m	**FECHA DE TOMA DE LA MUESTRA:**	28-ene-05
REFERENCIA :	0501398	**FECHA DEL ENSAYO:**	13-abr-05

Volumen del Molde (cm^3) :	2320
Peso maza (gr.) :	4535
Materia retenido por el tamiz 20 mm (%) :	
Peso esp. material grueso (gr/cm^3) :	

N° de capas :	5
N° de golpes por capa :	60
Altura de caída (mm.) :	457

DETERMINACION DE LA DENSIDAD

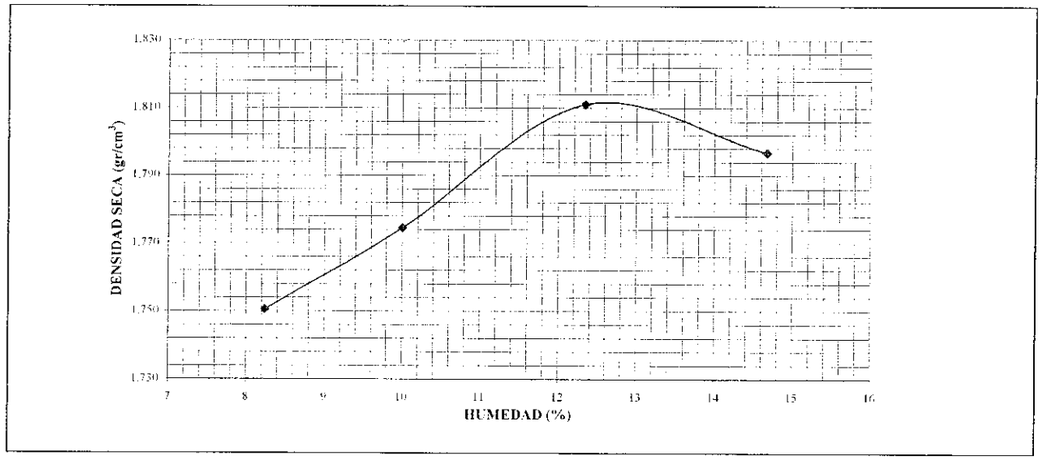
PUNTO Nº	1	2	3	4	5	6
% AGUA AÑADIDA	2	4	6	8		
MOLDE + SUELO + AGUA	15389	15361	15713	15773		
MOLDE	10993	10832	10993	10993		
SUELO + AGUA	4396	4529	4720	4780		
SUELO	4061	4117	4202	4168		
DENSIDAD (gr/cm^3) :	*1,751*	*1,775*	*1,811*	*1,797*		

DETERMINACION DE LA HUMEDAD

REFERENCIA TARA	A	B	C	D	E	F
TARA + SUELO + AGUA	388,42	383,48	339,95	312,78		
TARA + SUELO	362,05	352,40	307,36	278,21		
TARA	42,08	41,80	43,22	42,57		
SUELO	319,97	310,6	264,14	235,64		
AGUA	26,37	31,08	32,59	34,57		
HUMEDAD (%) :	*8,24*	*10,01*	*12,34*	*14,67*		

DENSIDAD MAXIMA (gr/cm^3) :	1,811
DENSIDAD CORREGIDA (gr/cm^3) :	1,811

HUMEDAD OPTIMA (%) :	12,34
HUMEDAD CORREGIDA (%) :	12,34



OBSERVACIONES:

El Técnico Responsable

Fdo.: Lorena Siebling Bueno
Geóloga

GEOPRIN

El Director del Laboratorio

P.A.

Fdo.: José Santana Iglesias
Geólogo

Polígono industrial "El Pino", Parque Industrial Sevilla nave 17, 41016 Sevilla
Telf: 954 514 612. Fax: 954 514 611. e-mail: sevilla@geoprin.es

CALICATA CC-4

GEOPRIN

ENSAYO ACREDITADO. JUNTA DE ANDALUCÍA
Nº DE REGISTRO

ANALISIS GRANULOMETRICO DE SUELOS POR TAMIZADO.

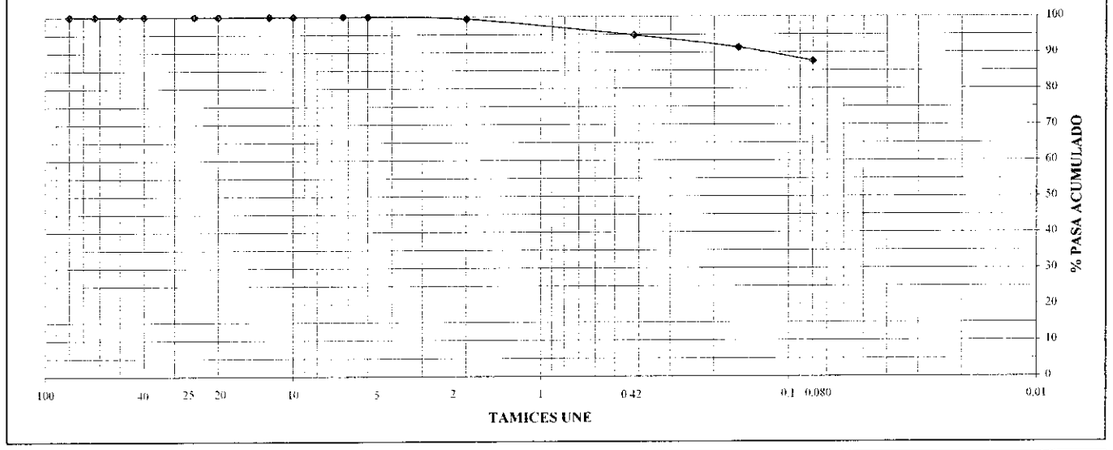
NORMA DE ENSAYO: UNE 103101

PETICIONARIO:
DIRECCIÓN:
OBRA/PROYECTO: **Estudio Geotécnico del Proyecto Constructivo de la Linea de Alta Velocidad Madrid - Zaragoza - Barcelona - Frontera Francesa. Tramo: Ruidellots - Calle Joan Torro**
PROCEDENCIA: CC-4A(M.A.)
PROFUNDIDAD: 1,70-2,00 m — **FECHA DE TOMA DE MUESTRA :** 03-feb-05
REFERENCIA: 0501399 — **FECHA DEL ENSAYO :** 23-mar-05

Muestra Total Aire	**138**
Muestra Total Seca	138

Factor correc. H. H.	1,000
Humedad Higrosc.	0,00
Agua	0,00
Tara+Suelo+Agua	54,65
Tara+Suelo	54,65
Tara	12,03
Suelo	42,62

Tamices UNE	Tamices ASTM	Retenido entre tamices: Fracción fina (gr)	Gruesos (gr)	Acumulado (gr)	Pasa Acumulado (gr)	Pasa Acumulado (%)
80,0	3"		0,00	0,00	137,9	**100,0**
63,0	2 1/2"		0,00	0,00	137,9	**100,0**
50,0	2"		0,00	0,00	137,9	**100,0**
40,0	1 1/2"		0,00	0,00	137,9	**100,0**
25,0	1"		0,00	0,00	137,9	**100,0**
20,0	3/4"		0,00	0,00	137,9	**100,0**
12,5	1/2"		0,00	0,00	137,9	**100,0**
10,0	3/8"		0,00	0,00	137,9	**100,0**
6,3	1/4"		0,00	0,00	137,9	**100,0**
5,0	Nº 4		0,00	0,00	137,9	**100,0**
2,0	Nº 10		0,90	0,90	137,0	**99,3**
0,42	Nº 40	7,10		7,10	130,81	**94,9**
0,16	Nº 80	11,90		11,90	126,01	**91,4**
0,08	Nº 200	17,10		17,10	120,81	**87,6**



OBSERVACIONES :

El Técnico Responsable

Fdo.: Loreto Sichling Bueno
Geóloga

GEOPRIN

El Director del Laboratorio

Fdo.: José Santana Iglesias
Geólogo

Polígono Industrial "El Pino". Parque Industrial Sevilla. nave 17. 41016 Sevilla
Tel.: 954 514 612, Fax: 954 514 611, e-mail: sevilla@geoprin.es

GEOPRIN

ENSAYO ACREDITADO. JUNTA DE ANDALUCÍA
Nº DE REGISTRO

DETERMINACION DE LOS LIMITES DE ATTERBERG.

NORMA DE ENSAYO: UNE 103103 y UNE 103104

PETICIONARIO:
DIRECCIÓN:
OBRA/PROYECTO: **Estudio Geotécnico del Proyecto Constructivo de la Linea de Alta Velocidad Madrid - Zaragoza - Barcelona - Frontera Francesa. Tramo: Ruidellots - Calle Joan Torro**
PROCEDENCIA: CC-4A (M.A.)
PROFUNDIDAD: 1,70-2,00 m — **FECHA DE TOMA DE LA MUESTRA :** 28-ene-05
REFERENCIA: 0501399 — **FECHA DEL ENSAYO :** 29-mar-05

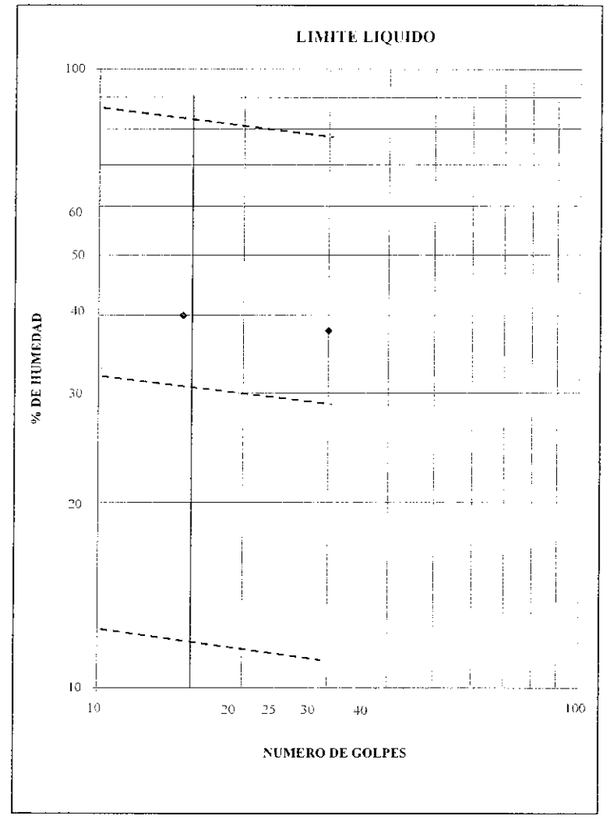
LIMITE LIQUIDO (%)	**38,1**
LIMITE PLASTICO (%)	**20,0**
INDICE DE PLASTICIDAD (%)	**18,1**

DETERMINACION LIMITE LIQUIDO.

	-1-	-2-
REFERENCIA	A	B
NUMERO DE GOLPES	30	15
TARA+ SUELO+ AGUA	25,45	35,11
TARA+ SUELO	21,45	30,19
TARA	10,86	17,89
SUELO	10,59	12,30
AGUA	4,00	4,92
HUMEDAD	37,77	40,00

DETERMINACION LIMITE PLASTICO.

	-1-	-2-
REFERENCIA	A	B
TARA+ SUELO+ AGUA	22,66	20,64
TARA+ SUELO	21,82	19,78
TARA	17,63	15,49
SUELO	4,19	4,29
AGUA	0,84	0,86
HUMEDAD	20,05	20,05



OBSERVACIONES:

El Técnico Responsable

Fdo.: Loreto Sichling Bueno
Geologo

GEOPRIN

El Director del Laboratorio

Fdo.: José Santana Iglesias
Geologo

Polígono Industrial "El Pino". Parque Industrial Sevilla nave 17. 41016 Sevilla
Tel.: 954 514 612. Fax: 954 514 611. e-mail: sevilla@geoprin.es

GEOPRIN

ENSAYO ACREDITADO. JUNTA DE ANDALUCÍA
Nº DE REGISTRO

CONTENIDO EN MATERIA ORGANICA EN SUELOS. METODO DEL PERMANGANATO POTASICO

NORMA DE ENSAYO: UNE 103-204

PETICIONARIO:
DIRECCIÓN:
OBRA/PROYECTO: Estudio Geotécnico del Proyecto Constructivo de la Linea de Alta Velocidad Madrid - Zaragoza - Barcelona - Frontera Francesa. Tramo: Ruidellots - Calle Joan Torro
PROCEDENCIA: CC-4A (M.A.)
PROFUNDIDAD : 1,70-2,00 m — **FECHA DE TOMA DE LA MUESTRA :** 28-ene-05
REFERENCIA: 0501399 — **FECHA DEL ENSAYO :** 28-mar-05

	-1-	-2-
PESO MUESTRA ENSAYADA EN gr (M)	0,2531	0,2508
SOLUCION DE PERMANGANATO POTASICO EN cm^3 (C)	1,20	1,20
FACTOR DE NORMALIDAD (f)	1,07	1,07
MATERIA ORGANICA (%)	0,53	0,53

MATERIA ORGANICA DE LA MUESTRA TOTAL (%)	0,53

OBSERVACIONES:

El Técnico Responsable

Fdo.: Loreto Sichling Bueno
Geólogo

GEOPRIN

El Director del Laboratorio

Fdo.: José Santana Iglesias
Geólogo

Polígono Industrial "El Pino", Parque Industrial Sevilla nave 17, 41016 Sevilla
Telf.: 954 514 612, Fax: 954 514 611, e-mail: sevilla@geoprin.es

GEOPRIN

ENSAYO ACREDITADO. JUNTA DE ANDALUCÍA
Nº DE REGISTRO

CONTENIDO EN MATERIA ORGANICA EN SUELOS. METODO DEL PERMANGANATO POTASICO

NORMA DE ENSAYO: UNE 103-204

PETICIONARIO:
DIRECCIÓN:
OBRA/PROYECTO: Estudio Geotécnico del Proyecto Constructivo de la Linea de Alta Velocidad Madrid - Zaragoza - Barcelona - Frontera Francesa. Tramo: Ruidellots - Calle Joan Torro
PROCEDENCIA: CC-4B (M.A.)
PROFUNDIDAD : 2,00-3,00 m — **FECHA DE TOMA DE LA MUESTRA :** 28-ene-05
REFERENCIA: 0501400 — **FECHA DEL ENSAYO :** 01-abr-05

	-1-	-2-
PESO MUESTRA ENSAYADA EN gr (M)	0,2516	0,2534
SOLUCION DE PERMANGANATO POTASICO EN cm^3 (C)	0,10	0,10
FACTOR DE NORMALIDAD (f)	1,07	1,07
MATERIA ORGANICA (%)	0,04	0,04

MATERIA ORGANICA DE LA MUESTRA TOTAL (%)	0,04

OBSERVACIONES:

El Técnico Responsable

Fdo.: Loreto Sichling Bueno
Geólogo

GEOPRIN

El Director del Laboratorio

Fdo.: José Santana Iglesias
Geólogo

Polígono Industrial "El Pino", Parque Industrial Sevilla nave 17, 41016 Sevilla
Telf.: 954 514 612, Fax: 954 514 611, e-mail: sevilla@geoprin.es

GEOPRIN

ENSAYO ACREDITADO.JUNTA DE ANDALUCIA
Nº REGISTRO

ENSAYO DE COMPACTACION, PROCTOR MODIFICADO

NORMA DE ENSAYO: UNE 103501

PETICIONARIO:
OBRA/PROYECTO : Estudio Geotécnico del Proyecto constructivo de la linea de alta velocidad Madrid - Zaragoza - Barcelona - Frontera Francesa. Tramo: Ruidellots - Calle Joan Torro.
PROCEDENCIA : CC-4B (M.A.)
PROFUNDIDAD : 2,00-3,00 m — **FECHA DE TOMA DE LA MUESTRA:** 28-ene-05
REFERENCIA : 0501400 — **FECHA DEL ENSAYO:** 31-mar-05

Volumen del Molde (cm^3) :	2320
Peso maza (gr.) :	4535
Materia retenido por el tamiz 20 mm (%) :	
Peso esp. material grueso (gr/cm^3) :	

Nº de capas :	5
Nº de golpes por capa :	60
Altura de caida (mm.) :	457

DETERMINACION DE LA DENSIDAD

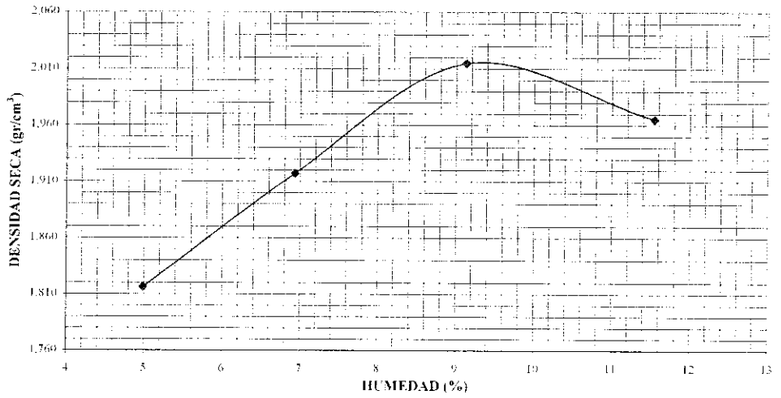
PUNTO Nº	1	2	3	4	5	6
% AGUA AÑADIDA	H/N	2	4	6		
MOLDE + SUELO + AGUA	15257	15750	15934	16080		
MOLDE	10833	10994	10833	10994		
SUELO + AGUA	4424	4756	5101	5086		
SUELO	4214	4448	4674	4560		
DENSIDAD (gr/cm^3) :	*1,816*	*1,917*	*2,015*	*1,965*		

DETERMINACION DE LA HUMEDAD

REFERENCIA TARA	A	B	C	D	E	F
TARA + SUELO + AGUA	414,00	353,80	297,40	300,30		
TARA + SUELO	396,40	333,60	276,10	273,70		
TARA	43,60	42,30	42,80	43,30		
SUELO	352,80	291,3	233,3	230,4		
AGUA	17,6	20,2	21,3	26,6		
HUMEDAD (%) :	*4,99*	*6,93*	*9,13*	*11,55*		

DENSIDAD MAXIMA (gr/cm^3) :	**2,015**
DENSIDAD CORREGIDA (gr/cm^3) :	**2,015**

HUMEDAD OPTIMA (%) :	**9,13**
HUMEDAD CORREGIDA (%) :	**9,13**



OBSERVACIONES:

El Tecnico Responsable

Fdo.: Loreto Sichling Bueno
Geóloga

GEOPRIN

El Director del Laboratorio

Fdo.: José Santana Iglesias
Geólogo

Polígono industrial "El Pino", Parque Industrial Sevilla nave 17, 41016 Sevilla
Telf: 954 514 612, Fax: 954 514 611, e-mail: sevilla@geoprin.es

GEOPRIN

ENSAYO ACREDITADO.JUNTA DE ANDALUCIA
Nº REGISTRO

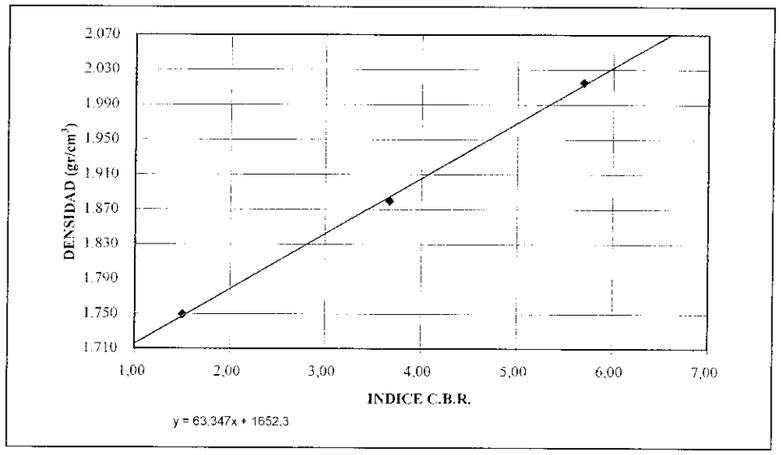
DETERMINACION DEL INDICE C.B.R. EN EL LABORATORIO

NORMA DE ENSAYO: UNE 103 502

PETICIONARIO:			
OBRA/PROYECTO:	Estudio Geotécnico del Proyecto constructivo de la linea de alta velocidad Madrid - Zaragoza - Barcelona - Frontera Francesa. Tramo: Ruidellots - Calle Joan Torro.		
PROCEDENCIA:	CC-4 B (M.A.)		
PROFUNDIDAD:	2,00-3,00 m	**FECHA DE TOMA DE LA MUESTRA :**	28-ene-05
REFERENCIA:	0501400	**FECHA DEL ENSAYO :**	04-abr-05

Energía de compactación	Modificado
Densidad máxima (gr/cm^3)	2,015
Humedad óptima (%)	9,13
Tipo de muestra	Compactada
Sustitución de material	No
Proporción del material granular superior a 20 mm	
Sobrecarga (Kg)	9,08

Indice C.B.R. al 95 % del P.Modificado	**4,1**
Indice C.B.R. al 100 % del P.Modificado	**5,7**



RESULTADOS

Humedad de Apisonado %	Densidad seca (gr/cm^3)	Agua absorbida (%)	Hinchamiento (%)
8,27	1.750	9,8	1,654
9,12	1.880	7,0	1,882
9,15	2.015	4,8	2,055

OBSERVACIONES :

El Técnico Responsable

Fdo.: Loreto Sichling Bueno
Geóloga

GEOPRIN

El Director del Laboratorio

Fdo.: José Santana Iglesias
Geologo

Polígono Industrial "El Pino, Parque Industrial Sevilla, nave 17, 41016 Sevilla
Telf: 954 514 612, Fax: 954 514 611, e-mail: sevilla@geoprin.es

CALICATA CC-5

GEOPRIN

ENSAYO ACREDITADO. JUNTA DE ANDALUCÍA
Nº DE REGISTRO

ANALISIS GRANULOMETRICO DE SUELOS POR TAMIZADO.

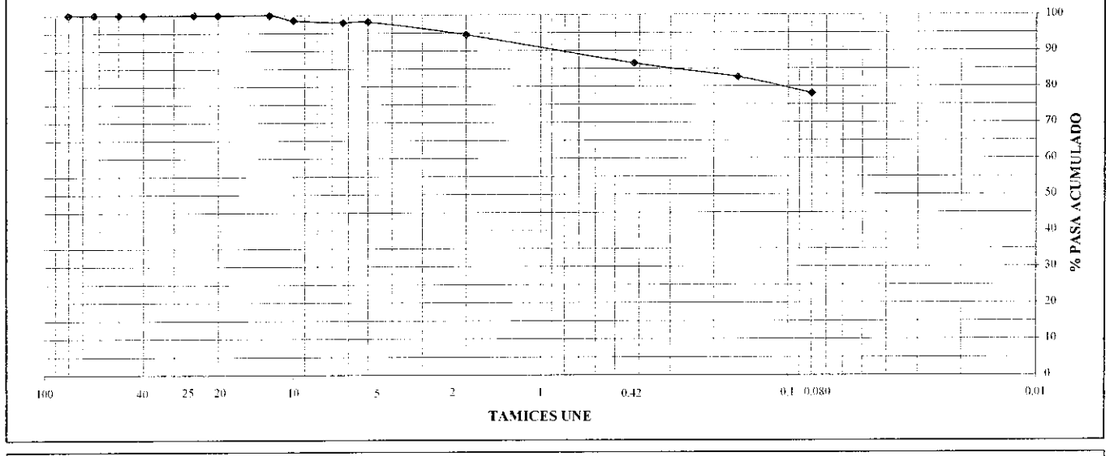
NORMA DE ENSAYO: UNE 103101

PETICIONARIO:
DIRECCIÓN:
OBRA/PROYECTO: **Estudio Geotécnico del Proyecto Constructivo de la Linea de Alta Velocidad Madrid - Zaragoza - Barcelona - Frontera Francesa. Tramo: Ruidellots - Calle Joan Torro**
PROCEDENCIA: CC-5 (M.A.)
PROFUNDIDAD: 0,40-1,40 m — **FECHA DE TOMA DE MUESTRA :** 03-feb-05
REFERENCIA: 0501401 — **FECHA DEL ENSAYO :** 18-mar-05

Muestra Total Aire	**199**
Muestra Total Seca	199

Factor correc. H. H.	1,000
Humedad Higrosc.	0,00
Agua	0,00
Tara+Suelo+Agua	54,65
Tara+Suelo	54,65
Tara	12,03
Suelo	42,62

Tamices UNE	Tamices ASTM	Retenido entre tamices			Pasa Acumulado (gr)	Pasa Acumulado (%)
		Fracción fina (gr)	Gruesos (gr)	Acumulado (gr)		
80,0	3"		0,00	0,00	199,4	**100,0**
63,0	2 1/2"		0,00	0,00	199,4	**100,0**
50,0	2"		0,00	0,00	199,4	**100,0**
40,0	1 1/2"		0,00	0,00	199,4	**100,0**
25,0	1"		0,00	0,00	199,4	**100,0**
20,0	3/4"		0,00	0,00	199,4	**100,0**
12,5	1/2"		0,00	0,00	199,4	**100,0**
10,0	3/8"		2,90	2,90	196,5	**98,5**
6,3	1/4"		4,20	4,20	195,2	**97,9**
5,0	Nº 4		3,70	3,70	195,7	**98,1**
2,0	Nº 10		11,10	11,10	188,3	**94,4**
0,42	Nº 40	26,90		26,90	172,45	**86,5**
0,16	Nº 80	34,70		34,70	164,65	**82,6**
0,08	Nº 200	43,80		43,80	155,55	**78,0**



OBSERVACIONES :

El Técnico Responsable

Fdo.: Loreto Sichling Bueno
Geóloga

GEOPRIN

El Director del Laboratorio

Fdo.: José Santana Iglesias
Geólogo

Polígono Industrial "El Pino", Parque Industrial Sevilla, nave 17, 41016 Sevilla
Tel.: 954 514 612. Fax: 954 514 611. e-mail: sevilla@geoprin.es

GEOPRIN

ENSAYO ACREDITADO. JUNTA DE ANDALUCÍA
Nº DE REGISTRO

DETERMINACION DE LOS LIMITES DE ATTERBERG.

NORMA DE ENSAYO: UNE 103103 y UNE 103104

PETICIONARIO:
DIRECCIÓN:
OBRA/PROYECTO: **Estudio Geotécnico del Proyecto Constructivo de la Linea de Alta Velocidad Madrid - Zaragoza - Barcelona - Frontera Francesa. Tramo: Ruidellots - Calle Joan Torro**
PROCEDENCIA: CC-5 (M.A.)
PROFUNDIDAD: 0,40-1,40 m — **FECHA DE TOMA DE LA MUESTRA :** 28-ene-05
REFERENCIA: 0501401 — **FECHA DEL ENSAYO :** 21-mar-05

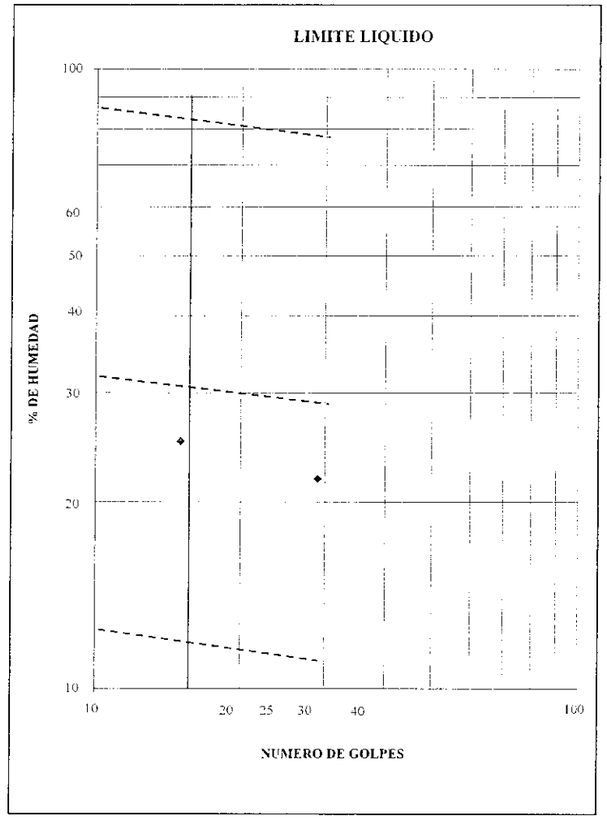
LIMITE LIQUIDO (%)	**22,9**
LIMITE PLASTICO (%)	**15,4**
INDICE DE PLASTICIDAD (%)	**7,5**

DETERMINACION LIMITE LIQUIDO.

	-1-	-2-
REFERENCIA	A	B
NUMERO DE GOLPES	15	29
TARA+ SUELO+ AGUA	26,16	23,65
TARA+ SUELO	23,25	21,67
TARA	11,65	12,59
SUELO	11,60	9,08
AGUA	2,91	1,98
HUMEDAD	25,09	21,81

DETERMINACION LIMITE PLASTICO.

	-1-	-2-
REFERENCIA	A	B
TARA+ SUELO+ AGUA	22,43	23,36
TARA+ SUELO	21,52	22,55
TARA	15,66	17,23
SUELO	5,86	5,32
AGUA	0,91	0,81
HUMEDAD	15,53	15,23



OBSERVACIONES:

El Técnico Responsable

Fdo.: Loreto Sichling Bueno
Geólogo

GEOPRIN

El Director del Laboratorio

Fdo.: José Santana Iglesias
Geólogo

Polígono Industrial "El Pino", Parque Industrial Sevilla nave 17, 41016 Sevilla
Tel.: 954 514 612. Fax: 954 514 611. e-mail: sevilla@geoprin.es

CALICATA CC-6

GEOPRIN

ENSAYO ACREDITADO. JUNTA DE ANDALUCÍA
Nº DE REGISTRO

ANALISIS GRANULOMETRICO DE SUELOS POR TAMIZADO.

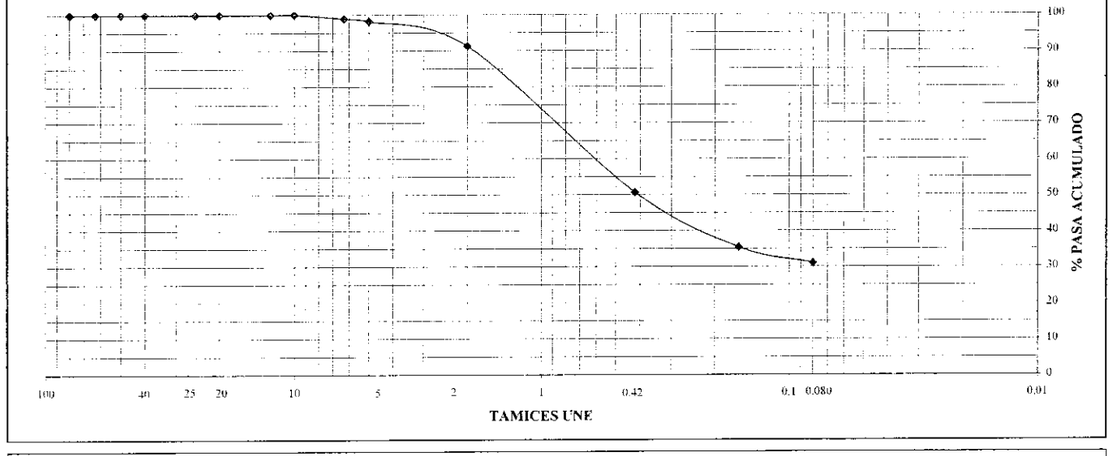
NORMA DE ENSAYO: UNE 103101

PETICIONARIO:
DIRECCIÓN:
OBRA/PROYECTO: Estudio Geotécnico del Proyecto Constructivo de la Linea de Alta Velocidad Madrid - Zaragoza - Barcelona - Frontera Francesa. Tramo: Ruidellots - Calle Joan Torro
PROCEDENCIA: CC-6 (M.A.)
PROFUNDIDAD: 1,80-3,20 m — **FECHA DE TOMA DE MUESTRA :** 03-feb-05
REFERENCIA: 0501402 — **FECHA DEL ENSAYO :** 15-mar-05

Muestra Total Aire	**218**
Muestra Total Seca	218

Factor correc. H. H.	1,000
Humedad Higrosc.	0,00
Agua	0,00
Tara+Suelo+Agua	54,65
Tara+Suelo	54,65
Tara	12,03
Suelo	42,62

Tamices UNE	Tamices ASTM	Retenido entre tamices: Fracción fina (gr)	Gruesos (gr)	Acumulado (gr)	Pasa Acumulado (gr)	Pasa Acumulado (%)
80,0	3"		0,00	0,00	217,7	**100,0**
63,0	2 1/2"		0,00	0,00	217,7	**100,0**
50,0	2"		0,00	0,00	217,7	**100,0**
40,0	1 1/2"		0,00	0,00	217,7	**100,0**
25,0	1"		0,00	0,00	217,7	**100,0**
20,0	3/4"		0,00	0,00	217,7	**100,0**
12,5	1/2"		0,00	0,00	217,7	**100,0**
10,0	3/8"		0,00	0,00	217,7	**100,0**
6,3	1/4"		2,30	2,30	215,4	**98,9**
5,0	Nº 4		3,90	3,90	213,8	**98,2**
2,0	Nº 10		19,00	19,00	198,7	**91,3**
0,42	Nº 40	107,50		107,50	110,20	**50,6**
0,16	Nº 80	140,60		140,60	77,10	**35,4**
0,08	Nº 200	150,20		150,20	67,50	**31,0**



OBSERVACIONES :

El Técnico Responsable

Fdo.: Loreto Sichling Bueno
Geóloga

GEOPRIN

El Director del Laboratorio

Fdo.: José Santana Iglesias
Geólogo

Polígono Industrial "El Pino", Parque Industrial Sevilla, nave 17, 41016 Sevilla
Tel.: 954 514 612, Fax: 954 514 611, e-mail: sevilla@geoprin.es

GEOPRIN

ENSAYO ACREDITADO. JUNTA DE ANDALUCÍA
Nº DE REGISTRO

DETERMINACION DE LOS LIMITES DE ATTERBERG.

NORMA DE ENSAYO: UNE 103103 y UNE 103104

PETICIONARIO:
DIRECCIÓN:
OBRA/PROYECTO: Estudio Geotécnico del Proyecto Constructivo de la Linea de Alta Velocidad Madrid - Zaragoza - Barcelona - Frontera Francesa.
Tramo: Ruidellots - Calle Joan Torro
PROCEDENCIA: CC-6 (M.A.)
PROFUNDIDAD: 1,80-3,20 m — **FECHA DE TOMA DE LA MUESTRA :** 28-ene-05
REFERENCIA: 0501402 — **FECHA DEL ENSAYO :** 17-mar-05

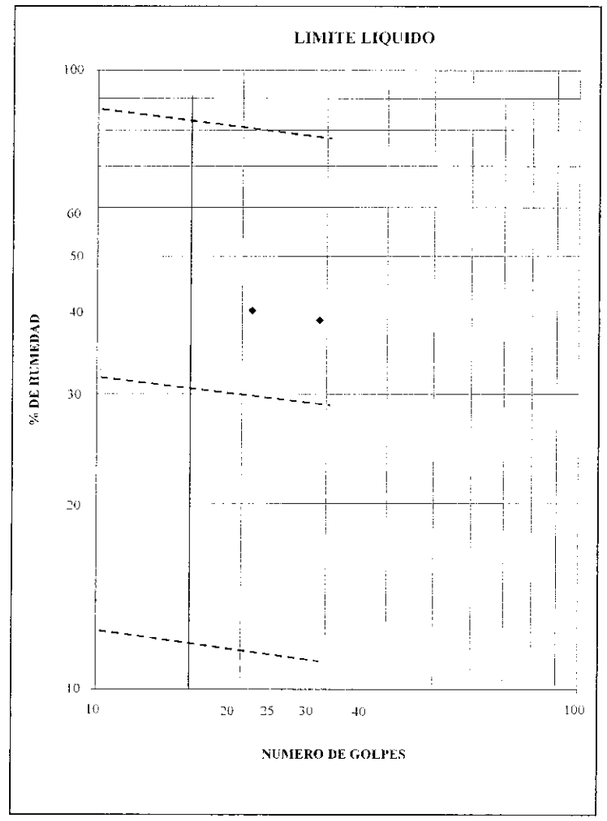
LIMITE LIQUIDO (%)	**40,1**
LIMITE PLASTICO (%)	**19,9**
INDICE DE PLASTICIDAD (%)	**20,2**

DETERMINACION LIMITE LIQUIDO.

	-1-	-2-
REFERENCIA	A	B
NUMERO DE GOLPES	21	29
TARA+ SUELO+ AGUA	24,00	26,50
TARA+ SUELO	20,35	22,04
TARA	11,42	10,74
SUELO	8,93	11,30
AGUA	3,65	4,46
HUMEDAD	40,87	39,47

DETERMINACION LIMITE PLASTICO.

	-1-	-2-
REFERENCIA	A	B
TARA+ SUELO+ AGUA	39,05	37,30
TARA+ SUELO	37,82	36,20
TARA	31,61	30,72
SUELO	6,21	5,48
AGUA	1,23	1,10
HUMEDAD	19,81	20,07



OBSERVACIONES:

El Técnico Responsable

Fdo.: Loreto Sichling Bueno
Geólogo

GEOPRIN

El Director del Laboratorio

Fdo.: José Santana Iglesias
Geólogo

Polígono Industrial "El Pino", Parque Industrial Sevilla nave 17, 41016 Sevilla
Tel.: 954 514 612, Fax: 954 514 611, e-mail: sevilla@geoprin.es

GEOPRIN

ENSAYO ACREDITADO. JUNTA DE ANDALUCIA
Nº DE REGISTRO

DETERMINACION CUANTITATIVA DEL CONTENIDO EN SULFATOS SOLUBLES

NORMA DE ENSAYO: UNE 103 201

PETICIONARIO:
OBRA/PROYECTO: Estudio Geotécnico del Proyecto Constructivo de la Linea de Alta Velocidad Madrid - Zaragoza - Barcelona - Frontera Francesa. Tramo: Ruidellots - Calle Joan Torro
PROCEDENCIA: CC-6 (M.A.)
PROFUNDIDAD : 1,80-3,20 m — **FECHA DE LA TOMA:** 03-feb-05
REFERENCIA: 0501402 — **FECHA DEL ENSAYO:** 28-mar-05

91,3	% PASA POR EL TAMIZ 2 mm UNE.

-1-

SOLUCION ANALIZADA (ml)	250,00
AGUA EN EL FRASCO (ml)	500,00
SUELO EN EL FRASCO (gr)	10,000
MASA DEL PRECIPITADO DE $BaSO_4$ (M_p) (gr)	0,000
MASA DE SUELO ANALIZADO (M_m) (gr)	5,000
% SO_3	0,000
% SO_3 TOTAL EN LA MUESTRA	0,000
% DE YESO ($CaSO_4 \cdot 2H_2O$)*	0,000

* Puede que sólo una parte del sulfato esté formado por yeso.

OBSERVACIONES:

El Técnico Responsable

Fdo.: Loreto Sichling Bueno
Geóloga

El Director del Laboratorio

Fdo.: José Santana Iglesias
Geólogo

Polígono industrial "El Pino", Parque Industrial Sevilla nave 17, 41016 Sevilla
Telf: 954 514 612, Fax: 954 514 611, e-mail: sevilla@geoprin.es

GEOPRIN

ENSAYO ACREDITADO.JUNTA DE ANDALUCIA
Nº REGISTRO

ENSAYO DE COMPACTACION, PROCTOR MODIFICADO

NORMA DE ENSAYO: UNE 103501

PETICIONARIO:
OBRA/PROYECTO : Estudio Geotécnico del Proyecto constructivo de la linea de alta velocidad Madrid - Zaragoza - Barcelona - Frontera Francesa. Tramo: Ruidellots - Calle Joan Torro.
PROCEDENCIA : CC-6 (M.A.)
PROFUNDIDAD : 1,80-3,20 m — **FECHA DE TOMA DE LA MUESTRA:** 28-ene-05
REFERENCIA : 0501402 — **FECHA DEL ENSAYO:** 08-mar-05

Volumen del Molde (cm^3) :	2320
Peso maza (gr.) :	4535
Materia retenido por el tamiz 20 mm (%) :	
Peso esp. material grueso (gr/cm^3) :	

Nº de capas :	5
Nº de golpes por capa :	60
Altura de caída (mm.) :	457

DETERMINACION DE LA DENSIDAD

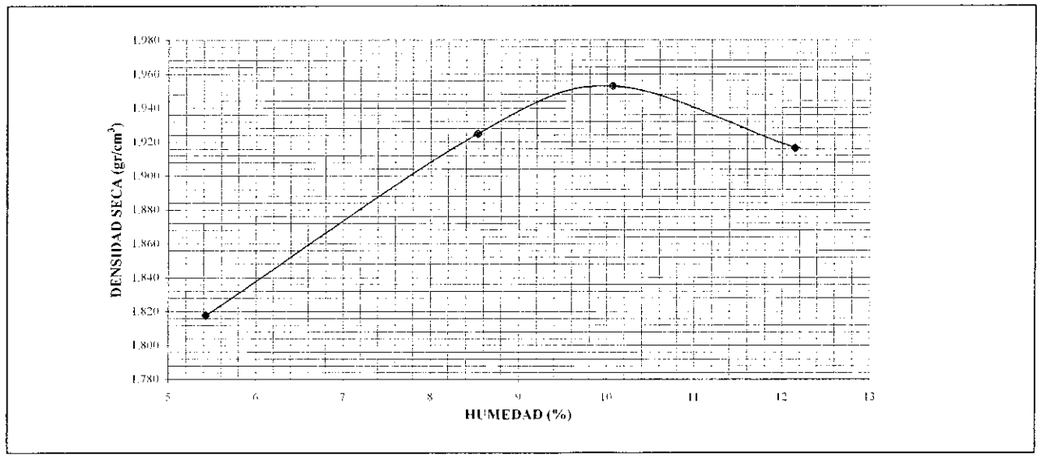
PUNTO Nº	1	2	3	4	5	6
% AGUA AÑADIDA	H/N	2	4	6		
MOLDE + SUELO + AGUA	15279	15841	15820	15980		
MOLDE	10833	10994	10833	10994		
SUELO + AGUA	4446	4847	4987	4986		
SUELO	4217	4466	4531	4446		
DENSIDAD (gr/cm^3) :	*1,818*	*1,925*	*1,953*	*1,916*		

DETERMINACION DE LA HUMEDAD

REFERENCIA TARA	A	B	C	D	E	F
TARA + SUELO + AGUA	393,77	339,71	343,56	307,78		
TARA + SUELO	375,68	316,42	315,96	279,04		
TARA	42,21	43,48	41,81	42,39		
SUELO	333,47	272,94	274,15	236,65		
AGUA	18,09	23,29	27,6	28,74		
HUMEDAD (%) :	*5,42*	*8,53*	*10,07*	*12,14*		

DENSIDAD MAXIMA (gr/cm^3) :	1,953
DENSIDAD CORREGIDA (gr/cm^3) :	1,953

HUMEDAD OPTIMA (%) :	9,90
HUMEDAD CORREGIDA (%) :	9,90



OBSERVACIONES:

El Técnico Responsable

Fdo.: Loreto Sichling Bueno
Geóloga

El Director del Laboratorio

Fdo.: José Santana Iglesias
Geólogo

Polígono industrial "El Pino", Parque Industrial Sevilla nave 17, 41016 Sevilla
Telf: 954 514 612, Fax: 954 514 611, e-mail: sevilla@geoprin.es

GEOPRIN

ENSAYO ACREDITADO.JUNTA DE ANDALUCIA
Nº REGISTRO

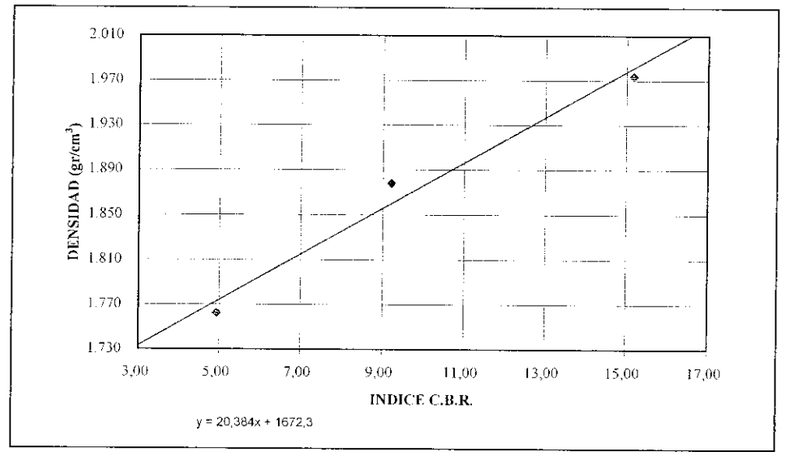
DETERMINACION DEL INDICE C.B.R. EN EL LABORATORIO

NORMA DE ENSAYO: UNE 103 502

PETICIONARIO:			
OBRA/PROYECTO:	Estudio Geotécnico del Proyecto constructivo de la linea de alta velocidad Madrid - Zaragoza - Barcelona - Frontera Francesa. Tramo: Ruidellots - Calle Joan Torro.		
PROCEDENCIA:	CC-6 (M.A.)		
PROFUNDIDAD:	1,80-3,20 m	**FECHA DE TOMA DE LA MUESTRA :**	28-ene-05
REFERENCIA:	0501402	**FECHA DEL ENSAYO :**	11-mar-05

Energía de compactación	Modificado
Densidad máxima (gr/cm^3)	1,953
Humedad óptima (%)	9,90
Tipo de muestra	Compactada
Sustitución de material	No
Proporción del material granular superior a 20 mm	
Sobrecarga (Kg)	9,08

Indice C.B.R. al 95 % del P.Modificado	**9,0**
Indice C.B.R. al 100 % del P.Modificado	**13,8**



RESULTADOS

Humedad de Apisonado %	Densidad seca (gr/cm^3)	Agua absorbida (%)	Hinchamiento (%)
9,58	1.762	7,1	1,197
10,02	1.878	5,6	1,315
9,89	1.974	4,0	1,370

OBSERVACIONES :

El Técnico Responsable

Fdo.: Lofcto Siehling Bueno
Geóloga

GEOPRIN

El Director del Laboratorio

Fdo.: José Santana Iglesias
Geólogo

Polígono Industrial "El Pino, Parque Industrial Sevilla, nave 17, 41016 Sevilla
Telf. 954 514 612, Fax. 954 514 611, e-mail: sevilla@geoprin.es

CALICATA CC-7

GEOPRIN

ENSAYO ACREDITADO. JUNTA DE ANDALUCÍA
Nº DE REGISTRO

ANALISIS GRANULOMETRICO DE SUELOS POR TAMIZADO.

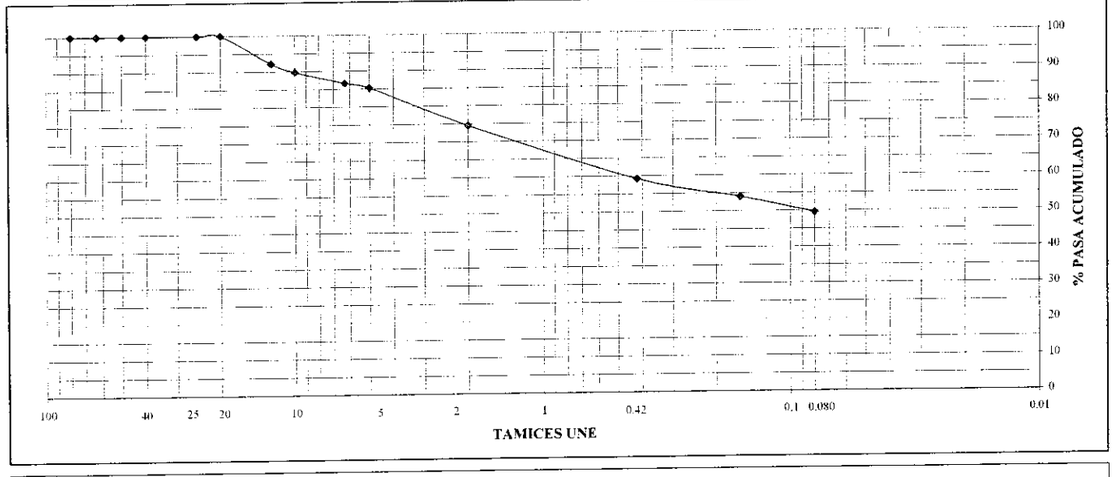
NORMA DE ENSAYO: UNE 103101

PETICIONARIO:
DIRECCIÓN:
OBRA/PROYECTO: Estudio Geotécnico del Proyecto Constructivo de la Linea de Alta Velocidad Madrid - Zaragoza - Barcelona - Frontera Francesa. Tramo: Ruidellots - Calle Joan Torro
PROCEDENCIA: CC-7 (M.A.)
PROFUNDIDAD: 0,50-1,80 m — **FECHA DE TOMA DE MUESTRA :** 28-ene-05
REFERENCIA: 0501403 — **FECHA DEL ENSAYO :** 06-mar-05

Muestra Total Aire	**374**
Muestra Total Seca	374

Factor correc. H. H.	1,000
Humedad Higrosc.	0,00
Agua	0,00
Tara+Suelo+Agua	54,65
Tara+Suelo	54,65
Tara	12,03
Suelo	42,62

Tamices UNE	Tamices ASTM	Retenido entre tamices: Fracción fina (gr)	Gruesos (gr)	Acumulado (gr)	Pasa Acumulado (gr)	Pasa Acumulado (%)
80,0	3"		0,00	0,00	373,5	**100,0**
63,0	2 1/2"		0,00	0,00	373,5	**100,0**
50,0	2"		0,00	0,00	373,5	**100,0**
40,0	1 1/2"		0,00	0,00	373,5	**100,0**
25,0	1"		0,00	0,00	373,5	**100,0**
20,0	3/4"		0,00	0,00	373,5	**100,0**
12,5	1/2"		29,40	29,40	344,1	**92,1**
10,0	3/8"		38,20	38,20	335,3	**89,8**
6,3	1/4"		50,00	50,00	323,5	**86,6**
5,0	Nº 4		55,20	55,20	318,3	**85,2**
2,0	Nº 10		95,10	95,10	278,4	**74,5**
0,42	Nº 40	152,40		152,40	221,10	**59,2**
0,16	Nº 80	172,00		172,00	201,50	**53,9**
0,08	Nº 200	188,30		188,30	185,20	**49,6**



OBSERVACIONES :

El Técnico Responsable

Fdo.: Loreto Sichling Bueno
Geóloga

El Director del Laboratorio

Fdo.: José Santana Iglesias
Geólogo

Polígono Industrial "El Pino", Parque Industrial Sevilla, nave 17, 41016 Sevilla
Tel.: 954 514 612, Fax: 954 514 611, e-mail: sevilla@geoprin.es

GEOPRIN

ENSAYO ACREDITADO. JUNTA DE ANDALUCÍA
Nº DE REGISTRO

DETERMINACION DE LOS LIMITES DE ATTERBERG.

NORMA DE ENSAYO: UNE 103103 y UNE 103104

PETICIONARIO:
DIRECCIÓN:
OBRA/PROYECTO: Estudio Geotécnico del Proyecto Constructivo de la Linea de Alta Velocidad Madrid - Zaragoza - Barcelona - Frontera Francesa.
Tramo: Ruidellots - Calle Joan Torro
PROCEDENCIA: CC-7 (M.A.)
PROFUNDIDAD: 0,50-1,80 m — **FECHA DE TOMA DE LA MUESTRA :** 28-ene-05
REFERENCIA: 0501403 — **FECHA DEL ENSAYO :** 07-abr-05

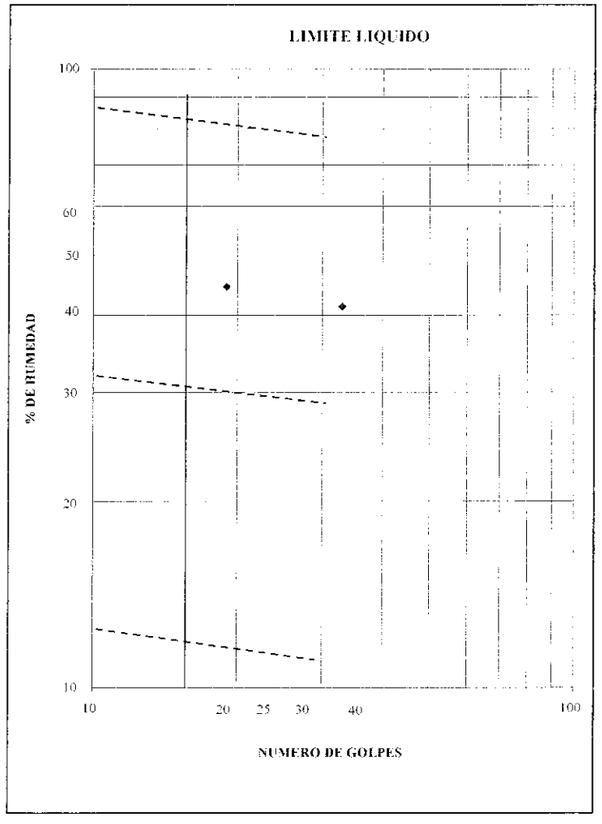
LIMITE LIQUIDO (%)	**42,9**
LIMITE PLASTICO (%)	**18,6**
ÍNDICE DE PLASTICIDAD (%)	**24.2**

DETERMINACION LIMITE LIQUIDO.

	-1-	-2-
REFERENCIA	A	B
NUMERO DE GOLPES	19	33
TARA+ SUELO+ AGUA	40,89	49,14
TARA+ SUELO	36,79	42,80
TARA	27,57	27,46
SUELO	9,22	15,34
AGUA	4,10	6,34
HUMEDAD	44,47	41,33

DETERMINACION LIMITE PLASTICO.

	-1-	-2-
REFERENCIA	A	B
TARA+ SUELO+ AGUA	25,31	23,19
TARA+ SUELO	24,32	22,32
TARA	19,07	17,60
SUELO	5,25	4,72
AGUA	0,99	0,87
HUMEDAD	18,86	18,43



OBSERVACIONES:

El Tecnico Responsable

Fdo.: Loreto Sichling Bueno
Geólogo

GEOPRIN

El Director del Laboratorio

Fdo.: José Santana Iglesias
Geólogo

Polígono Industrial "El Pino", Parque Industrial Sevilla nave 17, 41016 Sevilla
Tel . 954 514 612, Fax. 954 514 611, e-mail. sevilla@geoprin.es

GEOPRIN

ENSAYO ACREDITADO.JUNTA DE ANDALUCIA

Nº REGISTRO

ENSAYO DE COMPACTACION. PROCTOR MODIFICADO

NORMA DE ENSAYO: UNE 103501

PETICIONARIO:			
OBRA/PROYECTO :	Estudio Geotécnico del Proyecto constructivo de la línea de alta velocidad Madrid - Zaragoza - Barcelona - Frontera Francesa. Tramo: Ruidellots - Calle Joan Torro.		
PROCEDENCIA :	CC-7 (M.A.)		
PROFUNDIDAD :	0,50-1,80 m	**FECHA DE TOMA DE LA MUESTRA:**	28-ene-05
REFERENCIA :	0501403	**FECHA DEL ENSAYO:**	13-abr-05

Volumen del Molde (cm^3) :	2320
Peso maza (gr.) :	4535
Materia retenido por el tamiz 20 mm (%) :	
Peso esp. material grueso (gr/cm^3) :	

Nº de capas :	5
Nº de golpes por capa :	60
Altura de caída (mm.) :	457

DETERMINACION DE LA DENSIDAD

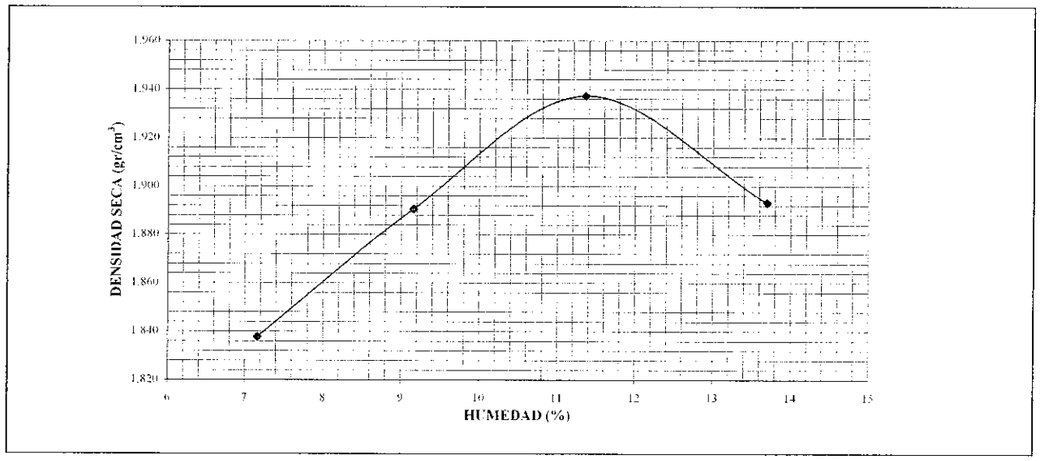
PUNTO Nº	1	2	3	4	5	6
% AGUA AÑADIDA	2	4	6	8		
MOLDE + SUELO + AGUA	15562	15781	15998	15987		
MOLDE	10993	10993	10993	10993		
SUELO + AGUA	4569	4788	5005	4994		
SUELO	4264	4386	4494	4392		
DENSIDAD (gr/cm^3) :	*1,838*	*1,891*	*1,937*	*1,893*		

DETERMINACION DE LA HUMEDAD

REFERENCIA TARA	A	B	C	D	E	F
TARA + SUELO + AGUA	387,13	339,88	338,98	283,14		
TARA + SUELO	364,10	314,89	308,50	254,10		
TARA	42,50	41,99	40,16	42,12		
SUELO	321,60	272,9	268,34	211,98		
AGUA	23,03	24,99	30,48	29,04		
HUMEDAD (%) :	*7,16*	*9,16*	*11,36*	*13,70*		

DENSIDAD MAXIMA (gr/cm^3) :	1,937
DENSIDAD CORREGIDA (gr/cm^3) :	1,937

HUMEDAD OPTIMA (%) :	11,36
HUMEDAD CORREGIDA (%) :	11,36



OBSERVACIONES:

El Técnico Responsable

Fdo.: Loreto Sichling Blanco
Geologa

GEOPRIN

El Director del Laboratorio

Fdo.: José Santana Iglesias
Geologo

Polígono industrial "El Pino", Parque Industrial Sevilla nave 17, 41016 Sevilla
Telf: 954 514 612, Fax: 954 514 611, e-mail: sevilla@geoprin.es

APENDICE 2. CAMPAÑA GEOTÉCNICA DEL TRAMO SILS-RIUDELLOTS (2002)

2.01. SONDEOS

2.02. CALICATAS

SYNCONSULT S.L.

CALICATA

FECHA: 06/02/02

PROYECTO:
L.A.V. MADRID–ZARAGOZA–BARCELONA–FRONTERA FRANCESA.
TRAMO: MAÇANET DE LA SELVA–RIUDELLOTS DE LA SELVA.

CLAVE IDENTIFICACION: C–707+870
SITUACION: PK–707+870
COORDENADAS:
X=
Y=
Z=
POSICION RESPECTO DEL EJE:
MARGEN: IZDA. DISTANCIA: 10 m.

DIMENSIONES (m):
LARGO: 2,9 ANCHO: 0,7 PROFUNDIDAD: 3,3

MAQUINARIA: RETROEXCAVADORA
TIPO: MIXTA POTENCIA:

TECNICO SUPERVISOR: F. BOLAÑO

OBSERVACIONES:

PLANO DE REFERENCIA: HOJA 14 DE 22





PROF.	COLUMNA LITOLOGICA	DESCRIPCION DEL TERRENO	MUESTRA	CLASIFICACION	GRANULOMETRIA (% PASA ø 200)	LIMITES DE ATTERBERG			PROCTOR MOD.		INDICE C.B.R.	CONTENIDO M. ORGANICA %	CONTENIDO SO4 %	CONTENIDO CO3 %	OTROS ENSAYOS
						WL	WP	IP	W. OPT.	D. MAX.					
0,0		Terreno vegetal. Arcilla con arenas gruesas. Color marrón. Se excava bien. Paredes estables.													
1,0		Arenas gruesas algo arcillosas con cantos redondeados de orden centimétrico, sobre todo de granito. Plioceno (3). Signos evidentes de alteración. Aparecen fragmentos más cementados aun sin disgregar. Terreno duro pero se excava medianamente bien. Paredes estables.													
2,0															
			M1	SC	21,0	33,9	21,1	12,8	8,4	2,03	46,2	0,05	EXENTO		
3,0															
		Fin calicata a 3,3 m.													
4,0															
5,0															

SYNCONSULT S.L.

CALICATA

FECHA: 04/03/02

PROYECTO:
L.A.V. MADRID–ZARAGOZA–BARCELONA–FRONTERA FRANCESA.
TRAMO: MAÇANET DE LA SELVA–RIUDELLOTS DE LA SELVA.

CLAVE IDENTIFICACION: C–707+960
SITUACION: PK–707+960
COORDENADAS:
X=
Y=
Z=
POSICION RESPECTO DEL EJE:
MARGEN: Izda. DISTANCIA: 10 m.

DIMENSIONES (m):
LARGO: 3,9 ANCHO: 0,7 PROFUNDIDAD: 3,6

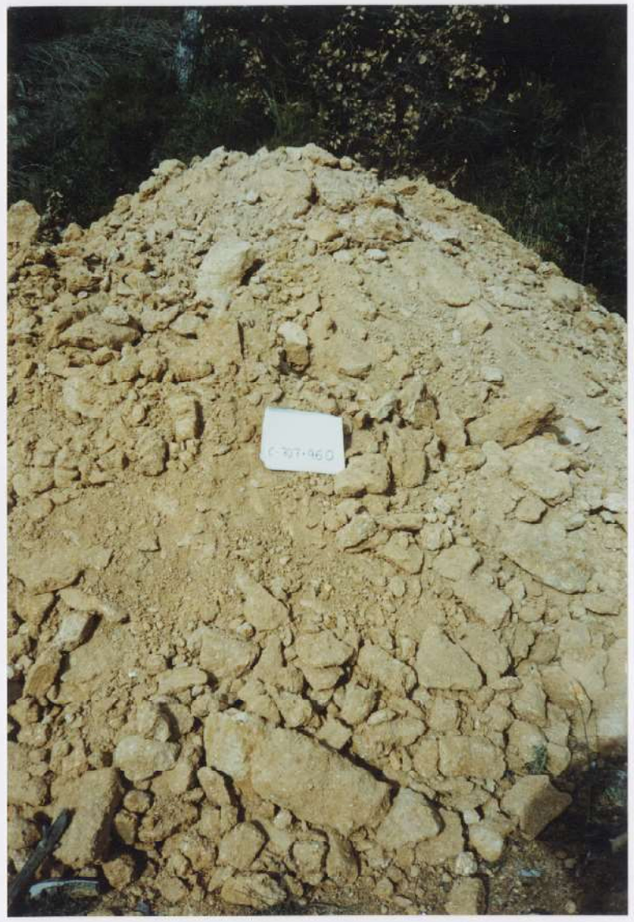
MAQUINARIA: RETROEXCAVADORA
TIPO: MIXTA POTENCIA:

TECNICO SUPERVISOR: F. BOLAÑO

OBSERVACIONES:

PLANO DE REFERENCIA: HOJA 14 DE 22





PROF.	COLUMNA LITOLOGICA	DESCRIPCION DEL TERRENO	MUESTRA	CLASIFICACION	GRANULOMETRIA (% PASA ø 200)	LIMITES DE ATTERBERG			PROCTOR MOD.		INDICE C.B.R.	CONTENIDO M. ORGANICA %	CONTENIDO SO4 %	CONTENIDO CO3 %	OTROS ENSAYOS
						WL	WP	IP	W. OPT.	D. MAX.					
0,0		Arenas arcillosas marrones.Nivel visible de materia orgánica. Terreno blando estable.													
1,0		Arenas pliocenas color marrón flojo, de grano grueso. Aparecen fragmentos de más competentes. Indicios de arcilla, seguramente producto de la alteración que afecta a los granos. Terreno bastante duro. Presenta resistencia a la excavación. Paredes estables. Depósito ploceno (3).													
2,0															
3,0			M1	SC	32.8	39.2	20.0	19.2	9.4	2.04	15.9	0.08	EXENTO		
4,0		Fin calicata a 3,6 m.													
5,0															

SYNCONSULT S.L.

CALICATA

FECHA: 04/03/02

PROYECTO:
L.A.V. MADRID–ZARAGOZA–BARCELONA–FRONTERA FRANCESA.
TRAMO: MAÇANET DE LA SELVA–RIUDELLOTS DE LA SELVA.

CLAVE IDENTIFICACION: C–708+070
SITUACION: PK–708+070
COORDENADAS:
X=
Y=
Z=
POSICION RESPECTO DEL EJE:
MARGEN: Dcha. DISTANCIA: 10 m.

DIMENSIONES (m):
LARGO: 3,9 ANCHO: 0,7 PROFUNDIDAD: 3,3

MAQUINARIA: RETROEXCAVADORA
TIPO: MIXTA POTENCIA:

TECNICO SUPERVISOR: F. BOLAÑO

OBSERVACIONES:

PLANO DE REFERENCIA: HOJA 14 DE 22





PROF.	COLUMNA LITOLOGICA	DESCRIPCION DEL TERRENO	MUESTRA	CLASIFICACION	GRANULOMETRIA (% PASA ø 200)	LIMITES DE ATTERBERG			PROCTOR MOD.		INDICE C.B.R.	CONTENIDO M. ORGANICA %	CONTENIDO SO4 %	CONTENIDO CO3 %	OTROS ENSAYOS
						WL	WP	IP	W. OPT.	D. MAX.					
0,0		Terreno vegetal.													
		Arcilla arenosa. Terreno blando. Fácil de excavar pero estable.													
1,0		Arenas pliocenas color marrón flojo. Indicios de arcilla y signos claros de alteración química de los granos. Aparecen fragmentos más competentes. Presencia de materia orgánica. Se excava con facilidad. Por la forma topográfica podría interpretarse como un posible relleno (9).													
2,0															
3,0			M1	SC	26.6	40	21.6	18.4	9.3	2.01	14.8	0.05	EXENTO		
		Fin calicata a 3,3 m.													
4,0															
5,0															

SYNCONSULT S.L.

CALICATA

FECHA: 04/03/02

PROYECTO:
L.A.V. MADRID–ZARAGOZA–BARCELONA–FRONTERA FRANCESA.
TRAMO: MAÇANET DE LA SELVA–RIUDELLOTS DE LA SELVA.

CLAVE IDENTIFICACION: C–708+260
SITUACION: PK–708+260
COORDENADAS:
X=
Y=
Z=
POSICION RESPECTO DEL EJE:
MARGEN: Izda. DISTANCIA: 5 m.

DIMENSIONES (m):
LARGO: 3,9 ANCHO: 0,7 PROFUNDIDAD: 3,6

MAQUINARIA: RETROEXCAVADORA
TIPO: MIXTA POTENCIA:

TECNICO SUPERVISOR: F. BOLAÑO

OBSERVACIONES:
Desplazada al P.K. 708+290.

PLANO DE REFERENCIA: HOJA 14 DE 22





PROF.	COLUMNA LITOLOGICA	DESCRIPCION DEL TERRENO	MUESTRA	CLASIFICACION	GRANULOMETRIA (% PASA ø 200)	LIMITES DE ATTERBERG			PROCTOR MOD.		INDICE C.B.R.	CONTENIDO M. ORGANICA %	CONTENIDO SO4 %	CONTENIDO CO3 %	OTROS ENSAYOS
						WL	WP	IP	W. OPT.	D. MAX.					
0,0		Terreno vegetal.													
1,0		Arenas marrones. Se observan alternancias de granulometria bien marcadas. Se excava bien. No presenta resistencia. Posible depósito cuaternario de pendiente. Aluvial-coluvial (5).													
2,0			M2	SC	30.2	33.4	20.4	13				0.10	EXENTO		
3,0		Arenas pliocenas color gris-verdoso. Mucha alteración (3). Aparecen tramos arcillosos con algo de arena. Algo compactos. Cantos de granito. Se resiste a la excavación. Terreno fuerte y estable.													
			M1	SC	15.7	24.6	13.7	10.9				0.22	0.0066		
4,0		Fin calicata a 3,6 m.													
5,0															

SYNCONSULT S.L.

CALICATA

FECHA: 04/03/02

PROYECTO:
L.A.V. MADRID–ZARAGOZA–BARCELONA–FRONTERA FRANCESA.
TRAMO: MAÇANET DE LA SELVA–RIUDELLOTS DE LA SELVA.

CLAVE IDENTIFICACION: C–708+350
SITUACION: PK–708+350
COORDENADAS:
X=
Y=
Z=
POSICION RESPECTO DEL EJE:
MARGEN: Izda. DISTANCIA: 15 m.

DIMENSIONES (m):
LARGO: 3,5 ANCHO: 0,7 PROFUNDIDAD: 3,2

MAQUINARIA: RETROEXCAVADORA
TIPO: MIXTA POTENCIA:

TECNICO SUPERVISOR: F. BOLAÑO

OBSERVACIONES:

PLANO DE REFERENCIA: HOJA 14 DE 22





PROF.	COLUMNA LITOLOGICA	DESCRIPCION DEL TERRENO	MUESTRA	CLASIFICACION	GRANULOMETRIA (% PASA ø 200)	LIMITES DE ATTERBERG			PROCTOR MOD.		INDICE C.B.R.	CONTENIDO M. ORGANICA %	CONTENIDO SO4 %	CONTENIDO CO3 %	OTROS ENSAYOS
						WL	WP	IP	W. OPT.	D. MAX.					
0,0		Arcilla gris marrón. Presencia de restos vegetales. Cantos duros de cuarzo y granito. Terreno blando. Fácil de excavar y estable.													
1,0		Arenas de grano grueso / muy grueso. Indicios de arcilla. Color marrón. Terreno algo compacto. Alteración evidente sobre todo en los granos de feldespato. Aparecen fragmentos más cohesionados y competentes. Se resiste un poco a la excavación pero se puede avanzar. Depósito plioceno (3).													
2,0															
3,0			M1	SC	31.6	40	20.7	19.3				0.14	EXENTO		
4,0		Fin calicata a 3,2 m.													
5,0															

SYNCONSULT S.L.

CALICATA

FECHA: 11/02/02

PROYECTO:
L.A.V. MADRID–ZARAGOZA–BARCELONA–FRONTERA FRANCESA.
TRAMO: MAÇANET DE LA SELVA–RIUDELLOTS DE LA SELVA.

CLAVE IDENTIFICACION: C–709+680
SITUACION: PK–709+680
COORDENADAS:
X=
Y=
Z=
POSICION RESPECTO DEL EJE:
MARGEN: EJE DISTANCIA:

DIMENSIONES (m):
LARGO: 3 ANCHO: 0,7 PROFUNDIDAD: 4,1

MAQUINARIA: RETROEXCAVADORA
TIPO: MIXTA POTENCIA:

TECNICO SUPERVISOR: F. BOLAÑO

OBSERVACIONES:

PLANO DE REFERENCIA: HOJA 17 DE 22





PROF.	COLUMNA LITOLOGICA	DESCRIPCION DEL TERRENO	MUESTRA	CLASIFICACION	GRANULOMETRIA (% PASA ø 200)	LIMITES DE ATTERBERG			PROCTOR MOD.		INDICE C.B.R.	CONTENIDO M. ORGANICA %	CONTENIDO SO4 %	CONTENIDO CO3 %	OTROS ENSAYOS
						WL	WP	IP	W. OPT.	D. MAX.					
0,0		Arenas y arcillas marrones. Terreno blando. Fácilmente excavable. Paredes estables. Relleno antrópico (9).													
1,0															
2,0		Arenas y arcillas grises con restos vegetales (troncos, etc). Terreno blando y húmedo. Fácil de excavar. Paredes estables. Relleno antrópico (9).													
3,0															
4,0			M1	SC	42,7	33,4	21,3	12,1				0,52	EXENTO		
		Fin calicata a 4,1 m.													
5,0															

SYNCONSULT S.L.

CALICATA

FECHA: 11/02/02

PROYECTO:
L.A.V. MADRID–ZARAGOZA–BARCELONA–FRONTERA FRANCESA.
TRAMO: MAÇANET DE LA SELVA–RIUDELLOTS DE LA SELVA.

CLAVE IDENTIFICACION: C–709+760
SITUACION: PK–709+760
COORDENADAS:
X=
Y=
Z=
POSICION RESPECTO DEL EJE:
MARGEN: EJE DISTANCIA:

DIMENSIONES (m):
LARGO: 3 ANCHO: 0,6 PROFUNDIDAD: 3,7

MAQUINARIA: RETROEXCAVADORA
TIPO: MIXTA POTENCIA:

TECNICO SUPERVISOR: F. BOLAÑO

OBSERVACIONES:

PLANO DE REFERENCIA: HOJA 17 DE 22





PROF.	COLUMNA LITOLOGICA	DESCRIPCION DEL TERRENO	MUESTRA	CLASIFICACION	GRANULOMETRIA (% PASA ø 200)	LIMITES DE ATTERBERG			PROCTOR MOD.		INDICE C.B.R.	CONTENIDO M. ORGANICA %	CONTENIDO SO4 %	CONTENIDO CO3 %	OTROS ENSAYOS
						WL	WP	IP	W. OPT.	D. MAX.					
0,0		Arenas arcillosas marrones. Con materia vegetal (raíces, etc). Se excava bien y las paredes se mantienen firmes.													
1,0		Arenas medianas a muy gruesas. Color marrón crudo. Aparecen fragmentos sin disgregar. Plioceno (3). El terreno es duro. Cuesta excavar pero se puede avanzar. Paredes firmes.													
2,0															
3,0		Arenas y arcillas de color verdoso. Depósito plioceno (3).	M1	CL	72,2	30,3	18,8	11,5	9,4	2,0	17,2	0,35	EXENTO		
4,0		Fin calicata a 3,7 m.													
5,0															

SYNCONSULT S.L.

CALICATA

FECHA: 11/02/02

PROYECTO:
L.A.V. MADRID–ZARAGOZA–BARCELONA–FRONTERA FRANCESA.
TRAMO: MAÇANET DE LA SELVA–RIUDELLOTS DE LA SELVA.

CLAVE IDENTIFICACION: C–710+850
SITUACION: PK–710+850
COORDENADAS:
X=
Y=
Z=
POSICION RESPECTO DEL EJE:
MARGEN: EJE DISTANCIA:

DIMENSIONES (m):
LARGO: 3 ANCHO: 0,6 PROFUNDIDAD: 3,7

MAQUINARIA: RETROEXCAVADORA
TIPO: MIXTA POTENCIA:

TECNICO SUPERVISOR: F. BOLAÑO

OBSERVACIONES:

PLANO DE REFERENCIA: HOJA 19 DE 22





PROF.	COLUMNA LITOLOGICA	DESCRIPCION DEL TERRENO	MUESTRA	CLASIFICACION	GRANULOMETRIA (% PASA ø 200)	LIMITES DE ATTERBERG			PROCTOR MOD.		INDICE C.B.R.	CONTENIDO M. ORGANICA %	CONTENIDO SO4 %	CONTENIDO CO3 %	OTROS ENSAYOS
						WL	WP	IP	W. OPT.	D. MAX.					
0,0		Terreno vegetal.													
1,0		Arenas arcillosas marrones. Alterna con tramos totalmente arenosos. Presencia de materia orgánica. Depósito aluvial (4). Se excava con facilidad. Paredes estables.													
2,0															
3,0			M1	SC	35,3	26,1	15,3	10,8				0,68	0,0228		
4,0		Fin calicata a 3,7 m.													
5,0															

SYNCONSULT S.L.

CALICATA

FECHA: 11/02/02

PROYECTO:
L.A.V. MADRID–ZARAGOZA–BARCELONA–FRONTERA FRANCESA.
TRAMO: MAÇANET DE LA SELVA–RIUDELLOTS DE LA SELVA.

CLAVE IDENTIFICACION: C–711+160
SITUACION: PK–711+160
COORDENADAS:
X=
Y=
Z=
POSICION RESPECTO DEL EJE:
MARGEN: EJE DISTANCIA:

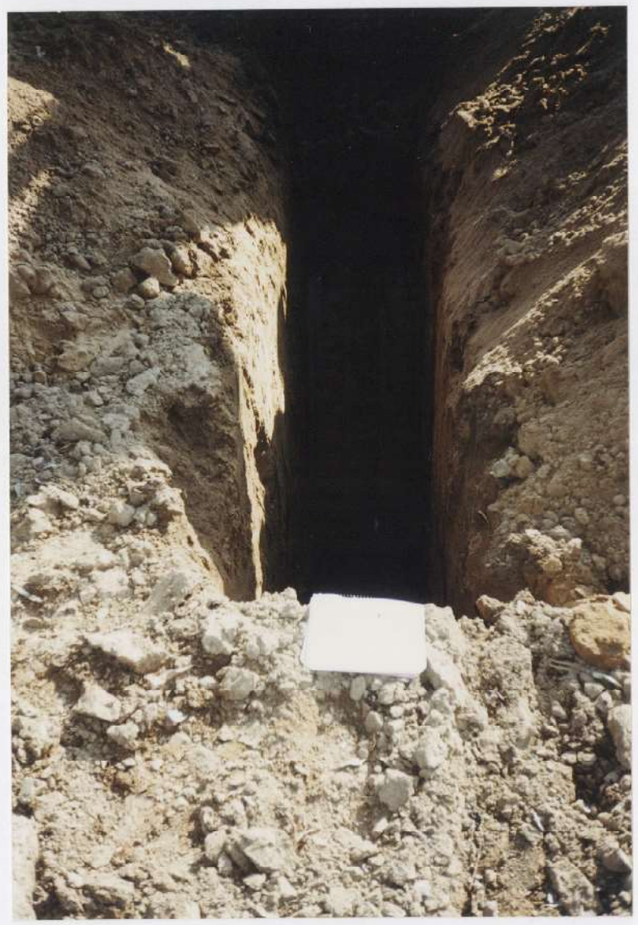
DIMENSIONES (m):
LARGO: 2,9 ANCHO: 0,6 PROFUNDIDAD: 3,9

MAQUINARIA: RETROEXCAVADORA
TIPO: MIXTA POTENCIA:

TECNICO SUPERVISOR: F. BOLAÑO

OBSERVACIONES:

PLANO DE REFERENCIA: HOJA 19 DE 22





PROF.	COLUMNA LITOLOGICA	DESCRIPCION DEL TERRENO	MUESTRA	CLASIFICACION	GRANULOMETRIA (% PASA ø 200)	LIMITES DE ATTERBERG			PROCTOR MOD.		INDICE C.B.R.	CONTENIDO M. ORGANICA %	CONTENIDO SO4 %	CONTENIDO CO3 %	OTROS ENSAYOS
						WL	WP	IP	W. OPT.	D. MAX.					
0,0		Arenas finas marrones arcillosas con cantos redondeados de cuarzo. Materia orgánica. Depósito aluvial (4). Se excava fácilmente. Paredes estables.													
1,0															
2,0															
3,0															
			M1	SM	44,0	NP	NP	NP				0,13	0,0431		
4,0		Fin calicata a 3,9 m.													
5,0															

SYNCONSULT S.L.

CALICATA

FECHA: 04/03/02

PROYECTO:
L.A.V. MADRID–ZARAGOZA–BARCELONA–FRONTERA FRANCESA.
TRAMO: MAÇANET DE LA SELVA–RIUDELLOTS DE LA SELVA.

CLAVE IDENTIFICACION: C–711+410
SITUACION: PK–711+410
COORDENADAS:
X=
Y=
Z=
POSICION RESPECTO DEL EJE:
MARGEN: Dcha. DISTANCIA: 15 m.

DIMENSIONES (m):
LARGO: 3,9 ANCHO: 0,7 PROFUNDIDAD: 4,2

MAQUINARIA: RETROEXCAVADORA
TIPO: MIXTA POTENCIA:

TECNICO SUPERVISOR: F. BOLAÑO

OBSERVACIONES:

PLANO DE REFERENCIA: HOJA 20 DE 22





PROF.	COLUMNA LITOLOGICA	DESCRIPCION DEL TERRENO	MUESTRA	CLASIFICACION	GRANULOMETRIA (% PASA ø 200)	LIMITES DE ATTERBERG			PROCTOR MOD.		INDICE C.B.R.	CONTENIDO M. ORGANICA %	CONTENIDO SO4 %	CONTENIDO CO3 %	OTROS ENSAYOS
						WL	WP	IP	W. OPT.	D. MAX.					
0,0		Arenas arcillosas y cantos redondeados de orden centimétrico y casi decimétrico, composición de cuarzo y granito. Terreno suelto. Blando. Fácil de excavar. Estable. Depósito aluvial (4).													
1,0			M2	CL	53.8	28.4	18.3	10.1				1.15	EXENTO		
2,0		Arcilla color marrón beige arenosa. Bastante plástica. Terreno fácil de excavar. Paredes estables. Depósitos cuaternarios aluviales (4).													
3,0															
4,0			M1	CL	78.9	43.9	20.9	23.0				0.07	0.0232		
5,0		Fin calicata a 4,2 m.													

SYNCONSULT S.L.

CALICATA

FECHA: 11/02/02

PROYECTO:
L.A.V. MADRID–ZARAGOZA–BARCELONA–FRONTERA FRANCESA.
TRAMO: MAÇANET DE LA SELVA–RIUDELLOTS DE LA SELVA.

CLAVE IDENTIFICACION: C–711+810
SITUACION: PK–711+810
COORDENADAS:
X=
Y=
Z=
POSICION RESPECTO DEL EJE:
MARGEN: EJE DISTANCIA:

DIMENSIONES (m):
LARGO: 3 ANCHO: 0,6 PROFUNDIDAD: 3,8

MAQUINARIA: RETROEXCAVADORA
TIPO: MIXTA POTENCIA:

TECNICO SUPERVISOR: F. BOLAÑO

OBSERVACIONES:

PLANO DE REFERENCIA: HOJA 20 DE 22





PROF.	COLUMNA LITOLOGICA	DESCRIPCION DEL TERRENO	MUESTRA	CLASIFICACION	GRANULOMETRIA (% PASA ø 200)	LIMITES DE ATTERBERG			PROCTOR MOD.		INDICE C.B.R.	CONTENIDO M. ORGANICA %	CONTENIDO SO4 %	CONTENIDO CO3 %	OTROS ENSAYOS
						WL	WP	IP	W. OPT.	D. MAX.					
0,0		Terreno vegetal.													
		Cantos y arenas limoarcillosos. Terreno seco. Fácil de excavar. Estable.													
1,0		Arcilla arenosa marrón. Terreno húmedo y blando con materia orgánica. Se excava sin problemas. Estable. Aluvial (4).													
2,0															
3,0															
		Arcilla arenosa color grisáceo. (Reducción). Materia orgánica. Excavable y estable. Blando. Aluvial (4).	M1	CL	81,3	40,5	17,6	22,9				0,19	EXENTO		
4,0		Fin calicata a 3,8 m.													
5,0															

SYNCONSULT S.L.

CALICATA

FECHA: 11/02/02

PROYECTO:
L.A.V. MADRID–ZARAGOZA–BARCELONA–FRONTERA FRANCESA.
TRAMO: MAÇANET DE LA SELVA–RIUDELLOTS DE LA SELVA.

CLAVE IDENTIFICACION: C–711+940
SITUACION: PK–711+940
COORDENADAS:
X=
Y=
Z=
POSICION RESPECTO DEL EJE:
MARGEN: EJE DISTANCIA:

DIMENSIONES (m):
LARGO: 3 ANCHO: 0,6 PROFUNDIDAD: 3,5

MAQUINARIA: RETROEXCAVADORA
TIPO: MIXTA POTENCIA:

TECNICO SUPERVISOR: F. BOLAÑO

OBSERVACIONES:
N.F. a 3,50 m.

PLANO DE REFERENCIA: HOJA 20 DE 22





PROF.	COLUMNA LITOLOGICA	DESCRIPCION DEL TERRENO	MUESTRA	CLASIFICACION	GRANULOMETRIA (% PASA ø 200)	LIMITES DE ATTERBERG			PROCTOR MOD.		INDICE C.B.R.	CONTENIDO M. ORGANICA %	CONTENIDO SO4 %	CONTENIDO CO3 %	OTROS ENSAYOS
						WL	WP	IP	W. OPT.	D. MAX.					
0,0		Arcilla arenosa marrón. Cantos angulosos de roca con evidencia de precipitación química en las cavidades. La roca es un gres de grano fino / medio. Presencia de materia orgánica. Depósito cuaternario aluvial (4). Terreno fácil de excavar.													
1,0															
2,0															
3,0			M1	CL	51,3	28	16,9	11,1				0,03	EXENTO		
		Fin calicata a 3,5 m.													
4,0															
5,0															

SYNCONSULT S.L.

CALICATA

FECHA: 11/02/02

PROYECTO:
L.A.V. MADRID–ZARAGOZA–BARCELONA–FRONTERA FRANCESA.
TRAMO: MAÇANET DE LA SELVA–RIUDELLOTS DE LA SELVA.

CLAVE IDENTIFICACION: C–713+010
SITUACION: PK–713+010
COORDENADAS:
X=
Y=
Z=
POSICION RESPECTO DEL EJE:
MARGEN: EJE DISTANCIA:

DIMENSIONES (m):
LARGO: 3 ANCHO: 0,6 PROFUNDIDAD: 3,2

MAQUINARIA: RETROEXCAVADORA
TIPO: MIXTA POTENCIA:

TECNICO SUPERVISOR: F. BOLAÑO

OBSERVACIONES:

PLANO DE REFERENCIA: HOJA 22 DE 22





PROF.	COLUMNA LITOLOGICA	DESCRIPCION DEL TERRENO	MUESTRA	CLASIFICACION	GRANULOMETRIA (% PASA ø 200)	LIMITES DE ATTERBERG			PROCTOR MOD.		INDICE C.B.R.	CONTENIDO M. ORGANICA %	CONTENIDO SO4 %	CONTENIDO CO3 %	OTROS ENSAYOS
						WL	WP	IP	W. OPT.	D. MAX.					
0,0		Terreno vegetal.													
1,0		Arenas marrones finas a muy gruesas. Cantos de cuarzo. Más arcillosas en el primer metro. Se excava bien. Paredes estables. Aluvial-coluvial (5).													
2,0		Arenas arcillosas medias a muy gruesas con cantos pequeños. Color marrón crudo. Plioceno (3). Signos de alteración. Aparecen fragmentos más coherentes (sin disgregar). Se excava con dificultad. Paredes estables.													
3,0			M1	SC	26,8	43	21,7	21,3				0,04	EXENTO		
4,0		Fin calicata a 3,2 m.													
5,0															

2.03. PENETRACIONES DINÁMICAS

PAYMACotas

Prueba nº: P-707+970

PRUEBA DE PENETRACIÓN DINÁMICA SUPERPESADA - DPSH
UNE 103-801-94

DATOS GENERALES:

CLIENTE:	SYNCONSULT, S.L.
DENOMINACIÓN:	T.A.V. TRAMO MAÇANET DE LA SELVA-RIUDELLOTS MAÇANET DE LA SELVA-RIUDELLOTS
CÓDIGO:	3548/2-1
FECHA:	27-feb-02

DATOS DEL EQUIPO:

TIPO DE ENSAYO	DISPOSITIVO DE GOLPEO		VARILLA			CONO	
	Altura de caida m	Masa kg	Longitud m	Diámetro mm	Masa kg	Área nonimal cm^2	Tipo
DPSH	0,75	63,5	1	33	8	20	PERDIDO

DATOS DE LA PRUEBA Nº P-707+970:

OPERADOR: I.GUILLEN *LONGITUD (m).* 10,60
FECHA: 21-ene-02

PROF. (metros)	N (nº golpes 20 cm)	PROF. (metros)	N (nº golpes 20 cm)	PROF. (metros)	N (nº golpes 20 cm)	PROF. (metros)	N (nº golpes 20 cm)	PROF. (metros)	N (nº golpes 20 cm)	PROF. (metros)	N (nº golpes 20 cm)	PROF. (metros)	N (nº golpes 20 cm)	PROF. (metros)	N (nº golpes 20 cm)
0,2	4	5,2	24	10,2	75										
0,4	5	5,4	26	10,4	77										
0,6	8	5,6	20	10,6	78										
0,8	17	5,8	22												
1	21	6	22												
1,2	24	6,2	22												
1,4	27	6,4	21												
1,6	30	6,6	20												
1,8	33	6,8	20												
2	34	7	16												
2,2	40	7,2	19												
2,4	36	7,4	15												
2,6	30	7,6	17												
2,8	28	7,8	23												
3	24	8	24												
3,2	24	8,2	29												
3,4	23	8,4	35												
3,6	24	8,6	42												
3,8	24	8,8	52												
4	21	9	45												
4,2	25	9,2	52												
4,4	27	9,4	53												
4,6	27	9,6	68												
4,8	27	9,8	74												
5	21	10	63												

OBSERVACIONES:

Rechazo a 10.60 m.
Emplazamiento complicado.

PAYMACotas

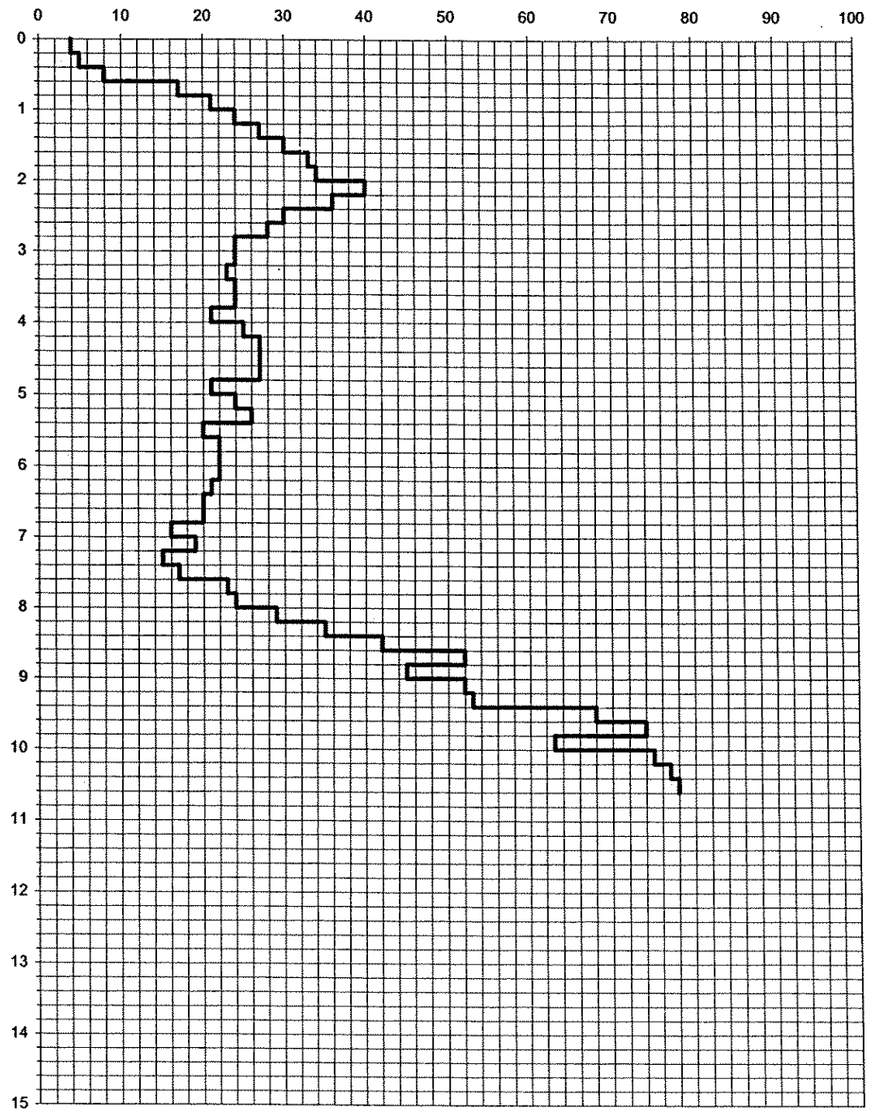
Prueba nº: P-707+970

PRUEBA DE PENETRACIÓN DINÁMICA SUPERPESADA - DPSH
UNE 103-801-94

DATOS GENERALES:

CLIENTE:	SYNCONSULT, S.L.
DENOMINACIÓN:	T.A.V. TRAMO MAÇANET DE LA SELVA-RIUDELLOTS MAÇANET DE LA SELVA-RIUDELLOTS
CÓDIGO:	3548/2-1
FECHA:	27-feb-02

REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE LA PRUEBA Nº P-707+970:



T. 93 575 28 34 • F. 93 564 89 00 • Polígono Industrial La Ferrería • Avda. Ferrería, 57 • 08110 Montcada i Reixac • (Barcelona)

PAYMACotas

Prueba nº: P-708-270

PRUEBA DE PENETRACIÓN DINÁMICA SUPERPESADA - DPSH
UNE 103-801-94

DATOS GENERALES:

CLIENTE:	SYNCONSULT, S.L.
DENOMINACIÓN:	T.A.V. TRAMO MAÇANET DE LA SELVA-RIUDELLOTS MAÇANET DE LA SELVA-RIUDELLOTS
CÓDIGO:	3548/2-1
FECHA:	27-feb-02

DATOS DEL EQUIPO:

TIPO DE ENSAYO	DISPOSITIVO DE GOLPEO		VARILLA			CONO	
	Altura de caida m	Masa kg	Longitud m	Diámetro mm	Masa kg	Área nonimal cm^2	Tipo
DPSH	**0,75**	**63,5**	**1**	**33**	**8**	**20**	**PERDIDO**

DATOS DE LA PRUEBA Nº P-708-270:

OPERADOR: I.GUILLEN *LONGITUD (m).* 12,80
FECHA: 21-ene-02

PROF. (metros)	N (nº golpes 20 cm)	PROF. (metros)	N (nº golpes 20 cm)	PROF. (metros)	N (nº golpes 20 cm)	PROF. (metros)	N (nº golpes 20 cm)	PROF. (metros)	N (nº golpes 20 cm)	PROF. (metros)	N (nº golpes 20 cm)	PROF. (metros)	N (nº golpes 20 cm)	PROF. (metros)	N (nº golpes 20 cm)
0,2	**7**	5,2	**13**	10,2	**50**										
0,4	**7**	5,4	**12**	10,4	**52**										
0,6	**11**	5,6	**17**	10,6	**55**										
0,8	**12**	5,8	**18**	10,8	**46**										
1	**15**	6	**15**	11	**40**										
1,2	**17**	6,2	**14**	11,2	**49**										
1,4	**18**	6,4	**16**	11,4	**48**										
1,6	**14**	6,6	**21**	11,6	**51**										
1,8	**23**	6,8	**23**	11,8	**59**										
2	**17**	7	**26**	12	**59**										
2,2	**15**	7,2	**30**	12,2	**61**										
2,4	**33**	7,4	**36**	12,4	**75**										
2,6	**24**	7,6	**39**	12,6	**81**										
2,8	**26**	7,8	**42**	12,8	**100**										
3	**25**	8	**41**												
3,2	**23**	8,2	**45**												
3,4	**20**	8,4	**47**												
3,6	**17**	8,6	**48**												
3,8	**16**	8,8	**57**												
4	**16**	9	**67**												
4,2	**15**	9,2	**75**												
4,4	**16**	9,4	**76**												
4,6	**18**	9,6	**62**												
4,8	**17**	9,8	**56**												
5	**13**	10	**50**												

OBSERVACIONES:

Rechazo a 12,80 m.

PAYMACotas

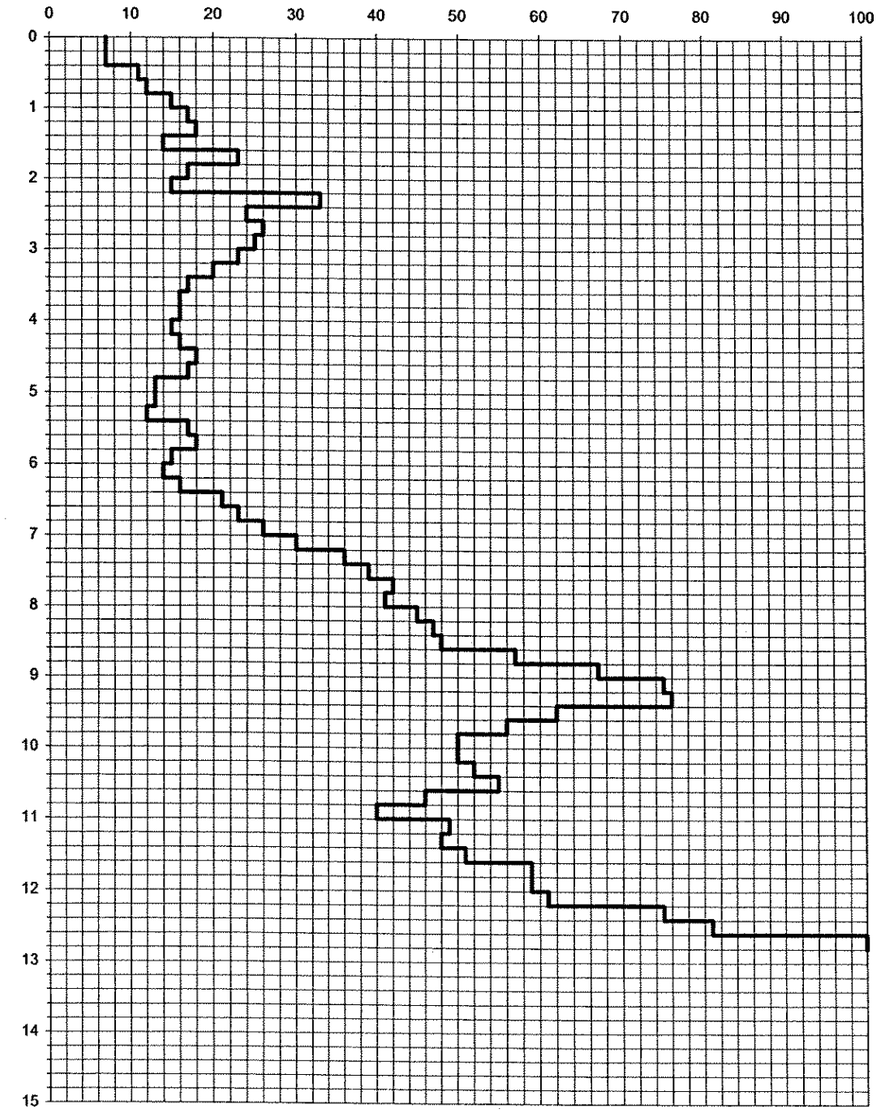
Prueba nº: P-708-270

PRUEBA DE PENETRACIÓN DINÁMICA SUPERPESADA - DPSH
UNE 103-801-94

DATOS GENERALES:

CLIENTE:	SYNCONSULT, S.L.
DENOMINACIÓN:	T.A.V. TRAMO MAÇANET DE LA SELVA-RIUDELLOTS MAÇANET DE LA SELVA-RIUDELLOTS
CÓDIGO:	3548/2-1
FECHA:	27-feb-02

REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE LA PRUEBA Nº P-708-270:



T. 93 575 28 34 • F. 93 564 89 00 • Polígono Industrial La Ferreria • Avda. Ferreria, 57 • 08110 Montcada i Reixac • (Barcelona)
central@paymacotas.com

PAYMACotas

Prueba nº: P-708-340

PRUEBA DE PENETRACIÓN DINÁMICA SUPERPESADA - DPSH
UNE 103-801-94

DATOS GENERALES:

CLIENTE:	SYNCONSULT, S.L.
DENOMINACIÓN:	T.A.V. TRAMO MAÇANET DE LA SELVA-RIUDELLOTS MAÇANET DE LA SELVA-RIUDELLOTS
CÓDIGO:	3548/2-1
FECHA:	27-feb-02

DATOS DEL EQUIPO:

TIPO DE ENSAYO	DISPOSITIVO DE GOLPEO		VARILLA			CONO	
	Altura de caida m	Masa kg	Longitud m	Diámetro mm	Masa kg	Área nonimal cm^2	Tipo
DPSH	**0,75**	**63,5**	**1**	**33**	**8**	**20**	**PERDIDO**

DATOS DE LA PRUEBA Nº P-708-340:

OPERADOR: I.GUILLÉN ***LONGITUD (m).*** 12,80
FECHA: 25-ene-02

PROF. (metros)	N (nº golpes 20 cm)	PROF. (metros)	N (nº golpes 20 cm)	PROF. (metros)	N (nº golpes 20 cm)	PROF. (metros)	N (nº golpes 20 cm)	PROF. (metros)	N (nº golpes 20 cm)	PROF. (metros)	N (nº golpes 20 cm)	PROF. (metros)	N (nº golpes 20 cm)	PROF. (metros)	N (nº golpes 20 cm)
0,2	**9**	5,2	**13**	10,2	**21**										
0,4	**12**	5,4	**20**	10,4	**21**										
0,6	**17**	5,6	**17**	10,6	**19**										
0,8	**20**	5,8	**18**	10,8	**24**										
1	**17**	6	**19**	11	**23**										
1,2	**14**	6,2	**21**	11,2	**26**										
1,4	**15**	6,4	**23**	11,4	**30**										
1,6	**12**	6,6	**17**	11,6	**32**										
1,8	**14**	6,8	**24**	11,8	**41**										
2	**12**	7	**27**	12	**39**										
2,2	**13**	7,2	**28**	12,2	**44**										
2,4	**14**	7,4	**20**	12,4	**58**										
2,6	**14**	7,6	**19**	12,6	**76**										
2,8	**14**	7,8	**25**	12,8	**100**										
3	**13**	8	**21**												
3,2	**15**	8,2	**20**												
3,4	**15**	8,4	**21**												
3,6	**23**	8,6	**23**												
3,8	**19**	8,8	**23**												
4	**14**	9	**21**												
4,2	**17**	9,2	**17**												
4,4	**15**	9,4	**26**												
4,6	**13**	9,6	**30**												
4,8	**12**	9,8	**27**												
5	**11**	10	**21**												

OBSERVACIONES:

Rechazo a12,80 m.

T. 93 575 28 34 • F. 93 564 89 00 • Polígono Industrial La Ferrería • Avda. Ferrería, 57 • 08110 Montcada i Reixac • (Barcelona)
central@paymacotas.com

PAYMACotas

Prueba nº: P-708-340

PRUEBA DE PENETRACIÓN DINÁMICA SUPERPESADA - DPSH
UNE 103-801-94

DATOS GENERALES:

CLIENTE:	SYNCONSULT, S.L.
DENOMINACIÓN:	T.A.V. TRAMO MAÇANET DE LA SELVA-RIUDELLOTS MAÇANET DE LA SELVA-RIUDELLOTS
CÓDIGO:	3548/2-1
FECHA:	27-feb-02

REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE LA PRUEBA Nº P-708-340:

T. 93 575 28 34 • F. 93 564 89 00 • Polígono Industrial La Ferrería • Avda. Ferrería, 57 • 08110 Montcada i Reixac • (Barcelona)

PAYMACotas

Prueba nº: P-709-440

PRUEBA DE PENETRACIÓN DINÁMICA SUPERPESADA - DPSH
UNE 103-801-94

DATOS GENERALES:

CLIENTE: SYNCONSULT, S.L.
DENOMINACIÓN: T.A.V. TRAMO MAÇANET DE LA SELVA-RIUDELLOTS MAÇANET DE LA SELVA-RIUDELLOTS
CÓDIGO: 3548/2-1
FECHA: 27-feb-02

DATOS DEL EQUIPO:

TIPO DE ENSAYO	DISPOSITIVO DE GOLPEO		VARILLA			CONO	
	Altura de caida m	Masa kg	Longitud m	Diámetro mm	Masa kg	Área nonimal cm^2	Tipo
DPSH	**0,75**	**63,5**	**1**	**33**	**8**	**20**	**PERDIDO**

DATOS DE LA PRUEBA Nº P-709-440:

OPERADOR: I.GUILLÉN *LONGITUD (m).* 10,20
FECHA: 24-ene-02

PROF. (metros)	N (nº golpes 20 cm)	PROF. (metros)	N (nº golpes 20 cm)	PROF. (metros)	N (nº golpes 20 cm)	PROF. (metros)	N (nº golpes 20 cm)	PROF. (metros)	N (nº golpes 20 cm)	PROF. (metros)	N (nº golpes 20 cm)	PROF. (metros)	N (nº golpes 20 cm)	PROF. (metros)	N (nº golpes 20 cm)
0,2	**6**	5,2	**6**	10,2	**100**										
0,4	**7**	5,4	**7**												
0,6	**7**	5,6	**7**												
0,8	**9**	5,8	**8**												
1	**17**	6	**8**												
1,2	**15**	6,2	**7**												
1,4	**12**	6,4	**6**												
1,6	**12**	6,6	**9**												
1,8	**12**	6,8	**10**												
2	**7**	7	**11**												
2,2	**5**	7,2	**10**												
2,4	**5**	7,4	**14**												
2,6	**7**	7,6	**15**												
2,8	**6**	7,8	**19**												
3	**7**	8	**18**												
3,2	**11**	8,2	**20**												
3,4	**7**	8,4	**46**												
3,6	**6**	8,6	**30**												
3,8	**7**	8,8	**48**												
4	**7**	9	**28**												
4,2	**6**	9,2	**22**												
4,4	**5**	9,4	**30**												
4,6	**5**	9,6	**42**												
4,8	**6**	9,8	**85**												
5	**7**	10	**93**												

OBSERVACIONES:

Rechazo a 10,20 m.

PAYMACotas

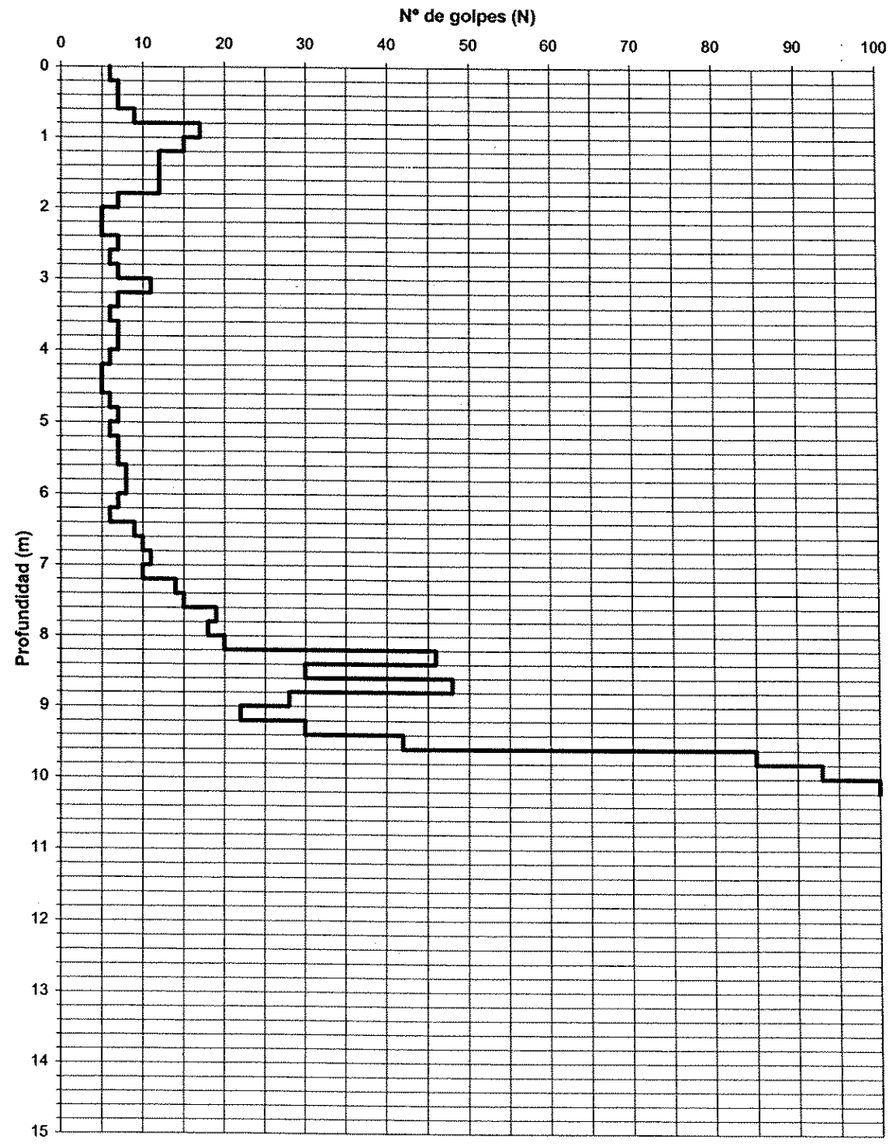
Prueba nº: P-709-440

PRUEBA DE PENETRACIÓN DINÁMICA SUPERPESADA - DPSH
UNE 103-801-94

DATOS GENERALES:

CLIENTE: SYNCONSULT, S.L.
DENOMINACIÓN: T.A.V. TRAMO MAÇANET DE LA SELVA-RIUDELLOTS MAÇANET DE LA SELVA-RIUDELLOTS
CÓDIGO: 3548/2-1
FECHA: 27-feb-02

REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE LA PRUEBA Nº P-709-440:



T. 93 575 28 34 • F. 93 564 89 00 • Polígono Industrial La Ferrería • Avda. Ferrería, 57 • 08110 Montcada i Reixac • (Barcelona)

PAYMACotas

Prueba nº: P-709-490

PRUEBA DE PENETRACIÓN DINÁMICA SUPERPESADA - DPSH
UNE 103-801-94

DATOS GENERALES:

CLIENTE: SYNCONSULT, S.L.
DENOMINACIÓN: T.A.V. TRAMO MAÇANET DE LA SELVA-RIUDELLOTS MAÇANET DE LA SELVA-RIUDELLOTS
CÓDIGO: 3548/2-1
FECHA: 27-feb-02

DATOS DEL EQUIPO:

TIPO DE ENSAYO	DISPOSITIVO DE GOLPEO		VARILLA			CONO	
	Altura de caida m	Masa kg	Longitud m	Diámetro mm	Masa kg	Área nonimal cm^2	Tipo
DPSH	**0,75**	**63,5**	**1**	**33**	**8**	**20**	**PERDIDO**

DATOS DE LA PRUEBA Nº P-709-490:

OPERADOR: I.GUILLÉN *LONGITUD (m).* 13,00
FECHA: 24-ene-02

PROF. (metros)	N (nº golpes 20 cm)	PROF. (metros)	N (nº golpes 20 cm)	PROF. (metros)	N (nº golpes 20 cm)	PROF. (metros)	N (nº golpes 20 cm)	PROF. (metros)	N (nº golpes 20 cm)	PROF. (metros)	N (nº golpes 20 cm)	PROF. (metros)	N (nº golpes 20 cm)	PROF. (metros)	N (nº golpes 20 cm)
0,2	**5**	5,2	**11**	10,2	**18**										
0,4	**5**	5,4	**13**	10,4	**24**										
0,6	**5**	5,6	**11**	10,6	**28**										
0,8	**9**	5,8	**5**	10,8	**37**										
1	**13**	6	**1**	11	**39**										
1,2	**14**	6,2	**1**	11,2	**33**										
1,4	**15**	6,4	**0**	11,4	**32**										
1,6	**17**	6,6	**0**	11,6	**39**										
1,8	**17**	6,8	**0**	11,8	**54**										
2	**9**	7	**2**	12	**53**										
2,2	**12**	7,2	**3**	12,2	**51**										
2,4	**16**	7,4	**4**	12,4	**52**										
2,6	**11**	7,6	**8**	12,6	**65**										
2,8	**18**	7,8	**15**	12,8	**79**										
3	**16**	8	**13**	13	**100**										
3,2	**8**	8,2	**19**												
3,4	**8**	8,4	**28**												
3,6	**8**	8,6	**17**												
3,8	**13**	8,8	**11**												
4	**9**	9	**14**												
4,2	**7**	9,2	**15**												
4,4	**7**	9,4	**18**												
4,6	**8**	9,6	**22**												
4,8	**11**	9,8	**16**												
5	**10**	10	**17**												

OBSERVACIONES:

Rechazo a 13,00 m.

PAYMACotas

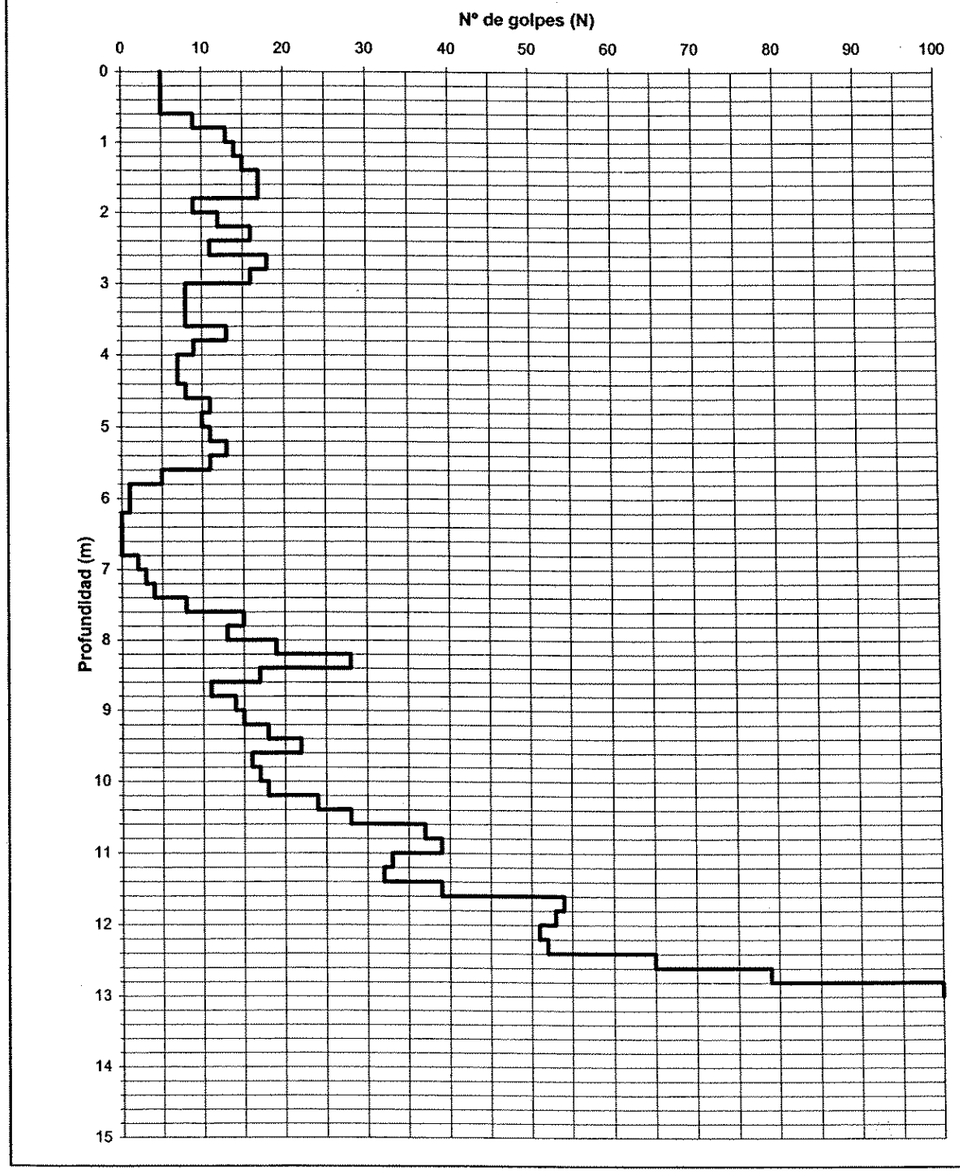
Prueba nº: P-709-490

PRUEBA DE PENETRACIÓN DINÁMICA SUPERPESADA - DPSH
UNE 103-801-94

DATOS GENERALES:

CLIENTE: SYNCONSULT, S.L.
DENOMINACIÓN: T.A.V. TRAMO MAÇANET DE LA SELVA-RIUDELLOTS MAÇANET DE LA SELVA-RIUDELLOTS
CÓDIGO: 3548/2-1
FECHA: 27-feb-02

REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE LA PRUEBA Nº P-709-490:



T. 93 575 28 34 • F. 93 564 89 00 • Polígono Industrial La Ferrería • Avda. Ferrería, 57 • 08110 Montcada i Reixac • (Barcelona)

PAYMACotas

Prueba nº: P-709-670

PRUEBA DE PENETRACIÓN DINÁMICA SUPERPESADA - DPSH
UNE 103-801-94

DATOS GENERALES:

CLIENTE:	SYNCONSULT, S.L.
DENOMINACIÓN:	T.A.V. TRAMO MAÇANET DE LA SELVA-RIUDELLOTS MAÇANET DE LA SELVA-RIUDELLOTS
CÓDIGO:	3548/2-1
FECHA:	27-feb-02

DATOS DEL EQUIPO:

TIPO DE ENSAYO	DISPOSITIVO DE GOLPEO		VARILLA			CONO	
	Altura de caida m	Masa kg	Longitud m	Diámetro mm	Masa kg	Área nonimal cm^2	Tipo
DPSH	**0,75**	**63,5**	**1**	**33**	**8**	**20**	**PERDIDO**

DATOS DE LA PRUEBA Nº P-709-670:

OPERADOR: I.GUILLEN ***LONGITUD (m):*** 17,80
FECHA: 5-feb-02

PROF. (metros)	N (nº golpes 20 cm)	PROF. (metros)	N (nº golpes 20 cm)	PROF. (metros)	N (nº golpes 20 cm)	PROF. (metros)	N (nº golpes 20 cm)	PROF. (metros)	N (nº golpes 20 cm)	PROF. (metros)	N (nº golpes 20 cm)	PROF. (metros)	N (nº golpes 20 cm)	PROF. (metros)	N (nº golpes 20 cm)
0,2	**3**	5,2	**8**	10,2	**16**	15,2	**60**								
0,4	**6**	5,4	**9**	10,4	**14**	15,4	**53**								
0,6	**6**	5,6	**9**	10,6	**15**	15,6	**58**								
0,8	**6**	5,8	**8**	10,8	**16**	15,8	**55**								
1	**5**	6	**9**	11	**17**	16	**44**								
1,2	**5**	6,2	**10**	11,2	**17**	16,2	**46**								
1,4	**5**	6,4	**12**	11,4	**20**	16,4	**48**								
1,6	**5**	6,6	**13**	11,6	**19**	16,6	**48**								
1,8	**5**	6,8	**14**	11,8	**20**	16,8	**50**								
2	**6**	7	**12**	12	**22**	17	**68**								
2,2	**6**	7,2	**10**	12,2	**21**	17,2	**49**								
2,4	**5**	7,4	**11**	12,4	**21**	17,4	**34**								
2,6	**5**	7,6	**13**	12,6	**22**	17,6	**76**								
2,8	**7**	7,8	**13**	12,8	**24**	17,8	**100**								
3	**5**	8	**13**	13	**19**										
3,2	**5**	8,2	**13**	13,2	**24**										
3,4	**4**	8,4	**14**	13,4	**24**										
3,6	**6**	8,6	**10**	13,6	**24**										
3,8	**11**	8,8	**11**	13,8	**28**										
4	**6**	9	**10**	14	**26**										
4,2	**10**	9,2	**11**	14,2	**30**										
4,4	**12**	9,4	**13**	14,4	**39**										
4,6	**12**	9,6	**14**	14,6	**36**										
4,8	**10**	9,8	**14**	14,8	**47**										
5	**7**	10	**16**	15	**47**										

OBSERVACIONES:

Rechazo a 17,80 m.

PAYMACotas

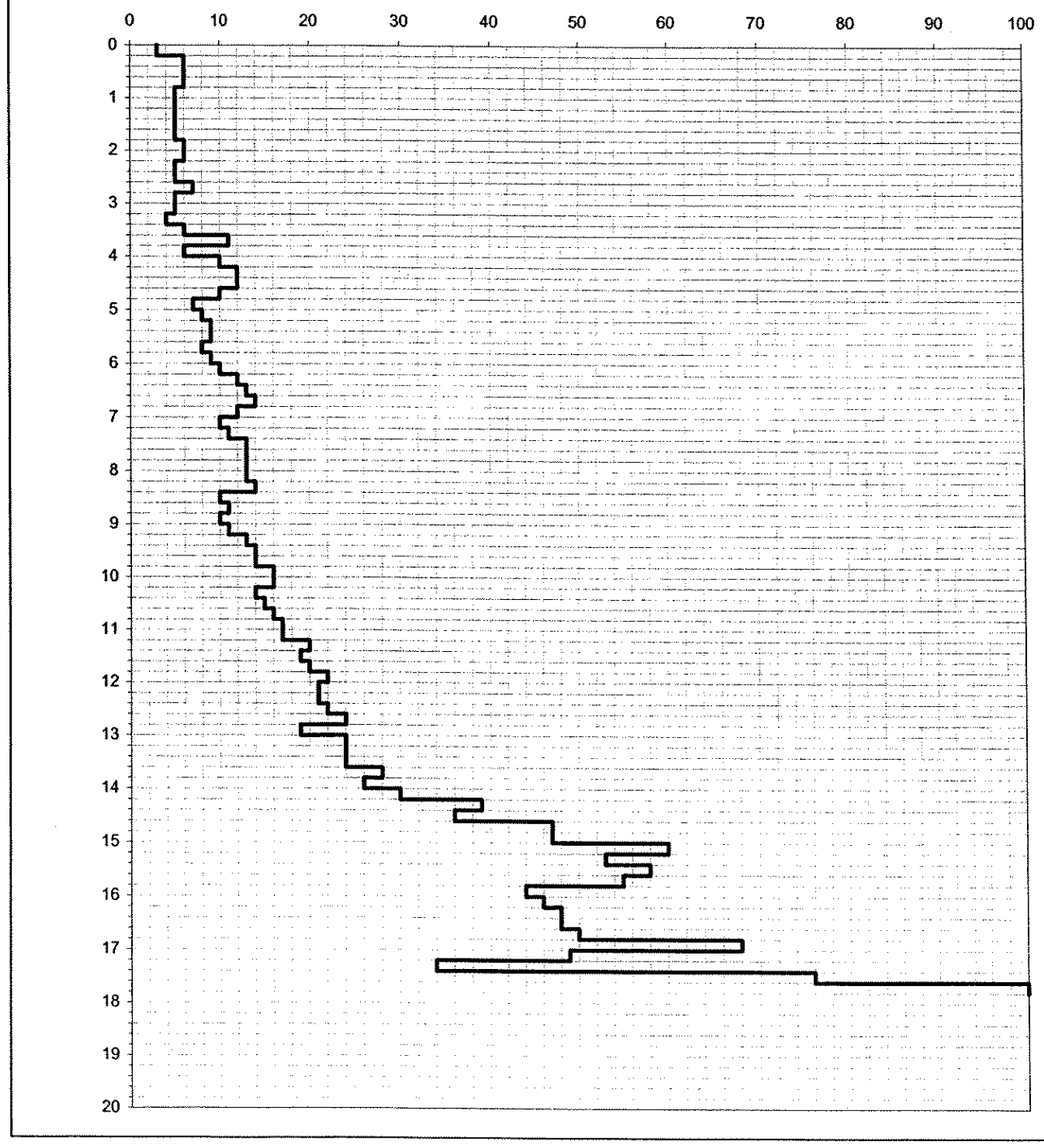
Prueba nº: P-709-670

PRUEBA DE PENETRACIÓN DINÁMICA SUPERPESADA - DPSH
UNE 103-801-94

DATOS GENERALES:

CLIENTE:	SYNCONSULT, S.L.
DENOMINACIÓN:	T.A.V. TRAMO MAÇANET DE LA SELVA-RIUDELLOTS MAÇANET DE LA SELVA-RIUDELLOTS
CÓDIGO:	3548/2-1
FECHA:	27-feb-02

REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE LA PRUEBA Nº P-709-670:



T. 93 575 28 34 • F. 93 564 89 00 • Polígono Industrial La Ferrería • Avda. Ferrería, 57 • 08110 Montcada i Reixac • (Barcelona)

PAYMACotas

Prueba nº: P-710+730

PRUEBA DE PENETRACIÓN DINÁMICA SUPERPESADA - DPSH
UNE 103-801-94

DATOS GENERALES:

CLIENTE:	SYNCONSULT, S.L.
DENOMINACIÓN:	T.A.V. TRAMO MAÇANET DE LA SELVA-RIUDELLOTS MAÇANET DE LA SELVA-RIUDELLOTS
CÓDIGO:	3548/2-1
FECHA:	27-feb-02

DATOS DEL EQUIPO:

TIPO DE ENSAYO	DISPOSITIVO DE GOLPEO		VARILLA			CONO	
	Altura de caida m	Masa kg	Longitud m	Diámetro mm	Masa kg	Área nonimal cm^2	Tipo
DPSH	**0,75**	**63,5**	**1**	**33**	**8**	**20**	**PERDIDO**

DATOS DE LA PRUEBA Nº P-710+730:

OPERADOR: I.GUILLEN *LONGITUD (m).* 12,60
FECHA: 22-ene-02

PROF. (metros)	N (nº golpes 20 cm)	PROF. (metros)	N (nº golpes 20 cm)	PROF. (metros)	N (nº golpes 20 cm)	PROF. (metros)	N (nº golpes 20 cm)	PROF. (metros)	N (nº golpes 20 cm)	PROF. (metros)	N (nº golpes 20 cm)	PROF. (metros)	N (nº golpes 20 cm)	PROF. (metros)	N (nº golpes 20 cm)
0,2	**12**	5,2	**7**	10,2	**8**										
0,4	**24**	5,4	**10**	10,4	**10**										
0,6	**25**	5,6	**17**	10,6	**11**										
0,8	**22**	5,8	**15**	10,8	**14**										
1	**16**	6	**14**	11	**15**										
1,2	**19**	6,2	**17**	11,2	**16**										
1,4	**15**	6,4	**16**	11,4	**16**										
1,6	**16**	6,6	**17**	11,6	**17**										
1,8	**13**	6,8	**14**	11,8	**22**										
2	**12**	7	**10**	12	**16**										
2,2	**17**	7,2	**11**	12,2	**20**										
2,4	**14**	7,4	**10**	12,4	**58**										
2,6	**16**	7,6	**4**	12,6	**84**										
2,8	**15**	7,8	**5**	12,8	**100**										
3	**13**	8	**4**												
3,2	**7**	8,2	**5**												
3,4	**4**	8,4	**5**												
3,6	**5**	8,6	**6**												
3,8	**5**	8,8	**8**												
4	**6**	9	**25**												
4,2	**6**	9,2	**41**												
4,4	**5**	9,4	**59**												
4,6	**5**	9,6	**46**												
4,8	**5**	9,8	**13**												
5	**9**	10	**4**												

OBSERVACIONES:

Rechazo a 12.60 m.

T. 93 575 28 34 • F. 93 564 89 00 • Polígono Industrial La Ferreria • Avda. Ferreria, 57 • 08110 Montcada i Reixac • (Barcelona)

PAYMACotas

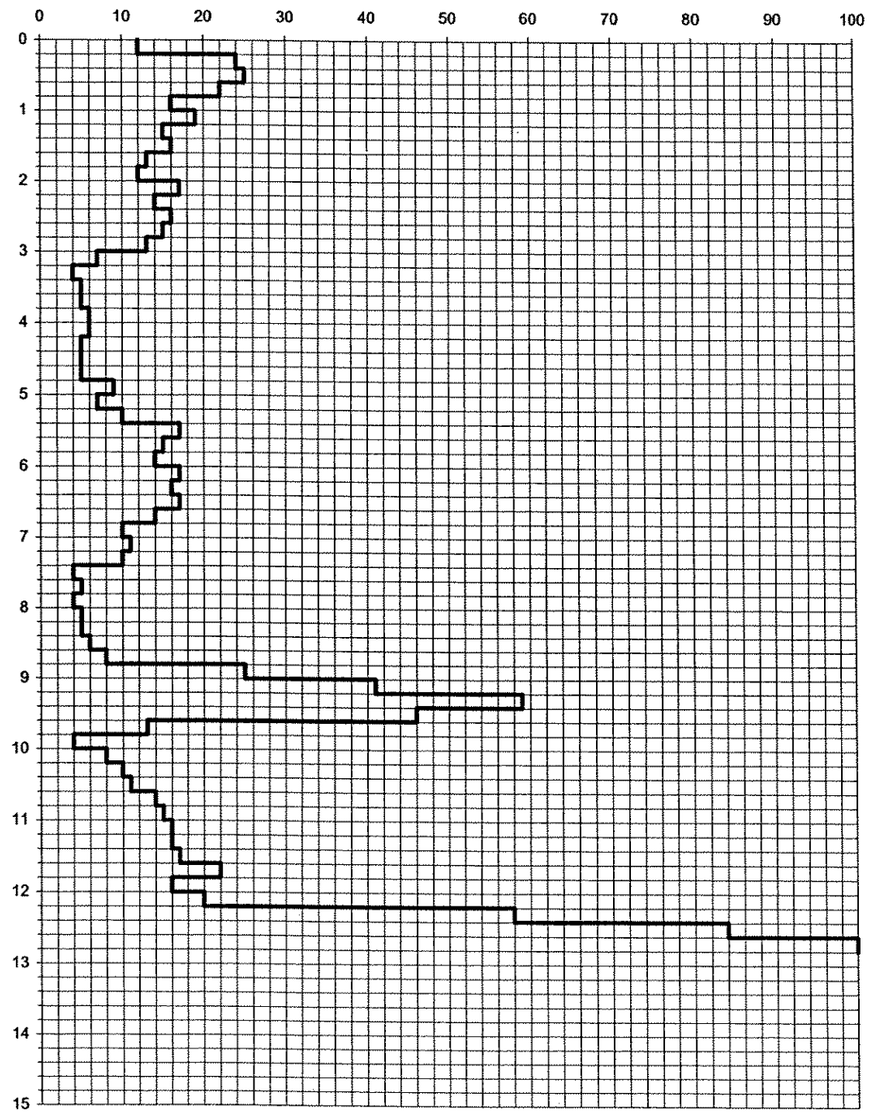
Prueba nº: P-710+730

PRUEBA DE PENETRACIÓN DINÁMICA SUPERPESADA - DPSH
UNE 103-801-94

DATOS GENERALES:

CLIENTE:	SYNCONSULT, S.L.
DENOMINACIÓN:	T.A.V. TRAMO MAÇANET DE LA SELVA-RIUDELLOTS MAÇANET DE LA SELVA-RIUDELLOTS
CÓDIGO:	3548/2-1
FECHA:	27-feb-02

REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE LA PRUEBA Nº P-710+730:



T. 93 575 28 34 • F. 93 564 89 00 • Polígono Industrial La Ferreria • Avda. Ferreria, 57 • 08110 Montcada i Reixac • (Barcelona)

PAYMACotas

Prueba nº: P-710+800

PRUEBA DE PENETRACIÓN DINÁMICA SUPERPESADA - DPSH
UNE 103-801-94

DATOS GENERALES:

CLIENTE: SYNCONSULT, S.L.
DENOMINACIÓN: T.A.V. TRAMO MAÇANET DE LA SELVA-RIUDELLOTS
MAÇANET DE LA SELVA-RIUDELLOTS
CÓDIGO: 3548/2-1
FECHA: 27-feb-02

DATOS DEL EQUIPO:

TIPO DE ENSAYO	DISPOSITIVO DE GOLPEO		VARILLA			CONO	
	Altura de caida m	Masa kg	Longitud m	Diámetro mm	Masa kg	Área nonimal cm^2	Tipo
DPSH	**0,75**	**63,5**	**1**	**33**	**8**	**20**	**PERDIDO**

DATOS DE LA PRUEBA Nº P-710+800:

OPERADOR: I.GUILLEN *LONGITUD (m).* 12,80
FECHA: 22-ene-02

PROF. (metros)	N (nº golpes 20 cm)	PROF. (metros)	N (nº golpes 20 cm)	PROF. (metros)	N (nº golpes 20 cm)	PROF. (metros)	N (nº golpes 20 cm)	PROF. (metros)	N (nº golpes 20 cm)	PROF. (metros)	N (nº golpes 20 cm)	PROF. (metros)	N (nº golpes 20 cm)	PROF. (metros)	N (nº golpes 20 cm)
0,2	**24**	5,2	**9**	10,2	**17**										
0,4	**20**	5,4	**9**	10,4	**17**										
0,6	**16**	5,6	**10**	10,6	**20**										
0,8	**21**	5,8	**7**	10,8	**16**										
1	**19**	6	**7**	11	**18**										
1,2	**14**	6,2	**8**	11,2	**16**										
1,4	**15**	6,4	**9**	11,4	**17**										
1,6	**19**	6,6	**10**	11,6	**17**										
1,8	**20**	6,8	**10**	11,8	**17**										
2	**16**	7	**8**	12	**25**										
2,2	**25**	7,2	**10**	12,2	**41**										
2,4	**23**	7,4	**10**	12,4	**79**										
2,6	**14**	7,6	**16**	12,6	**100**										
2,8	**16**	7,8	**12**												
3	**15**	8	**15**												
3,2	**16**	8,2	**12**												
3,4	**13**	8,4	**12**												
3,6	**11**	8,6	**12**												
3,8	**8**	8,8	**13**												
4	**19**	9	**34**												
4,2	**9**	9,2	**37**												
4,4	**8**	9,4	**34**												
4,6	**5**	9,6	**23**												
4,8	**6**	9,8	**20**												
5	**7**	10	**15**												

OBSERVACIONES:

Rechazo a 12.80 m.

PAYMACotas

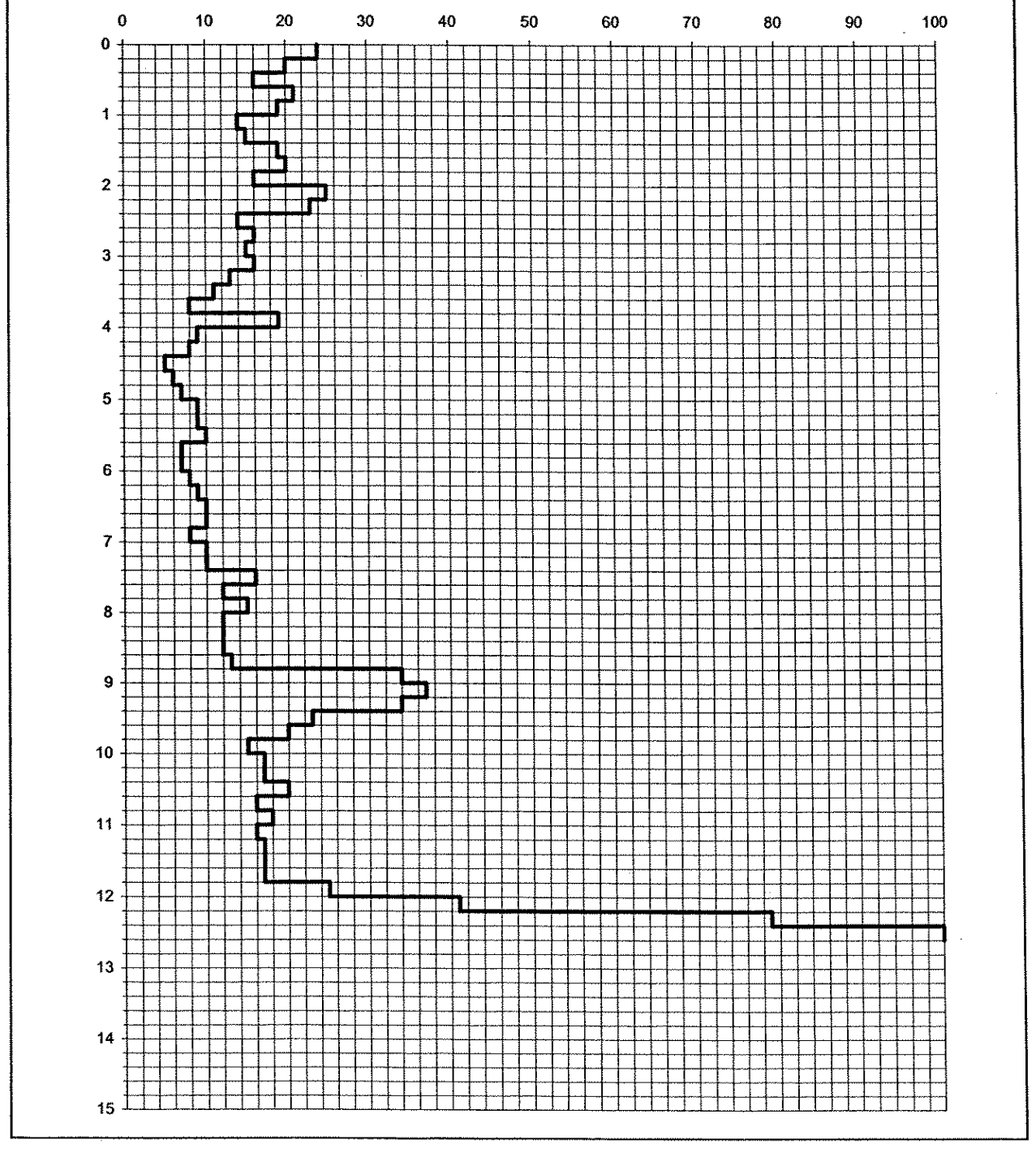
Prueba nº: P-710+800

PRUEBA DE PENETRACIÓN DINÁMICA SUPERPESADA - DPSH
UNE 103-801-94

DATOS GENERALES:

CLIENTE: SYNCONSULT, S.L.
DENOMINACIÓN: T.A.V. TRAMO MAÇANET DE LA SELVA-RIUDELLOTS
MAÇANET DE LA SELVA-RIUDELLOTS
CÓDIGO: 3548/2-1
FECHA: 27-feb-02

REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE LA PRUEBA Nº P-710+800:



T. 93 575 28 34 • F. 93 564 89 00 • Polígono Industrial La Ferreria • Avda. Ferreria, 57 • 08110 Montcada i Reixac • (Barcelona)

PAYMACotas

Prueba nº: P-710+840

PRUEBA DE PENETRACIÓN DINÁMICA SUPERPESADA - DPSH
UNE 103-801-94

DATOS GENERALES:

CLIENTE:	SYNCONSULT, S.L.
DENOMINACIÓN:	T.A.V. TRAMO MAÇANET DE LA SELVA-RIUDELLOTS MAÇANET DE LA SELVA-RIUDELLOTS
CÓDIGO:	3548/2-1
FECHA:	27-feb-02

DATOS DEL EQUIPO:

TIPO DE ENSAYO	DISPOSITIVO DE GOLPEO		VARILLA			CONO	
	Altura de caida m	Masa kg	Longitud m	Diámetro mm	Masa kg	Área nonimal cm^2	Tipo
DPSH	**0,75**	**63,5**	**1**	**33**	**8**	**20**	**PERDIDO**

DATOS DE LA PRUEBA Nº P-710+840:

OPERADOR: I.GUILLEN *LONGITUD (m).* 12,40
FECHA: 22-ene-02

PROF. (metros)	N (nº golpes 20 cm)	PROF. (metros)	N (nº golpes 20 cm)	PROF. (metros)	N (nº golpes 20 cm)	PROF. (metros)	N (nº golpes 20 cm)	PROF. (metros)	N (nº golpes 20 cm)	PROF. (metros)	N (nº golpes 20 cm)	PROF. (metros)	N (nº golpes 20 cm)	PROF. (metros)	N (nº golpes 20 cm)
0,2	**21**	5,2	**10**	10,2	**15**										
0,4	**19**	5,4	**10**	10,4	**12**										
0,6	**23**	5,6	**10**	10,6	**15**										
0,8	**18**	5,8	**12**	10,8	**16**										
1	**16**	6	**14**	11	**17**										
1,2	**17**	6,2	**13**	11,2	**19**										
1,4	**21**	6,4	**11**	11,4	**21**										
1,6	**20**	6,6	**10**	11,6	**23**										
1,8	**23**	6,8	**10**	11,8	**22**										
2	**24**	7	**15**	12	**27**										
2,2	**20**	7,2	**16**	12,2	**57**										
2,4	**22**	7,4	**16**	12,4	**100**										
2,6	**15**	7,6	**15**												
2,8	**18**	7,8	**16**												
3	**18**	8	**14**												
3,2	**17**	8,2	**12**												
3,4	**17**	8,4	**12**												
3,6	**15**	8,6	**13**												
3,8	**13**	8,8	**19**												
4	**10**	9	**30**												
4,2	**9**	9,2	**35**												
4,4	**7**	9,4	**33**												
4,6	**8**	9,6	**37**												
4,8	**8**	9,8	**35**												
5	**7**	10	**29**												

OBSERVACIONES:

Rechazo a 12.4 m.

T. 93 575 28 34 • F. 93 564 89 00 • Polígono Industrial La Ferrería • Avda. Ferrería, 57 • 08110 Montcada i Reixac • (Barcelona)
central@paymacotas.com

PAYMACotas

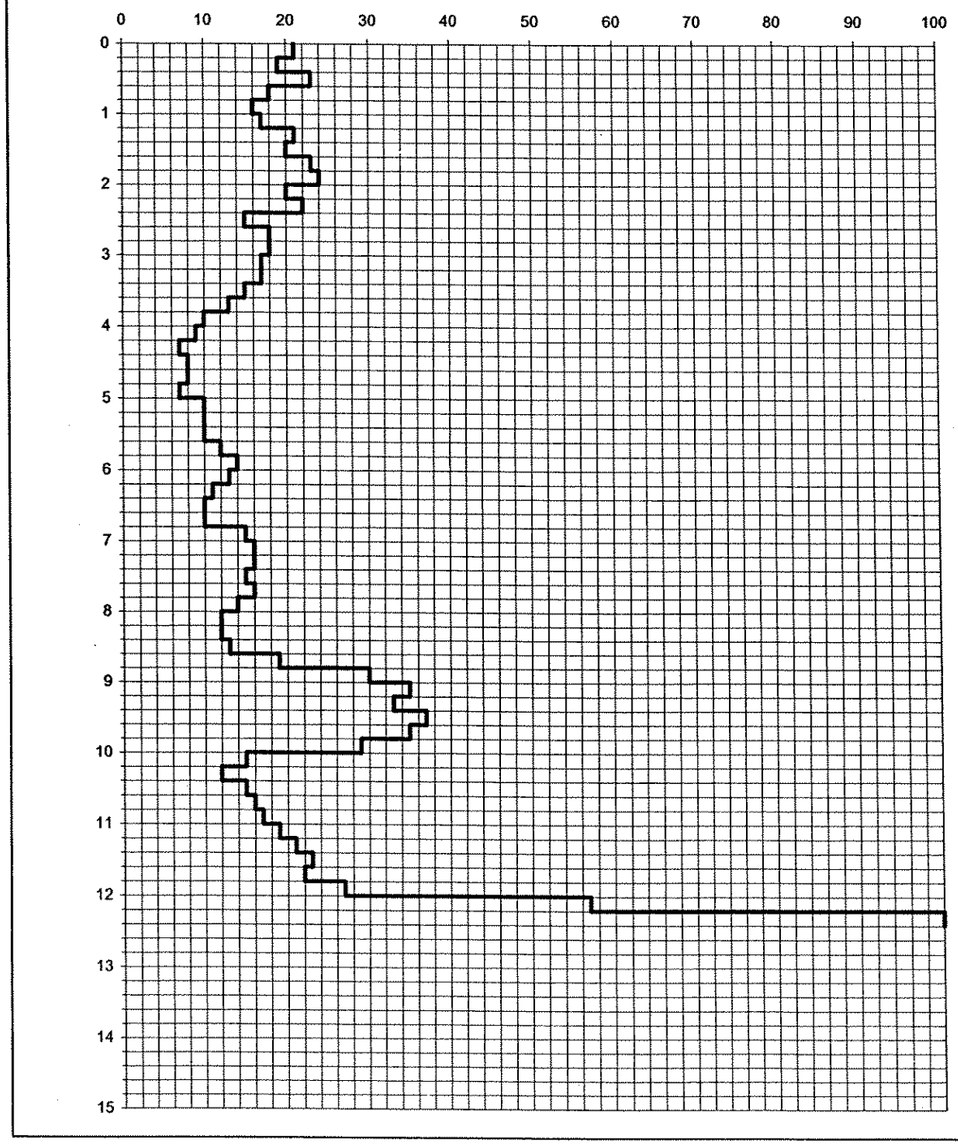
Prueba nº: P-710+840

PRUEBA DE PENETRACIÓN DINÁMICA SUPERPESADA - DPSH
UNE 103-801-94

DATOS GENERALES:

CLIENTE:	SYNCONSULT, S.L.
DENOMINACIÓN:	T.A.V. TRAMO MAÇANET DE LA SELVA-RIUDELLOTS MAÇANET DE LA SELVA-RIUDELLOTS
CÓDIGO:	3548/2-1
FECHA:	27-feb-02

REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE LA PRUEBA Nº P-710+840:



T. 93 575 28 34 • F. 93 564 89 00 • Polígono Industrial La Ferrería • Avda. Ferrería, 57 • 08110 Montcada i Reixac • (Barcelona)

PAYMACotas

Prueba nº: P-711+150

PRUEBA DE PENETRACIÓN DINÁMICA SUPERPESADA - DPSH
UNE 103-801-94

DATOS GENERALES:

CLIENTE:	SYNCONSULT, S.L.
DENOMINACIÓN:	T.A.V. TRAMO MAÇANET DE LA SELVA-RIUDELLOTS MAÇANET DE LA SELVA-RIUDELLOTS
CÓDIGO:	3548/2-1
FECHA:	27-feb-02

DATOS DEL EQUIPO:

TIPO DE ENSAYO	DISPOSITIVO DE GOLPEO		VARILLA			CONO	
	Altura de caida m	Masa kg	Longitud m	Diámetro mm	Masa kg	Área nonimal cm^2	Tipo
DPSH	**0,75**	**63,5**	**1**	**33**	**8**	**20**	**PERDIDO**

DATOS DE LA PRUEBA Nº P-711+150:

OPERADOR: I.GUILLEN *LONGITUD (m).* 18,20
FECHA: 23-ene-02

PROF. (metros)	N (nº golpes 20 cm)	PROF. (metros)	N (nº golpes 20 cm)	PROF. (metros)	N (nº golpes 20 cm)	PROF. (metros)	N (nº golpes 20 cm)	PROF. (metros)	N (nº golpes 20 cm)	PROF. (metros)	N (nº golpes 20 cm)	PROF. (metros)	N (nº golpes 20 cm)	PROF. (metros)	N (nº golpes 20 cm)
0,2	**10**	5,2	**4**	10,2	**50**	15,2	**49**								
0,4	**6**	5,4	**6**	10,4	**53**	15,4	**48**								
0,6	**11**	5,6	**7**	10,6	**53**	15,6	**51**								
0,8	**8**	5,8	**5**	10,8	**52**	15,8	**50**								
1	**5**	6	**5**	11	**50**	16	**54**								
1,2	**5**	6,2	**6**	11,2	**70**	16,2	**60**								
1,4	**4**	6,4	**4**	11,4	**73**	16,4	**60**								
1,6	**5**	6,6	**5**	11,6	**59**	16,6	**63**								
1,8	**6**	6,8	**5**	11,8	**57**	16,8	**63**								
2	**5**	7	**10**	12	**55**	17	**64**								
2,2	**5**	7,2	**9**	12,2	**53**	17,2	**63**								
2,4	**7**	7,4	**10**	12,4	**49**	17,4	**62**								
2,6	**5**	7,6	**48**	12,6	**47**	17,6	**63**								
2,8	**6**	7,8	**34**	12,8	**48**	17,8	**67**								
3	**4**	8	**30**	13	**47**	18	**83**								
3,2	**4**	8,2	**26**	13,2	**47**	18,2	**100**								
3,4	**4**	8,4	**25**	13,4	**53**										
3,6	**4**	8,6	**24**	13,6	**60**										
3,8	**4**	8,8	**32**	13,8	**61**										
4	**4**	9	**48**	14	**61**										
4,2	**4**	9,2	**47**	14,2	**61**										
4,4	**5**	9,4	**41**	14,4	**60**										
4,6	**5**	9,6	**28**	14,6	**57**										
4,8	**4**	9,8	**39**	14,8	**57**										
5	**4**	10	**45**	15	**54**										

OBSERVACIONES:

Rechazo a 18.20 m.

T. 93 575 28 34 • F. 93 564 89 00 • Polígono Industrial La Ferrería • Avda. Ferrería, 57 • 08110 Montcada i Reixac • (Barcelona)
central@paymacotas.com

PAYMACotas

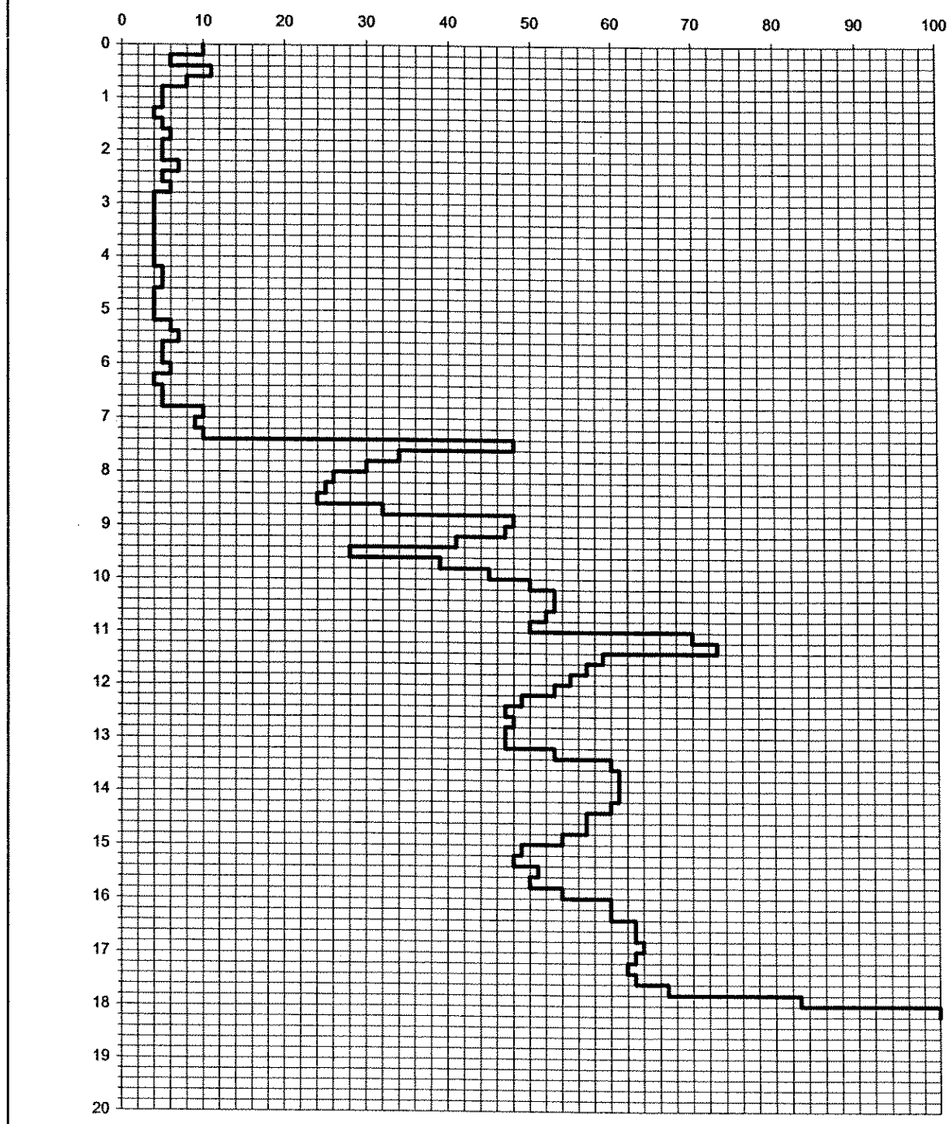
Prueba nº: P-711+150

PRUEBA DE PENETRACIÓN DINÁMICA SUPERPESADA - DPSH
UNE 103-801-94

DATOS GENERALES:

CLIENTE:	SYNCONSULT, S.L.
DENOMINACIÓN:	T.A.V. TRAMO MAÇANET DE LA SELVA-RIUDELLOTS MAÇANET DE LA SELVA-RIUDELLOTS
CÓDIGO:	3548/2-1
FECHA:	27-feb-02

REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE LA PRUEBA Nº P-711+150:



T. 93 575 28 34 • F. 93 564 89 00 • Polígono Industrial La Ferrería • Avda. Ferrería, 57 • 08110 Montcada i Reixac • (Barcelona)
central@paymacotas.com

PAYMACotas

Prueba nº: P-711+210

PRUEBA DE PENETRACIÓN DINÁMICA SUPERPESADA - DPSH
UNE 103-801-94

DATOS GENERALES:

CLIENTE: SYNCONSULT, S.L.
DENOMINACIÓN: T.A.V. TRAMO MAÇANET DE LA SELVA-RIUDELLOTS MAÇANET DE LA SELVA-RIUDELLOTS
CÓDIGO: 3548/2-1
FECHA: 27-feb-02

DATOS DEL EQUIPO:

TIPO DE ENSAYO	DISPOSITIVO DE GOLPEO		VARILLA			CONO	
	Altura de caida m	Masa kg	Longitud m	Diámetro mm	Masa kg	Área nonimal cm^2	Tipo
DPSH	**0,75**	**63,5**	**1**	**33**	**8**	**20**	**PERDIDO**

DATOS DE LA PRUEBA Nº P-711+210:

OPERADOR: I.GUILLÉN *LONGITUD (m).* 19,60
FECHA: 23-ene-02

PROF. (metros)	N (nº golpes 20 cm)	PROF. (metros)	N (nº golpes 20 cm)	PROF. (metros)	N (nº golpes 20 cm)	PROF. (metros)	N (nº golpes 20 cm)	PROF. (metros)	N (nº golpes 20 cm)	PROF. (metros)	N (nº golpes 20 cm)	PROF. (metros)	N (nº golpes 20 cm)	PROF. (metros)	N (nº golpes 20 cm)
0,2	**10**	5,2	**6**	10,2	**29**	15,2	**45**								
0,4	**26**	5,4	**7**	10,4	**17**	15,4	**48**								
0,6	**18**	5,6	**5**	10,6	**15**	15,6	**62**								
0,8	**17**	5,8	**2**	10,8	**16**	15,8	**73**								
1	**13**	6	**3**	11	**14**	16	**47**								
1,2	**10**	6,2	**7**	11,2	**15**	16,2	**40**								
1,4	**10**	6,4	**6**	11,4	**16**	16,4	**46**								
1,6	**8**	6,6	**7**	11,6	**17**	16,6	**45**								
1,8	**12**	6,8	**7**	11,8	**19**	16,8	**49**								
2	**12**	7	**7**	12	**21**	17	**43**								
2,2	**14**	7,2	**13**	12,2	**25**	17,2	**65**								
2,4	**12**	7,4	**9**	12,4	**30**	17,4	**81**								
2,6	**11**	7,6	**8**	12,6	**36**	17,6	**62**								
2,8	**12**	7,8	**5**	12,8	**38**	17,8	**67**								
3	**9**	8	**6**	13	**40**	18	**63**								
3,2	**9**	8,2	**27**	13,2	**41**	18,2	**64**								
3,4	**10**	8,4	**25**	13,4	**60**	18,4	**64**								
3,6	**11**	8,6	**24**	13,6	**71**	18,6	**64**								
3,8	**10**	8,8	**19**	13,8	**70**	18,8	**64**								
4	**4**	9	**16**	14	**57**	19	**68**								
4,2	**4**	9,2	**12**	14,2	**54**	19,2	**77**								
4,4	**3**	9,4	**10**	14,4	**43**	19,4	**89**								
4,6	**4**	9,6	**6**	14,6	**40**	19,6	**100**								
4,8	**6**	9,8	**7**	14,8	**43**										
5	**6**	10	**21**	15	**43**										

OBSERVACIONES:

Rechazo a 19.60 m.

T. 93 575 28 34 • F. 93 564 89 00 • Polígono Industrial La Ferrería • Avda. Ferrería, 57 • 08110 Montcada i Reixac • (Barcelona)
central@paymacotas.com

PAYMACotas

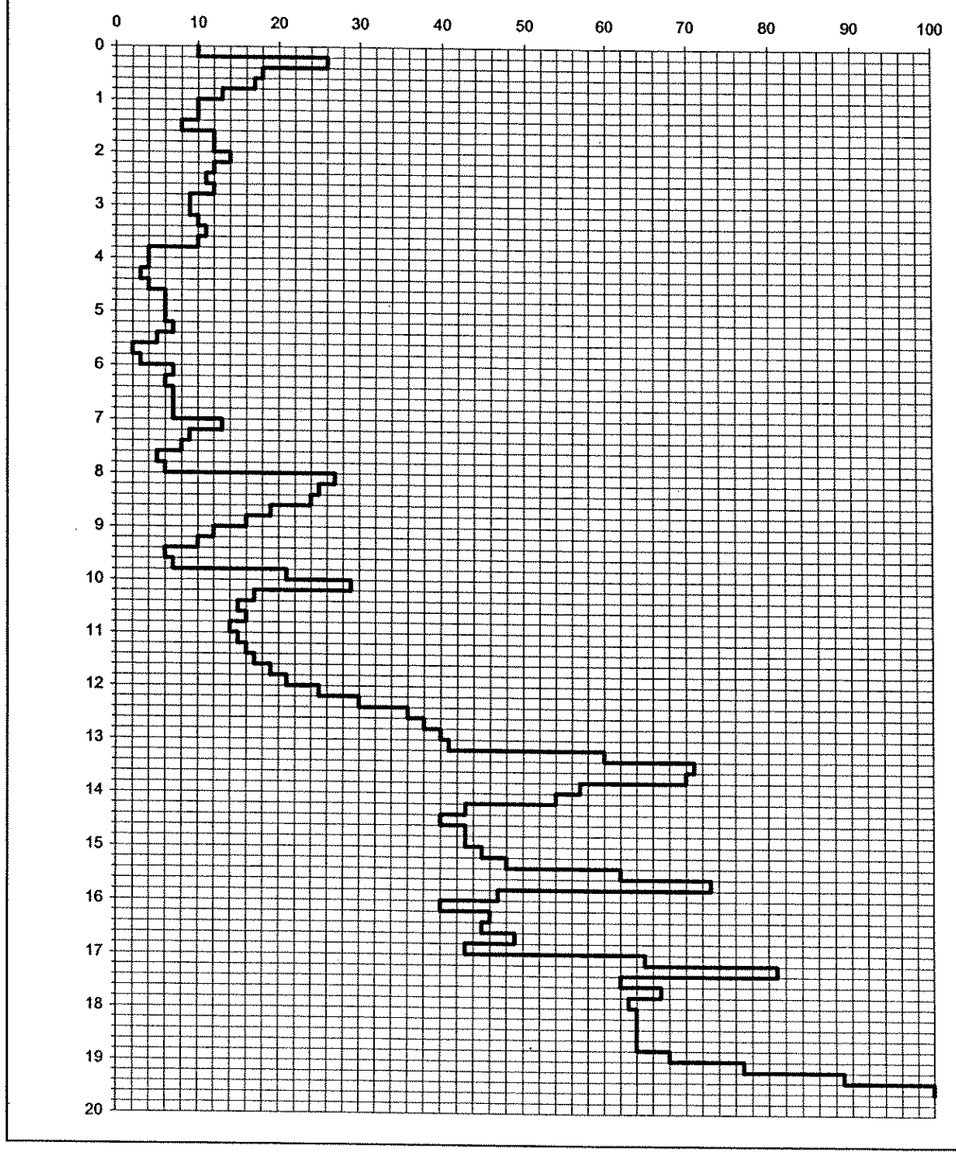
Prueba nº: P-711+210

PRUEBA DE PENETRACIÓN DINÁMICA SUPERPESADA - DPSH
UNE 103-801-94

DATOS GENERALES:

CLIENTE: SYNCONSULT, S.L.
DENOMINACIÓN: T.A.V. TRAMO MAÇANET DE LA SELVA-RIUDELLOTS MAÇANET DE LA SELVA-RIUDELLOTS
CÓDIGO: 3548/2-1
FECHA: 27-feb-02

REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE LA PRUEBA Nº P-711+210:



T. 93 575 28 34 • F. 93 564 89 00 • Polígono Industrial La Ferrería • Avda. Ferrería, 57 • 08110 Montcada i Reixac • (Barcelona)

PAYMACotas

Prueba nº: P-711-300

PRUEBA DE PENETRACIÓN DINÁMICA SUPERPESADA - DPSH
UNE 103-801-94

DATOS GENERALES:

CLIENTE: SYNCONSULT, S.L.
DENOMINACIÓN: T.A.V. TRAMO MAÇANET DE LA SELVA-RIUDELLOTS MAÇANET DE LA SELVA-RIUDELLOTS
CÓDIGO: 3548/2-1
FECHA: 27-feb-02

DATOS DEL EQUIPO:

TIPO DE ENSAYO	DISPOSITIVO DE GOLPEO		VARILLA			CONO	
	Altura de caida m	Masa kg	Longitud m	Diámetro mm	Masa kg	Área nonimal cm^2	Tipo
DPSH	**0,75**	**63,5**	**1**	**33**	**8**	**20**	**PERDIDO**

DATOS DE LA PRUEBA Nº P-711-300:

OPERADOR: I.GUILLEN ***LONGITUD (m):*** 20,00
FECHA: 18-feb-02

PROF. (metros)	N (nº golpes 20 cm)	PROF. (metros)	N (nº golpes 20 cm)	PROF. (metros)	N (nº golpes 20 cm)	PROF. (metros)	N (nº golpes 20 cm)	PROF. (metros)	N (nº golpes 20 cm)	PROF. (metros)	N (nº golpes 20 cm)	PROF. (metros)	N (nº golpes 20 cm)	PROF. (metros)	N (nº golpes 20 cm)
0,2	**15**	5,2	**4**	10,2	**19**	15,2	**39**								
0,4	**14**	5,4	**3**	10,4	**19**	15,4	**41**								
0,6	**13**	5,6	**2**	10,6	**13**	15,6	**35**								
0,8	**8**	5,8	**3**	10,8	**10**	15,8	**38**								
1	**7**	6	**4**	11	**11**	16	**39**								
1,2	**8**	6,2	**5**	11,2	**12**	16,2	**56**								
1,4	**10**	6,4	**6**	11,4	**14**	16,4	**52**								
1,6	**10**	6,6	**6**	11,6	**17**	16,6	**41**								
1,8	**9**	6,8	**6**	11,8	**21**	16,8	**44**								
2	**9**	7	**7**	12	**26**	17	**44**								
2,2	**11**	7,2	**6**	12,2	**31**	17,2	**44**								
2,4	**11**	7,4	**7**	12,4	**29**	17,4	**48**								
2,6	**11**	7,6	**14**	12,6	**27**	17,6	**48**								
2,8	**8**	7,8	**16**	12,8	**31**	17,8	**49**								
3	**7**	8	**20**	13	**29**	18	**48**								
3,2	**7**	8,2	**12**	13,2	**30**	18,2	**57**								
3,4	**9**	8,4	**17**	13,4	**32**	18,4	**51**								
3,6	**6**	8,6	**32**	13,6	**28**	18,6	**51**								
3,8	**6**	8,8	**33**	13,8	**25**	18,8	**50**								
4	**6**	9	**26**	14	**24**	19	**51**								
4,2	**7**	9,2	**38**	14,2	**26**	19,2	**58**								
4,4	**11**	9,4	**31**	14,4	**27**	19,4	**67**								
4,6	**9**	9,6	**32**	14,6	**26**	19,6	**69**								
4,8	**8**	9,8	**30**	14,8	**30**	19,8	**77**								
5	**7**	10	**26**	15	**31**	20	**100**								

OBSERVACIONES:

Rechazo a 20,00 m.

PAYMACotas

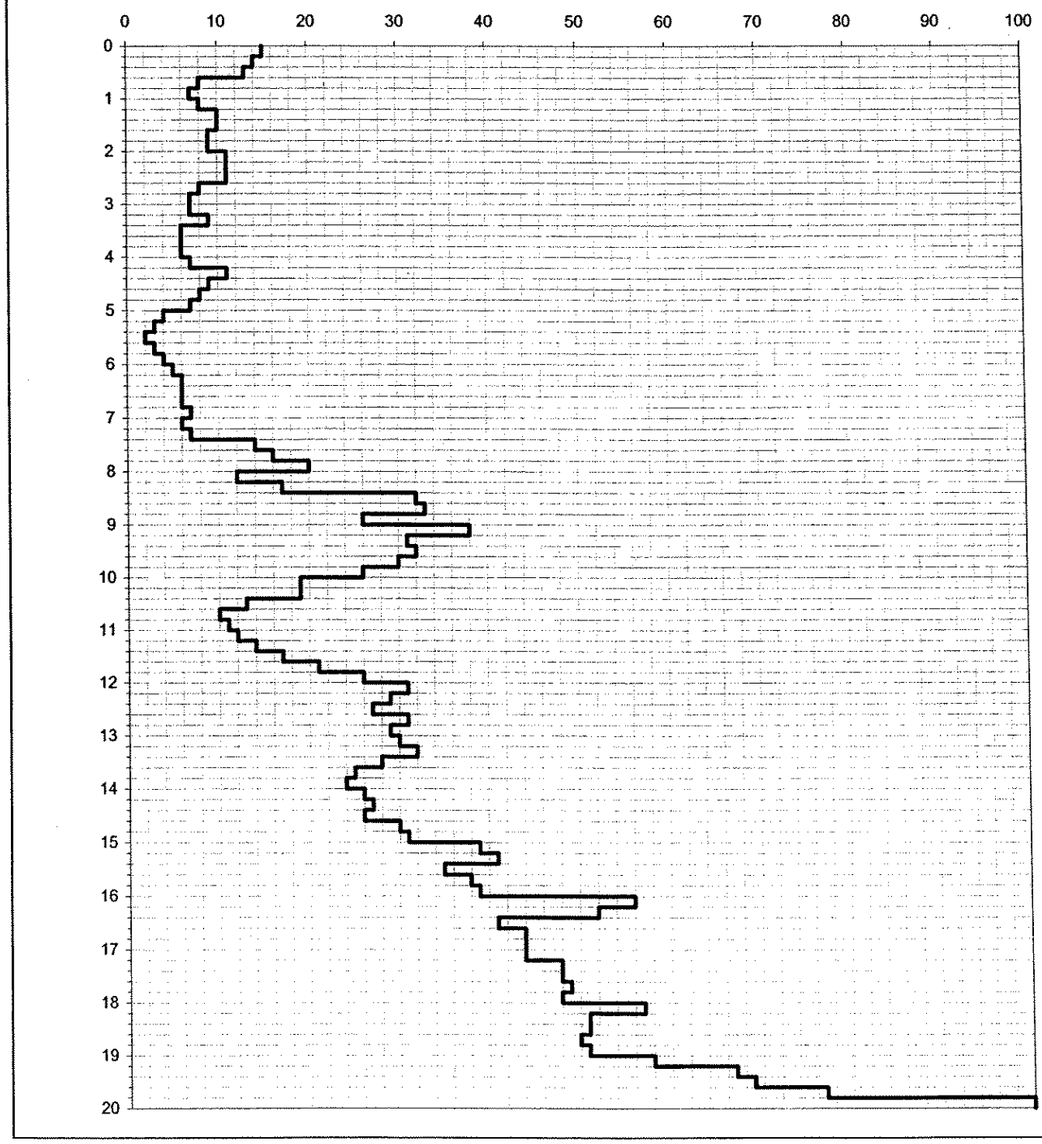
Prueba nº: P-711-300

PRUEBA DE PENETRACIÓN DINÁMICA SUPERPESADA - DPSH
UNE 103-801-94

DATOS GENERALES:

CLIENTE: SYNCONSULT, S.L.
DENOMINACIÓN: T.A.V. TRAMO MAÇANET DE LA SELVA-RIUDELLOTS MAÇANET DE LA SELVA-RIUDELLOTS
CÓDIGO: 3548/2-1
FECHA: 27-feb-02

REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE LA PRUEBA Nº P-711-300:



T. 93 575 28 34 • F. 93 564 89 00 • Polígono Industrial La Ferrería • Avda. Ferrería, 57 • 08110 Montcada i Reixac • (Barcelona)

PAYMACotas

Prueba nº: P-711-420

PRUEBA DE PENETRACIÓN DINÁMICA SUPERPESADA - DPSH
UNE 103-801-94

DATOS GENERALES:

CLIENTE:	SYNCONSULT, S.L.
DENOMINACIÓN:	T.A.V. TRAMO MAÇANET DE LA SELVA-RIUDELLOTS MAÇANET DE LA SELVA-RIUDELLOTS
CÓDIGO:	3548/2-1
FECHA:	27-feb-02

DATOS DEL EQUIPO:

TIPO DE ENSAYO	DISPOSITIVO DE GOLPEO		VARILLA			CONO	
	Altura de caida m	Masa kg	Longitud m	Diámetro mm	Masa kg	Área nonimal cm^2	Tipo
DPSH	**0,75**	**63,5**	**1**	**33**	**8**	**20**	**PERDIDO**

DATOS DE LA PRUEBA Nº P-711-420:

OPERADOR: I.GUILLEN ***LONGITUD (m):*** 17,20
FECHA: 18-feb-02

PROF. (metros)	N (nº golpes 20 cm)	PROF. (metros)	N (nº golpes 20 cm)	PROF. (metros)	N (nº golpes 20 cm)	PROF. (metros)	N (nº golpes 20 cm)	PROF. (metros)	N (nº golpes 20 cm)	PROF. (metros)	N (nº golpes 20 cm)	PROF. (metros)	N (nº golpes 20 cm)	PROF. (metros)	N (nº golpes 20 cm)
0,2	**6**	5,2	**12**	10,2	**10**	15,2	**42**								
0,4	**5**	5,4	**7**	10,4	**12**	15,4	**41**								
0,6	**5**	5,6	**7**	10,6	**13**	15,6	**44**								
0,8	**5**	5,8	**9**	10,8	**15**	15,8	**48**								
1	**7**	6	**10**	11	**16**	16	**49**								
1,2	**7**	6,2	**9**	11,2	**19**	16,2	**49**								
1,4	**8**	6,4	**7**	11,4	**22**	16,4	**62**								
1,6	**11**	6,6	**9**	11,6	**24**	16,6	**70**								
1,8	**17**	6,8	**10**	11,8	**27**	16,8	**77**								
2	**12**	7	**8**	12	**30**	17	**86**								
2,2	**7**	7,2	**8**	12,2	**35**	17,2	**100**								
2,4	**8**	7,4	**10**	12,4	**48**										
2,6	**8**	7,6	**12**	12,6	**42**										
2,8	**9**	7,8	**16**	12,8	**34**										
3	**7**	8	**16**	13	**32**										
3,2	**7**	8,2	**19**	13,2	**36**										
3,4	**9**	8,4	**22**	13,4	**45**										
3,6	**9**	8,6	**21**	13,6	**50**										
3,8	**11**	8,8	**22**	13,8	**41**										
4	**13**	9	**16**	14	**43**										
4,2	**12**	9,2	**28**	14,2	**40**										
4,4	**8**	9,4	**51**	14,4	**40**										
4,6	**9**	9,6	**33**	14,6	**42**										
4,8	**10**	9,8	**32**	14,8	**42**										
5	**14**	10	**16**	15	**40**										

OBSERVACIONES:

Rechazo a 17,20 m.

T. 93 575 28 34 • F. 93 564 89 00 • Polígono Industrial La Ferrería • Avda. Ferrería, 57 • 08110 Montcada i Reixac • (Barcelona)
central@paymacotas.com

PAYMACotas

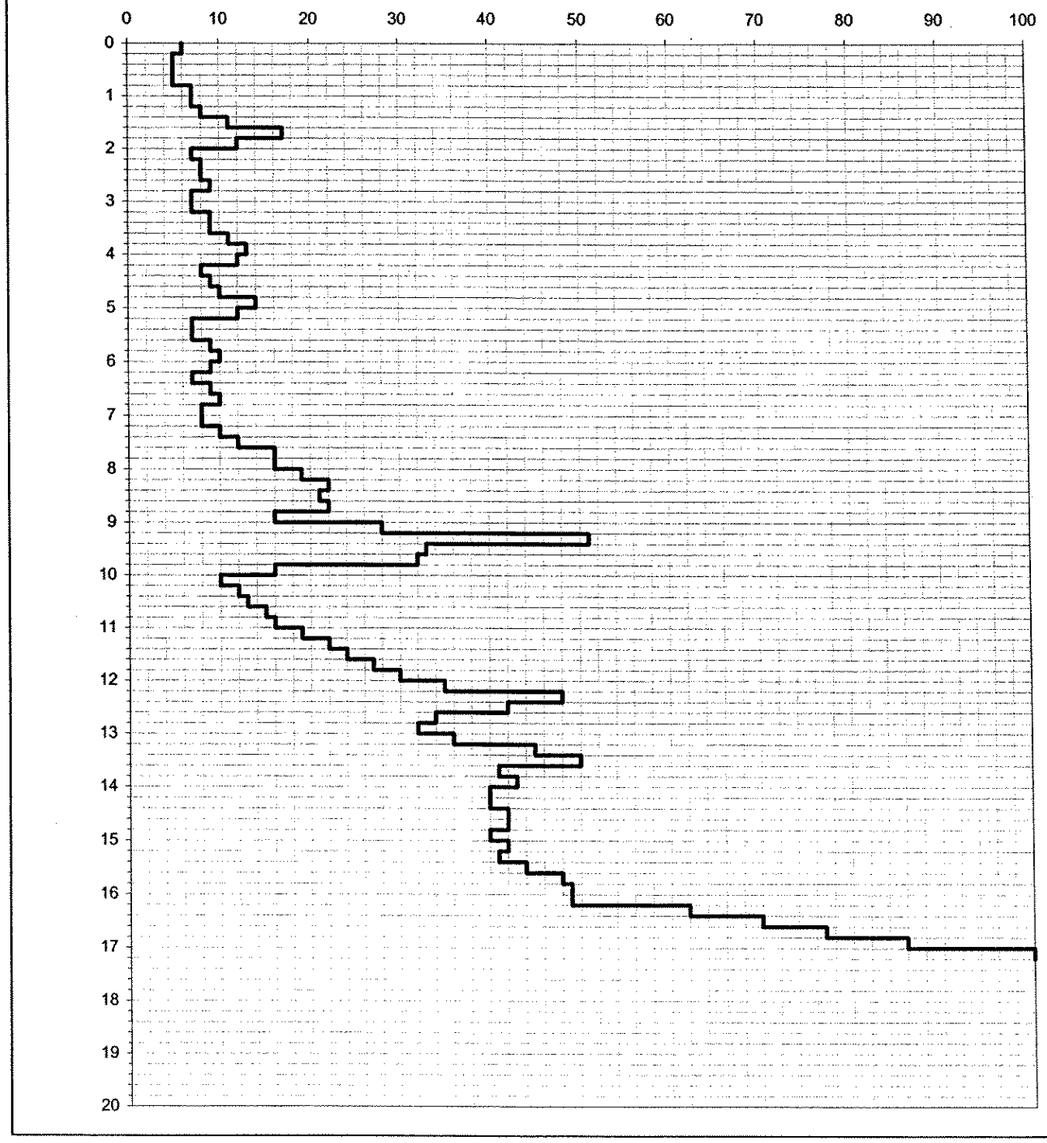
Prueba nº: P-711-420

PRUEBA DE PENETRACIÓN DINÁMICA SUPERPESADA - DPSH
UNE 103-801-94

DATOS GENERALES:

CLIENTE:	SYNCONSULT, S.L.
DENOMINACIÓN:	T.A.V. TRAMO MAÇANET DE LA SELVA-RIUDELLOTS MAÇANET DE LA SELVA-RIUDELLOTS
CÓDIGO:	3548/2-1
FECHA:	27-feb-02

REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE LA PRUEBA Nº P-711-420:



T. 93 575 28 34 • F. 93 564 89 00 • Polígono Industrial La Ferrería • Avda. Ferrería, 57 • 08110 Montcada i Reixac • (Barcelona)

PAYMACotas

Prueba nº: P-711+820

PRUEBA DE PENETRACIÓN DINÁMICA SUPERPESADA - DPSH
UNE 103-801-94

DATOS GENERALES:

CLIENTE: SYNCONSULT, S.L.
DENOMINACIÓN: T.A.V. TRAMO MAÇANET DE LA SELVA-RIUDELLOTS MAÇANET DE LA SELVA-RIUDELLOTS
CÓDIGO: 3548/2-1
FECHA: 27-feb-02

DATOS DEL EQUIPO:

TIPO DE ENSAYO	DISPOSITIVO DE GOLPEO		VARILLA			CONO	
	Altura de caida m	Masa kg	Longitud m	Diámetro mm	Masa kg	Área nonimal cm^2	Tipo
DPSH	**0,75**	**63,5**	**1**	**33**	**8**	**20**	**PERDIDO**

DATOS DE LA PRUEBA Nº P-711+820:

OPERADOR: I.GUILLÉN *LONGITUD (m).* 12,20
FECHA: 23-ene-02

PROF. (metros)	N (nº golpes 20 cm)	PROF. (metros)	N (nº golpes 20 cm)	PROF. (metros)	N (nº golpes 20 cm)	PROF. (metros)	N (nº golpes 20 cm)	PROF. (metros)	N (nº golpes 20 cm)	PROF. (metros)	N (nº golpes 20 cm)	PROF. (metros)	N (nº golpes 20 cm)	PROF. (metros)	N (nº golpes 20 cm)
0,2	**5**	5,2	**18**	10,2	**41**	15,2	**54**								
0,4	**6**	5,4	**20**	10,4	**43**	15,4	**53**								
0,6	**13**	5,6	**16**	10,6	**39**	15,6	**51**								
0,8	**14**	5,8	**23**	10,8	**35**	15,8	**57**								
1	**11**	6	**23**	11	**33**	16	**61**								
1,2	**13**	6,2	**21**	11,2	**29**	16,2	**61**								
1,4	**15**	6,4	**25**	11,4	**27**	16,4	**61**								
1,6	**13**	6,6	**23**	11,6	**26**	16,6	**59**								
1,8	**13**	6,8	**19**	11,8	**27**	16,8	**60**								
2	**13**	7	**16**	12	**31**	17	**65**								
2,2	**12**	7,2	**18**	12,2	**33**	17,2	**71**								
2,4	**12**	7,4	**16**	12,4	**34**	17,4	**100**								
2,6	**11**	7,6	**16**	12,6	**34**										
2,8	**14**	7,8	**25**	12,8	**39**										
3	**12**	8	**21**	13	**37**										
3,2	**14**	8,2	**22**	13,2	**39**										
3,4	**10**	8,4	**18**	13,4	**39**										
3,6	**12**	8,6	**16**	13,6	**41**										
3,8	**12**	8,8	**20**	13,8	**42**										
4	**24**	9	**23**	14	**41**										
4,2	**28**	9,2	**30**	14,2	**44**										
4,4	**25**	9,4	**30**	14,4	**47**										
4,6	**20**	9,6	**30**	14,6	**46**										
4,8	**22**	9,8	**37**	14,8	**50**										
5	**23**	10	**39**	15	**50**										

OBSERVACIONES:

Rechazo a 17,40 m.

PAYMACotas

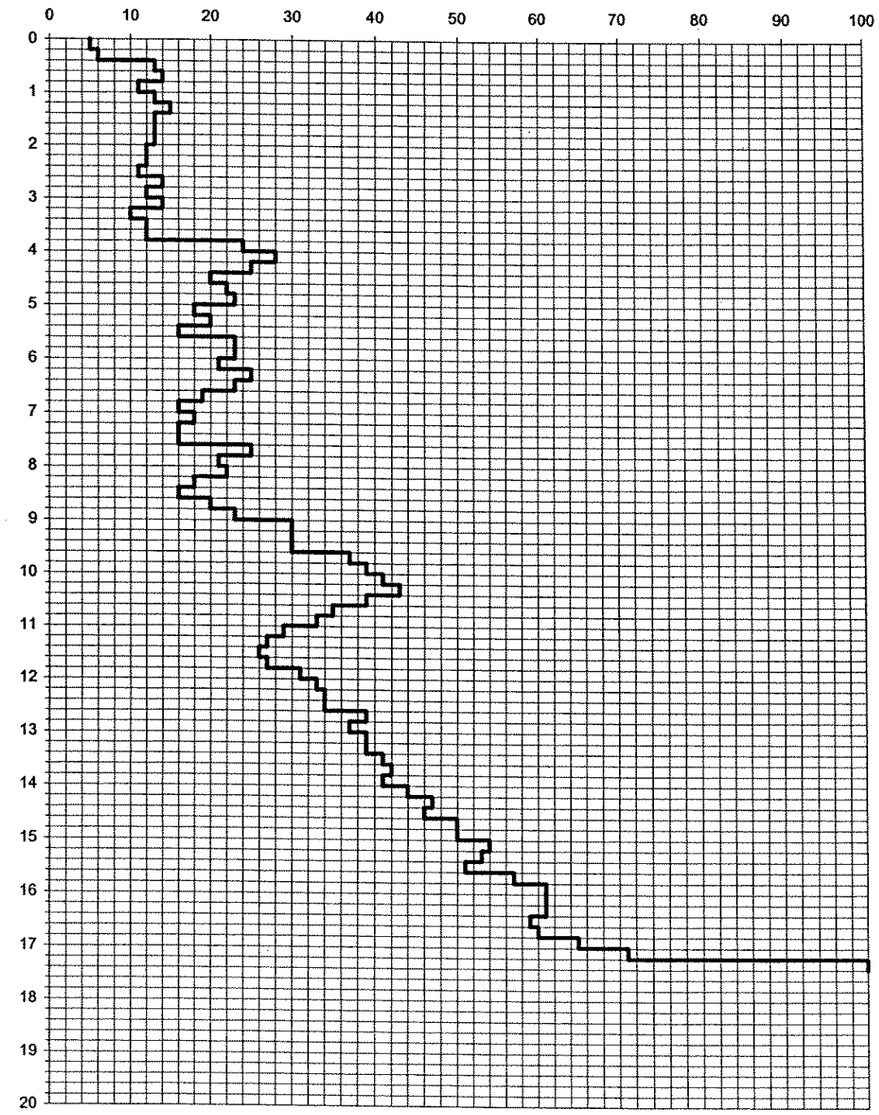
Prueba nº: P-711+820

PRUEBA DE PENETRACIÓN DINÁMICA SUPERPESADA - DPSH
UNE 103-801-94

DATOS GENERALES:

CLIENTE: SYNCONSULT, S.L.
DENOMINACIÓN: T.A.V. TRAMO MAÇANET DE LA SELVA-RIUDELLOTS MAÇANET DE LA SELVA-RIUDELLOTS
CÓDIGO: 3548/2-1
FECHA: 27-feb-02

REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE LA PRUEBA Nº P-711+820:



T. 93 575 28 34 • F. 93 564 89 00 • Polígono Industrial La Ferrería • Avda. Ferrería, 57 • 08110 Montcada i Reixac • (Barcelona)

PAYMACotas

Prueba nº: P-711-950

PRUEBA DE PENETRACIÓN DINÁMICA SUPERPESADA - DPSH
UNE 103-801-94

DATOS GENERALES:

CLIENTE: SYNCONSULT, S.L.
DENOMINACIÓN: T.A.V. TRAMO MAÇANET DE LA SELVA-RIUDELLOTS MAÇANET DE LA SELVA-RIUDELLOTS
CÓDIGO: 3548/2-1
FECHA: 27-feb-02

DATOS DEL EQUIPO:

TIPO DE ENSAYO	DISPOSITIVO DE GOLPEO		VARILLA			CONO	
	Altura de caida m	Masa kg	Longitud m	Diámetro mm	Masa kg	Área nonimal cm^2	Tipo
DPSH	**0,75**	**63,5**	**1**	**33**	**8**	**20**	**PERDIDO**

DATOS DE LA PRUEBA Nº P-711-950:

OPERADOR: I.GUILLEN ***LONGITUD (m):*** 14,40
FECHA: 1-feb-02

PROF. (metros)	N (nº golpes 20 cm)	PROF. (metros)	N (nº golpes 20 cm)	PROF. (metros)	N (nº golpes 20 cm)	PROF. (metros)	N (nº golpes 20 cm)	PROF. (metros)	N (nº golpes 20 cm)	PROF. (metros)	N (nº golpes 20 cm)	PROF. (metros)	N (nº golpes 20 cm)	PROF. (metros)	N (nº golpes 20 cm)
0,2	**2**	5,2	**12**	10,2	**35**										
0,4	**4**	5,4	**25**	10,4	**36**										
0,6	**3**	5,6	**26**	10,6	**38**										
0,8	**5**	5,8	**27**	10,8	**42**										
1	**6**	6	**14**	11	**45**										
1,2	**6**	6,2	**16**	11,2	**48**										
1,4	**6**	6,4	**16**	11,4	**48**										
1,6	**6**	6,6	**17**	11,6	**49**										
1,8	**11**	6,8	**20**	11,8	**50**										
2	**11**	7	**11**	12	**54**										
2,2	**10**	7,2	**13**	12,2	**53**										
2,4	**7**	7,4	**13**	12,4	**52**										
2,6	**9**	7,6	**13**	12,6	**56**										
2,8	**7**	7,8	**15**	12,8	**58**										
3	**8**	8	**15**	13	**62**										
3,2	**7**	8,2	**17**	13,2	**64**										
3,4	**9**	8,4	**18**	13,4	**68**										
3,6	**8**	8,6	**19**	13,6	**75**										
3,8	**8**	8,8	**21**	13,8	**79**										
4	**7**	9	**22**	14	**85**										
4,2	**7**	9,2	**26**	14,2	**91**										
4,4	**8**	9,4	**30**	14,4	**100**										
4,6	**7**	9,6	**31**												
4,8	**8**	9,8	**31**												
5	**9**	10	**32**												

OBSERVACIONES:

Rechazo a 14,4 m.

T. 93 575 28 34 • F. 93 564 89 00 • Polígono Industrial La Ferrería • Avda. Ferrería, 57 • 08110 Montcada i Reixac • (Barcelona)
central@paymacotas.com

PAYMACotas

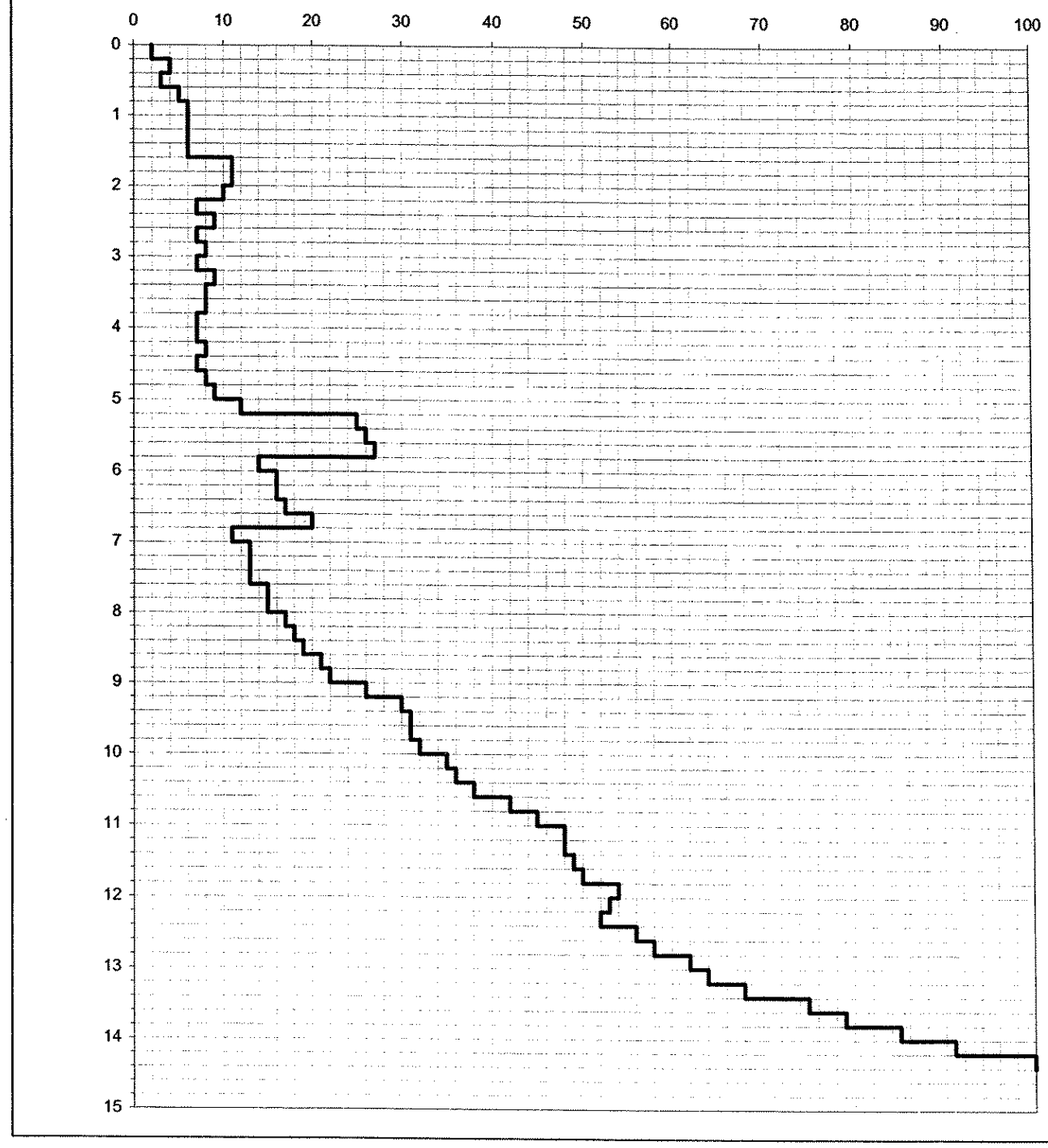
Prueba nº: P-711-950

PRUEBA DE PENETRACIÓN DINÁMICA SUPERPESADA - DPSH
UNE 103-801-94

DATOS GENERALES:

CLIENTE: SYNCONSULT, S.L.
DENOMINACIÓN: T.A.V. TRAMO MAÇANET DE LA SELVA-RIUDELLOTS MAÇANET DE LA SELVA-RIUDELLOTS
CÓDIGO: 3548/2-1
FECHA: 27-feb-02

REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE LA PRUEBA Nº P-711-950:



T. 93 575 28 34 • F. 93 564 89 00 • Polígono Industrial La Ferrería • Avda. Ferrería, 57 • 08110 Montcada i Reixac • (Barcelona)

PAYMACotas

Prueba nº: P-713-000

PRUEBA DE PENETRACIÓN DINÁMICA SUPERPESADA - DPSH
UNE 103-801-94

DATOS GENERALES:

CLIENTE:	SYNCONSULT, S.L.
DENOMINACIÓN:	T.A.V. TRAMO MAÇANET DE LA SELVA-RIUDELLOTS MAÇANET DE LA SELVA-RIUDELLOTS
CÓDIGO:	3548/2-1
FECHA:	27-feb-02

DATOS DEL EQUIPO:

TIPO DE ENSAYO	DISPOSITIVO DE GOLPEO		VARILLA			CONO	
	Altura de caida m	Masa kg	Longitud m	Diámetro mm	Masa kg	Área nonimal cm^2	Tipo
DPSH	**0,75**	**63,5**	**1**	**33**	**8**	**20**	**PERDIDO**

DATOS DE LA PRUEBA Nº P-713-000:

OPERADOR: I.GUILLEN ***LONGITUD (m):*** 22,60
FECHA: 4-feb-02

PROF. (metros)	N (nº golpes 20 cm)	PROF. (metros)	N (nº golpes 20 cm)	PROF. (metros)	N (nº golpes 20 cm)	PROF. (metros)	N (nº golpes 20 cm)	PROF. (metros)	N (nº golpes 20 cm)	PROF. (metros)	N (nº golpes 20 cm)	PROF. (metros)	N (nº golpes 20 cm)	PROF. (metros)	N (nº golpes 20 cm)
0,2	**18**	5,2	**24**	10,2	**20**	15,2	**44**	20,2	**34**						
0,4	**22**	5,4	**24**	10,4	**21**	15,4	**50**	20,4	**34**						
0,6	**17**	5,6	**24**	10,6	**20**	15,6	**30**	20,6	**30**						
0,8	**17**	5,8	**25**	10,8	**25**	15,8	**33**	20,8	**34**						
1	**16**	6	**21**	11	**29**	16	**52**	21	**35**						
1,2	**16**	6,2	**22**	11,2	**31**	16,2	**42**	21,2	**33**						
1,4	**17**	6,4	**23**	11,4	**31**	16,4	**24**	21,4	**38**						
1,6	**16**	6,6	**23**	11,6	**31**	16,6	**15**	21,6	**40**						
1,8	**17**	6,8	**33**	11,8	**32**	16,8	**19**	21,8	**40**						
2	**17**	7	**47**	12	**37**	17	**25**	22	**41**						
2,2	**22**	7,2	**28**	12,2	**36**	17,2	**26**	22,2	**41**						
2,4	**36**	7,4	**27**	12,4	**39**	17,4	**21**	22,4	**47**						
2,6	**28**	7,6	**28**	12,6	**29**	17,6	**19**	22,6	**100**						
2,8	**33**	7,8	**44**	12,8	**32**	17,8	**17**								
3	**25**	8	**42**	13	**31**	18	**21**								
3,2	**26**	8,2	**44**	13,2	**30**	18,2	**23**								
3,4	**23**	8,4	**33**	13,4	**30**	18,4	**21**								
3,6	**24**	8,6	**30**	13,6	**26**	18,6	**25**								
3,8	**26**	8,8	**34**	13,8	**26**	18,8	**33**								
4	**27**	9	**26**	14	**25**	19	**33**								
4,2	**26**	9,2	**32**	14,2	**30**	19,2	**33**								
4,4	**28**	9,4	**39**	14,4	**41**	19,4	**26**								
4,6	**27**	9,6	**44**	14,6	**30**	19,6	**29**								
4,8	**27**	9,8	**33**	14,8	**39**	19,8	**30**								
5	**27**	10	**26**	15	**42**	20	**31**								

OBSERVACIONES:

Rechazo a 22,60 m.

T. 93 575 28 34 • F. 93 564 89 00 • Polígono Industrial La Ferrería • Avda. Ferrería, 57 • 08110 Montcada i Reixac • (Barcelona)
central@paymacotas.com

PAYMACotas

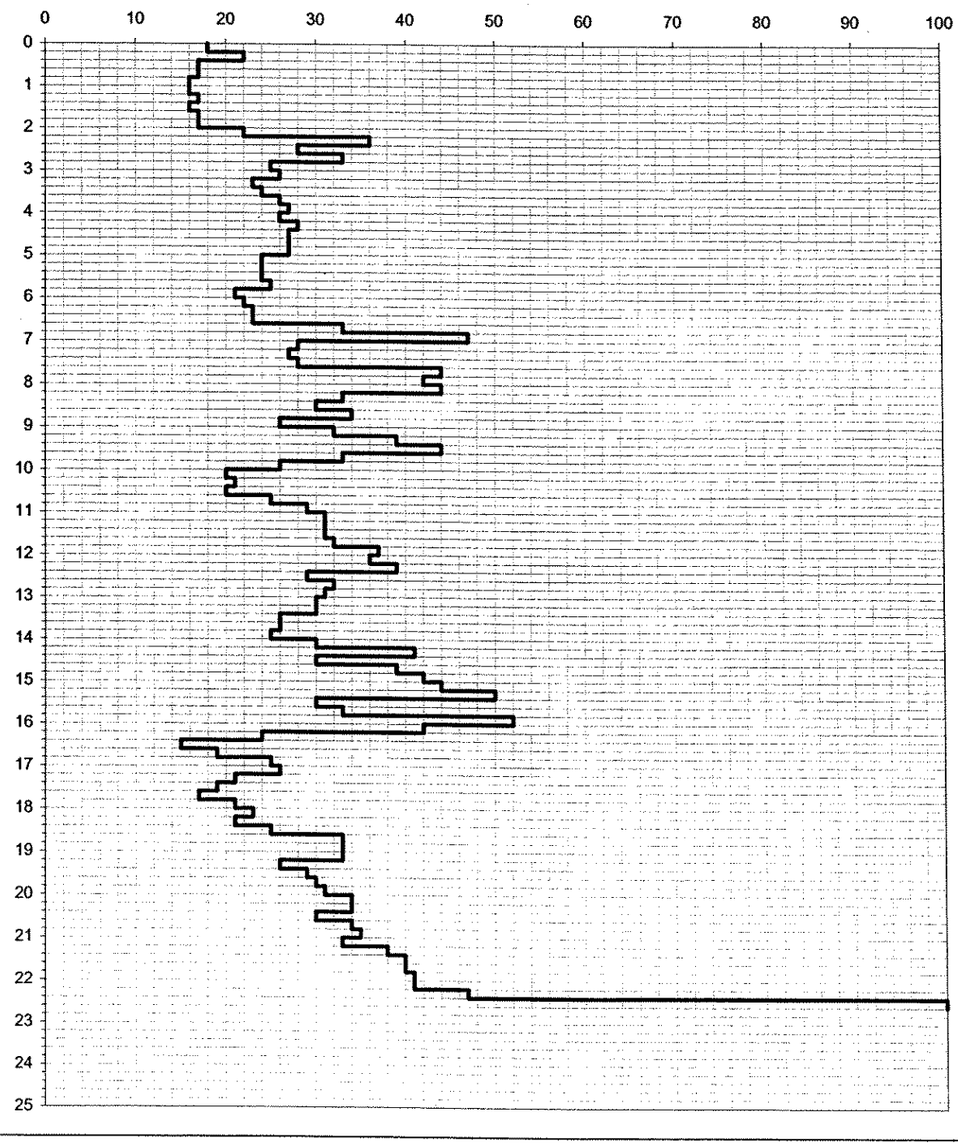
Prueba nº: P-713-000

PRUEBA DE PENETRACIÓN DINÁMICA SUPERPESADA - DPSH
UNE 103-801-94

DATOS GENERALES:

CLIENTE:	SYNCONSULT, S.L.
DENOMINACIÓN:	T.A.V. TRAMO MAÇANET DE LA SELVA-RIUDELLOTS MAÇANET DE LA SELVA-RIUDELLOTS
CÓDIGO:	3548/2-1
FECHA:	27-feb-02

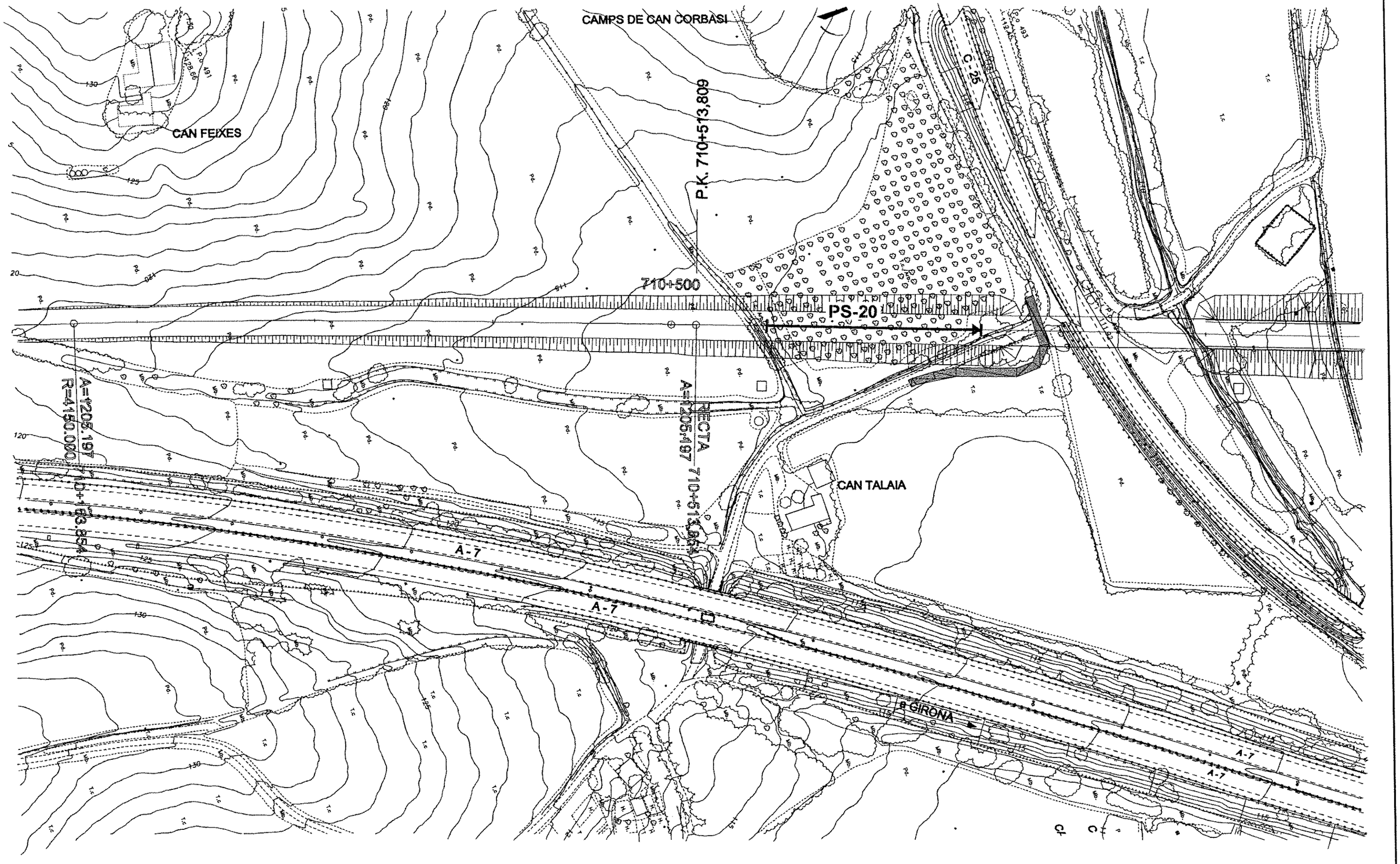
REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE LA PRUEBA Nº P-713-000:



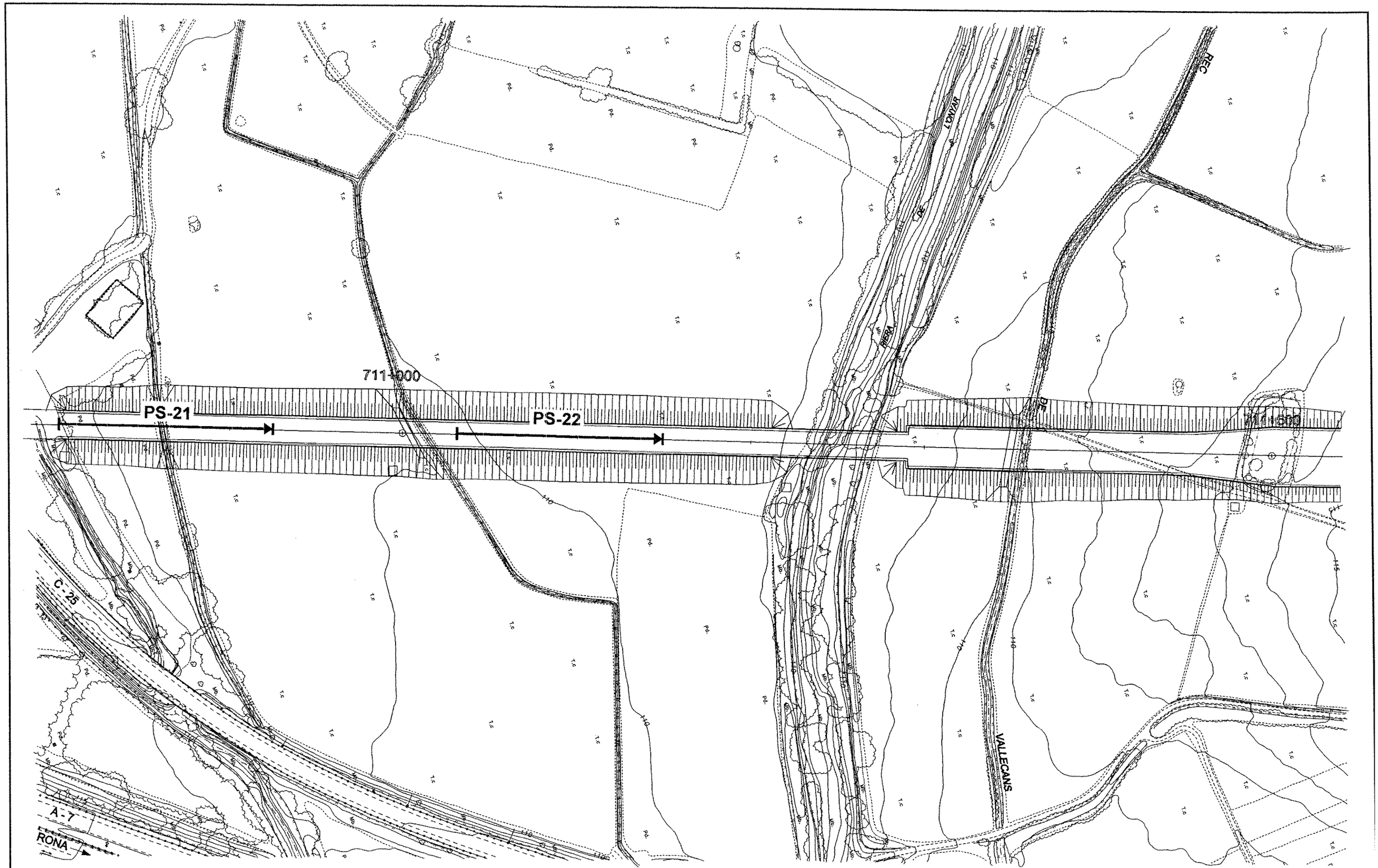
T. 93 575 28 34 • F. 93 564 89 00 • Polígono Industrial La Ferrería • Avda. Ferrería, 57 • 08110 Montcada i Reixac • (Barcelona)

2.04. PERFILES SÍSMICOS

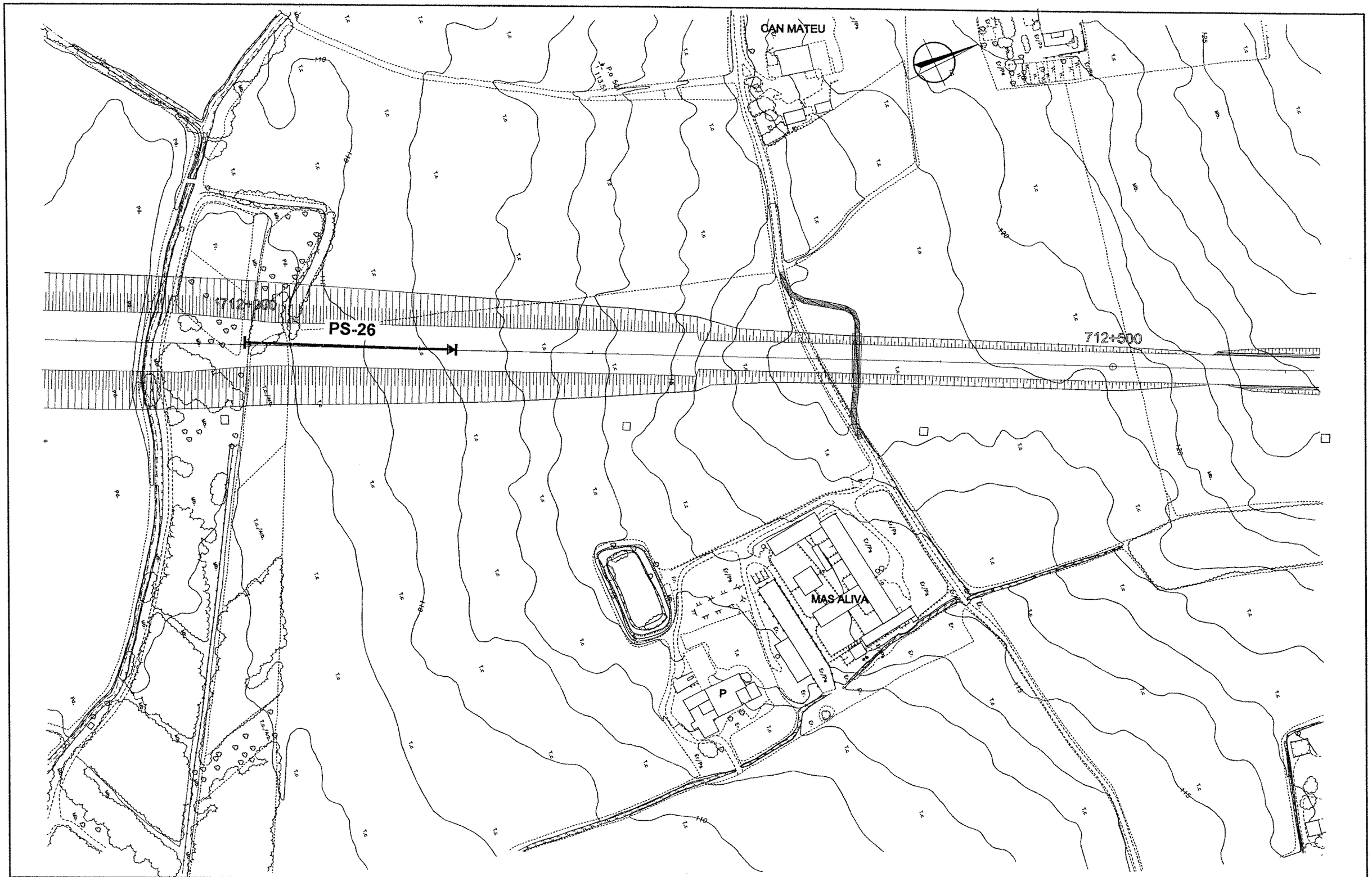
- **PERFILES SISMICOS**



GIF Gestor de Infraestructuras Ferroviarias	**PROYECTO BÁSICO** **L.A.V. MADRID-BARCELONA- FRONTERA FRANCESA** **TRAMO : MAÇANET DE LA SELVA-** **RIUDELLOTS DE LA SELVA**	SYNCONSULT S.L.	Consultor igt	Escala 1/2.000	Fecha Enero 2.002	**Estudio sísmico de refracción** **Situación de los perfiles sísmicos**	Plano **7 de 9**



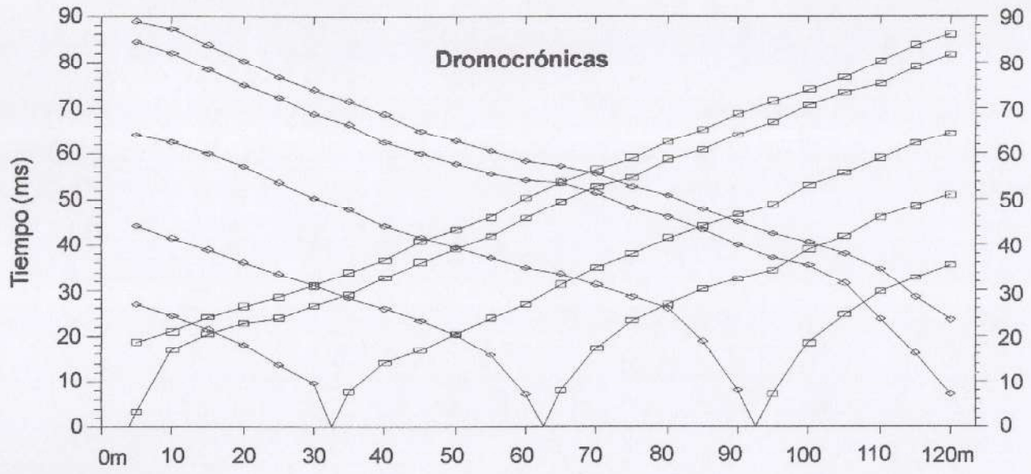
GIF Gestor de Infraestructuras Ferroviarias	**PROYECTO BÁSICO** **L.A.V. MADRID-BARCELONA- FRONTERA FRANCESA** **TRAMO : MAÇANET DE LA SELVA-** **RIUDELLOTS DE LA SELVA**	SYNCONSULT S.L.	Consultor igt	Escala 1/2.000	Fecha Enero 2.002	**Estudio sísmico de refracción** **Situación de los perfiles sísmicos** Plano **8 de 9**

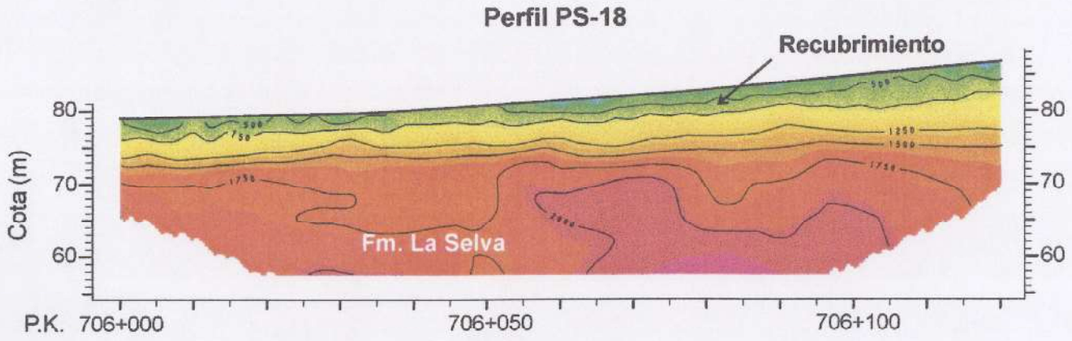


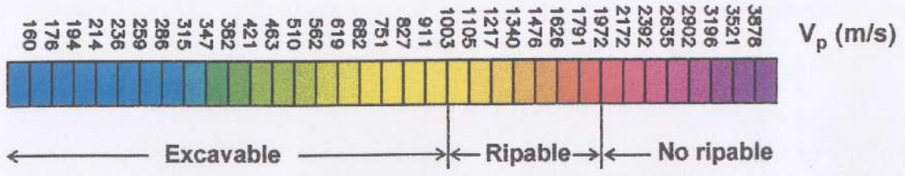
GIF Gestor de Infraestructuras Ferroviarias	PROYECTO BÁSICO L.A.V. MADRID-BARCELONA- FRONTERA FRANCESA TRAMO : MAÇANET DE LA SELVA- RIUDELLOTS DE LA SELVA	SYNCONSULT S.L.	Consultor igt	Escala 1/2.000	Fecha Enero 2.002	Estudio sísmico de refracción Situación de los perfiles sísmicos	Plano 9 de 9

A N E X O 2

Secciones sísmicas y dromocrónicas





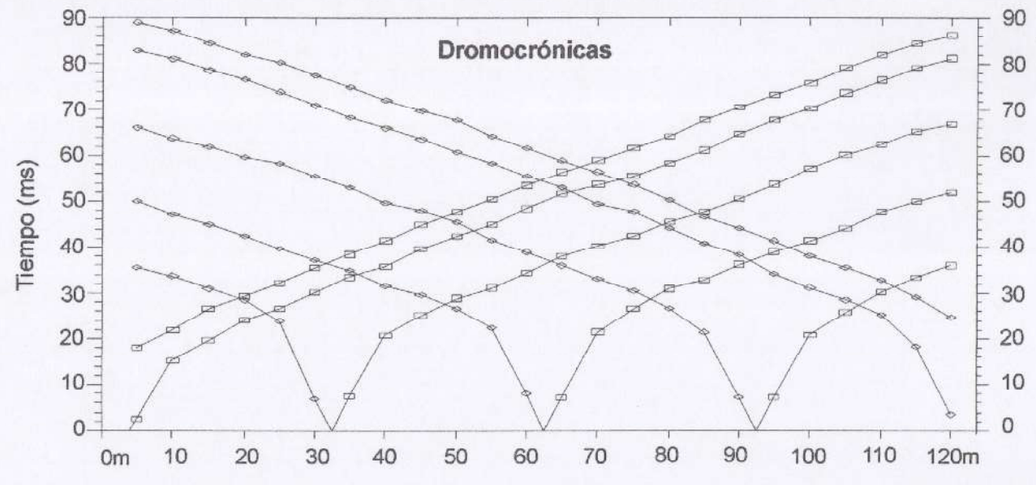


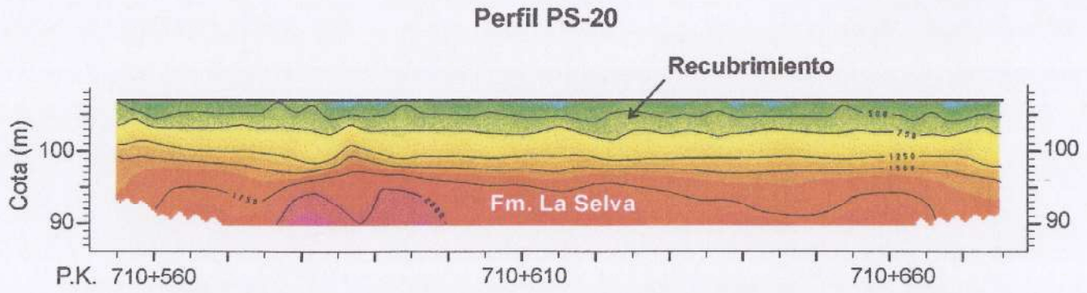
Consultor igt

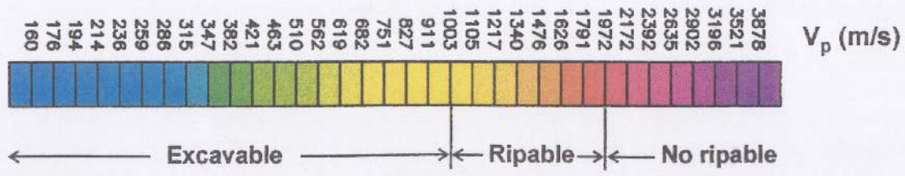
Proyecto L.A.V Madrid - Barcelona - Frontera Francesa
Tramo : Maçanet de la Selva - Riudellots de la Selva

SYNCONSULT S.L.

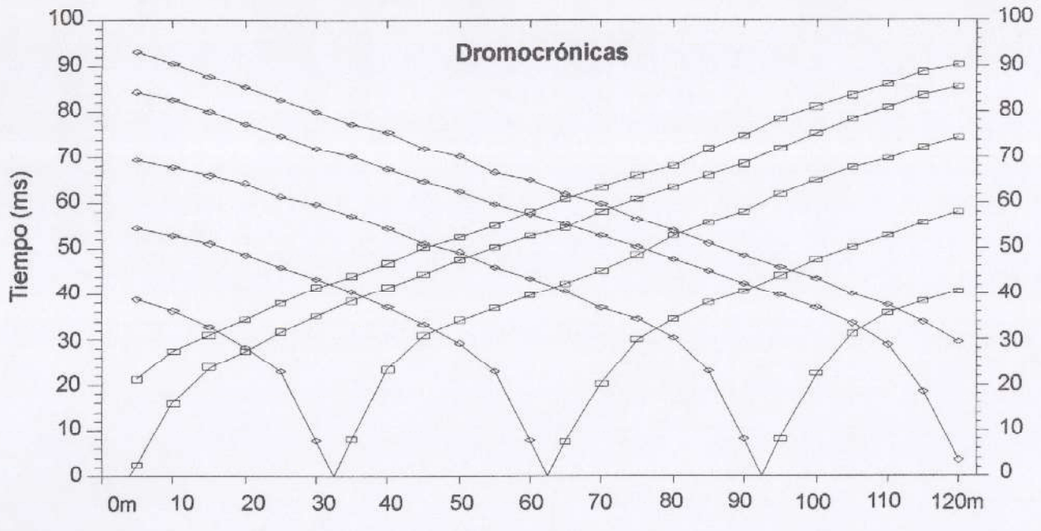
Estudio sísmico de refracción



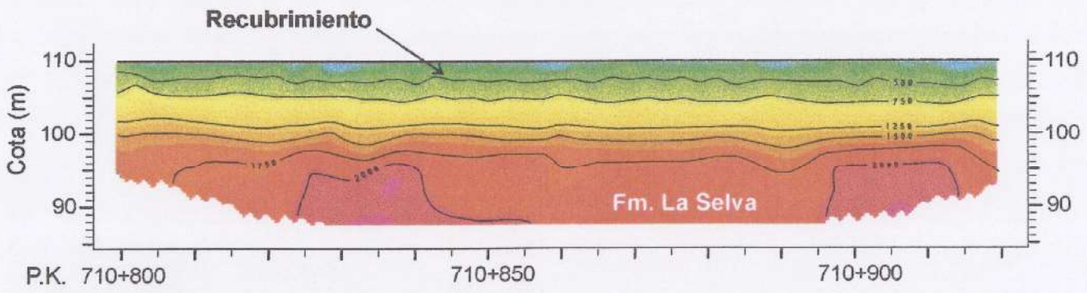


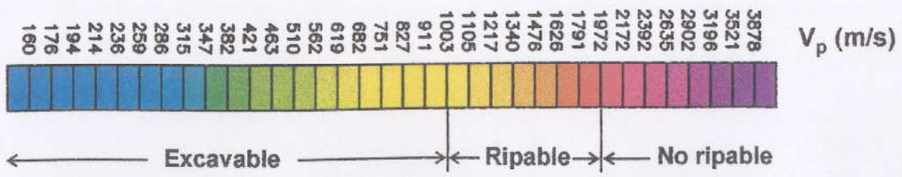


Consultor igt



Perfil PS-21



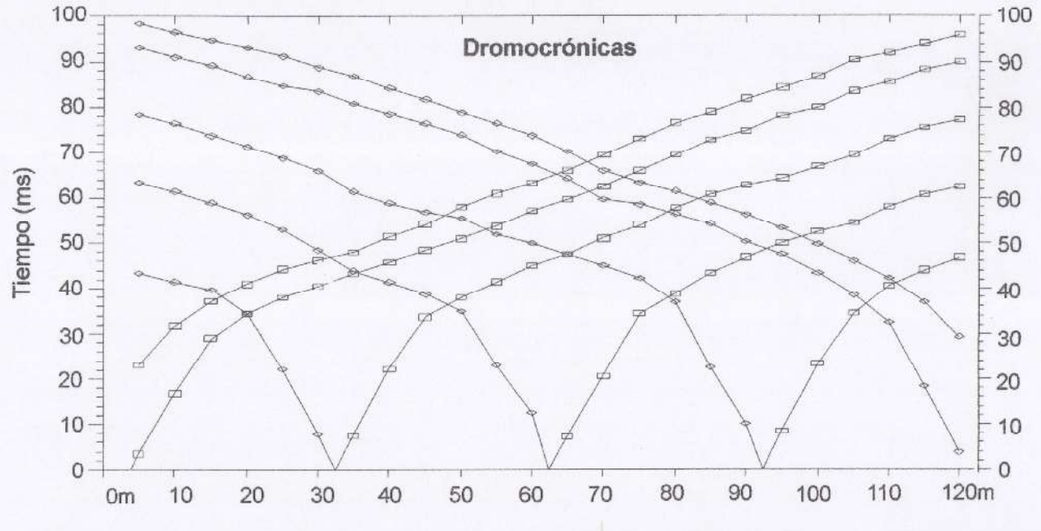


Consultor igt

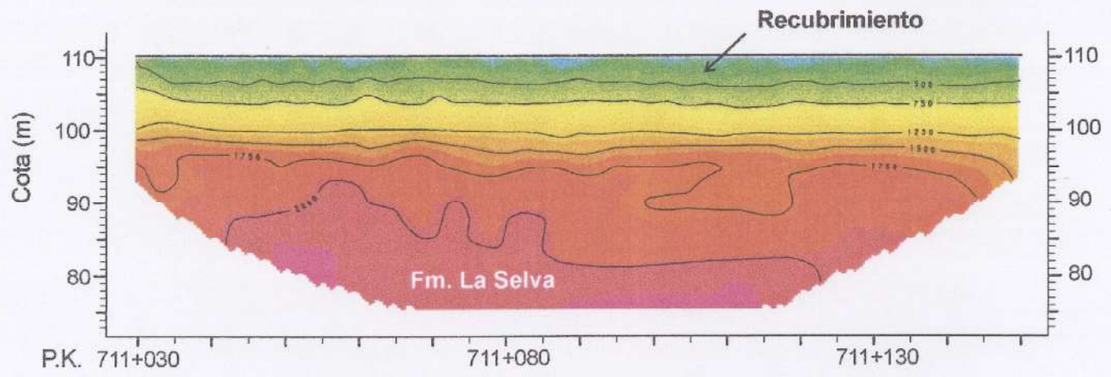
Proyecto L.A.V Madrid - Barcelona - Frontera Francesa
Tramo : Maçanet de la Selva - Riudellots de la Selva

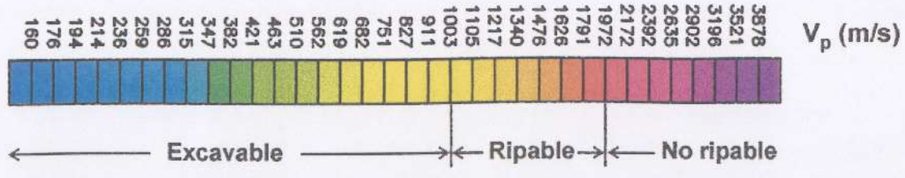
SYNCONSULT S.L.

Estudio sísmico de refracción



Perfil PS-22

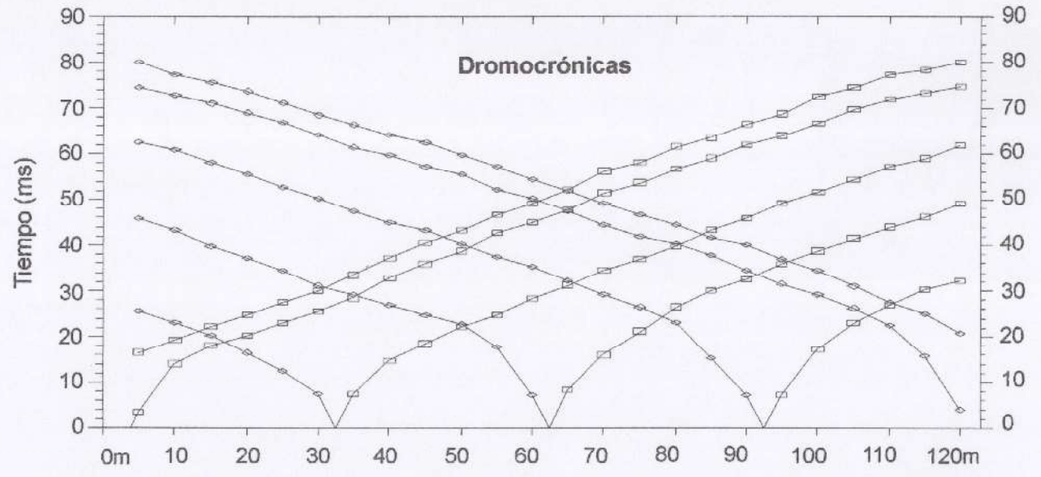


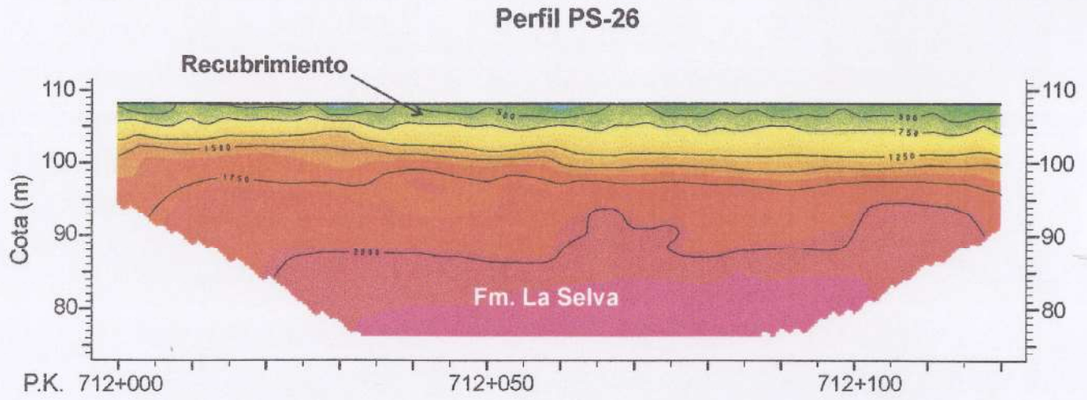


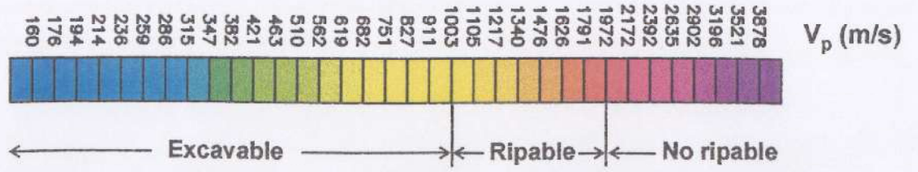
Consultor igt

SYNCONSULT S.L.

Estudio sísmico de refracción

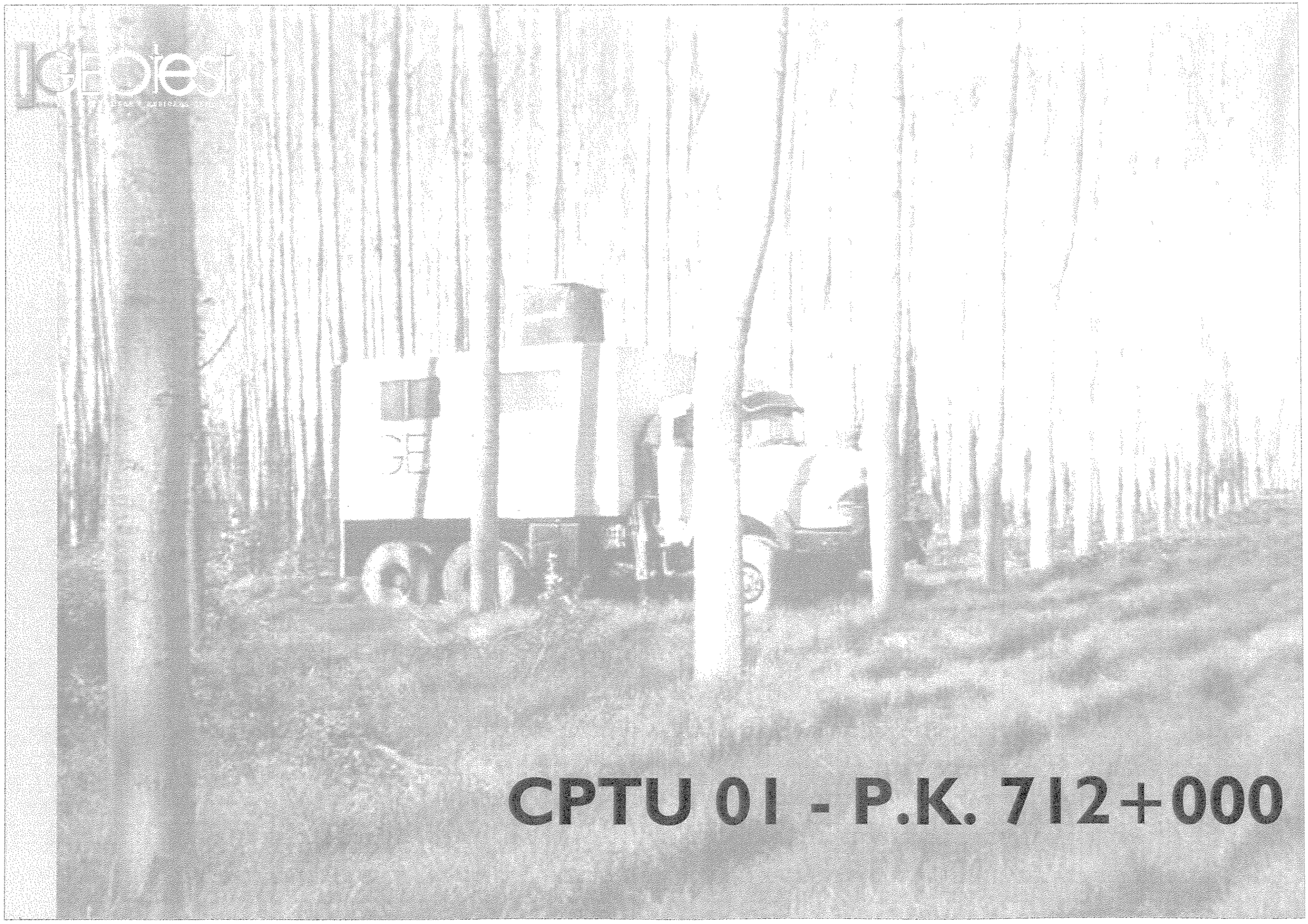






Consultor igt

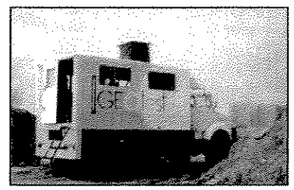
2.05. CPTUS


CPTU 01 - P.K. 712+000

GEOtest
ENSAYOS GEOTECNICOS Y MEDIOAMBIENTALES

L.A.V. Madrid-Frontera Francesa.Tramo Maçanet de la Selva-Riudellots de la Selva (Girona)

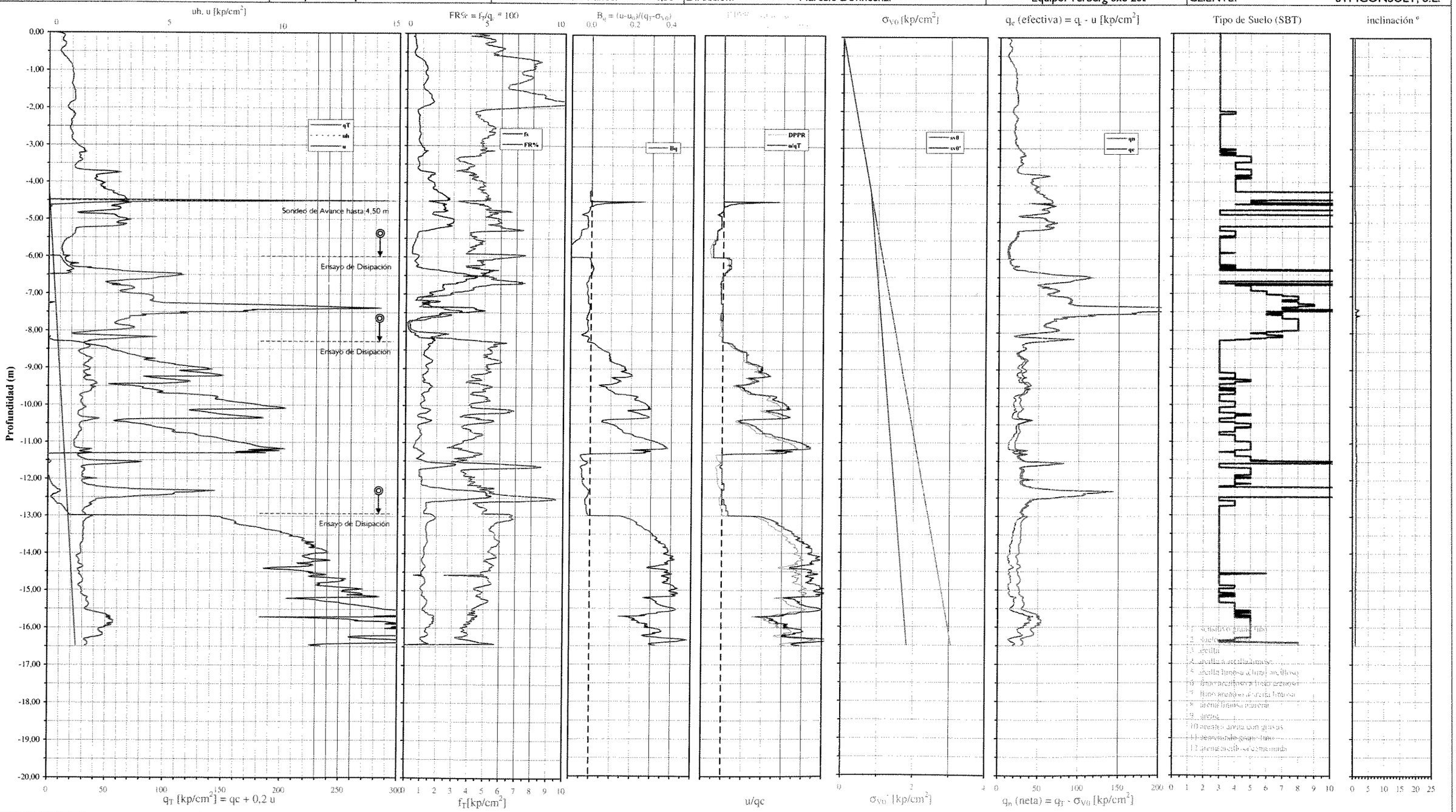
Nivel Freático:	4,20	x:	0	Ensayo de acuerdo Norma A.S.T.M. D-5778-95	
Posición Piedra Porosa:	2	y:	0		
Profundidad inicio:	0	z:	0		
Profundidad final:	16,5	Sondeo de Avance:	CPT	Técnicos:	Norberto Frank - Miquel Pérez
Ensayos de Disipación:	3	Profundidad del Avance:	4,50	Dirección:	Marcelo Devincenzi



Equipo: Terberg 6x6 20t

CPTU N°: 01 - P.K. 712+000

Fecha:	01/03/02
Cono N°:	s15cfip33
Expediente cpt:	aa003058
Expediente Obra:	302/054.02.2002
CLIENTE:	SYMCONSULT, S.L.

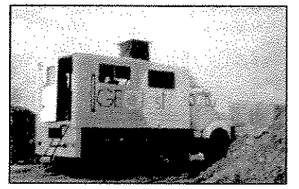


Programa de presentación de resultados e interpretación de ensayos de penetración estática (CPT-CPTU) FRADECPT v2.1 © IGEOTEST

GEOtest
ENSAYOS GEOTECNICOS Y MEDIOAMBIENTALES

L.A.V. Madrid-Frontera Francesa.Tramo Maçanet de la Selva-Riudellots de la Selva (Girona)

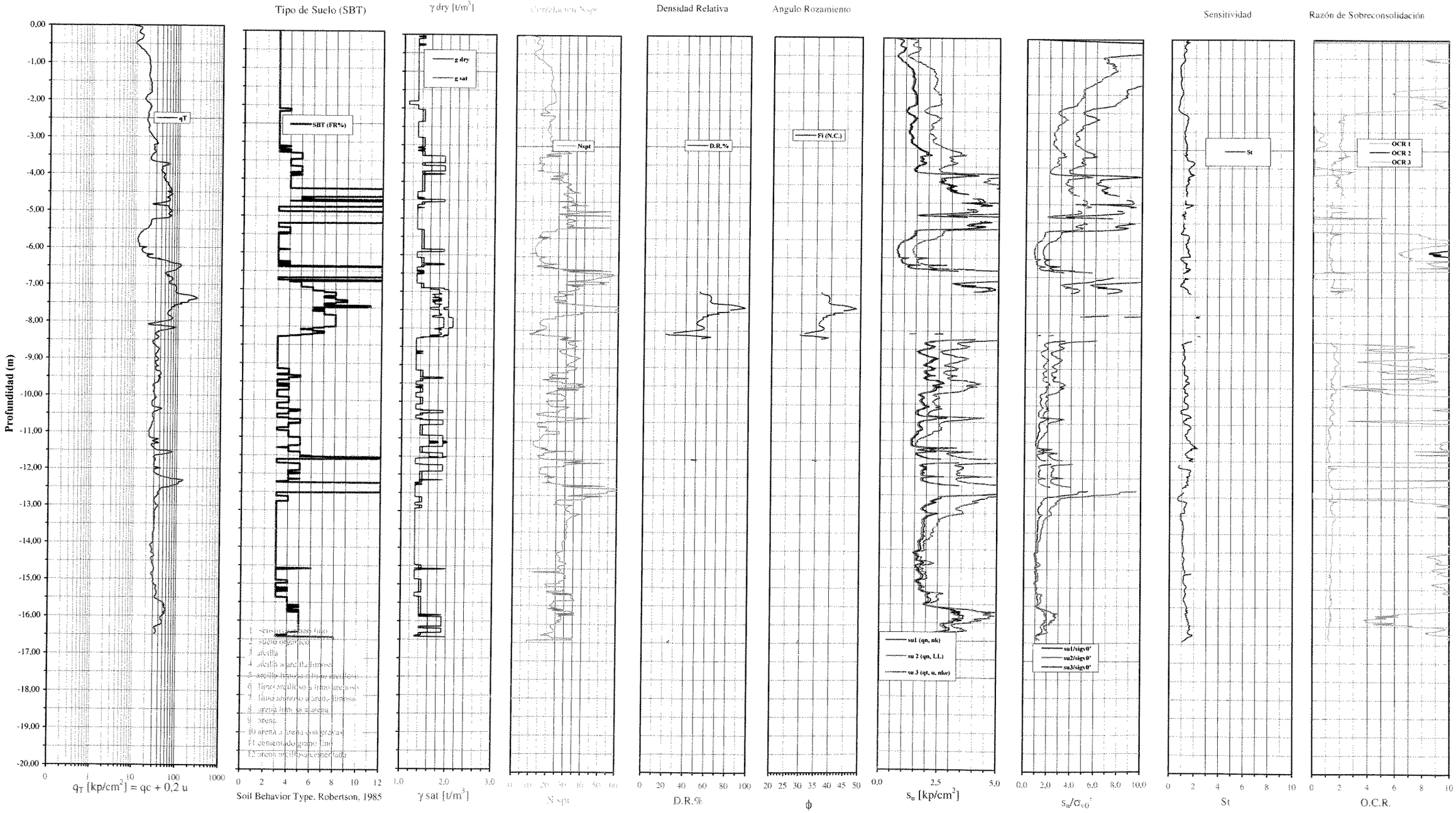
Nivel Freático:	4,20	Límite Líquido:	35	Ensayo de acuerdo Norma A.S.T.M. D-5778-95	
Posición Piedra Porosa:	2	Indice Plasticidad:	20		
Profundidad inicio:	0	Nk:	15		
Profundidad final:	16,5	NkE:	9	Técnicos:	Norberto Frank - Miquel Pérez
Ensayos de Disipación:	3	Ns:	6	Dirección:	Marcelo Devincenzi



Equipo: Terberg 6x6 20t

CPTU N°: 01 - P.K. 712+000

Fecha:	01/03/02
Cono N°:	s15cfip33
Expediente cpt:	aa003058
Expediente Obra:	302/054.02.2002
CLIENTE:	SYMCONSULT, S.L.



Programa de presentación de resultados e interpretación de ensayos de penetración estática (CPT-CPTU) FRADECPT v2.1 © IGEOTEST

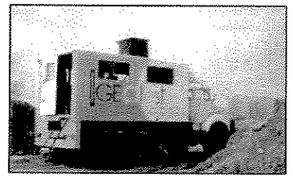
GEOtest
ENSAYOS GEOTECNICOS Y MEDIOAMBIENTALES

L.A.V. Madrid-Frontera Francesa.Tramo Maçanet de la Selva-Riudellots de la Selva (Girona)

ENSAYO DE DISIPACION

Ensayo de acuerdo Norma A.S.T.M. D-5778-95

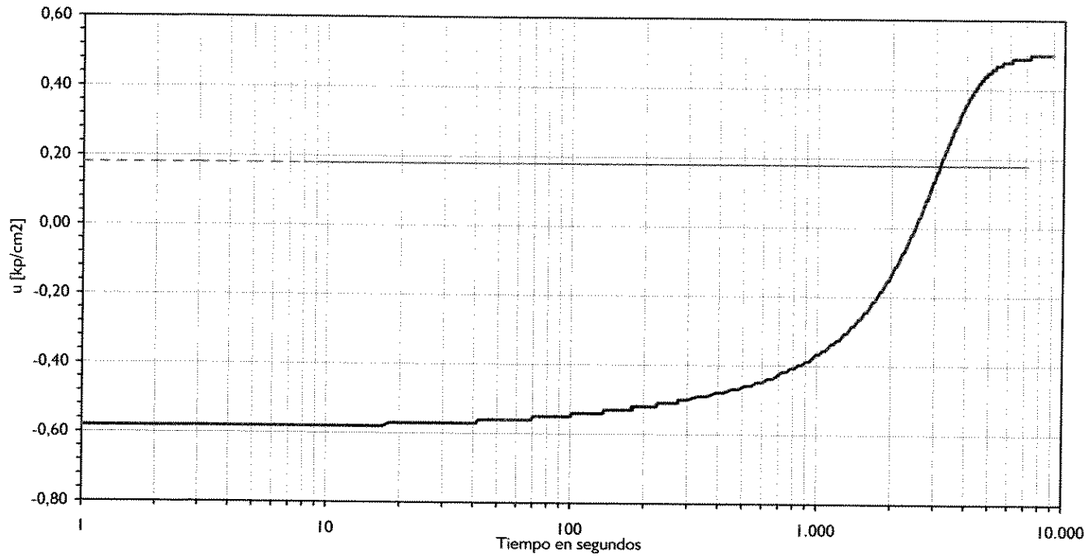
Técnicos: Norberto Frank - Joel Costa
Dirección: Marcelo Devincenzi

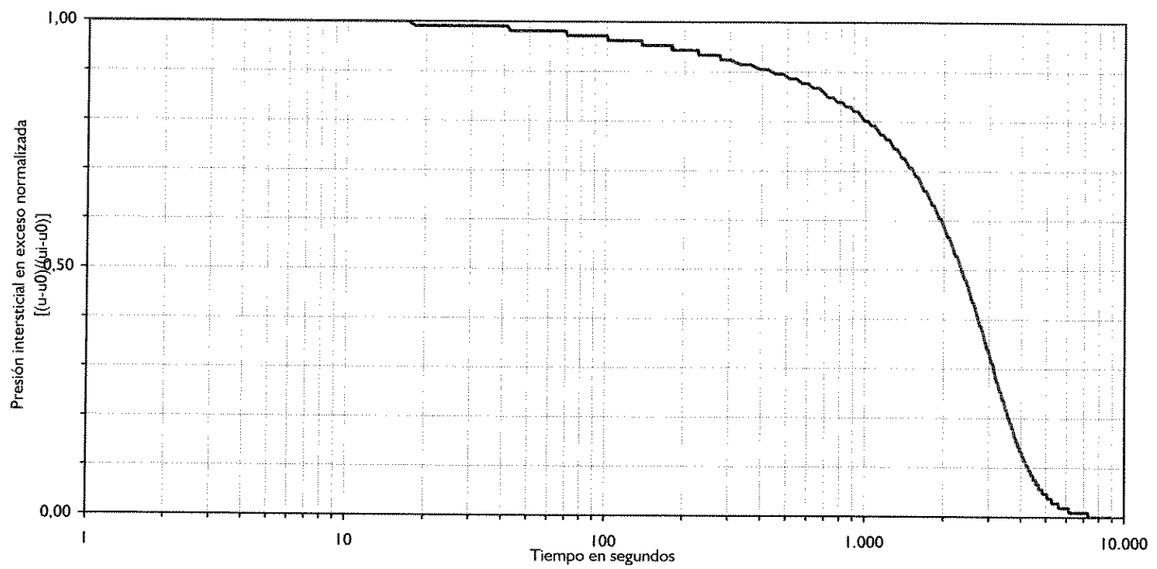


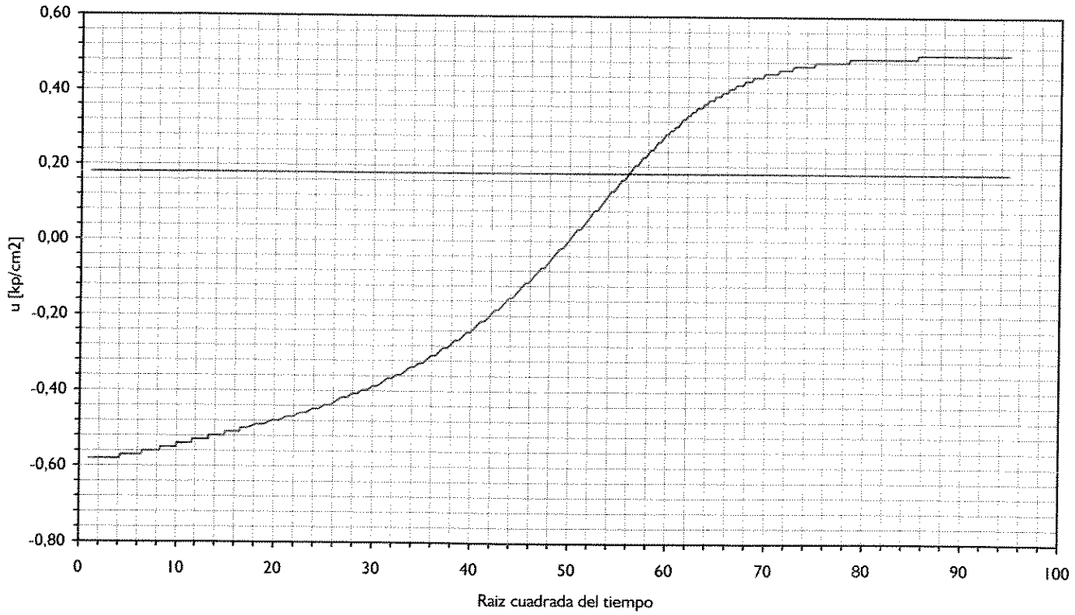
Equipo:Terberg 6x6

CPTU Nº: 01 - P.K. 712+000

Fecha:	01/03/02
Cono Nº:	S15CFIP.033
Expediente cpt:	aa003059
Expediente Obra:	302/054.02.2002
CLIENTE:	SYMCONSULT, S.L.







RESULTADOS E INTERPRETACION ENSAYO DE DISIPACION

Profundidad del Ensayo [m]:	**6,00**
Duración Total [seg]	9.000
Duración Total [min]	150,0
Duración Total [horas]	2,5



Nivel Freático:	4,20 m
Posición de la Piedra Porosa:	2

u start:	-0,58 kp/cm^2
u end:	0,50
+u max:	0,50
- u max:	-0,58
ui:	-0,58
u h:	0,18
u estabilizada:	0,50
u0:	0,50
u50%:	-0,04
u:80%:	0,23
u90%:	0,39

Suelo	Clasificación	q_T	f_T	u start	Δ u	FR%
3,0	arcilla	18,34	0,76	-0,58	-1,08	6,70

T50%:	2.340	seg
T80%:	3.570	seg
T90%:	4.200	seg
T100%:	7.290	seg

ch 50%:	0,01137	cm^2/seg	Baligh y Levadoux, 1986
ch 80%:	0,05192		
ch 50%:	0,01113	cm^2/seg	Houlsby y Teh, 1988
ch 80%:	0,04763		
		Ir asumido:	500

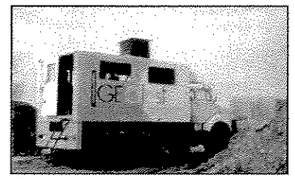
IGEOtest
ENSAYOS GEOTECNICOS Y MEDIOAMBIENTALES

L.A.V. Madrid-Frontera Francesa.Tramo Maçanet de la Selva-Riudellots de la Selva (Girona)

ENSAYO DE DISIPACION

Ensayo de acuerdo Norma A.S.T.M. D-5778-95

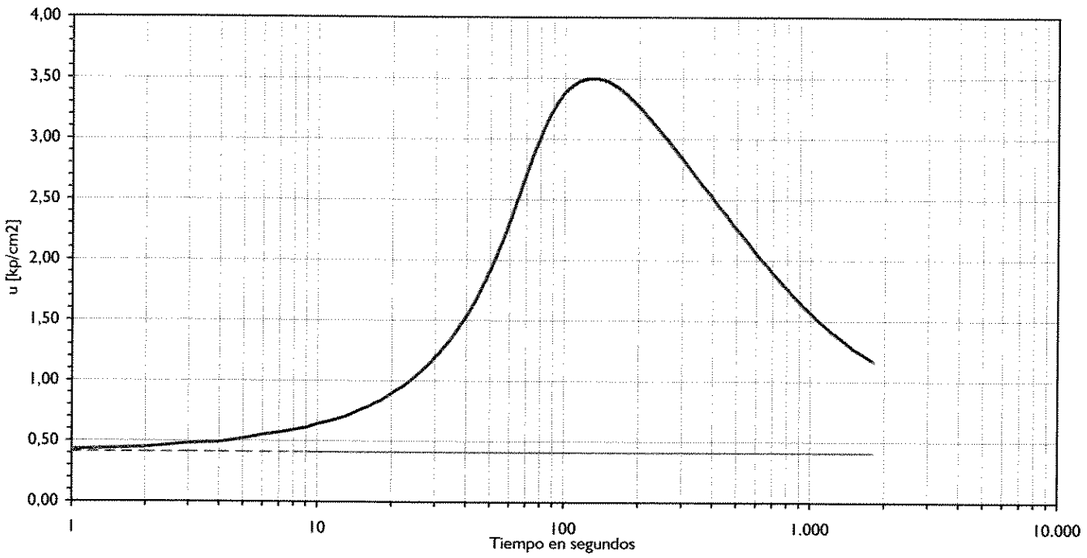
Técnicos: Norberto Frank - Joel Costa
Dirección: Marcelo Devincenzi

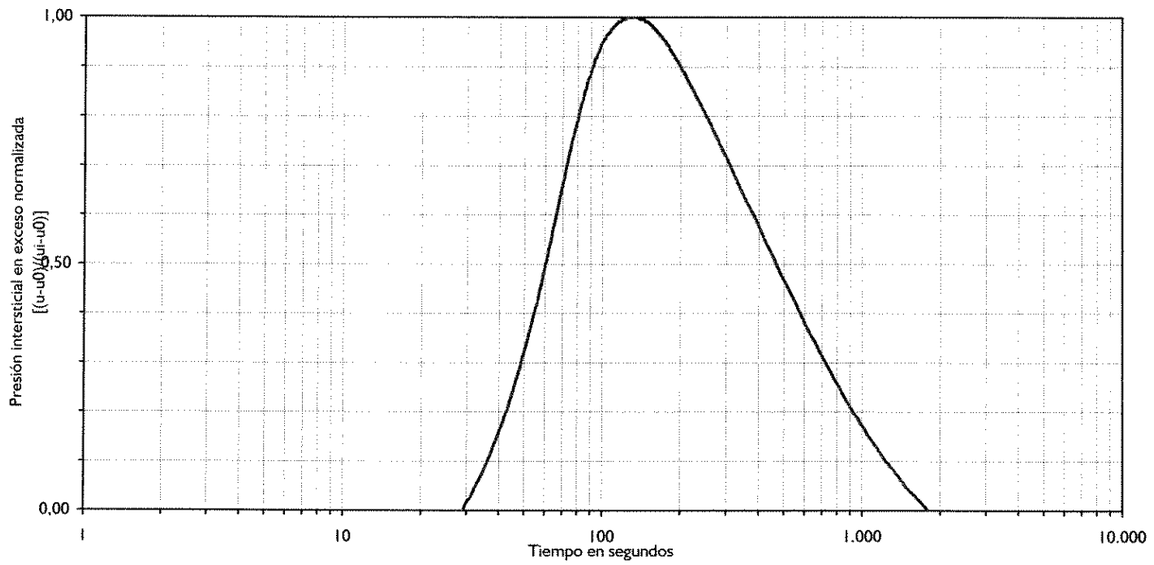


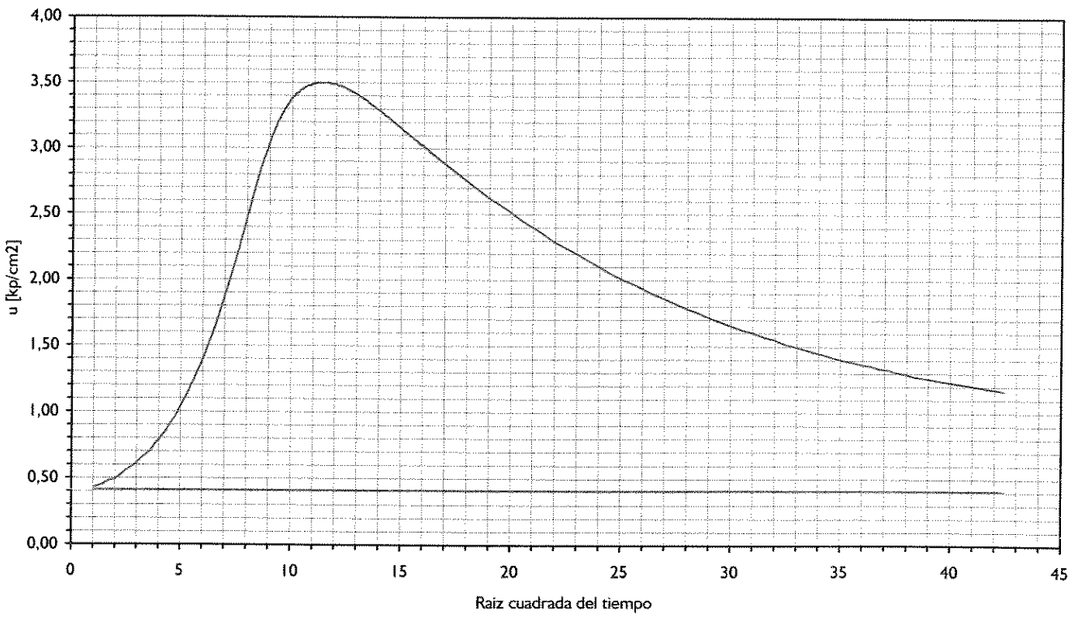
Equipo:Terberg 6x6

CPTU Nº: 01 - P.K. 712+000

Fecha:	01/03/02
Cono Nº:	S15CFIP.033
Expediente cpt:	aa003059
Expediente Obra:	302/054.02.2002
CLIENTE:	SYMCONSULT, S.L.

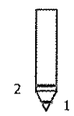






RESULTADOS E INTERPRETACION ENSAYO DE DISIPACION

Profundidad del Ensayo [m]:	**8,29**
Duración Total [seg]	1.800
Duración Total [min]	30,0
Duración Total [horas]	0,5



Nivel Freático:	4,20 m
Posición de la Piedra Porosa:	2

		Suelo	Clasificación	q_T	f_T	u start	Δ u	FR%
u start:	0,43 kp/cm^2							
u end:	1,16	3,0	arcilla	35,97	1,70	0,43	2,34	5,90
+u max:	3,50							
- u max:	0,43							
ui:	3,50							
u h:	0,41							
u estabilizada:	1,16							
u0:	1,16							
u50%:	2,33							
u:80%:	1,75							
u90%:	1,40							

T50%:	334	seg
T80%:	799	seg
T90%:	1.099	seg
T100%:	1.639	seg

ch 50%:	0,07968	cm^2/seg	Baligh y Levadoux, 1986
ch 80%:	0,23197		
ch 50%:	0,07795	cm^2/seg	Houlsby y Teh, 1988
ch 80%:	0,21280		
			Ir asumido: 500

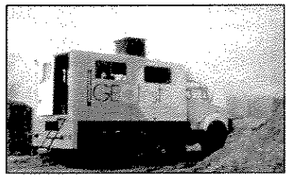
GEOtest
ENSAYOS GEOTECNICOS Y MEDIOAMBIENTALES

L.A.V. Madrid-Frontera Francesa.Tramo Maçanet de la Selva-Riudellots de la Selva (Girona)

ENSAYO DE DISIPACION

Ensayo de acuerdo Norma A.S.T.M. D-5778-95

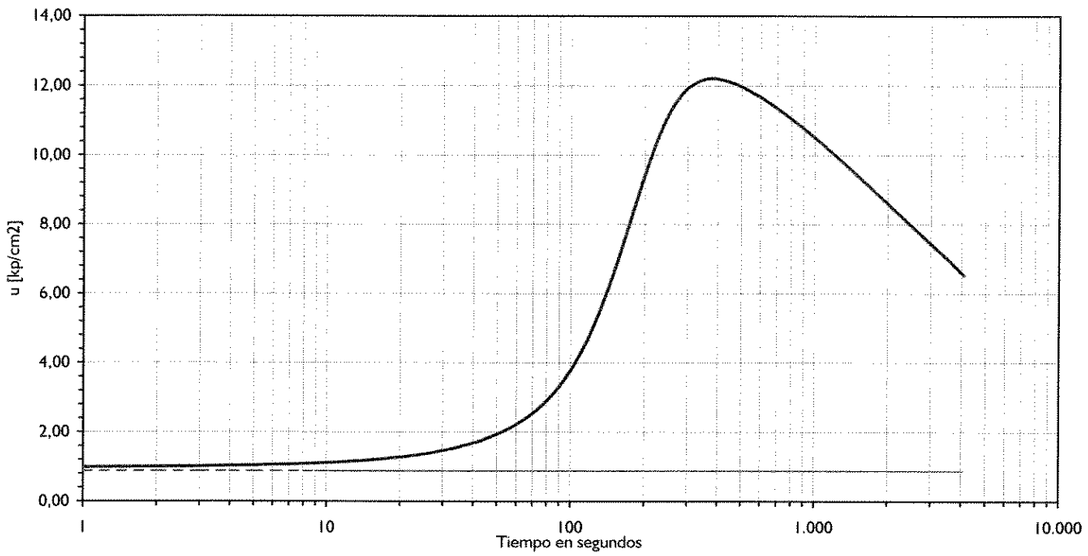
Técnicos: Norberto Frank - Joel Costa
Dirección: Marcelo Devincenzi

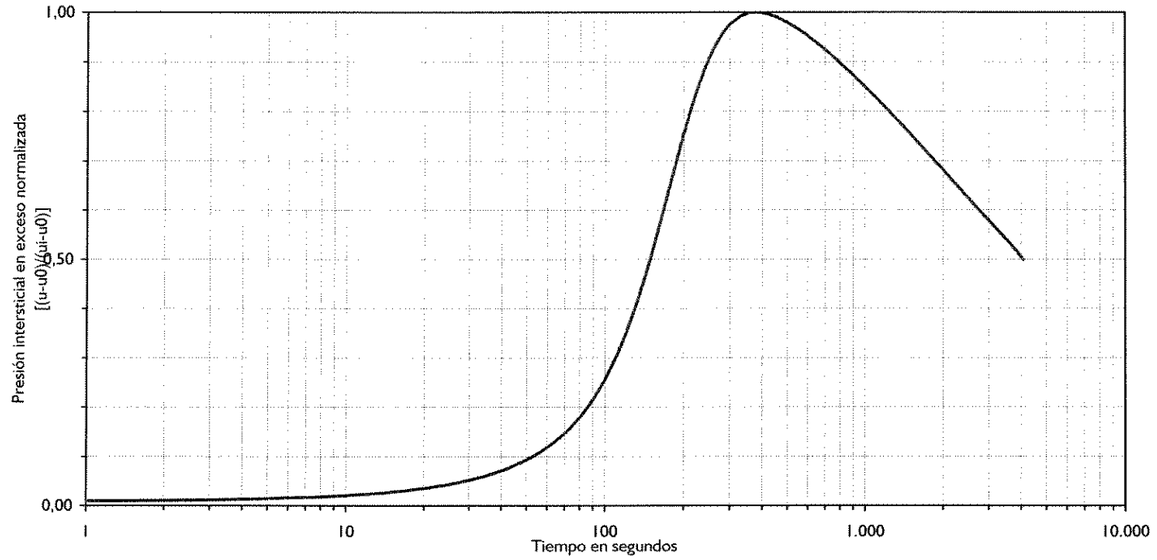


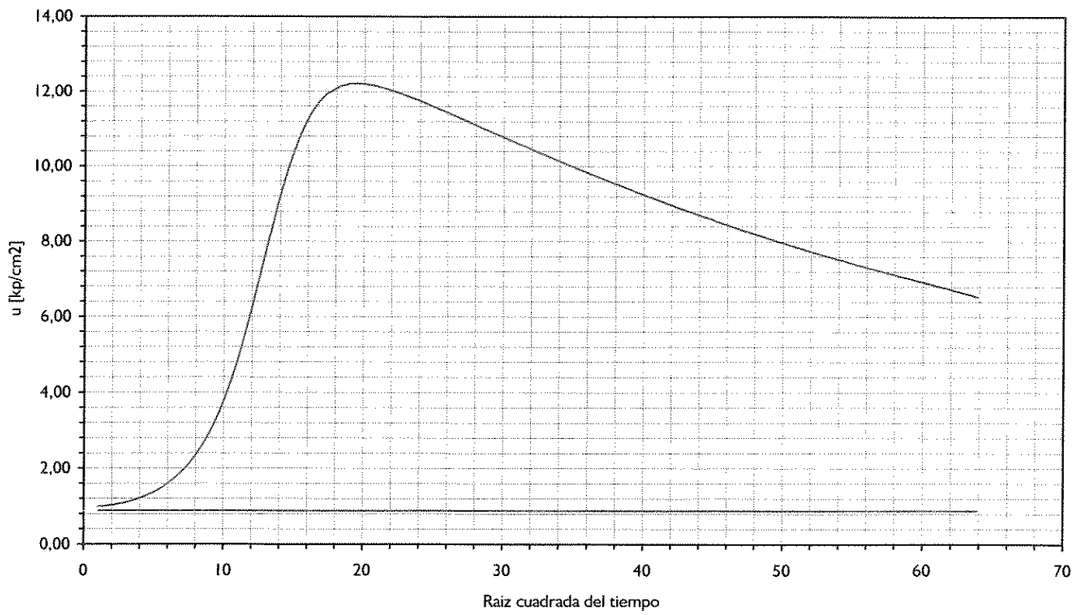
Equipo:Terberg 6x6

CPTU Nº: 01 - P.K. 712+000

Fecha:	01/03/02
Cono Nº:	S15CFIP.033
Expediente cpt:	aa003059
Expediente Obra:	302/054.02.2002
CLIENTE:	SYMCONSULT, S.L.

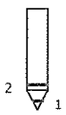






RESULTADOS E INTERPRETACION ENSAYO DE DISIPACION

Profundidad del Ensayo [m]:	**13,00**
Duración Total [seg]	4.080
Duración Total [min]	68,0
Duración Total [horas]	1,1



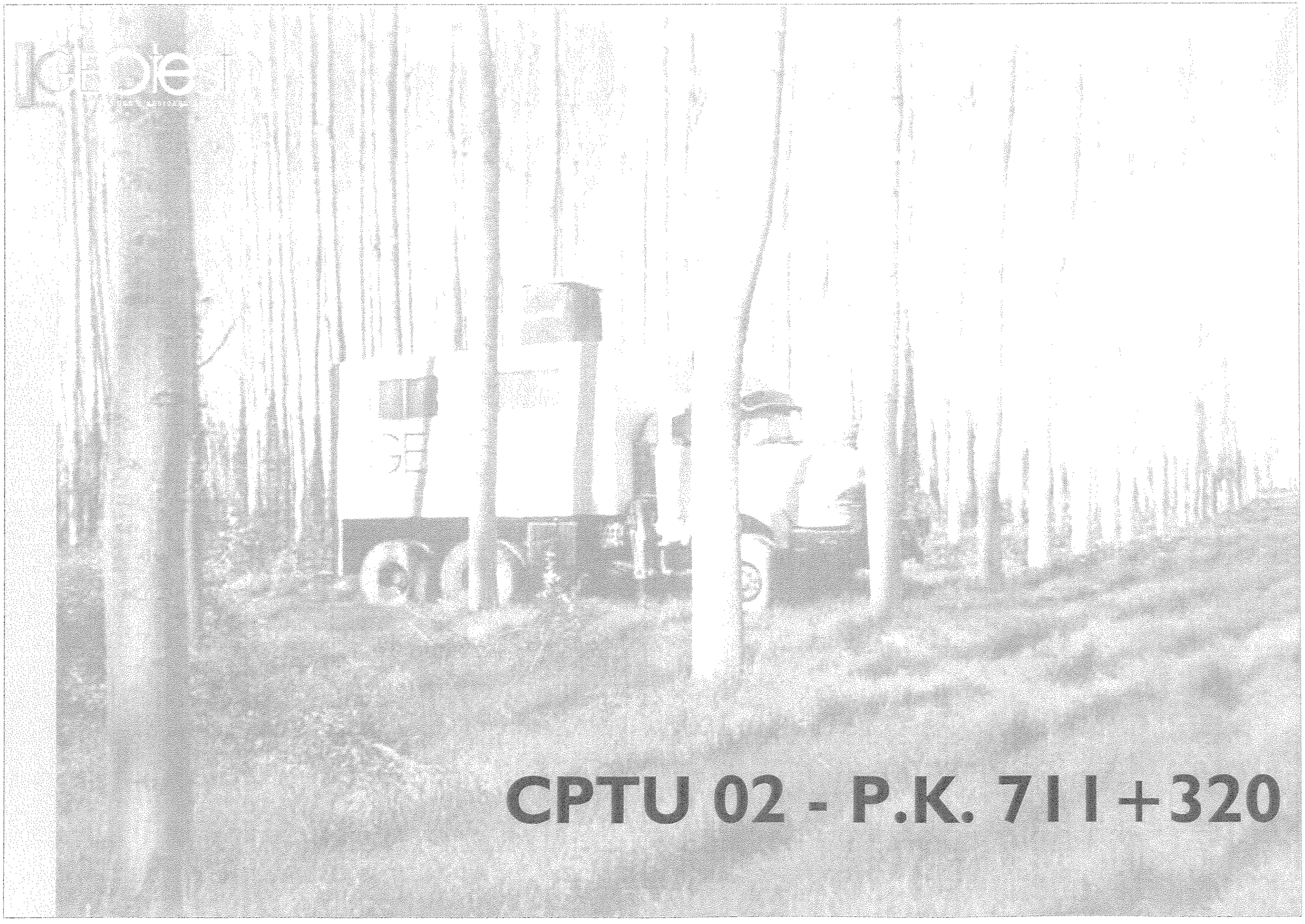
Nivel Freático:	4,20 m
Posición de la Piedra Porosa:	2

u start:	0,99 kp/cm^2
u end:	6,53
+u max:	12,21
- u max:	0,99
ui:	12,21
u h:	0,88
u estabilizada:	
u0:	0,88
u50%:	6,54
u:80%:	3,71
u90%:	2,01

Suelo	Clasificación	q_T	f_T	u start	Δ u	FR%
3,0	arcilla	38,83	1,88	0,99	11,33	6,60

T50%:	3.630	seg	
T80%:		seg	
T90%:		seg	
T100%:		seg	
ch 50%:	0,00733	cm^2/seg	Baligh y Levadoux, 1986
ch 80%:			
ch 50%:	0,00717	cm^2/seg	Houlsby y Teh, 1988
ch 80%:			
		Ir asumido:	500

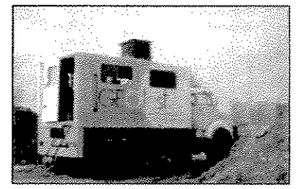
Programa de presentación de resultados e interpretación de ensayos de penetración estática (CPT-CPTU) FRADECPT v2.1 © IGEOTEST


CPTU 02 - P.K. 711+320

IGEOtest
ENSAYOS GEOTECNICOS Y MEDIOAMBIENTALES

L.A.V. Madrid-Frontera Francesa.Tramo Maçanet de la Selva-Riudellots de la Selva (Girona)

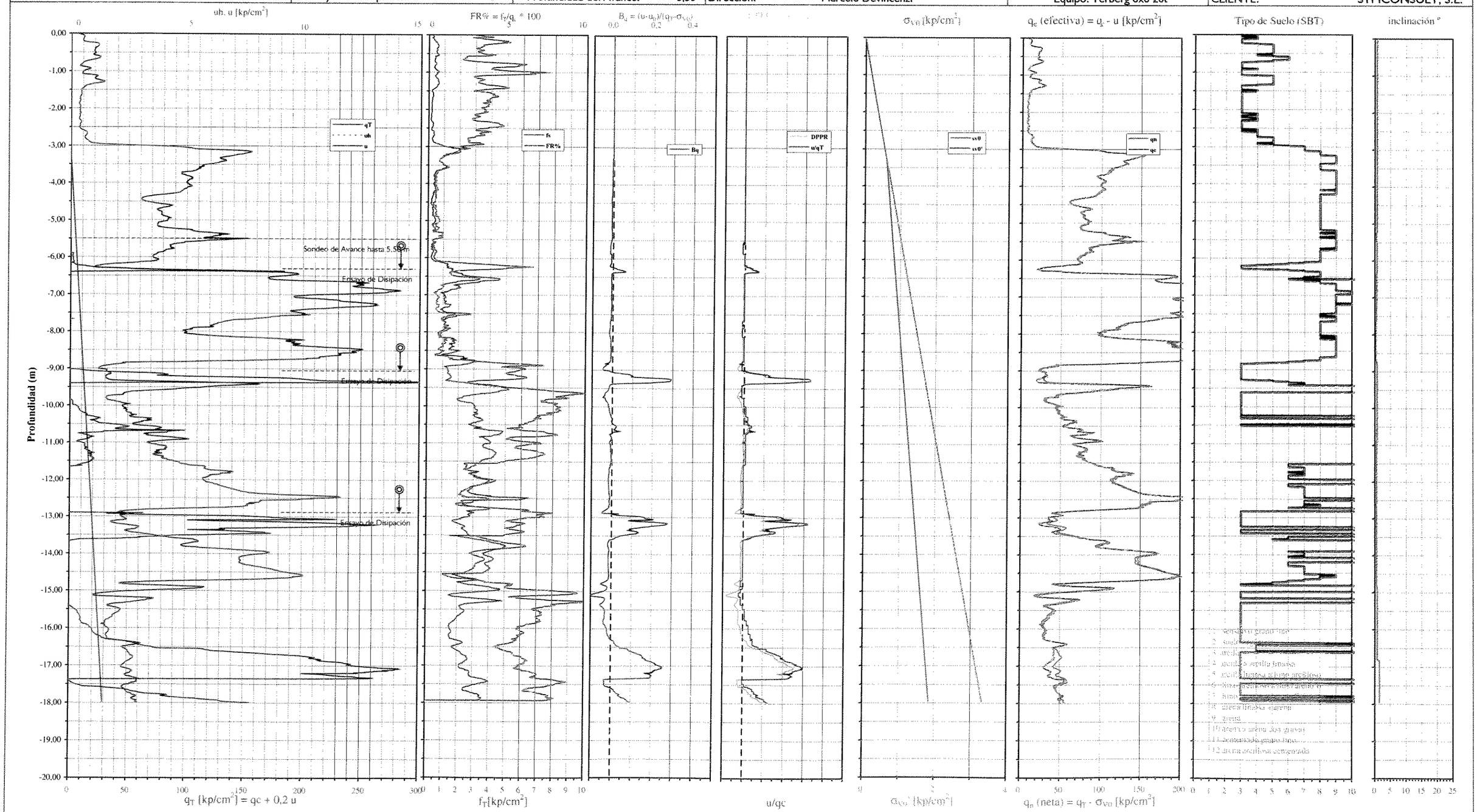
Nivel Freático:	3,30	x:	0	Ensayo de acuerdo Norma A.S.T.M. D-5778-95	
Posición Piedra Porosa:	2	y:	0		
Profundidad inicio:	0	z:	0		
Profundidad final:	18	Sondeo de Avance:	CPT	Técnicos:	Norberto Frank - Miquel Pérez
Ensayos de Disipación:	0	Profundidad del Avance:	5,50	Dirección:	Marcelo Devincenzi



Equipo: Terberg 6x6 20t

CPTU N°: 02 - P.K. 711+320

Fecha:	15/03/02
Cono N°:	s15cfip33
Expediente cpt:	aa003058
Expediente Obra:	302/054.02.2002
CLIENTE:	SYMCONSULT, S.L.

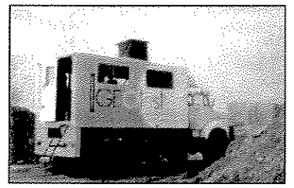


Programa de presentación de resultados e interpretación de ensayos de penetración estática (CPT-CPTU) FRADECPT v2.1 © IGEOTEST

IGEOtest
ENSAYOS GEOTECNICOS Y MEDIOAMBIENTALES

L.A.V. Madrid-Frontera Francesa.Tramo Maçanet de la Selva-Riudellots de la Selva (Girona)

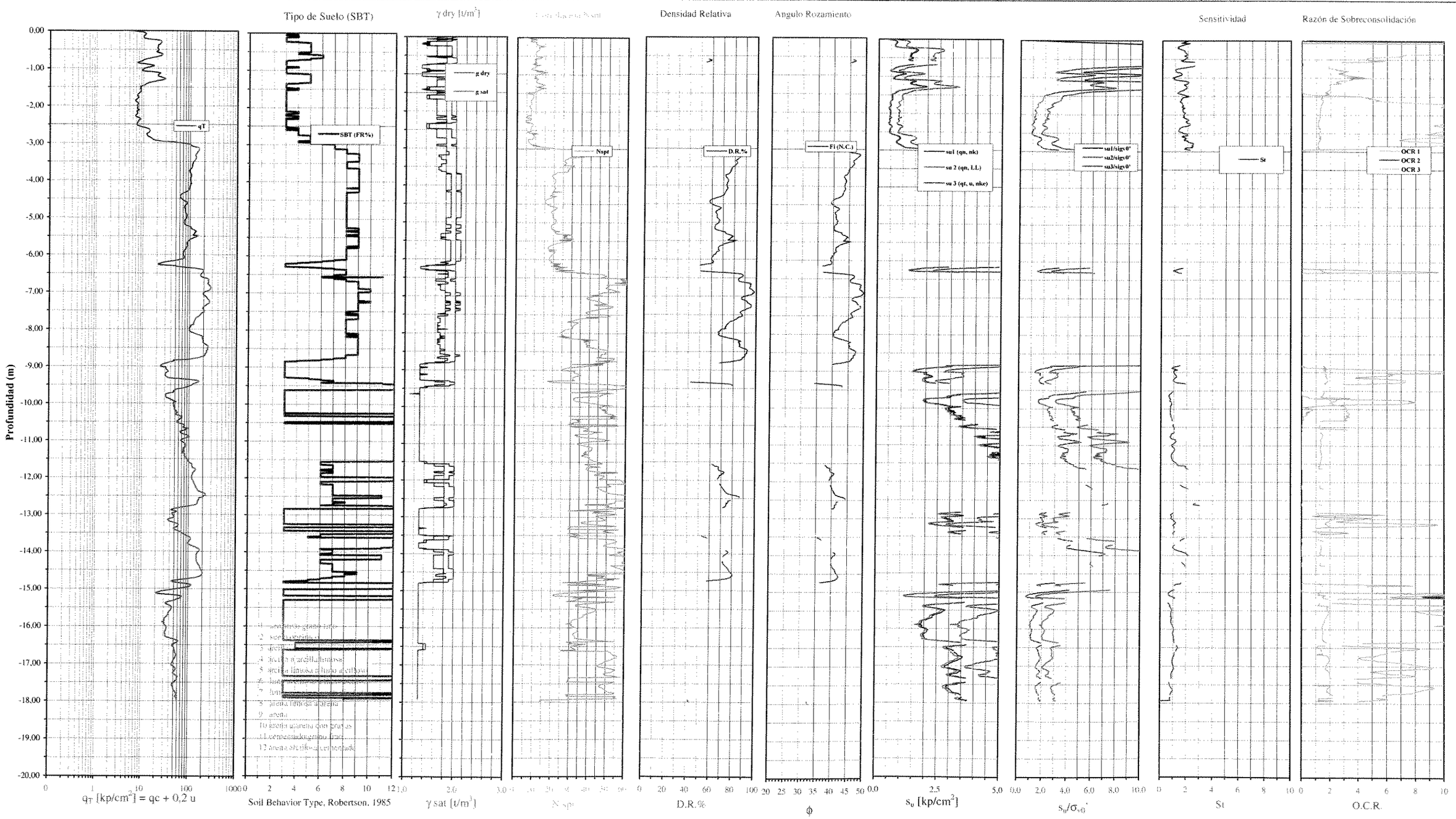
Nivel Freático:	3,30	Límite Líquido:	35	Ensayo de acuerdo Norma A.S.T.M. D-5778-95	
Posición Piedra Porosa:	2	Indice Plasticidad:	20		
Profundidad inicio:	0	Nk:	15		
Profundidad final:	18	NkE:	9	Técnicos:	Norberto Frank - Miquel Pérez
Ensayos de Disipación:	0	Ns:	6	Dirección:	Marcelo Devincenzi



Equipo: Terberg 6x6 20t

CPTU Nº: 02 - P.K. 711+320

Fecha:	15/03/02
Cono Nº:	s15cfip33
Expediente cpt:	aa003058
Expediente Obra:	302/054.02.2002
CLIENTE:	SYMCONSULT, S.L.



Programa de presentación de resultados e interpretación de ensayos de penetración estática (CPT-CPTU) FRADECPT v2.1 © IGEOTEST

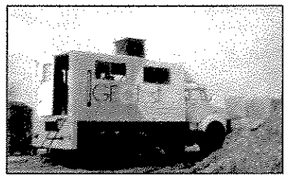
GEOtest
ENSAYOS GEOTECNICOS Y MEDIOAMBIENTALES

L.A.V. Madrid-Frontera Francesa. Tramo Maçanet de la Selva-Riudellots de la Selva (Girona)

ENSAYO DE DISIPACION

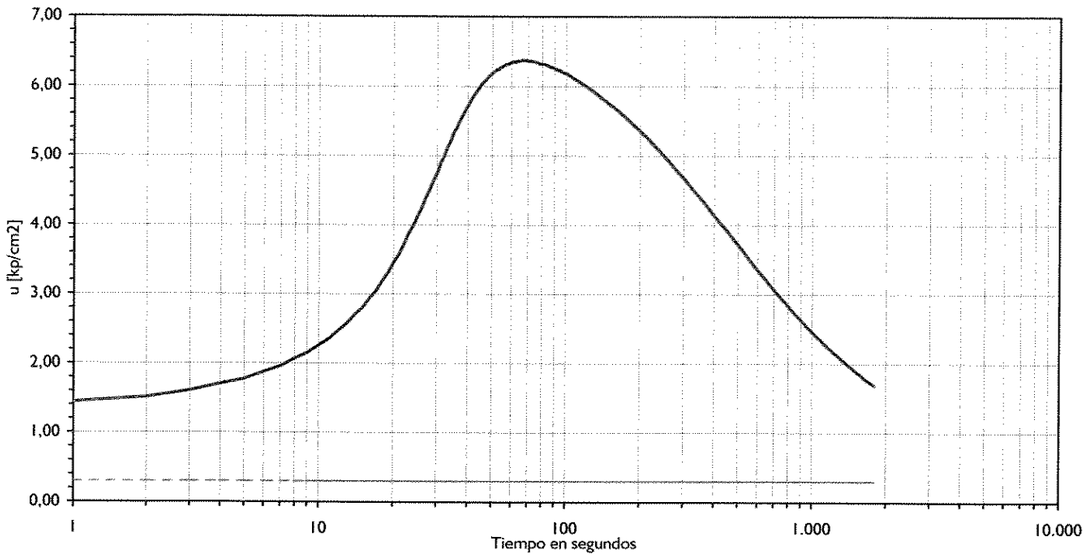
Ensayo de acuerdo Norma A.S.T.M. D-5778-95

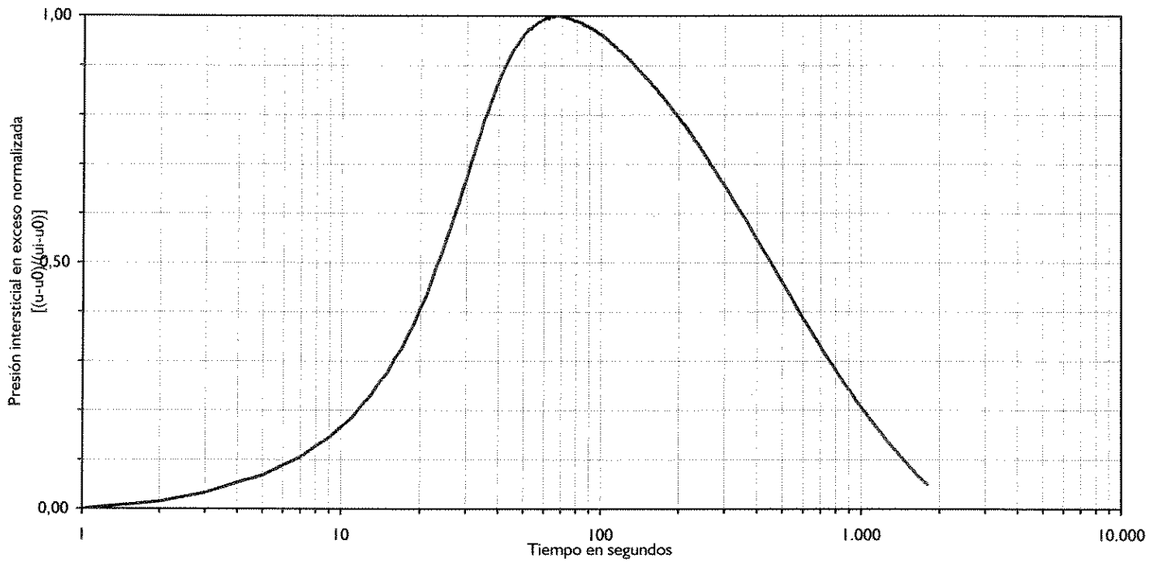
Técnicos: Norberto Frank - Joel Costa
Dirección: Marcelo Devincenzi

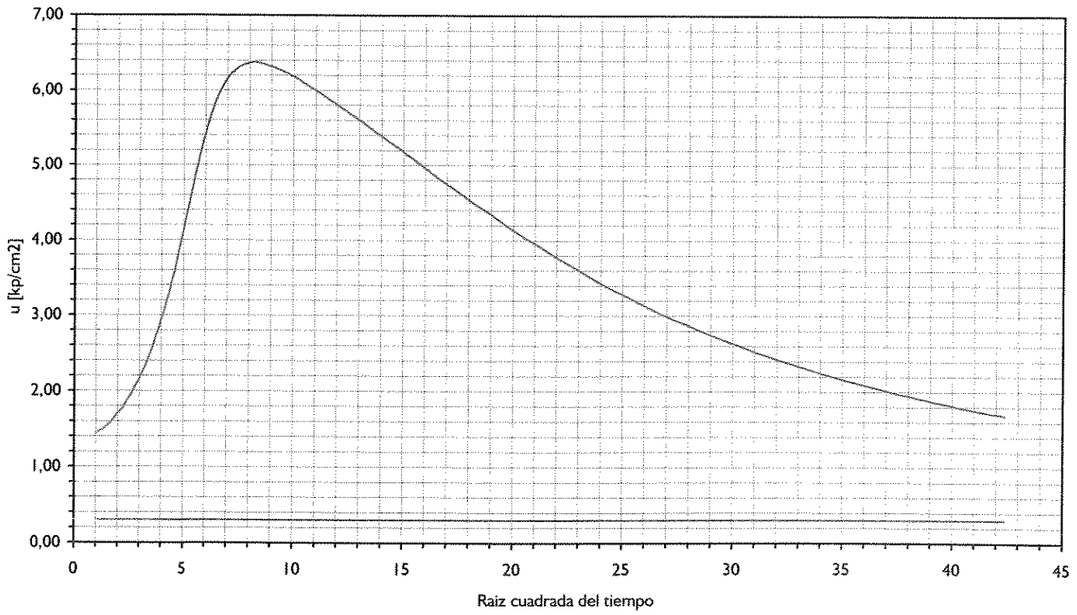


Equipo: Terberg 6x6

CPTU Nº:	02 - P.K. 711+320
Fecha:	15/03/02
Cono Nº:	S15CFIP.033
Expediente cpt:	aa003059
Expediente Obra:	302/054.02.2002
CLIENTE:	SYMCONSULT, S.L.

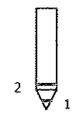






RESULTADOS E INTERPRETACION ENSAYO DE DISIPACION

Profundidad del Ensayo [m]:	**6,30**
Duración Total [seg]	1.800
Duración Total [min]	30,0
Duración Total [horas]	0,5



Nivel Freático:	3,30 m
Posición de la Piedra Porosa:	2

u start:	1,44 kp/cm^2
u end:	1,68
+u max:	6,37
- u max:	1,44
ui:	6,37
u h:	0,30
u estabilizada:	
u0:	1,44
u50%:	3,91
u:80%:	2,67
u90%:	1,93

Suelo	Clasificación	q_T	f_T	u start	Δ u	FR%
4,0	arcilla a arcilla limosa	47,11	1,62	1,44	4,94	4,70

T50%:	382	seg
T80%:	952	seg
T90%:	1.372	seg
T100%:		seg

ch 50%:	0,06967	cm^2/seg	Baligh y Levadoux, 1986
ch 80%:	0,19469		
ch 50%:	0,06816	cm^2/seg	Houlsby y Teh, 1988
ch 80%:	0,17860		
		Ir asumido:	500

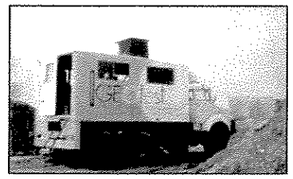
GEOtest
ENSAYOS GEOTECNICOS Y MEDIOAMBIENTALES

L.A.V. Madrid-Frontera Francesa.Tramo Maçanet de la Selva-Riudellots de la Selva (Girona)

ENSAYO DE DISIPACION

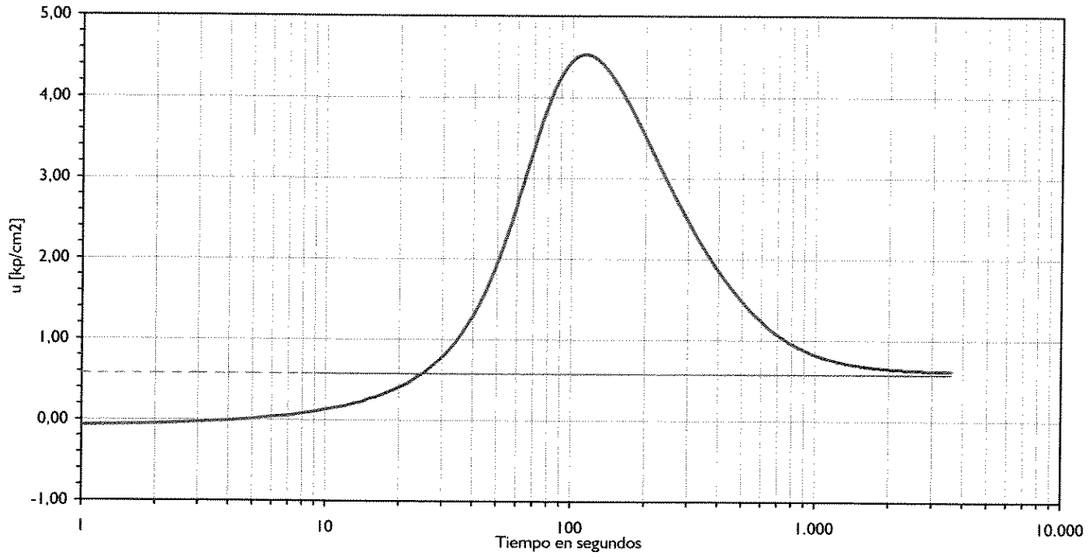
Ensayo de acuerdo Norma A.S.T.M. D-5778-95

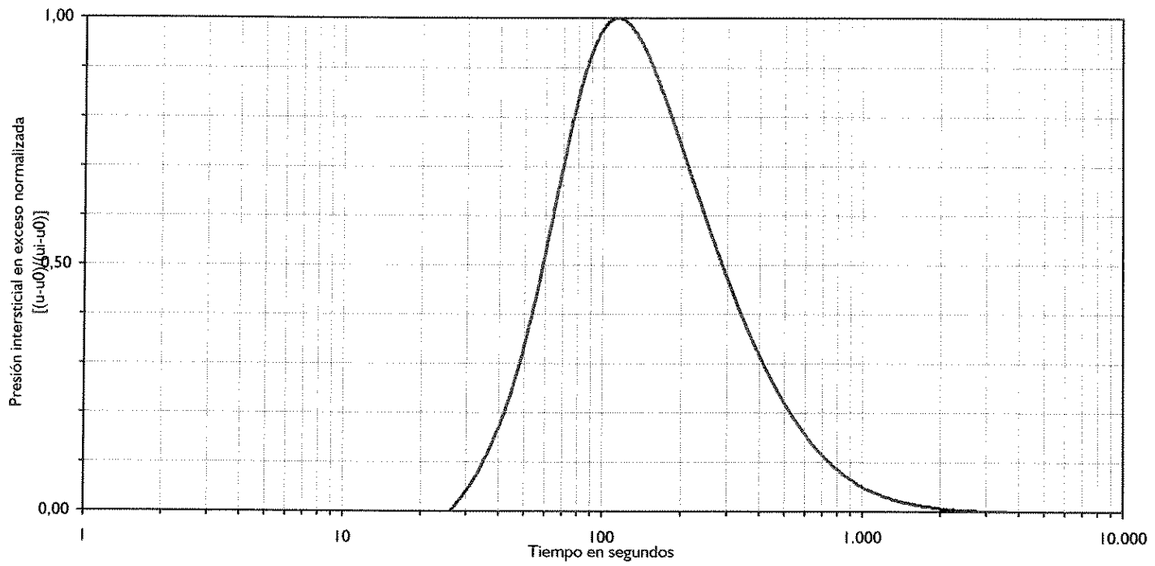
Técnicos: Norberto Frank - Joel Costa
Dirección: Marcelo Devincenzi

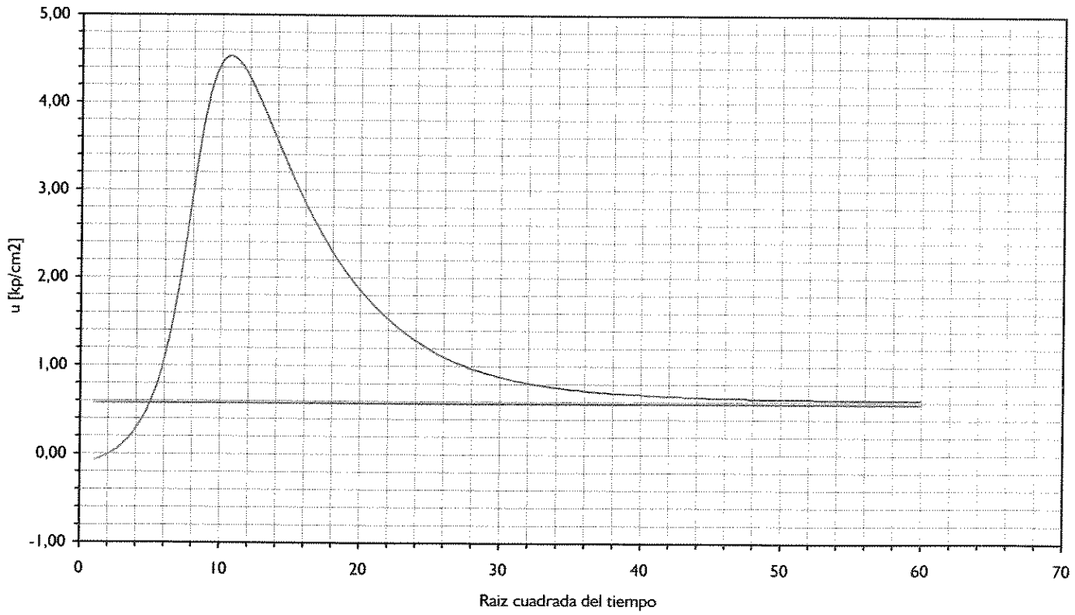


Equipo:Terberg 6x6

CPTU Nº:	02 - P.K. 711+320
Fecha:	15/03/02
Cono Nº:	S15CFIP.033
Expediente cpt:	aa003059
Expediente Obra:	302/054.02.2002
CLIENTE:	SYMCONSULT, S.L.

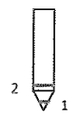






RESULTADOS E INTERPRETACION ENSAYO DE DISIPACION

Profundidad del Ensayo [m]:	**9,03**
Duración Total [seg]	3.600
Duración Total [min]	60,0
Duración Total [horas]	1,0



Nivel Freático:	3,30 m
Posición de la Piedra Porosa:	2

u start:	-0,07 kp/cm^2
u end:	0,62
+u max:	4,53
- u max:	-0,07
ui:	4,53
u h:	0,57
u estabilizada:	0,62
u0:	0,62
u50%:	2,57
u:80%:	1,60
u90%:	1,01

Suelo	Clasificación	q_T	f_T	u start	Δ u	FR%
3,0	arcilla	32,20	1,32	-0,07	3,91	5,80

T50%:	172	seg
T80%:	412	seg
T90%:	637	seg
T100%:	2.167	seg

ch 50%:	0,15473	cm^2/seg	Baligh y Levadoux, 1986
ch 80%:	0,44986		
ch 50%:	0,15137	cm^2/seg	Houlsby y Teh, 1988
ch 80%:	0,41269		
		Ir asumido:	500

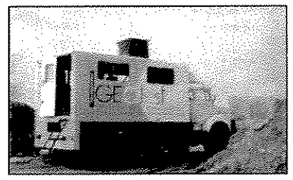
GEOtest
ENSAYOS GEOTECNICOS Y MEDIOAMBIENTALES

L.A.V. Madrid-Frontera Francesa.Tramo Maçanet de la Selva-Riudellots de la Selva (Girona)

ENSAYO DE DISIPACION

Ensayo de acuerdo Norma A.S.T.M. D-5778-95

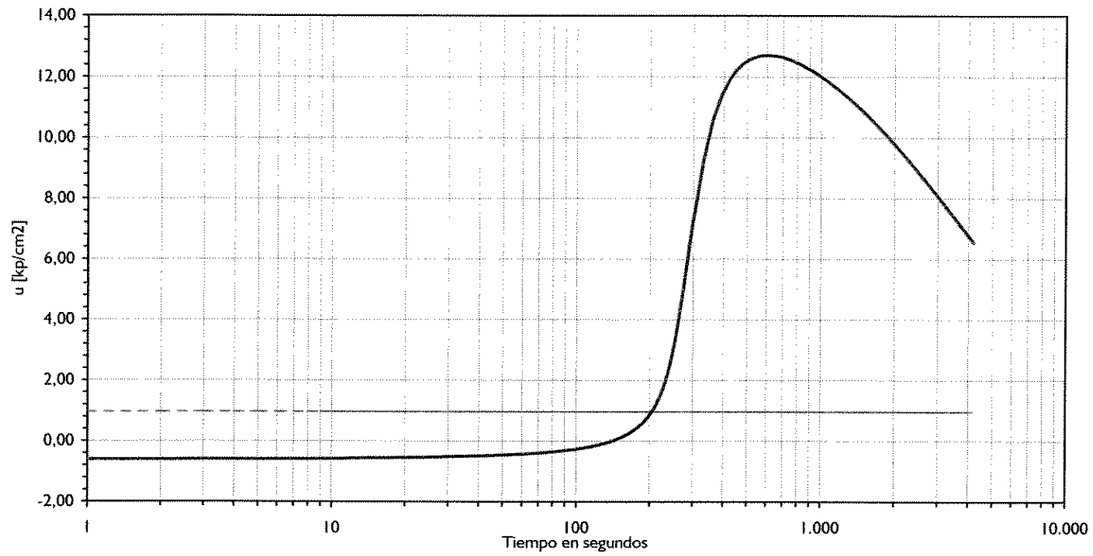
Técnicos: Norberto Frank - Joel Costa
Dirección: Marcelo Devincenzi

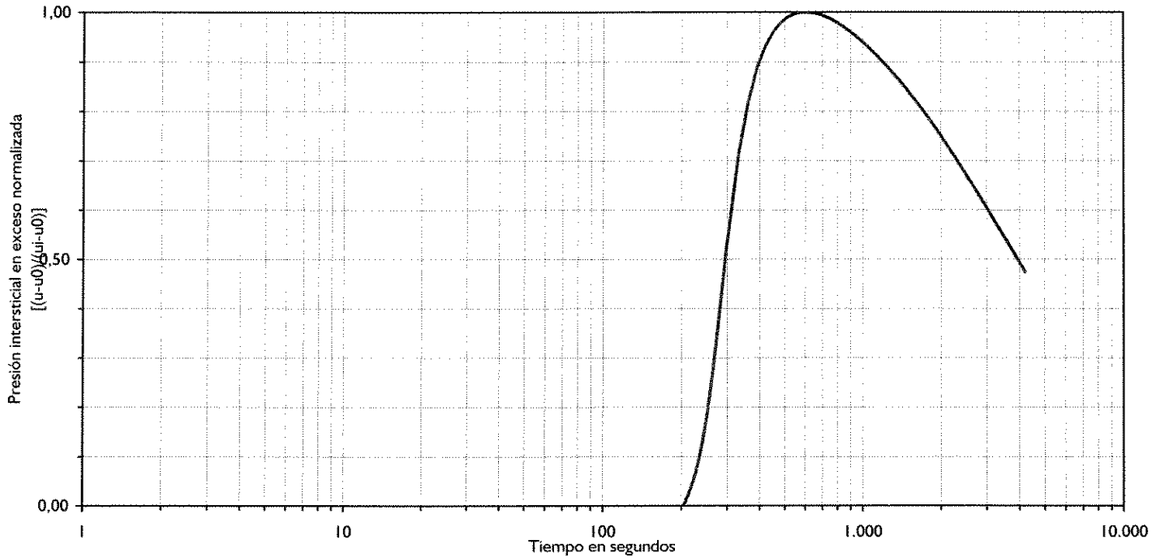


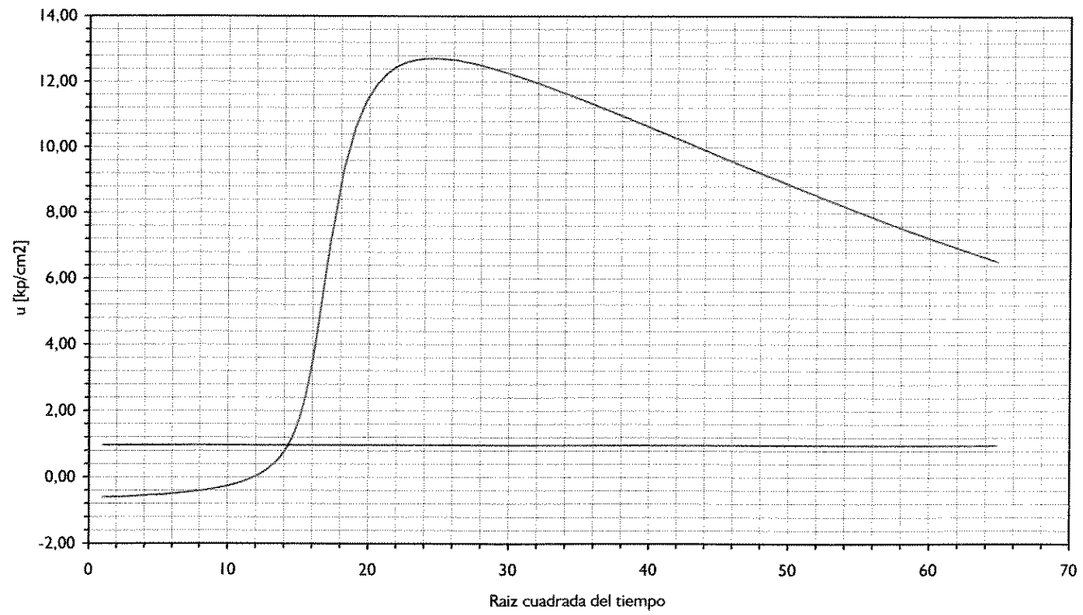
Equipo:Terberg 6x6

CPTU N°: 02 - P.K. 711+320

Fecha:	15/03/02
Cono N°:	S15CFIP.033
Expediente cpt:	aa003059
Expediente Obra:	302/054.02.2002
CLIENTE:	SYMCONSULT, S.L.

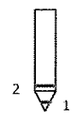






RESULTADOS E INTERPRETACION ENSAYO DE DISIPACION

Profundidad del Ensayo [m]:	**12,91**
Duración Total [seg]	4.200
Duración Total [min]	70,0
Duración Total [horas]	1,2



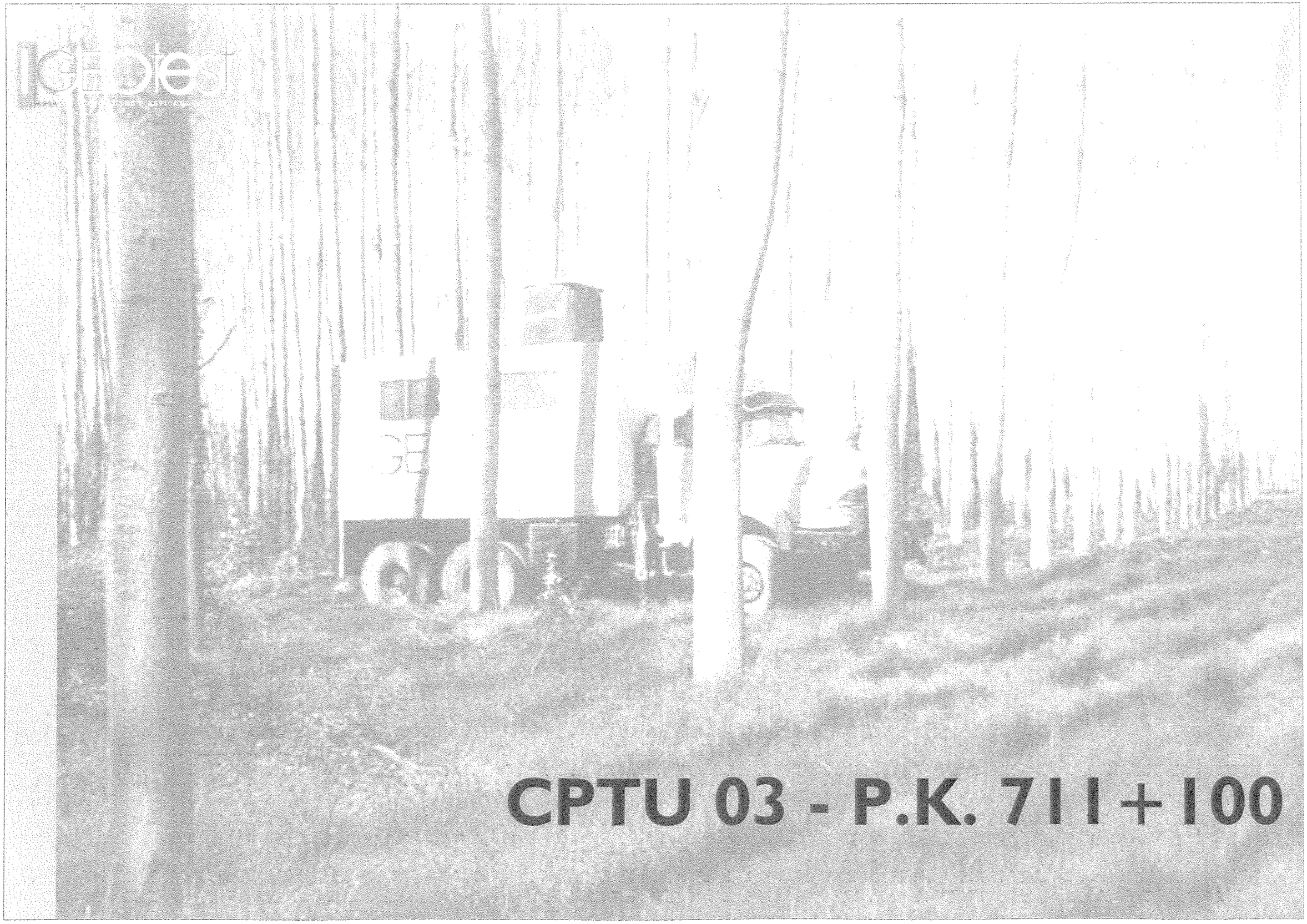
Nivel Freático:	3,30 m
Posición de la Piedra Porosa:	2

u start:	-0,61 kp/cm^2
u end:	6,53
+u max:	12,71
- u max:	-0,61
ui:	12,71
u h:	0,96
u estabilizada:	
u0:	0,96
u50%:	6,83
u:80%:	3,90
u90%:	2,14

Suelo	Clasificación	q_T	f_T	u start	Δ u	FR%
	ERROR			-0,61	11,74	

T50%:	3.300	seg
T80%:		seg
T90%:		seg
T100%:		seg

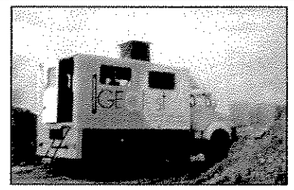
ch 50%:	0,00806	cm^2/seg	Baligh y Levadoux, 1986
ch 80%:			
ch 50%:	0,00789	cm^2/seg	Houlsby y Teh, 1988
ch 80%:			
		Ir asumido:	500


CPTU 03 - P.K. 711+100

IGEOtest
ENSAYOS GEOTECNICOS Y MEDIOAMBIENTALES

L.A.V. Madrid-Frontera Francesa.Tramo Maçanet de la Selva-Riudellots de la Selva (Girona)

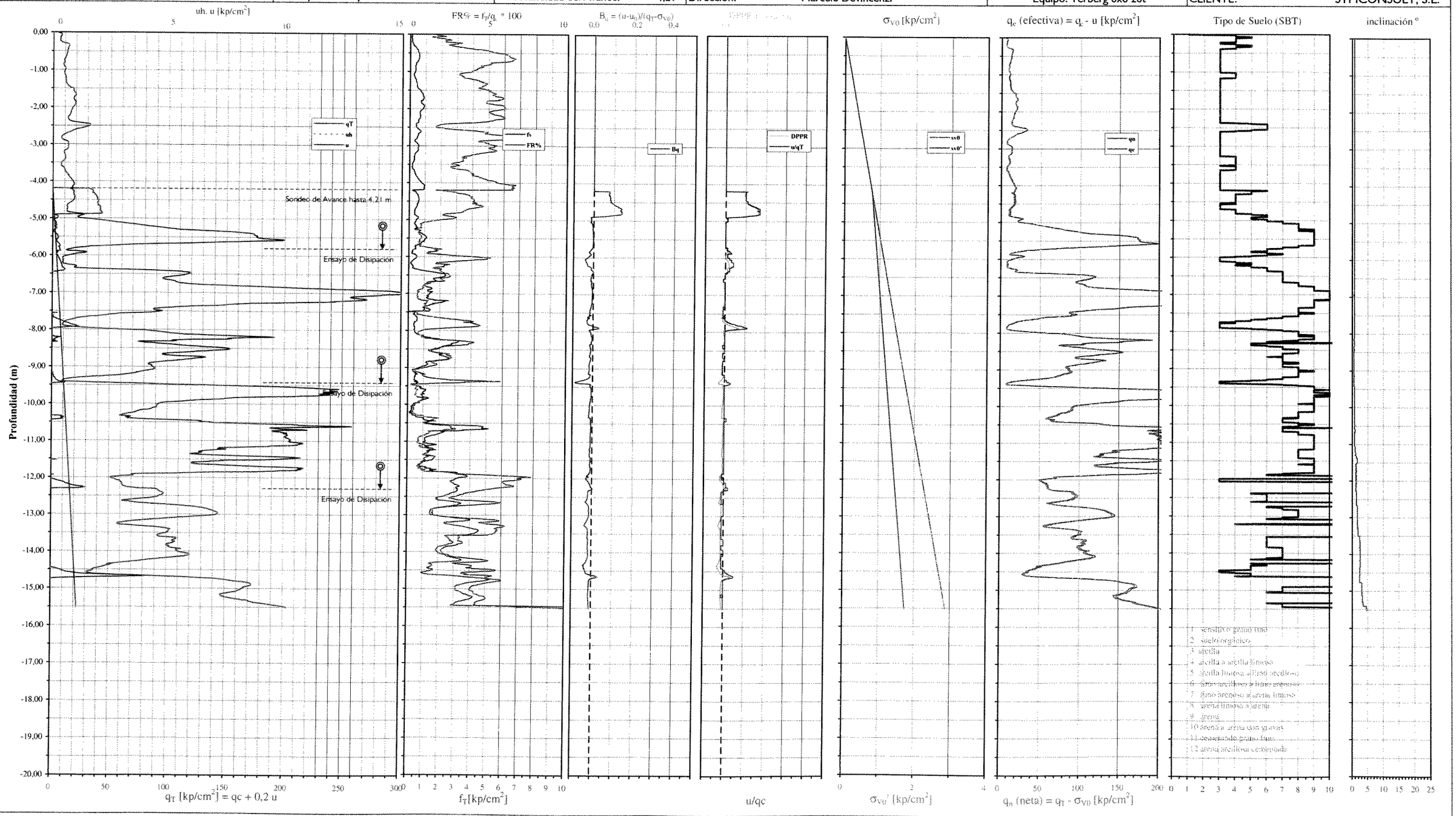
Nivel Freático:	4,20	x:	0	Ensayo de acuerdo Norma A.S.T.M. D-5778-95	
Posición Piedra Porosa:	2	y:	0		
Profundidad inicio:	0	z:	0		
Profundidad final:	15,54	Sondeo de Avance:	CPT	Técnicos:	Norberto Frank - Miquel Pérez
Ensayos de Disipación:	3	Profundidad del Avance:	4,21	Dirección:	Marcelo Devincenzi



Equipo: Terberg 6x6 20t

CPTU N°: 3 - P.K. 711+10

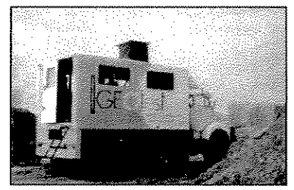
Fecha:	13/03/02
Cono N°:	s15cfip33
Expediente cpt:	aa003058
Expediente Obra:	302/054.02.2002
CLIENTE:	SYMCONSULT, S.L.



IGEOtest
ENSAYOS GEOTECNICOS Y MEDIOAMBIENTALES

L.A.V. Madrid-Frontera Francesa.Tramo Maçanet de la Selva-Riudellots de la Selva (Girona)

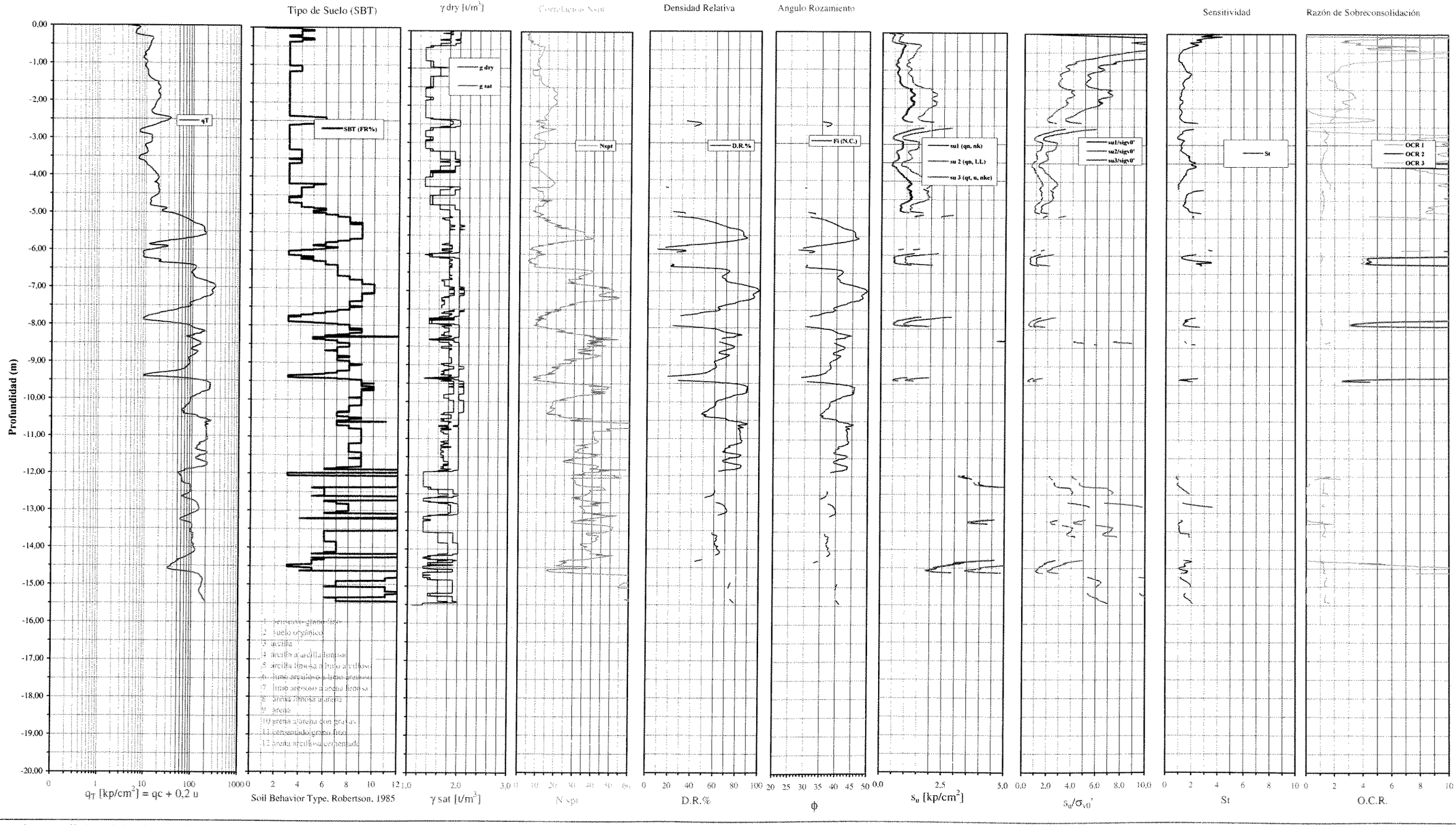
Nivel Freático:	4,20	Límite Líquido:	35	Ensayo de acuerdo Norma A.S.T.M. D-5778-95	
Posición Piedra Porosa:	2	Indice Plasticidad:	20		
Profundidad inicio:	0	Nk:	15		
Profundidad final:	15,54	NkE:	9	Técnicos:	Norberto Frank - Miquel Pérez
Ensayos de Disipación:	3	Ns:	6	Dirección:	Marcelo Devincenzi



Equipo: Terberg 6x6 20t

CPTU N°: 3 - P.K. 711+10

Fecha:	13/03/02
Cono N°:	s15cfip33
Expediente cpt:	aa003058
Expediente Obra:	302/054.02.2002
CLIENTE:	SYMCONSULT, S.L.



Programa de presentación de resultados e interpretación de ensayos de penetración estática (CPT-CPTU) FRADECPT v2.1 © IGEOTEST

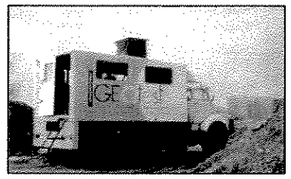
GEOtest
ENSAYOS GEOTECNICOS Y MEDIOAMBIENTALES

L.A.V. Madrid-Frontera Francesa.Tramo Maçanet de la Selva-Riudellots de la Selva (Girona)

ENSAYO DE DISIPACION

Ensayo de acuerdo Norma A.S.T.M. D-5778-95

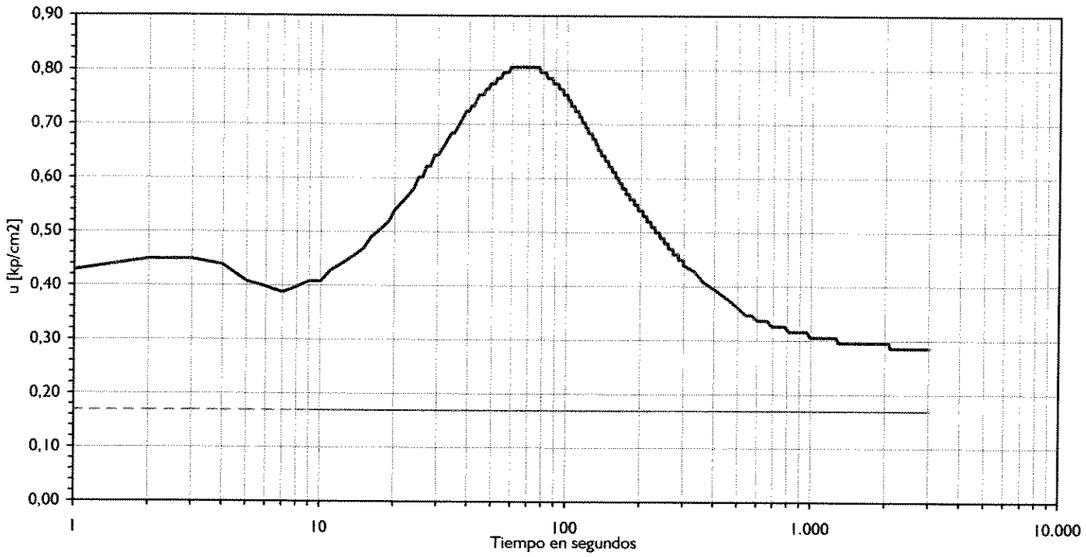
Técnicos: Norberto Frank - Joel Costa
Dirección: Marcelo Devincenzi

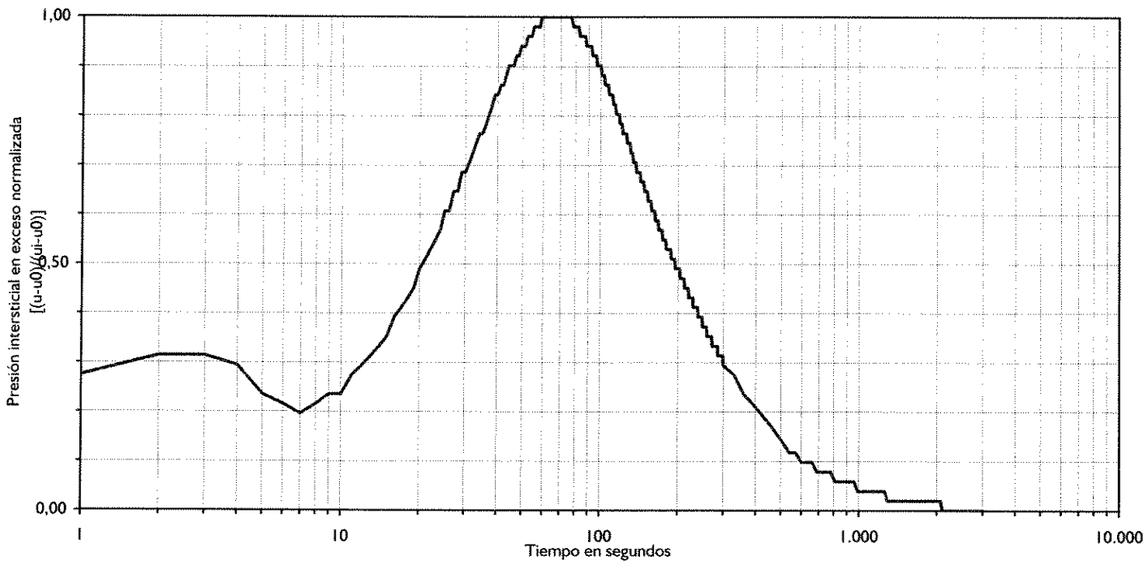


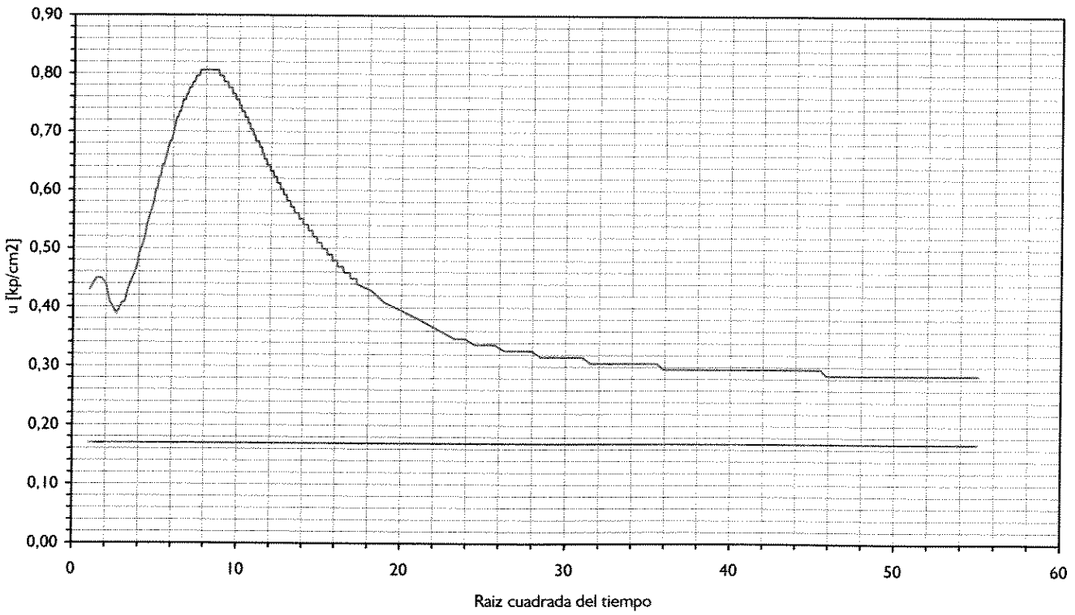
Equipo:Terberg 6x6

CPTU N°: 03 - P.K. 711+100

Fecha:	13/03/02
Cono N°:	S15CFIP.033
Expediente cpt:	aa003059
Expediente Obra:	302/054.02.2002
CLIENTE:	SYMCONSULT, S.L.

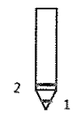






RESULTADOS E INTERPRETACION ENSAYO DE DISIPACION

Profundidad del Ensayo [m]:	**5,89**
Duración Total [seg]	3.030
Duración Total [min]	50,5
Duración Total [horas]	0,8



Nivel Freático:	4,20 m
Posición de la Piedra Porosa:	2

u start:	0,43 kp/cm^2
u end:	0,29
+u max:	0,81
- u max:	0,29
ui:	0,81
u h:	0,17
u estabilizada:	0,29
u0:	0,29
u50%:	0,55
u:80%:	0,42
u90%:	0,34

Suelo	Clasificación	q_T	f_T	u start	Δ u	FR%
6,0	limo arcilloso a limo arenoso	21,66	0,20	0,43	0,52	1,30

T50%:	126	seg
T80%:	352	seg
T90%:	532	seg
T100%:	2.032	seg

ch 50%:	0,21122	cm^2/seg	Baligh y Levadoux, 1986
ch 80%:	0,52654		
ch 50%:	0,20663	cm^2/seg	Houlsby y Teh, 1988
ch 80%:	0,48303		
			Ir asumido: 500

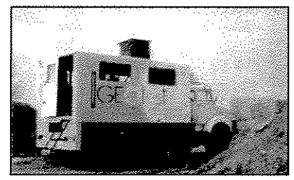
IGEOtest
ENSAYOS GEOTECNICOS Y MEDIOAMBIENTALES

L.A.V. Madrid-Frontera Francesa.Tramo Maçanet de la Selva-Riudellots de la Selva (Girona)

ENSAYO DE DISIPACION

Ensayo de acuerdo Norma A.S.T.M. D-5778-95

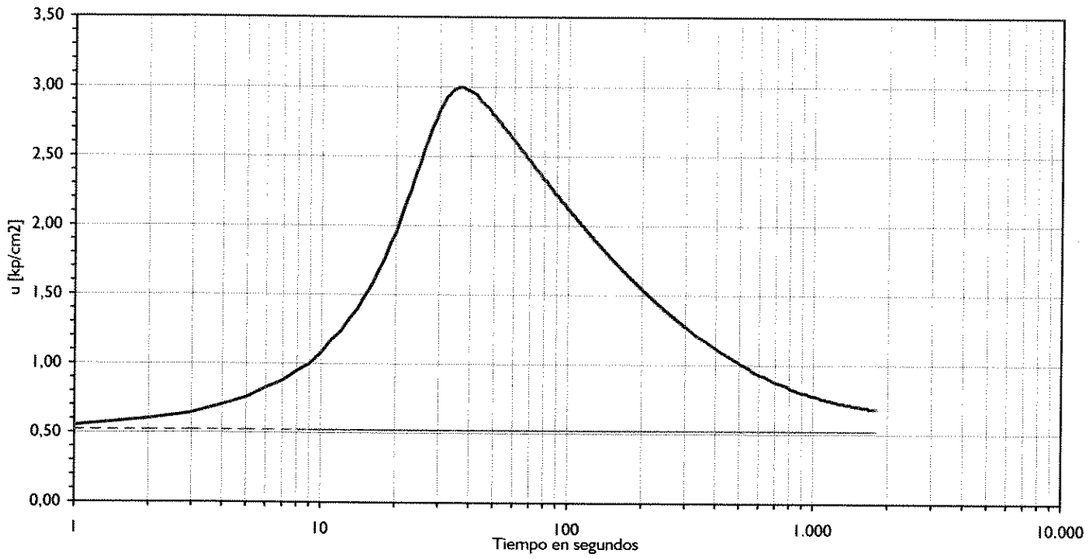
Técnicos: Norberto Frank - Joel Costa
Dirección: Marcelo Devincenzi

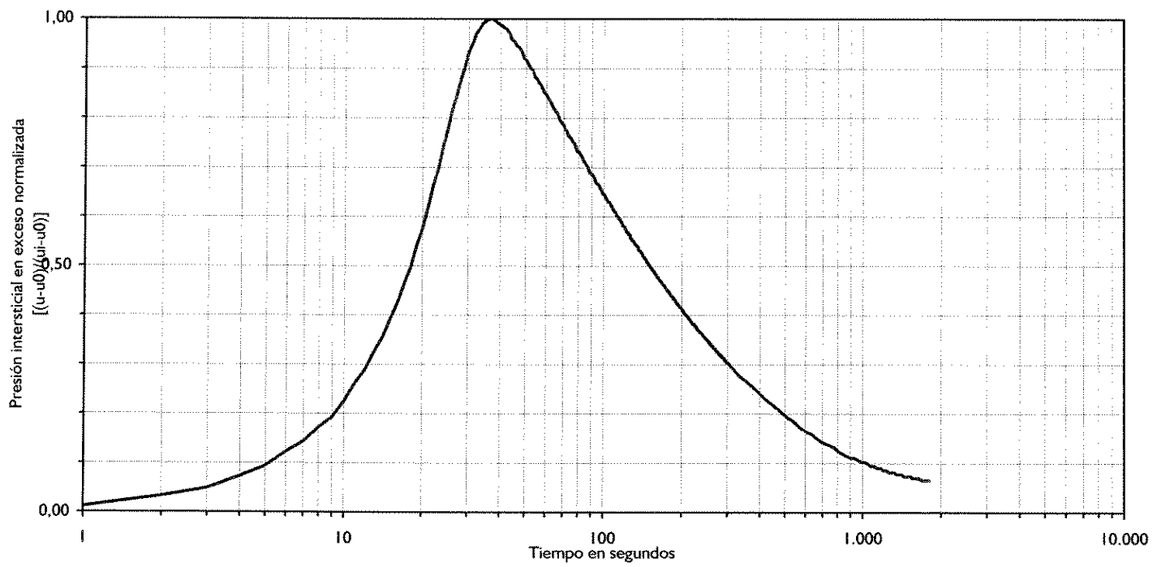


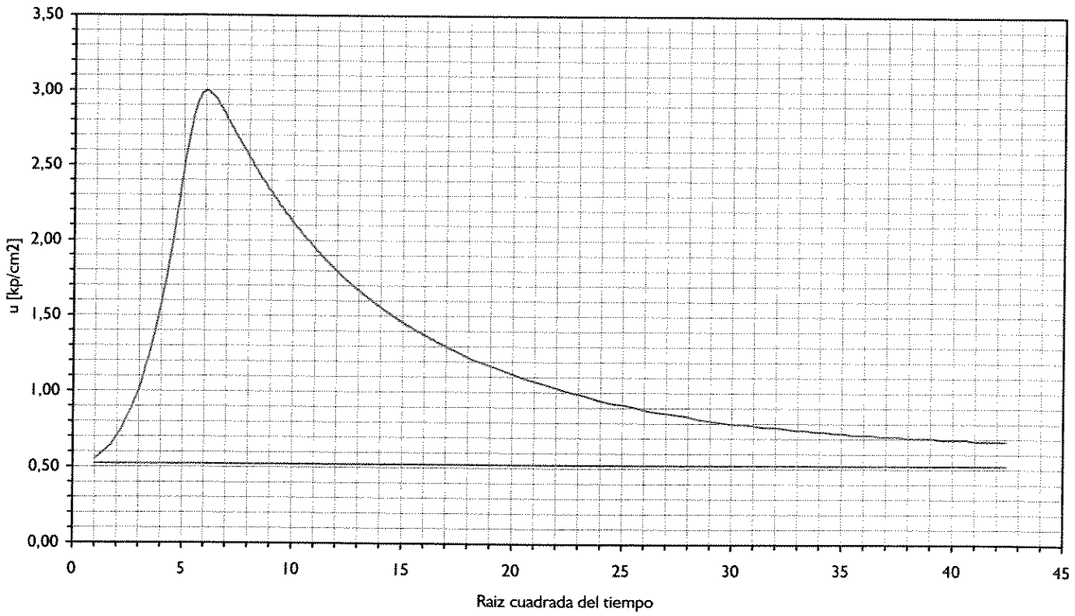
Equipo:Terberg 6x6

CPTU N°: 03 - P.K. 711+100

Fecha:	13/03/02
Cono N°:	S15CFIP.033
Expediente cpt:	aa003059
Expediente Obra:	302/054.02.2002
CLIENTE:	SYMCONSULT, S.L.

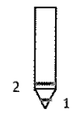






RESULTADOS E INTERPRETACION ENSAYO DE DISIPACION

Profundidad del Ensayo [m]:	**9,42**
Duración Total [seg]	1.800
Duración Total [min]	30,0
Duración Total [horas]	0,5



Nivel Freático:	4,20 m
Posición de la Piedra Porosa:	2

u start:	0,55 kp/cm^2
u end:	0,68
+u max:	3,00
- u max:	0,55
ui:	3,00
u h:	0,52
u estabilizada:	
u0:	0,52
u50%:	1,76
u:80%:	1,14
u90%:	0,77

Suelo	Clasificación	q_T	f_T	u start	Δ u	FR%
6,0	limo arcilloso a limo arenoso	27,84	0,56	0,55	2,48	2,00

T50%:	113	seg
T80%:	459	seg
T90%:	954	seg
T100%:		seg

ch 50%:	0,23552	cm^2/seg	Baligh y Levadoux, 1986
ch 80%:	0,40380		
ch 50%:	0,23040	cm^2/seg	Houlsby y Teh, 1988
ch 80%:	0,37043		
		Ir asumido:	500

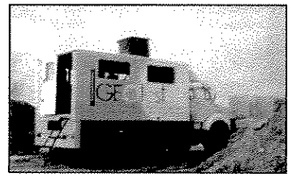
GEOtest
ENSAYOS GEOTECNICOS Y MEDIOAMBIENTALES

L.A.V. Madrid-Frontera Francesa.Tramo Maçanet de la Selva-Riudellots de la Selva (Girona)

ENSAYO DE DISIPACION

Ensayo de acuerdo Norma A.S.T.M. D-5778-95

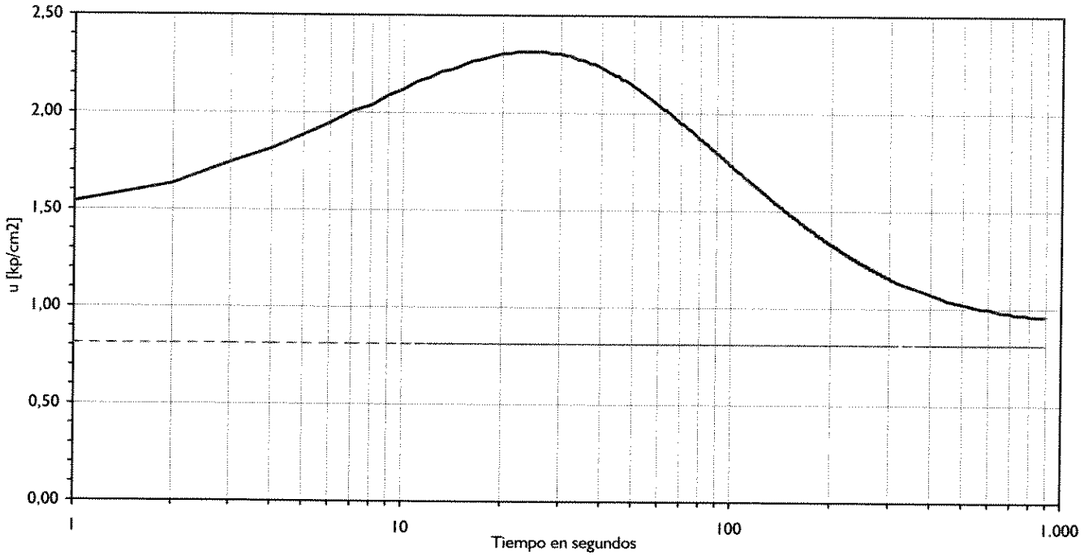
Técnicos: Norberto Frank - Joel Costa
Dirección: Marcelo Devincenzi

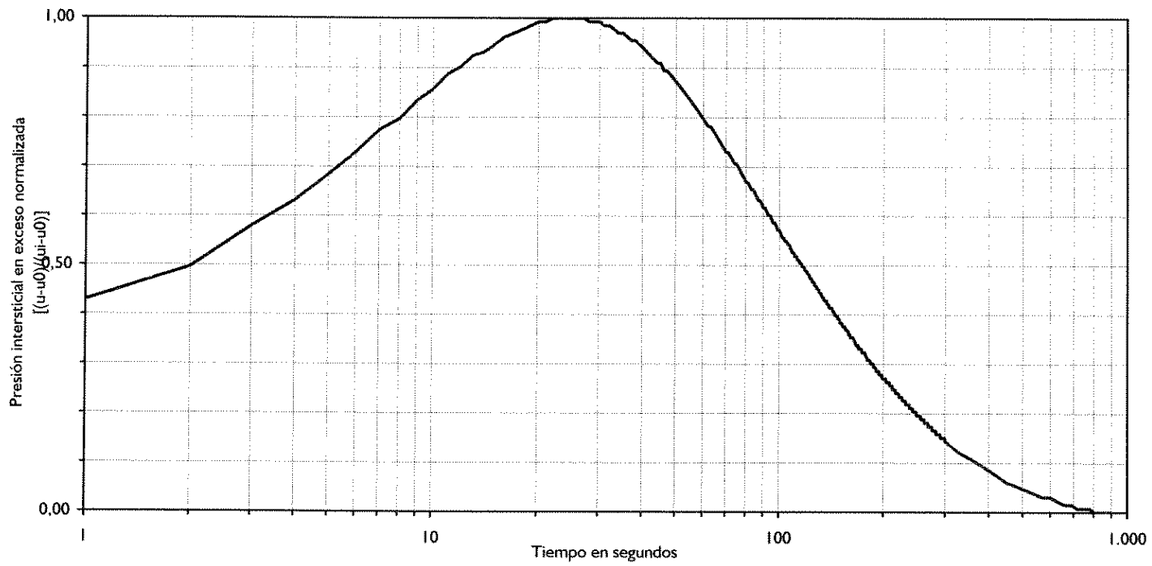


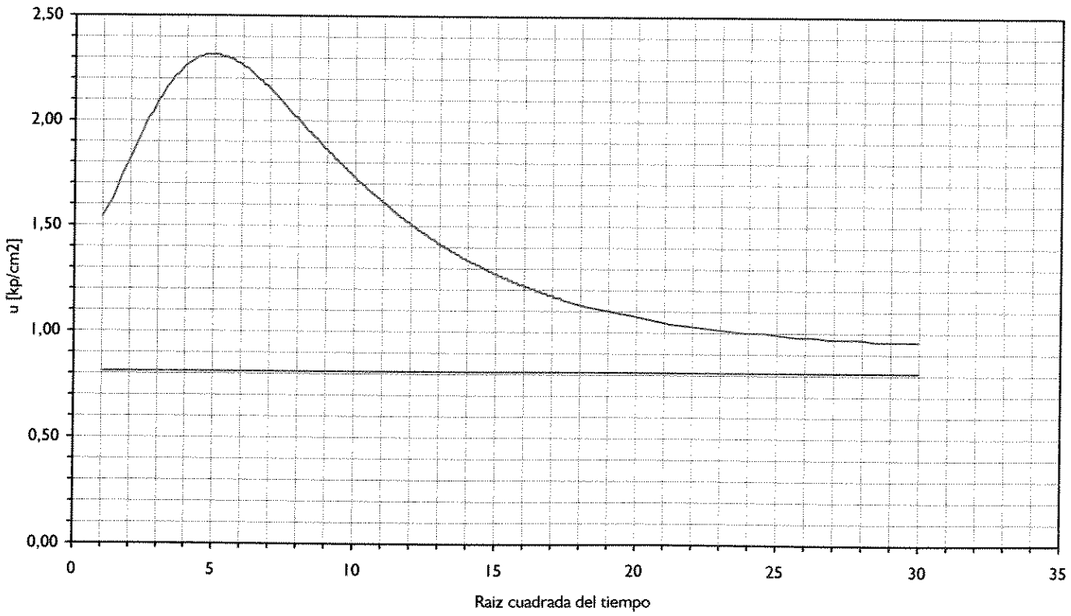
Equipo:Terberg 6x6

CPTU Nº: 03 - P.K. 711+100

Fecha:	13/03/02
Cono Nº:	S15CFIP.033
Expediente cpt:	aa003059
Expediente Obra:	302/054.02.2002
CLIENTE:	SYMCONSULT, S.L.

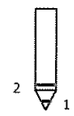






RESULTADOS E INTERPRETACION ENSAYO DE DISIPACION

Profundidad del Ensayo [m]:	**12,31**
Duración Total [seg]	900
Duración Total [min]	15,0
Duración Total [horas]	0,3



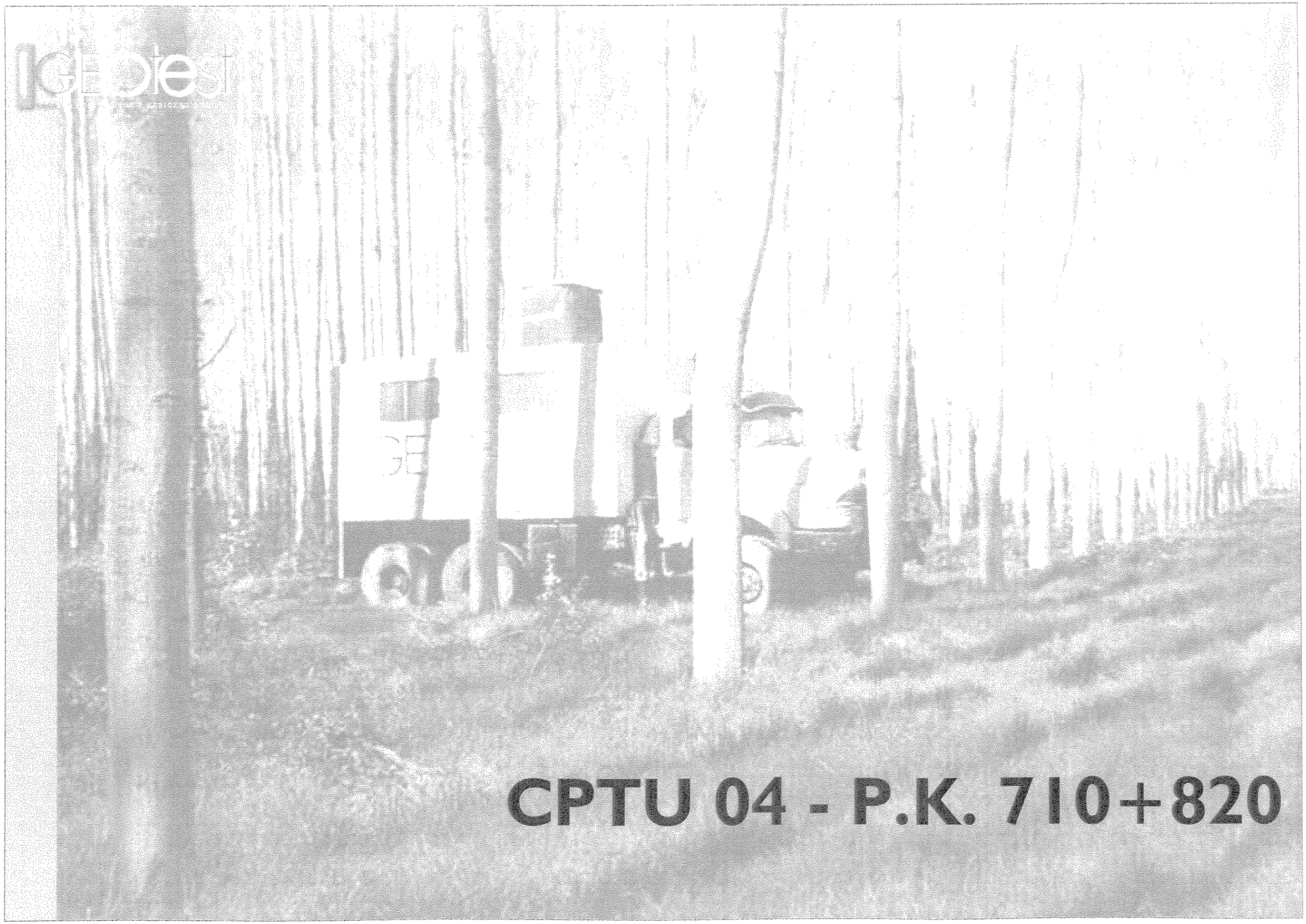
Nivel Freático:	4,20 m
Posición de la Piedra Porosa:	2

u start:	1,54 kp/cm^2
u end:	0,96
+u max:	2,31
- u max:	0,96
ui:	2,31
u h:	0,81
u estabilizada:	0,96
u0:	0,96
u50%:	1,64
u:80%:	1,30
u90%:	1,09

Suelo	Clasificación	q_T	f_T	u start	Δ u	FR%
12,0	arena arcillosa cementada	89,97	3,21	1,54	1,36	5,00

T50%:	91	seg
T80%:	219	seg
T90%:	366	seg
T100%:	786	seg

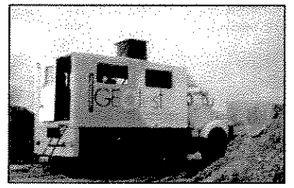
ch 50%:	0,29246	cm^2/seg	Baligh y Levadoux, 1986
ch 80%:	0,84632		
ch 50%:	0,28610	cm^2/seg	Houlsby y Teh, 1988
ch 80%:	0,77638		
			Ir asumido: 500


CPTU 04 - P.K. 710+820

GEOtest
ENSAYOS GEOTECNICOS Y MEDIOAMBIENTALES

L.A.V. Madrid-Frontera Francesa.Tramo Maçanet de la Selva-Riudellots de la Selva (Girona)

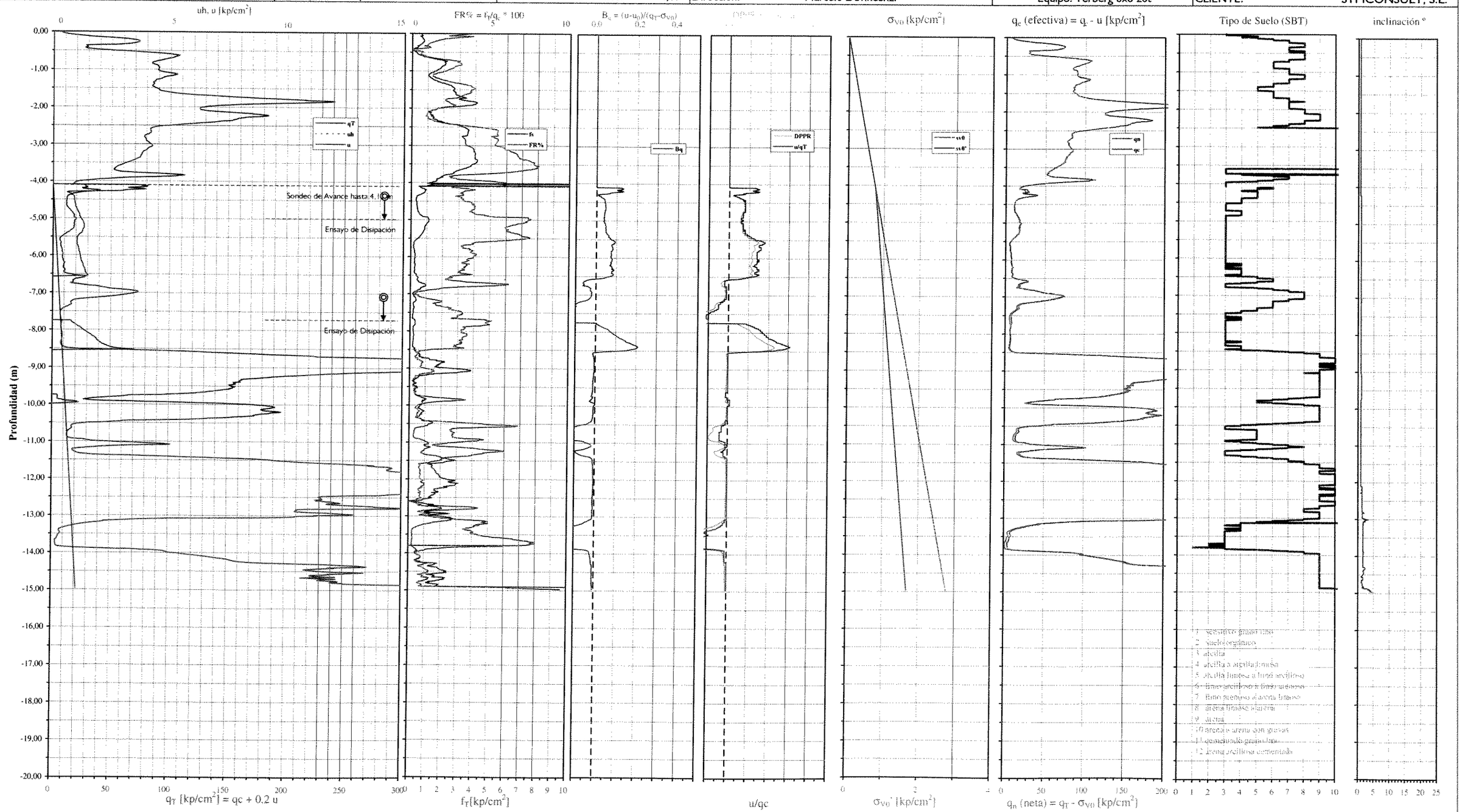
Nivel Freático:	4,10	x:	0	Ensayo de acuerdo Norma A.S.T.M. D-5778-95	
Posición Piedra Porosa:	2	y:	0		
Profundidad inicio:	0	z:	0		
Profundidad final:	14,98	Sondeo de Avance:	CPT	Técnicos:	Norberto Frank - Miquel Pérez
Ensayos de Disipación:	2	Profundidad del Avance:	4,11	Dirección:	Marcelo Devincenzi



Equipo: Terberg 6x6 20t

CPTU N°: 4 - P.K. 710+820

Fecha:	05/03/02
Cono N°:	s15cfip33
Expediente cpt:	aa003058
Expediente Obra:	302/054.02.2002
CLIENTE:	SYMCONSULT, S.L.

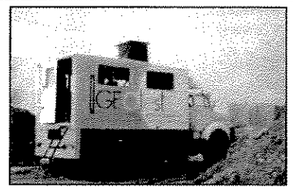


Programa de presentación de resultados e interpretación de ensayos de penetración estática (CPT-CPTU) FRADECPT v2.1 © IGEOTEST

GEOtest
ENSAYOS GEOTECNICOS Y MEDIOAMBIENTALES

L.A.V. Madrid-Frontera Francesa. Tramo Maçanet de la Selva-Riudellots de la Selva (Girona)

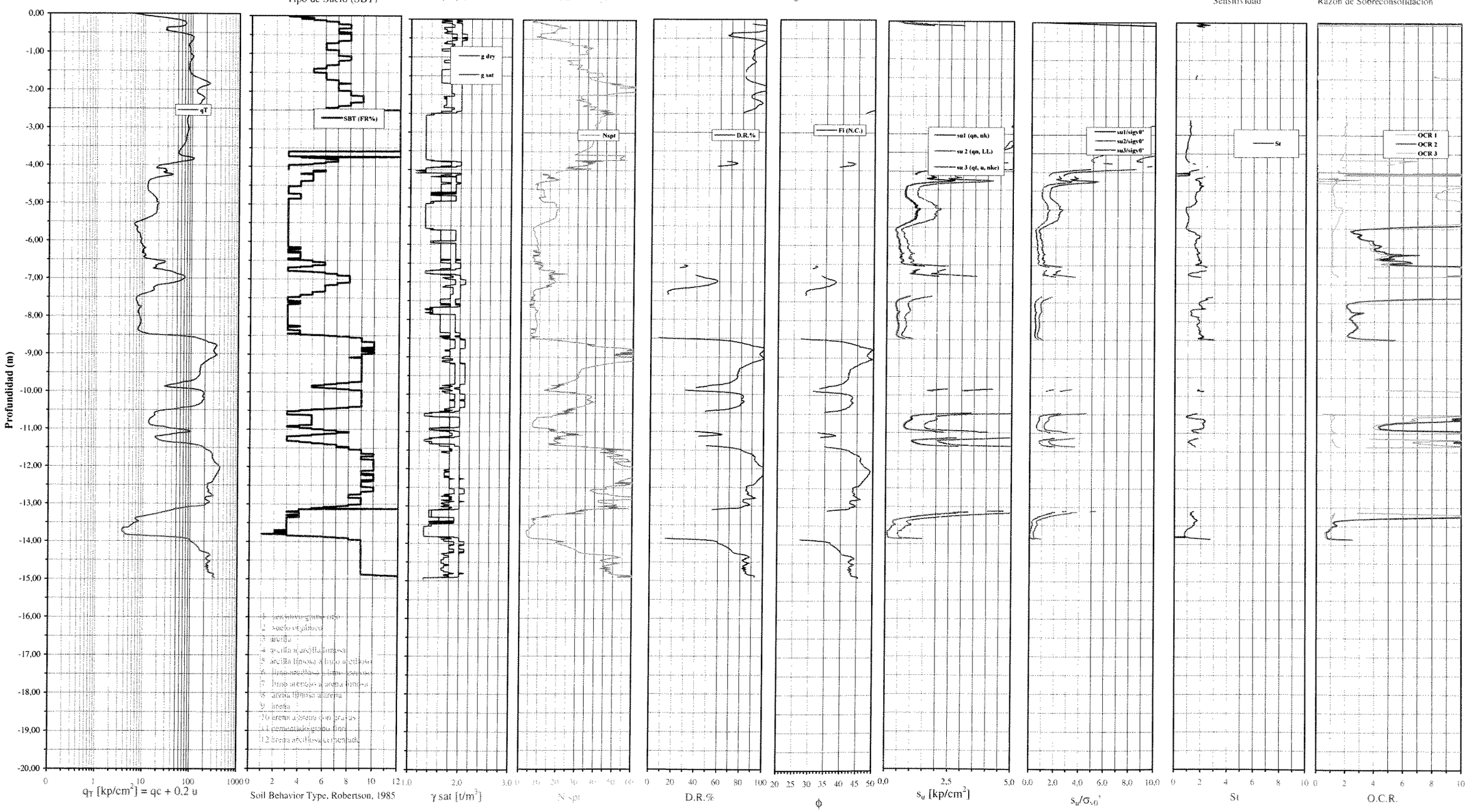
Nivel Freático:	4,10	Límite Líquido:	35	Ensayo de acuerdo Norma A.S.T.M. D-5778-95	
Posición Piedra Porosa:	2	Indice Plasticidad:	20		
Profundidad inicio:	0	Nk:	15		
Profundidad final:	14,98	NkE:	9	Técnicos:	Norberto Frank - Miquel Pérez
Ensayos de Disipación:	2	Ns:	6	Dirección:	Marcelo Devincenzi



Equipo: Terberg 6x6 20t

CPTU N°: 4 - P.K. 710+820

Fecha:	05/03/02
Cono N°:	s15cfip33
Expediente cpt:	aa003058
Expediente Obra:	302/054.02.2002
CLIENTE:	SYMCONSULT, S.L.



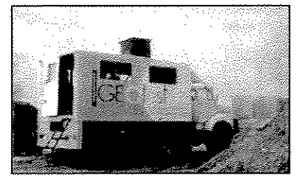
GEOtest
ENSAYOS GEOTECNICOS Y MEDIOAMBIENTALES

L.A.V. Madrid-Frontera Francesa.Tramo Maçanet de la Selva-Riudellots de la Selva (Girona)

ENSAYO DE DISIPACION

Ensayo de acuerdo Norma A.S.T.M. D-5778-95

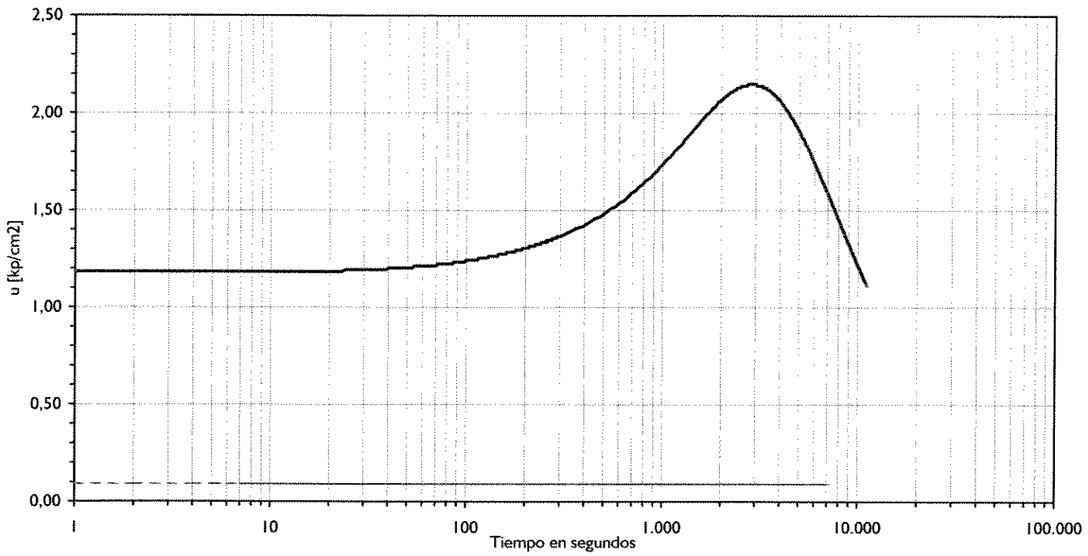
Técnicos: Norberto Frank - Joel Costa
Dirección: Marcelo Devincenzi

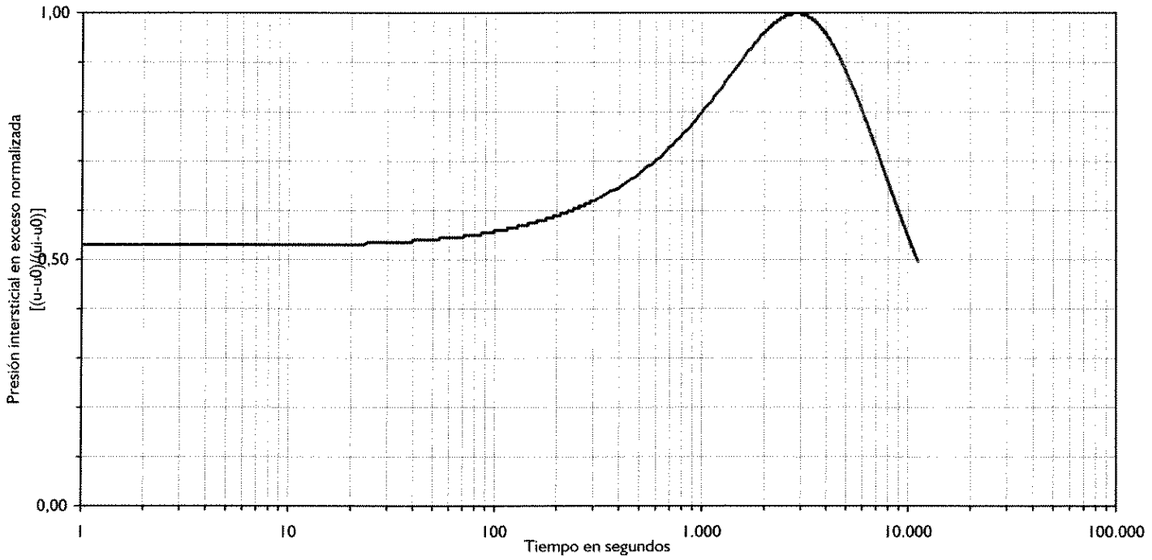


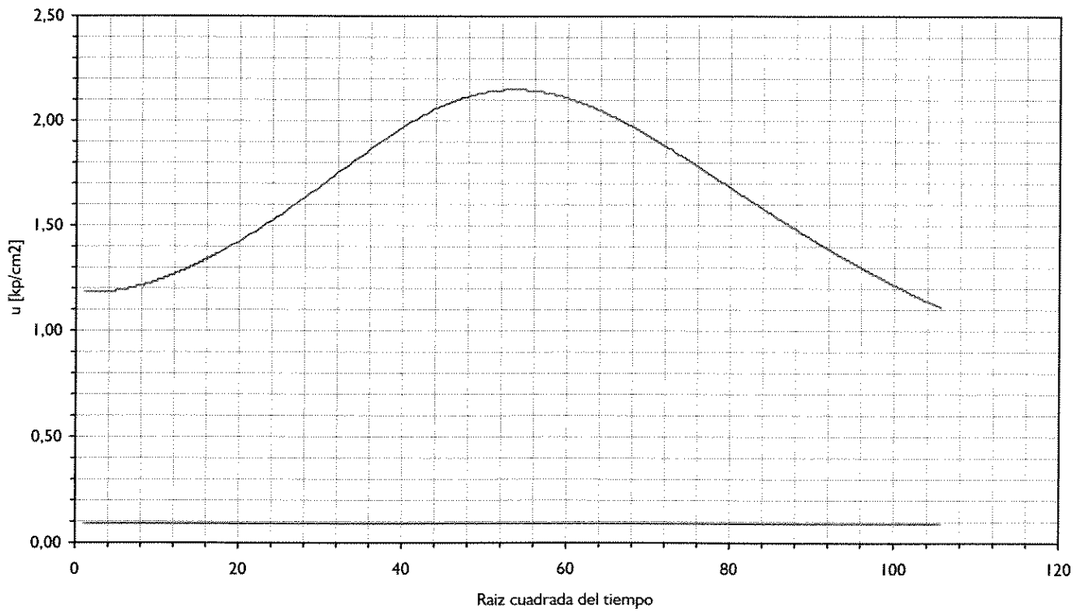
Equipo:Terberg 6x6

CPTU Nº: 04 - P.K. 710+820

Fecha:	05/03/02
Cono Nº:	S15CFIP.033
Expediente cpt:	aa003059
Expediente Obra:	302/054.02.2002
CLIENTE:	SYMCONSULT, S.L.



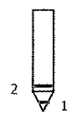




RESULTADOS E INTERPRETACION ENSAYO DE DISIPACION

Profundidad del Ensayo [m]: **5,00**

Duración Total [seg] 11.160
Duración Total [min] 186,0
Duración Total [horas] 3,1



Nivel Freático: 4,10 m

Posición de la Piedra Porosa: 2

u start:	1,18 kp/cm^2
u end:	1,11
+u max:	2,15
- u max:	1,11
ui:	2,15
u h:	0,09
u estabilizada:	
u0:	0,09
u50%:	1,12
u:80%:	0,61
u90%:	0,30

Suelo	Clasificación	q_T	f_T	u start	Δ u	FR%
3,0	arcilla	20,12	1,13	1,18	2,06	7,50

T50%:	8.040	seg
T80%:		seg
T90%:		seg
T100%:		seg

ch 50%:	0,00331	cm^2/seg	Baligh y Levadoux, 1986
ch 80%:			
ch 50%:	0,00324	cm^2/seg	Houlsby y Teh, 1988
ch 80%:			

Ir asumido: 500

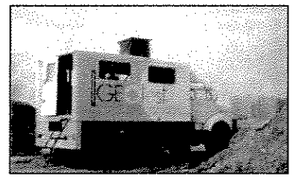
GEOtest
ENSAYOS GEOTÉCNICOS Y MEDIOAMBIENTALES

L.A.V. Madrid-Frontera Francesa.Tramo Maçanet de la Selva-Riudellots de la Selva (Girona)

ENSAYO DE DISIPACION

Ensayo de acuerdo Norma A.S.T.M. D-5778-95

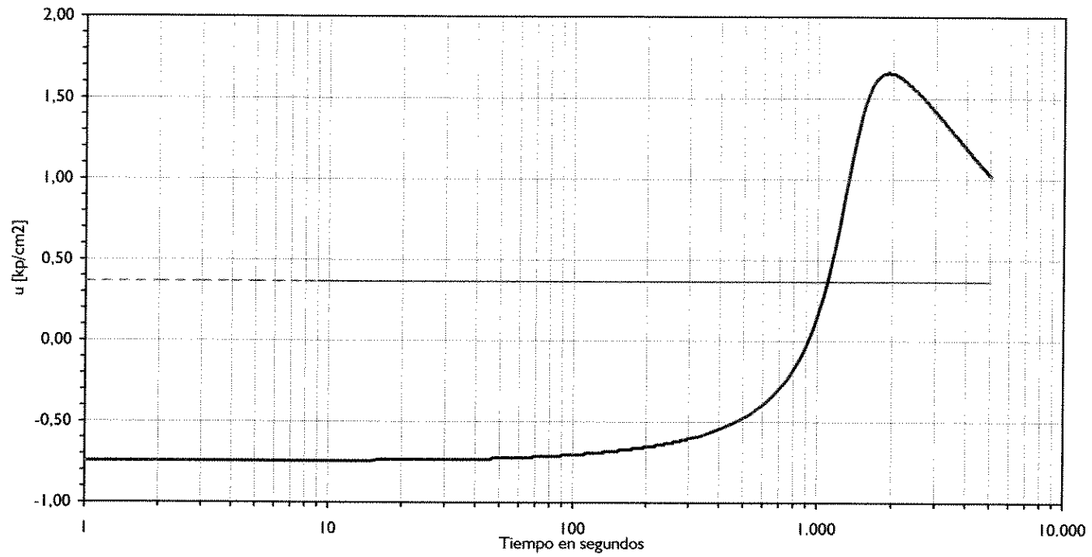
Técnicos: Norberto Frank - Joel Costa
Dirección: Marcelo Devincenzi

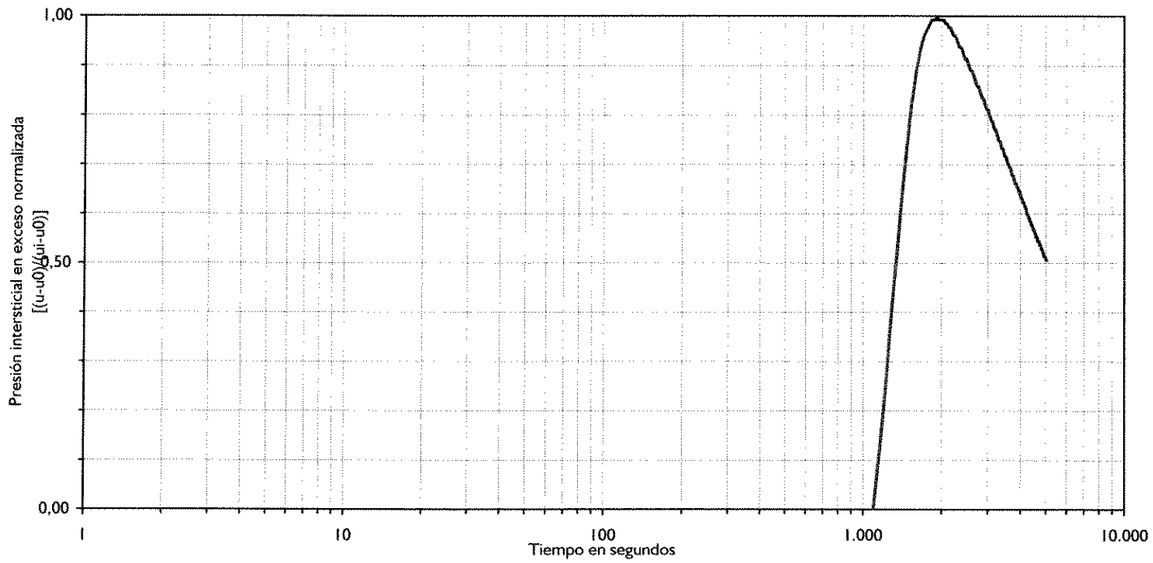


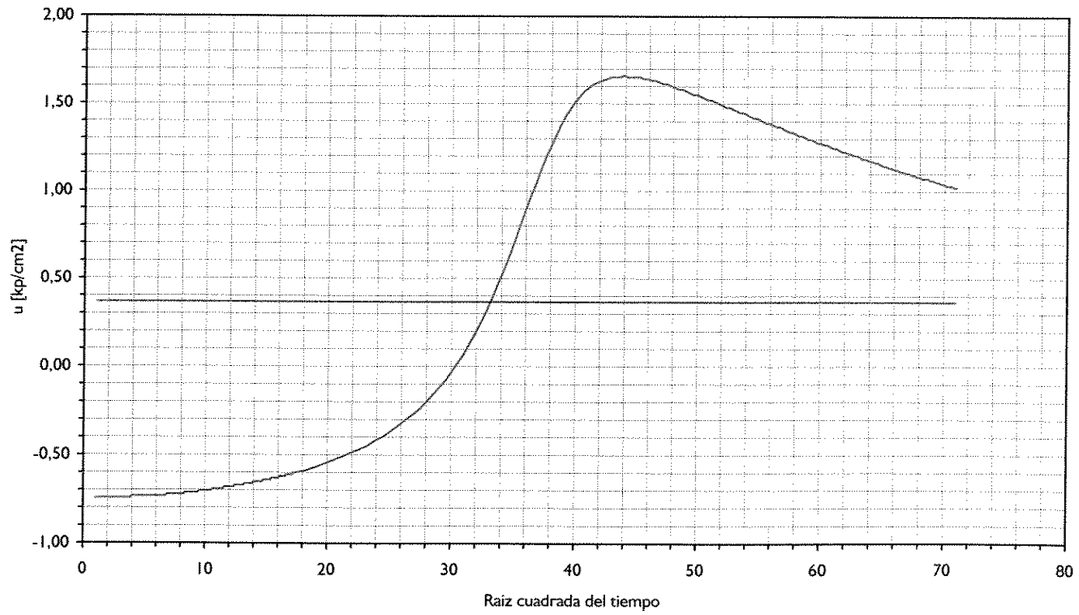
Equipo:Terberg 6x6

CPTU N°: 04 - P.K. 710+820

Fecha:	05/03/02
Cono N°:	S15CFIP.033
Expediente cpt:	aa003059
Expediente Obra:	302/054.02.2002
CLIENTE:	SYMCONSULT, S.L.







RESULTADOS E INTERPRETACION ENSAYO DE DISIPACION

Profundidad del Ensayo [m]:	**7,75**	Nivel Freático:	4,10 m
Duración Total [seg]	5.040	Posición de la Piedra Porosa:	2
Duración Total [min]	84,0		
Duración Total [horas]	1,4		



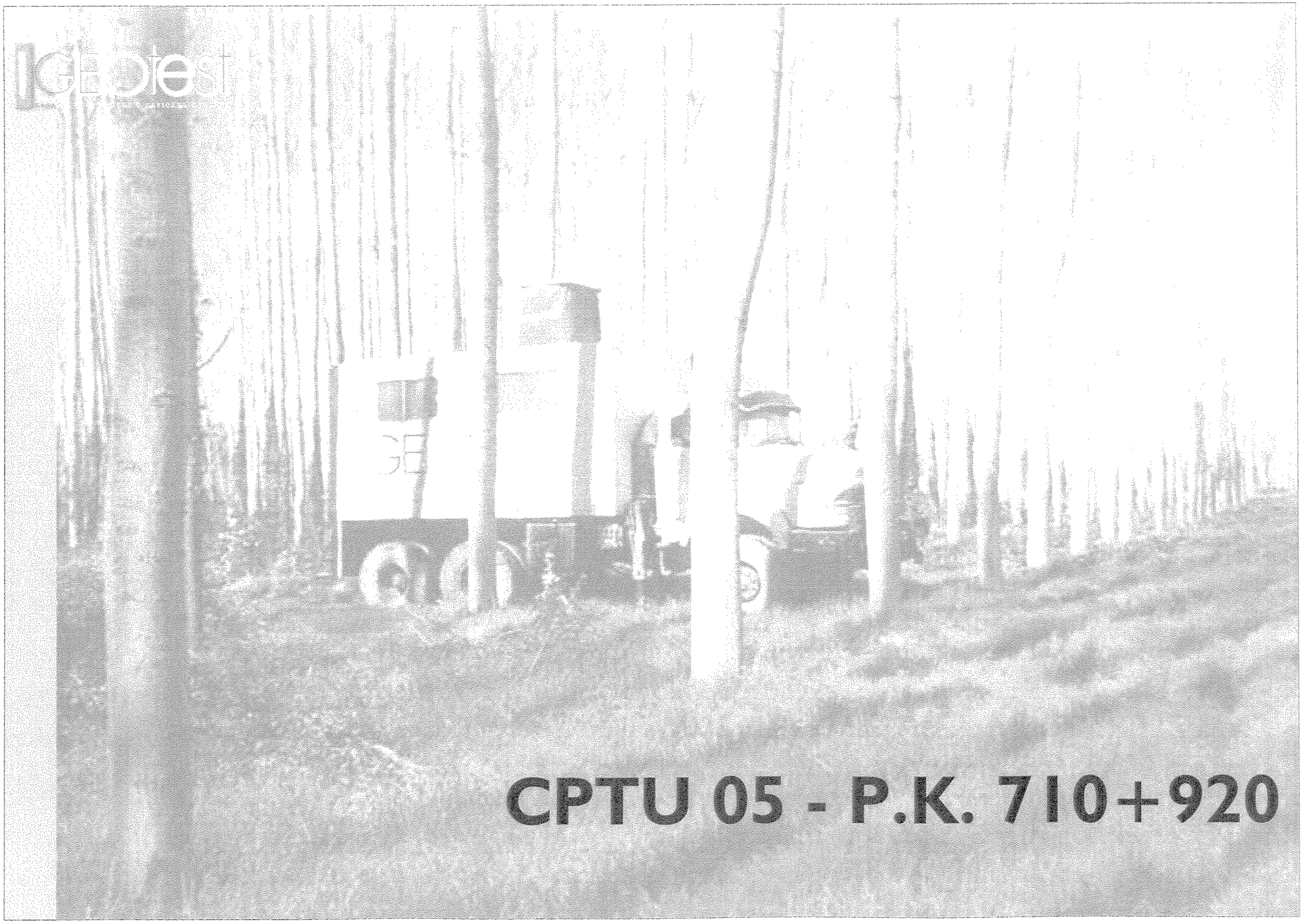
u start:	-0,74 kp/cm^2
u end:	1,02
+u max:	1,66
- u max:	-0,74
ui:	1,66
u h:	0,37
u estabilizada:	
u0:	0,36
u50%:	1,01
u:80%:	0,69
u90%:	0,49

Suelo	Clasificación	q_T	f_T	u start	Δ u	FR%
3,0	arcilla	9,04	0,32	-0,74	1,30	4,80

T50%:	3.090	seg
T80%:		seg
T90%:		seg
T100%:		seg

ch 50%:	0,00861	cm^2/seg	Baligh y Levadoux, 1986
ch 80%:			
ch 50%:	0,00843	cm^2/seg	Houlsby y Teh, 1988
ch 80%:			

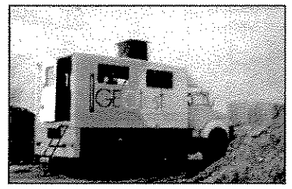
Ir asumido: 500


CPTU 05 - P.K. 710+920

GEOtest
ENSAYOS GEOTÉCNICOS Y MEDIOAMBIENTALES

L.A.V. Madrid-Frontera Francesa. Tramo Maçanet de la Selva-Riudellots de la Selva (Girona)

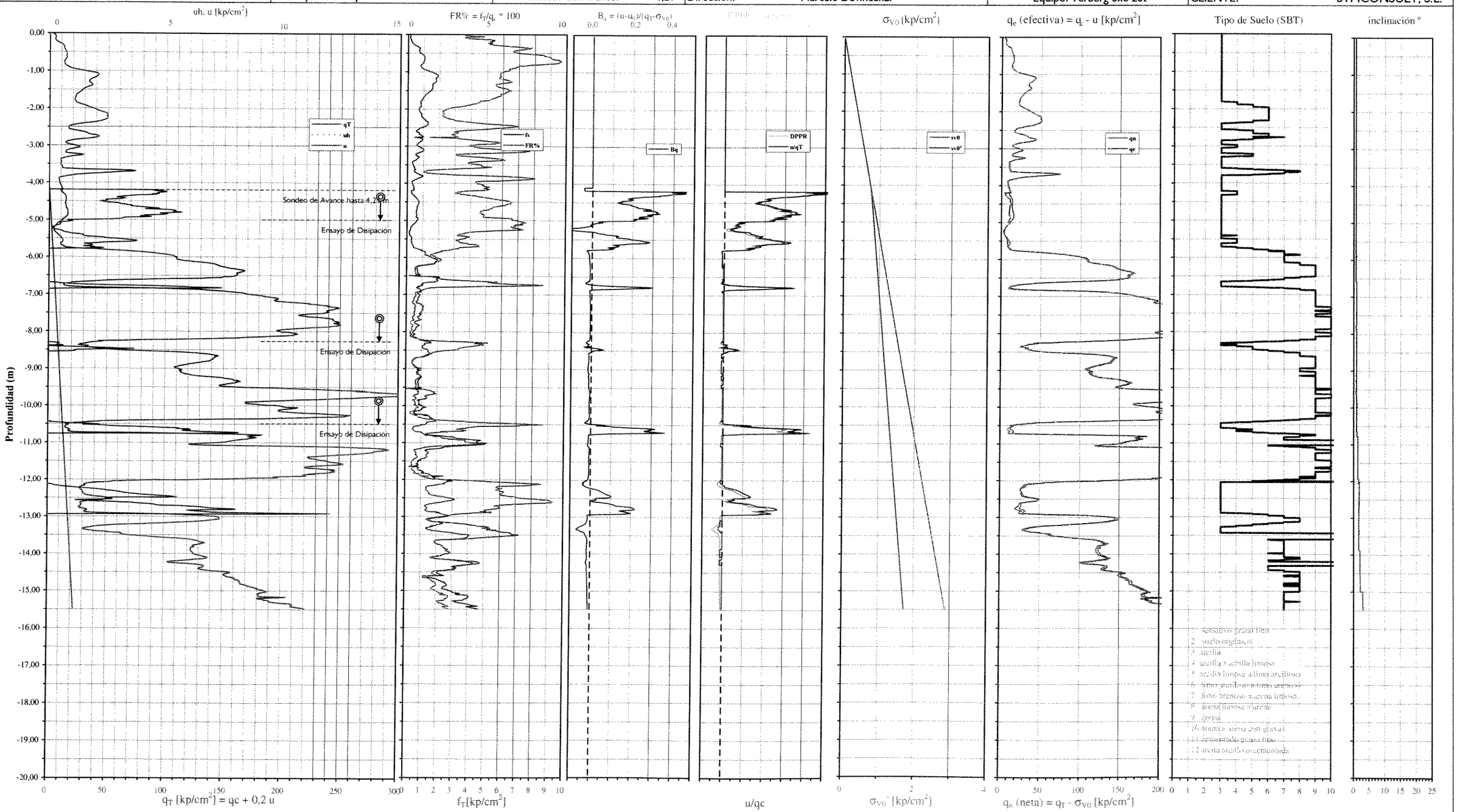
Nivel Freático:	4,10	x:	0	Ensayo de acuerdo Norma A.S.T.M. D-5778-95	
Posición Piedra Porosa:	2	y:	0		
Profundidad inicio:	0	z:	0		
Profundidad final:	15,5	Sondeo de Avance:	CPT	Técnicos:	Norberto Frank - Miquel Pérez
Ensayos de Disipación:	3	Profundidad del Avance:	4,21	Dirección:	Marcelo Devincenzi



Equipo: Terberg 6x6 20t

CPTU N°: 05 - P.K. 710+920

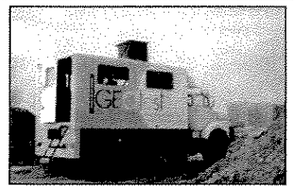
Fecha:	13/03/02
Cono N°:	s15cfip33
Expediente cpt:	aa003058
Expediente Obra:	302/054.02.2002
CLIENTE:	SYMCONSULT, S.L.



Programa de presentación de resultados e interpretación de ensayos de penetración estática (CPT-CPTU) FRADECPT v2.1 © IGEOTEST

L.A.V. Madrid-Frontera Francesa.Tramo Maçanet de la Selva-Riudellots de la Selva (Girona)

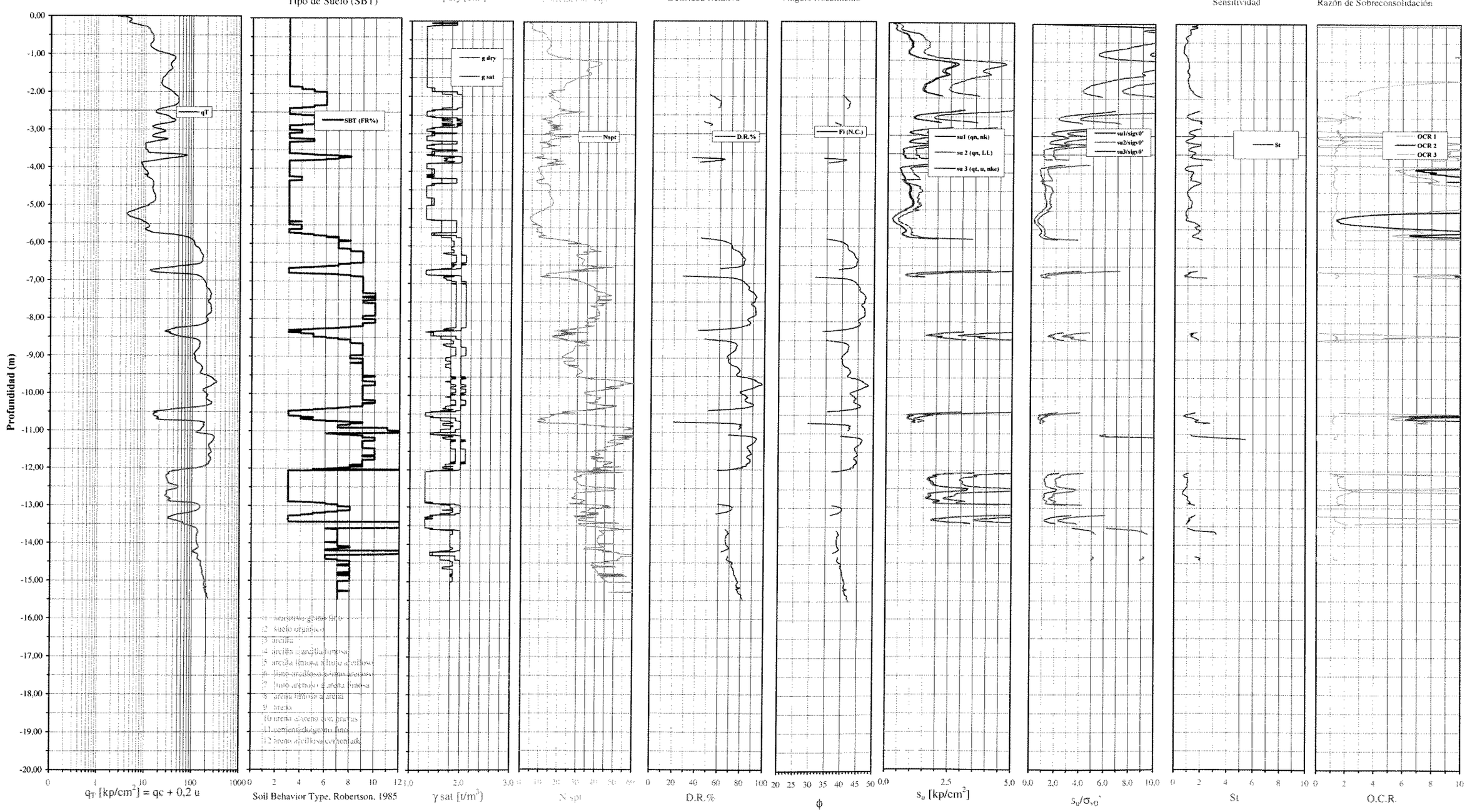
Nivel Freático:	4,10	Límite Líquido:	35	Ensayo de acuerdo Norma A.S.T.M. D-5778-95	
Posición Piedra Porosa:	2	Indice Plasticidad:	20		
Profundidad inicio:	0	Nk:	15		
Profundidad final:	15,5	NkE:	9	Técnicos:	Norberto Frank - Miquel Pérez
Ensayos de Disipación:	3	Ns:	6	Dirección:	Marcelo Devincenzi



Equipo: Terberg 6x6 20t

CPTU Nº: 05 - P.K. 710+920

Fecha:	13/03/02
Cono Nº:	s15cfip33
Expediente cpt:	aa003058
Expediente Obra:	302/054.02.2002
CLIENTE:	SYMCONSULT, S.L.



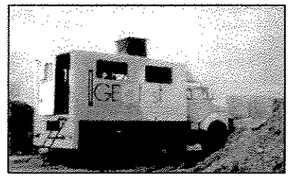
GEOtest
ENSAYOS GEOTECNICOS Y MEDIOAMBIENTALES

L.A.V. Madrid-Frontera Francesa.Tramo Maçanet de la Selva-Riudellots de la Selva (Girona)

ENSAYO DE DISIPACION

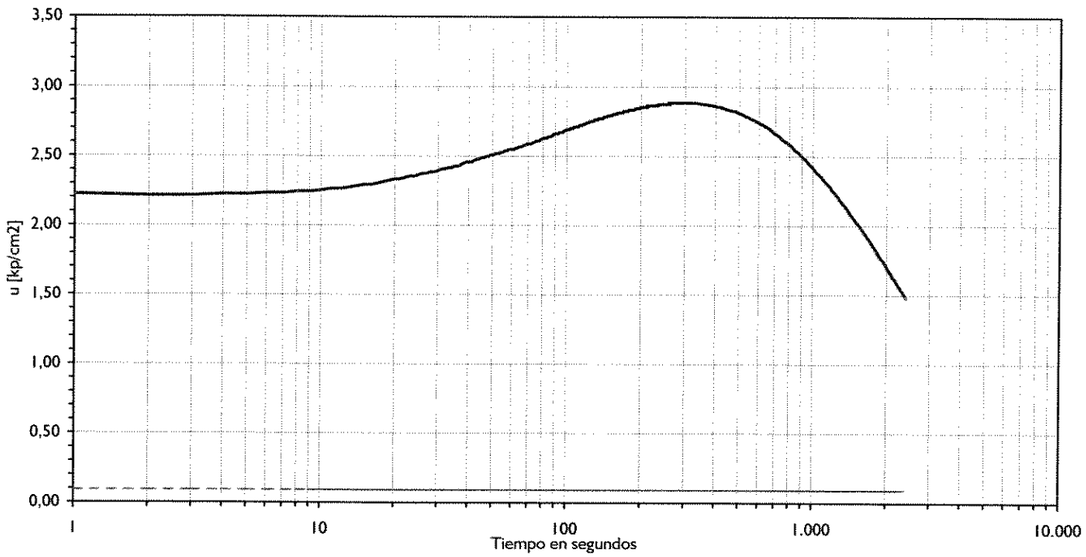
Ensayo de acuerdo Norma A.S.T.M. D-5778-95

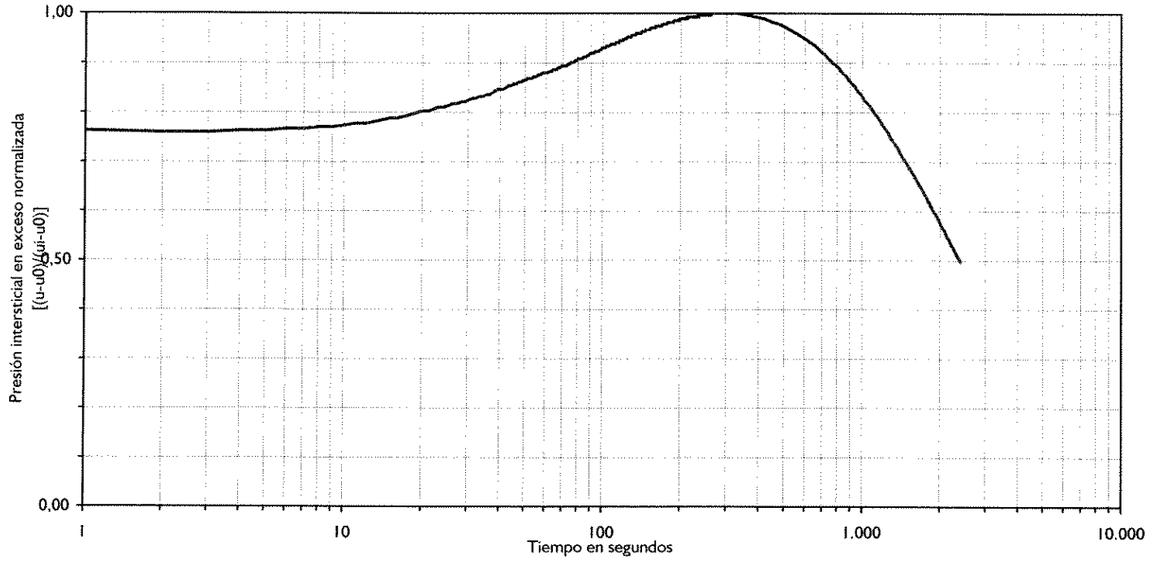
Técnicos: Norberto Frank - Joel Costa
Dirección: Marcelo Devincenzi

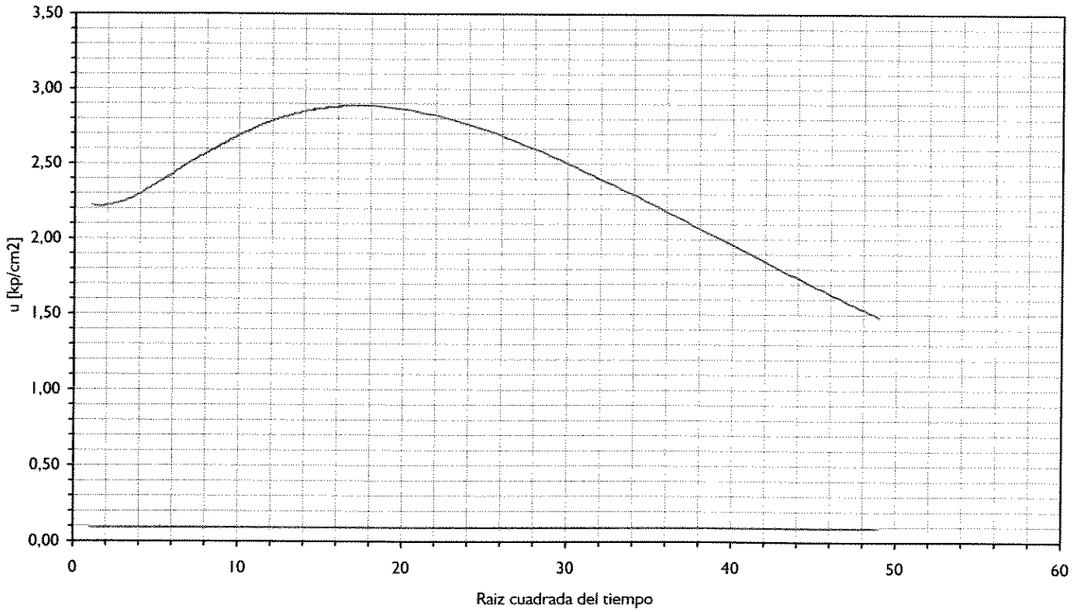


Equipo:Terberg 6x6

CPTU Nº:	05 - P.K. 710+920
Fecha:	13/03/02
Cono Nº:	S15CFIP.033
Expediente cpt:	aa003059
Expediente Obra:	302/054.02.2002
CLIENTE:	SYMCONSULT, S.L.

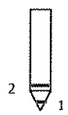






RESULTADOS E INTERPRETACION ENSAYO DE DISIPACION

Profundidad del Ensayo [m]:	**5,00**
Duración Total [seg]	2.400
Duración Total [min]	40,0
Duración Total [horas]	0,7



Nivel Freático:	4,10 m
Posición de la Piedra Porosa:	2

u start:	2,22 kp/cm^2
u end:	1,48
+u max:	2,89
- u max:	1,48
ui:	2,89
u h:	0,09
u estabilizada:	
u0:	0,09
u50%:	1,49
u:80%:	0,79
u90%:	0,37

Suelo	Clasificación	q_T	f_T	u start	Δ u	FR%
3,0	arcilla	11,82	0,64	2,22	2,80	6,90

T50%:	2.101	seg
T80%:		seg
T90%:		seg
T100%:		seg

ch 50%:	0,01267	cm^2/seg	Baligh y Levadoux, 1986
ch 80%:			
ch 50%:	0,01239	cm^2/seg	Houlsby y Teh, 1988
ch 80%:			
			Ir asumido: 500

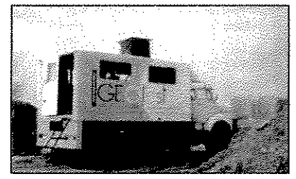
GEOtest
ENSAYOS GEOTÉCNICOS Y MEDIOAMBIENTALES

L.A.V. Madrid-Frontera Francesa.Tramo Maçanet de la Selva-Riudellots de la Selva (Girona)

ENSAYO DE DISIPACION

Ensayo de acuerdo Norma A.S.T.M. D-5778-95

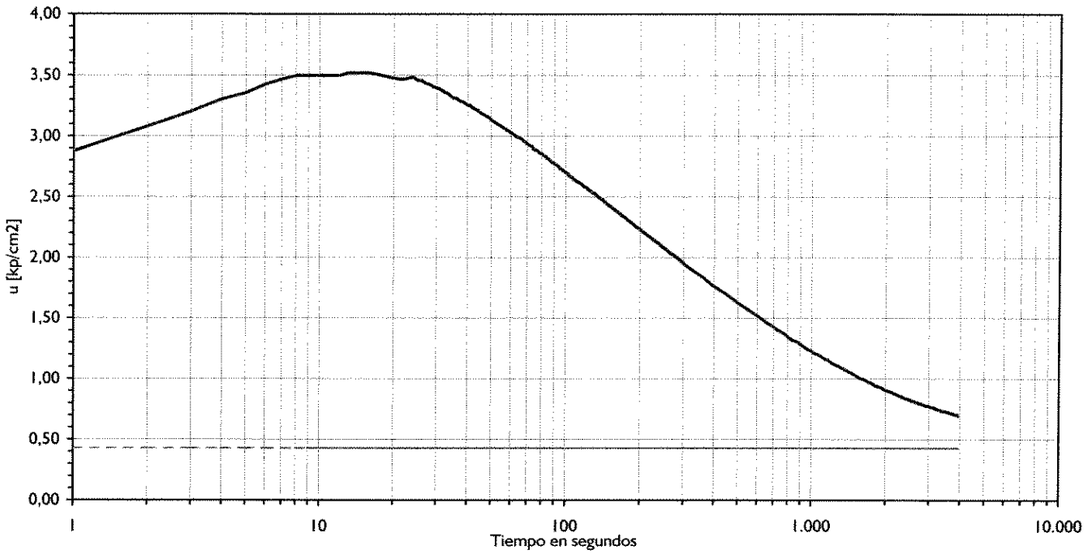
Técnicos: Norberto Frank - Joel Costa
Dirección: Marcelo Devincenzi

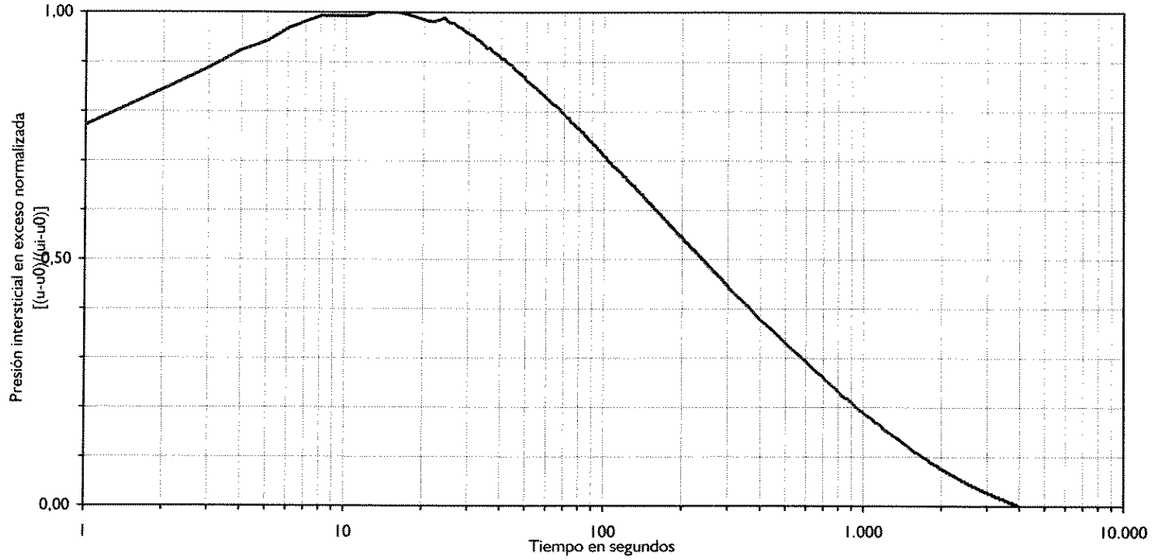


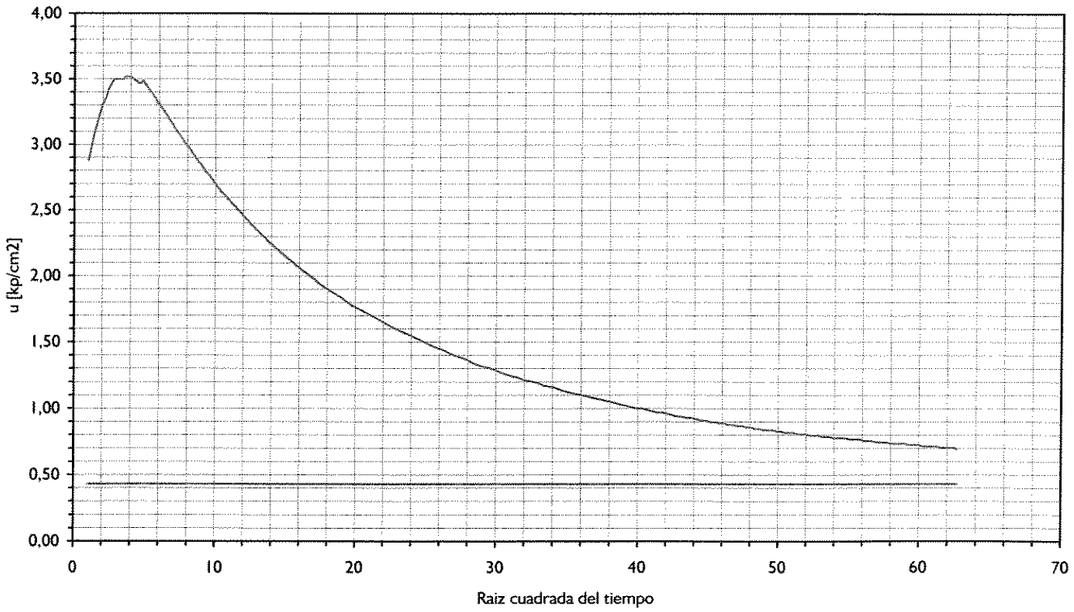
Equipo:Terberg 6x6

CPTU Nº: 05 - P.K. 710+920

Fecha:	13/03/02
Cono Nº:	S15CFIP.033
Expediente cpt:	aa003059
Expediente Obra:	302/054.02.2002
CLIENTE:	SYMCONSULT, S.L.

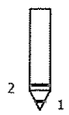






RESULTADOS E INTERPRETACION ENSAYO DE DISIPACION

Profundidad del Ensayo [m]:	**8,39**	Nivel Freático:	4,10 m
Duración Total [seg]	3.930	Posición de la Piedra Porosa:	2
Duración Total [min]	65,5		
Duración Total [horas]	1,1		

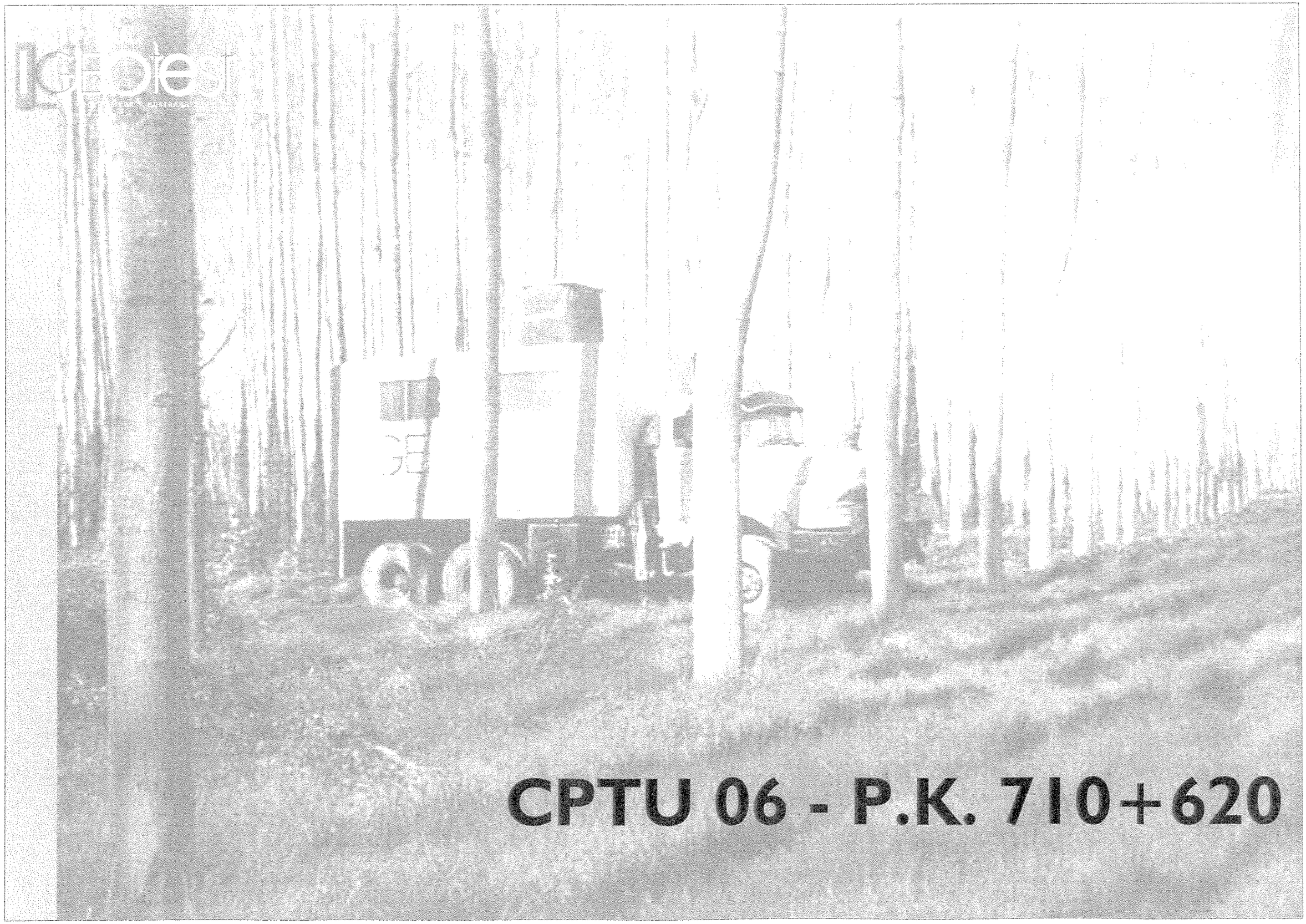


u start:	2,88 kp/cm^2
u end:	0,69
+u max:	3,52
- u max:	0,69
ui:	3,52
u h:	0,43
u estabilizada:	0,69
u0:	0,69
u50%:	2,11
u:80%:	1,40
u90%:	0,98

Suelo	Clasificación	q_T	f_T	u start	Δ u	FR%
4,0	arcilla a arcilla limosa	34,67	1,04	2,88	2,82	4,20

T50%:	222	seg
T80%:	915	seg
T90%:	1.635	seg
T100%:	3.765	seg

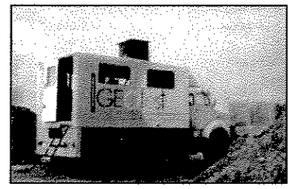
ch 50%:	0,11988	cm^2/seg	Baligh y Levadoux, 1986
ch 80%:	0,20256		
ch 50%:	0,11728	cm^2/seg	Houlsby y Teh, 1988
ch 80%:	0,18582		
			Ir asumido: 500


CPTU 06 - P.K. 710+620

GEOtest
ENSAYOS GEOTÉCNICOS Y MEDIOAMBIENTALES

L.A.V. Madrid-Frontera Francesa.Tramo Maçanet de la Selva-Riudellots de la Selva (Girona)

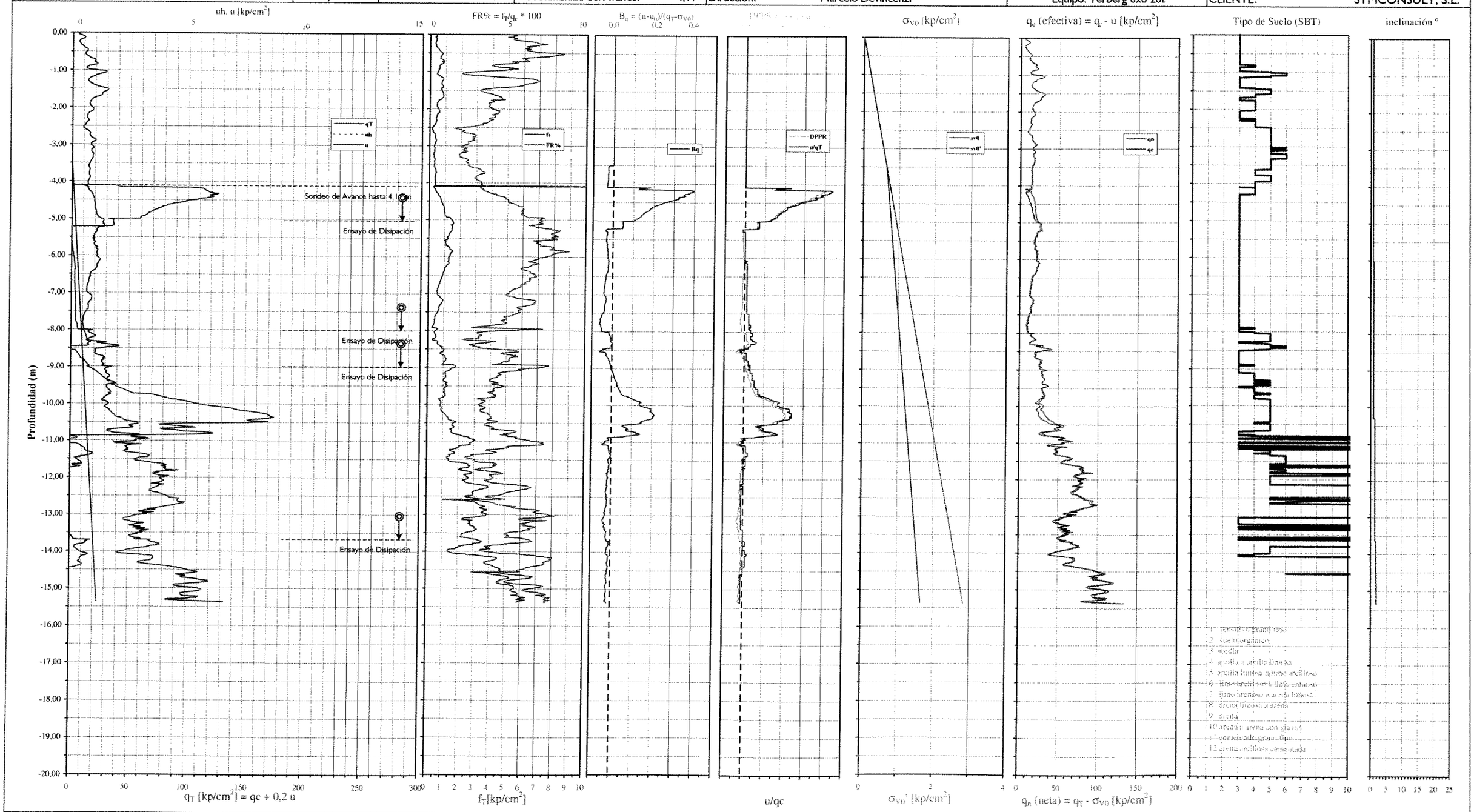
Nivel Freático:	3,50	x:	0	Ensayo de acuerdo Norma A.S.T.M. D-5778-95	
Posición Piedra Porosa:	2	y:	0		
Profundidad inicio:	0	z:	0		
Profundidad final:	15,37	Sondeo de Avance:	CPT	Técnicos:	Norberto Frank - Miquel Pérez
Ensayos de Disipación:	4	Profundidad del Avance:	4,11	Dirección:	Marcelo Devincenzi



Equipo: Terberg 6x6 20t

CPTU N°: 06 - P.K. 710+620

Fecha:	11/03/02
Cono N°:	s15cfip33
Expediente cpt:	aa003058
Expediente Obra:	302/054.02.2002
CLIENTE:	SYMCONSULT, S.L.

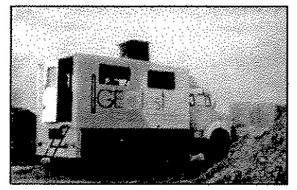


Programa de presentación de resultados e interpretación de ensayos de penetración estática (CPT-CPTU) FRADECPT v2.1 © IGEOTEST

IGEOtest
ENSAYOS GEOTECNICOS Y MEDIOAMBIENTALES

L.A.V. Madrid-Frontera Francesa.Tramo Maçanet de la Selva-Riudellots de la Selva (Girona)

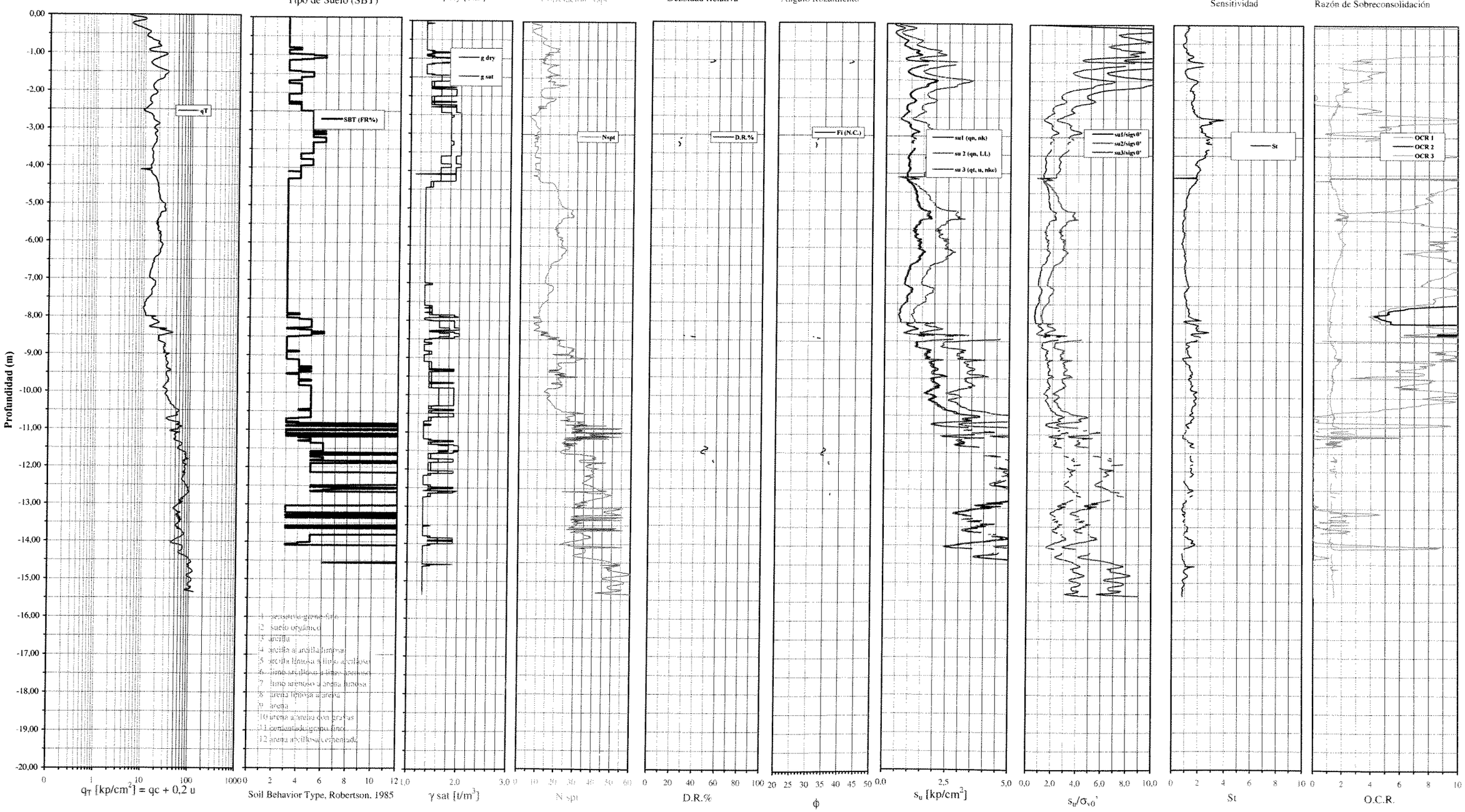
Nivel Freático:	3,50	Límite Líquido:	35	Ensayo de acuerdo Norma A.S.T.M. D-5778-95	
Posición Piedra Porosa:	2	Indice Plasticidad:	20		
Profundidad inicio:	0	Nk:	15		
Profundidad final:	15,37	NkE:	9	Técnicos:	Norberto Frank - Miquel Pérez
Ensayos de Disipación:	4	Ns:	6	Dirección:	Marcelo Devincenzi



Equipo: Terberg 6x6 20t

CPTU N°: 06 - P.K. 710+620

Fecha:	11/03/02
Cono N°:	s15cfip33
Expediente cpt:	aa003058
Expediente Obra:	302/054.02.2002
CLIENTE:	SYMCONSULT, S.L.



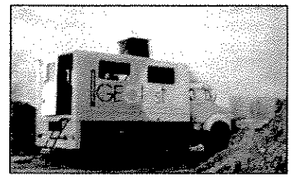
GEOtest
ENSAYOS GEOTECNICOS Y MEDIOAMBIENTALES

L.A.V. Madrid-Frontera Francesa.Tramo Maçanet de la Selva-Riudellots de la Selva (Girona)

ENSAYO DE DISIPACION

Ensayo de acuerdo Norma A.S.T.M. D-5778-95

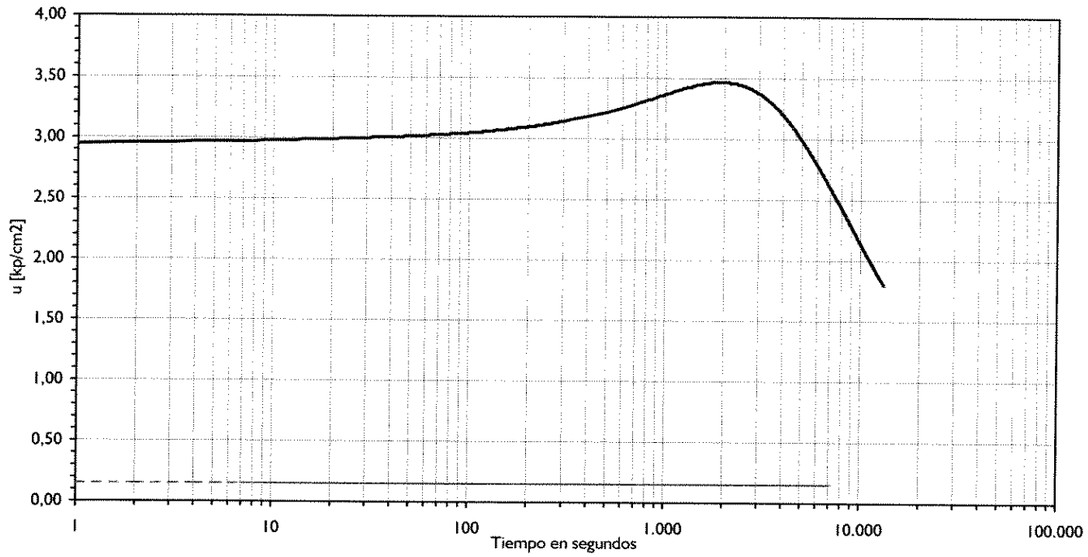
Técnicos: Norberto Frank - Joel Costa
Dirección: Marcelo Devincenzi

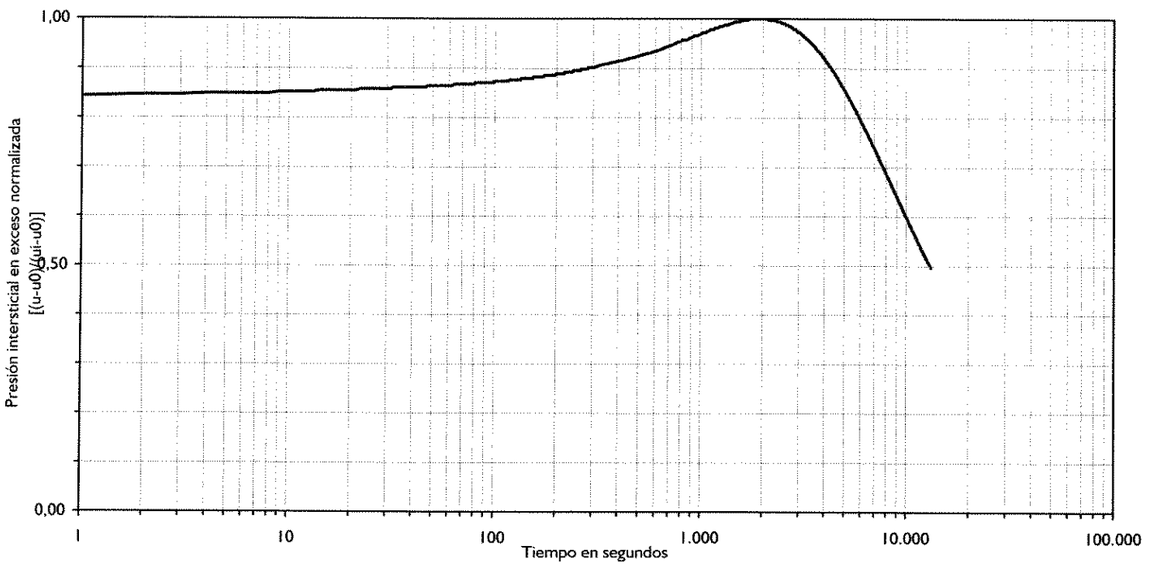


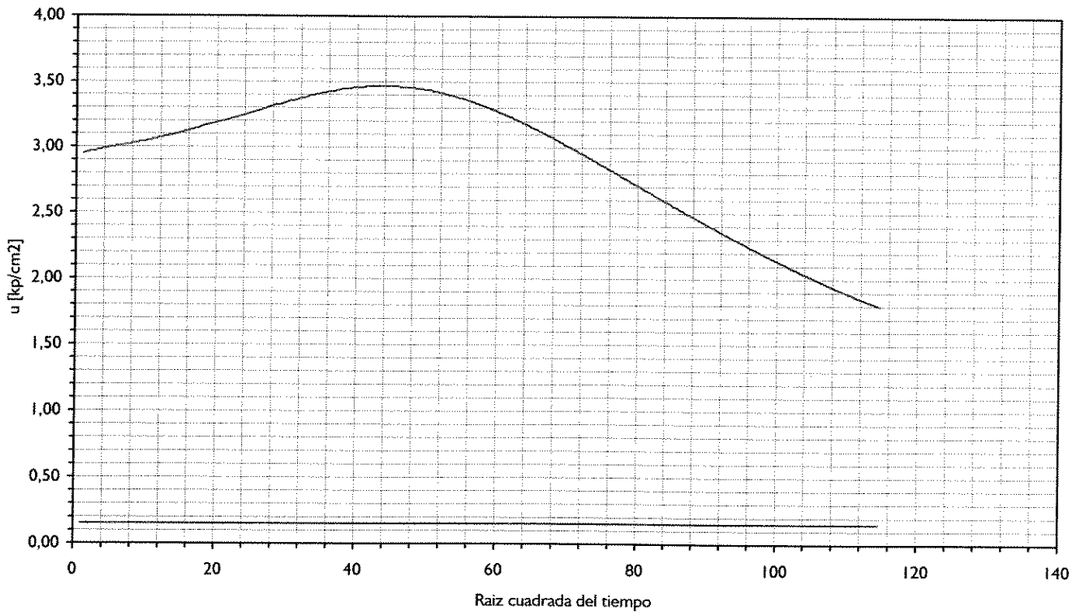
Equipo:Terberg 6x6

CPTU N°: 06 - P.K. 710+620

Fecha:	13/03/02
Cono N°:	S15CFIP.033
Expediente cpt:	aa003059
Expediente Obra:	302/054.02.2002
CLIENTE:	SYMCONSULT, S.L.

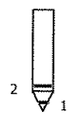






RESULTADOS E INTERPRETACION ENSAYO DE DISIPACION

Profundidad del Ensayo [m]:	**5,01**
Duración Total [seg]	13.170
Duración Total [min]	219,5
Duración Total [horas]	3,7



Nivel Freático:	3,50 m
Posición de la Piedra Porosa:	2

u start:	2,95 kp/cm^2
u end:	1,79
+u max:	3,47
- u max:	1,79
ui:	3,47
u h:	0,15
u estabilizada:	
u0:	0,15
u50%:	1,81
u:80%:	0,98
u90%:	0,48

Suelo	Clasificación	q_T	f_T	u start	Δ u	FR%
3,0	arcilla	27,03	1,46	2,95	3,32	7,20

T50%:	10.890	seg
T80%:		seg
T90%:		seg
T100%:		seg

ch 50%:	0,00244	cm^2/seg	Baligh y Levadoux, 1986
ch 80%:			
ch 50%:	0,00239	cm^2/seg	Houlsby y Teh, 1988
ch 80%:			

Ir asumido: 500

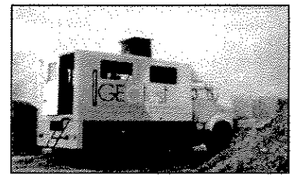
GEOtest
ENSAYOS GEOTECNICOS Y MEDIOAMBIENTALES

L.A.V. Madrid-Frontera Francesa.Tramo Maçanet de la Selva-Riudellots de la Selva (Girona)

ENSAYO DE DISIPACION

Ensayo de acuerdo Norma A.S.T.M. D-5778-95

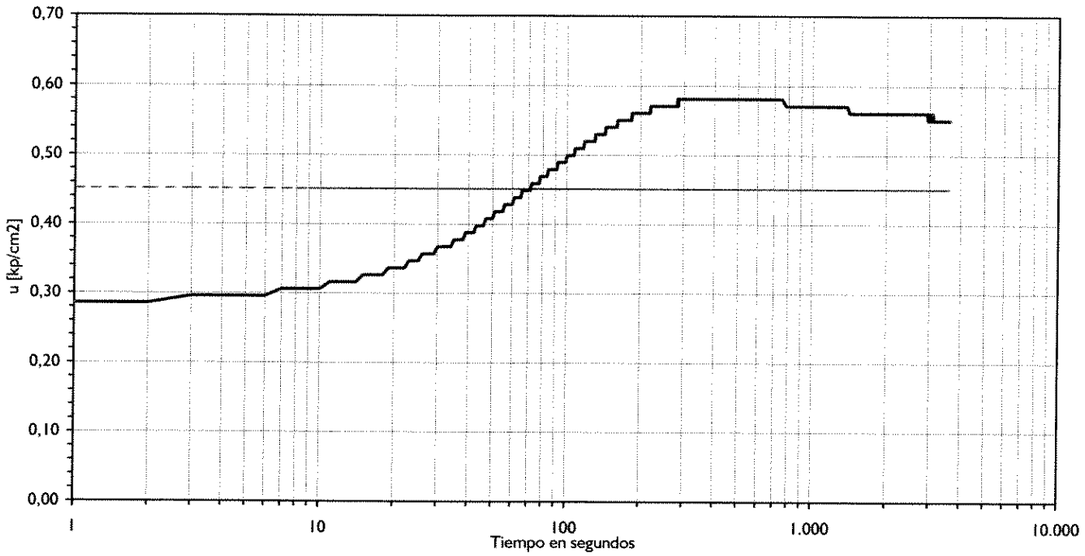
Técnicos: Norberto Frank - Joel Costa
Dirección: Marcelo Devincenzi

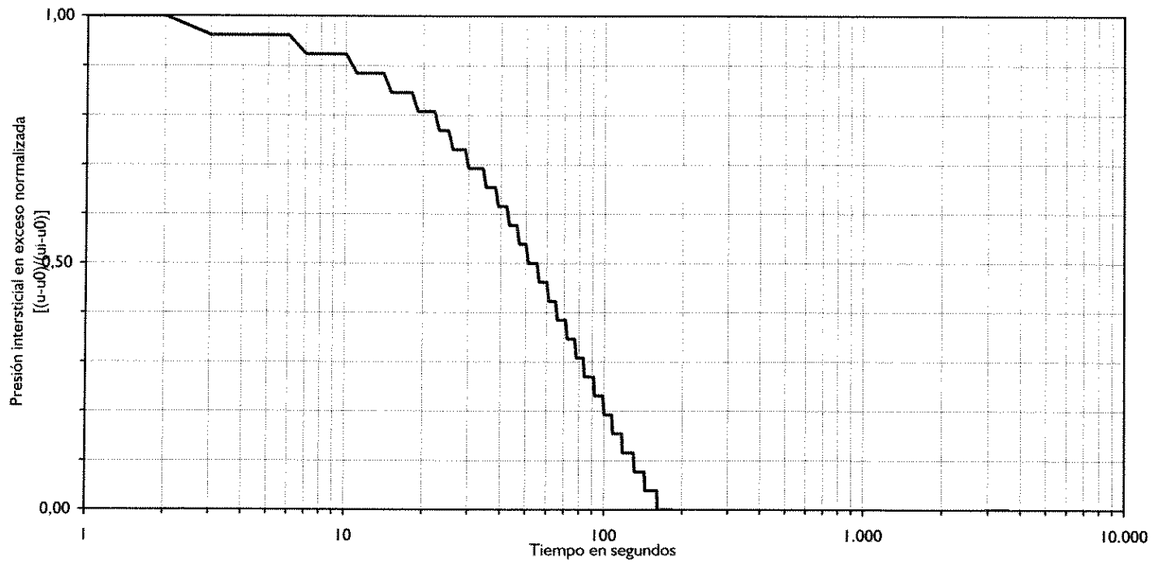


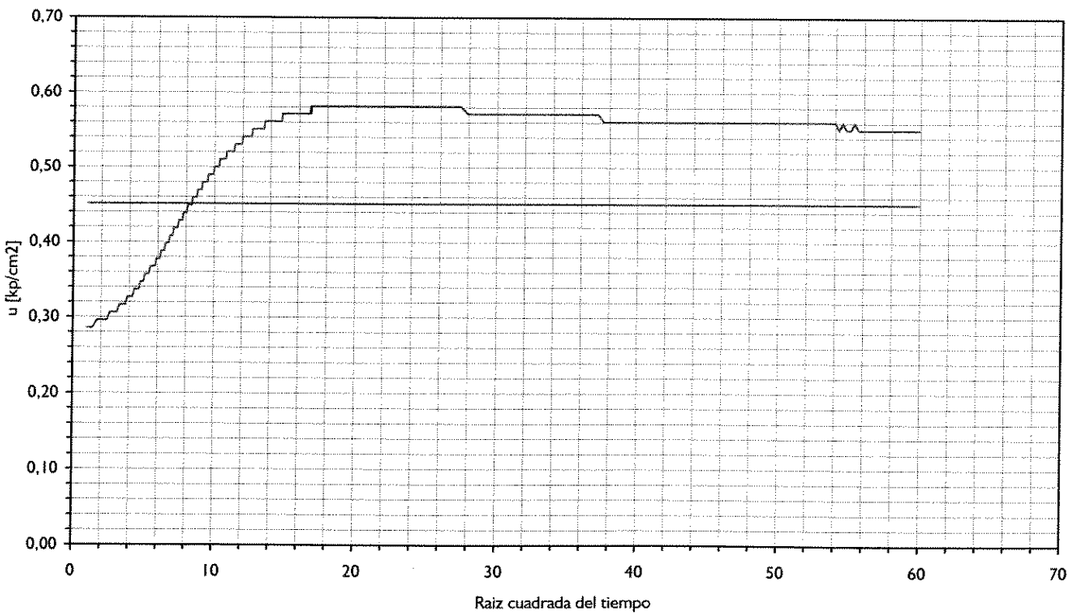
Equipo:Terberg 6x6

CPTU N°: 06 - P.K. 710+620

Fecha:	13/03/02
Cono N°:	S15CFIP.033
Expediente cpt:	aa003059
Expediente Obra:	302/054.02.2002
CLIENTE:	SYMCONSULT, S.L.

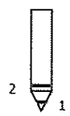






RESULTADOS E INTERPRETACION ENSAYO DE DISIPACION

Profundidad del Ensayo [m]:	**8,01**
Duración Total [seg]	3.600
Duración Total [min]	60,0
Duración Total [horas]	1,0



Nivel Freático:	3,50 m
Posición de la Piedra Porosa:	2

u start:	0,29 kp/cm^2
u end:	0,55
+u max:	0,58
- u max:	0,29
ui:	0,29
u h:	0,45
u estabilizada:	0,55
u0:	0,55
u50%:	0,42
u:80%:	0,48
u90%:	0,52

Suelo	Clasificación	q_T	f_T	u start	Δ u	FR%
4,0	arcilla a arcilla limosa	18,56	0,46	0,29	-0,27	4,20

T50%:	51	seg
T80%:	99	seg
T90%:	130	seg
T100%:	161	seg

ch 50%:	0,52183	cm^2/seg	Baligh y Levadoux, 1986
ch 80%:	1,87216		
ch 50%:	0,51050	cm^2/seg	Houlsby y Teh, 1988
ch 80%:	1,71744		
		Ir asumido:	500

Programa de presentación de resultados e interpretación de ensayos de penetración estática (CPT-CPTU) FRADECPT v2.1 © IGEOTEST

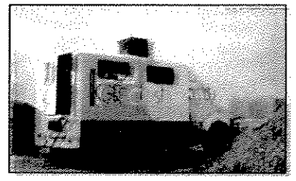
GEOtest

L.A.V. Madrid-Frontera Francesa.Tramo Maçanet de la Selva-Riudellots de la Selva (Girona)

ENSAYO DE DISIPACION

Ensayo de acuerdo Norma A.S.T.M. D-5778-95

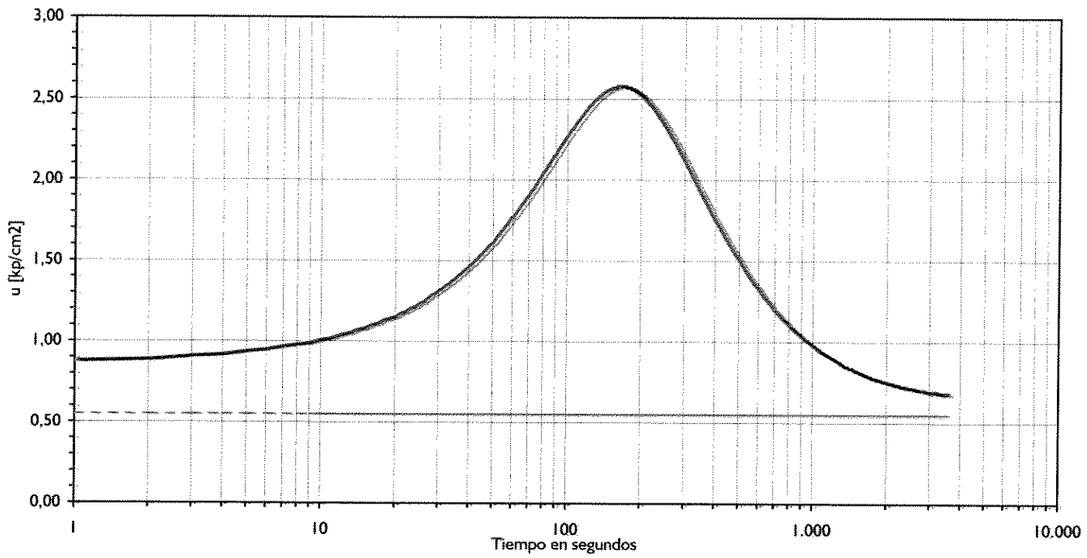
Técnicos: Norberto Frank - Joel Costa
Dirección: Marcelo Devincenzi

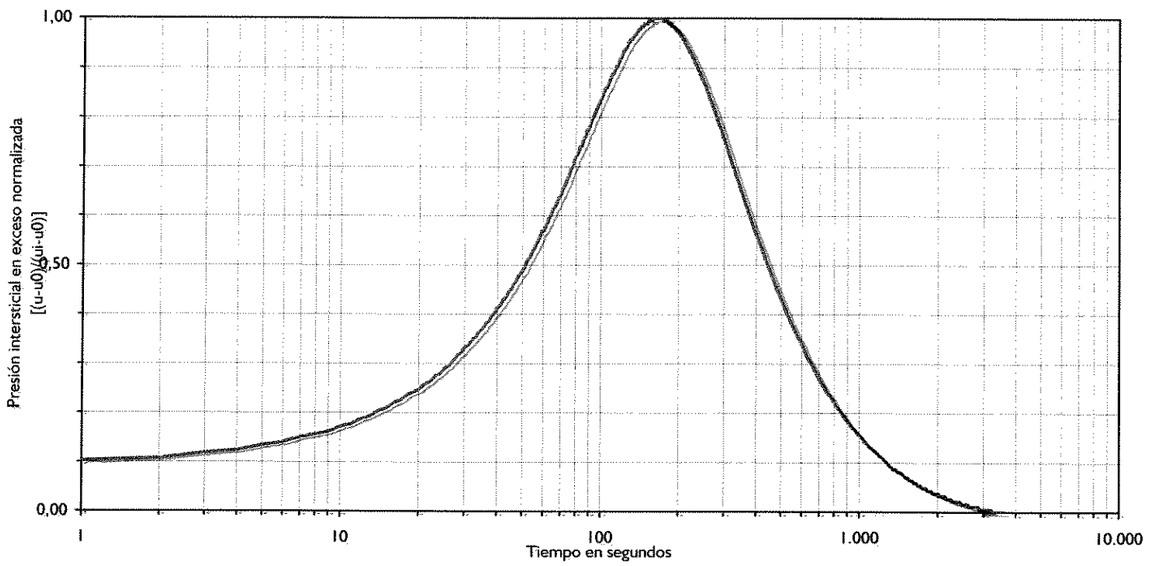


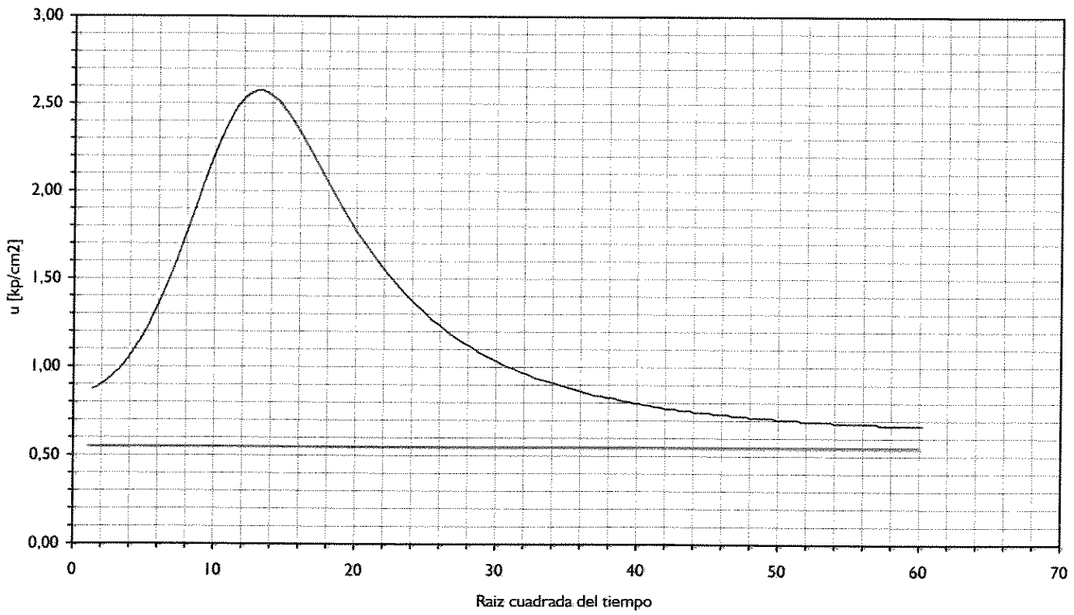
Equipo:Terberg 6x6

CPTU Nº: 06 - P.K. 710+620

Fecha:	13/03/02
Cono Nº:	S15CFIP.033
Expediente cpt:	aa003059
Expediente Obra:	302/054.02.2002
CLIENTE:	SYMCONSULT, S.L.

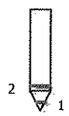






RESULTADOS E INTERPRETACION ENSAYO DE DISIPACION

Profundidad del Ensayo [m]:	**9,00**
Duración Total [seg]	3.600
Duración Total [min]	60,0
Duración Total [horas]	1,0



Nivel Freático:	3,50 m
Posición de la Piedra Porosa:	2

u start:	0,88 kp/cm^2
u end:	0,68
+u max:	2,58
- u max:	0,68
ui:	2,58
u h:	0,55
u estabilizada:	0,68
u0:	0,68
u50%:	1,63
u:80%:	1,16
u90%:	0,87

Suelo	Clasificación	q_T	f_T	u start	Δ u	FR%
3,0	arcilla	36,55	1,72	0,88	1,90	7,20

T50%:	270	seg
T80%:	675	seg
T90%:	1.095	seg
T100%:	3.075	seg

ch 50%:	0,09857	cm^2/seg	Baligh y Levadoux, 1986
ch 80%:	0,27458		
ch 50%:	0,09643	cm^2/seg	Houlsby y Teh, 1988
ch 80%:	0,25189		
		Ir asumido:	500

Programa de presentación de resultados e interpretación de ensayos de penetración estática (CPT-CPTU) FRADECPT v2.1 © IGEOTEST

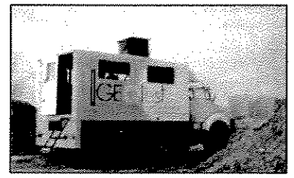
GEOtest
ENSAYOS GEOTECNICOS Y MEDIOAMBIENTALES

L.A.V. Madrid-Frontera Francesa.Tramo Maçanet de la Selva-Riudellots de la Selva (Girona)

ENSAYO DE DISIPACION

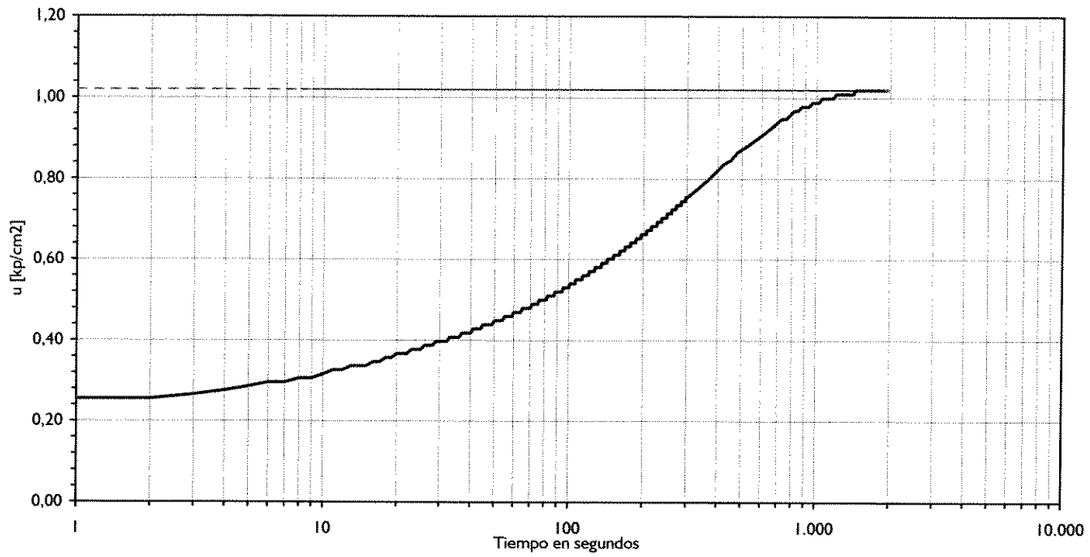
Ensayo de acuerdo Norma A.S.T.M. D-5778-95

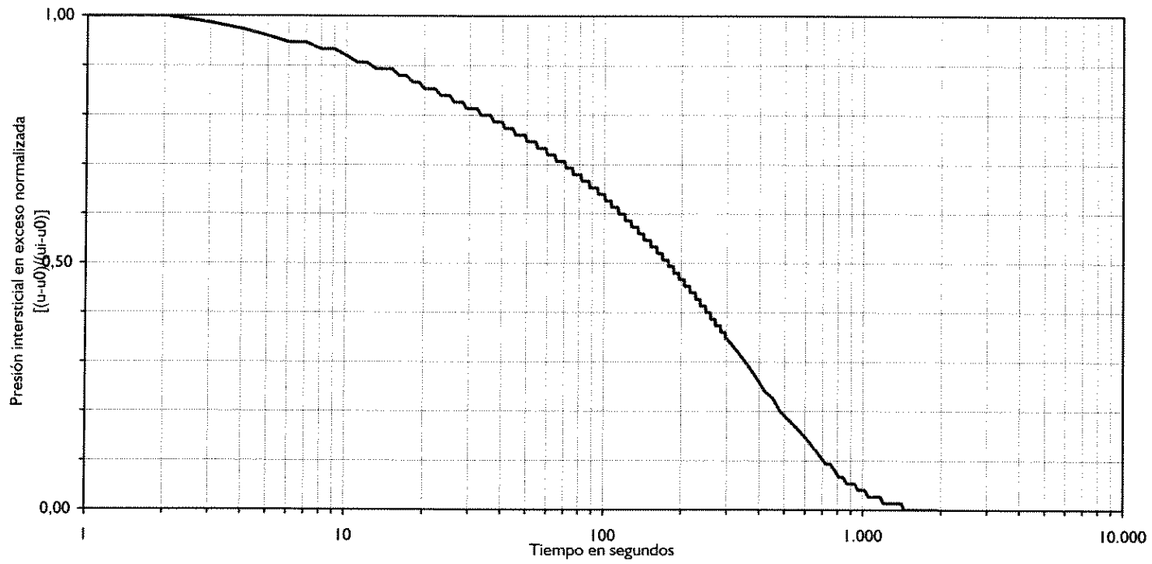
Técnicos: Norberto Frank - Joel Costa
Dirección: Marcelo Devincenzi

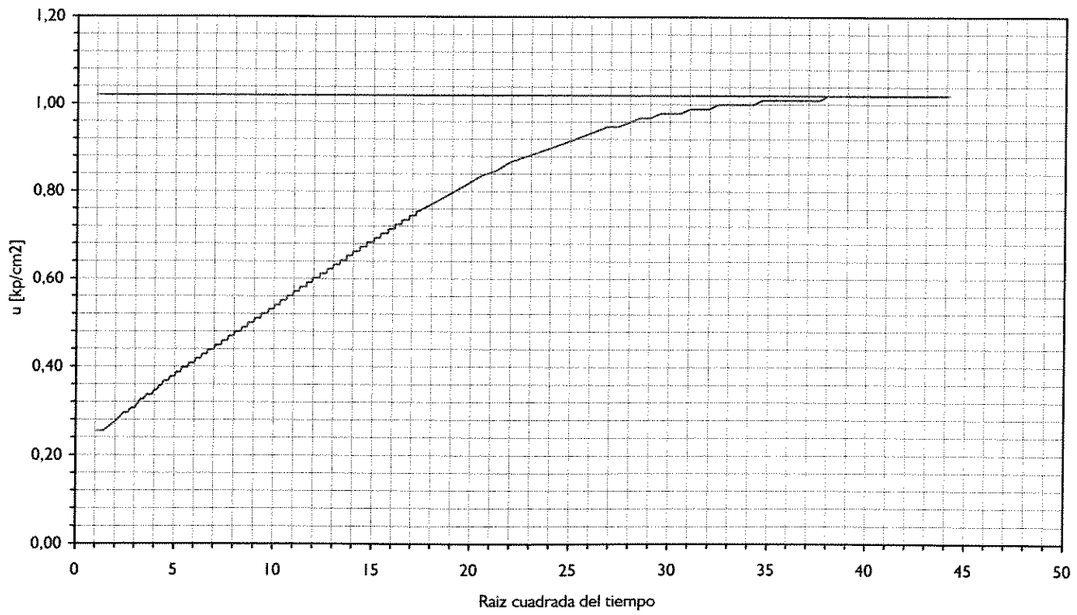


Equipo:Terberg 6x6

CPTU Nº:	06 - P.K. 710+620
Fecha:	13/03/02
Cono Nº:	S15CFIP.033
Expediente cpt:	aa003059
Expediente Obra:	302/054.02.2002
CLIENTE:	SYMCONSULT, S.L.

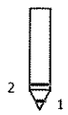






RESULTADOS E INTERPRETACION ENSAYO DE DISIPACION

Profundidad del Ensayo [m]:	**13,70**
Duración Total [seg]	1.950
Duración Total [min]	32,5
Duración Total [horas]	0,5



Nivel Freático:	3,50 m
Posición de la Piedra Porosa:	2

u start:	0,25 kp/cm^2
u end:	1,02
+u max:	1,02
- u max:	0,25
ui:	0,25
u h:	1,02
u estabilizada:	1,02
u0:	1,02
u50%:	0,64
u:80%:	0,83
u90%:	0,94

Suelo	Clasificación	q_T	f_T	u start	Δ u	FR%
12,0	arena arcillosa cementada	69,83	3,35	0,25	-0,76	6,60

T50%:	177	seg
T80%:	480	seg
T90%:	705	seg
T100%:	1.440	seg

ch 50%:	0,15036	cm^2/seg	Baligh y Levadoux, 1986
ch 80%:	0,38613		
ch 50%:	0,14709	cm^2/seg	Houlsby y Teh, 1988
ch 80%:	0,35422		
			Ir asumido: 500

2.06. PRESIÓMETROS

Sondeo	N.F.	Profundidad	Naturaleza del suelo	Em[bar]	Pf*[bar]	Pl*[bar]	Em /Pl[bar]	Observaciones
PK 705+800	3,0	11,00	Arena limosa	118,75	19,43	33,03	3,60	
"	3,0	17,40	Arena gruesa	266,63	25,74	43,76	6,09	
PK 710+680	3,0	7,40	Fangos arcillosos	61,14	8,28	14,08	4,34	
"	3,0	18,20	Arenas limosas	823,67	18,29	31,10	26,49	
PK 710+790	3,0	15,60	Limos arenosos con gravas	182,75	19,33	32,86	5,56	
PK 711+210	3,0	7,40	Arenas	143,51	10,55	17,93	8,00	
"	3,0	16,80	Arenas con limos	566,21	13,07	22,21	25,49	
PK 711+290	3,0	7,6	Arenas	65,89	3,51	5,97	11,03	
"	3,0	16,80	Arenas con limos	109,72	8,22	13,98	7,85	

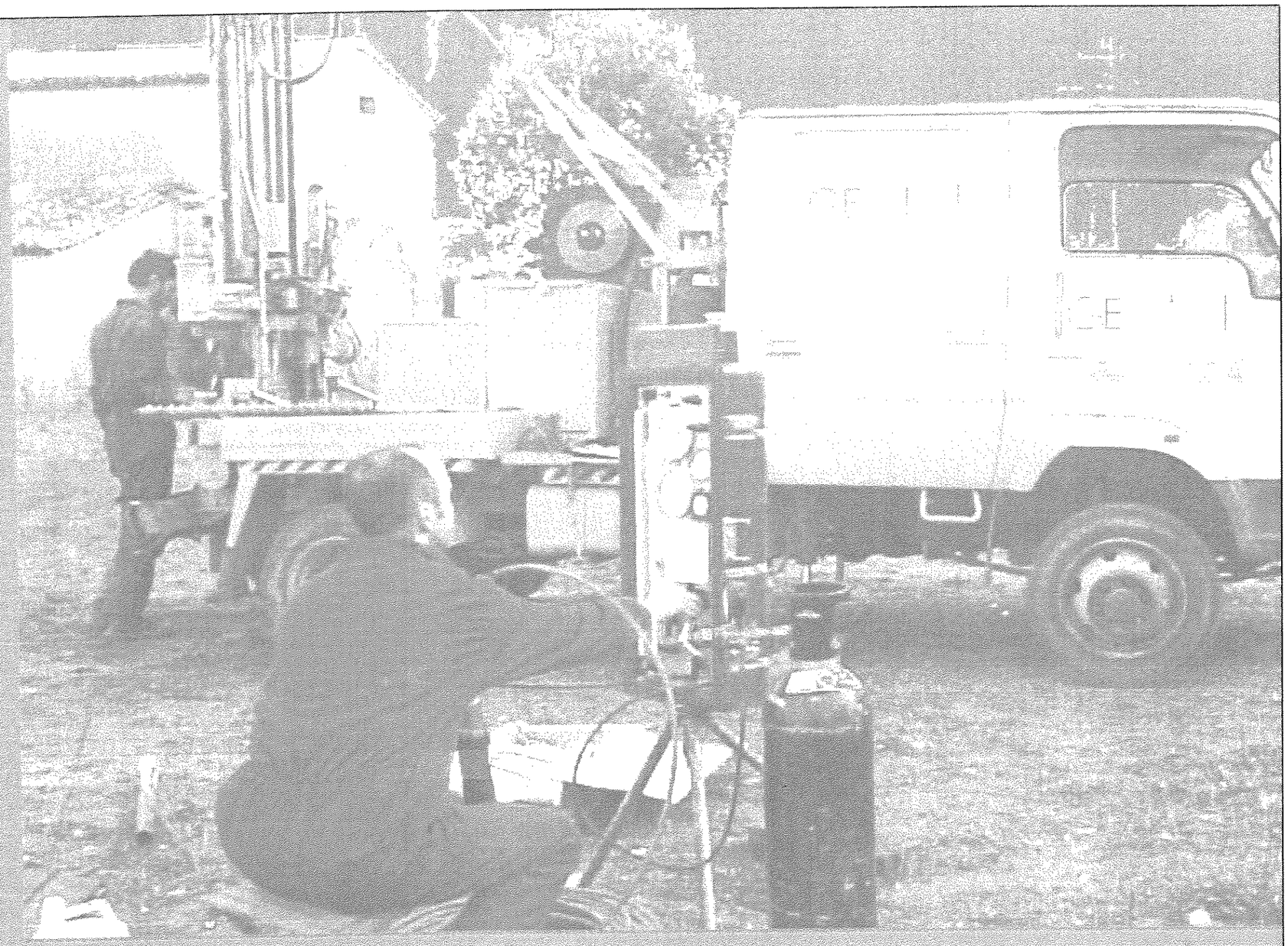
Tabla 6: Resultados de los ensayos presiométricos

GEOtest
ESTUDIOS GEOTECNICOS Y MEDIOAMBIENTALES

SONDEO PK 710+790

Expediente: 401/053.02.2002

CLIENTE: SYNCONSULT S.L.



LAV BARCELONA-FRONTERA FRANCESA, TRAMO MAÇANET DE LA SELVA-RIUDELLOTS DE LA SELVA (GIRONA)

GEOtest

ENSAYO PRESIOMÉTRICO MÉNARD

ASTM D-4719 / NF P 94-110



Equipo: Apageo

OBRA: L.A.V. Tramo Maçanet-Riudellots
PETICIONARIO: SYNCONSULT S.L.

EXPEDIENTE: 401/053.02.2002
FECHA ENSAYO: 13/02/2002

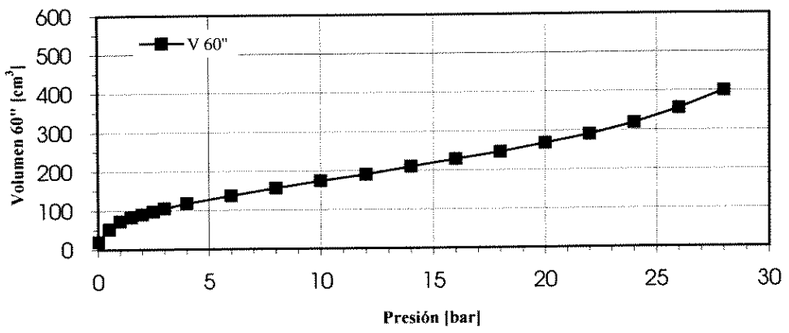
Sondeo :	710+790	Naturaleza del terreno :	Limos arenosos con grava	Sonda Presiométrica:	Funda telada
Profundidad Ensayo [m] :	15,60	Densidad aparente [t/m^3] :	1,85	Colocación de la sonda:	Tube fendu
Diámetro Sondeo [mm] :	66	Nivel Freático [m] :	3,00	z_c [m]:	1,00
Tipo de Perforación :	Rotación con bateria ϕ 66	K_0 asumido:	0,5	P_{el} [bar] =	3,16
		Tensión efectiva horizontal σ_{ho}' [bar] :	0,80	a [cm^2/bar] =	0,44

LECTURAS DE CAMPO

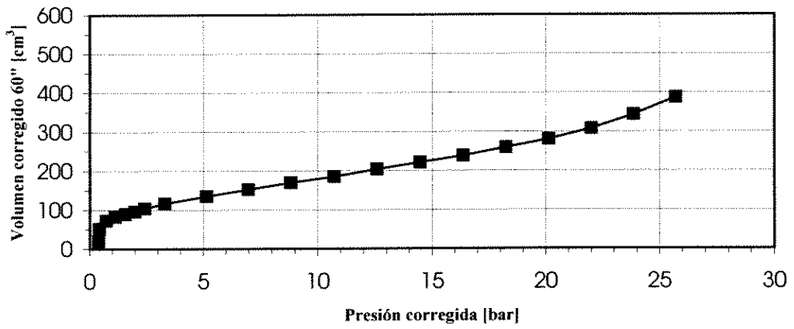
Nº	P	V 15"	V 30"	V 60"	60"- 30"	P corr.	V 60" corr.
0	0,00			20	20	0,39	20,00
1	0,50		48	52	4	0,42	51,78
2	1,00		68	73	5	0,73	72,56
3	1,50		80	83	3	1,13	82,34
4	2,00		88	90	2	1,56	89,12
5	2,50		97	97	0	2,00	95,90
6	3,00		105	105	0	2,42	103,68
7	4,00		118	118	0	3,30	116,24
8	6,00		137	137	0	5,14	134,36
9	8,00		156	156	0	6,98	152,48
10	10,00		174	174	0	8,84	169,60
11	12,00		190	190	0	10,72	184,72
12	14,00		208	210	2	12,58	203,84
13	16,00		226	228	2	14,46	220,96
14	18,00		244	246	2	16,36	238,08
15	20,00		265	268	3	18,24	259,20
16	22,00		286	290	4	20,13	280,32
17	24,00		313	318	5	22,00	307,44
18	26,00		345	355	10	23,86	343,56
19	28,00		386	400	15	25,71	387,68
20							
21							
22							
23							
24							
25							
26							

[bar] y [cm³]

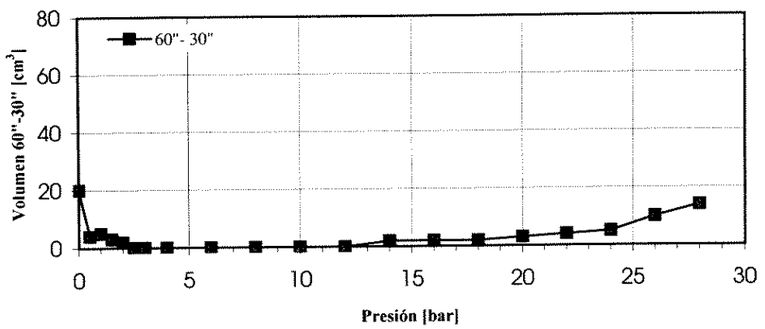
CURVA DE EXPANSIÓN PRESIOMÉTRICA BRUTA



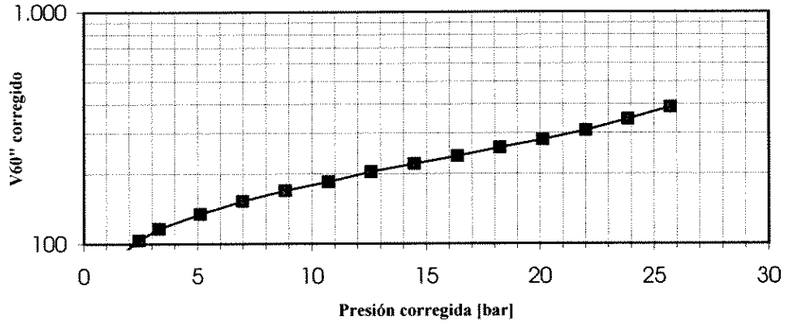
CURVA DE EXPANSIÓN PRESIOMÉTRICA CORREGIDA



CURVA DE FLUENCIA BRUTA



ESTIMACIÓN GRÁFICA DE P_l



INTERVALO LINEAL

P1=	3,00	[bar]
V1=	105,00	[cm³]
P1 corr =	3,66	[bar]
V1 corr =	103,68	[cm³]
P2 =	12,00	[bar]
V2 =	190,00	[cm³]
P2 corr =	11,95	[bar]
V2 corr =	184,72	[cm³]

VOLÚMENES PARA CÁLCULOS

Volumen medio corr. del tramo lineal =	144,20	[cm³]
Volumen de la célula central V_s =	527,16	[cm³]
Volumen Límite =	734,52	[cm³]
Volumen fluencia bruto adoptado=	290,00	[cm³]

MÓDULO PRESIOMÉTRICO

	182,75	[bar]
	18,28	[MPa]

PRESIÓN DE FLUENCIA

P_f bruta =	22,00	[bar]
P_f corregida =	20,13	[bar]
P_f* (Neta) =	19,33	[bar]

PRESIÓN LÍMITE

	Pl* = 1,7 Pf*	Pl f(Vl)	
P_l bruta =	36,43	36,67	[bar]
$P_{l\ corr}$ =	33,66	33,90	[bar]
P_l*(Neta) =	32,86	33,10	[bar]
E_M / P_l* =	5,56	5,52	
P_l* / P_f* =	1,70	1,71	

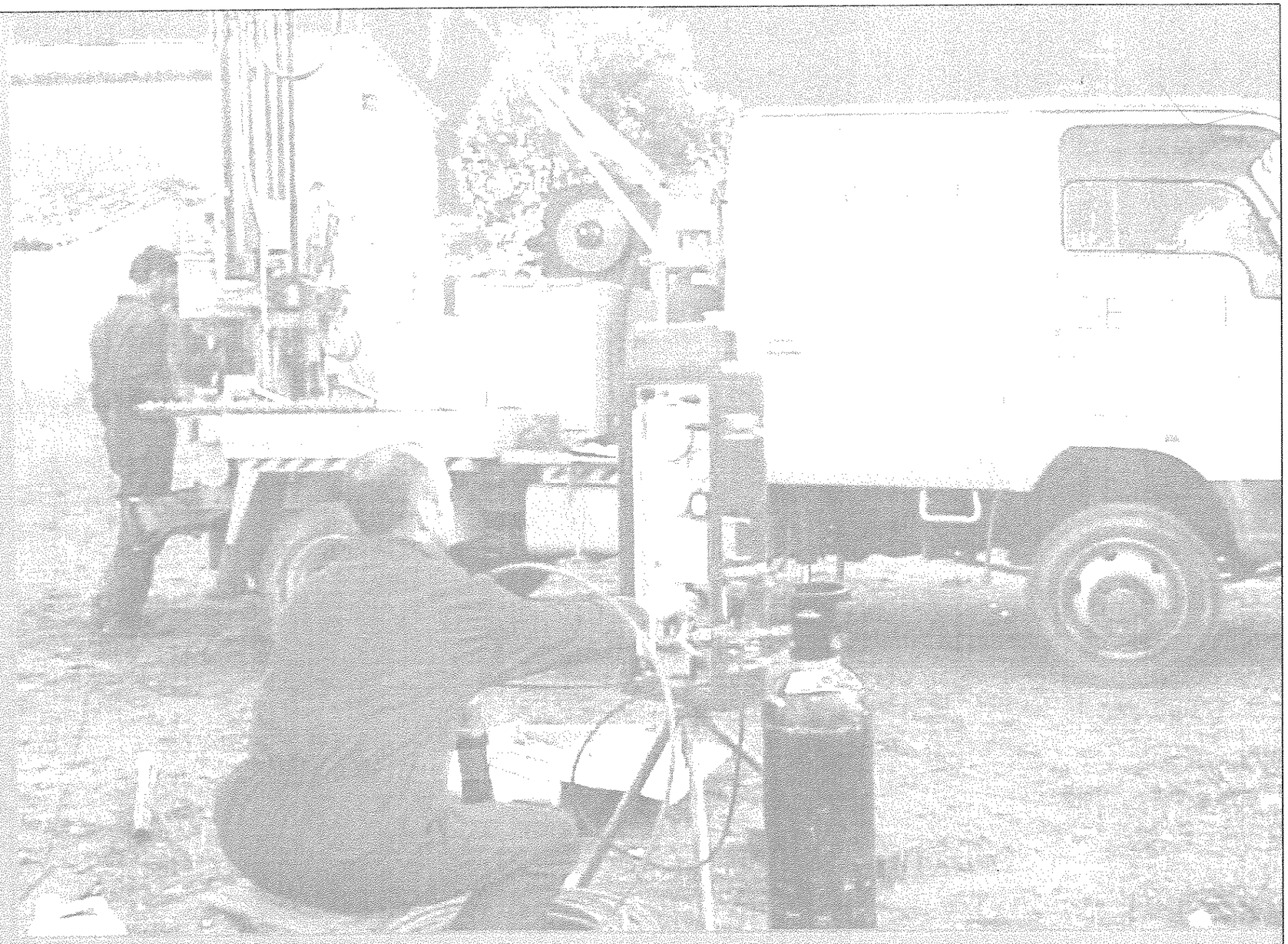
GEOtest

ENSAYOS GEOTECNICOS Y MEDIOAMBIENTALES

SONDEO PK 710+680

Expediente: 401/053.02.2002

CLIENTE: SYNCONSULT S.L.

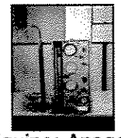


LAV BARCELONA-FRONTERA FRANCESA, TRAMO MAÇANET DE LA SELVA-RIUDELLOTS DE LA SELVA (GIRONA)

GEOtest — ENSAYOS GEOTÉCNICOS Y MEDIOAMBIENTALES

ENSAYO PRESIOMÉTRICO MÉNARD

ASTM D-4719 / NF P 94-110



Equipo: Apageo

OBRA: L.A.V. Tramo Maçanet-Riudellots
PETICIONARIO: SYNCONSULT S.L.

EXPEDIENTE: 401/053.02.2002
FECHA ENSAYO: 19/02/2002

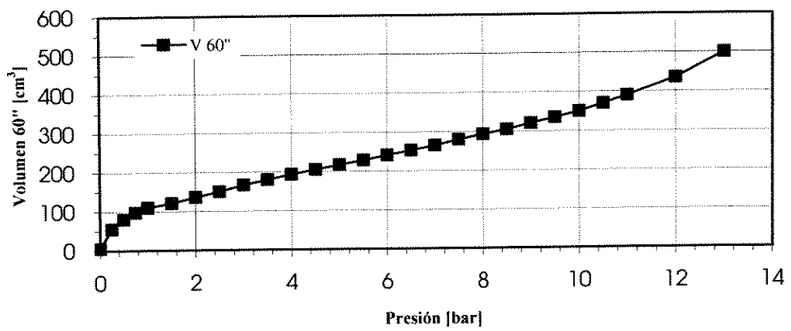
Sondeo :	711+680	Naturaleza del terreno :	Fangos arcillosos	Sonda Presiométrica:	Funda telada
Profundidad Ensayo [m] :	7,40	Densidad aparente [t/m^3] :	1,85	Colocación de la sonda:	Tube fendu
Diámetro Sondeo [mm] :	66	Nivel Freático [m] :	3,00	z_c [m]:	1,00
Tipo de Perforación :	Rotación con bateria ϕ 66	K_0 asumido:	0,5	P_{el} [bar] =	3,16
		Tensión efectiva horizontal σ_{ho}' [bar] :	0,46	a [cm^2/bar] =	0,44

LECTURAS DE CAMPO

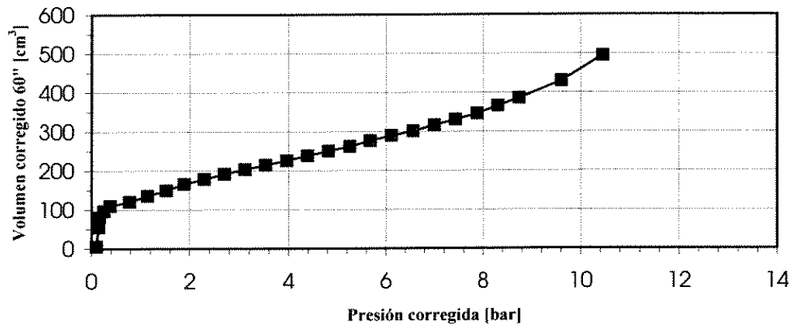
Nº	P	V 15"	V 30"	V 60"	60"- 30"	P corr.	V 60" corr.
0	0,00			5		0,10	5,00
1	0,25		44	55		0,14	54,89
2	0,50		73	80		0,16	79,78
3	0,75		95	97		0,25	96,67
4	1,00		108	110		0,38	109,56
5	1,50		121	121		0,78	120,34
6	2,00		136	136		1,14	135,12
7	2,50		148	150		1,53	148,90
8	3,00		164	167		1,89	165,68
9	3,50		177	180		2,29	178,46
10	4,00		190	193		2,70	191,24
11	4,50		202	205		3,11	203,02
12	5,00		214	217		3,53	214,80
13	5,50		225	228		3,96	225,58
14	6,00		238	241		4,39	238,36
15	6,50		250	253		4,82	250,14
16	7,00		260	265		5,25	261,92
17	7,50		275	280		5,68	276,70
18	8,00		288	293		6,11	289,48
19	8,50		300	305		6,56	301,26
20	9,00		315	320		6,99	316,04
21	9,50		330	335		7,43	330,82
22	10,00		345	350		7,88	345,60
23	10,50		365	370		8,30	365,38
24	11,00		385	390		8,74	385,16
25	12,00		417	435		9,61	429,72
26	13,00		472	500		10,45	494,28

[bar] y [cm³]

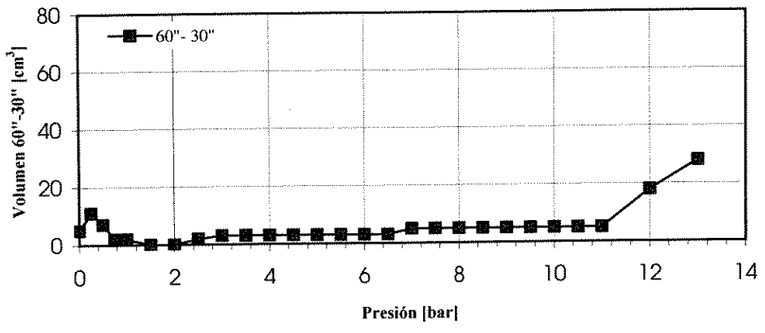
CURVA DE EXPANSIÓN PRESIOMÉTRICA BRUTA



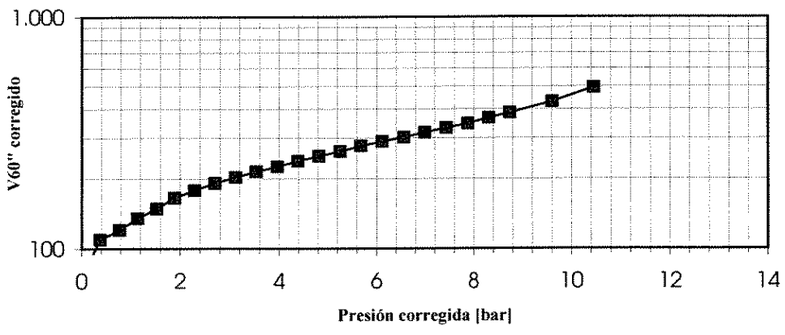
CURVA DE EXPANSIÓN PRESIOMÉTRICA CORREGIDA



CURVA DE FLUENCIA BRUTA



ESTIMACIÓN GRÁFICA DE P_l



INTERVALO LINEAL

P1=	2,00	[bar]
V1=	136,00	[cm³]
P1 corr =	1,58	[bar]
V1 corr =	135,12	[cm³]
P2 =	6,50	[bar]
V2 =	253,00	[cm³]
P2 corr =	5,25	[bar]
V2 corr =	250,14	[cm³]

VOLÚMENES PARA CÁLCULOS

Volumen medio corr. del tramo lineal =	192,63	[cm³]
Volumen de la célula central V_s =	527,16	[cm³]
Volumen Límite =	797,40	[cm³]
Volumen fluencia bruto adoptado=	390,00	[cm³]

MÓDULO PRESIOMÉTRICO

	61,14	[bar]
	6,11	[MPa]

PRESIÓN DE FLUENCIA

P_f bruta =	11,00	[bar]
P_f corregida =	8,74	[bar]
P_f* (Neta) =	8,28	[bar]

PRESIÓN LÍMITE

	Pl* = 1,7 Pf*	Pl f(Vl)	
P_l bruta =	17,30	17,37	[bar]
$P_{l\,corr}$ =	14,54	14,60	[bar]
P_l*(Neta) =	14,08	14,14	[bar]
E_M / P_l* =	4,34	4,32	
P_l* / P_f* =	1,70	1,71	

GEOtest — ESTUDIOS GEOTÉCNICOS Y MEDIOAMBIENTALES

ENSAYO PRESIOMÉTRICO MÉNARD

ASTM D-4719 / NF P 94-110

Equipo: Apageo

OBRA: L.A.V. Tramo Maçanet-Riudellots
PETICIONARIO: SYNCONSULT S.L.

EXPEDIENTE: 401/053.02.2002
FECHA ENSAYO: 19/02/2002

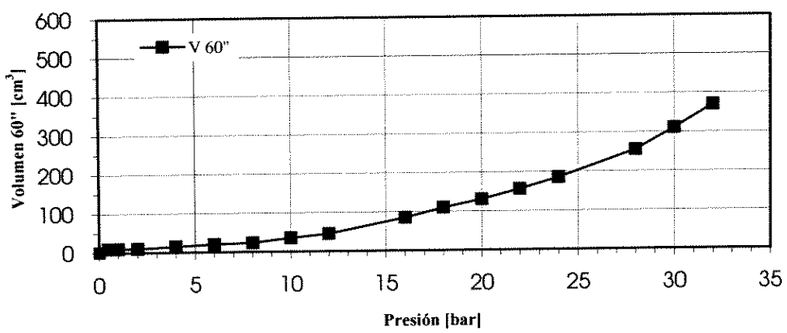
Sondeo :	710+680	Naturaleza del terreno :	Arenas limosas	Sonda Presiométrica:	Funda telada
Profundidad Ensayo [m] :	18,20	Densidad aparente [t/m^3] :	1,85	Colocación de la sonda:	Tube fendu
Diámetro Sondeo [mm] :	66	Nivel Freático [m] :	3,00	z_c [m]:	1,00
Tipo de Perforación :	Rotación con bateria ϕ 66	K_0 asumido:	0,5	P_{el} [bar] =	3,16
		Tensión efectiva horizontal σ_{ho}' [bar] :	0,91	a [cm^2/bar] =	0,44

LECTURAS DE CAMPO

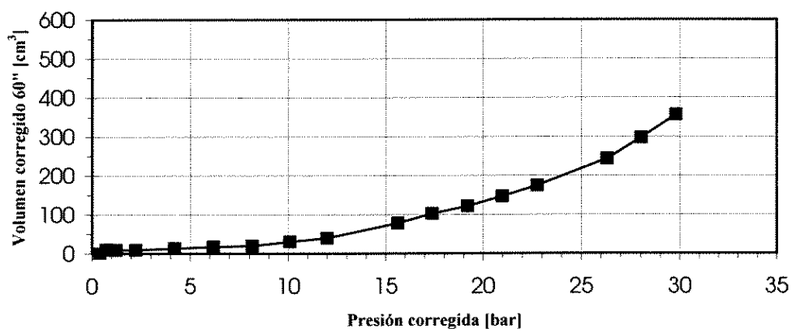
Nº	P	V 15"	V 30"	V 60"	60"- 30"	P corr.	V 60" corr.
0	0,00			0	0	0,39	0,00
1	0,50		10	10	0	0,73	9,78
2	1,00		10	10	0	1,23	9,56
3	2,00		10	10	0	2,23	9,12
4	4,00		15	15	0	4,20	13,24
5	6,00		20	20	0	6,17	17,36
6	8,00		23	23	0	8,15	19,48
7	10,00		33	35	2	10,06	30,60
8	12,00		40	45	5	11,98	39,72
9	16,00		80	85	5	15,61	77,96
10	18,00		105	110	5	17,38	102,08
11	20,00		125	130	5	19,20	121,20
12	22,00		150	156	6	20,98	146,32
13	24,00		178	185	7	22,75	174,44
14	28,00		245	255	10	26,31	242,68
15	30,00		298	310	12	28,04	296,80
16	32,00		330	370	40	29,80	355,92
17							
18							
19							
20							
21							
22							
23							
24							
25							
26							

[bar] y [cm³]

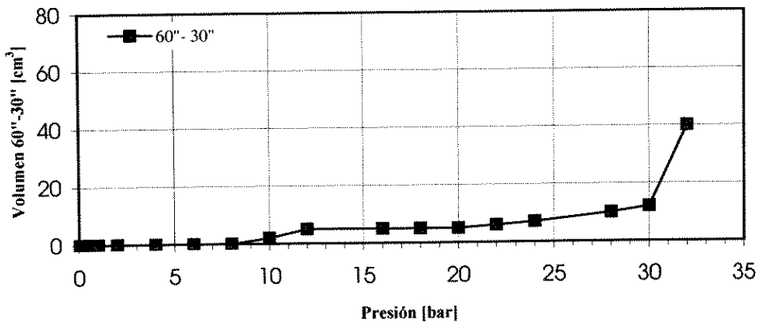
CURVA DE EXPANSIÓN PRESIOMÉTRICA BRUTA



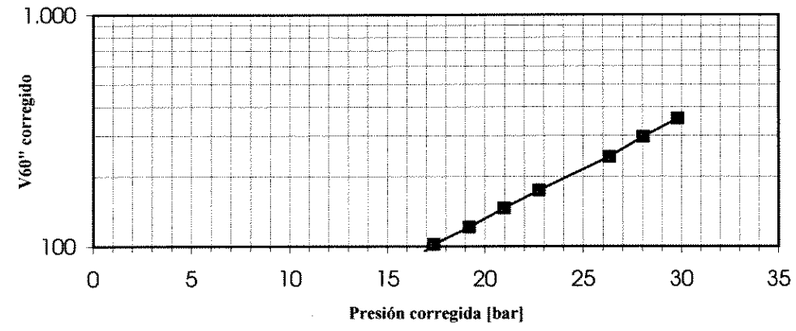
CURVA DE EXPANSIÓN PRESIOMÉTRICA CORREGIDA



CURVA DE FLUENCIA BRUTA



ESTIMACIÓN GRÁFICA DE P_l



INTERVALO LINEAL

P1=	2,00	[bar]
V1=	10,00	[cm³]
P1 corr =	3,72	[bar]
V1 corr =	9,12	[cm³]
P2 =	8,00	[bar]
V2 =	23,00	[cm³]
P2 corr =	9,64	[bar]
V2 corr =	19,48	[cm³]

VOLÚMENES PARA CÁLCULOS

Volumen medio corr. del tramo lineal =	14,30	[cm³]
Volumen de la célula central V_s =	527,16	[cm³]
Volumen Límite =	545,40	[cm³]
Volumen fluencia bruto adoptado=	130,00	[cm³]

MÓDULO PRESIOMÉTRICO

	823,67	[bar]
	82,37	[MPa]

PRESIÓN DE FLUENCIA

P_f bruta =	20,00	[bar]
P_f corregida =	19,20	[bar]
P_f* (Neta) =	18,29	[bar]

PRESIÓN LÍMITE

	Pl* = 1,7 Pf*	Pl f(Vl)	
P_l bruta =	34,77	36,87	[bar]
$P_{l\,corr}$ =	32,00	34,10	[bar]
P_l*(Neta) =	31,10	33,19	[bar]
E_M / P_l* =	26,49	24,81	
P_l* / P_f* =	1,70	1,81	

GEOtest

ESTUDIOS GEOTECNICOS Y MEDIOAMBIENTALES

SONDEO PK 711+210

Expediente: 401/053.02.2002

CLIENTE: SYNCONSULT S.L.



LAV BARCELONA-FRONTERA FRANCESA, TRAMO MAÇANET DE LA SELVA-RIUDELLOTS DE LA SELVA (GIRONA)

GEOtest — ESTUDIOS GEOTÉCNICOS Y MEDIOAMBIENTALES

ENSAYO PRESIOMÉTRICO MÉNARD

ASTM D-4719 / NF P 94-110

Equipo: Apageo

OBRA: L.A.V. Tramo Maçanet-Riudellots
PETICIONARIO: SYNCONSULT S.L.

EXPEDIENTE: 401/053.02.2002
FECHA ENSAYO: 20/02/2002

Sondeo :	711+210	Naturaleza del terreno :	Arenas
Profundidad Ensayo [m] :	7,40	Densidad aparente [t/m³] :	1,85
Diámetro Sondeo [mm] :	66	Nivel Freático [m] :	3,00
Tipo de Perforación :	Rotación con bateria ϕ 66	K_0 asumido:	0,5
		Tensión efectiva horizontal σ_{ho}' [bar] :	0,46

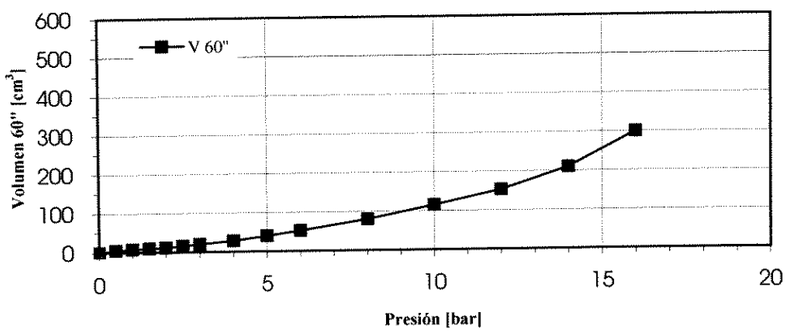
Sonda Presiométrica:	Funda telada
Colocación de la sonda:	Tube fendu
z_c [m]:	1,00
P_{el} [bar] =	3,16
a [cm²/bar] =	0,44

LECTURAS DE CAMPO

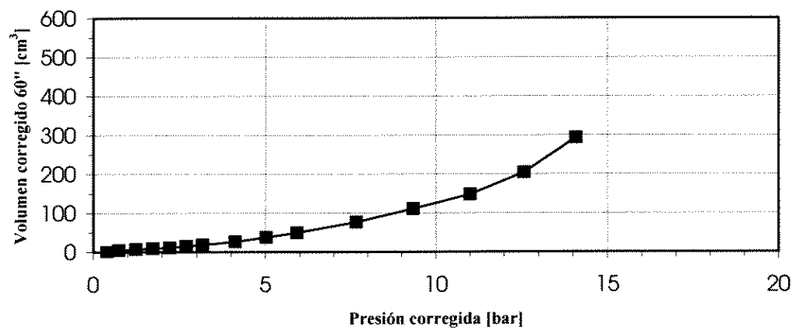
Nº	P	V 15"	V 30"	V 60"	60"- 30"	P corr.	V 60" corr.
0	0,00			0	0	0,39	0,00
1	0,50		5	5	0	0,75	4,78
2	1,00		8	8	0	1,24	7,56
3	1,50		10	10	0	1,73	9,34
4	2,00		12	12	0	2,22	11,12
5	2,50		16	16	0	2,70	14,90
6	3,00		20	20	0	3,17	18,68
7	4,00		28	28	0	4,12	26,24
8	5,00		40	40	0	5,02	37,80
9	6,00		52	52	0	5,92	49,36
10	8,00		76	80	4	7,66	76,48
11	10,00		110	115	5	9,33	110,60
12	12,00		148	153	5	11,00	147,72
13	14,00		196	210	14	12,58	203,84
14	16,00		265	300	35	14,08	292,96
15							
16							
17							
18							
19							
20							
21							
22							
23							
24							
25							
26							

[bar] y [cm³]

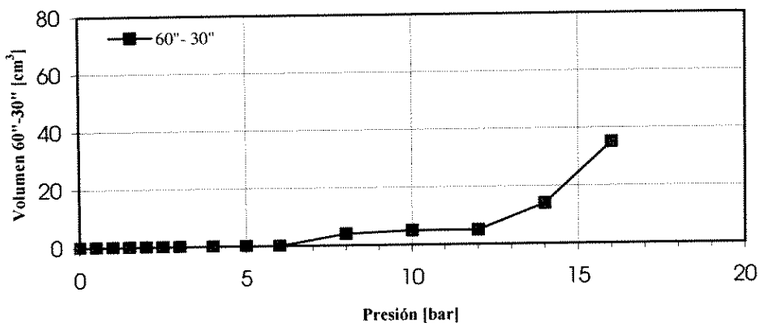
CURVA DE EXPANSIÓN PRESIOMÉTRICA BRUTA



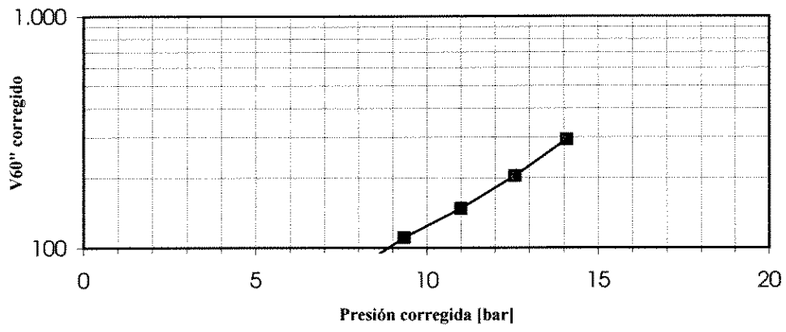
CURVA DE EXPANSIÓN PRESIOMÉTRICA CORREGIDA



CURVA DE FLUENCIA BRUTA



ESTIMACIÓN GRÁFICA DE P_l



INTERVALO LINEAL

P1=	2,00	[bar]
V1=	12,00	[cm³]
P1 corr =	2,65	[bar]
V1 corr =	11,12	[cm³]
P2 =	6,00	[bar]
V2 =	52,00	[cm³]
P2 corr =	6,35	[bar]
V2 corr =	49,36	[cm³]

VOLÚMENES PARA CÁLCULOS

Volumen medio corr. del tramo lineal =	30,24	[cm³]
Volumen de la célula central V_s =	527,16	[cm³]
Volumen Límite =	549,40	[cm³]
Volumen fluencia bruto adoptado=	153,00	[cm³]

MÓDULO PRESIOMÉTRICO

	143,51	[bar]
	14,35	[MPa]

PRESIÓN DE FLUENCIA

P_f bruta =	12,00	[bar]
P_f corregida =	11,00	[bar]
P_f* (Neta) =	10,55	[bar]

PRESIÓN LÍMITE	Pl* = 1,7 Pf*	Pl f(Vl)	
P_l bruta =	21,15	21,17	[bar]
$P_{l\ corr}$ =	18,38	18,40	[bar]
P_l*(Neta) =	17,93	17,94	[bar]
E_M / P_l* =	8,00	8,00	
P_l* / P_f* =	1,70	1,70	

GEOtest — ENSAYOS GEOTÉCNICOS Y MEDIOAMBIENTALES

ENSAYO PRESIOMÉTRICO MÉNARD

ASTM D-4719 / NF P 94-110

Equipo: Apageo

OBRA: L.A.V. Tramo Maçanet-Riudellots
PETICIONARIO: SYNCONSULT S.L.

EXPEDIENTE: 401/053.02.2002
FECHA ENSAYO: 21/02/2002

Sondeo :	711+210	Naturaleza del terreno :	Arenas con limos
Profundidad Ensayo [m] :	16,80	Densidad aparente [t/m³] :	1,85
Diámetro Sondeo [mm] :	66	Nivel Freático [m] :	3,00
Tipo de Perforación :	Rotación con bateria ϕ 66	K_0 asumido:	0,5
		Tensión efectiva horizontal σ_{ho}' [bar] :	0,85

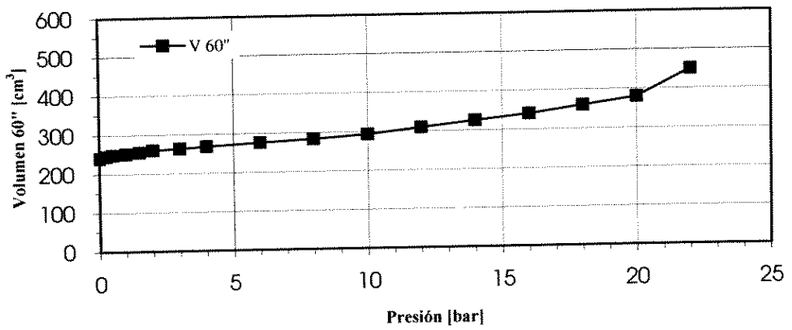
Sonda Presiométrica:	Funda telada
Colocación de la sonda:	Tube fendu
z_c [m]:	1,00
P_{el} [bar] =	3,16
a [cm²/bar] =	0,44

LECTURAS DE CAMPO

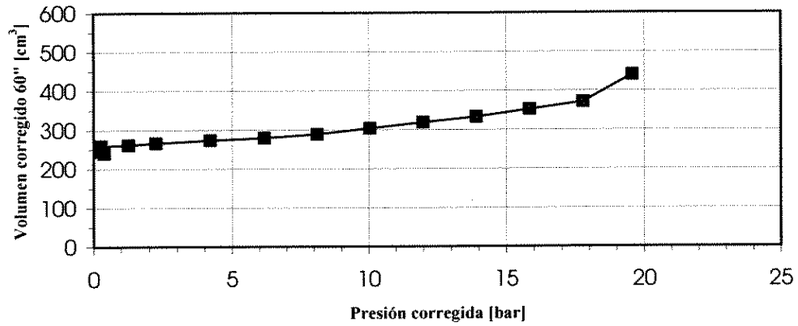
Nº	P	V 15"	V 30"	V 60"	60"- 30"	P corr.	V 60" corr.
0	0,00			240	240	0,39	240,00
1	0,25		245	245	0	0,20	244,89
2	0,50		248	248	0	0,22	247,78
3	1,00		251	251	0	0,24	250,56
4	1,50		255	255	0	0,26	254,34
5	2,00		260	260	0	0,28	259,12
6	3,00		263	263	0	1,26	261,68
7	4,00		268	268	0	2,24	266,24
8	6,00		276	276	0	4,20	273,36
9	8,00		283	283	0	6,16	279,48
10	10,00		293	293	0	8,11	288,60
11	12,00		305	309	4	10,04	303,72
12	14,00		320	325	5	11,97	318,84
13	16,00		336	340	4	13,91	332,96
14	18,00		354	360	6	15,84	352,08
15	20,00		370	380	10	17,77	371,20
16	22,00		410	450	40	19,57	440,32
17							
18							
19							
20							
21							
22							
23							
24							
25							
26							

[bar] y [cm³]

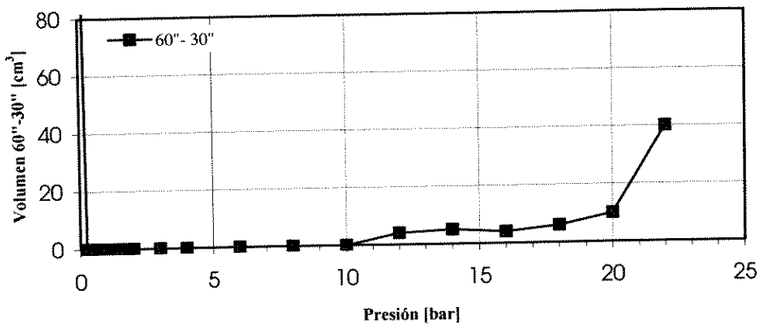
CURVA DE EXPANSIÓN PRESIOMÉTRICA BRUTA



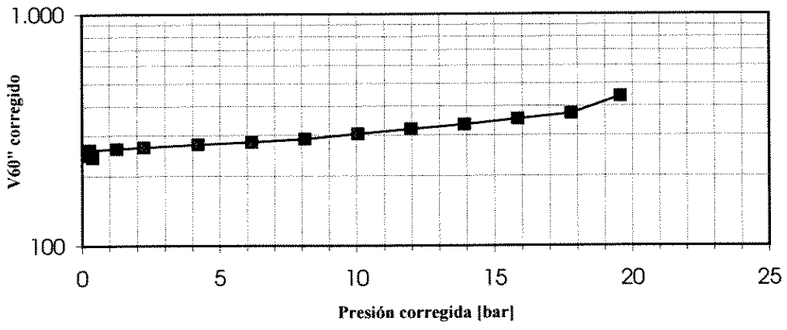
CURVA DE EXPANSIÓN PRESIOMÉTRICA CORREGIDA



CURVA DE FLUENCIA BRUTA



ESTIMACIÓN GRÁFICA DE P_l



INTERVALO LINEAL

P1=	2,00	[bar]
V1=	260,00	[cm³]
P1 corr =	1,63	[bar]
V1 corr =	259,12	[cm³]
P2 =	10,00	[bar]
V2 =	293,00	[cm³]
P2 corr =	9,47	[bar]
V2 corr =	288,60	[cm³]

VOLÚMENES PARA CÁLCULOS

Volumen medio corr. del tramo lineal =	273,86	[cm³]
Volumen de la célula central V_s =	527,16	[cm³]
Volumen Límite =	1.045,40	[cm³]
Volumen fluencia bruto adoptado=	340,00	[cm³]

MÓDULO PRESIOMÉTRICO

	566,21	[bar]
	56,62	[MPa]

PRESIÓN DE FLUENCIA

P_f bruta =	16,00	[bar]
P_f corregida =	13,91	[bar]
P_f* (Neta) =	13,07	[bar]

PRESIÓN LÍMITE

	Pl* = 1,7 Pf*	Pl f(Vl)	
P_l bruta =	25,83	28,07	[bar]
$P_{l\,corr}$ =	23,06	25,30	[bar]
P_l*(Neta) =	22,21	24,45	[bar]
E_M / P_l* =	25,49	23,16	
P_l* / P_f* =	1,70	1,87	

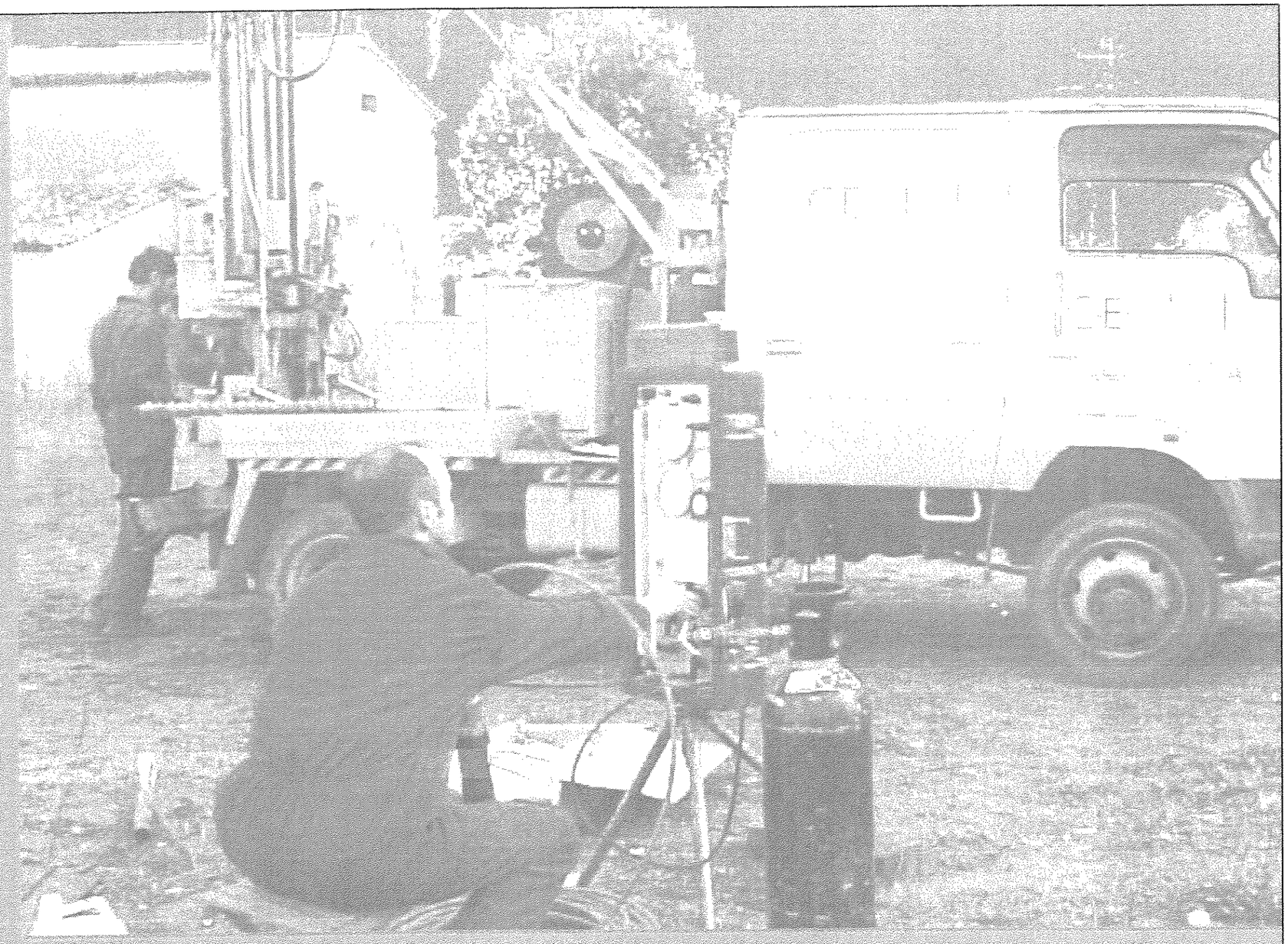
GEOtest

ESTUDIOS GEOTECNICOS Y MEDIOAMBIENTALES

SONDEO PK 711+290

Expediente: 401/053.02.2002

CLIENTE: SYNCONSULT S.L.

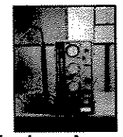


LAV BARCELONA-FRONTERA FRANCESA, TRAMO MAÇANET DE LA SELVA-RIUDELLOTS DE LA SELVA (GIRONA)

GEOtest — ENSAYOS GEOTÉCNICOS Y MEDIOAMBIENTALES

ENSAYO PRESIOMÉTRICO MÉNARD

ASTM D-4719 / NF P 94-110



Equipo: Apageo

OBRA: L.A.V. Tramo Maçanet-Riudellots
PETICIONARIO: SYNCONSULT S.L

EXPEDIENTE: 401/053.02.2002
FECHA ENSAYO: 19/02/2002

Sondeo :	711+290	Naturaleza del terreno :	Arenas
Profundidad Ensayo [m] :	7,60	Densidad aparente [t/m³] :	1,85
Diámetro Sondeo [mm] :	66	Nivel Freático [m] :	3,00
Tipo de Perforación :	Rotación con bateria ϕ 66	K_0 asumido:	0,5
		Tensión efectiva horizontal σ_{ho}' [bar] :	0,46

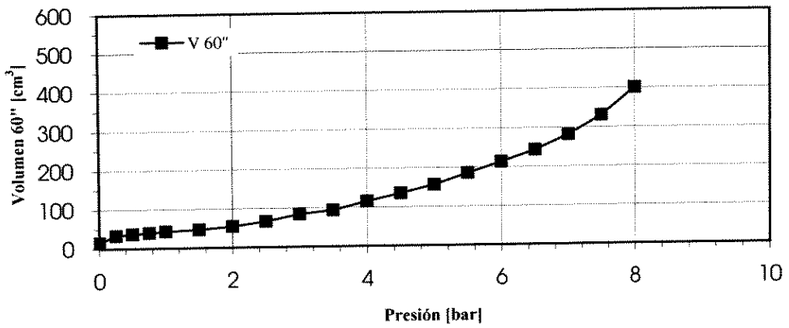
Sonda Presiométrica:	Funda telada
Colocación de la sonda:	Tube fendu
z_c [m]:	1,00
P_{el} [bar] =	3,16
a [cm²/bar] =	0,44

LECTURAS DE CAMPO

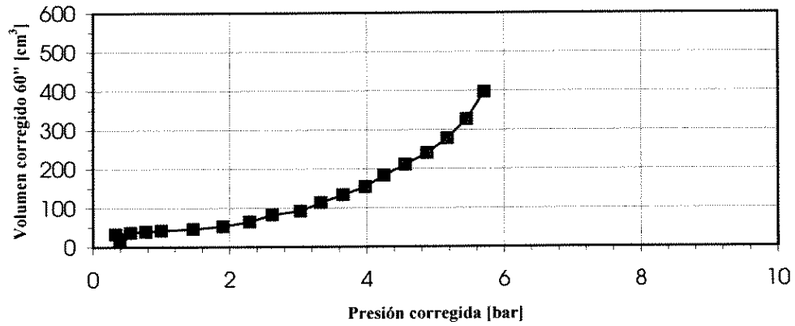
Nº	P	V 15"	V 30"	V 60"	60"- 30"	P corr.	V 60" corr.
0	0,00			15	15	0,39	15,00
1	0,25		28	33	5	0,33	32,89
2	0,50		37	37	0	0,55	36,78
3	0,75		40	40	0	0,77	39,67
4	1,00		43	43	0	1,00	42,56
5	1,50		47	47	0	1,46	46,34
6	2,00		54	54	0	1,90	53,12
7	2,50		64	66	2	2,29	64,90
8	3,00		79	84	5	2,62	82,68
9	3,50		93	93	0	3,04	91,46
10	4,00		109	115	6	3,33	113,24
11	4,50		129	135	6	3,65	133,02
12	5,00		150	156	6	3,98	153,80
13	5,50		175	185	10	4,25	182,58
14	6,00		203	213	10	4,56	210,36
15	6,50		232	243	11	4,87	240,14
16	7,00		270	281	11	5,17	277,92
17	7,50		310	330	20	5,45	326,70
18	8,00		365	400	35	5,71	396,48
19							
20							
21							
22							
23							
24							
25							
26							

[bar] y [cm³]

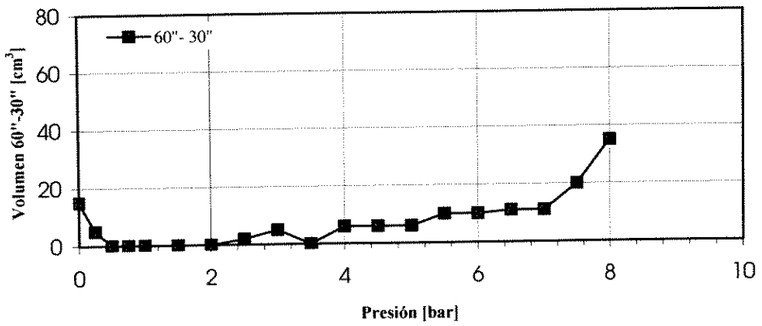
CURVA DE EXPANSIÓN PRESIOMÉTRICA BRUTA



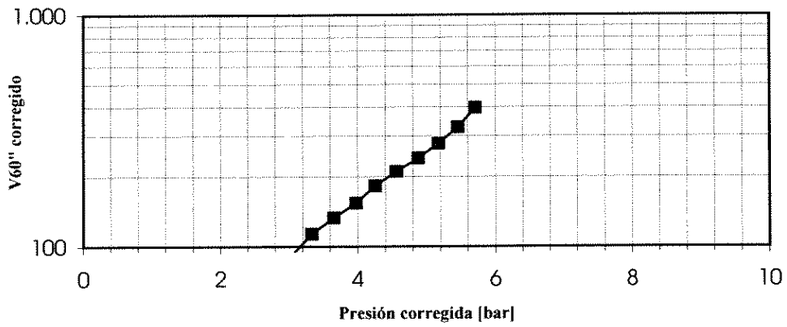
CURVA DE EXPANSIÓN PRESIOMÉTRICA CORREGIDA



CURVA DE FLUENCIA BRUTA



ESTIMACIÓN GRÁFICA DE P_l



INTERVALO LINEAL

P1=	1,00	[bar]
V1=	43,00	[cm³]
P1 corr =	1,45	[bar]
V1 corr =	42,56	[cm³]
P2 =	3,50	[bar]
V2 =	93,00	[cm³]
P2 corr =	3,49	[bar]
V2 corr =	91,46	[cm³]

VOLÚMENES PARA CÁLCULOS

Volumen medio corr. del tramo lineal =	67,01	[cm³]
Volumen de la célula central V_s =	527,16	[cm³]
Volumen Límite =	612,28	[cm³]
Volumen fluencia bruto adoptado=	156,00	[cm³]

MÓDULO PRESIOMÉTRICO

	65,89	[bar]
	6,59	[MPa]

PRESIÓN DE FLUENCIA

P_f bruta =	5,00	[bar]
P_f corregida =	3,98	[bar]
P_f* (Neta) =	3,51	[bar]

PRESIÓN LÍMITE

	Pl* = 1,7 Pf*	Pl f(Vl)	
P_l bruta =	9,20	9,21	[bar]
$P_{l\,corr}$ =	6,44	6,44	[bar]
P_l*(Neta) =	5,97	5,98	[bar]
E_M / P_l* =	11,03	11,03	
P_l* / P_f* =	1,70	1,70	

GEOtest — ENSAYOS GEOTÉCNICOS Y MEDIOAMBIENTALES

ENSAYO PRESIOMÉTRICO MÉNARD

ASTM D-4719 / NF P 94-110


Equipo: Apageo

OBRA: L.A.V. Tramo Maçanet-Riudellots
PETICIONARIO: SYNCONSULT S.L.

EXPEDIENTE: 401/053.02.2002
FECHA ENSAYO: 19/02/2002

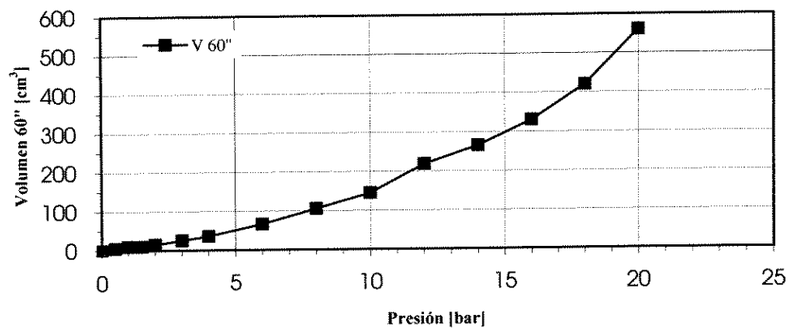
Sondeo :	711+290	Naturaleza del terreno :	Arenas con limos	Sonda Presiométrica:	Funda telada
Profundidad Ensayo [m] :	16,80	Densidad aparente [t/m^3] :	1,85	Colocación de la sonda:	Tube fendu
Diámetro Sondeo [mm] :	66	Nivel Freático [m] :	3,00	z_c [m]:	1,00
Tipo de Perforación :	Rotación con bateria ϕ 66	K_0 asumido:	0,5	P_{el} [bar] =	3,16
		Tensión efectiva horizontal σ_{ho}' [bar] :	0,85	a [cm^2/bar] =	0,44

LECTURAS DE CAMPO

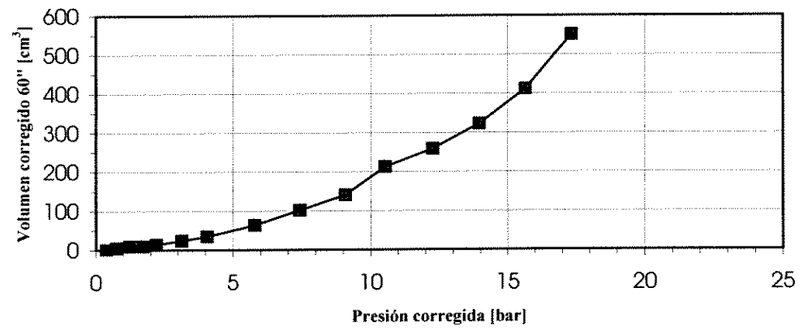
Nº	P	V 15"	V 30"	V 60"	60"- 30"	P corr.	V 60" corr.
0	0,00			0	0	0,39	0,00
1	0,50		5	5	0	0,75	4,78
2	1,00		10	10	0	1,23	9,56
3	1,50		10	10	0	1,73	9,34
4	2,00		15	15	0	2,20	14,12
5	3,00		25	25	0	3,14	23,68
6	4,00		36	36	0	4,06	34,24
7	6,00		66	66	0	5,79	63,36
8	8,00		100	105	5	7,42	101,48
9	10,00		140	145	5	9,07	140,60
10	12,00		210	218	8	10,53	212,72
11	14,00		255	265	10	12,25	258,84
12	16,00		320	330	10	13,95	322,96
13	18,00		400	420	20	15,65	412,08
14	20,00		500	560	60	17,34	551,20
15							
16							
17							
18							
19							
20							
21							
22							
23							
24							
25							
26							

[bar] y [cm³]

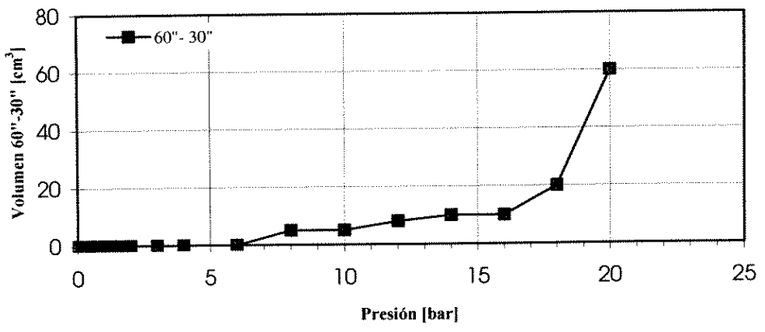
CURVA DE EXPANSIÓN PRESIOMÉTRICA BRUTA



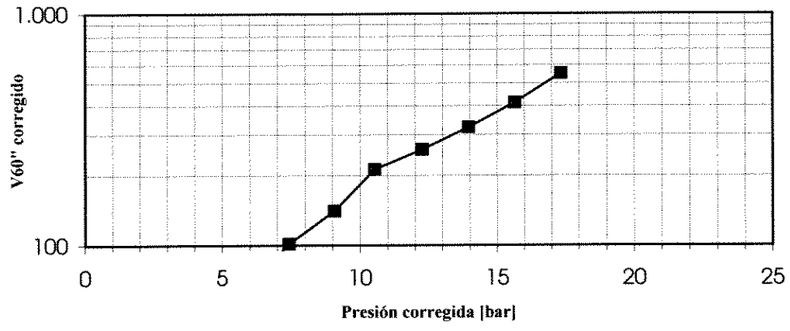
CURVA DE EXPANSIÓN PRESIOMÉTRICA CORREGIDA



CURVA DE FLUENCIA BRUTA



ESTIMACIÓN GRÁFICA DE P_l



INTERVALO LINEAL

P1=	2,00	[bar]
V1=	15,00	[cm³]
P1 corr =	3,55	[bar]
V1 corr =	14,12	[cm³]
P2 =	6,00	[bar]
V2 =	66,00	[cm³]
P2 corr =	7,14	[bar]
V2 corr =	63,36	[cm³]

VOLÚMENES PARA CÁLCULOS

Volumen medio corr. del tramo lineal =	38,74	[cm³]
Volumen de la célula central V_s =	527,16	[cm³]
Volumen Límite =	555,40	[cm³]
Volumen fluencia bruto adoptado=	145,00	[cm³]

MÓDULO PRESIOMÉTRICO

	109,72	[bar]
	10,97	[MPa]

PRESIÓN DE FLUENCIA

P_f bruta =	10,00	[bar]
P_f corregida =	9,07	[bar]
P_f* (Neta) =	8,22	[bar]

PRESIÓN LÍMITE

	Pl* = 1,7 Pf*	Pl f(Vl)	
P_l bruta =	17,59	19,87	[bar]
$P_{l\ corr}$ =	14,82	17,10	[bar]
P_l*(Neta) =	13,98	16,25	[bar]
E_M / P_l* =	7,85	6,75	
P_l* / P_f* =	1,70	1,98	

2.07. DIAGRAMAS PQ

ENSAYOS TRIAXIALES / DIAGRAMA P-Q

DETERMINACION DE LOS PARAMETROS DE RESISTENCIA

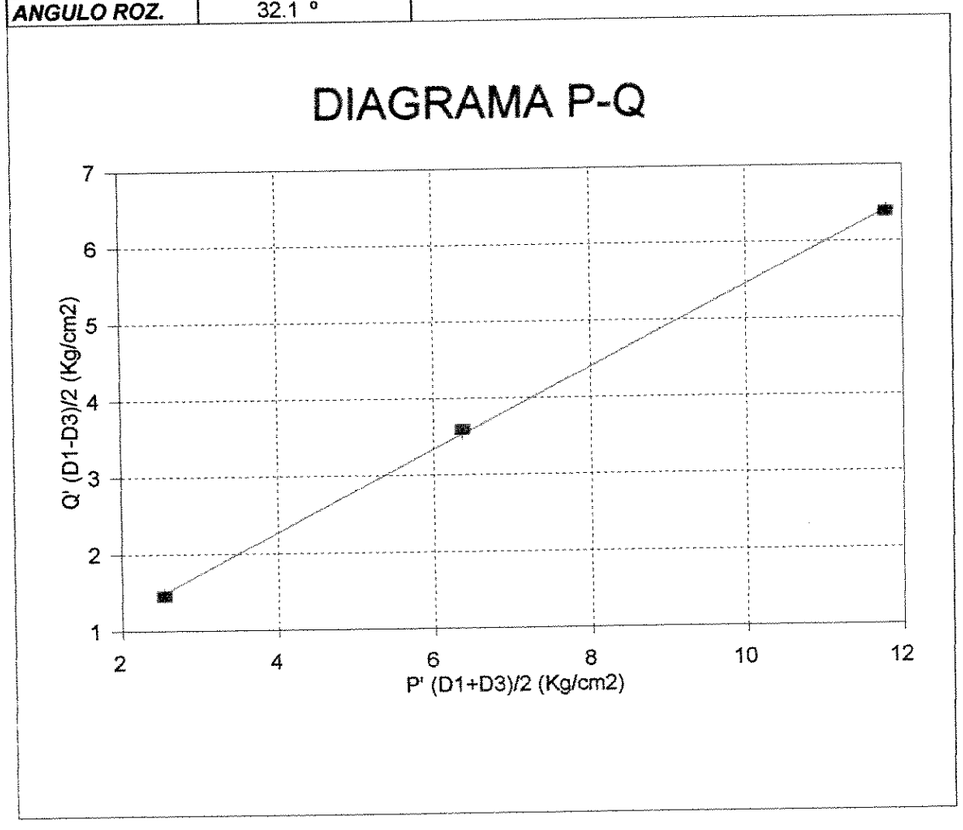
Trabajo	MAÇANET-RIUDELLOTS			**Parte**	Plioceno de La Selva			
Elemento						**Lado**		
Referencia		TENSIONES EFECTIVAS						
GEOLOGIA								
Formación						**Material**	ARENA ARCILLOSA	

DATOS DE MUESTRAS Y DESVIADORES

Sondeo		S-709+830						
Profundidad		2.2						
Muestra		Inalterada						
CIRCULO I	**s'1**	18.2						
	s'3	5.4						
CIRCULO II	**s'1**	9.97						
	s'3	2.77						
CIRCULO III	**s'1**	4						
	s'3	1.07						
CIRCULO IV	**s'1**							
	s'3							

PARAMETROS GEOMECANICOS

COHESION	0.18 kg/cm2	**Desviación Típica**	0.999541
ANGULO ROZ.	32.1 °		



ENSAYOS TRIAXIALES / DIAGRAMA P-Q

DETERMINACION DE LOS PARAMETROS DE RESISTENCIA

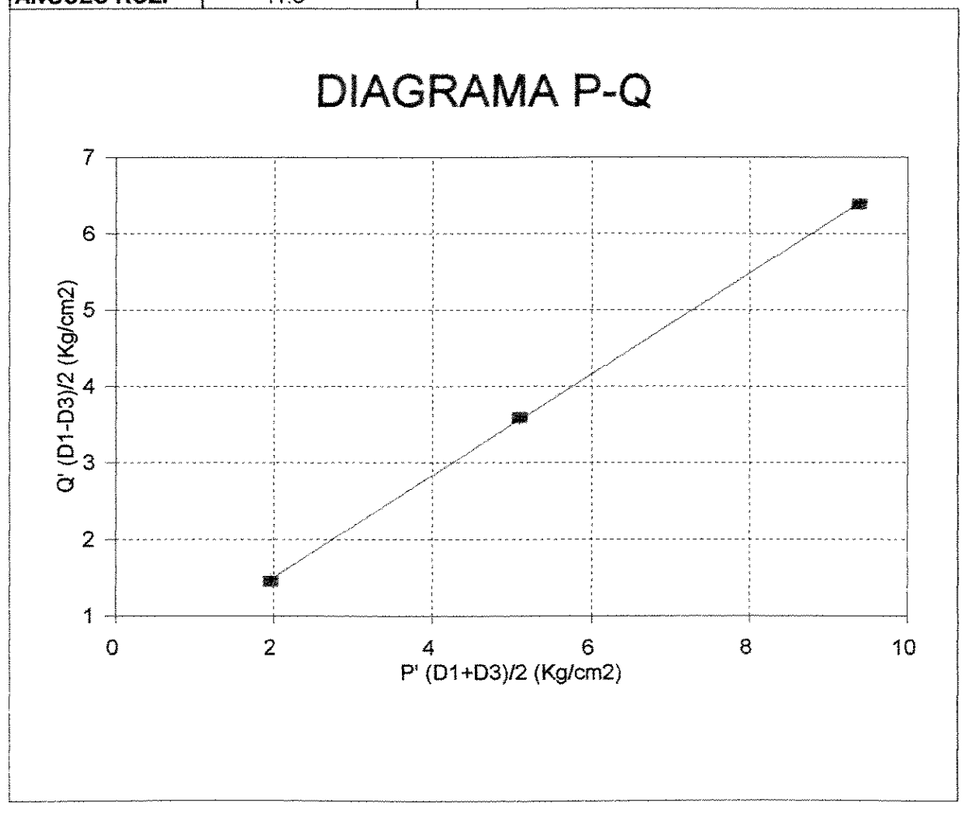
Trabajo	MAÇANET-RIUDELLOTS			**Parte**	Plioceno de La Selva			
Elemento						**Lado**		
Referencia		TENSIONES TOTALES						
GEOLOGIA								
Formación						**Material**	ARENA ARCILLOSA	

DATOS DE MUESTRAS Y DESVIADORES

Sondeo		S-709+830						
Profundidad		2.2						
Muestra		Inalterada						
CIRCULO I	**s'1**	15.8						
	s'3	3						
CIRCULO II	**s'1**	8.7						
	s'3	1.5						
CIRCULO III	**s'1**	3.43						
	s'3	0.5						
CIRCULO IV	**s'1**							
	s'3							

PARAMETROS GEOMECANICOS

COHESION	0.24 kg/cm2	**Desviación Típica**	0.999842
ANGULO ROZ.	41.5 °		



2.08. ENSAYOS DE LABORATORIO

GEOCISA
GEOTECNIA Y CIMIENTOS, S.A.

ENSAYO DE COMPRESIÓN TRIAXIAL (I/20110/19/S)

DENOMINACIÓN	L.A.V. MADRID BARCELONA - MAÇANET - RIUDELLOTS
REF. MUESTRA	Cata 707+870 a 2.5 m. M-1 Plioceno SC

MUESTRA	86.377	**TIPO MUESTRA**	Compactación 100% P.M. y H óptima

PROBETA	I	II	III
DENSIDAD SECA (Tm/m3)	2.03	2.03	2.03
HUMEDAD INICIAL (%)	8.32	8.42	8.30
HUMEDAD FINAL (%)	12.62	13.45	14.06
VEL. ENSAYO (min/1% Def)	30	30	30
σ_3 (Kg/cm^2)	9	7.5	6.5
Deformación en rotura (%)	13	15	16
σ_1-σ_3 (Kg/cm^2)	14.0	9.4	6.59
Valor de K	1	1	1
σ_1 (Kg/cm^2)	23.00	16.90	13.09
σ_1+σ_3 (Kg/cm^2)	32.00	24.40	19.59
(σ_1+σ_3)/2 (Kg/cm^2)	16.00	12.20	9.79
P. Intersticial: u (Kg/cm²)	3.688	4.288	4.4
σ'_1=σ_1-u (Kg/cm^2)	19.31	12.61	8.69
σ'_3=σ_3-u (Kg/cm^2)	5.31	3.21	2.10
σ'_3+σ'_1 (Kg/cm^2)	24.62	15.82	10.79
(σ'_3+σ'_1)/2 (Kg/cm^2)	12.31	7.91	5.39

OBSERVACIONES: Ø = 36'7° c = 1'26 Kp/cm² Ø' = 32'3° c' = 0'52 Kp/cm²

Los resultados afectan sólo a las muestras sometidas a ensayo.
Prohibida la reproducción total o parcial de este documento sin la autorización de GEOCISA,S.A.

Mod. G-004-N Capital Social: 600.000.000 ptas. 1.ª Insc., Rgtro. Merc. Madrid. T. 2.936, G. 1.716, S. 3.ª, F. 136, H. 14.794. - C. I. F. A-28/206874.

GEOCISA
GEOTECNIA Y CIMIENTOS, S.A.

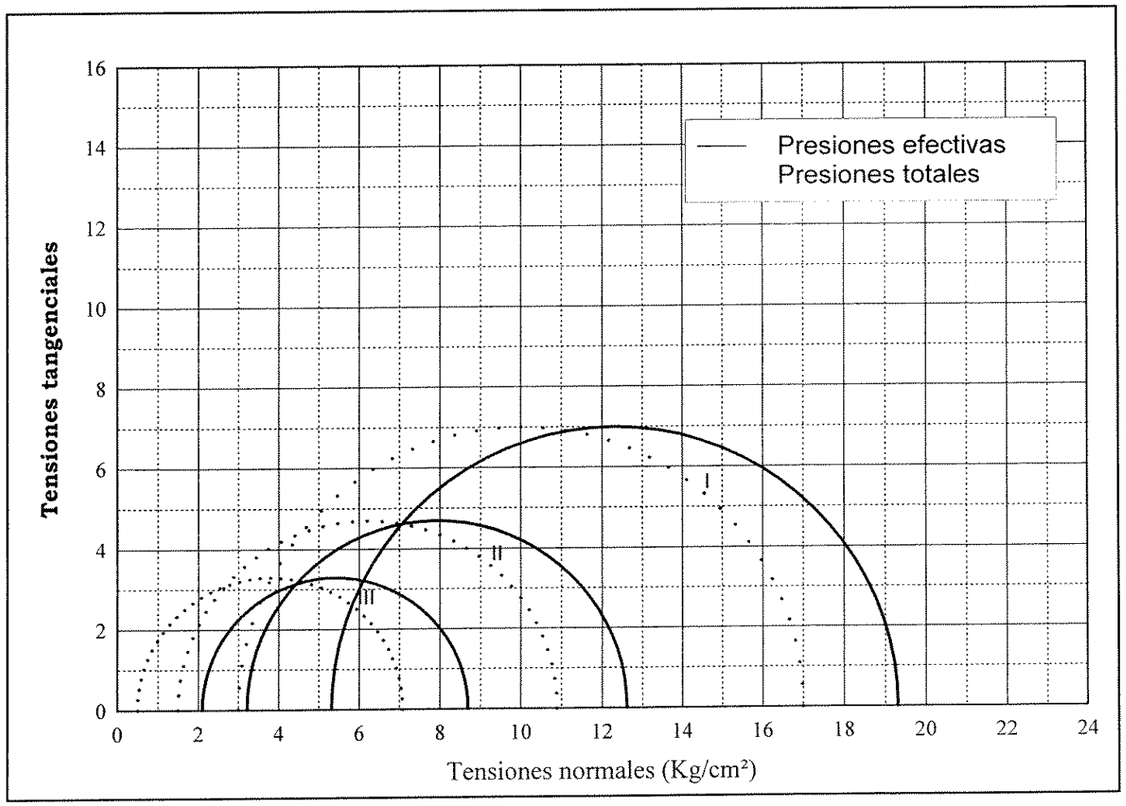
ENSAYO DE COMPRESIÓN TRIAXIAL (I/20110/19/S)

DENOMINACIÓN	L.A.V. MADRID BARCELONA - MAÇANET - RIUDELLOTS
REF. MUESTRA	Cata 707+870 a 2.5 m. M-1

MUESTRA	86.377	**TIPO MUESTRA**	Compactación 100% P.M. y H óptima

TIPO DE ENSAYO:

- Triaxial con consolidación previa, rotura sin drenaje y medida de presión intersticial
- Muestra remoldeada en célula de 1½" de diámetro
- Saturación con contrapresión en 6.0 Kg/cm²
- Las presiones totales se dibujan una vez descontada la presión neutra de 6.0 Kg.



OBSERVACIONES:

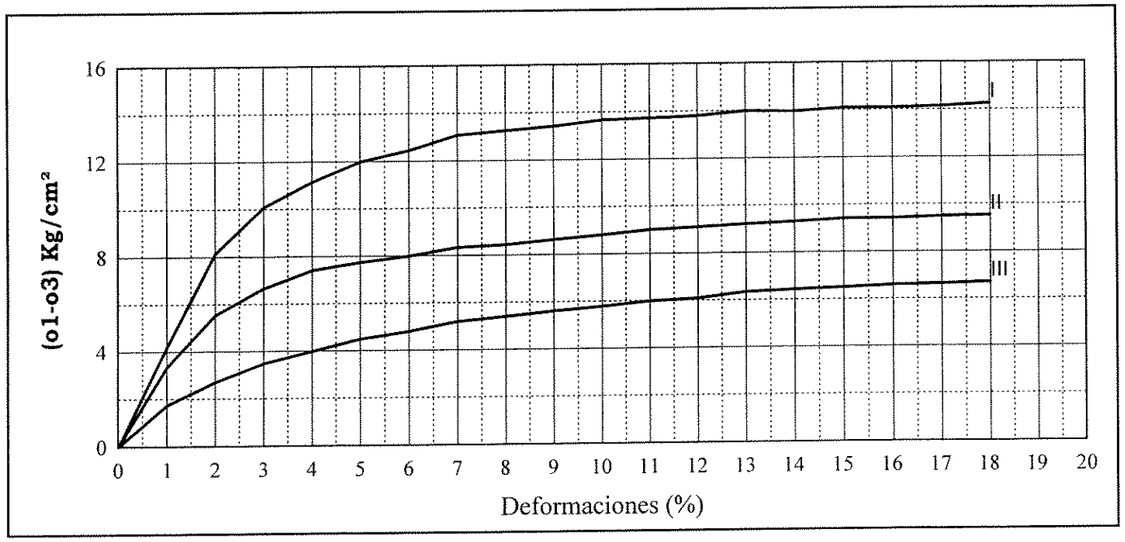
Los resultados afectan sólo a las muestras sometidas a ensayo.
Prohibida la reproducción total o parcial de este documento sin la autorización de GEOCISA,S.A.

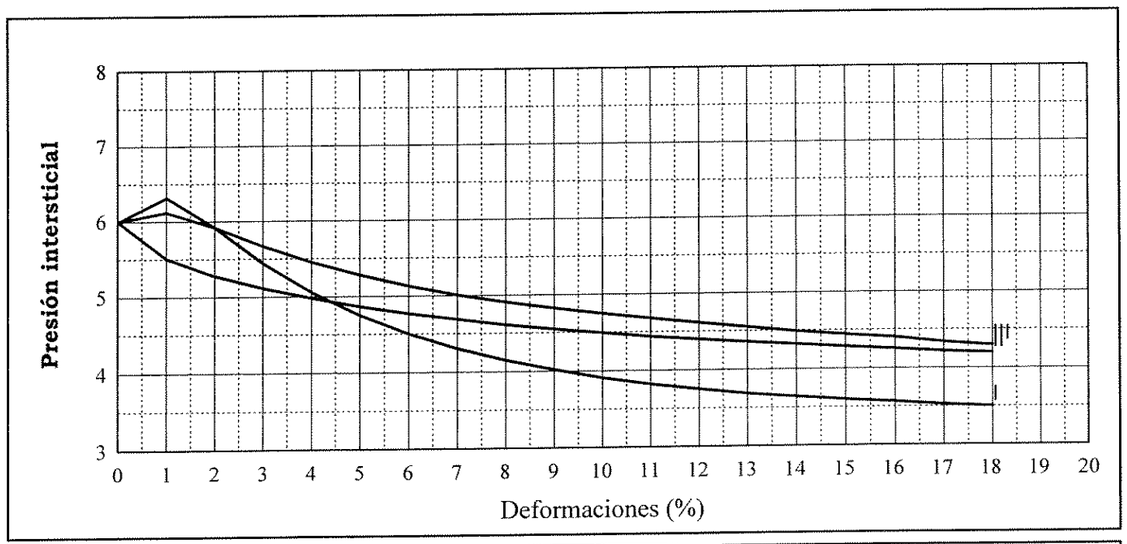
GEOCISA
GEOTECNIA Y CIMIENTOS, S.A.

ENSAYO DE COMPRESIÓN TRIAXIAL (I/20110/19/S)

DENOMINACIÓN	L.A.V. MADRID BARCELONA - MAÇANET - RIUDELLOTS
REF. MUESTRA	Cata 707+870 a 2.5 m. M-1

MUESTRA	86.377	**TIPO MUESTRA**	Compactación 100% P.M. y H óptima





OBSERVACIONES:

GEOCISA
GEOTECNIA Y CIMIENTOS, S.A.

Los resultados afectan sólo a las muestras sometidas a ensayo.
Prohibida la reproducción total o parcial de este documento sin la autorización de GEOCISA,S.A.

Mod. G-004-N Capital Social: 500.000.000 ptas. 1.ª Insc., Rgtro. Merc. Madrid. T. 2.358, G. 1.716, S. 3.ª, F. 136, H. 14.794. - C. I. F. A-28/208874.

GEOCISA
GEOTECNIA Y CIMIENTOS, S.A.

ENSAYO DE COMPRESIÓN TRIAXIAL (I/20110/19/S)

DENOMINACIÓN	L.A.V. MADRID BARCELONA - MAÇANET - RIUDELLOTS
REF. MUESTRA	Cata 709+760 a 3 m. M-1 Riudellots

MUESTRA	86.378	**TIPO MUESTRA**	Compactación 100% P.M. y H óptima

PROBETA	I	II	III
DENSIDAD SECA (Tm/m3)	2.00	2.00	2.00
HUMEDAD INICIAL (%)	9.36	9.40	9.66
HUMEDAD FINAL (%)	12.63	13.64	14.93
VEL. ENSAYO (min/1% Def)	30	30	30

σ_3 (Kg/cm^2)	9	7.5	6.5
Deformación en rotura (%)	18	16	12
σ_1-σ_3 (Kg/cm^2)	7.12	4.7	3.5
Valor de K	1	1	1
σ_1 (Kg/cm^2)	16.12	12.20	10.00
σ_1+σ_3 (Kg/cm^2)	25.12	19.70	16.50
(σ_1+σ_3)/2 (Kg/cm^2)	12.56	9.85	8.25

P. Intersticial: u (Kg/cm²)	5.753	5.5	5.254
$\sigma'_1=\sigma_1$-u (Kg/cm^2)	10.37	6.70	4.75
$\sigma'_3=\sigma_3$-u (Kg/cm^2)	3.25	2.00	1.25
$\sigma'_3+\sigma'_1$ (Kg/cm^2)	13.61	8.70	5.99
($\sigma'_3+\sigma'_1$)/2 (Kg/cm^2)	6.81	4.35	3.00

OBSERVACIONES: c'= 0'34 Kg/cm² c= 0'85 Kg/cm² Ø'= 25'5° Ø= 21°

GEOCISA GEOTECNIA Y CIMIENTOS, S.A.

Los resultados afectan sólo a las muestras sometidas a ensayo.
Prohibida la reproducción total o parcial de este documento sin la autorización de GEOCISA,S.A.

Mod. G-004-N Capital Social: 500.000.000 ptas. 1.ª Insc., Rgtro. Merc. Madrid. T. 2.356, G. 1.716, S. 3.ª, F. 136, H. 14.794. - C. I. F. A-28/208874.

GEOCISA
GEOTECNIA Y CIMIENTOS, S.A.

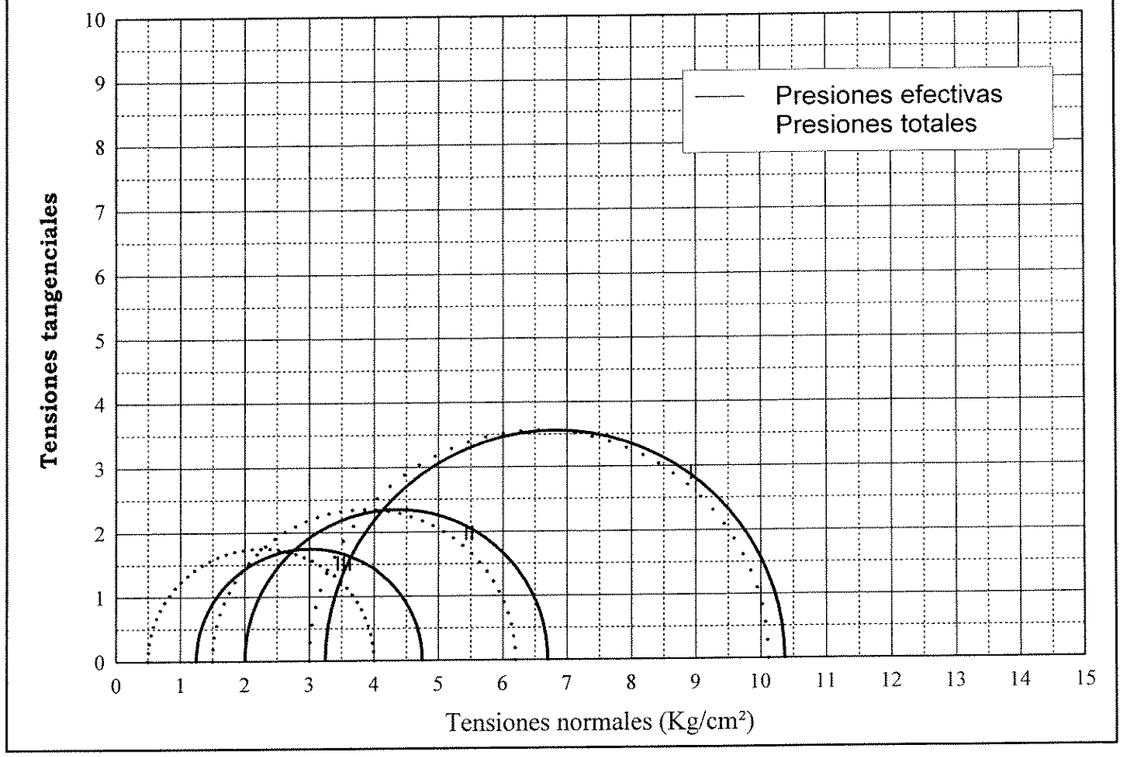
ENSAYO DE COMPRESIÓN TRIAXIAL (I/20110/19/S)

DENOMINACIÓN	L.A.V. MADRID BARCELONA - MAÇANET - RIUDELLOTS
REF. MUESTRA	Cata 709+760 a 3 m. M-1

MUESTRA	86.378	**TIPO MUESTRA**	Compactación 100% P.M. y H óptima

TIPO DE ENSAYO:

- Triaxial con consolidación previa, rotura sin drenaje y medida de presión intersticial
- Muestra remoldeada en célula de 1½" de diámetro
- Saturación con contrapresión en 6.0 Kg/cm²
- Las presiones totales se dibujan una vez descontada la presión neutra de 6.0 Kg.



OBSERVACIONES:

GEOCISA GEOTECNIA Y CIMIENTOS, S.A.

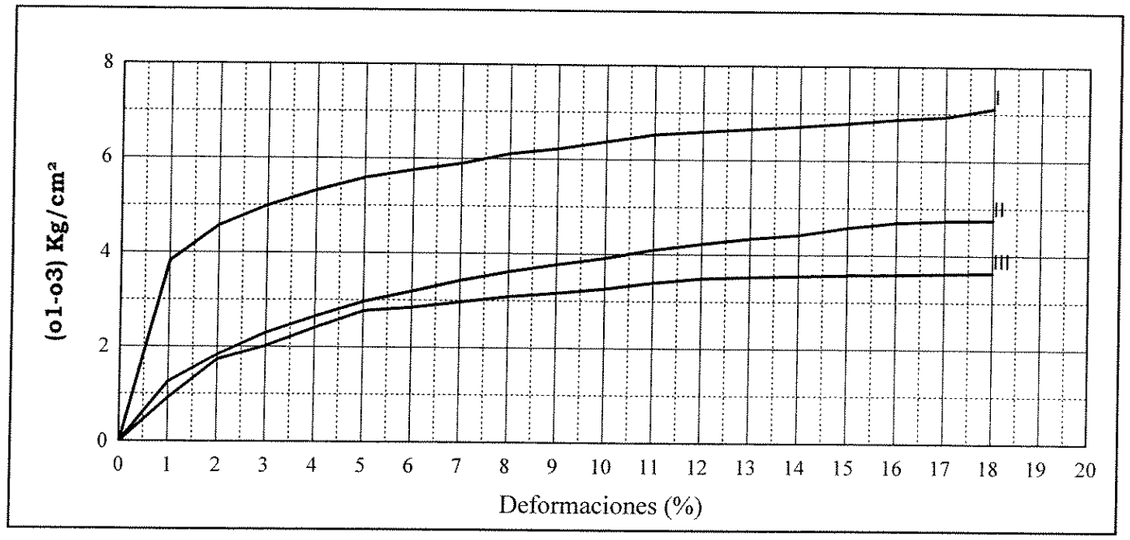
Los resultados afectan sólo a las muestras sometidas a ensayo.
Prohibida la reproducción total o parcial de este documento sin la autorización de GEOCISA,S.A.

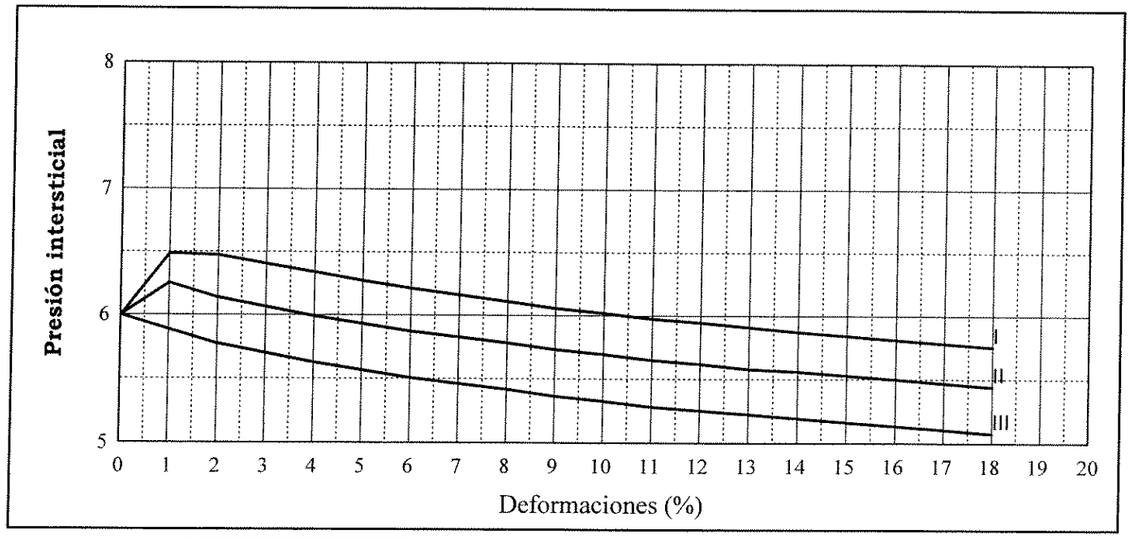
GEOCISA
GEOTECNIA Y CIMIENTOS, S.A.

ENSAYO DE COMPRESIÓN TRIAXIAL (I/20110/19/S)

DENOMINACIÓN	L.A.V. MADRID BARCELONA - MAÇANET - RIUDELLOTS
REF. MUESTRA	Cata 709+760 a 3 m. M-1

MUESTRA	86.378	**TIPO MUESTRA**	Compactación 100% P.M. y H óptima





OBSERVACIONES:

GEOCISA
GEOTECNIA Y CIMIENTOS, S.A.

Los resultados afectan sólo a las muestras sometidas a ensayo.
Prohibida la reproducción total o parcial de este documento sin la autorización de GEOCISA,S.A.

Mod. G-004-N Capital Social: 500.000.000 ptas. 1.ª Insc., Rgtro. Merc. Madrid. T. 2.358, G. 1.716, S. 3.ª, F. 136, H. 14.794. - C. I. F. A-28208874.

GEOCISA
GEOTECNIA Y CIMIENTOS, S.A.

GRANULOMETRIA (ASTM - D-422)

DENOMINACIÓN	L.A.V. MADRID-BARCELONA - TRAMO MAÇANET - RIUDELLOTS
REF. MUESTRA	Sondeo 706+700 de 3.6 a 3.9 m. Pilòcera

MUESTRA	86.382	**TIPO MUESTRA**	Inalterada

% QUE PASA	
TAMIZ 3/8"	100.00 %

% QUE PASA	
TAMIZ Nº 4	99.34 %
TAMIZ Nº 10	92.53 %
TAMIZ Nº 40	57.47 %
TAMIZ Nº 200	40.84 %

LÍMITES DE ATTERBERG (ASTM D-4318)

LÍMITE LÍQUIDO	38
LÍMITE PLÁSTICO	17
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	21

CLASIFICACIONES

INDICE DE GRUPO	4
TIPO DE SUELO	ARENA ARCILLOSA
CASAGRANDE	SC
H.B.R.	A-6

OBSERVACIONES:

GEOCISA GEOTECNIA Y CIMIENTOS, S.A.

Los resultados afectan sólo a las muestras sometidas a ensayo.
Prohibida la reproducción parcial de este documento sin la autorización de GEOCISA.

Mod. G-004-N Capital Social: 500.000.000 ptas. 1.ª Insc., Pgtro. Merc. Madrid. T. 2.358, G. 1.716, S. 3.ª, F. 196, H. 14.794. - C. I. F. A-28209874.

GEOCISA
GEOTECNIA Y CIMIENTOS, S.A.

ENSAYO DE COMPRESIÓN TRIAXIAL (I/20110/19/S)

DENOMINACIÓN	L.A.V. MADRID BARCELONA - MAÇANET - RIUDELLOTS
REF. MUESTRA	Sondeo 706+700 de 3.6 a 3.9 m.

MUESTRA	86.382	**TIPO MUESTRA**	Inalterada

PROBETA	I	II	III
DENSIDAD SECA (Tm/m3)	1.85	1.86	1.85
HUMEDAD INICIAL (%)	12.91	13.42	12.85
HUMEDAD FINAL (%)	14.72	15.84	16.35
VEL. ENSAYO (min/1% Def)	30	30	30

σ_3 (Kg/cm^2)	9	7.5	6.5
Deformación en rotura (%)	14	17	15
σ_1-σ_3 (Kg/cm^2)	6	4.95	3.23
Valor de K	1	1	1
σ_1 (Kg/cm^2)	15.00	12.45	9.73
σ_1+σ_3 (Kg/cm^2)	24.00	19.95	16.23
$(\sigma_1+\sigma_3)/2$ (Kg/cm^2)	12.00	9.97	8.11

P. Intersticial: u (Kg/cm²)	5.72	4.992	5
$\sigma'_1=\sigma_1$-u (Kg/cm^2)	9.28	7.46	4.73
$\sigma'_3=\sigma_3$-u (Kg/cm^2)	3.28	2.51	1.50
$\sigma'_3+\sigma'_1$ (Kg/cm^2)	12.56	9.97	6.23
$(\sigma'_3+\sigma'_1)/2$ (Kg/cm^2)	6.28	4.98	3.11

OBSERVACIONES:

GEOCISA GEOTECNIA Y CIMIENTOS, S.A.

Los resultados afectan sólo a las muestras sometidas a ensayo.
Prohibida la reproducción total o parcial de este documento sin la autorización de GEOCISA,S.A.

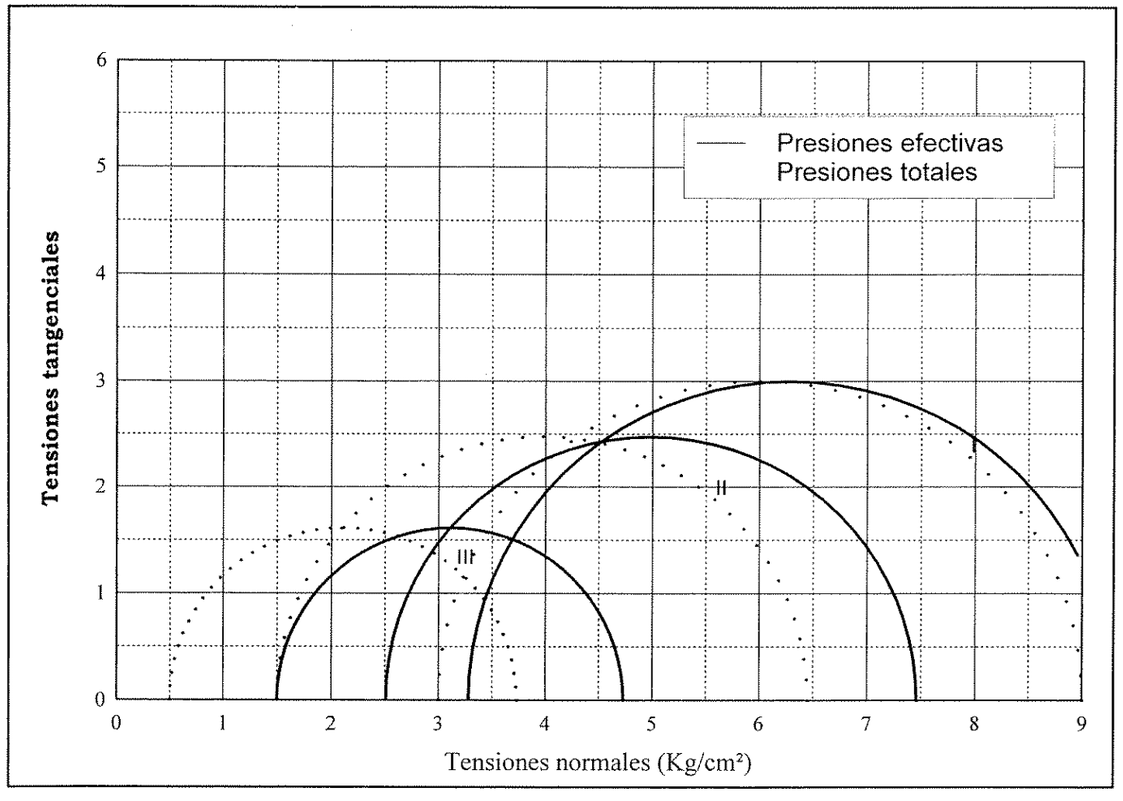
GEOCISA
GEOTECNIA Y CIMIENTOS, S.A.

ENSAYO DE COMPRESIÓN TRIAXIAL (I/20110/19/S)	
DENOMINACIÓN	L.A.V. MADRID BARCELONA - MAÇANET - RIUDELLOTS
REF. MUESTRA	Sondeo 706 + 700 de 3.6 a 3.9 m.

MUESTRA	86.382	**TIPO MUESTRA**	Inalterada

TIPO DE ENSAYO:

- Triaxial con consolidación previa, rotura sin drenaje y medida de presión intersticial
- Muestra inalterada en célula de 1 ½" de diámetro
- Saturación con contrapresión en 6.0 Kg/cm²
- Las presiones totales se dibujan una vez descontada la presión neutra de 6.0 Kg.



OBSERVACIONES: $\phi = 20'8°$ $\phi' = 26'1°$ $c = 1\ kg/cm^2$ $c' = 0'29\ kp/cm^2$

GEOCISA GEOTECNIA Y CIMIENTOS, S.A.

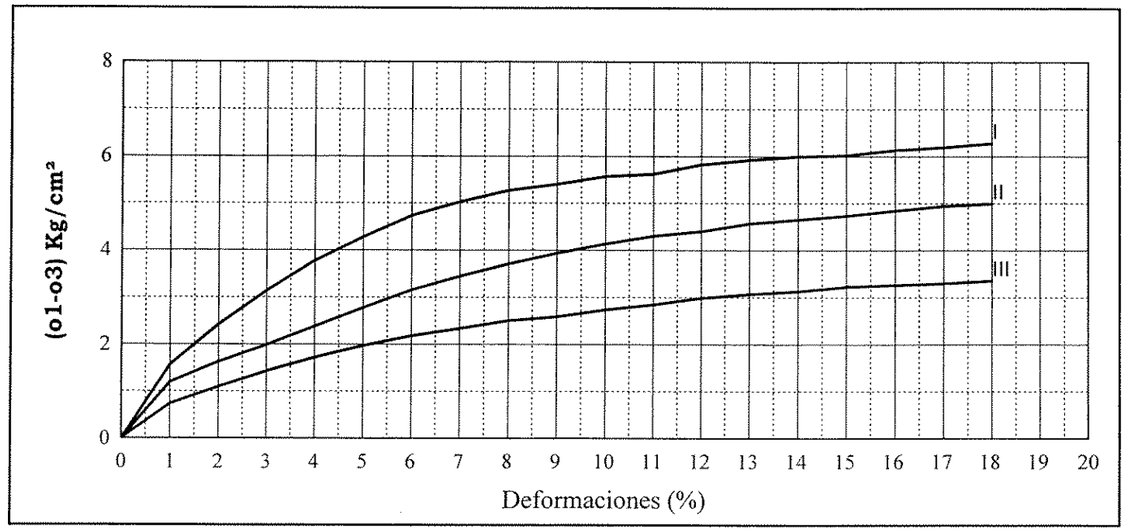
Los resultados afectan sólo a las muestras sometidas a ensayo.
Prohibida la reproducción total o parcial de este documento sin la autorización de GEOCISA, S.A.

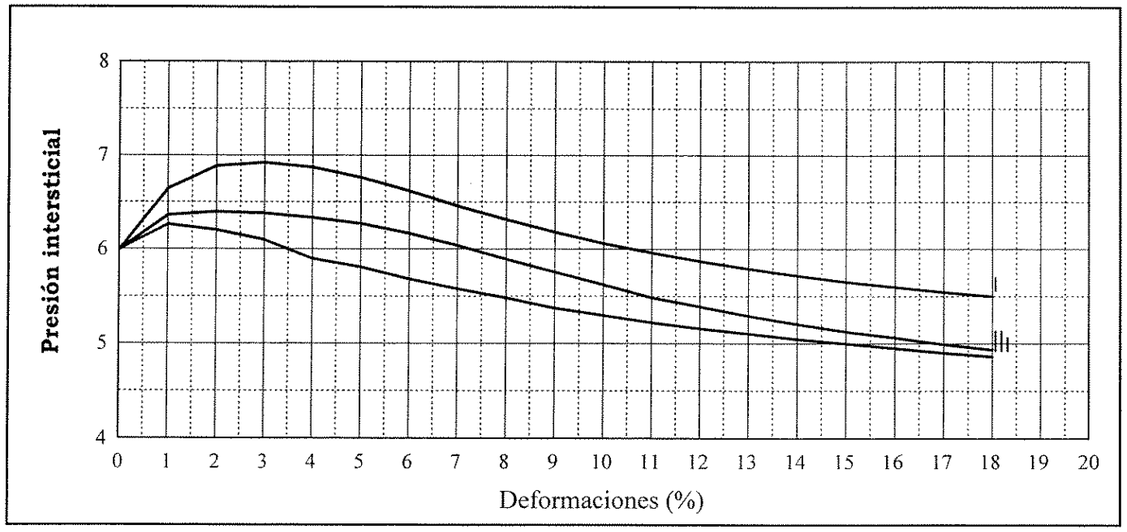
Mod. G-004-N Capital Social: 500.000.000 ptas. 1.ª Inscr., Rgtro. Merc. Madrid. T. 2.358, G. 1.716, S. 3.ª, F. 196, H. 14.794. - C. I. F. A-28206974.

GEOCISA
GEOTECNIA Y CIMIENTOS, S.A.

ENSAYO DE COMPRESIÓN TRIAXIAL (I/20110/19/S)	
DENOMINACIÓN	L.A.V. MADRID BARCELONA - MAÇANET - RIUDELLOTS
REF. MUESTRA	Sondeo 706 + 700 de 3.6 a 3.9 m.

MUESTRA	86.382	**TIPO MUESTRA**	Inalterada





OBSERVACIONES:

GEOCISA

Los resultados afectan sólo a las muestras sometidas a ensayo.
Prohibida la reproducción total o parcial de este documento sin la autorización de GEOCISA, S.A.

GEOCISA
GEOTECNIA Y CIMIENTOS, S.A.

GRANULOMETRIA (ASTM - D-422)

DENOMINACIÓN	L.A.V. MADRID-BARCELONA - TRAMO MAÇANET - RIUDELLOTS
REF. MUESTRA	Sondeo 706+700 de 14.7 a 15.0 m. Plioceno

MUESTRA	86.383	**TIPO MUESTRA**	Inalterada

% QUE PASA	
TAMIZ 3/8"	100.00 %

% QUE PASA	
TAMIZ Nº 4	99.30 %
TAMIZ Nº 10	91.02 %
TAMIZ Nº 40	63.33 %
TAMIZ Nº 200	41.72 %

LÍMITES DE ATTERBERG (ASTM D-4318)

LÍMITE LÍQUIDO	32
LÍMITE PLÁSTICO	17
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	15

CLASIFICACIONES

INDICE DE GRUPO	3
TIPO DE SUELO	ARENA ARCILLOSA
CASAGRANDE	SC
H.B.R.	A-6

OBSERVACIONES:

GEOCISA GEOTECNIA Y CIMIENTOS, S.A.

Los resultados afectan sólo a las muestras sometidas a ensayo.
Prohibida la reproducción parcial de este documento sin la autorización de GEOCISA.

Mod. G-004-N Capital Social: 500.000.000 ptas. 1ª Inscr., Rgtro. Merc. Madrid. T. 2.358, G. 1.716, S. 3ª, F. 136, H. 14.794. - C. I. F. A-28/208874.

GEOCISA
GEOTECNIA Y CIMIENTOS, S.A.

ENSAYO DE COMPRESIÓN TRIAXIAL (I/20110/19/S)

DENOMINACIÓN	L.A.V. MADRID BARCELONA - MAÇANET - RIUDELLOTS
REF. MUESTRA	Sondeo 706+700 de 14.7 a 15.0 m.

MUESTRA	86.383	**TIPO MUESTRA**	Inalterada

PROBETA	I	II	III
DENSIDAD SECA (Tm/m3)	1.86	1.88	1.85
HUMEDAD INICIAL (%)	13.73	13.79	13.62
HUMEDAD FINAL (%)	15.20	15.94	16.37
VEL. ENSAYO (min/1% Def)	30	30	30
σ_3 (Kg/cm^2)	9	7.5	6.5
Deformación en rotura (%)	12	11	17
$\sigma_1-\sigma_3$ (Kg/cm^2)	5.16	3.79	2.25
Valor de K	1	1	1
σ_1 (Kg/cm^2)	14.16	11.29	8.75
$\sigma_1+\sigma_3$ (Kg/cm^2)	23.16	18.79	15.25
$(\sigma_1+\sigma_3)/2$ (Kg/cm^2)	11.58	9.40	7.63
P. Intersticial: u (Kg/cm²)	6.162	5.614	5.344
$\sigma'_1=\sigma_1-u$ (Kg/cm^2)	8.00	5.68	3.41
$\sigma'_3=\sigma_3-u$ (Kg/cm^2)	2.84	1.89	1.16
$\sigma'_3+\sigma'_1$ (Kg/cm^2)	10.84	7.56	4.56
$(\sigma'_3+\sigma'_1)/2$ (Kg/cm^2)	5.42	3.78	2.28

OBSERVACIONES: $\phi' = 27'6°$ $c' = 0'10$ kp/cm² $\phi = 21'5°$ $c = 0'62$ kp/cm²

GEOCISA GEOTECNIA Y CIMIENTOS, S.A.

Los resultados afectan sólo a las muestras sometidas a ensayo.
Prohibida la reproducción total o parcial de este documento sin la autorización de GEOCISA, S.A.

GEOCISA
GEOTECNIA Y CIMIENTOS, S.A.

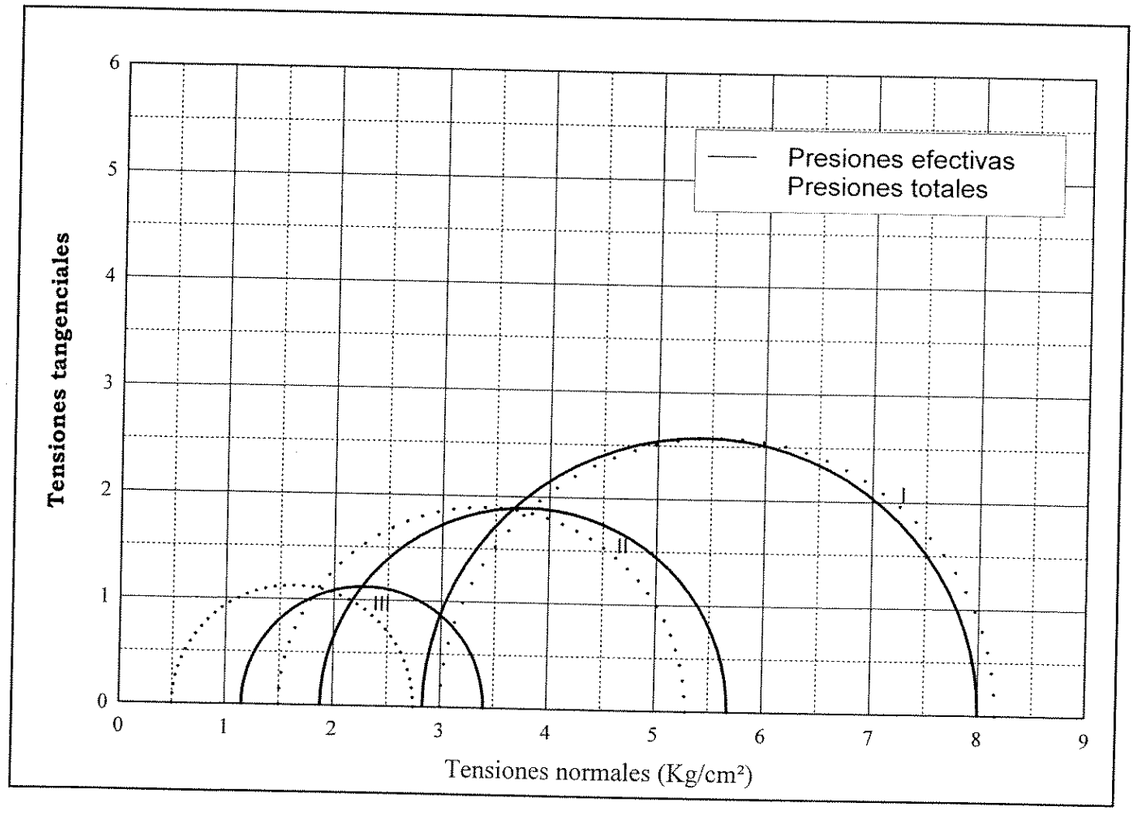
ENSAYO DE COMPRESIÓN TRIAXIAL (I/20110/19/S)

DENOMINACIÓN	L.A.V. MADRID BARCELONA - MAÇANET - RIUDELLOTS
REF. MUESTRA	Sondeo 706+700 de 14.7 a 15.0 m.

MUESTRA	86.383	**TIPO MUESTRA**	Inalterada

TIPO DE ENSAYO:

- Triaxial con consolidación previa, rotura sin drenaje y medida de presión intersticial
- Muestra inalterada en célula de 1½" de diámetro
- Saturación con contrapresión en 6.0 Kg/cm²
- Las presiones totales se dibujan una vez descontada la presión neutra de 6.0 Kg.



OBSERVACIONES:

Los resultados afectan sólo a las muestras sometidas a ensayo.
Prohibida la reproducción total o parcial de este documento sin la autorización de GEOCISA,S.A.

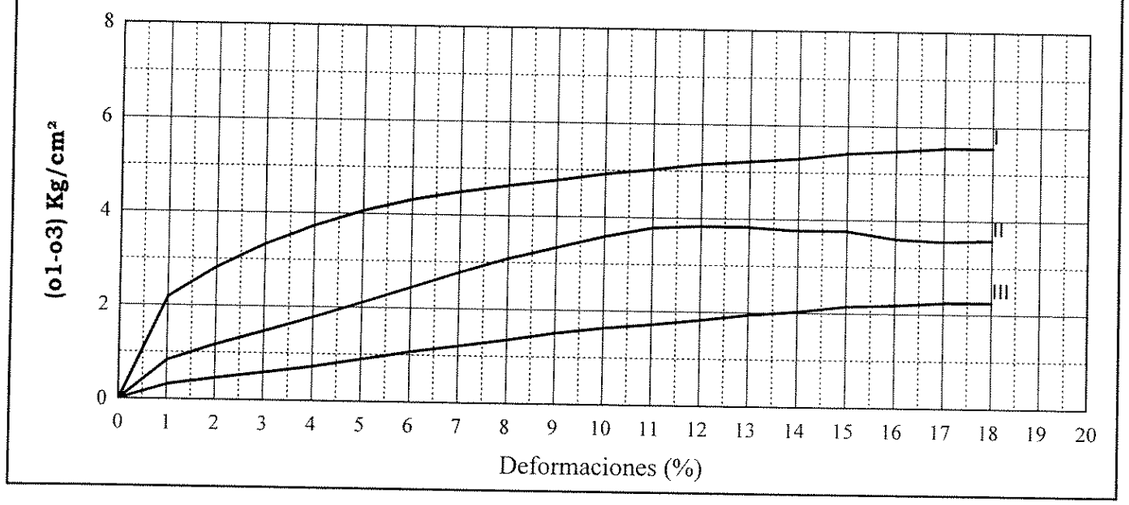
Mod. G-004-N Capital Social: 500.000.000 ptas. 1.ª Insc., Rgtro. Merc. Madrid. T. 2.358, G. 1.716, S. 3.ª, F. 136, H. 14.794. - C. I. F. A-28/209874.

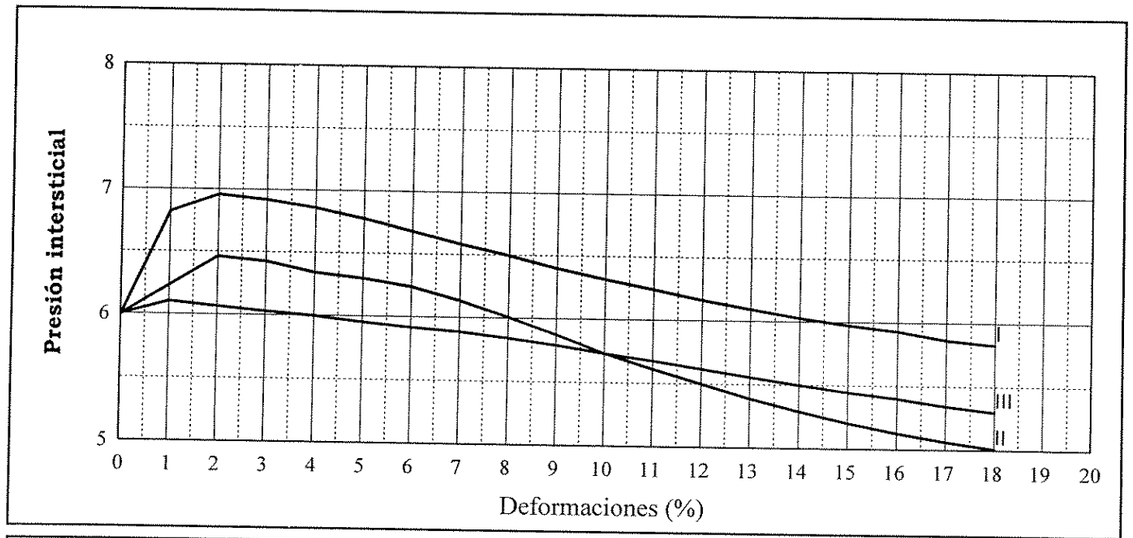
GEOCISA
GEOTECNIA Y CIMIENTOS, S.A.

ENSAYO DE COMPRESIÓN TRIAXIAL (I/20110/19/S)

DENOMINACIÓN	L.A.V. MADRID BARCELONA - MAÇANET - RIUDELLOTS
REF. MUESTRA	Sondeo 706+700 de 14.7 a 15.0 m.

MUESTRA	86.383	**TIPO MUESTRA**	Inalterada





OBSERVACIONES:

Los resultados afectan sólo a las muestras sometidas a ensayo.
Prohibida la reproducción total o parcial de este documento sin la autorización de GEOCISA,S.A.

Geotecnia y Cimientos, S.A. Los Llanos de Jerez, 10 y 12 - 28820 **COSLADA (Madrid)** - Teléf. 91 660 30 00 - Fax 91 671 64 60

GEOCISA
GEOTECNIA Y CIMIENTOS, S.A.

GRANULOMETRIA (ASTM - D-422)

DENOMINACIÓN	L.A.V. MADRID-BARCELONA - TRAMO MAÇANET - RIUDELLOTS
REF. MUESTRA	Sondeo 709+830 de 2.0 a 2.4 m. Pliocuo

MUESTRA	86.386	**TIPO MUESTRA**	Inalterada

% QUE PASA	
TAMIZ 3/8"	100.00 %

% QUE PASA	
TAMIZ Nº 4	99.62 %
TAMIZ Nº 10	91.80 %
TAMIZ Nº 40	59.62 %
TAMIZ Nº 200	31.80 %

LÍMITES DE ATTERBERG (ASTM D-4318)

LÍMITE LÍQUIDO	31
LÍMITE PLÁSTICO	20
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	11

CLASIFICACIONES

INDICE DE GRUPO	0
TIPO DE SUELO	ARENA ARCILLOSA
CASAGRANDE	SC
H.B.R.	A-2-6

OBSERVACIONES:

GEOCISA GEOTECNIA Y CIMIENTOS, S.A.

Los resultados afectan sólo a las muestras sometidas a ensayo.
Prohibida la reproducción parcial de este documento sin la autorización de GEOCISA.

Mod. G-004-N Capital Social: 500.000.000 ptas. 1.ª Insc., Rgtro. Merc. Madrid. T. 2.358, G. 1.716, S. 3.ª, F. 186, H. 14.794. - C. I. F. A-28209874.

GEOCISA
GEOTECNIA Y CIMIENTOS, S.A.

ENSAYO DE COMPRESIÓN TRIAXIAL (I/20110/19/S)

DENOMINACIÓN	L.A.V. MADRID BARCELONA - MAÇANET - RIUDELLOTS
REF. MUESTRA	Sondeo 709+830 de 2.0 a 2.4 m.

MUESTRA	86.386	**TIPO MUESTRA**	Inalterada

PROBETA	I	II	III
DENSIDAD SECA (Tm/m3)	1.81	1.81	1.80
HUMEDAD INICIAL (%)	7.44	7.28	9.12
HUMEDAD FINAL (%)	12.04	13.61	15.96
VEL. ENSAYO (min/1% Def)	30	30	30

σ_3 (Kg/cm^2)	9	7.5	6.5
Deformación en rotura (%)	11	14	14
σ_1-σ_3 (Kg/cm^2)	12.8	7.2	2.93
Valor de K	1	1	1
σ_1 (Kg/cm^2)	21.80	14.70	9.43
σ_1+σ_3 (Kg/cm^2)	30.80	22.20	15.93
$(\sigma_1+\sigma_3)/2$ (Kg/cm^2)	15.40	11.10	7.97

P. Intersticial: u (Kg/cm²)	3.6	4.726	5.433
$\sigma'_1=\sigma_1$-**u** (Kg/cm^2)	18.20	9.97	4.00
$\sigma'_3=\sigma_3$-**u** (Kg/cm^2)	5.40	2.77	1.07
$\sigma'_3+\sigma'_1$ (Kg/cm^2)	23.60	12.75	5.06
$(\sigma'_3+\sigma'_1)/2$ (Kg/cm^2)	11.80	6.37	2.53

OBSERVACIONES:

GEOCISA GEOTECNIA Y CIMIENTOS, S.A.

Los resultados afectan sólo a las muestras sometidas a ensayo.
Prohibida la reproducción total o parcial de este documento sin la autorización de GEOCISA,S.A.

GEOCISA
GEOTECNIA Y CIMIENTOS, S.A.

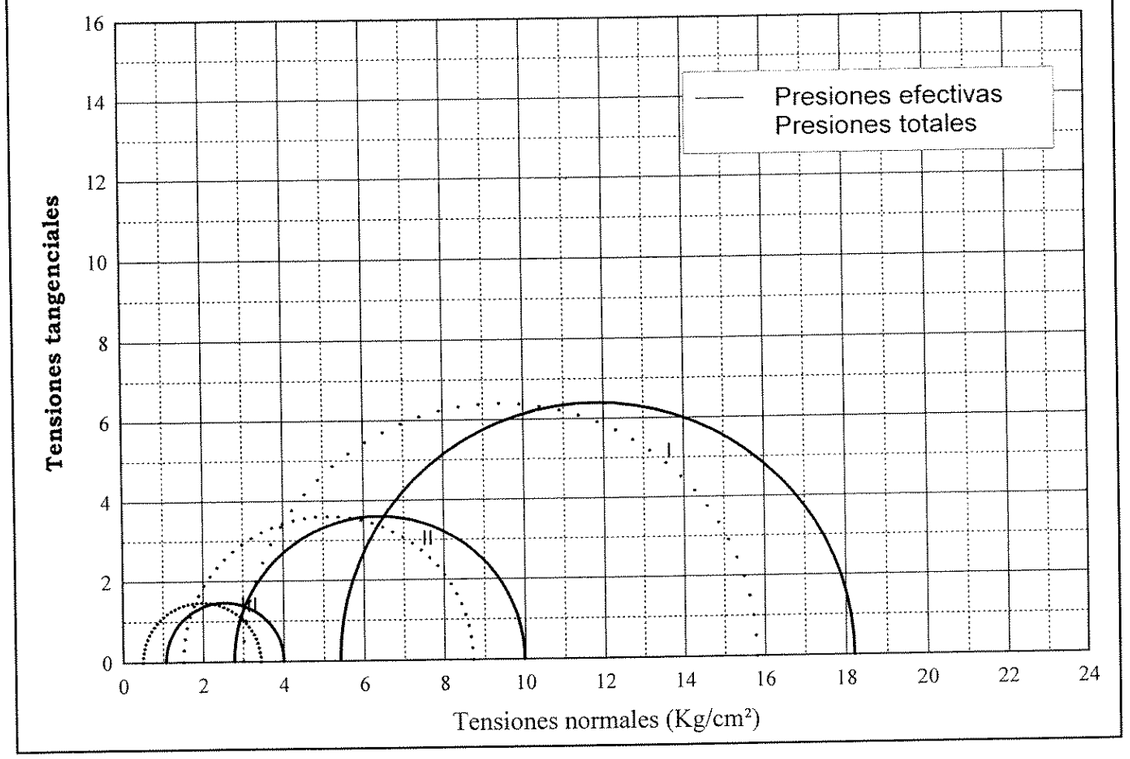
ENSAYO DE COMPRESIÓN TRIAXIAL (I/20110/19/S)

DENOMINACIÓN	L.A.V. MADRID BARCELONA - MAÇANET - RIUDELLOTS
REF. MUESTRA	Sondeo 709+830 de 2.0 a 2.4 m.

MUESTRA	86.386	**TIPO MUESTRA**	Inalterada

TIPO DE ENSAYO:

- Triaxial con consolidación previa, rotura sin drenaje y medida de presión intersticial
- Muestra inalterada en célula de 1½" de diámetro
- Saturación con contrapresión en 6.0 Kg/cm²
- Las presiones totales se dibujan una vez descontada la presión neutra de 6.0 Kg.



OBSERVACIONES: $c = 0'24$ Kg/cm² $\quad c' = 0'18$ Kg/cm² $\quad \phi = 41'5°$ $\quad \phi' = 32'1$

Los resultados afectan sólo a las muestras sometidas a ensayo.
Prohibida la reproducción total o parcial de este documento sin la autorización de GEOCISA,S.A.

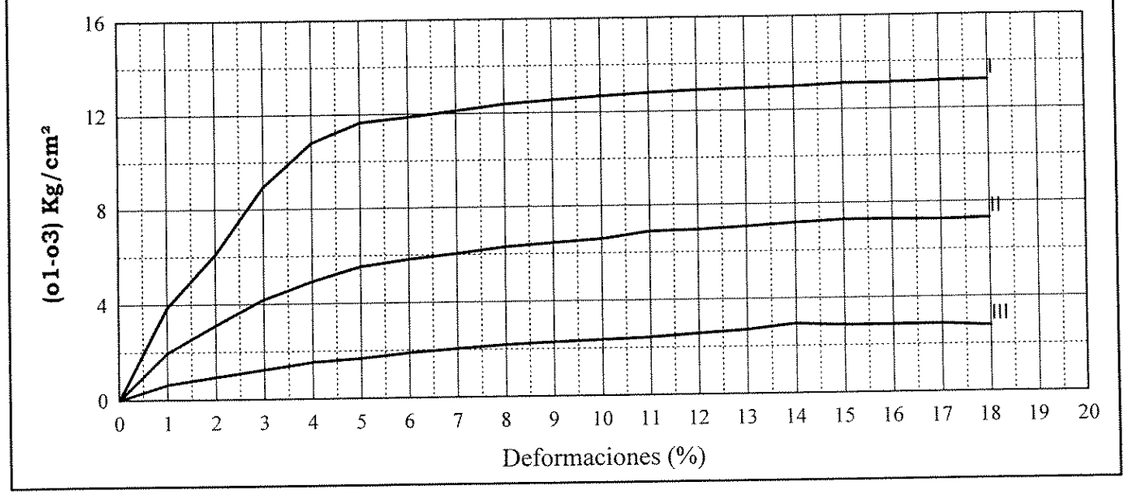
Mod. G-004-N Capital Social: 600.000.000 ptas. 1.ª Insc., Rgtro. Merc. Madrid. T. 2.358, G. 1.716, S. 3.ª, F. 136, H. 14.794 - C. I. F. A-28/206874.

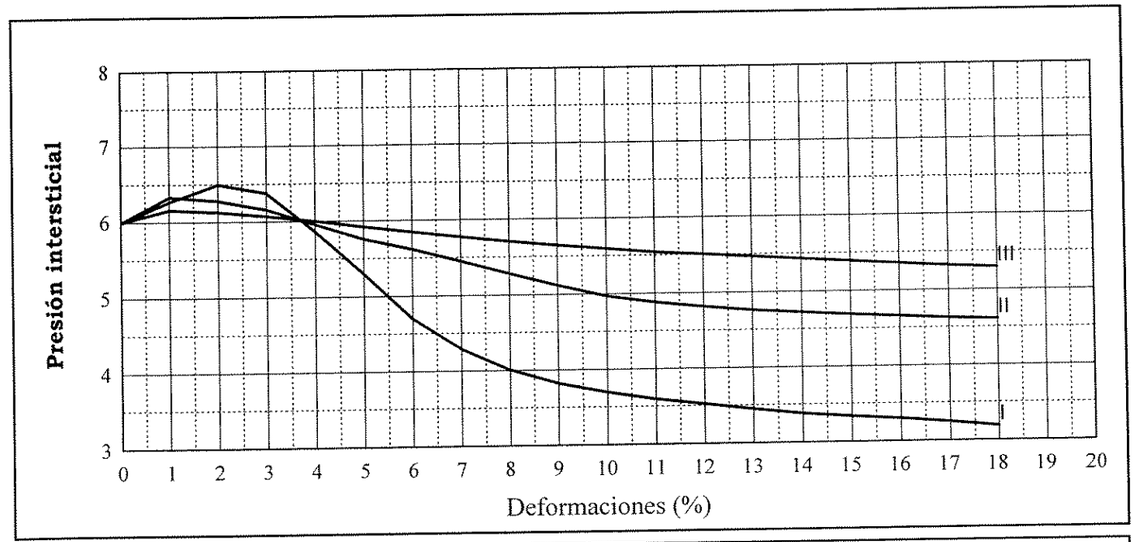
GEOCISA
GEOTECNIA Y CIMIENTOS, S.A.

ENSAYO DE COMPRESIÓN TRIAXIAL (I/20110/19/S)

DENOMINACIÓN	L.A.V. MADRID BARCELONA - MAÇANET - RIUDELLOTS
REF. MUESTRA	Sondeo 709+830 de 2.0 a 2.4 m.

MUESTRA	86.386	**TIPO MUESTRA**	Inalterada





OBSERVACIONES:

Los resultados afectan sólo a las muestras sometidas a ensayo.
Prohibida la reproducción total o parcial de este documento sin la autorización de GEOCISA,S.A.

PAYMACotas

Muestra Ref.: G-0938

DETERMINACIÓN DE PARÁMETROS QUÍMICOS EN LOS SUELOS

* **CONTENIDO CUALITATIVO DE SULFATOS SOLUBLES EN LOS SUELOS - UNE 103.202/95**

Masa de suelo analizada: 25.4557 g

RESULTADO:
EXENTO % SO3
EXENTO % SO4
EXENTO mg/kg SO3
EXENTO mg/kg SO4

* **CONTENIDO DE MATERIA ORGÁNICA OXIDABLE DE UN SUELO - UNE 103.204/93**

Masa de suelo analizada: 0.2904 g

RESULTADO: **0.0711 %**

OBSERVACIONES:

OPERADOR: AGG **INFORME Nº:** 3548/2-1

R. M. DE BARCELONA, T.4914, L.4231.Secc.2ª, F.143, H.56359,Insc.1ª-N.I.F. A-08737280

PAYMACotas

FECHA INFORME: 09-04-2002
PETICIONARIO: SYNCONSULT, S.L.
N/REF: 3548/ 2- 1

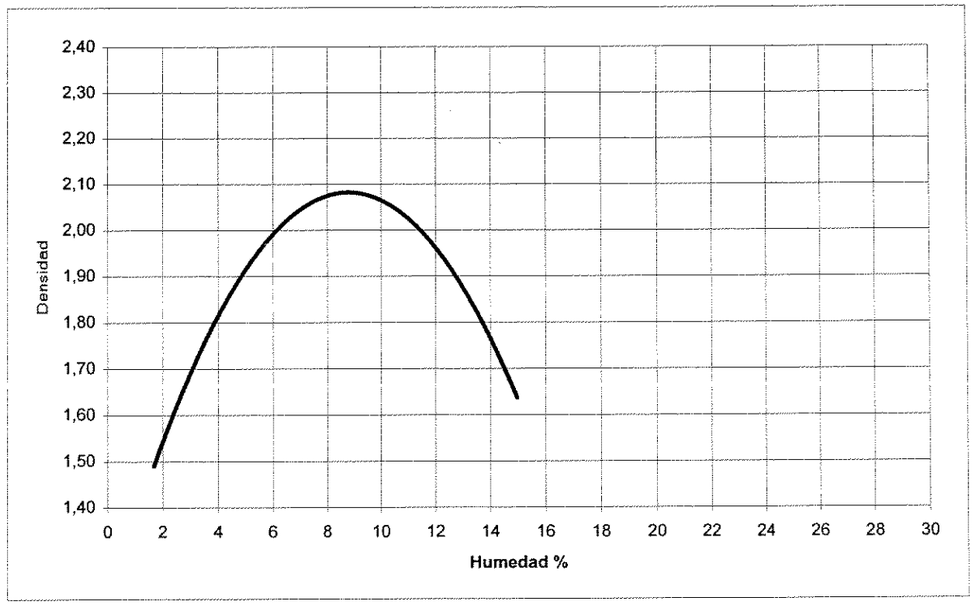
PROCTOR MODIFICADO
SEGÚN NORMA UNE 103.501/94

OBRA: LAV.MADRID-ZARGZ-BCN-FRON.FRAN
LOCALIZACIÓN DE LA MUESTRA: C-707+070, -2.00 MTS.
FECHA DE TOMA: 26-02-2002

REFERENCIA LABORATORIO: S020196
DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL: ARENA LIMOSA PARDO MARRÓN
USO AL QUE SE PRETENDE SEA DESTINADO:

RESULTADOS ENSAYO

Densidad Máxima:	2,08
Humedad óptima:	8,8



OBSERVACIONES:

R. M. DE BARCELONA, T.4914, L.4231.Secc.2ª, F.143, H.56359,Insc.1ª-N.I.F. A-08737280

ÍNDICE CBR EN EL LABORATORIO

SEGÚN NORMA UNE 103.502/95

OBRA: LAV.MADRID-ZARGZ-BCN-FRON.FRAN
LOCALIZACIÓN DE LA MUESTRA: C-707+070, -2.00 MTS.
FECHA DE TOMA: 26-02-2002

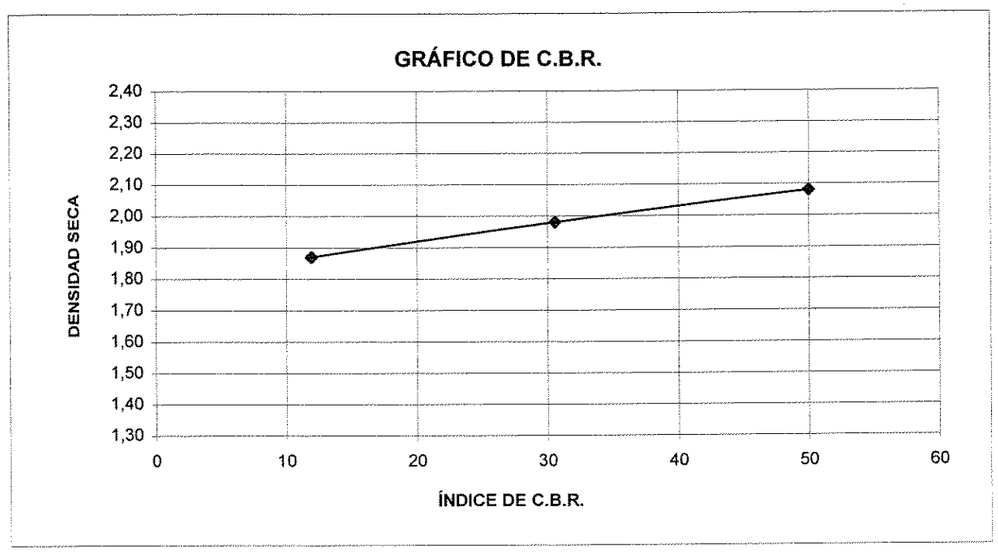
REFERENCIA LABORATORIO: S020196
DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL: ARENA LIMOSA PARDO MARRÓN
USO AL QUE SE PRETENDE SEA DESTINADO:

RESULTADOS ENSAYO

Resultados Proctor: MODIFICADO

DENSIDAD MAX gr/cm^3	HUMEDAD OPTIMA %
2,08	8,8

HUMEDAD APISONADO %	DENSIDAD SECA gr/cm^3	ABSORCIÓN AGUA %	HINCHAMIENTO %	IND. C.B.R. COMPACTAC.
8,8	1,87	5,3	0,0	11,9
8,8	1,98	3,7	0,0	30,6
8,8	2,08	2,2	0,0	50,0



R. M. DE BARCELONA, T.4914, L.4231, Secc.2ª, F.143, H.56359, Insc.1ª-N.I.F. A-08737280

PAYMACotas

Muestra Ref.: G-0939

APERTURA Y DESCRIPCION DE MUESTRA

IAT-SUE.APER.001

DATOS GENERALES:

INFORME Nº: **3548/2-1**
CLIENTE: SYNCONSULT
DENOMINACIÓN: MUESTRAS REMITIDAS:
L.A.V. MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-F. FRANCESA. TRAMO: MAÇANET-RIUDELLOTS

SITUACIÓN: **C-707+500**
PROFUNDIDAD: **2.5-** **mts.**

TIPO DE MUESTRA: M-2 EN SACO
DIAMETRO: **cm.**
LONGITUD: **cm.**

FECHA DE RECEPCIÓN: 20/2/02
ALMACENAMIENTO: CÁMARA HÚMEDA
FECHA DE APERTURA: 25/2/02
MEDIO DE APERTURA: MANUAL
OPERADOR: FGF
ENTORNO DE ENSAYO: LABORATORIO DE GEOTECNIA

DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA:

ARENA CON BASTANTE ARCILLA E INDICIOS DE GRAVA. TONALIDAD PARDO-MARRÓN.

CLASIFICACIÓN U.S.C.S: SC

ENSAYOS REALIZADOS:

HUMEDAD NATURAL - UNE 103300:1993
DENSIDAD - UNE 103301:1994
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO - UNE 103101:1995
LÍMITES DE ATTERBERG - UNE 103103:1994 - UNE 103104:1993
CONTENIDO CUANTITATIVO DE SULFATOS - UNE 103201:1996
CONTENIDO DE MATERIA ORGÁNICA - UNE 103204:1993
PROCTOR MODIFICADO - UNE 103501:1994
ÍNDICE C.B.R. - UNE 103502:1995

OBSERVACIONES:

La información contenida en esta ficha de apertura afecta exclusivamente a las hojas de ensayo siguientes con el mismo número de referencia de la muestra. Cada ensayo se realiza según la Norma o procedimiento indicado en la hoja de ensayo correspondiente.

PAYMACotas

R. M. DE BARCELONA, T.4914, L.4231, Secc.2ª, F.143, H.56359, Insc.1ª-N.I.F. A-08737280

R. M. DE BARCELONA, T.4914, L.4231 Secc.2ª, F.143, H.56359,Insc.1ª-N.I.F. A-08737280

Muestra Ref.: G-0939

HUMEDAD DE UN SUELO MEDIANTE SECADO EN ESTUFA
UNE 103.300/93

t	Tara (g)	166.40
t + s + a	Tara + suelo + agua (g)	403.05
t + s	Tara + suelo (g)	378.11
a = (t + s + a) - (t + s)	Agua (g)	24.94
s = (t + s) - t	Suelo (g)	211.71
W = (a/s) * 100	**% Humedad**	**11.8**

DENSIDAD DE UN SUELO. MÉTODO DE LA BALANZA HIDROSTÁTICA
UNE 103.301/94

M1	Peso suelo (g)	204.69
M2	Peso suelo + parafina (g)	211.42
M3 = M2 - M1	Peso parafina (g)	6.73
M4	Peso en agua (g)	95.21
V1 = M3/0,9 (*)	Volumen parafina (cm^3)	7.48
V2 = M2 - M4	Volumen suelo + parafina (cm^3)	116.21
V3 = V2 - V1	Volumen suelo (cm^3)	108.73
D= M1/V3	**Densidad aparente (g/cm^3)**	**1.88**
Ds = D/(1 + (W/100)) (**)	**Densidad seca (g/cm3)**	**1.68**

(*) Densidad de la parafina =0,9 g/cm3

(**) W = % humedad según Norma UNE 103.300/93

OBSERVACIONES:

OPERADOR: BMA **INFORME Nº:** 3548/20

PAYMACotas

R. M. DE BARCELONA, T.4914, L.4231 Secc.2ª, F.143, H.56359,Insc.1ª-N.I.F. A-08737280

Muestra Ref.: G-0939

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO
UNE 103.101/95

Tamices (*) ASTM Desig.	mm	UNE mm	*Retenido tamices* Parcial (g)	Total (g)	*Pasa en muestra total* (g)	(%)
					108.75	**100.0**
4"	101.6	**100**				
3"	76.2	**80**				
2.5"	63.5	**63**				
2"	50.8	**50**				
1.5"	38.1	**40**				
1"	25.4	**25**				
3/4"	19.1	**20**				
1/2"	12.7	**12.5**				
3/8"	9.52	**10**				
1/4"	6.35	**6.3**				
Nº4	4.75	**5**		**0.00**	**108.75**	**100.0**
Nº10	2	**2**		**7.89**	**100.86**	**92.7**
Nº30	0.59	**0.63**		**44.05**	**56.81**	**52.2**
Nº40	0.42	**0.4**		**10.45**	**46.36**	**42.6**
Nº70	0.21	**0.2**		**6.04**	**40.32**	**37.1**
Nº200	0.074	**0.08**		**3.60**	**36.72**	**33.8**

(*) Se utilizan para el ensayo los tamices de la serie UNE.

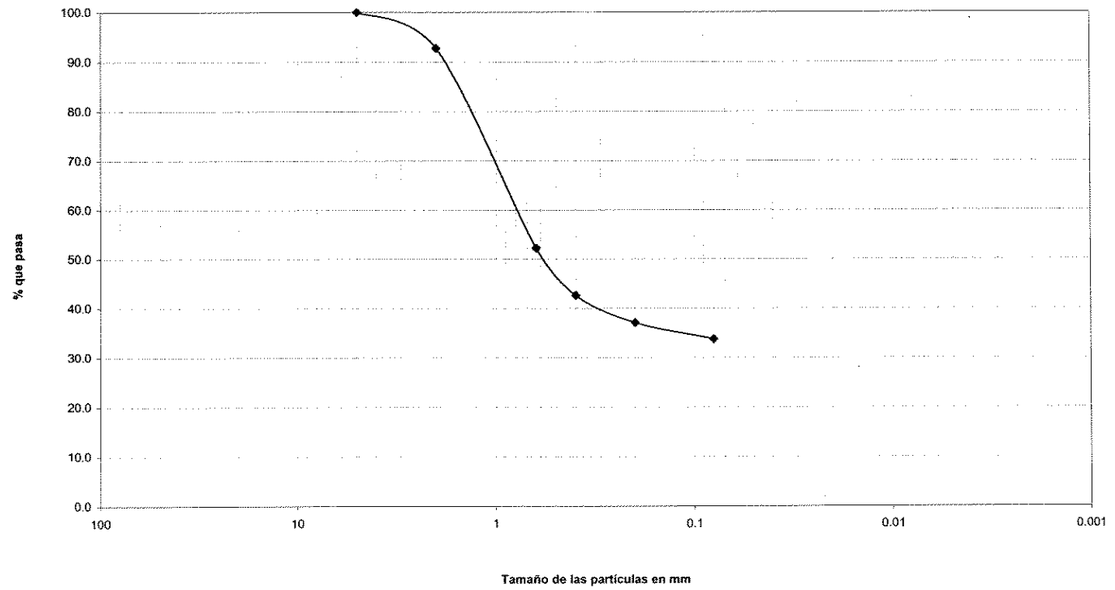
Cálculos previos	
Muestra total seca aire(g)	108.75
M. > 20 mm total, lav., seca (g)	0.00
M. < 20 mm seca aire, ensay. (g)	108.75
M. 20-2 mm lavada y seca (g)	7.89
M. 20-2 mm total, lav., seca (g)	7.89
M. > 2 mm, lavada y seca (g)	7.89
M. < 2 mm, ensay., seca aire (g)	100.86
M. < 2 mm, ensayada y seca (g)	100.86
M. < 2 mm total y seca (g)	100.86
Muestra total seca (g)	108.75

Humedad higroscópica (fracción inferior a 2 mm)	0.00
Factor de corrección, f (fracción inferior a 2 mm)	1.0000
Factor de corrección, f_1 (fracción entre 20 y 2 mm)	1.0000
Factor de corrección, f_2 (fracción inferior a 2 mm)	1.0000

Tipo de suelo (con aberturas de tamiz aproximadas)

% GRAVA	> 2 mm			7.3	% ARENA	2-0,08 mm	**59.0**	% FINOS	< 0,08 mm
% Bolos	> 63 mm	% Grava gruesa	63-20 mm	0.0	% Arena gruesa	2-0,63 mm	40.5		
0.0		% Grava media	20-6,3 mm	0.0	% Arena media	0,63-0,2 mm	15.2	**33.8**	
		% Grava fina	6,3-2 mm	7.3	% Arena fina	0,2-0,08 mm	3.3		

Representación gráfica



OBSERVACIONES:

OPERADOR: AGG **INFORME Nº:** 3548/20

PAYMACotas

PAYMACotas

Muestra Ref.: G-0939

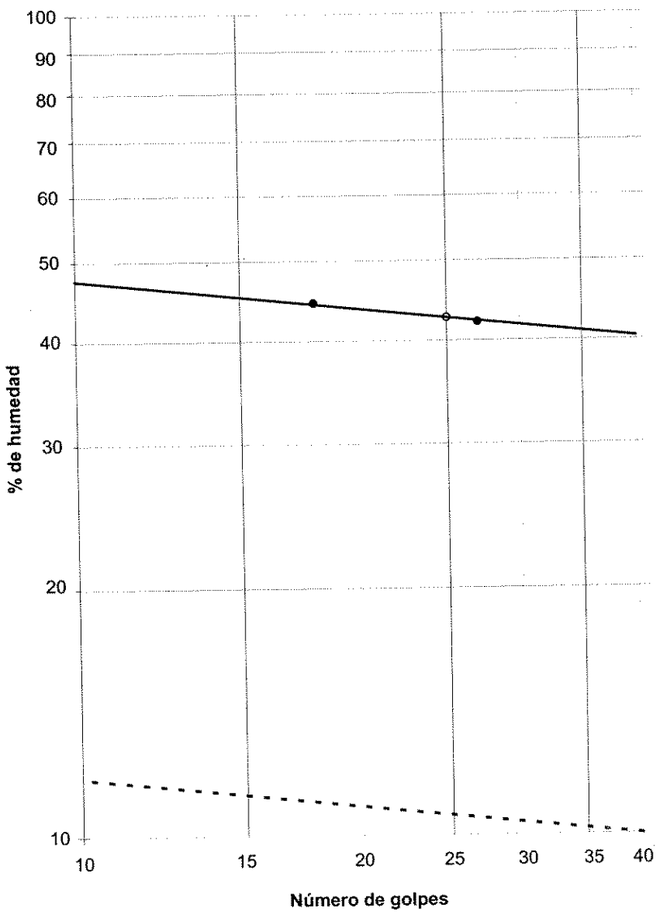
LÍMITES LÍQUIDO Y PLÁSTICO DE UN SUELO
UNE 103.103/94 - UNE 103.104/93

Límite Líquido		
Nº de golpes	18	27
Agua (g)	4.09	3.33
Tara+Suelo+Agua (g)	24.52	21.14
Tara+Suelo (g)	20.43	17.81
Tara (g)	11.23	9.90
Suelo (g)	9.20	7.91
% Humedad	44.5	42.1

Límite Plástico	
Agua (g)	1.16
Tara+Suelo+Agua (g)	19.10
Tara+Suelo (g)	17.94
Tara (g)	12.65
Suelo (g)	5.29
% Humedad	21.9

Resultados	
L. LÍQUIDO	42.6
L. PLÁSTICO	21.9
INDICE DE PLAST.	20.7

Representación gráfica



OBSERVACIONES:

OPERADOR: BMA **INFORME Nº:** 3548/2-1

PAYMACotas

00161

R. M. DE BARCELONA, T.4914, L.4231 Secc.2ª, F.143, H.56359,Insc.1ª-N.I.F. A-08737280

PAYMACotas

Muestra Ref.: G-0939

DETERMINACIÓN DE PARÁMETROS QUÍMICOS EN LOS SUELOS

* **CONTENIDO CUANTITATIVO DE SULFATOS SOLUBLES EN LOS SUELOS - UNE 103.201/96**

Masa de suelo analizada: 25.5861 g

RESULTADO:
0.0124 % SO3
0.0149 % SO4
124.2674 mg/kg SO3
149.2701 mg/kg SO4

* **CONTENIDO DE MATERIA ORGÁNICA OXIDABLE DE UN SUELO - UNE 103.204/93**

Masa de suelo analizada: 0.2122 g

RESULTADO: **0.2189 %**

OBSERVACIONES:

OPERADOR: AGG **INFORME Nº:** 3548/2-1

PAYMACotas

00162

R. M. DE BARCELONA, T.4914, L.4231.Secc.2ª, F.143, H.56359,Insc.1ª-N.I.F. A-08737280

ÍNDICE CBR EN EL LABORATORIO

SEGÚN NORMA UNE 103.502/95

OBRA: LAV.MADRID-ZARGZ-BCN-FRON.FRAN
LOCALIZACIÓN DE LA MUESTRA: C-707+500 A -2.5 MTS.
FECHA DE TOMA: 26-02-2002

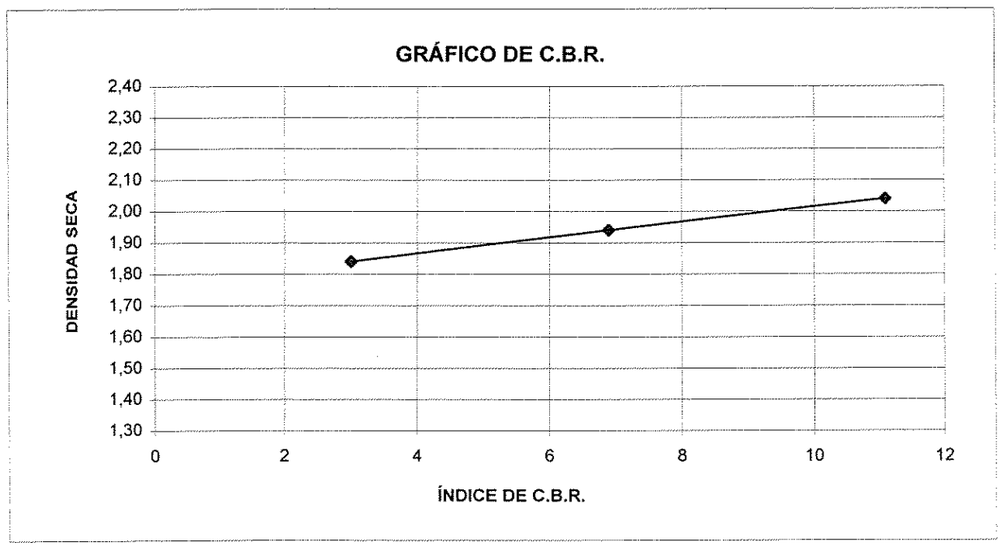
REFERENCIA LABORATORIO: S020197
DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL: ARENA LIMOSA PARDO MARRÓN
USO AL QUE SE PRETENDE SEA DESTINADO:

RESULTADOS ENSAYO

Resultados Proctor: MODIFICADO

DENSIDAD MAX gr/cm³	HUMEDAD OPTIMA %
2,04	9,8

HUMEDAD APISONADO %	DENSIDAD SECA gr/cm³	ABSORCIÓN AGUA %	HINCHAMIENTO %	IND. C.B.R. COMPACTAC.
9,6	1,84	7,2	1,5	3,0
9,7	1,94	5,2	0,8	6,9
9,6	2,04	3,2	0,3	11,1



R. M. DE BARCELONA, T 4914, L 4231 Secc 2ª, F 143, H 56359, Insc. 1ª-N.I.F. A-08737280

PROCTOR MODIFICADO

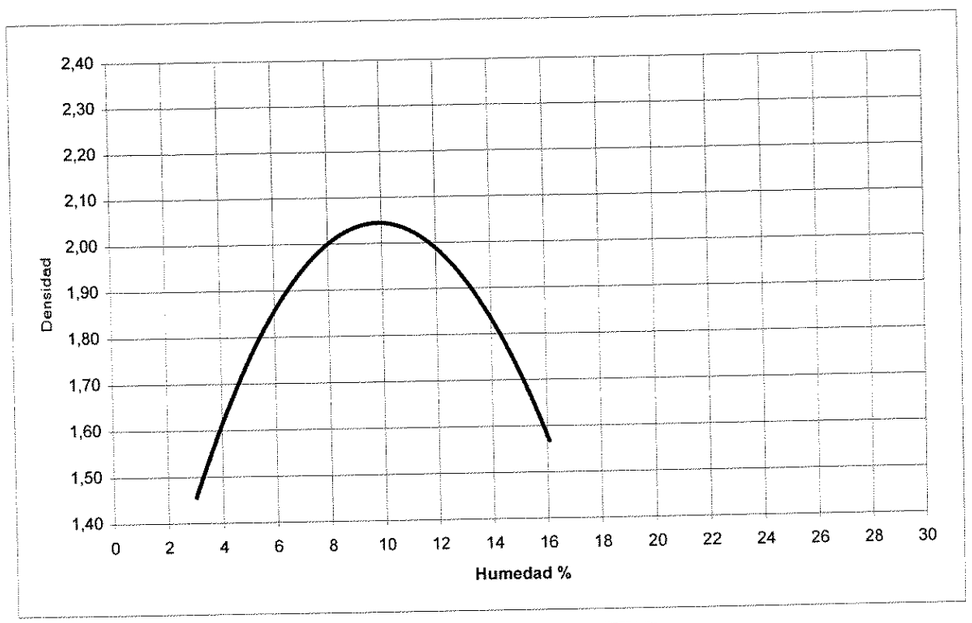
SEGÚN NORMA UNE 103.501/94

OBRA: LAV.MADRID-ZARGZ-BCN-FRON.FRAN
LOCALIZACIÓN DE LA MUESTRA: C-707+500 A -2.5 MTS.
FECHA DE TOMA: 26-02-2002

REFERENCIA LABORATORIO: S020197
DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL: ARENA LIMOSA PARDO MARRÓN
USO AL QUE SE PRETENDE SEA DESTINADO:

RESULTADOS ENSAYO

Densidad Máxima:	2,04
Humedad óptima:	9,8



OBSERVACIONES:

R. M. DE BARCELONA, T 4914, L 4231 Secc 2ª, F 143, H 56359, Insc. 1ª-N.I.F. A-08737280

PAYMACotas

Muestra Ref.: G-0940

APERTURA Y DESCRIPCION DE MUESTRA
IAT-SUE.APER.001

DATOS GENERALES:

INFORME Nº: **3548/2-1**
CLIENTE: SYNCONSULT
DENOMINACIÓN: MUESTRAS REMITIDAS:
L.A.V. MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-F. FRANCESA. TRAMO: MAÇANET-RIUDELLOTS

SITUACIÓN: **C-707+660**
PROFUNDIDAD: **2.5-** **mts.**

TIPO DE MUESTRA: M-1 EN SACO
DIAMETRO: **cm.**
LONGITUD: **cm.**

FECHA DE RECEPCIÓN: 20/2/02
ALMACENAMIENTO: CÁMARA HÚMEDA
FECHA DE APERTURA: 25/2/02
MEDIO DE APERTURA: MANUAL
OPERADOR: FGF
ENTORNO DE ENSAYO: LABORATORIO DE GEOTECNIA

DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA:

ARCILLA CON BASTANTE ARENA E INDICIOS DE GRAVA. TONALIDAD MARRÓN.

CLASIFICACIÓN U.S.C.S: SC

ENSAYOS REALIZADOS:

HUMEDAD NATURAL - UNE 103300:1993
DENSIDAD - UNE 103301:1994
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO - UNE 103101:1995
LÍMITES DE ATTERBERG - UNE 103103:1994 - UNE 103104:1993
CONTENIDO CUALITATIVO DE SULFATOS - UNE 103202:1995
CONTENIDO DE MATERIA ORGÁNICA - UNE 103204:1993
PROCTOR MODIFICADO - UNE 103501:1994
ÍNDICE C.B.R. - UNE 103502:1995

OBSERVACIONES:

La información contenida en esta ficha de apertura afecta exclusivamente a las hojas de ensayo siguientes con el mismo número de referencia de la muestra. Cada ensayo se realiza según la Norma o procedimiento indicado en la hoja de ensayo correspondiente.

PAYMACotas

00165

R. M. DE BARCELONA, T 4914, L 4231, Secc 2ª, F 143, H 56359, Insc. 1ª-N.I.F. A-08737280

PAYMACotas

Muestra Ref.: G-0940

HUMEDAD DE UN SUELO MEDIANTE SECADO EN ESTUFA
UNE 103.300/93

t	Tara (g)	245.75
t + s + a	Tara + suelo + agua (g)	508.22
t + s	Tara + suelo (g)	486.12
a = (t + s + a) - (t + s)	Agua (g)	22.10
s = (t + s) - t	Suelo (g)	240.37
W = (a/s) * 100	**% Humedad**	**9.2**

DENSIDAD DE UN SUELO. MÉTODO DE LA BALANZA HIDROSTÁTICA
UNE 103.301/94

M1	Peso suelo (g)	193.50
M2	Peso suelo + parafina (g)	199.58
M3 = M2 - M1	Peso parafina (g)	6.08
M4	Peso en agua (g)	99.72
V1 = M3/0,9 (*)	Volumen parafina (cm^3)	6.76
V2 = M2 - M4	Volumen suelo + parafina (cm^3)	99.86
V3 = V2 - V1	Volumen suelo (cm^3)	93.10
D= M1/V3	**Densidad aparente (g/cm^3)**	**2.08**
Ds = D/(1 + (W/100)) (**)	**Densidad seca (g/cm3)**	**1.90**

(*) Densidad de la parafina =0,9 g/cm3

(**) W = % humedad según Norma UNE 103.300/93

OBSERVACIONES:

OPERADOR: BMA **INFORME Nº:** 3548/2-1

PAYMACotas

00166

R. M. DE BARCELONA, T 4914, L 4231 Secc 2ª, F 143, H 56359, Insc. 1ª-N.I.F. A-08737280

PAYMACotas

Muestra Ref.: G-0940

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO
UNE 103.101/95

Tamices (*) ASTM Desig.	Tamices (*) mm	UNE mm	Retenido tamices Parcial (g)	Retenido tamices Total (g)	Pasa en muestra total (g)	Pasa en muestra total (%)
					211.46	100.0
4"	101.6	100				
3"	76.2	80				
2.5"	63.5	63				
2"	50.8	50				
1.5"	38.1	40				
1"	25.4	25				
3/4"	19.1	20				
1/2"	12.7	12.5				
3/8"	9.52	10				
1/4"	6.35	6.3		0.00	211.46	100.0
Nº4	4.75	5		0.17	211.29	99.9
Nº10	2	2		11.44	199.85	94.5
Nº30	0.59	0.63		31.19	168.66	79.8
Nº40	0.42	0.4		12.36	156.30	73.9
Nº70	0.21	0.2		12.53	143.77	68.0
Nº200	0.074	0.08		7.30	136.47	64.5

(*) Se utilizan para el ensayo los tamices de la serie UNE.

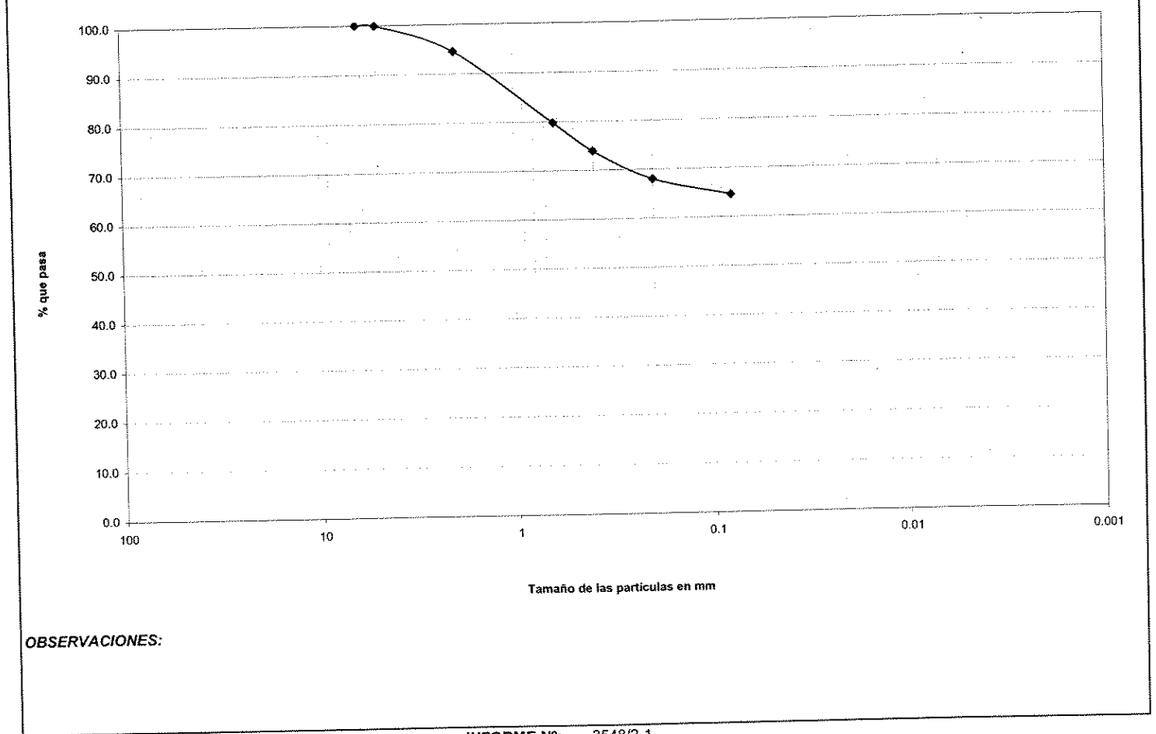
Cálculos previos	
Muestra total seca aire(g)	211.46
M. > 20 mm total, lav., seca (g)	0.00
M. < 20 mm seca aire, ensay. (g)	211.46
M. 20-2 mm lavada y seca (g)	11.61
M. 20-2 mm total, lav., seca (g)	11.61
M. > 2 mm, lavada y seca (g)	11.61
M. < 2 mm, ensay., seca aire (g)	199.85
M. < 2 mm, ensayada y seca (g)	199.85
M. < 2 mm total y seca (g)	199.85
Muestra total seca (g)	211.46

Humedad higroscópica (fracción inferior a 2 mm)	0.00
Factor de corrección, f (fracción inferior a 2 mm)	1.0000
Factor de corrección, f_1 (fracción entre 20 y 2 mm)	1.0000
Factor de corrección, f_2 (fracción inferior a 2 mm)	1.0000

Tipo de suelo (con aberturas de tamiz aproximadas)

% GRAVA	> 2 mm			5.5	% ARENA	2-0,08 mm	30.0	% FINOS < 0,08 mm
% Bolos	> 63 mm	% Grava gruesa	63-20 mm	0.0	% Arena gruesa	2-0,63 mm	14.7	64.5
0.0		% Grava media	20-6,3 mm	0.0	% Arena media	0,63-0,2 mm	11.8	
		% Grava fina	6,3-2 mm	5.5	% Arena fina	0,2-0,08 mm	3.5	

Representación gráfica



OBSERVACIONES:

OPERADOR: AGG **INFORME Nº:** 3548/2-1

R. M. DE BARCELONA, T.4914, L.4231, Secc.2ª, F.143, H.56359, Insc.1ª-N.I.F. A-08737280

PAYMACotas

PAYMACotas

Muestra Ref.: G-0940

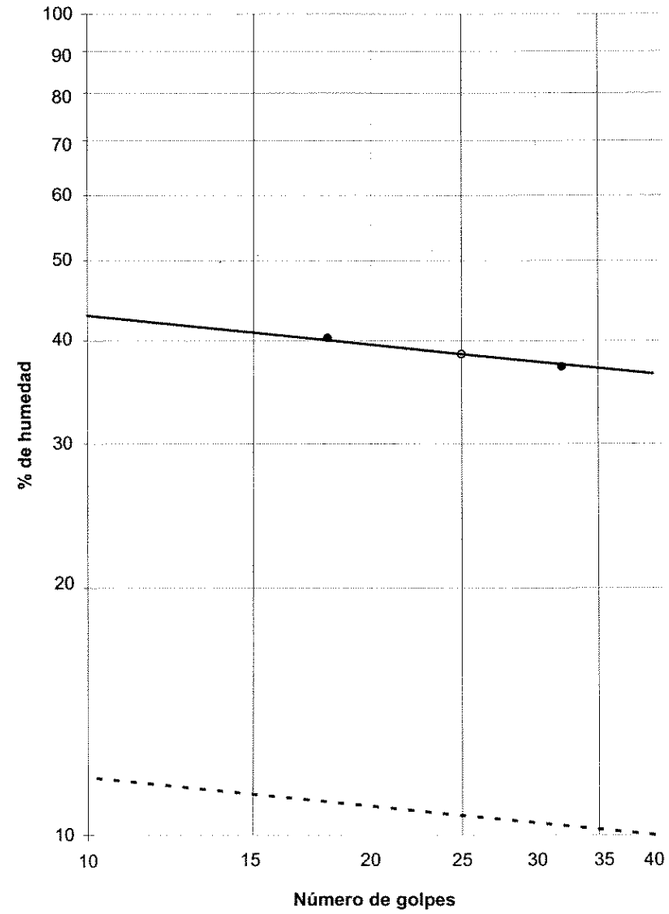
LÍMITES LÍQUIDO Y PLÁSTICO DE UN SUELO
UNE 103.103/94 - UNE 103.104/93

Límite Líquido		
Nº de golpes	18	32
Agua (g)	3.60	3.04
Tara+Suelo+Agua (g)	25.22	23.63
Tara+Suelo (g)	21.62	20.59
Tara (g)	12.69	12.42
Suelo (g)	8.93	8.17
% Humedad	40.3	37.2

Límite Plástico	
Agua (g)	0.92
Tara+Suelo+Agua (g)	18.31
Tara+Suelo (g)	17.39
Tara (g)	12.47
Suelo (g)	4.92
% Humedad	18.7

Resultados	
L. LÍQUIDO	38.5
L. PLÁSTICO	18.7
INDICE DE PLAST.	19.8

Representación gráfica



OBSERVACIONES:

OPERADOR: BMA **INFORME Nº:** 3548/2-1

R. M. DE BARCELONA, T.4914, L.4231, Secc.2ª, F.143, H.56359, Insc.1ª-N.I.F. A-08737280

PAYMACotas

PAYMACotas

Muestra Ref.: G-0940

DETERMINACIÓN DE PARÁMETROS QUÍMICOS EN LOS SUELOS

*** CONTENIDO CUALITATIVO DE SULFATOS SOLUBLES EN LOS SUELOS - UNE 103.202/95**

Masa de suelo analizada: 25.5280 g

RESULTADO:
EXENTO % SO3
EXENTO % SO4
EXENTO mg/kg SO3
EXENTO mg/kg SO4

*** CONTENIDO DE MATERIA ORGÁNICA OXIDABLE DE UN SUELO - UNE 103.204/93**

Masa de suelo analizada: 0.2368 g

RESULTADO: **0.2397 %**

OBSERVACIONES:

OPERADOR: AGG **INFORME Nº:** 3548/2-1

PAYMACotas

R. M. DE BARCELONA, T.4914, L.4231 Secc.2ª, F.143, H.56359, Insc.1ª-N.I.F. A-08737280

PAYMACotas

FECHA INFORME: 09-04-2002
PETICIONARIO: SYNCONSULT, S.L.
N/REF: 3548/ 2- 1

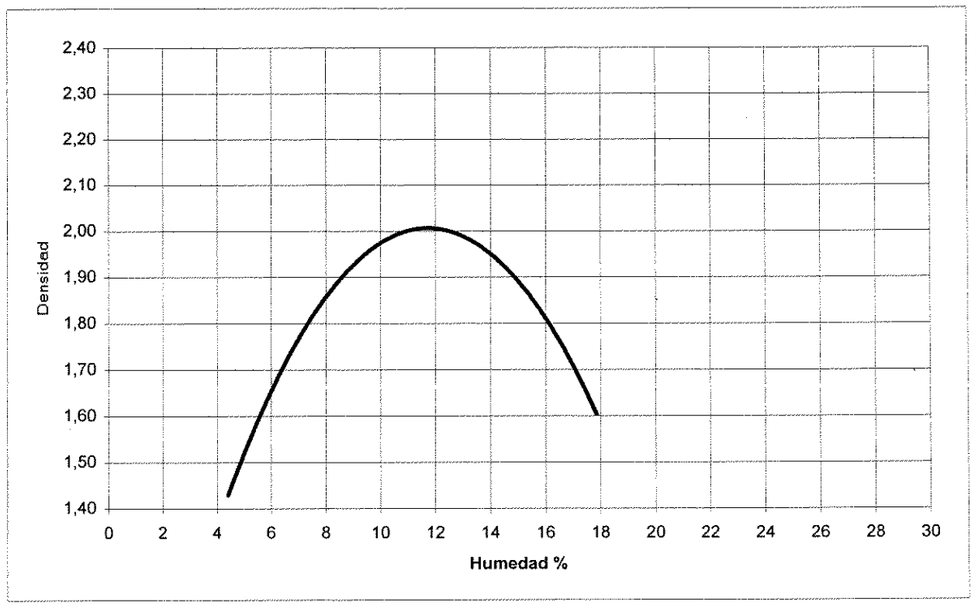
PROCTOR MODIFICADO
SEGÚN NORMA UNE 103.501/94

OBRA: LAV.MADRID-ZARGZ-BCN-FRON.FRAN
LOCALIZACIÓN DE LA MUESTRA: C-707+660 A -2.5 MTS.
FECHA DE TOMA: 26-02-2002

REFERENCIA LABORATORIO: S020198
DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL: ARENAS ARCILLOSAS MARRONES
USO AL QUE SE PRETENDE SEA DESTINADO:

RESULTADOS ENSAYO

Densidad Máxima:	2,01
Humedad óptima:	11,7



OBSERVACIONES:

PAYMACotas

FECHA INFORME: 09-04-2002
PETICIONARIO: SYNCONSULT, S.L.
N/REF: 3548/ 2- 1

ÍNDICE CBR EN EL LABORATORIO

SEGÚN NORMA UNE 103.502/95

OBRA: LAV.MADRID-ZARGZ-BCN-FRON.FRAN
LOCALIZACIÓN DE LA MUESTRA: C-707+660 A -2.5 MTS.
FECHA DE TOMA: 26-02-2002

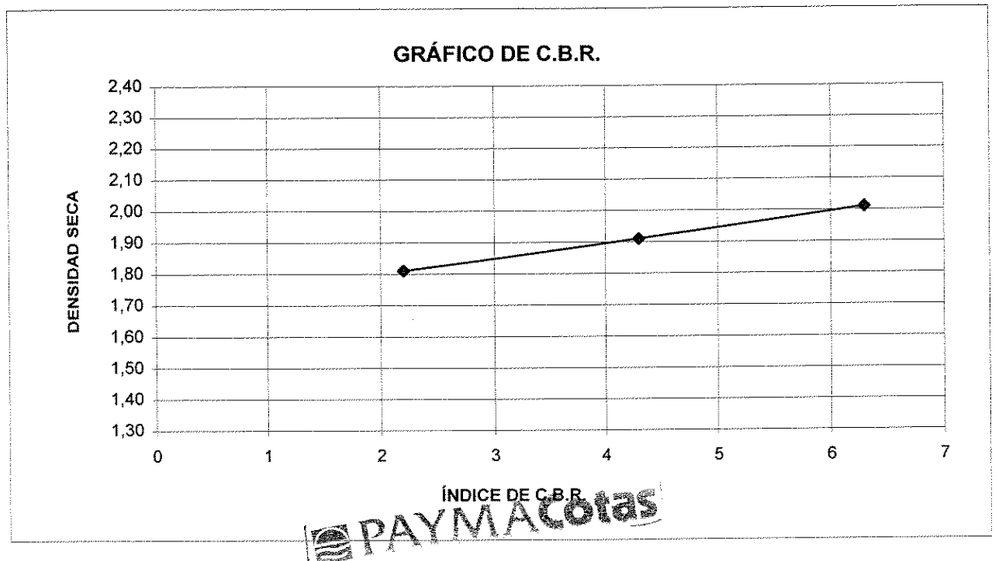
REFERENCIA LABORATORIO: S020198
DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL: ARENAS ARCILLOSAS MARRONES
USO AL QUE SE PRETENDE SEA DESTINADO:

RESULTADOS ENSAYO

Resultados Proctor: MODIFICADO

DENSIDAD MAX gr/cm^3	HUMEDAD OPTIMA %
2,01	11,7

HUMEDAD APISONADO %	DENSIDAD SECA gr/cm^3	ABSORCIÓN AGUA %	HINCHAMIENTO %	IND. C.B.R. COMPACTAC.
11,4	1,81	7,4	1,4	2,2
11,7	1,91	5,0	0,8	4,3
11,5	2,01	2,6	0,3	6,3



PAYMACotas

R. M. DE BARCELONA, T.4914, L.4231, Secc.2ª, F.143, H.56359, Insc.1ª-N.I.F. A-08737280

PAYMACotas

Muestra Ref.: G-0941

APERTURA Y DESCRIPCION DE MUESTRA

IAT-SUE.APER.001

DATOS GENERALES:

INFORME Nº: **3548/2-1**
CLIENTE: SYNCONSULT
DENOMINACIÓN: MUESTRAS REMITIDAS:
L.A.V. MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-F. FRANCESA. TRAMO: MAÇANET-RIUDELLOTS

SITUACIÓN: **C-707+870**
PROFUNDIDAD: **2.5-** **mts.**

TIPO DE MUESTRA: M-1 EN SACO
DIAMETRO: **cm.**
LONGITUD: **cm.**

FECHA DE RECEPCIÓN: 20/2/02
ALMACENAMIENTO: CÁMARA HÚMEDA
FECHA DE APERTURA: 25/2/02
MEDIO DE APERTURA: MANUAL
OPERADOR: FGF
ENTORNO DE ENSAYO: LABORATORIO DE GEOTECNIA

DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA:

ARENA CON BASTANTE GRAVA Y BASTANTE ARCILLA. TONALIDAD PARDO-MARRÓN.

CLASIFICACIÓN U.S.C.S: SC

ENSAYOS REALIZADOS:

HUMEDAD NATURAL - UNE 103300:1993
DENSIDAD - UNE 103301:1994
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO - UNE 103101:1995
LÍMITES DE ATTERBERG - UNE 103103:1994 - UNE 103104:1993
CONTENIDO CUALITATIVO DE SULFATOS - UNE 103202:1995
CONTENIDO DE MATERIA ORGÁNICA - UNE 103204:1993
PROCTOR MODIFICADO - UNE 103501:1994
ÍNDICE C.B.R. - UNE 103502:1995

OBSERVACIONES:

La información contenida en esta ficha de apertura afecta exclusivamente a las hojas de ensayo siguientes con el mismo número de referencia de la muestra. Cada ensayo se realiza según la Norma o procedimiento indicado en la hoja de ensayo correspondiente.

PAYMACotas

R. M. DE BARCELONA, T.4914, L.4231, Secc.2ª, F.143, H.56359, Insc.1ª-N.I.F. A-08737280

Muestra Ref.: G-0941

HUMEDAD DE UN SUELO MEDIANTE SECADO EN ESTUFA
UNE 103.300/93

t	Tara (g)	221.05
t + s + a	Tara + suelo + agua (g)	489.85
t + s	Tara + suelo (g)	474.37
a = (t + s + a) - (t + s)	Agua (g)	15.48
s = (t + s) - t	Suelo (g)	253.32
W = (a/s) * 100	**% Humedad**	**6.1**

DENSIDAD DE UN SUELO. MÉTODO DE LA BALANZA HIDROSTÁTICA
UNE 103.301/94

M1	Peso suelo (g)	238.69
M2	Peso suelo + parafina (g)	246.23
M3 = M2 - M1	Peso parafina (g)	7.54
M4	Peso en agua (g)	114.53
V1 = M3/0,9 (*)	Volumen parafina (cm^3)	8.38
V2 = M2 - M4	Volumen suelo + parafina (cm^3)	131.70
V3 = V2 - V1	Volumen suelo (cm^3)	123.32
D= M1/V3	**Densidad aparente (g/cm^3)**	**1.94**
Ds = D/(1 + (W/100)) (**)	**Densidad seca (g/cm3)**	**1.82**

(*) Densidad de la parafina =0,9 g/cm3

(**) W = % humedad según Norma UNE 103.300/93

OBSERVACIONES:

OPERADOR: BMA **INFORME Nº:** 3548/2-1

R. M. DE BARCELONA, T.4914, L.4231 Secc.2ª, F.143, H.56359, Insc.1ª-N.I.F. A-08737280

PAYMACotas

Muestra Ref.: G-0941

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO
UNE 103.101/95

Tamices (*) ASTM Desig.	mm	UNE mm	*Retenido tamices* Parcial (g)	Total (g)	*Pasa en muestra total* (g)	(%)
					195.90	**100.0**
4"	101.6	**100**				
3"	76.2	**80**				
2.5"	63.5	**63**				
2"	50.8	**50**				
1.5"	38.1	**40**				
1"	25.4	**25**		**0.00**	**195.90**	**100.0**
3/4"	19.1	**20**		**15.41**	**180.49**	**92.1**
1/2"	12.7	**12.5**		**11.88**	**168.61**	**86.1**
3/8"	9.52	**10**		**5.52**	**163.09**	**83.3**
1/4"	6.35	**6.3**		**8.00**	**155.09**	**79.2**
Nº4	4.75	**5**		**2.92**	**152.17**	**77.7**
Nº10	2	**2**		**24.01**	**128.16**	**65.4**
Nº30	0.59	**0.63**		**63.21**	**64.95**	**33.2**
Nº40	0.42	**0.4**		**11.21**	**53.74**	**27.4**
Nº70	0.21	**0.2**		**8.62**	**45.12**	**23.0**
Nº200	0.074	**0.08**		**3.94**	**41.18**	**21.0**

(*) Se utilizan para el ensayo los tamices de la serie UNE.

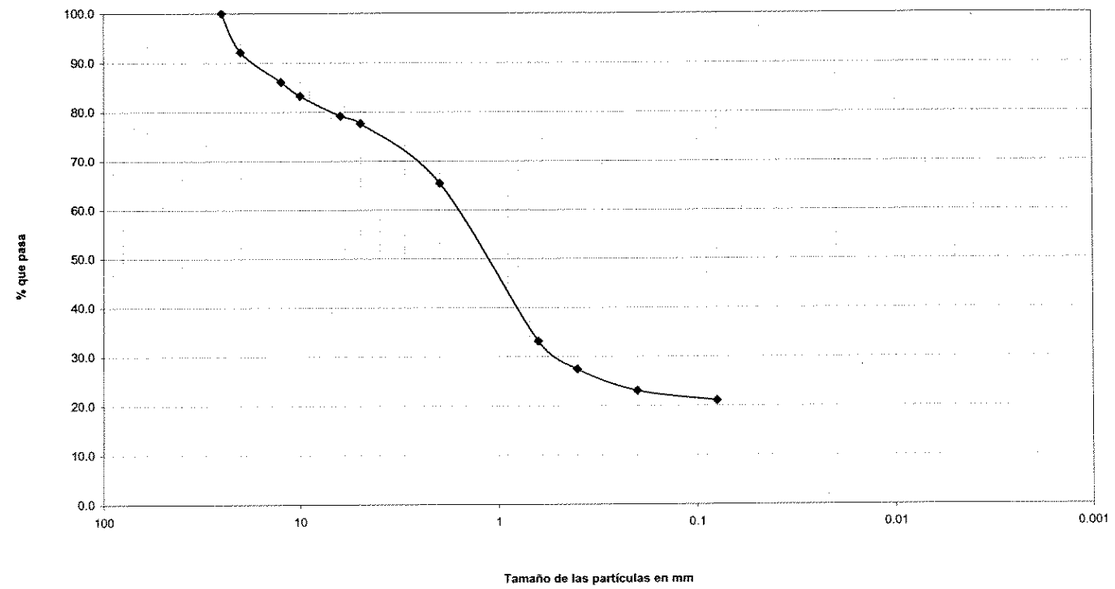
Cálculos previos	
Muestra total seca aire(g)	195.90
M. > 20 mm total, lav., seca (g)	15.41
M. < 20 mm seca aire, ensay. (g)	180.49
M. 20-2 mm lavada y seca (g)	52.33
M. 20-2 mm total, lav., seca (g)	52.33
M. > 2 mm, lavada y seca (g)	67.74
M. < 2 mm, ensay., seca aire (g)	128.16
M. < 2 mm, ensayada y seca (g)	128.16
M. < 2 mm total y seca (g)	128.16
Muestra total seca (g)	195.90

Humedad higroscópica (fracción inferior a 2 mm)	0.00
Factor de corrección, f (fracción inferior a 2 mm)	1.0000
Factor de corrección, f_1 (fracción entre 20 y 2 mm)	1.0000
Factor de corrección, f_2 (fracción inferior a 2 mm)	1.0000

Tipo de suelo (con aberturas de tamiz aproximadas)

% GRAVA	> 2 mm		**34.6**	% ARENA	2-0,08 mm	**44.4**	% FINOS < 0,08 mm
% Bolos	> 63 mm	% Grava gruesa	63-20 mm	7.9	% Arena gruesa	2-0,63 mm	32.3	**21.0**
0.0		% Grava media	20-6,3 mm	13.0	% Arena media	0,63-0,2 mm	10.1	
		% Grava fina	6,3-2 mm	13.7	% Arena fina	0,2-0,08 mm	2.0	

Representación gráfica



OBSERVACIONES:

OPERADOR: AGG **INFORME Nº:** 3548/2-1

PAYMACotas

Muestra Ref.: G-0941

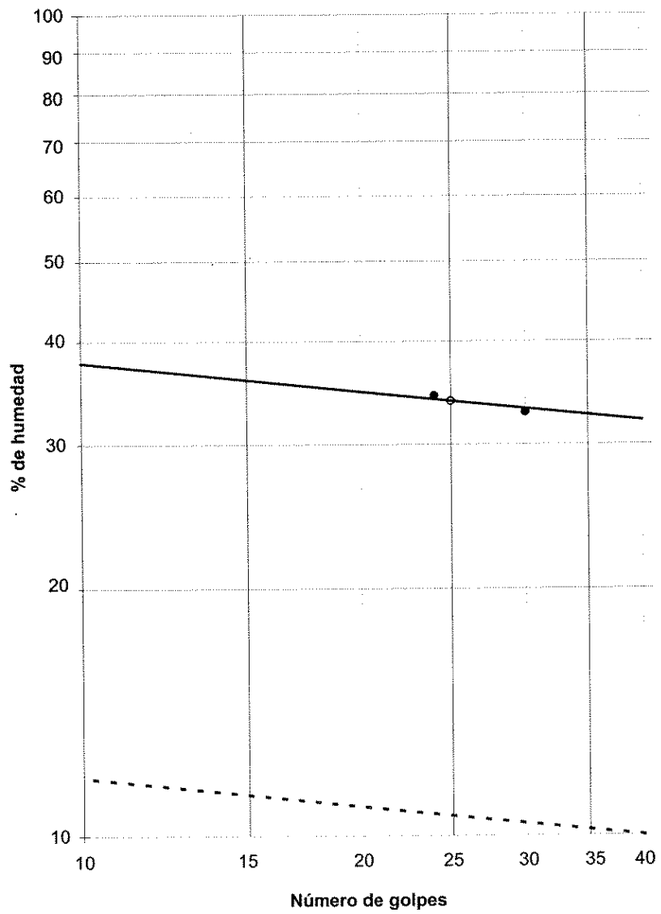
LÍMITES LÍQUIDO Y PLÁSTICO DE UN SUELO
UNE 103.103/94 - UNE 103.104/93

Límite Líquido		
Nº de golpes	24	30
Agua (g)	3.23	3.30
Tara+Suelo+Agua (g)	25.34	26.02
Tara+Suelo (g)	22.11	22.72
Tara (g)	12.71	12.66
Suelo (g)	9.40	10.06
% Humedad	34.4	32.8

Límite Plástico	
Agua (g)	0.83
Tara+Suelo+Agua (g)	17.77
Tara+Suelo (g)	16.94
Tara (g)	13.00
Suelo (g)	3.94
% Humedad	21.1

Resultados	
L. LÍQUIDO	33.9
L. PLÁSTICO	21.1
INDICE DE PLAST.	12.8

Representación gráfica



OBSERVACIONES:

OPERADOR: BMA **INFORME Nº:** 3548/2-1

R. M. DE BARCELONA, T.4914, L.4231, Secc.2ª, F.143, H.56359, Ins.1ª-N.I.F. A-08737280

PAYMACotas

T. 93 575 28 34 • F. 93 564 89 00 • Polígono Industrial La Ferrería • Avda. Ferreria, 57 • 08110 Montcada i Reixac • (Barcelona)

PAYMACotas

Muestra Ref.: G-0941

DETERMINACIÓN DE PARÁMETROS QUÍMICOS EN LOS SUELOS

* **CONTENIDO CUALITATIVO DE SULFATOS SOLUBLES EN LOS SUELOS - UNE 103.202/95**

Masa de suelo analizada: 25.7503 g

RESULTADO:
EXENTO % SO3
EXENTO % SO4
EXENTO mg/kg SO3
EXENTO mg/kg SO4

* **CONTENIDO DE MATERIA ORGÁNICA OXIDABLE DE UN SUELO - UNE 103.204/93**

Masa de suelo analizada: 0.2135 g

RESULTADO: **0.0483 %**

OBSERVACIONES:

OPERADOR: AGG **INFORME Nº:** 3548/2-1

R. M. DE BARCELONA, T.4914, L.4231, Secc.2ª, F.143, H.56359, Ins.1ª-N.I.F. A-08737280

PAYMACotas

T. 93 575 28 34 • F. 93 564 89 00 • Polígono Industrial La Ferrería • Avda. Ferreria, 57 • 08110 Montcada i Reixac • (Barcelona)

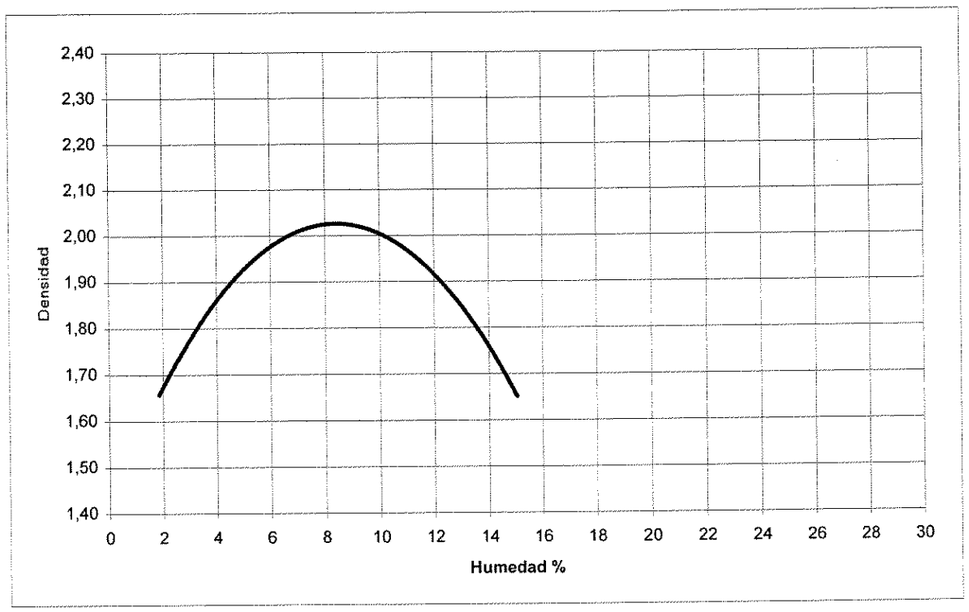
PROCTOR MODIFICADO
SEGÚN NORMA UNE 103.501/94

OBRA: LAV.MADRID-ZARGZ-BCN-FRON.FRAN
LOCALIZACIÓN DE LA MUESTRA: C-707+870 A -2.5 MTS.
FECHA DE TOMA: 26-02-2002

REFERENCIA LABORATORIO: S020199
DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL: ARENA LIMOSA PARDO-MARRÓN
USO AL QUE SE PRETENDE SEA DESTINADO:

RESULTADOS ENSAYO

Densidad Máxima:	2,03
Humedad óptima:	8,4



OBSERVACIONES:

R. M. DE BARCELONA, T.4914, L.4231 Secc.2ª, F.143, H.56359,Insc.1ª-N.I.F. A-08737280

PAYMACotas

FECHA INFORME: 09-04-2002
PETICIONARIO: SYNCONSULT, S.L.
N/REF: 3548/ 2- 1

ÍNDICE CBR EN EL LABORATORIO
SEGÚN NORMA UNE 103.502/95

OBRA: LAV.MADRID-ZARGZ-BCN-FRON.FRAN
LOCALIZACIÓN DE LA MUESTRA: C-707+870 A -2.5 MTS.
FECHA DE TOMA: 26-02-2002

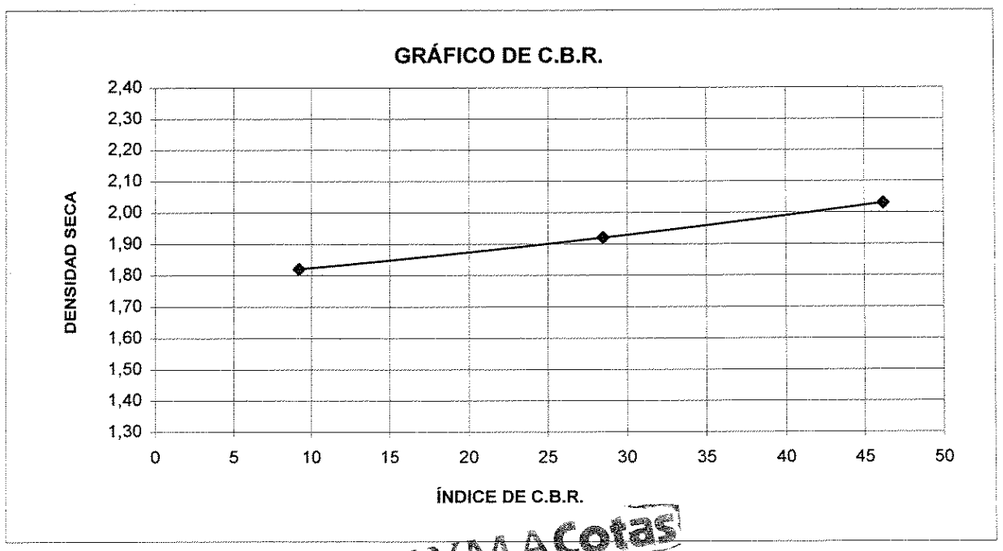
REFERENCIA LABORATORIO: S020199
DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL: ARENA LIMOSA PARDO-MARRÓN
USO AL QUE SE PRETENDE SEA DESTINADO:

RESULTADOS ENSAYO

Resultados Proctor: MODIFICADO

DENSIDAD MAX gr/cm³	HUMEDAD OPTIMA %
2,03	8,4

HUMEDAD APISONADO %	DENSIDAD SECA gr/cm³	ABSORCIÓN AGUA %	HINCHAMIENTO %	IND. C.B.R. COMPACTAC.
8,5	1,82	6,1	0,5	9,2
8,5	1,92	4,0	0,4	28,5
8,5	2,03	2,0	0,2	46,2



PAYMACotas

R. M. DE BARCELONA, T.4914, L.4231 Secc.2ª, F.143, H.56359,Insc.1ª-N.I.F. A-08737280

Muestra Ref.: G-0942

APERTURA Y DESCRIPCION DE MUESTRA
IAT-SUE.APER.001

DATOS GENERALES:

INFORME Nº:	**3548/2-1**	
CLIENTE:	SYNCONSULT	
DENOMINACIÓN:	MUESTRAS REMITIDAS: L.A.V. MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-F. FRANCESA. TRAMO: MAÇANET-RIUDELLOTS	
SITUACIÓN:	**C-709+680**	
PROFUNDIDAD:	**4-**	**mts.**
TIPO DE MUESTRA:	M-1 EN SACO	
DIAMETRO:		**cm.**
LONGITUD:		**cm.**
FECHA DE RECEPCIÓN:	20/2/02	
ALMACENAMIENTO:	CÁMARA HÚMEDA	
FECHA DE APERTURA:	25/2/02	
MEDIO DE APERTURA:	MANUAL	
OPERADOR:	FGF	
ENTORNO DE ENSAYO:	LABORATORIO DE GEOTECNIA	

DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA:

ARENA ARCILLOSA CON INDICIOS DE GRAVA. TONALIDAD VERDOSA.

CLASIFICACIÓN U.S.C.S: SC

ENSAYOS REALIZADOS:

HUMEDAD NATURAL - UNE 103300:1993
DENSIDAD - UNE 103301:1994
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO - UNE 103101:1995
LÍMITES DE ATTERBERG - UNE 103103:1994 - UNE 103104:1993
CONTENIDO CUALITATIVO DE SULFATOS - UNE 103202:1995
CONTENIDO DE MATERIA ORGÁNICA - UNE 103204:1993

OBSERVACIONES:

La información contenida en esta ficha de apertura afecta exclusivamente a las hojas de ensayo siguientes con el mismo número de referencia de la muestra. Cada ensayo se realiza según la Norma o procedimiento indicado en la hoja de ensayo correspondiente.

PAYMACotas

R. M. DE BARCELONA, T.4914, L.4231.Secc.2ª, F.143, H.56359.Insc.1ª-N.I.F. A-08737280

PAYMACotas

Muestra Ref.: G-0942

HUMEDAD DE UN SUELO MEDIANTE SECADO EN ESTUFA
UNE 103.300/93

t	Tara (g)	219.96
t + s + a	Tara + suelo + agua (g)	380.88
t + s	Tara + suelo (g)	360.57
a = (t + s + a) - (t + s)	Agua (g)	20.31
s = (t + s) - t	Suelo (g)	140.61
W = (a/s) * 100	**% Humedad**	**14.4**

DENSIDAD DE UN SUELO. MÉTODO DE LA BALANZA HIDROSTÁTICA
UNE 103.301/94

M1	Peso suelo (g)	343.70
M2	Peso suelo + parafina (g)	350.53
M3 = M2 - M1	Peso parafina (g)	6.83
M4	Peso en agua (g)	173.36
V1 = M3/0,9 (*)	Volumen parafina (cm^3)	7.59
V2 = M2 - M4	Volumen suelo + parafina (cm^3)	177.17
V3 = V2 - V1	Volumen suelo (cm^3)	169.58
D= M1/V3	**Densidad aparente (g/cm^3)**	**2.03**
Ds = D/(1 + (W/100)) (**)	**Densidad seca (g/cm3)**	**1.77**

(*) Densidad de la parafina =0,9 g/cm3

(**) W = % humedad según Norma UNE 103.300/93

OBSERVACIONES:

OPERADOR: BMA **INFORME Nº:** 3548/2-1

PAYMACotas

R. M. DE BARCELONA, T.4914, L.4231.Secc.2ª, F.143, H.56359.Insc.1ª-N.I.F. A-08737280

PAYMACotas

Muestra Ref.: G-0942

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO
UNE 103.101/95

Tamices (*)			Retenido tamices		Pasa en muestra total	
ASTM		UNE	Parcial	Total		
Desig.	mm	mm	(g)	(g)	(g)	(%)
					229.53	100.0
4"	101.6	100				
3"	76.2	80				
2.5"	63.5	63				
2"	50.8	50				
1.5"	38.1	40				
1"	25.4	25				
3/4"	19.1	20				
1/2"	12.7	12.5				
3/8"	9.52	10				
1/4"	6.35	6.3		0.00	229.53	100.0
Nº4	4.75	5		1.13	228.40	99.5
Nº10	2	2		19.75	208.65	90.9
Nº30	0.59	0.63		54.90	153.75	67.0
Nº40	0.42	0.4		23.38	130.37	56.8
Nº70	0.21	0.2		21.76	108.61	47.3
Nº200	0.074	0.08		10.66	97.95	42.7

(*) Se utilizan para el ensayo los tamices de la serie UNE.

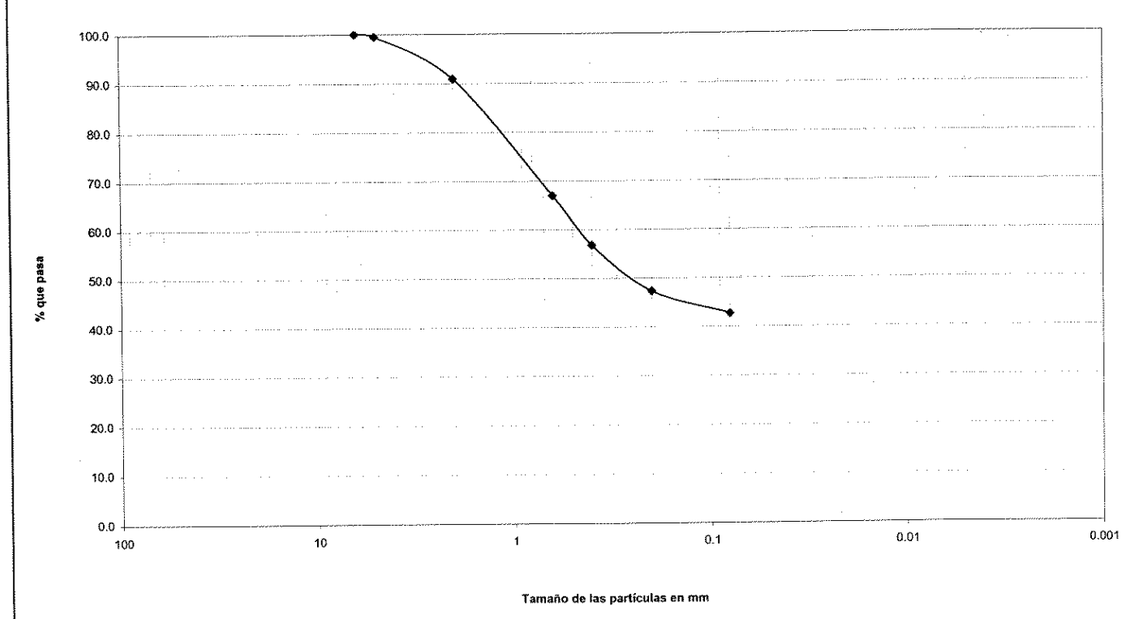
Cálculos previos	
Muestra total seca aire(g)	229.53
M. > 20 mm total, lav., seca (g)	0.00
M. < 20 mm seca aire, ensay. (g)	229.53
M. 20-2 mm lavada y seca (g)	20.88
M. 20-2 mm total, lav., seca (g)	20.88
M. > 2 mm, lavada y seca (g)	20.88
M. < 2 mm, ensay., seca aire (g)	208.65
M. < 2 mm, ensayada y seca (g)	208.65
M. < 2 mm total y seca (g)	208.65
Muestra total seca (g)	229.53

Humedad higroscópica (fracción inferior a 2 mm)	0.00
Factor de corrección, f (fracción inferior a 2 mm)	1.0000
Factor de corrección, f_1 (fracción entre 20 y 2 mm)	1.0000
Factor de corrección, f_2 (fracción inferior a 2 mm)	1.0000

Tipo de suelo (con aberturas de tamiz aproximadas)

% GRAVA	> 2 mm			9.1	% ARENA	2-0,08 mm	48.2	% FINOS < 0,08 mm
% Bolos	> 63 mm	% Grava gruesa	63-20 mm	0.0	% Arena gruesa	2-0,63 mm	23.9	
0.0		% Grava media	20-6,3 mm	0.0	% Arena media	0,63-0,2 mm	19.7	42.7
		% Grava fina	6,3-2 mm	9.1	% Arena fina	0,2-0,08 mm	4.6	

Representación gráfica



OBSERVACIONES:

OPERADOR: AGG **INFORME Nº:** 3548/2

PAYMACotas

00181

R. M. DE BARCELONA, T.4914, L.4231 Sec.2ª, F.143, H.56359, Insc. 1ª-N.I.F. A-08737280

PAYMACotas

Muestra Ref.: G-0942

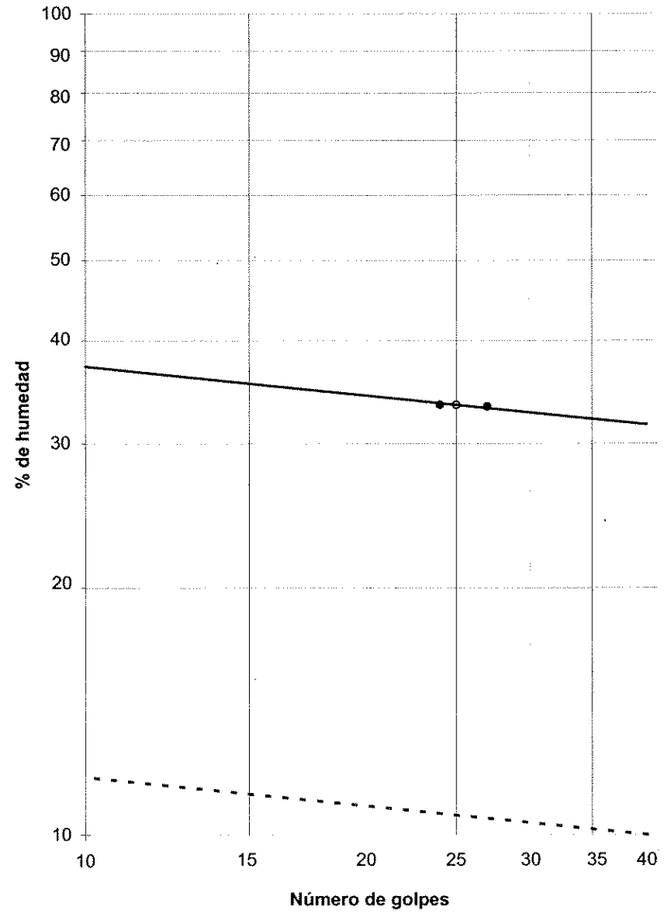
LÍMITES LÍQUIDO Y PLÁSTICO DE UN SUELO
UNE 103.103/94 - UNE 103.104/93

Límite Líquido		
Nº de golpes	24	27
Agua (g)	3.88	4.04
Tara+Suelo+Agua (g)	28.14	28.86
Tara+Suelo (g)	24.26	24.82
Tara (g)	12.66	12.68
Suelo (g)	11.60	12.14
% Humedad	33.4	33.3

Límite Plástico	
Agua (g)	1.03
Tara+Suelo+Agua (g)	18.82
Tara+Suelo (g)	17.79
Tara (g)	12.96
Suelo (g)	4.83
% Humedad	21.3

Resultados	
L. LÍQUIDO	33.4
L. PLÁSTICO	21.3
INDICE DE PLAST.	12.1

Representación gráfica



OBSERVACIONES:

OPERADOR: BMA **INFORME Nº:** 3548/2-1

PAYMACotas

00182

PAYMACotas

Muestra Ref.: G-0942

DETERMINACIÓN DE PARÁMETROS QUÍMICOS EN LOS SUELOS

* **CONTENIDO CUALITATIVO DE SULFATOS SOLUBLES EN LOS SUELOS - UNE 103.202/95**

Masa de suelo analizada: 25.4605 g

RESULTADO:

EXENTO % SO3
EXENTO % SO4
EXENTO mg/kg SO3
EXENTO mg/kg SO4

* **CONTENIDO DE MATERIA ORGÁNICA OXIDABLE DE UN SUELO - UNE 103.204/93**

Masa de suelo analizada: 0.2705 g

RESULTADO: **0.5150 %**

OBSERVACIONES:

OPERADOR: AGG **INFORME Nº:** 3548/2-1

R. M. DE BARCELONA, T.4914, L.4231, Secc.2ª, F.143, H.58359, Inscr.1ª-N.I.F. A-08737280

PAYMACotas

Muestra Ref.: G-0943

APERTURA Y DESCRIPCION DE MUESTRA IAT-SUE.APER.001

DATOS GENERALES:

INFORME Nº:	**3548/2-1**
CLIENTE:	SYNCONSULT
DENOMINACIÓN:	MUESTRAS REMITIDAS: L.A.V. MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-F. FRANCESA. TRAMO: MAÇANET-RIUDELLOTS
SITUACIÓN:	**C-709+760**
PROFUNDIDAD:	**3-** **mts.**
TIPO DE MUESTRA:	M-1 EN SACO
DIAMETRO:	**cm.**
LONGITUD:	**cm.**
FECHA DE RECEPCIÓN:	20/2/02
ALMACENAMIENTO:	CÁMARA HÚMEDA
FECHA DE APERTURA:	25/2/02
MEDIO DE APERTURA:	MANUAL
OPERADOR:	FGF
ENTORNO DE ENSAYO:	LABORATORIO DE GEOTECNIA

DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA:

ARCILLA DE ASPECTO MARGOSO CON BASTANTE ARENA. TONALIDAD VERDOSA.

CLASIFICACIÓN U.S.C.S: CL

ENSAYOS REALIZADOS:

HUMEDAD NATURAL - UNE 103300:1993
DENSIDAD - UNE 103301:1994
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO - UNE 103101:1995
LÍMITES DE ATTERBERG - UNE 103103:1994 - UNE 103104:1993
CONTENIDO CUALITATIVO DE SULFATOS - UNE 103202:1995
CONTENIDO DE MATERIA ORGÁNICA - UNE 103204:1993
PROCTOR MODIFICADO - UNE 103501:1994
ÍNDICE C.B.R. - UNE 103502:1995

OBSERVACIONES:

R. M. DE BARCELONA, T.4914, L.4231, Secc.2ª, F.143, H.58359, Inscr.1ª-N.I.F. A-08737280

La información contenida en esta ficha de apertura afecta exclusivamente a las hojas de ensayo siguientes con el mismo número de referencia de la muestra. Cada ensayo se realiza según la Norma o procedimiento indicado en la hoja de ensayo correspondiente.

PAYMACotas

Muestra Ref.: G-0943

HUMEDAD DE UN SUELO MEDIANTE SECADO EN ESTUFA
UNE 103.300/93

t	Tara (g)	211.45
t + s + a	Tara + suelo + agua (g)	433.11
t + s	Tara + suelo (g)	406.53
a = (t + s + a) - (t + s)	Agua (g)	26.58
s = (t + s) - t	Suelo (g)	195.08
W = (a/s) * 100	**% Humedad**	**13.6**

DENSIDAD DE UN SUELO. MÉTODO DE LA BALANZA HIDROSTÁTICA
UNE 103.301/94

M1	Peso suelo (g)	238.00
M2	Peso suelo + parafina (g)	243.12
M3 = M2 - M1	Peso parafina (g)	5.12
M4	Peso en agua (g)	115.89
V1 = M3/0,9 (*)	Volumen parafina (cm^3)	5.69
V2 = M2 - M4	Volumen suelo + parafina (cm^3)	127.23
V3 = V2 - V1	Volumen suelo (cm^3)	121.54
D= M1/V3	**Densidad aparente (g/cm^3)**	**1.96**
Ds = D/(1 + (W/100)) (**)	**Densidad seca (g/cm3)**	**1.72**

(*) Densidad de la parafina =0,9 g/cm3

(**) W = % humedad según Norma UNE 103.300/93

OBSERVACIONES:

OPERADOR: BMA **INFORME Nº:** 3548/2-1

PAYMACotas

T. 93 575 28 34 • F. 93 564 89 00 • Polígono Industrial La Ferrería • Avda. Ferrería, 57 • 08110 Montcada i Reixac • (Barcelona)

R. M. DE BARCELONA, T 4914, L 4231 Secc 2ª, F 143, H 58359 Insc 1ª-N.I.F. A-08737280

PAYMACotas

Muestra Ref.: G-0943

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO
UNE 103.101/95

Tamices (*)			*Retenido tamices*		*Pasa en muestra total*	
ASTM		UNE	Parcial	Total		
Desig.	mm	mm	(g)	(g)	(g)	(%)
					146.83	**100.0**
4"	101.6	**100**				
3"	76.2	**80**				
2.5"	63.5	**63**				
2"	50.8	**50**				
1.5"	38.1	**40**				
1"	25.4	**25**				
3/4"	19.1	**20**				
1/2"	12.7	**12.5**				
3/8"	9.52	**10**				
1/4"	6.35	**6.3**				
Nº4	4.75	**5**		**0.00**	**146.83**	**100.0**
Nº10	2	**2**		**3.25**	**143.58**	**97.8**
Nº30	0.59	**0.63**		**13.40**	**130.18**	**88.7**
Nº40	0.42	**0.4**		**6.50**	**123.68**	**84.2**
Nº70	0.21	**0.2**		**8.35**	**115.33**	**78.5**
Nº200	0.074	**0.08**		**9.26**	**106.07**	**72.2**

(*) Se utilizan para el ensayo los tamices de la serie UNE.

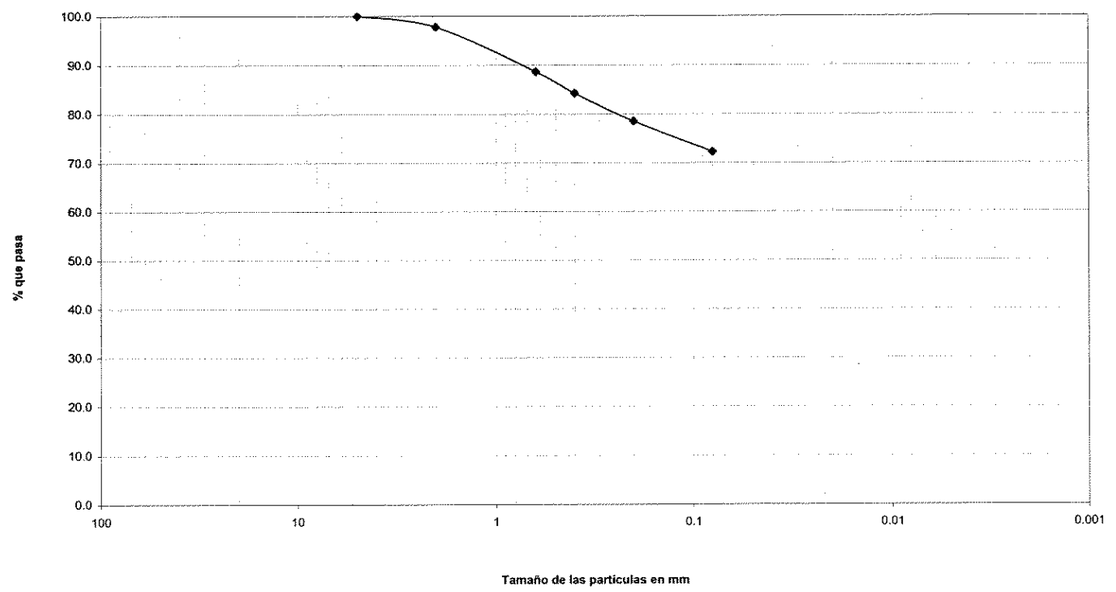
Cálculos previos	
Muestra total seca aire(g)	146.83
M. > 20 mm total, lav., seca (g)	0.00
M. < 20 mm seca aire, ensay. (g)	146.83
M. 20-2 mm lavada y seca (g)	3.25
M. 20-2 mm total, lav., seca (g)	3.25
M. > 2 mm, lavada y seca (g)	3.25
M. < 2 mm, ensay., seca aire (g)	143.58
M. < 2 mm, ensayada y seca (g)	143.58
M. < 2 mm total y seca (g)	143.58
Muestra total seca (g)	146.83

Humedad higroscópica (fracción inferior a 2 mm)	0.00
Factor de corrección, f (fracción inferior a 2 mm)	1.0000
Factor de corrección, f_1 (fracción entre 20 y 2 mm)	1.0000
Factor de corrección, f_2 (fracción inferior a 2 mm)	1.0000

Tipo de suelo (con aberturas de tamiz aproximadas)

% GRAVA	> 2 mm			**2.2**	% ARENA	2-0,08 mm	**25.5**	% FINOS	< 0,08 mm
% Bolos	> 63 mm	% Grava gruesa	63-20 mm	0.0	% Arena gruesa	2-0,63 mm	9.1		
0.0		% Grava media	20-6,3 mm	0.0	% Arena media	0,63-0,2 mm	10.1	**72.2**	
		% Grava fina	6,3-2 mm	2.2	% Arena fina	0,2-0,08 mm	6.3		

Representación gráfica



OBSERVACIONES:

OPERADOR: AGG **INFORME Nº:** 3548/2-1

PAYMACotas

T. 93 575 28 34 • F. 93 564 89 00 • Polígono Industrial La Ferrería • Avda. Ferrería, 57 • 08110 Montcada i Reixac • (Barcelona)

Muestra Ref.: G-0943

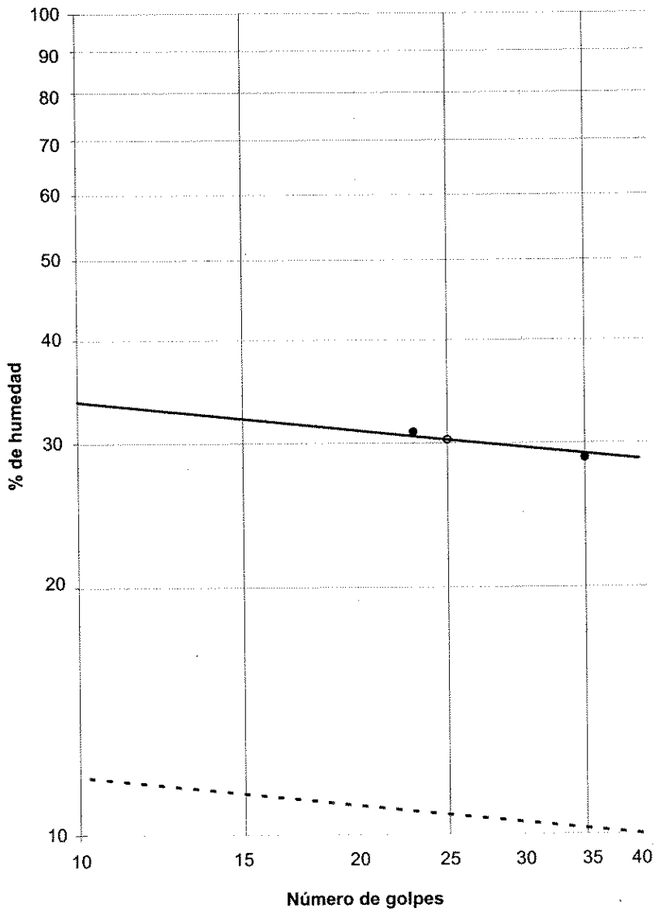
LÍMITES LÍQUIDO Y PLÁSTICO DE UN SUELO
UNE 103.103/94 - UNE 103.104/93

Límite Líquido		
Nº de golpes	23	35
Agua (g)	4.23	3.43
Tara+Suelo+Agua (g)	30.57	27.75
Tara+Suelo (g)	26.34	24.32
Tara (g)	12.67	12.39
Suelo (g)	13.67	11.93
% Humedad	30.9	28.8

Límite Plástico	
Agua (g)	0.84
Tara+Suelo+Agua (g)	18.36
Tara+Suelo (g)	17.52
Tara (g)	13.05
Suelo (g)	4.47
% Humedad	18.8

Resultados	
L. LÍQUIDO	30.3
L. PLÁSTICO	18.8
INDICE DE PLAST.	11.5

Representación gráfica



OBSERVACIONES:

OPERADOR: BMA **INFORME Nº:** 3548/2-1

PAYMACotas

R. M. DE BARCELONA, T 4914, L 4231 Sec.2ª, F.143, H 56359, Insc. 1ª-N.I.F. A-08737280

PAYMACotas

Muestra Ref.: G-0943

DETERMINACIÓN DE PARÁMETROS QUÍMICOS EN LOS SUELOS

* **CONTENIDO CUALITATIVO DE SULFATOS SOLUBLES EN LOS SUELOS - UNE 103.202/95**

Masa de suelo analizada: 25.4134 g

RESULTADO:
EXENTO % SO3
EXENTO % SO4
EXENTO mg/kg SO3
EXENTO mg/kg SO4

* **CONTENIDO DE MATERIA ORGÁNICA OXIDABLE DE UN SUELO - UNE 103.204/93**

Masa de suelo analizada: 0.2090 g

RESULTADO: **0.3456 %**

OBSERVACIONES:

OPERADOR: AGG **INFORME Nº:** 3548/2-1

PAYMACotas

T. 93 575 28 34 • F. 93 564 89 00 • Polígono Industrial La Ferrería • Avda. Ferrería, 57 • 08110 Montcada i Reixac • (Barcelona)

R. M. DE BARCELONA, T 4914, L 4231 Sec.2ª, F.143, H 56359, Insc. 1ª-N.I.F. A-08737280

ÍNDICE CBR EN EL LABORATORIO
SEGÚN NORMA UNE 103.502/95

OBRA: LAV.MADRID-ZARGZ-BCN-FRON.FRAN
LOCALIZACIÓN DE LA MUESTRA: C-709+760 A -3.0 MTS.
FECHA DE TOMA: 26-02-2002

REFERENCIA LABORATORIO: S020200
DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL: ARCILLA MARGOSA CON ARENA LIMOSA TONALIDAD VERDOSA
USO AL QUE SE PRETENDE SEA DESTINADO:

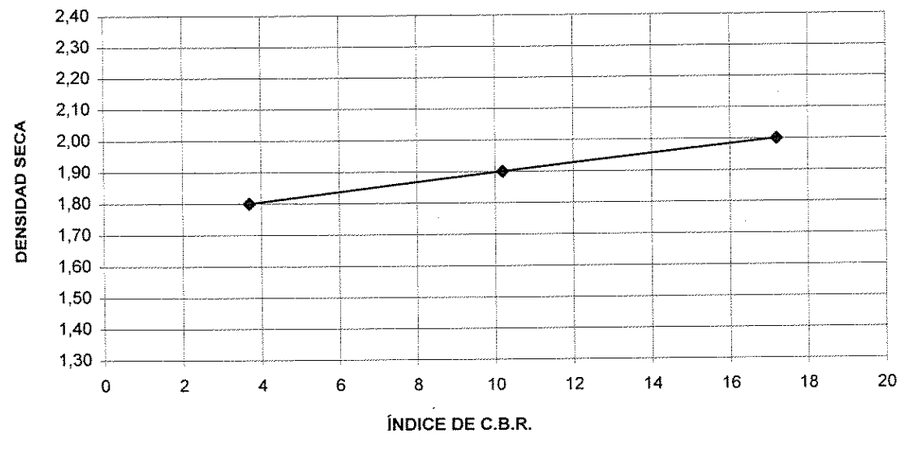
RESULTADOS ENSAYO

Resultados Proctor: MODIFICADO

DENSIDAD MAX gr/cm^3	HUMEDAD OPTIMA %
2,00	9,4

HUMEDAD APISONADO %	DENSIDAD SECA gr/cm^3	ABSORCIÓN AGUA %	HINCHAMIENTO %	IND. C.B.R. COMPACTAC.
9,3	1,80	7,1	2,0	3,7
9,4	1,90	5,2	1,5	10,2
9,3	2,00	3,4	1,1	17,2

GRÁFICO DE C.B.R.



R. M. DE BARCELONA, T.4914, L.4231 Secc 2ª, F.143, H.56359,Insc.1ª-N.I.F. A-08737280

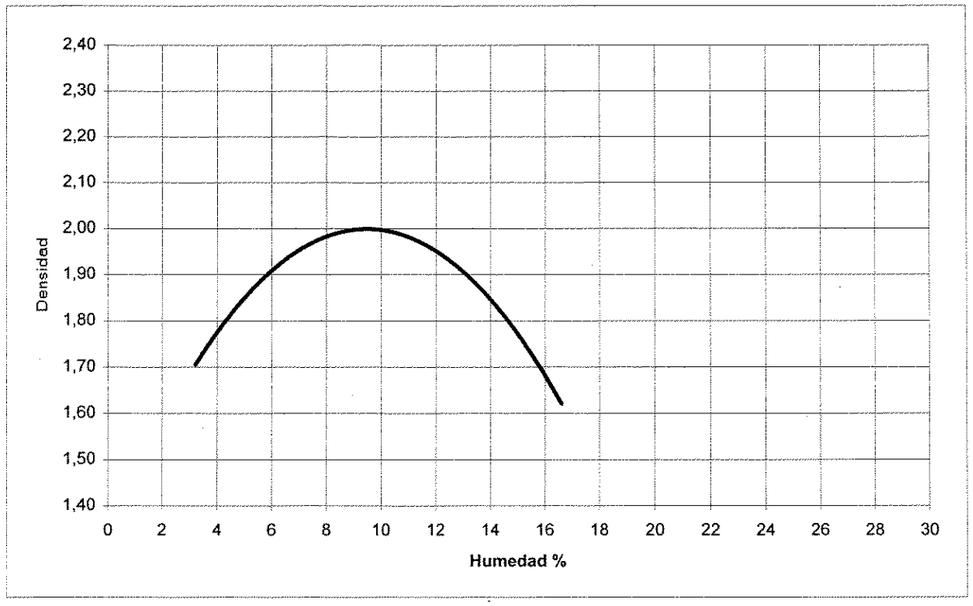
PROCTOR MODIFICADO
SEGÚN NORMA UNE 103.501/94

OBRA: LAV.MADRID-ZARGZ-BCN-FRON.FRAN
LOCALIZACIÓN DE LA MUESTRA: C-709+760 A -3.0 MTS.
FECHA DE TOMA: 26-02-2002

REFERENCIA LABORATORIO: S020200
DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL: ARCILLA MARGOSA CON ARENA LIMOSA TONALIDAD VERDOSA
USO AL QUE SE PRETENDE SEA DESTINADO:

RESULTADOS ENSAYO

Densidad Máxima:	2,00
Humedad óptima:	9,4



OBSERVACIONES:

R. M. DE BARCELONA, T.4914, L.4231 Secc 2ª, F.143, H.56359,Insc.1ª-N.I.F. A-08737280

PAYMACotas

Muestra Ref.: G-0944

APERTURA Y DESCRIPCION DE MUESTRA
IAT-SUE.APER.001

DATOS GENERALES:

INFORME Nº: **3548/2-1**
CLIENTE: SYNCONSULT
DENOMINACIÓN: MUESTRAS REMITIDAS:
L.A.V. MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-F. FRANCESA. TRAMO: MAÇANET-RIUDELLOTS

SITUACIÓN: **C-710+850**
PROFUNDIDAD: **3-** **mts.**

TIPO DE MUESTRA: M-1 EN SACO
DIAMETRO: **cm.**
LONGITUD: **cm.**

FECHA DE RECEPCIÓN: 20/2/02
ALMACENAMIENTO: CÁMARA HÚMEDA
FECHA DE APERTURA: 25/2/02
MEDIO DE APERTURA: MANUAL
OPERADOR: FGF
ENTORNO DE ENSAYO: LABORATORIO DE GEOTECNIA

DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA:

ARENA ARCILLOSA CON ALGO DE GRAVA. TONALIDAD MARRÓN.

CLASIFICACIÓN U.S.C.S: SC

ENSAYOS REALIZADOS:

HUMEDAD NATURAL - UNE 103300:1993
DENSIDAD - UNE 103301:1994
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO - UNE 103101:1995
LÍMITES DE ATTERBERG - UNE 103103:1994 - UNE 103104:1993
CONTENIDO CUANTITATIVO DE SULFATOS - UNE 103201:1996
CONTENIDO DE MATERIA ORGÁNICA - UNE 103204:1993

OBSERVACIONES:

La información contenida en esta ficha de apertura afecta exclusivamente a las hojas de ensayo siguientes con el mismo número de referencia de la muestra. Cada ensayo se realiza según la Norma o procedimiento indicado en la hoja de ensayo correspondiente.

R. M. DE BARCELONA, T.4914, L.4231 Secc 2ª, F. 143, H. 56359, Insc. 1ª-N.I.F. A-08737280

PAYMACotas

Muestra Ref.: G-0944

HUMEDAD DE UN SUELO MEDIANTE SECADO EN ESTUFA
UNE 103.300/93

t	Tara (g)	217.68
t + s + a	Tara + suelo + agua (g)	408.14
t + s	Tara + suelo (g)	391.92
a = (t + s + a) - (t + s)	Agua (g)	16.22
s = (t + s) - t	Suelo (g)	174.24
W = (a/s) * 100	**% Humedad**	**9.3**

DENSIDAD DE UN SUELO. MÉTODO DE LA BALANZA HIDROSTÁTICA
UNE 103.301/94

M1	Peso suelo (g)	410.85
M2	Peso suelo + parafina (g)	421.92
M3 = M2 - M1	Peso parafina (g)	11.07
M4	Peso en agua (g)	211.12
V1 = M3/0,9 (*)	Volumen parafina (cm^3)	12.30
V2 = M2 - M4	Volumen suelo + parafina (cm^3)	210.80
V3 = V2 - V1	Volumen suelo (cm^3)	198.50
D= M1/V3	**Densidad aparente (g/cm^3)**	**2.07**
Ds = D/(1 + (W/100)) (**)	**Densidad seca (g/cm3)**	**1.89**

(*) Densidad de la parafina =0,9 g/cm3

(**) W = % humedad según Norma UNE 103.300/93

OBSERVACIONES:

OPERADOR: BMA **INFORME Nº:** 3548/2-1

PAYMACotas

T. 93 575 28 34 • F. 93 564 89 00 • Polígono Industrial La Ferrería • Avda. Ferrería, 57 • 08110 Montcada i Reixac • (Barcelona)

Muestra Ref.: G-0944

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO
UNE 103.101/95

Tamices (*) ASTM Desig.	mm	UNE mm	Retenido tamices Parcial (g)	Retenido tamices Total (g)	Pasa en muestra total (g)	Pasa en muestra total (%)
					206.23	100.0
4"	101.6	100				
3"	76.2	80				
2.5"	63.5	63				
2"	50.8	50				
1.5"	38.1	40				
1"	25.4	25				
3/4"	19.1	20				
1/2"	12.7	12.5		0.00	206.23	100.0
3/8"	9.52	10		1.37	204.86	99.3
1/4"	6.35	6.3		4.05	200.81	97.4
Nº4	4.75	5		2.09	198.72	96.4
Nº10	2	2		20.49	178.23	86.4
Nº30	0.59	0.63		57.00	121.23	58.8
Nº40	0.42	0.4		19.73	101.50	49.2
Nº70	0.21	0.2		15.71	85.79	41.6
Nº200	0.074	0.08		12.97	72.82	35.3

(*) Se utilizan para el ensayo los tamices de la serie UNE.

Cálculos previos	
Muestra total seca aire(g)	206.23
M. > 20 mm total, lav., seca (g)	0.00
M. < 20 mm seca aire, ensay. (g)	206.23
M. 20-2 mm lavada y seca (g)	28.00
M. 20-2 mm total, lav., seca (g)	28.00
M. > 2 mm, lavada y seca (g)	28.00
M. < 2 mm, ensay., seca aire (g)	178.23
M. < 2 mm, ensayada y seca (g)	178.23
M. < 2 mm total y seca (g)	178.23
Muestra total seca (g)	206.23

Humedad higroscópica (fracción inferior a 2 mm)	0.00
Factor de corrección, f (fracción inferior a 2 mm)	1.0000
Factor de corrección, f_1 (fracción entre 20 y 2 mm)	1.0000
Factor de corrección, f_2 (fracción inferior a 2 mm)	1.0000

Tipo de suelo (con aberturas de tamiz aproximadas)

% GRAVA	> 2 mm		13.6	% ARENA	2-0,08 mm	51.1	% FINOS	< 0,08 mm
% Bolos	> 63 mm	% Grava gruesa	63-20 mm	0.0	% Arena gruesa	2-0,63 mm	27.6	35.3
0.0		% Grava media	20-6,3 mm	2.6	% Arena media	0,63-0,2 mm	17.2	
		% Grava fina	6,3-2 mm	10.9	% Arena fina	0,2-0,08 mm	6.3	

Representación gráfica

OBSERVACIONES:

OPERADOR: AGG **INFORME Nº:** 3548/2-1

R. M. DE BARCELONA, T. 4914, L. 4231, Secc. 2ª, F. 143, H. 66359, Insc. 1ª-N.I.F. A-08737280

PAYMACotas

Muestra Ref.: G-0944

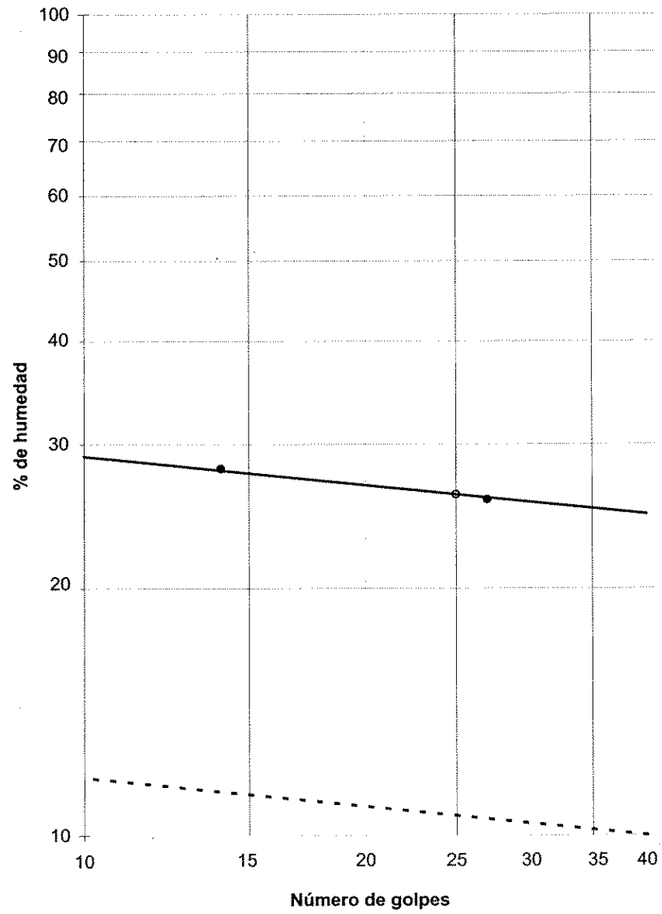
LÍMITES LÍQUIDO Y PLÁSTICO DE UN SUELO
UNE 103.103/94 - UNE 103.104/93

Límite Líquido		
Nº de golpes	14	27
Agua (g)	2.90	2.32
Tara+Suelo+Agua (g)	28.02	24.06
Tara+Suelo (g)	25.12	21.74
Tara (g)	14.77	12.71
Suelo (g)	10.35	9.03
% Humedad	28.0	25.7

Límite Plástico	
Agua (g)	0.85
Tara+Suelo+Agua (g)	18.89
Tara+Suelo (g)	18.04
Tara (g)	12.50
Suelo (g)	5.54
% Humedad	15.3

Resultados	
L. LÍQUIDO	26.1
L. PLÁSTICO	15.3
INDICE DE PLAST.	10.8

Representación gráfica



OBSERVACIONES:

OPERADOR: BMA **INFORME Nº:** 3548/2-1

PAYMACotas

R. M. DE BARCELONA, T. 4914, L. 4231, Secc. 2ª, F. 143, H. 66359, Insc. 1ª-N.I.F. A-08737280

PAYMACotas

Muestra Ref.: G-0944

DETERMINACIÓN DE PARÁMETROS QUÍMICOS EN LOS SUELOS

* **CONTENIDO CUANTITATIVO DE SULFATOS SOLUBLES EN LOS SUELOS - UNE 103.201/96**

Masa de suelo analizada: 24.6855 g

RESULTADO:

0.0228 % SO3
0.0274 % SO4
228.0903 mg/kg SO3
273.9824 mg/kg SO4

* **CONTENIDO DE MATERIA ORGÁNICA OXIDABLE DE UN SUELO - UNE 103.204/93**

Masa de suelo analizada: 0.2058 g

RESULTADO: **0.6770 %**

OBSERVACIONES:

OPERADOR: AGG **INFORME Nº:** 3548/2-1

PAYMACotas

R. M. DE BARCELONA, T 4914, L 4231 Secc 2ª, F 143, H 56359, Insc 1ª-N.I.F. A-08737280

PAYMACotas

Muestra Ref.: G-0945

APERTURA Y DESCRIPCION DE MUESTRA IAT-SUE.APER.001

DATOS GENERALES:

INFORME Nº: **3548/2-1**
CLIENTE: SYNCONSULT
DENOMINACIÓN: MUESTRAS REMITIDAS:
L.A.V. MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-F. FRANCESA. TRAMO: MAÇANET-RIUDELLOTS

SITUACIÓN: **C-711+160**
PROFUNDIDAD: **3.5-** **mts.**

TIPO DE MUESTRA: M-2 EN SACO
DIAMETRO: **cm.**
LONGITUD: **cm.**

FECHA DE RECEPCIÓN: 20/2/02
ALMACENAMIENTO: CÁMARA HÚMEDA
FECHA DE APERTURA: 25/2/02
MEDIO DE APERTURA: MANUAL
OPERADOR: FGF
ENTORNO DE ENSAYO: LABORATORIO DE GEOTECNIA

DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA:

ARENA LIMOSA DE TONALIDAD MARRÓN.

CLASIFICACIÓN U.S.C.S: SM

ENSAYOS REALIZADOS:

HUMEDAD NATURAL - UNE 103300:1993
DENSIDAD - UNE 103301:1994
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO - UNE 103101:1995
LÍMITES DE ATTERBERG - UNE 103103:1994 - UNE 103104:1993
CONTENIDO CUANTITATIVO DE SULFATOS - UNE 103201:1996
CONTENIDO DE MATERIA ORGÁNICA - UNE 103204:1993

OBSERVACIONES:

La información contenida en esta ficha de apertura afecta exclusivamente a las hojas de ensayo siguientes con el mismo número de referencia de la muestra. Cada ensayo se realiza según la Norma o procedimiento indicado en la hoja de ensayo correspondiente.

R. M. DE BARCELONA, T 4914, L 4231 Secc 2ª, F 143, H 56359, Insc 1ª-N.I.F. A-08737280

PAYMACotas

T. 93 575 28 34 • F. 93 564 89 00 • Polígono Industrial La Ferrería • Avda. Ferrería, 57 • 08110 Montcada i Reixac • (Barcelona)

Muestra Ref.: G-0945

HUMEDAD DE UN SUELO MEDIANTE SECADO EN ESTUFA
UNE 103.300/93

t	Tara (g)	223.43
t + s + a	Tara + suelo + agua (g)	432.26
t + s	Tara + suelo (g)	398.06
a = (t + s + a) - (t + s)	Agua (g)	34.20
s = (t + s) - t	Suelo (g)	174.63
W = (a/s) * 100	**% Humedad**	**19.6**

DENSIDAD DE UN SUELO. MÉTODO DE LA BALANZA HIDROSTÁTICA
UNE 103.301/94

M1	Peso suelo (g)	239.50
M2	Peso suelo + parafina (g)	246.17
M3 = M2 - M1	Peso parafina (g)	6.67
M4	Peso en agua (g)	108.29
V1 = M3/0,9 (*)	Volumen parafina (cm^3)	7.41
V2 = M2 - M4	Volumen suelo + parafina (cm^3)	137.88
V3 = V2 - V1	Volumen suelo (cm^3)	130.47
D= M1/V3	**Densidad aparente (g/cm^3)**	**1.84**
Ds = D/(1 + (W/100)) (**)	**Densidad seca (g/cm3)**	**1.54**

(*) Densidad de la parafina =0,9 g/cm3

(**) W = % humedad según Norma UNE 103.300/93

OBSERVACIONES:

OPERADOR: BMA **INFORME Nº:** 3548/2-1

R. M. DE BARCELONA, T 4914, L 4231 Secc 2ª, F. 143, H 56359, Insc 1ª-N.I.F. A-08737280

PAYMACotas

Muestra Ref.: G-0945

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO
UNE 103.101/95

Tamices (*) ASTM Desig.	mm	UNE mm	*Retenido tamices* Parcial (g)	Total (g)	*Pasa en muestra total* (g)	(%)
					186.27	**100.0**
4"	101.6	**100**				
3"	76.2	**80**				
2.5"	63.5	**63**				
2"	50.8	**50**				
1.5"	38.1	**40**				
1"	25.4	**25**				
3/4"	19.1	**20**				
1/2"	12.7	**12.5**				
3/8"	9.52	**10**		**0.00**	**186.27**	**100.0**
1/4"	6.35	**6.3**		**0.70**	**185.57**	**99.6**
Nº4	4.75	**5**		**0.27**	**185.30**	**99.5**
Nº10	2	**2**		**5.18**	**180.12**	**96.7**
Nº30	0.59	**0.63**		**18.09**	**162.03**	**87.0**
Nº40	0.42	**0.4**		**11.10**	**150.93**	**81.0**
Nº70	0.21	**0.2**		**24.05**	**126.88**	**68.1**
Nº200	0.074	**0.08**		**44.86**	**82.02**	**44.0**

(*) Se utilizan para el ensayo los tamices de la serie UNE.

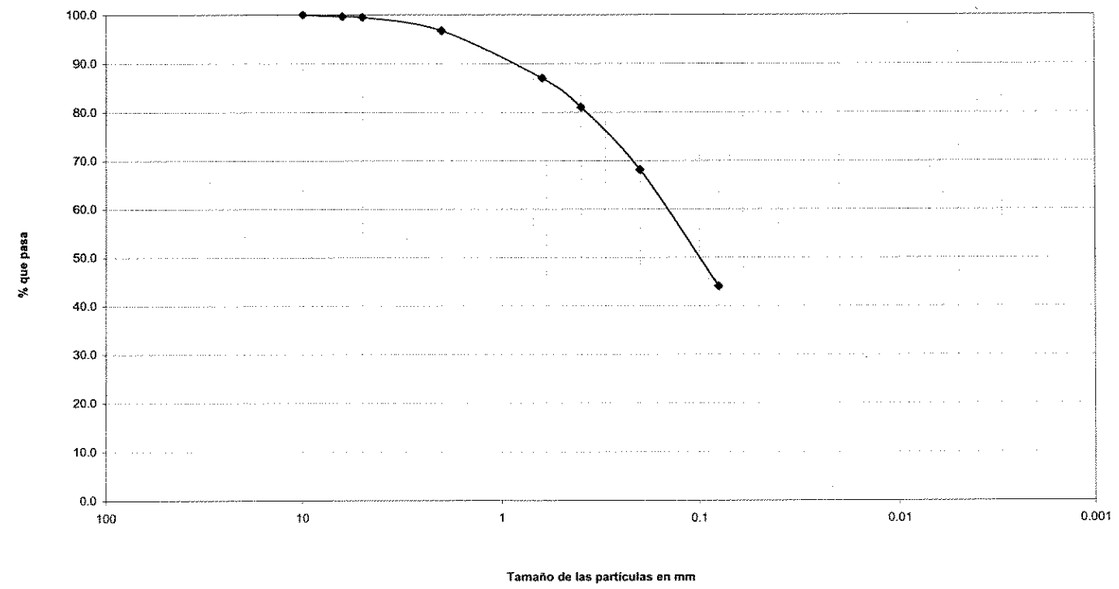
Cálculos previos	
Muestra total seca aire(g)	186.27
M. > 20 mm total, lav., seca (g)	0.00
M. < 20 mm seca aire, ensay. (g)	186.27
M. 20-2 mm lavada y seca (g)	6.15
M. 20-2 mm total, lav., seca (g)	6.15
M. > 2 mm, lavada y seca (g)	6.15
M. < 2 mm, ensay., seca aire (g)	180.12
M. < 2 mm, ensayada y seca (g)	180.12
M. < 2 mm total y seca (g)	180.12
Muestra total seca (g)	186.27

Humedad higroscópica (fracción inferior a 2 mm)	0.00
Factor de corrección, f (fracción inferior a 2 mm)	1.0000
Factor de corrección, f_1 (fracción entre 20 y 2 mm)	1.0000
Factor de corrección, f_2 (fracción inferior a 2 mm)	1.0000

Tipo de suelo (con aberturas de tamiz aproximadas)

% GRAVA	> 2 mm			3.3	% ARENA	2-0,08 mm	**52.7**	% FINOS	< 0,08 mm
% Bolos	> 63 mm	% Grava gruesa	63-20 mm	0.0	% Arena gruesa	2-0,63 mm	9.7		
0.0		% Grava media	20-6,3 mm	0.4	% Arena media	0,63-0,2 mm	18.9	**44.0**	
		% Grava fina	6,3-2 mm	2.9	% Arena fina	0,2-0,08 mm	24.1		

Representación gráfica



OBSERVACIONES:

OPERADOR: AGG **INFORME Nº:** 3548/2-1

R. M. DE BARCELONA, T 4914, L 4231 Secc 2ª, F. 143, H 56359, Insc 1ª-N.I.F. A-08737280

PAYMACotas

Muestra Ref.: G-0945

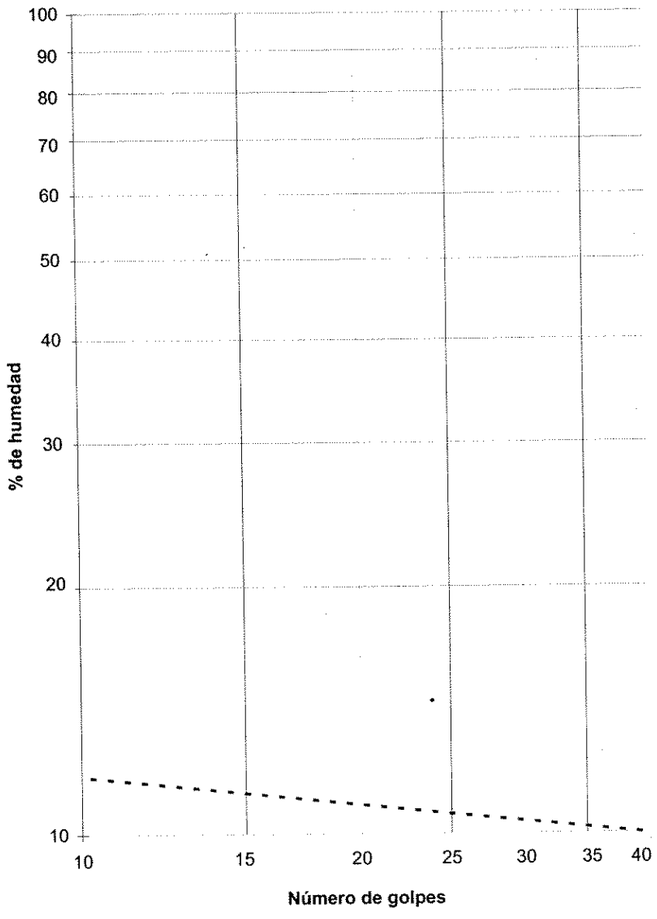
LÍMITES LÍQUIDO Y PLÁSTICO DE UN SUELO
UNE 103.103/94 - UNE 103.104/93

Límite Líquido		
Nº de golpes		
Agua (g)		
Tara+Suelo+Agua (g)		
Tara+Suelo (g)		
Tara (g)		
Suelo (g)		
% Humedad		

Límite Plástico	
Agua (g)	
Tara+Suelo+Agua (g)	
Tara+Suelo (g)	
Tara (g)	
Suelo (g)	
% Humedad	

Resultados	
L. LÍQUIDO	
L. PLÁSTICO	
INDICE DE PLAST.	NO PLÁST.

Representación gráfica



OBSERVACIONES:

OPERADOR: BMA **INFORME Nº:** 3548/2-1

R. M. DE BARCELONA, T.4914, L.4231, Secc 2ª, F.143, H 56359, Insc.1ª-N.I.F. A-08737280

PAYMACotas

PAYMACotas

Muestra Ref.: G-0945

DETERMINACIÓN DE PARÁMETROS QUÍMICOS EN LOS SUELOS

* **CONTENIDO CUANTITATIVO DE SULFATOS SOLUBLES EN LOS SUELOS - UNE 103.201/96**

Masa de suelo analizada: 25.2280 g

RESULTADO:
0.0431 % SO3
0.0518 % SO4
431.2201 mg/kg SO3
517.9821 mg/kg SO4

* **CONTENIDO DE MATERIA ORGÁNICA OXIDABLE DE UN SUELO - UNE 103.204/93**

Masa de suelo analizada: 0.2047 g

RESULTADO: **0.1260 %**

OBSERVACIONES:

OPERADOR: AGG **INFORME Nº:** 3548/2-1

R. M. DE BARCELONA, T.4914, L.4231, Secc 2ª, F.143, H 56359, Insc.1ª-N.I.F. A-08737280

PAYMACotas

Muestra Ref.: G-0946

APERTURA Y DESCRIPCION DE MUESTRA
IAT-SUE.APER.001

DATOS GENERALES:

INFORME Nº:	**3548/2-1**
CLIENTE:	SYNCONSULT
DENOMINACIÓN:	MUESTRAS REMITIDAS: L.A.V. MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-F. FRANCESA. TRAMO: MAÇANET-RIUDELLOTS
SITUACIÓN:	**C-711+810**
PROFUNDIDAD:	**3.5-** **mts.**
TIPO DE MUESTRA:	M-3 EN SACO
DIAMETRO:	**cm.**
LONGITUD:	**cm.**
FECHA DE RECEPCIÓN:	20/2/02
ALMACENAMIENTO:	CÁMARA HÚMEDA
FECHA DE APERTURA:	25/2/02
MEDIO DE APERTURA:	MANUAL
OPERADOR:	FGF
ENTORNO DE ENSAYO:	LABORATORIO DE GEOTECNIA

DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA:

ARCILLA CON ALGO DE ARENA, PRESENTA MANCHAS GRISÁCEAS. TONALIDAD MARRÓN.

CLASIFICACIÓN U.S.C.S: CL

ENSAYOS REALIZADOS:

HUMEDAD NATURAL - UNE 103300:1993
DENSIDAD - UNE 103301:1994
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO - UNE 103101:1995
LÍMITES DE ATTERBERG - UNE 103103:1994 - UNE 103104:1993
CONTENIDO CUALITATIVO DE SULFATOS - UNE 103202:1995
CONTENIDO DE MATERIA ORGÁNICA - UNE 103204:1993

OBSERVACIONES:

La información contenida en esta ficha de apertura afecta exclusivamente a las hojas de ensayo siguientes con el mismo número de referencia de la muestra. Cada ensayo se realiza según la Norma o procedimiento indicado en la hoja de ensayo correspondiente.

PAYMACotas

R. M. DE BARCELONA, T.4914, L.4231, Secc.2ª, F.143, H.56359, Insc.1ª-N.I.F. A-08737280

PAYMACotas

Muestra Ref.: G-0946

HUMEDAD DE UN SUELO MEDIANTE SECADO EN ESTUFA
UNE 103.300/93

t	Tara (g)	245.78
t + s + a	Tara + suelo + agua (g)	449.85
t + s	Tara + suelo (g)	417.49
a = (t + s + a) - (t + s)	Agua (g)	32.36
s = (t + s) - t	Suelo (g)	171.71
W = (a/s) * 100	**% Humedad**	**18.8**

DENSIDAD DE UN SUELO. MÉTODO DE LA BALANZA HIDROSTÁTICA
UNE 103.301/94

M1	Peso suelo (g)	310.97
M2	Peso suelo + parafina (g)	320.03
M3 = M2 - M1	Peso parafina (g)	9.06
M4	Peso en agua (g)	149.76
V1 = M3/0,9 (*)	Volumen parafina (cm^3)	10.07
V2 = M2 - M4	Volumen suelo + parafina (cm^3)	170.27
V3 = V2 - V1	Volumen suelo (cm^3)	160.20
D= M1/V3	**Densidad aparente (g/cm^3)**	**1.94**
Ds = D/(1 + (W/100)) (**)	**Densidad seca (g/cm3)**	**1.63**

(*) Densidad de la parafina =0,9 g/cm3

(**) W = % humedad según Norma UNE 103.300/93

OBSERVACIONES:

OPERADOR: BMA **INFORME Nº:** 3548/2-1

PAYMACotas

PAYMACotas

Muestra Ref.: G-0946

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO
UNE 103.101/95

Tamices (*) ASTM Desig.	Tamices (*) ASTM mm	Tamices (*) UNE mm	Retenido tamices Parcial (g)	Retenido tamices Total (g)	Pasa en muestra total (g)	Pasa en muestra total (%)
					210.25	100.0
4"	101.6	100				
3"	76.2	80				
2.5"	63.5	63				
2"	50.8	50				
1.5"	38.1	40				
1"	25.4	25				
3/4"	19.1	20				
1/2"	12.7	12.5				
3/8"	9.52	10				
1/4"	6.35	6.3		0.00	210.25	100.0
Nº4	4.75	5		0.67	209.58	99.7
Nº10	2	2		5.33	204.25	97.1
Nº30	0.59	0.63		11.78	192.47	91.5
Nº40	0.42	0.4		5.23	187.24	89.1
Nº70	0.21	0.2		6.16	181.08	86.1
Nº200	0.074	0.08		10.22	170.86	81.3

(*) Se utilizan para el ensayo los tamices de la serie UNE.

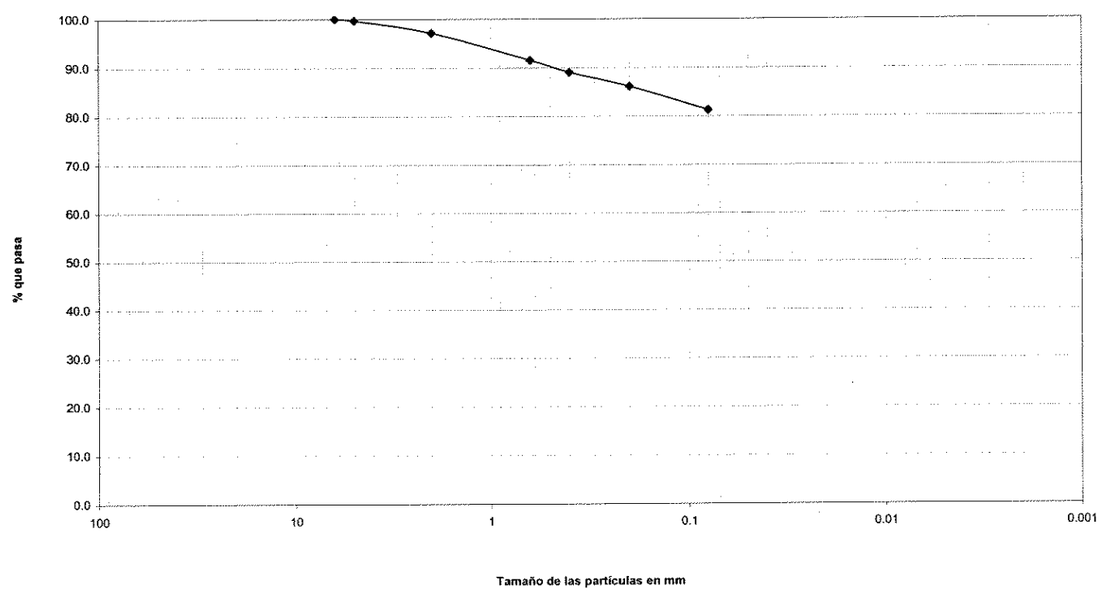
Cálculos previos	
Muestra total seca aire(g)	210.25
M. > 20 mm total, lav., seca (g)	0.00
M. < 20 mm seca aire, ensay. (g)	210.25
M. 20-2 mm lavada y seca (g)	6.00
M. 20-2 mm total, lav., seca (g)	6.00
M. > 2 mm, lavada y seca (g)	6.00
M. < 2 mm, ensay., seca aire (g)	204.25
M. < 2 mm, ensayada y seca (g)	204.25
M. < 2 mm total y seca (g)	204.25
Muestra total seca (g)	210.25

Humedad higroscópica (fracción inferior a 2 mm)	0.00
Factor de corrección, f (fracción inferior a 2 mm)	1.0000
Factor de corrección, f_1 (fracción entre 20 y 2 mm)	1.0000
Factor de corrección, f_2 (fracción inferior a 2 mm)	1.0000

Tipo de suelo (con aberturas de tamiz aproximadas)

% GRAVA	> 2 mm			2.9	% ARENA	2-0,08 mm	15.9	% FINOS < 0,08 mm
% Bolos	> 63 mm	% Grava gruesa	63-20 mm	0.0	% Arena gruesa	2-0,63 mm	5.6	
0.0		% Grava media	20-6,3 mm	0.0	% Arena media	0,63-0,2 mm	5.4	81.3
		% Grava fina	6,3-2 mm	2.9	% Arena fina	0,2-0,08 mm	4.9	

Representación gráfica



OBSERVACIONES:

OPERADOR: AGG **INFORME Nº:** 3548/2-1

PAYMACotas

00203

R. M. DE BARCELONA, T.4914, L.4231 Secc 2ª, F.143, H.56359, Insc. 1ª-N.I.F. A-08737280

PAYMACotas

Muestra Ref.: G-0946

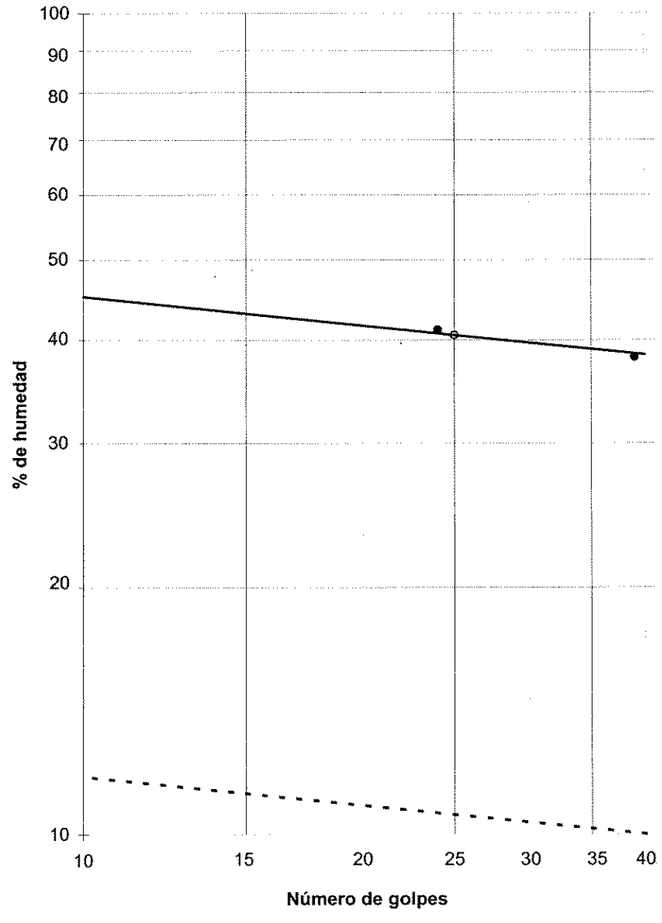
LÍMITES LÍQUIDO Y PLÁSTICO DE UN SUELO
UNE 103.103/94 - UNE 103.104/93

Límite Líquido		
Nº de golpes	39	24
Agua (g)	3.06	3.63
Tara+Suelo+Agua (g)	23.75	24.84
Tara+Suelo (g)	20.69	21.21
Tara (g)	12.66	12.39
Suelo (g)	8.03	8.82
% Humedad	38.1	41.2

Límite Plástico	
Agua (g)	0.93
Tara+Suelo+Agua (g)	18.86
Tara+Suelo (g)	17.93
Tara (g)	12.66
Suelo (g)	5.27
% Humedad	17.6

Resultados	
L. LÍQUIDO	40.5
L. PLÁSTICO	17.6
INDICE DE PLAST.	22.9

Representación gráfica



OBSERVACIONES:

OPERADOR: BMA **INFORME Nº:** 3548/2-1

PAYMACotas

00204

R. M. DE BARCELONA, T.4914, L.4231 Secc 2ª, F.143, H.56359, Insc. 1ª-N.I.F. A-08737280

PAYMACotas

Muestra Ref.: G-0946

DETERMINACIÓN DE PARÁMETROS QUÍMICOS EN LOS SUELOS

*** CONTENIDO CUALITATIVO DE SULFATOS SOLUBLES EN LOS SUELOS - UNE 103.202/95**

Masa de suelo analizada: 24.4292 g

RESULTADO:

EXENTO % SO3
EXENTO % SO4
EXENTO mg/kg SO3
EXENTO mg/kg SO4

*** CONTENIDO DE MATERIA ORGÁNICA OXIDABLE DE UN SUELO - UNE 103.204/93**

Masa de suelo analizada: 0.2198 g

RESULTADO: **0.1878 %**

OBSERVACIONES:

OPERADOR: AGG **INFORME Nº:** 3548/2-1

PAYMACotas

00205

R. M. DE BARCELONA, T 4914, L 4231 Secc 2ª, F 143, H 56359 Insc. 1ª N.I.F. A-08737280

PAYMACotas

Muestra Ref.: G-0947

APERTURA Y DESCRIPCION DE MUESTRA IAT-SUE.APER.001

DATOS GENERALES:

INFORME Nº: 3548/2-1
CLIENTE: SYNCONSULT
DENOMINACIÓN: MUESTRAS REMITIDAS:
L.A.V. MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-F. FRANCESA. TRAMO: MAÇANET-RIUDELLOTS

SITUACIÓN: C-711+940
PROFUNDIDAD: 3- mts.

TIPO DE MUESTRA: M-1 EN SACO
DIAMETRO: cm.
LONGITUD: cm.

FECHA DE RECEPCIÓN: 20/2/02
ALMACENAMIENTO: CÁMARA HÚMEDA
FECHA DE APERTURA: 25/2/02
MEDIO DE APERTURA: MANUAL
OPERADOR: FGF
ENTORNO DE ENSAYO: LABORATORIO DE GEOTECNIA

DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA:

ARCILLA ARENOSA CON MANCHAS GRIS-VERDOSAS. TONALIDAD OCRE-MARRÓN.

CLASIFICACIÓN U.S.C.S: CL

ENSAYOS REALIZADOS:

HUMEDAD NATURAL - UNE 103300:1993
DENSIDAD - UNE 103301:1994
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO - UNE 103101:1995
LÍMITES DE ATTERBERG - UNE 103103:1994 - UNE 103104:1993
CONTENIDO CUALITATIVO DE SULFATOS - UNE 103202:1995
CONTENIDO DE MATERIA ORGÁNICA - UNE 103204:1993

OBSERVACIONES:

La información contenida en esta ficha de apertura afecta exclusivamente a las hojas de ensayo siguientes con el mismo número de referencia de la muestra. Cada ensayo se realiza según la Norma o procedimiento indicado en la hoja de ensayo correspondiente.

PAYMACotas

00206

R. M. DE BARCELONA, T.4914, L.4231, Secc.2ª, F.143, H.56359, Insc.1ª-N.I.F. A-08737280

Muestra Ref.: G-0947

HUMEDAD DE UN SUELO MEDIANTE SECADO EN ESTUFA
UNE 103.300/93

t	Tara (g)	211.45
t + s + a	Tara + suelo + agua (g)	415.08
t + s	Tara + suelo (g)	383.04
a = (t + s + a) - (t + s)	Agua (g)	32.04
s = (t + s) - t	Suelo (g)	171.59
W = (a/s) * 100	**% Humedad**	**18.7**

DENSIDAD DE UN SUELO. MÉTODO DE LA BALANZA HIDROSTÁTICA
UNE 103.301/94

M1	Peso suelo (g)	259.89
M2	Peso suelo + parafina (g)	267.65
M3 = M2 - M1	Peso parafina (g)	7.76
M4	Peso en agua (g)	130.26
V1 = M3/0,9 (*)	Volumen parafina (cm^3)	8.62
V2 = M2 - M4	Volumen suelo + parafina (cm^3)	137.39
V3 = V2 - V1	Volumen suelo (cm^3)	128.77
D= M1/V3	**Densidad aparente (g/cm^3)**	**2.02**
Ds = D/(1 + (W/100)) (**)	**Densidad seca (g/cm3)**	**1.70**

(*) Densidad de la parafina =0,9 g/cm3

(**) W = % humedad según Norma UNE 103.300/93

OBSERVACIONES:

OPERADOR: BMA **INFORME Nº:** 3548/2-1

PAYMACotas

R. M. DE BARCELONA, T.4914, L.4231, Secc.2ª, F.143, H.56359, Insc.1ª-N.I.F. A-08737280

Muestra Ref.: G-0947

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO
UNE 103.101/95

Tamices (*)			*Retenido tamices*		*Pasa en muestra total*	
ASTM		UNE	Parcial	Total		
Desig.	mm	mm	(g)	(g)	(g)	(%)
					211.59	**100.0**
4"	101.6	**100**				
3"	76.2	**80**				
2.5"	63.5	**63**				
2"	50.8	**50**				
1.5"	38.1	**40**				
1"	25.4	**25**				
3/4"	19.1	**20**				
1/2"	12.7	**12.5**				
3/8"	9.52	**10**				
1/4"	6.35	**6.3**		**0.00**	**211.59**	**100.0**
Nº4	4.75	**5**		**0.44**	**211.15**	**99.8**
Nº10	2	**2**		**3.08**	**208.07**	**98.3**
Nº30	0.59	**0.63**		**10.11**	**197.96**	**93.6**
Nº40	0.42	**0.4**		**15.13**	**182.83**	**86.4**
Nº70	0.21	**0.2**		**33.56**	**149.27**	**70.5**
Nº200	0.074	**0.08**		**40.65**	**108.62**	**51.3**

(*) Se utilizan para el ensayo los tamices de la serie UNE.

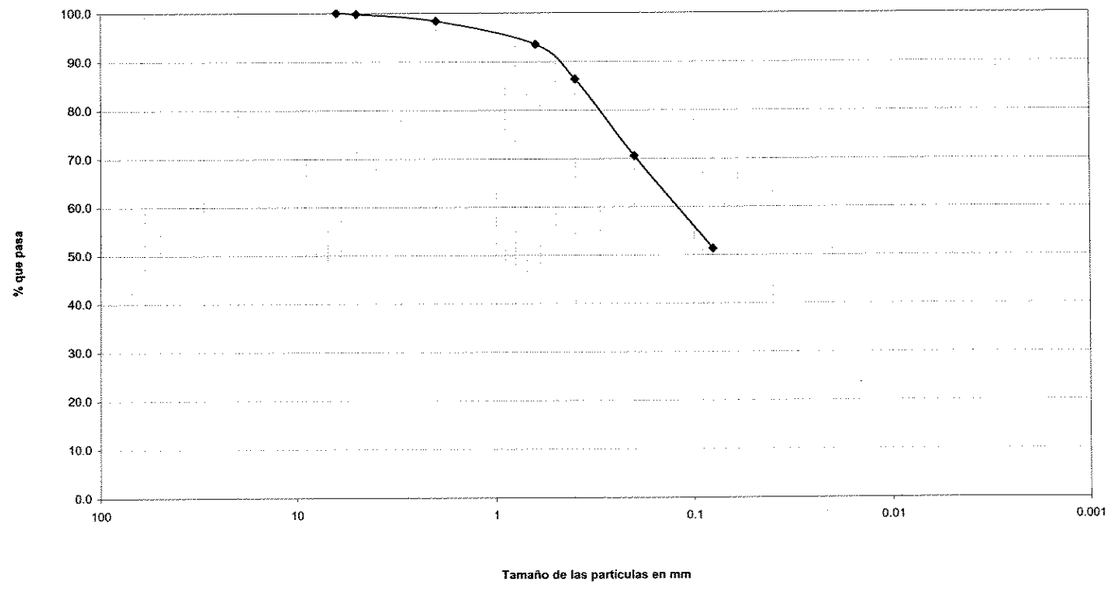
Cálculos previos	
Muestra total seca aire(g)	211.59
M. > 20 mm total, lav., seca (g)	0.00
M. < 20 mm seca aire, ensay. (g)	211.59
M. 20-2 mm lavada y seca (g)	3.52
M. 20-2 mm total, lav., seca (g)	3.52
M. > 2 mm, lavada y seca (g)	3.52
M. < 2 mm, ensay., seca aire (g)	208.07
M. < 2 mm, ensayada y seca (g)	208.07
M. < 2 mm total y seca (g)	208.07
Muestra total seca (g)	211.59

Humedad higroscópica (fracción inferior a 2 mm)	0.00
Factor de corrección, f (fracción inferior a 2 mm)	1.0000
Factor de corrección, f_1 (fracción entre 20 y 2 mm)	1.0000
Factor de corrección, f_2 (fracción inferior a 2 mm)	1.0000

Tipo de suelo (con aberturas de tamiz aproximadas)

% GRAVA	> 2 mm			**1.7**	% ARENA	2-0,08 mm	**47.0**	% FINOS < 0,08 mm
% Bolos	> 63 mm	% Grava gruesa	63-20 mm	0.0	% Arena gruesa	2-0,63 mm	4.8	
0.0		% Grava media	20-6,3 mm	0.0	% Arena media	0,63-0,2 mm	23.0	**51.3**
		% Grava fina	6,3-2 mm	1.7	% Arena fina	0,2-0,08 mm	19.2	

Representación gráfica



OBSERVACIONES:

OPERADOR: AGG **INFORME Nº:** 3548/2-1

PAYMACotas

PAYMACotas

Muestra Ref.: G-0947

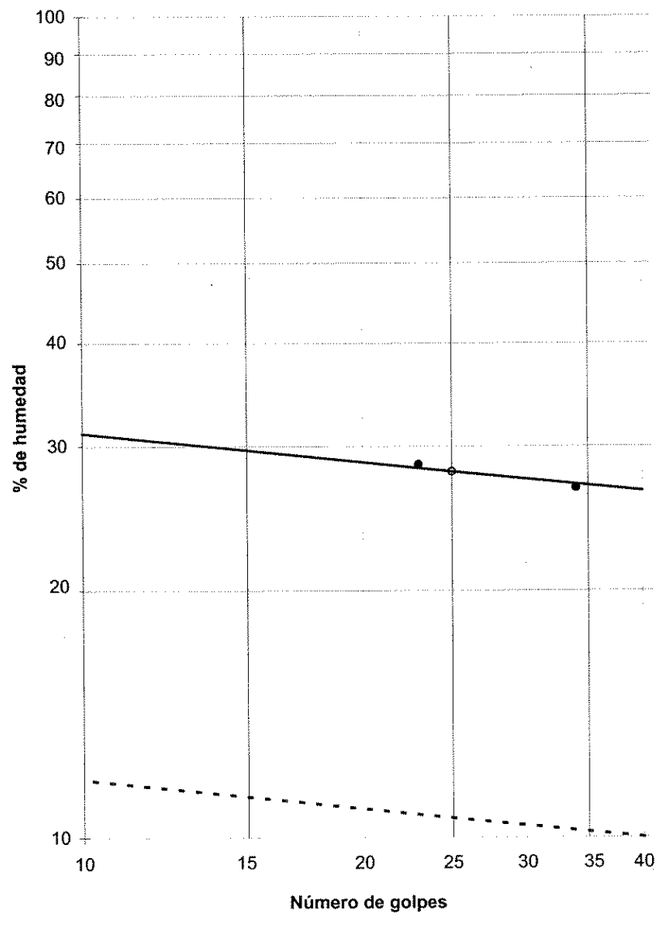
LÍMITES LÍQUIDO Y PLÁSTICO DE UN SUELO
UNE 103.103/94 - UNE 103.104/93

Límite Líquido		
Nº de golpes	34	23
Agua (g)	2.45	2.83
Tara+Suelo+Agua (g)	25.60	25.38
Tara+Suelo (g)	23.15	22.55
Tara (g)	13.97	12.63
Suelo (g)	9.18	9.92
% Humedad	26.7	28.5

Límite Plástico	
Agua (g)	1.06
Tara+Suelo+Agua (g)	19.73
Tara+Suelo (g)	18.67
Tara (g)	12.41
Suelo (g)	6.26
% Humedad	16.9

Resultados	
L. LÍQUIDO	28.0
L. PLÁSTICO	16.9
INDICE DE PLAST.	11.1

Representación gráfica



OBSERVACIONES:

OPERADOR: BMA **INFORME Nº:** 3548/2-1

PAYMACotas

00209

R. M. DE BARCELONA, T.4914, L.4231, Secc.2ª, F.143, H.56359, Insc.1ª-N.I.F. A-08737280

PAYMACotas

Muestra Ref.: G-0947

DETERMINACIÓN DE PARÁMETROS QUÍMICOS EN LOS SUELOS

* **CONTENIDO CUALITATIVO DE SULFATOS SOLUBLES EN LOS SUELOS - UNE 103.202/95**

Masa de suelo analizada: 24.5558 g

RESULTADO:

EXENTO % SO3
EXENTO % SO4
EXENTO mg/kg SO3
EXENTO mg/kg SO4

* **CONTENIDO DE MATERIA ORGÁNICA OXIDABLE DE UN SUELO - UNE 103.204/93**

Masa de suelo analizada: 0.2011 g

RESULTADO: **0.0257 %**

OBSERVACIONES:

OPERADOR: AGG **INFORME Nº:** 3548/2-1

PAYMACotas

00210

R. M. DE BARCELONA, T.4914, L.4231, Secc.2ª, F.143, H.56359, Insc.1ª-N.I.F. A-08737280

PAYMACotas

Muestra Ref.: G-0948

APERTURA Y DESCRIPCION DE MUESTRA
IAT-SUE.APER.001

DATOS GENERALES:

INFORME Nº: **3548/2-1**
CLIENTE: SYNCONSULT
DENOMINACIÓN: MUESTRAS REMITIDAS:
L.A.V. MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-F. FRANCESA. TRAMO: MAÇANET-RIUDELLOTS

SITUACIÓN: **C-713+010**
PROFUNDIDAD: **3-** **mts.**

TIPO DE MUESTRA: M-1 EN SACO
DIAMETRO: **cm.**
LONGITUD: **cm.**

FECHA DE RECEPCIÓN: 20/2/02
ALMACENAMIENTO: CÁMARA HÚMEDA
FECHA DE APERTURA: 25/2/02
MEDIO DE APERTURA: MANUAL
OPERADOR: FGF
ENTORNO DE ENSAYO: LABORATORIO DE GEOTECNIA

DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA:

ARENA CON BASTANTE ARCILLA Y ALGO DE GRAVA. TONALIDAD PARDO-MARRÓN BEIGE.

CLASIFICACIÓN U.S.C.S: SC

ENSAYOS REALIZADOS:

HUMEDAD NATURAL - UNE 103300:1993
DENSIDAD - UNE 103301:1994
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO - UNE 103101:1995
LÍMITES DE ATTERBERG - UNE 103103:1994 - UNE 103104:1993
CONTENIDO CUALITATIVO DE SULFATOS - UNE 103202:1995
CONTENIDO DE MATERIA ORGÁNICA - UNE 103204:1993

OBSERVACIONES:

La información contenida en esta ficha de apertura afecta exclusivamente a las hojas de ensayo siguientes con el mismo número de referencia de la muestra. Cada ensayo se realiza según la Norma o procedimiento indicado en la hoja de ensayo correspondiente.

PAYMACotas

00211

R. M. DE BARCELONA, T. 4914, L. 4231, Sec. 2ª, F. 143, H. 56359, Inscr. 1ª-N.I.F. A-08737280

PAYMACotas

Muestra Ref.: G-0948

HUMEDAD DE UN SUELO MEDIANTE SECADO EN ESTUFA
UNE 103.300/93

t	Tara (g)	213.27
t + s + a	Tara + suelo + agua (g)	426.27
t + s	Tara + suelo (g)	412.05
a = (t + s + a) - (t + s)	Agua (g)	14.22
s = (t + s) - t	Suelo (g)	198.78
W = (a/s) * 100	**% Humedad**	**7.2**

DENSIDAD DE UN SUELO. MÉTODO DE LA BALANZA HIDROSTÁTICA
UNE 103.301/94

M1	Peso suelo (g)	302.12
M2	Peso suelo + parafina (g)	309.23
M3 = M2 - M1	Peso parafina (g)	7.11
M4	Peso en agua (g)	143.67
V1 = M3/0,9 (*)	Volumen parafina (cm^3)	7.90
V2 = M2 - M4	Volumen suelo + parafina (cm^3)	165.56
V3 = V2 - V1	Volumen suelo (cm^3)	157.66
D= M1/V3	**Densidad aparente (g/cm^3)**	**1.92**
Ds = D/(1 + (W/100)) (**)	**Densidad seca (g/cm3)**	**1.79**

(*) Densidad de la parafina =0,9 g/cm3

(**) W = % humedad según Norma UNE 103.300/93

OBSERVACIONES:

OPERADOR: BMA **INFORME Nº:** 3548/2-1

PAYMACotas

00212

PAYMACotas

Muestra Ref.: G-0948

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO
UNE 103.101/95

Tamices (*)			Retenido tamices		Pasa en muestra total	
ASTM		UNE	Parcial	Total		
Desig.	mm	mm	(g)	(g)	(g)	(%)
					223.55	100.0
4"	101.6	100				
3"	76.2	80				
2.5"	63.5	63				
2"	50.8	50				
1.5"	38.1	40				
1"	25.4	25				
3/4"	19.1	20				
1/2"	12.7	12.5				
3/8"	9.52	10		0.00	223.55	100.0
1/4"	6.35	6.3		2.93	220.62	98.7
Nº4	4.75	5		1.84	218.78	97.9
Nº10	2	2		32.17	186.61	83.5
Nº30	0.59	0.63		76.12	110.49	49.4
Nº40	0.42	0.4		23.30	87.19	39.0
Nº70	0.21	0.2		17.23	69.96	31.3
Nº200	0.074	0.08		10.15	59.81	26.8

(*) Se utilizan para el ensayo los tamices de la serie UNE.

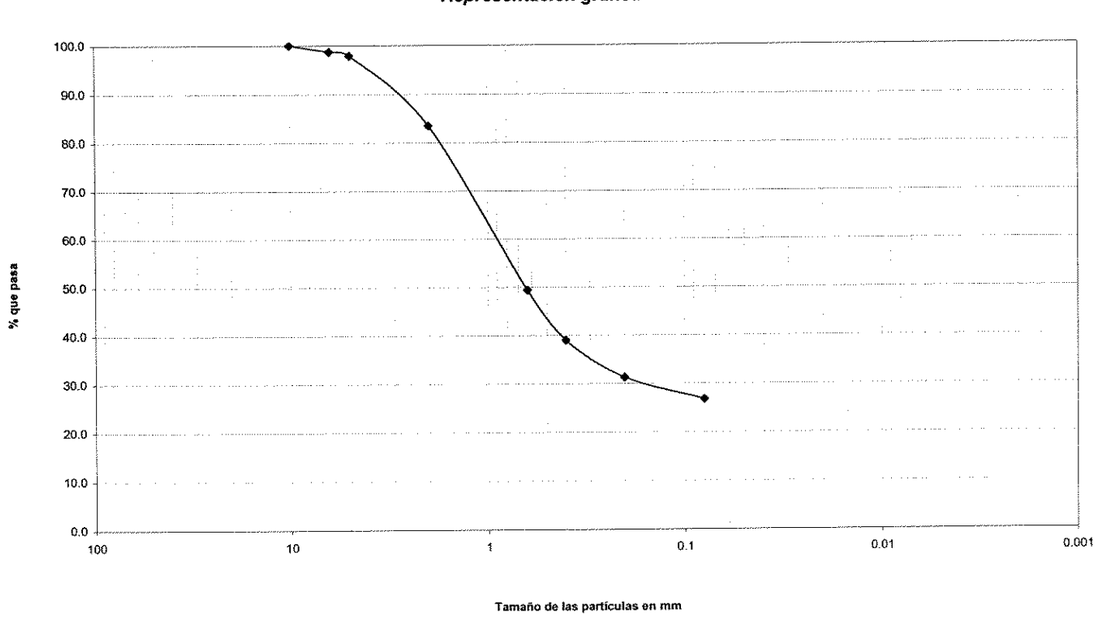
Cálculos previos	
Muestra total seca aire(g)	223.55
M. > 20 mm total, lav., seca (g)	0.00
M. < 20 mm seca aire, ensay. (g)	223.55
M. 20-2 mm lavada y seca (g)	36.94
M. 20-2 mm total, lav., seca (g)	36.94
M. > 2 mm, lavada y seca (g)	36.94
M. < 2 mm, ensay., seca aire (g)	186.61
M. < 2 mm, ensayada y seca (g)	186.61
M. < 2 mm total y seca (g)	186.61
Muestra total seca (g)	223.55

Humedad higroscópica (fracción inferior a 2 mm)	0.00
Factor de corrección, f (fracción inferior a 2 mm)	1.0000
Factor de corrección, f_1 (fracción entre 20 y 2 mm)	1.0000
Factor de corrección, f_2 (fracción inferior a 2 mm)	1.0000

Tipo de suelo (con aberturas de tamiz aproximadas)

% GRAVA	> 2 mm			16.5	% ARENA	2-0,08 mm	56.7	% FINOS < 0,08 mm
% Bolos	> 63 mm	% Grava gruesa	63-20 mm	0.0	% Arena gruesa	2-0,63 mm	34.1	
0.0		% Grava media	20-6,3 mm	1.3	% Arena media	0,63-0,2 mm	18.1	26.8
		% Grava fina	6,3-2 mm	15.2	% Arena fina	0,2-0,08 mm	4.5	

Representación gráfica



OBSERVACIONES:

OPERADOR: AGG **INFORME Nº:** 3548/2-1

PAYMACotas

00213

R. M. DE BARCELONA, T 4914, L 4231 Secc 2ª, F 143, H 56359 Insc 1ª-N.I.F. A-08737280

PAYMACotas

Muestra Ref.: G-0948

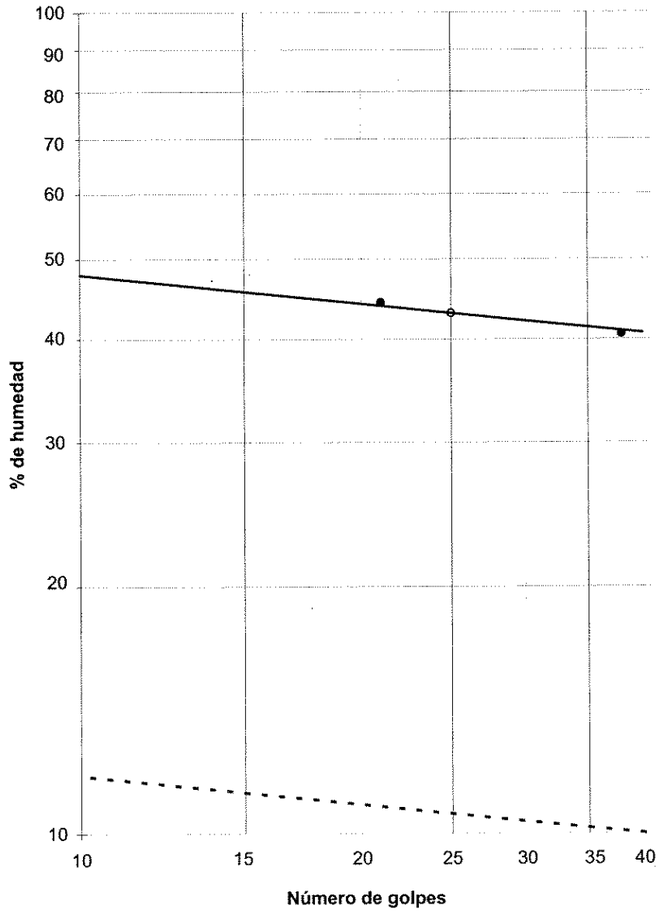
LÍMITES LÍQUIDO Y PLÁSTICO DE UN SUELO
UNE 103.103/94 - UNE 103.104/93

Límite Líquido		
Nº de golpes	21	38
Agua (g)	4.00	3.62
Tara+Suelo+Agua (g)	25.75	26.26
Tara+Suelo (g)	21.75	22.64
Tara (g)	12.72	13.71
Suelo (g)	9.03	8.93
% Humedad	44.3	40.5

Límite Plástico	
Agua (g)	1.20
Tara+Suelo+Agua (g)	18.83
Tara+Suelo (g)	17.63
Tara (g)	12.11
Suelo (g)	5.52
% Humedad	21.7

Resultados	
L. LÍQUIDO	43.0
L. PLÁSTICO	21.7
INDICE DE PLAST.	21.3

Representación gráfica



OBSERVACIONES:

OPERADOR: BMA **INFORME Nº:** 3548/2-1

PAYMACotas

00214

PAYMACotas

Muestra Ref.: G-0948

DETERMINACIÓN DE PARÁMETROS QUÍMICOS EN LOS SUELOS

*** CONTENIDO CUALITATIVO DE SULFATOS SOLUBLES EN LOS SUELOS - UNE 103.202/95**

Masa de suelo analizada: 24.5893 g

RESULTADO:

EXENTO % SO3
EXENTO % SO4
EXENTO mg/kg SO3
EXENTO mg/kg SO4

*** CONTENIDO DE MATERIA ORGÁNICA OXIDABLE DE UN SUELO - UNE 103.204/93**

Masa de suelo analizada: 0.2501 g

RESULTADO: **0.0413 %**

OBSERVACIONES:

OPERADOR: AGG **INFORME Nº:** 3548/2-1

R. M. DE BARCELONA, T.4914, L.4231, Secc.2ª, F.143, H.56359, Insc.1ª-N.I.F. A-08737280

PAYMACotas

Muestra Ref.: G-1028

APERTURA Y DESCRIPCION DE MUESTRA IAT-SUE.APER.001

DATOS GENERALES:

INFORME Nº:	**3548/2-1**	
CLIENTE:	SYNCONSULT	
DENOMINACIÓN:	MUESTRAS REMITIDAS: L.A.V. MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-F. FRANCESA. TRAMO: MAÇANET-RIUDELLOTS	
SITUACIÓN:	**S-705+800**	
PROFUNDIDAD:	**9-9.6**	**mts.**
TIPO DE MUESTRA:	MI	
DIAMETRO:	6	**cm.**
LONGITUD:	47	**cm.**
FECHA DE RECEPCIÓN:	20/2/02	
ALMACENAMIENTO:	CÁMARA HÚMEDA	
FECHA DE APERTURA:	4/3/02	
MEDIO DE APERTURA:	EXTRACTOR MOTORIZADO CONTROLS	
OPERADOR:	BMA	
ENTORNO DE ENSAYO:	LABORATORIO DE GEOTECNIA	

DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA:

ARENA CON BASTANTE GRAVA E INDICIOS DE LIMO. TONALIDAD BEIGE CLARA.

CLASIFICACIÓN U.S.C.S: SP-SM

ENSAYOS REALIZADOS:

HUMEDAD NATURAL - UNE 103300:1993
DENSIDAD - UNE 103301:1994
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO - UNE 103101:1995
LÍMITES DE ATTERBERG - UNE 103103:1994 - UNE 103104:1993

OBSERVACIONES:

NO SE HA PODIDO REALIZAR EL ENSAYO DE COMPRESIÓN SIMPLE DEBIDO A QUE EL MATERIAL SALE TOTALMENTE SUELTO.

R. M. DE BARCELONA, T.4914, L.4231, Secc.2ª, F.143, H.56359, Insc.1ª-N.I.F. A-08737280

La información contenida en esta ficha de apertura afecta exclusivamente a las hojas de ensayo siguientes con el mismo número de referencia de la muestra. Cada ensayo se realiza según la Norma o procedimiento indicado en la hoja de ensayo correspondiente.

T. 93 575 28 34 • F. 93 564 89 00 • Polígono Industrial La Ferrería • Avda. Ferrería, 57 • 08110 Montcada i Reixac • (Barcelona)

PAYMACotas

Muestra Ref.: G-1033

APERTURA Y DESCRIPCION DE MUESTRA
IAT-SUE.APER.001

DATOS GENERALES:

INFORME Nº:	**3548/2-1**	
CLIENTE:	SYNCONSULT	
DENOMINACIÓN:	MUESTRAS REMITIDAS: L.A.V. MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-F. FRANCESA. TRAMO: MAÇANET-RIUDELLOTS	
SITUACIÓN:	**S-706+700**	
PROFUNDIDAD:	**7.58-7.82**	**mts.**
TIPO DE MUESTRA:	TP	
DIAMETRO:	7	**cm.**
LONGITUD:	23	**cm.**
FECHA DE RECEPCIÓN:	20/2/02	
ALMACENAMIENTO:	CÁMARA HÚMEDA	
FECHA DE APERTURA:	4/3/02	
MEDIO DE APERTURA:	MANUAL	
OPERADOR:	AGG	
ENTORNO DE ENSAYO:	LABORATORIO DE GEOTECNIA	

DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA:

ARCILLA ARENOSA DE TONALIDAD MARRÓN CLARA LIGERAMENTE OCRE.

CLASIFICACIÓN U.S.C.S: CL

ENSAYOS REALIZADOS:

HUMEDAD NATURAL - UNE 103300:1993
DENSIDAD - UNE 103301:1994
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO - UNE 103101:1995
LÍMITES DE ATTERBERG - UNE 103103:1994 - UNE 103104:1993
ROTURA A COMPRESIÓN SIMPLE DE SUELOS - UNE 103400:1993

OBSERVACIONES:

La información contenida en esta ficha de apertura afecta exclusivamente a las hojas de ensayo siguientes con el mismo número de referencia de la muestra. Cada ensayo se realiza según la Norma o procedimiento indicado en la hoja de ensayo correspondiente.

PAYMACotas

T. 93 575 28 34 • F. 93 564 89 00 • Polígono Industrial La Ferrería • Avda. Ferrería, 57 • 08110 Montcada i Reixac • (Barcelona)

R. M. DE BARCELONA, T 4914, L 4231 Secc 2ª, F 143, H 56359, Insc. 1ª-N.I.F. A-08737280

PAYMACotas

Muestra Ref.: G-1033

HUMEDAD DE UN SUELO MEDIANTE SECADO EN ESTUFA
UNE 103.300/93

t	Tara (g)	167.07
t + s + a	Tara + suelo + agua (g)	309.76
t + s	Tara + suelo (g)	290.84
a = (t + s + a) - (t + s)	Agua (g)	18.92
s = (t + s) - t	Suelo (g)	123.77
W = (a/s) * 100	**% Humedad**	**15.3**

DENSIDAD DE UN SUELO. MÉTODO DE LA BALANZA HIDROSTÁTICA
UNE 103.301/94

M1	Peso suelo (g)	242.00
M2	Peso suelo + parafina (g)	245.82
M3 = M2 - M1	Peso parafina (g)	3.82
M4	Peso en agua (g)	128.11
V1 = M3/0,9 (*)	Volumen parafina (cm^3)	4.24
V2 = M2 - M4	Volumen suelo + parafina (cm^3)	117.71
V3 = V2 - V1	Volumen suelo (cm^3)	113.47
D= M1/V3	**Densidad aparente (g/cm^3)**	**2.13**
Ds = D/(1 + (W/100)) (**)	**Densidad seca (g/cm3)**	**1.85**

(*) Densidad de la parafina =0,9 g/cm3

(**) W = % humedad según Norma UNE 103.300/93

OBSERVACIONES:

OPERADOR: AGG **INFORME Nº:** 3548/2-1

PAYMACotas

T. 93 575 28 34 • F. 93 564 89 00 • Polígono Industrial La Ferrería • Avda. Ferrería, 57 • 08110 Montcada i Reixac • (Barcelona)

PAYMACotas

Muestra Ref.: G-1033

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO
UNE 103.101/95

Tamices (*)			Retenido tamices		Pasa en muestra total	
ASTM		UNE	Parcial	Total		
Desig.	mm	mm	(g)	(g)	(g)	(%)
					89.40	**100.0**
4"	101.6	**100**				
3"	76.2	**80**				
2.5"	63.5	**63**				
2"	50.8	**50**				
1.5"	38.1	**40**				
1"	25.4	**25**				
3/4"	19.1	**20**				
1/2"	12.7	**12.5**				
3/8"	9.52	**10**				
1/4"	6.35	**6.3**				
Nº4	4.75	**5**		**0.00**	**89.40**	**100.0**
Nº10	2	**2**		**0.39**	**89.01**	**99.6**
Nº30	0.59	**0.63**		**7.04**	**81.97**	**91.7**
Nº40	0.42	**0.4**		**5.55**	**76.42**	**85.5**
Nº70	0.21	**0.2**		**15.16**	**61.26**	**68.5**
Nº200	0.074	**0.08**		**8.55**	**52.71**	**59.0**

(*) Se utilizan para el ensayo los tamices de la serie UNE.

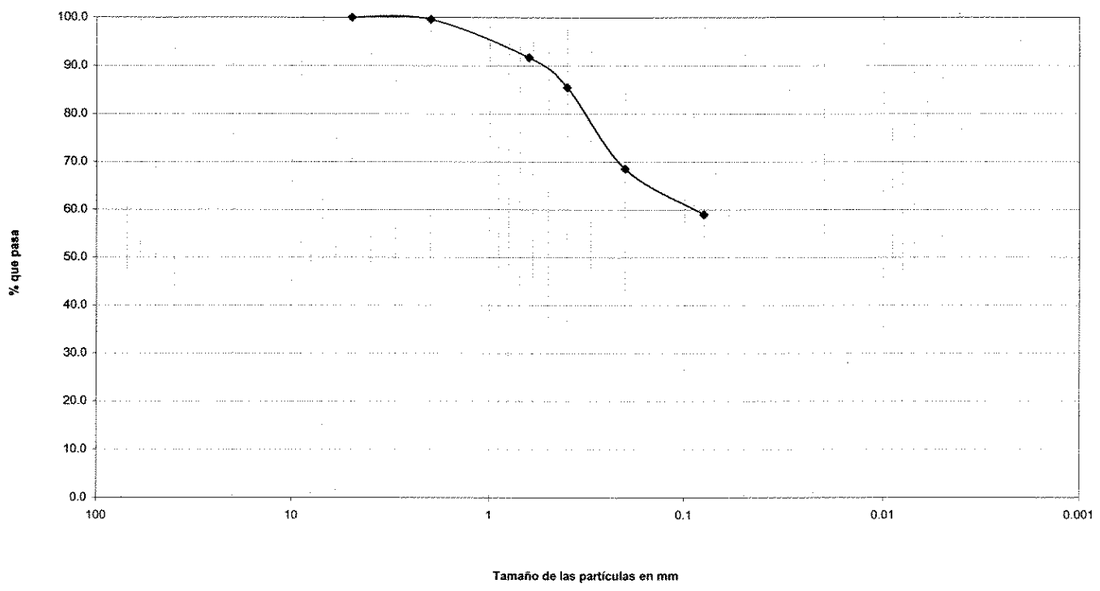
Cálculos previos	
Muestra total seca aire(g)	89.40
M. > 20 mm total, lav., seca (g)	0.00
M. < 20 mm seca aire, ensay. (g)	89.40
M. 20-2 mm lavada y seca (g)	0.39
M. 20-2 mm total, lav., seca (g)	0.39
M. > 2 mm, lavada y seca (g)	0.39
M. < 2 mm, ensay., seca aire (g)	89.01
M. < 2 mm, ensayada y seca (g)	89.01
M. < 2 mm total y seca (g)	89.01
Muestra total seca (g)	89.40

Humedad higroscópica (fracción inferior a 2 mm)	0.00
Factor de corrección, f (fracción inferior a 2 mm)	1.0000
Factor de corrección, f_1 (fracción entre 20 y 2 mm)	1.0000
Factor de corrección, f_2 (fracción inferior a 2 mm)	1.0000

Tipo de suelo (con aberturas de tamiz aproximadas)

% GRAVA	> 2 mm			0.4	% ARENA	2-0,08 mm	**40.6**	% FINOS	< 0,08 mm
% Bolos	> 63 mm	% Grava gruesa	63-20 mm	0.0	% Arena gruesa	2-0,63 mm	7.9		
0.0		% Grava media	20-6,3 mm	0.0	% Arena media	0,63-0,2 mm	23.2	**59.0**	
		% Grava fina	6,3-2 mm	0.4	% Arena fina	0,2-0,08 mm	9.6		

Representación gráfica



OBSERVACIONES:

OPERADOR: AGG

INFORME Nº: 3548/2-1

00239

R. M. DE BARCELONA, T 4914, L 4231 Secc 2ª, F 143, H 56359, Insc. 1ª-N.I.F. A-08737280

PAYMACotas

Muestra Ref.: G-1033

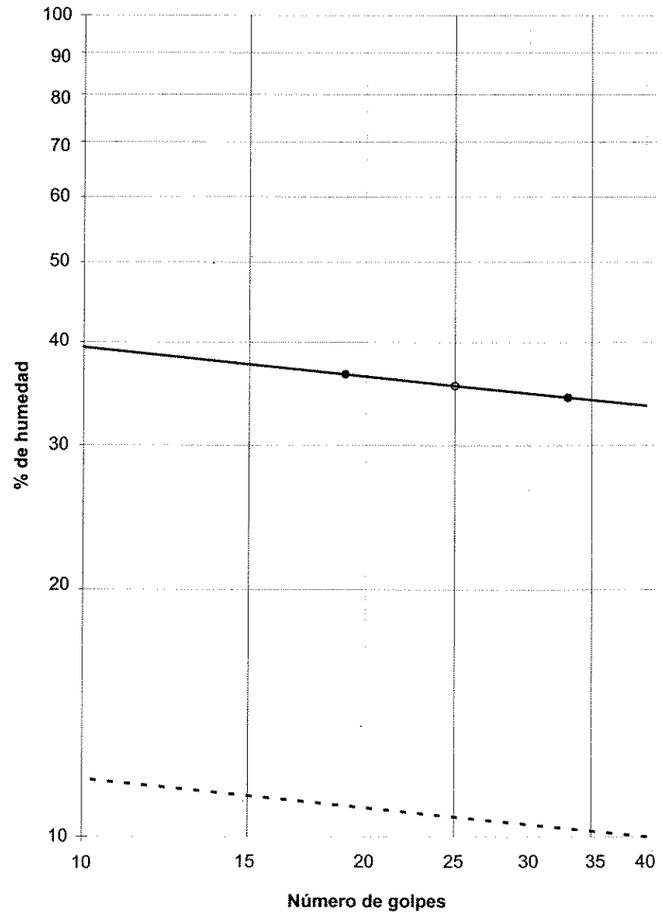
LÍMITES LÍQUIDO Y PLÁSTICO DE UN SUELO
UNE 103.103/94 - UNE 103.104/93

Límite Líquido		
Nº de golpes	19	33
Agua (g)	2.44	2.53
Tara+Suelo+Agua (g)	21.78	22.61
Tara+Suelo (g)	19.34	20.08
Tara (g)	12.67	12.70
Suelo (g)	6.67	7.38
% Humedad	36.6	34.3

Límite Plástico	
Agua (g)	0.91
Tara+Suelo+Agua (g)	18.10
Tara+Suelo (g)	17.19
Tara (g)	12.93
Suelo (g)	4.26
% Humedad	21.4

Resultados	
L. LÍQUIDO	**35.4**
L. PLÁSTICO	**21.4**
INDICE DE PLAST.	**14.0**

Representación gráfica



OBSERVACIONES:

OPERADOR: BMA

INFORME Nº: 3548/2-1

PAYMACotas

00240

T. 93 575 28 34 • F. 93 564 89 00 • Polígono Industrial La Ferrería • Avda. Ferrería, 57 • 08110 Montcada i Reixac • (Barcelona)

PAYMACotas

Muestra Ref.: G-1033

ROTURA A COMPRESIÓN SIMPLE EN PROBETAS DE SUELO
UNE 103.400/93

Dimensiones de la probeta		*Densidad*		*Humedad*	*Probeta*	*Zona rotura*
Diámetro, d (cm)	7.34	Peso húmedo (g)	1261.80	Tara (g)	167.07	219.97
Altura, h (cm)	14.09	Densidad apar. (g/cm^3)	**2.12**	T+S+A (g)	309.76	420.19
Lado, m (cm)		Densidad seca (g/cm^3)	**1.84**	T+S (g)	290.84	398.33
Lado, n (cm)				Agua (g)	18.92	21.86
Sección, A (cm^2)	42.31			Suelo (g)	123.77	178.36
Volumen, V (cm^3)	596.12			% Humedad	**15.3**	**12.3**

Constante del anillo
Kp/div

Velocidad de deformación	
	%/mín
3.00	mm/mín

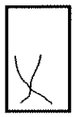
Lecturas					
Tiempo		Carga axial	Tensión correg.	Deformación	
min	sg	Kp	kp/cm^2	%	mm
0		0.0	0.00	0.00	0.00
	30	59.6	1.39	1.06	1.50
1		79.2	1.83	2.13	3.00
	30	95.4	2.18	3.19	4.50
2		110.9	2.51	4.26	6.00
	30	128.2	2.87	5.32	7.50
3		148.5	3.29	6.39	9.00
	30	171.5	3.75	7.45	10.50
4		191.8	4.15	8.52	12.00
	30	201.9	4.31	9.58	13.50
5		197.3	4.17	10.65	15.00
	30	167.6	3.50	11.71	16.50

Resultados

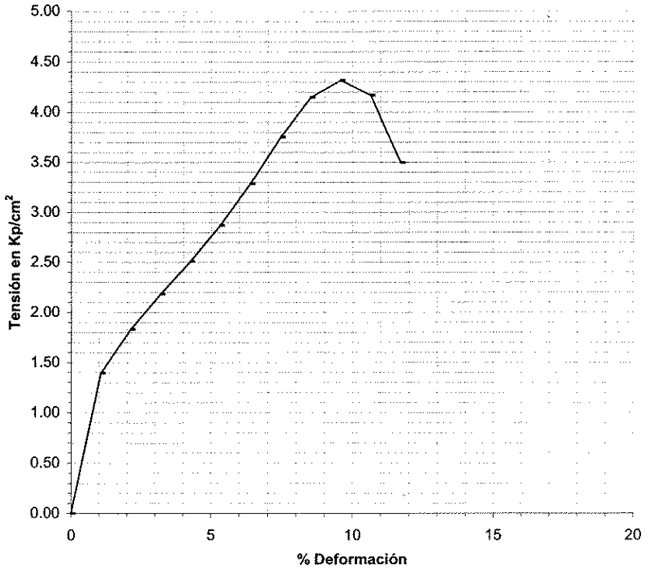
Resistencia a C.S.: **4.31** Kp/cm^2 — **422.68** kPa

Deformación: **9.58** %

Forma de la rotura:



Representación gráfica



OBSERVACIONES:

NO SE HA PODIDO DAR A LA PROBETA LAS CONDICIONES DE ESBELTEZ INDICADAS EN LA NORMA DE ENSAYO.

OPERADOR: FGF **INFORME Nº:** 3548/2-1

PAYMACotas

00241

R. M. DE BARCELONA, T.4914, L.4231, Secc.2ª, F.143, H.56359, Insc.1ª-N.I.F. A-08737280

PAYMACotas

Muestra Ref.: G-1034

APERTURA Y DESCRIPCION DE MUESTRA
IAT-SUE.APER.001

DATOS GENERALES:

INFORME Nº: **3548/2-1**
CLIENTE: SYNCONSULT
DENOMINACIÓN: MUESTRAS REMITIDAS:
L.A.V. MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-F. FRANCESA. TRAMO: MAÇANET-RIUDELLOTS

SITUACIÓN: **S-705+590**
PROFUNDIDAD: **2.25-2.85** **mts.**

TIPO DE MUESTRA: MI
DIAMETRO: 6 **cm.**
LONGITUD: 38 **cm.**

FECHA DE RECEPCIÓN: 20/2/02
ALMACENAMIENTO: CÁMARA HÚMEDA
FECHA DE APERTURA: 4/3/02
MEDIO DE APERTURA: EXTRACTOR MOTORIZADO CONTROLS
OPERADOR: BMA
ENTORNO DE ENSAYO: LABORATORIO DE GEOTECNIA

DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA:

ARCILLA ARENOSA CON INDICIOS DE GRAVA. TONALIDAD MARRÓN CLARA.
-LA MUESTRA PRESENTA UN ALTO GRADO DE CARBONATACIÓN.

CLASIFICACIÓN U.S.C.S: CL

ENSAYOS REALIZADOS:

HUMEDAD NATURAL - UNE 103300:1993
DENSIDAD - UNE 103301:1994
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO - UNE 103101:1995
LÍMITES DE ATTERBERG - UNE 103103:1994 - UNE 103104:1993
ROTURA A COMPRESIÓN SIMPLE DE SUELOS - UNE 103400:1993
CONTENIDO DE CARBONATOS - UNE 103200:1993
CONTENIDO CUALITATIVO DE SULFATOS - UNE 103202:1995
CONTENIDO DE MATERIA ORGÁNICA - UNE 103204:1993

OBSERVACIONES:

La información contenida en esta ficha de apertura afecta exclusivamente a las fichas de ensayo siguientes con el mismo número de referencia de la muestra. Cada ensayo se realiza según la Norma o procedimiento indicado en la hoja de ensayo correspondiente.

PAYMACotas

00242

Muestra Ref.: G-1038

ROTURA A COMPRESIÓN SIMPLE EN PROBETAS DE SUELO
UNE 103.400/93

Dimensiones de la probeta		*Densidad*		*Humedad*	*Probeta*	*Zona rotura*
Diámetro, d (cm)	5.92	Peso húmedo (g)	734.90	Tara (g)	211.47	213.26
Altura, h (cm)	13.27	Densidad apar. (g/cm^3)	**2.01**	T+S+A (g)	370.23	414.65
Lado, m (cm)		Densidad seca (g/cm^3)	**1.60**	T+S (g)	337.80	376.01
Lado, n (cm)				Agua (g)	32.43	38.64
Sección, A (cm^2)	27.53			Suelo (g)	126.33	162.75
Volumen, V (cm^3)	365.21			% Humedad	**25.7**	**23.7**

Constante del anillo
Kp/div

Velocidad de deformación	
	%/min
2.00	mm/min

Lecturas					
Tiempo		Carga axial	Tensión correg.	Deformación	
min	sg	Kp	kp/cm^2	%	mm
0		0.0	0.00	0.00	0.00
	30	24.6	0.89	0.75	1.00
1		46.6	1.67	1.51	2.00
	30	64.8	2.30	2.26	3.00
2		70.1	2.47	3.01	4.00
	30	44.5	1.56	3.77	5.00

Resultados

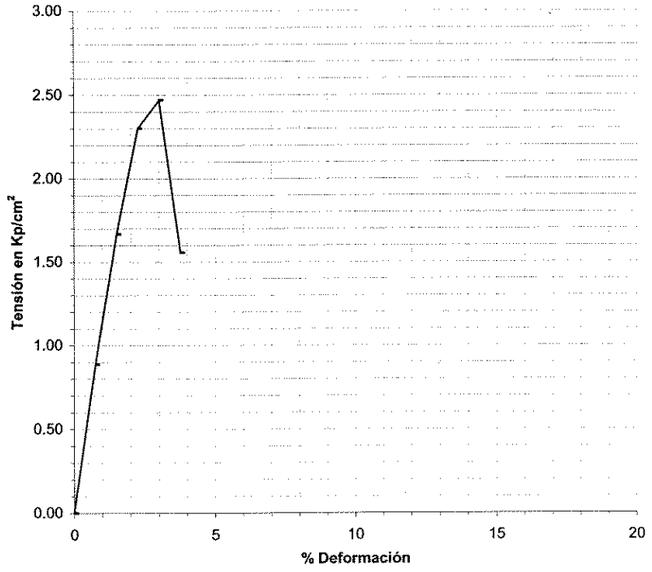
Resistencia a C.S.: **2.47** **Kp/cm^2**
242.23 **kPa**

Deformación: **3.01** **%**

Forma de la rotura:



Representación gráfica



OBSERVACIONES:

LA PROBETA ROMPE POR PRESENCIA DE FISURAS INTERNAS.

OPERADOR: FGF **INFORME Nº:** 3548/2-1

PAYMACotas

T. 93 575 28 34 • F. 93 564 89 00 • Polígono Industrial La Ferrería • Avda. Ferrería, 57 • 08110 Montcada i Reixac • (Barcelona)

R. M. DE BARCELONA, T.4914, L.4231 Secc.2ª, F.143, H.56359, Insc. 1ª-N.I.F. A-08737280

PAYMACotas

Muestra Ref.: G-1039

APERTURA Y DESCRIPCION DE MUESTRA
IAT-SUE.APER.001

DATOS GENERALES:

INFORME Nº: **3548/2-1**
CLIENTE: SYNCONSULT
DENOMINACIÓN: MUESTRAS REMITIDAS:
L.A.V. MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-F. FRANCESA. TRAMO: MAÇANET-RIUDELLOTS

SITUACIÓN: **S-709+830**
PROFUNDIDAD: **6.65-7.1** **mts.**

TIPO DE MUESTRA: MI
DIAMETRO: 6 **cm.**
LONGITUD: 19.5 **cm.**

FECHA DE RECEPCIÓN: 20/2/02
ALMACENAMIENTO: CÁMARA HÚMEDA
FECHA DE APERTURA: 6/3/02
MEDIO DE APERTURA: EXTRACTOR MOTORIZADO CONTROLS
OPERADOR: FGF
ENTORNO DE ENSAYO: LABORATORIO DE GEOTECNIA

DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA:

ARENA ARCILLOSA DE TONALIDAD PARDO-MARRÓN.

CLASIFICACIÓN U.S.C.S: SC

ENSAYOS REALIZADOS:

HUMEDAD NATURAL - UNE 103300:1993
DENSIDAD - UNE 103301:1994
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO - UNE 103101:1995
LÍMITES DE ATTERBERG - UNE 103103:1994 - UNE 103104:1993
ROTURA A COMPRESIÓN SIMPLE DE SUELOS - UNE 103400:1993

OBSERVACIONES:

La información contenida en esta ficha de apertura afecta exclusivamente a las hojas de ensayo siguientes con el mismo número de referencia de la muestra. Cada ensayo se realiza según la Norma o procedimiento indicado en la hoja de ensayo correspondiente.

PAYMACotas

T. 93 575 28 34 • F. 93 564 89 00 • Polígono Industrial La Ferrería • Avda. Ferrería, 57 • 08110 Montcada i Reixac • (Barcelona)

R. M. DE BARCELONA, T.4914, L.4231 Secc.2ª, F.143, H.56359, Insc. 1ª-N.I.F. A-08737280

PAYMACotas

Muestra Ref.: G-1039

HUMEDAD DE UN SUELO MEDIANTE SECADO EN ESTUFA
UNE 103.300/93

t	Tara (g)	245.81
t + s + a	Tara + suelo + agua (g)	403.92
t + s	Tara + suelo (g)	380.13
a = (t + s + a) - (t + s)	Agua (g)	23.79
s = (t + s) - t	Suelo (g)	134.32
W = (a/s) * 100	**% Humedad**	**17.7**

DENSIDAD DE UN SUELO. MÉTODO DE LA BALANZA HIDROSTÁTICA
UNE 103.301/94

M1	Peso suelo (g)	186.85
M2	Peso suelo + parafina (g)	189.91
M3 = M2 - M1	Peso parafina (g)	3.06
M4	Peso en agua (g)	98.36
V1 = M3/0,9 (*)	Volumen parafina (cm^3)	3.40
V2 = M2 - M4	Volumen suelo + parafina (cm^3)	91.55
V3 = V2 - V1	Volumen suelo (cm^3)	88.15
D= M1/V3	**Densidad aparente (g/cm^3)**	**2.12**
Ds = D/(1 + (W/100)) (**)	**Densidad seca (g/cm3)**	**1.80**

(*) Densidad de la parafina =0,9 g/cm3

(**) W = % humedad según Norma UNE 103.300/93

OBSERVACIONES:

OPERADOR: AGG **INFORME Nº:** 3548/2-1

PAYMACotas

T. 93 575 28 34 • F. 93 564 89 00 • Polígono Industrial La Ferrería • Avda. Ferrería, 57 • 08110 Montcada i Reixac • (Barcelona)

R. M. DE BARCELONA, T 4914, L 4231 Secc 2ª, F. 143, H 56359, Insc 1ª-N I F. A-08737280

PAYMACotas

Muestra Ref.: G-1039

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO
UNE 103.101/95

Tamices (*) ASTM Desig.	mm	UNE mm	*Retenido tamices* Parcial (g)	Total (g)	*Pasa en muestra total* (g)	(%)
					59.56	**100.0**
4"	101.6	**100**				
3"	76.2	**80**				
2.5"	63.5	**63**				
2"	50.8	**50**				
1.5"	38.1	**40**				
1"	25.4	**25**				
3/4"	19.1	**20**				
1/2"	12.7	**12.5**				
3/8"	9.52	**10**				
1/4"	6.35	**6.3**				
Nº4	4.75	**5**		**0.00**	**59.56**	**100.0**
Nº10	2	**2**		**0.89**	**58.67**	**98.5**
Nº30	0.59	**0.63**		**5.33**	**53.34**	**89.6**
Nº40	0.42	**0.4**		**5.37**	**47.97**	**80.5**
Nº70	0.21	**0.2**		**11.80**	**36.17**	**60.7**
Nº200	0.074	**0.08**		**12.69**	**23.48**	**39.4**

(*) Se utilizan para el ensayo los tamices de la serie UNE.

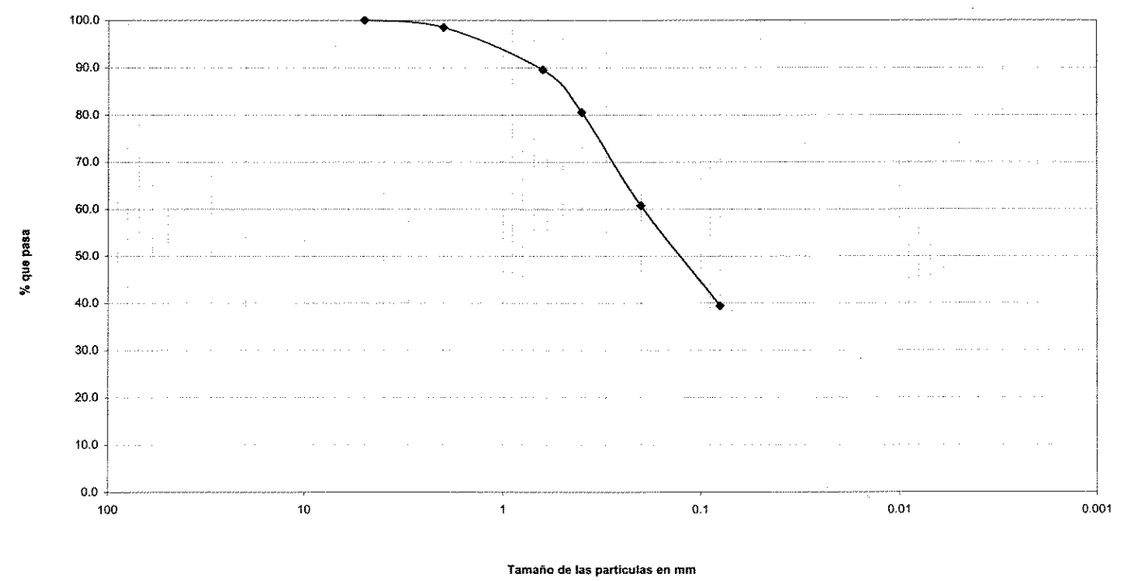
Cálculos previos	
Muestra total seca aire(g)	59.56
M. > 20 mm total, lav., seca (g)	0.00
M. < 20 mm seca aire, ensay. (g)	59.56
M. 20-2 mm lavada y seca (g)	0.89
M. 20-2 mm total, lav., seca (g)	0.89
M. > 2 mm, lavada y seca (g)	0.89
M. < 2 mm, ensay., seca aire (g)	58.67
M. < 2 mm, ensayada y seca (g)	58.67
M. < 2 mm total y seca (g)	58.67
Muestra total seca (g)	59.56

Humedad higroscópica (fracción inferior a 2 mm)	0.00
Factor de corrección, f (fracción inferior a 2 mm)	1.0000
Factor de corrección, f_1 (fracción entre 20 y 2 mm)	1.0000
Factor de corrección, f_2 (fracción inferior a 2 mm)	1.0000

Tipo de suelo (con aberturas de tamiz aproximadas)

% GRAVA	> 2 mm			**1.5**	% ARENA	2-0,08 mm	**59.1**	% FINOS	< 0,08 mm
% Bolos	> 63 mm	% Grava gruesa	63-20 mm	0.0	% Arena gruesa	2-0,63 mm	8.9		
0.0		% Grava media	20-6,3 mm	0.0	% Arena media	0,63-0,2 mm	28.8	**39.4**	
		% Grava fina	6,3-2 mm	1.5	% Arena fina	0,2-0,08 mm	21.3		

Representación gráfica



OBSERVACIONES:

OPERADOR: BMA **INFORME Nº:** 3548/2-1

PAYMACotas

T. 93 575 28 34 • F. 93 564 89 00 • Polígono Industrial La Ferrería • Avda. Ferrería, 57 • 08110 Montcada i Reixac • (Barcelona)

PAYMACotas

Muestra Ref.: G-1039

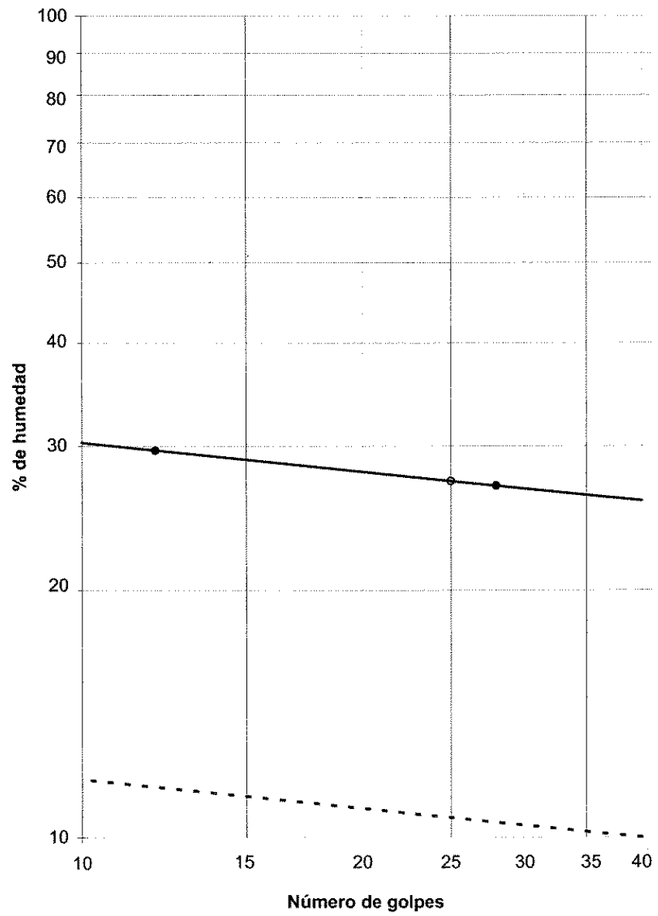
LÍMITES LÍQUIDO Y PLÁSTICO DE UN SUELO
UNE 103.103/94 - UNE 103.104/93

Límite Líquido		
Nº de golpes	12	28
Agua (g)	2.98	2.30
Tara+Suelo+Agua (g)	25.71	24.85
Tara+Suelo (g)	22.73	22.55
Tara (g)	12.67	13.98
Suelo (g)	10.06	8.57
% Humedad	29.6	26.8

Límite Plástico	
Agua (g)	0.93
Tara+Suelo+Agua (g)	18.65
Tara+Suelo (g)	17.72
Tara (g)	12.98
Suelo (g)	4.74
% Humedad	19.6

Resultados	
L. LÍQUIDO	**27.2**
L. PLÁSTICO	**19.6**
INDICE DE PLAST.	**7.6**

Representación gráfica



OBSERVACIONES:

OPERADOR: BMA **INFORME Nº:** 3548/2-1

PAYMACotas

00271

R. M. DE BARCELONA, T.4914, L.4231, Secc.2ª, F.143, H.56359, Insc.1ª-N.I.F. A-08737280

PAYMACotas

Muestra Ref.: G-1039

ROTURA A COMPRESIÓN SIMPLE EN PROBETAS DE SUELO
UNE 103.400/93

Dimensiones de la probeta		*Densidad*		*Humedad*	*Probeta*	*Zona rotura*
Diámetro, d (cm)	5.67	Peso húmedo (g)	698.12	Tara (g)	245.81	171.87
Altura, h (cm)	12.80	Densidad apar. (g/cm^3)	**2.16**	T+S+A (g)	403.92	260.56
Lado, m (cm)		Densidad seca (g/cm^3)	**1.83**	T+S (g)	380.13	249.83
Lado, n (cm)				Agua (g)	23.79	10.73
Sección, A (cm^2)	25.25			Suelo (g)	134.32	77.96
Volumen, V (cm^3)	323.30			% Humedad	**17.7**	**13.8**

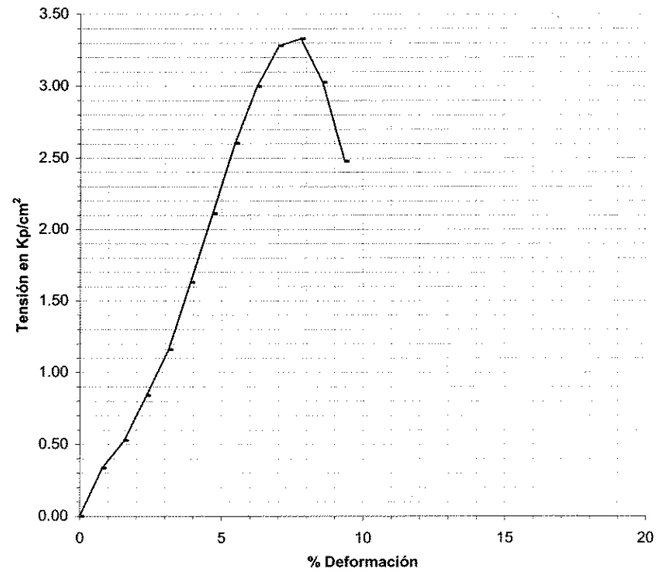
Constante del anillo
Kp/div

Velocidad de deformación	
	%/mín
2.00	mm/mín

Lecturas					
Tiempo		Carga axial	Tensión correg.	Deformación	
min	sg	Kp	kp/cm^2	%	mm
0		0.0	0.00	0.00	0.00
	30	8.5	0.33	0.78	1.00
1		13.5	0.53	1.56	2.00
	30	21.7	0.84	2.34	3.00
2		30.2	1.16	3.12	4.00
	30	42.8	1.63	3.91	5.00
3		55.9	2.11	4.69	6.00
	30	69.5	2.60	5.47	7.00
4		80.7	3.00	6.25	8.00
	30	89.1	3.28	7.03	9.00
5		91.2	3.33	7.81	10.00
	30	83.6	3.03	8.59	11.00
6		69.0	2.48	9.37	12.00

Resultados		
Resistencia a C.S.:	**3.33** **326.57**	**Kp/cm^2** **kPa**
Deformación:	**7.81**	**%**
Forma de la rotura:		

Representación gráfica



OBSERVACIONES:

OPERADOR: FGF **INFORME Nº:** 3548/2-1

PAYMACotas

00272

R. M. DE BARCELONA, T.4914, L.4231, Secc.2ª, F.143, H.56359, Insc.1ª-N.I.F. A-08737280

Muestra Ref.: G-1382

DETERMINACIÓN DE PARÁMETROS QUÍMICOS EN LOS SUELOS

* **CONTENIDO CUALITATIVO DE SULFATOS SOLUBLES EN LOS SUELOS - UNE 103.202/95**

Masa de suelo analizada: 25.3112 g

RESULTADO:

EXENTO % SO3
EXENTO % SO4
EXENTO mg/kg SO3
EXENTO mg/kg SO4

* **CONTENIDO DE MATERIA ORGÁNICA OXIDABLE DE UN SUELO - UNE 103.204/93**

Masa de suelo analizada: 0.2434 g

RESULTADO: **0.2544 %**

OBSERVACIONES:

OPERADOR: BMA **INFORME Nº:** 3548/2-1

R. M. DE BARCELONA, T.4914, L.4231, Secc.2ª, F.143, H.56359, Insc.1ª-N.I.F. A-08737280

PAYMACotas

Muestra Ref.: G-1383

APERTURA Y DESCRIPCION DE MUESTRA IAT-SUE.APER.001

DATOS GENERALES:

INFORME Nº:	**3548/2-1**
CLIENTE:	SYNCONSULT
DENOMINACIÓN:	MUESTRAS REMITIDAS: L.A.V. MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-F. FRANCESA. TRAMO: MAÇANET-RIUDELLOTS
SITUACIÓN:	**C-707+270**
PROFUNDIDAD:	**3.2- mts.**
TIPO DE MUESTRA:	M-1 EN SACO
DIAMETRO:	**cm.**
LONGITUD:	**cm.**
FECHA DE RECEPCIÓN:	15/3/02
ALMACENAMIENTO:	CÁMARA HÚMEDA
FECHA DE APERTURA:	18/3/02
MEDIO DE APERTURA:	MANUAL
OPERADOR:	FGF
ENTORNO DE ENSAYO:	LABORATORIO DE GEOTECNIA

DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA:

ARENA CON BASTANTE ARCILLA Y ALGO DE GRAVA. TONALIDAD MARRÓN CLARA.

CLASIFICACIÓN U.S.C.S: SC

ENSAYOS REALIZADOS:

HUMEDAD NATURAL - UNE 103300:1993
DENSIDAD - UNE 103301:1994
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO - UNE 103101:1995
LÍMITES DE ATTERBERG - UNE 103103:1994 - UNE 103104:1993
CONTENIDO CUANTITATIVO DE SULFATOS - UNE 103201:1996
CONTENIDO DE MATERIA ORGÁNICA - UNE 103204:1993
PROCTOR MODIFICADO - UNE 103501:1994
ÍNDICE C.B.R. - UNE 103502:1995

OBSERVACIONES:

La información contenida en esta ficha de apertura afecta exclusivamente a las hojas de ensayo siguientes con el mismo número de referencia de la muestra. Cada ensayo se realiza según la Norma o procedimiento indicado en la hoja de ensayo correspondiente.

R. M. DE BARCELONA, T.4914, L.4231, Secc.2ª, F.143, H.56359, Insc.1ª-N.I.F. A-08737280

PAYMACotas
00348
T. 93 575 28 34 • F. 93 564 89 00 • Polígono Industrial La Ferrería • Avda. Ferreria, 57 • 08110 Montcada i Reixac • (Barcelona)

PAYMACotas

Muestra Ref.: G-1383

HUMEDAD DE UN SUELO MEDIANTE SECADO EN ESTUFA
UNE 103.300/93

t	Tara (g)	166.69
t + s + a	Tara + suelo + agua (g)	449.13
t + s	Tara + suelo (g)	421.98
a = (t + s + a) - (t + s)	Agua (g)	27.15
. s = (t + s) - t	Suelo (g)	255.29
W = (a/s) * 100	**% Humedad**	**10.6**

DENSIDAD DE UN SUELO. MÉTODO DE LA BALANZA HIDROSTÁTICA
UNE 103.301/94

M1	Peso suelo (g)	358.88
M2	Peso suelo + parafina (g)	364.35
M3 = M2 - M1	Peso parafina (g)	5.47
M4	Peso en agua (g)	184.05
V1 = M3/0,9 (*)	Volumen parafina (cm^3)	6.08
V2 = M2 - M4	Volumen suelo + parafina (cm^3)	180.30
V3 = V2 - V1	Volumen suelo (cm^3)	174.22
D= M1/V3	**Densidad aparente (g/cm^3)**	**2.06**
Ds = D/(1 + (W/100)) (**)	**Densidad seca (g/cm3)**	**1.86**

(*) Densidad de la parafina =0,9 g/cm3

(**) W = % humedad según Norma UNE 103.300/93

OBSERVACIONES:

OPERADOR: AGG **INFORME Nº:** 3548/2-1

PAYMACotas 00349

R. M. DE BARCELONA, T 4914, L.4231 Secc 2ª, F.143, H 68359, insc 1ª-N.I.F. A-08737280

PAYMACotas

Muestra Ref.: G-1383

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO
UNE 103.101/95

Tamices (*)			*Retenido tamices*		*Pasa en muestra total*	
ASTM		UNE	Parcial	Total		
Desig.	mm	mm	(g)	(g)	(g)	(%)
					144.60	**100.0**
4"	101.6	**100**				
3"	76.2	**80**				
2.5"	63.5	**63**				
2"	50.8	**50**				
1.5"	38.1	**40**				
1"	25.4	**25**				
3/4"	19.1	**20**		**0.00**	**144.60**	**100.0**
1/2"	12.7	**12.5**		**1.22**	**143.38**	**99.2**
3/8"	9.52	**10**		**0.00**	**143.38**	**99.2**
1/4"	6.35	**6.3**		**0.65**	**142.73**	**98.7**
Nº4	4.75	**5**		**0.61**	**142.12**	**98.3**
Nº10	2	**2**		**14.81**	**127.31**	**88.0**
Nº30	0.59	**0.63**		**44.49**	**82.82**	**57.3**
Nº40	0.42	**0.4**		**14.22**	**68.60**	**47.4**
Nº70	0.21	**0.2**		**12.63**	**55.97**	**38.7**
Nº200	0.074	**0.08**		**9.20**	**46.77**	**32.3**

(*) Se utilizan para el ensayo los tamices de la serie UNE.

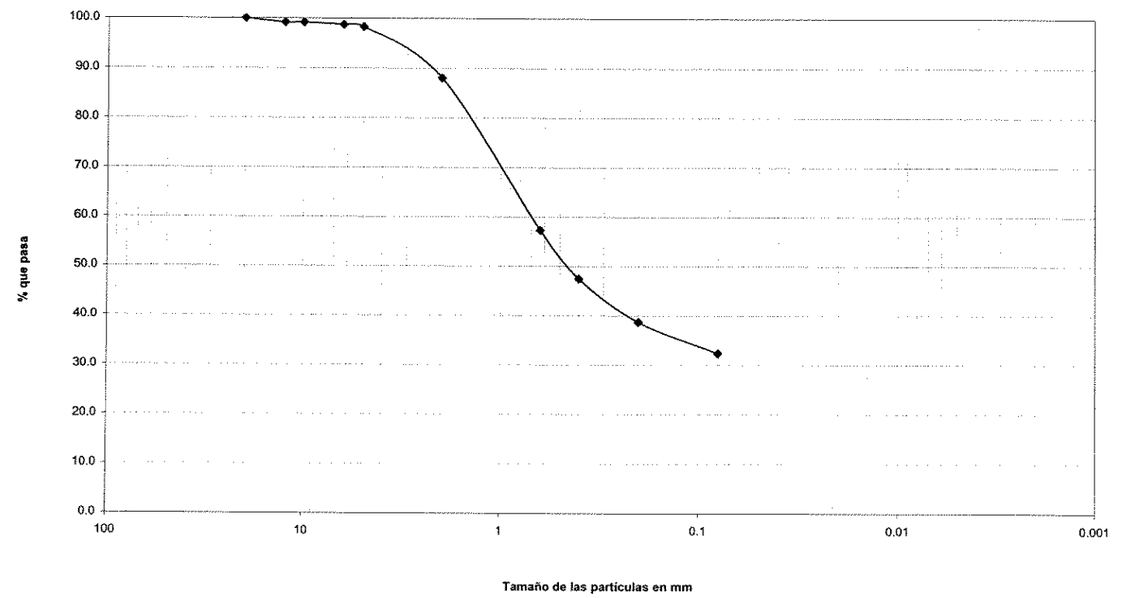
Cálculos previos	
Muestra total seca aire(g)	144.60
M. > 20 mm total, lav., seca (g)	0.00
M. < 20 mm seca aire, ensay. (g)	144.60
M. 20-2 mm lavada y seca (g)	17.29
M. 20-2 mm total, lav., seca (g)	17.29
M. > 2 mm, lavada y seca (g)	17.29
M. < 2 mm, ensay., seca aire (g)	127.31
M. < 2 mm, ensayada y seca (g)	127.31
M. < 2 mm total y seca (g)	127.31
Muestra total seca (g)	144.60

Humedad higroscópica (fracción inferior a 2 mm)	0.00
Factor de corrección, f (fracción inferior a 2 mm)	1.0000
Factor de corrección, f_1 (fracción entre 20 y 2 mm)	1.0000
Factor de corrección, f_2 (fracción inferior a 2 mm)	1.0000

Tipo de suelo (con aberturas de tamiz aproximadas)

% GRAVA	> 2 mm			**12.0**	% ARENA	2-0,08 mm	**55.7**	% FINOS	< 0,08 mm
% Bolos	> 63 mm	% Grava gruesa	63-20 mm	0.0	% Arena gruesa	2-0,63 mm	30.8		
0.0		% Grava media	20-6,3 mm	1.3	% Arena media	0,63-0,2 mm	18.6	**32.3**	
		% Grava fina	6,3-2 mm	10.7	% Arena fina	0,2-0,08 mm	6.4		

Representación gráfica



OBSERVACIONES:

OPERADOR: BMA **INFORME Nº:** 3548/2-1

PAYMACotas 00350

PAYMACotas

Muestra Ref.: G-1383

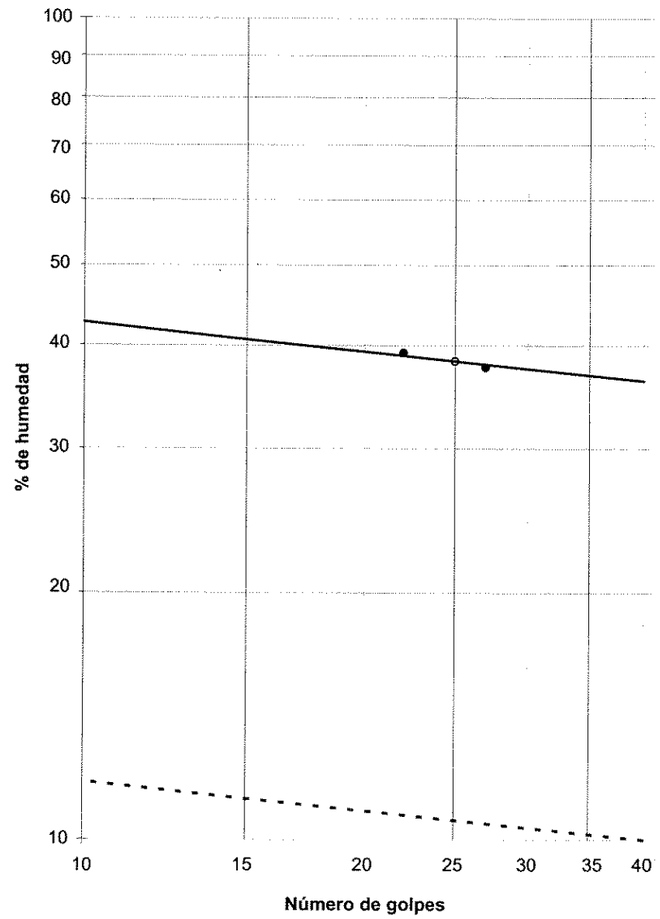
LÍMITES LÍQUIDO Y PLÁSTICO DE UN SUELO
UNE 103.103/94 - UNE 103.104/93

Límite Líquido		
Nº de golpes	22	27
Agua (g)	2.84	3.36
Tara+Suelo+Agua (g)	22.77	24.93
Tara+Suelo (g)	19.93	21.57
Tara (g)	12.68	12.64
Suelo (g)	7.25	8.93
% Humedad	39.2	37.6

Límite Plástico	
Agua (g)	0.58
Tara+Suelo+Agua (g)	16.26
Tara+Suelo (g)	15.68
Tara (g)	12.62
Suelo (g)	3.06
% Humedad	19.0

Resultados	
L. LÍQUIDO	38.3
L. PLÁSTICO	19.0
INDICE DE PLAST.	19.3

Representación gráfica



OBSERVACIONES:

OPERADOR: BMA **INFORME Nº:** 3548/2-1

T. 93 575 28 34 • F. 93 564 89 00 • Polígono Industrial La Ferrería • Avda. Ferrería, 57 • 08110 Montcada i Reixac • (Barcelona)
central@paymacotas.com

R. M. DE BARCELONA, T.4914, L.4231 Secc.2ª, F.143, H.56359, Insc.1ª-N.I.F. A-08737280

PAYMACotas

Muestra Ref.: G-1383

DETERMINACIÓN DE PARÁMETROS QUÍMICOS EN LOS SUELOS

* **CONTENIDO CUANTITATIVO DE SULFATOS SOLUBLES EN LOS SUELOS - UNE 103.201/96**

Masa de suelo analizada: 25.0967 g

RESULTADO:
0.0358 % SO3
0.0431 % SO4
358.3965 mg/kg SO3
430.5063 mg/kg SO4

* **CONTENIDO DE MATERIA ORGÁNICA OXIDABLE DE UN SUELO - UNE 103.204/93**

Masa de suelo analizada: 0.2335 g

RESULTADO: **0.2210 %**

OBSERVACIONES:

OPERADOR: AGG **INFORME Nº:** 3548/2-1

PAYMACotas

T. 93 575 28 34 • F. 93 564 89 00 • Polígono Industrial La Ferrería • Avda. Ferrería, 57 • 08110 Montcada i Reixac • (Barcelona)

PAYMACotas

FECHA INFORME: 09-04-2002
PETICIONARIO: SYNCONSULT, S.L.
N/REF: 3548/ 2- 1

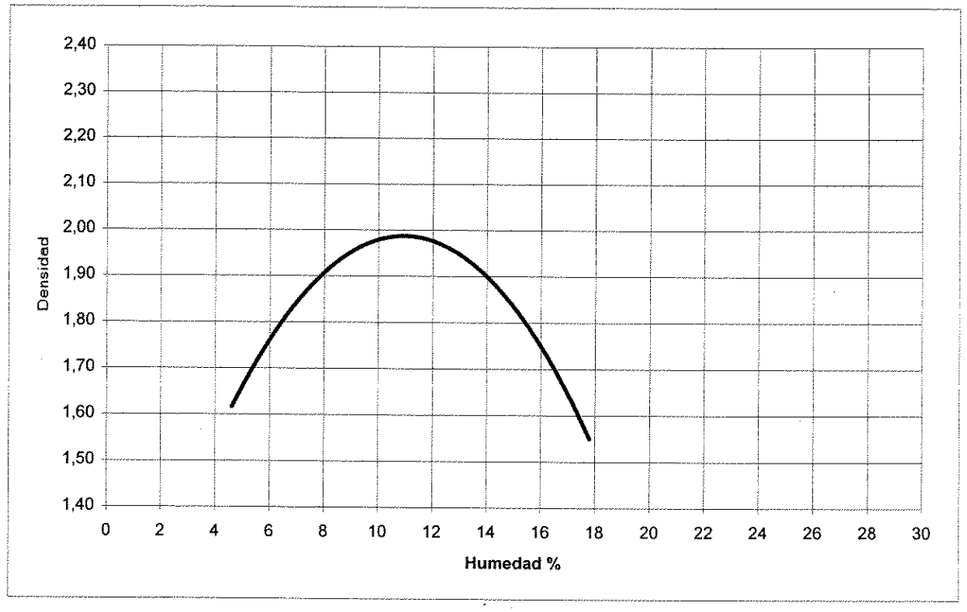
PROCTOR MODIFICADO
SEGÚN NORMA UNE 103.501/94

OBRA: LAV.MADRID-ZARGZ-BCN-FRON.FRAN
LOCALIZACIÓN DE LA MUESTRA: C-707+270 A 3.2 MTS.
FECHA DE TOMA: 19-03-2002

REFERENCIA LABORATORIO: S020266
DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL: ARENA FINA LIMOSA MARRÓN CLARO
USO AL QUE SE PRETENDE SEA DESTINADO:

RESULTADOS ENSAYO

Densidad Máxima:	1,98
Humedad óptima:	10,9



OBSERVACIONES:

R. M. DE BARCELONA, T 4914, L 4231 Sec 2ª, F 143, H 56359, Insc. 1ª-N.I.F. A-08737280

PAYMACotas

FECHA INFORME: 09-04-2002
PETICIONARIO: SYNCONSULT, S.L.
N/REF: 3548/ 2- 1

ÍNDICE CBR EN EL LABORATORIO
SEGÚN NORMA UNE 103.502/95

OBRA: LAV.MADRID-ZARGZ-BCN-FRON.FRAN
LOCALIZACIÓN DE LA MUESTRA: C-707+270 A 3.2 MTS.
FECHA DE TOMA: 19-03-2002

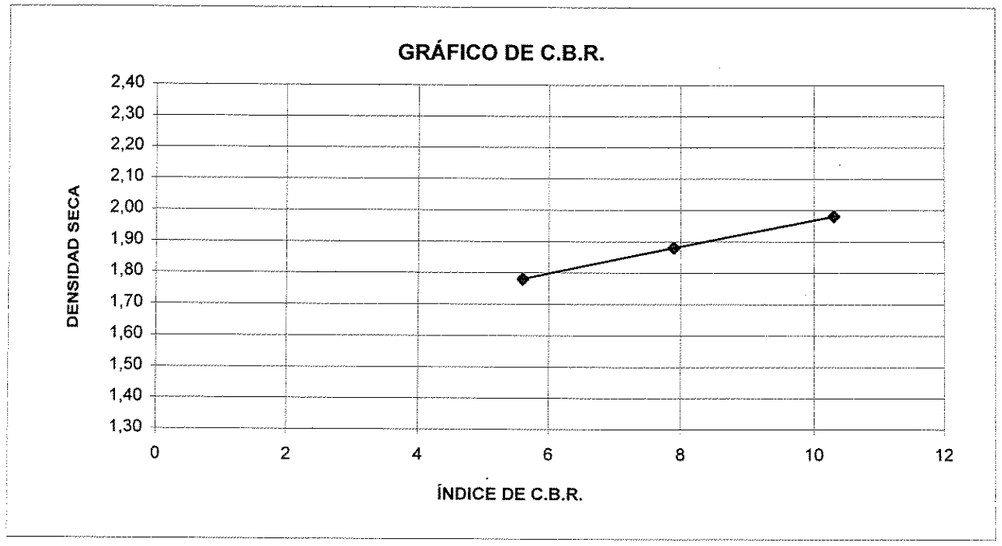
REFERENCIA LABORATORIO: S020266
DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL: ARENA FINA LIMOSA MARRÓN CLARO
USO AL QUE SE PRETENDE SEA DESTINADO:

RESULTADOS ENSAYO

Resultados Proctor: MODIFICADO

DENSIDAD MAX gr/cm^3	HUMEDAD OPTIMA %
1,98	10,9

HUMEDAD APISONADO %	DENSIDAD SECA gr/cm^3	ABSORCIÓN AGUA %	HINCHAMIENTO %	IND. C.B.R. COMPACTAC.
10,6	1,78	5,9	0,8	5,6
10,7	1,88	4,2	0,5	7,9
10,8	1,98	2,5	0,3	10,3



R. M. DE BARCELONA, T 4914, L 4231 Sec 2ª, F 143, H 56359, Insc. 1ª-N.I.F. A-08737280

R. M. DE BARCELONA, T 4914, L 4231, Secc.2ª, F.143, H 56359, Insc 1ª-N.I.F. A-08737280

Muestra Ref.: G-1384

APERTURA Y DESCRIPCION DE MUESTRA
IAT-SUE.APER.001

DATOS GENERALES:

INFORME Nº: **3548/2-1**
CLIENTE: SYNCONSULT
DENOMINACIÓN: MUESTRAS REMITIDAS:
L.A.V. MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-F. FRANCESA. TRAMO: MAÇANET-RIUDELLOTS

SITUACIÓN: **C-707+960**
PROFUNDIDAD: **3-** **mts.**

TIPO DE MUESTRA: M-1 EN SACO
DIAMETRO: **cm.**
LONGITUD: **cm.**

FECHA DE RECEPCIÓN: 15/3/02
ALMACENAMIENTO: CÁMARA HÚMEDA
FECHA DE APERTURA: 18/3/02
MEDIO DE APERTURA: MANUAL
OPERADOR: FGF
ENTORNO DE ENSAYO: LABORATORIO DE GEOTECNIA

DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA:

ARENA CON BASTANTE ARCILLA Y ALGO DE GRAVA. TONALIDAD MARRÓN CLARA.

CLASIFICACIÓN U.S.C.S: SC

ENSAYOS REALIZADOS:

HUMEDAD NATURAL - UNE 103300:1993
DENSIDAD - UNE 103301:1994
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO - UNE 103101:1995
LÍMITES DE ATTERBERG - UNE 103103:1994 - UNE 103104:1993
CONTENIDO CUALITATIVO DE SULFATOS - UNE 103202:1995
CONTENIDO DE MATERIA ORGÁNICA - UNE 103204:1993
PROCTOR MODIFICADO - UNE 103501:1994
ÍNDICE C.B.R. - UNE 103502:1995

OBSERVACIONES:

La información contenida en esta ficha de apertura afecta exclusivamente a las hojas de ensayo siguientes con el mismo número de referencia de la muestra. Cada ensayo se realiza según la Norma o procedimiento indicado en la hoja de ensayo correspondiente.

PAYMACotas

T. 93 575 28 34 • F. 93 564 89 00 • Polígono Industrial La Ferrería • Avda. Ferrería, 57 • 08110 Montcada i Reixac • (Barcelona)
central@paymacotas.com

PAYMACotas

R. M. DE BARCELONA, T 4914, L 4231, Secc.2ª, F.143, H 56359, Insc 1ª-N.I.F. A-08737280

Muestra Ref.: G-1384

HUMEDAD DE UN SUELO MEDIANTE SECADO EN ESTUFA
UNE 103.300/93

t	Tara (g)	162.11
t + s + a	Tara + suelo + agua (g)	428.11
t + s	Tara + suelo (g)	404.92
a = (t + s + a) - (t + s)	Agua (g)	23.19
s = (t + s) - t	Suelo (g)	242.81
W = (a/s) * 100	**% Humedad**	**9.6**

DENSIDAD DE UN SUELO. MÉTODO DE LA BALANZA HIDROSTÁTICA
UNE 103.301/94

M1	Peso suelo (g)	448.46
M2	Peso suelo + parafina (g)	453.90
M3 = M2 - M1	Peso parafina (g)	5.44
M4	Peso en agua (g)	237.51
V1 = M3/0,9 (*)	Volumen parafina (cm^3)	6.04
V2 = M2 - M4	Volumen suelo + parafina (cm^3)	216.39
V3 = V2 - V1	Volumen suelo (cm^3)	210.35
D= M1/V3	**Densidad aparente (g/cm^3)**	**2.13**
Ds = D/(1 + (W/100)) (**)	**Densidad seca (g/cm3)**	**1.95**

(*) Densidad de la parafina =0,9 g/cm3

(**) W = % humedad según Norma UNE 103.300/93

OBSERVACIONES:

OPERADOR: AGG **INFORME Nº:** 3548/2-1

PAYMACotas

T. 93 575 28 34 • F. 93 564 89 00 • Polígono Industrial La Ferrería • Avda. Ferrería, 57 • 08110 Montcada i Reixac • (Barcelona)
central@paymacotas.com

PAYMACotas

Muestra Ref.: G-1384

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO
UNE 103.101/95

Tamices (*)			Retenido tamices		Pasa en muestra total	
ASTM		UNE	Parcial	Total		
Desig.	mm	mm	(g)	(g)	(g)	(%)
					128.89	**100.0**
4"	101.6	**100**				
3"	76.2	**80**				
2.5"	63.5	**63**				
2"	50.8	**50**				
1.5"	38.1	**40**				
1"	25.4	**25**				
3/4"	19.1	**20**				
1/2"	12.7	**12.5**		**0.00**	**128.89**	**100.0**
3/8"	9.52	**10**		**1.69**	**127.20**	**98.7**
1/4"	6.35	**6.3**		**0.56**	**126.64**	**98.3**
Nº4	4.75	**5**		**0.51**	**126.13**	**97.9**
Nº10	2	**2**		**14.95**	**111.18**	**86.3**
Nº30	0.59	**0.63**		**39.48**	**71.70**	**55.6**
Nº40	0.42	**0.4**		**12.86**	**58.84**	**45.7**
Nº70	0.21	**0.2**		**10.24**	**48.60**	**37.7**
Nº200	0.074	**0.08**		**6.26**	**42.34**	**32.8**

(*) Se utilizan para el ensayo los tamices de la serie UNE.

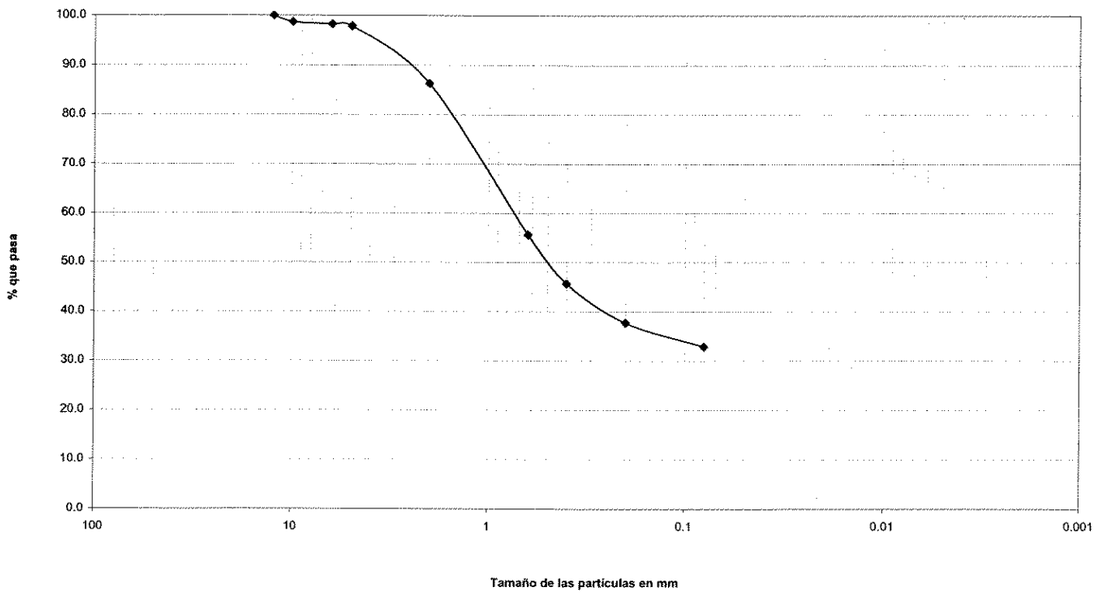
Cálculos previos	
Muestra total seca aire(g)	128.89
M. > 20 mm total, lav., seca (g)	0.00
M. < 20 mm seca aire, ensay. (g)	128.89
M. 20-2 mm lavada y seca (g)	17.71
M. 20-2 mm total, lav., seca (g)	17.71
M. > 2 mm, lavada y seca (g)	17.71
M. < 2 mm, ensay., seca aire (g)	111.18
M. < 2 mm, ensayada y seca (g)	111.18
M. < 2 mm total y seca (g)	111.18
Muestra total seca (g)	128.89

Humedad higroscópica (fracción inferior a 2 mm)	0.00
Factor de corrección, f (fracción inferior a 2 mm)	1.0000
Factor de corrección, f_1 (fracción entre 20 y 2 mm)	1.0000
Factor de corrección, f_2 (fracción inferior a 2 mm)	1.0000

Tipo de suelo (con aberturas de tamiz aproximadas)

% GRAVA	> 2 mm			**13.7**	% ARENA	2-0,08 mm	**53.4**	% FINOS	< 0,08 mm
% Bolos	> 63 mm	% Grava gruesa	63-20 mm	0.0	% Arena gruesa	2-0,63 mm	30.6		
0.0		% Grava media	20-6,3 mm	1.7	% Arena media	0,63-0,2 mm	17.9	**32.8**	
		% Grava fina	6,3-2 mm	12.0	% Arena fina	0,2-0,08 mm	4.9		

Representación gráfica



OBSERVACIONES:

OPERADOR: BMA **INFORME Nº:** 3548/2-1

PAYMACotas

00357

R. M. DE BARCELONA, T.4914, L.4231 Sec.2ª, F.143, H. 56359, Insc. 1ª-N.I.F. A-08737280

PAYMACotas

Muestra Ref.: G-1384

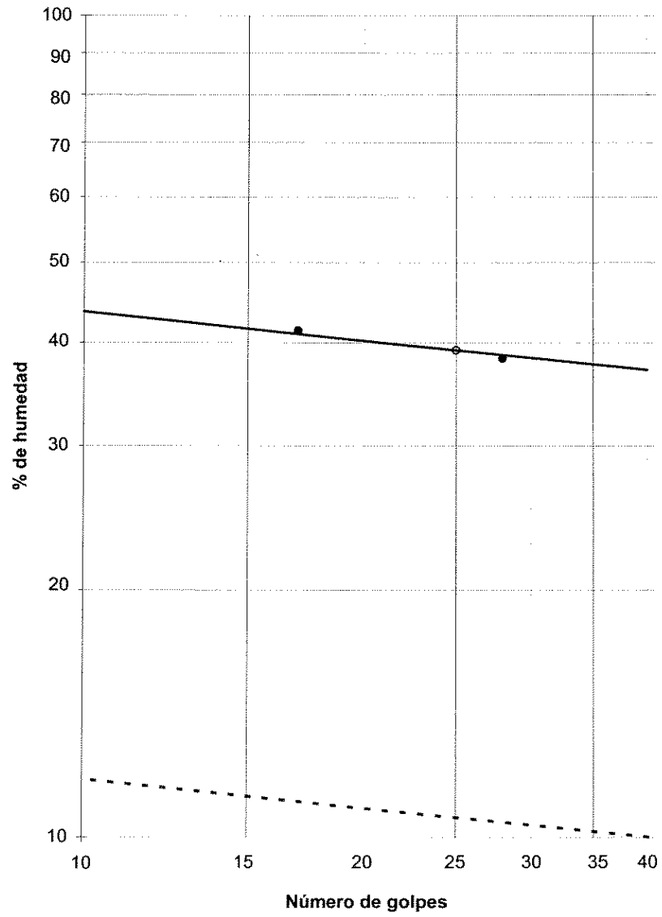
LÍMITES LÍQUIDO Y PLÁSTICO DE UN SUELO
UNE 103.103/94 - UNE 103.104/93

Límite Líquido		
Nº de golpes	17	28
Agua (g)	3.53	2.84
Tara+Suelo+Agua (g)	26.04	22.95
Tara+Suelo (g)	22.51	20.11
Tara (g)	13.98	12.69
Suelo (g)	8.53	7.42
% Humedad	41.4	38.3

Límite Plástico	
Agua (g)	0.94
Tara+Suelo+Agua (g)	18.14
Tara+Suelo (g)	17.20
Tara (g)	12.51
Suelo (g)	4.69
% Humedad	20.0

Resultados	
L. LÍQUIDO	**39.2**
L. PLÁSTICO	**20.0**
INDICE DE PLAST.	**19.2**

Representación gráfica



OBSERVACIONES:

OPERADOR: BMA **INFORME Nº:** 3548/2-1

PAYMACotas

00358

T. 93 575 28 34 • F. 93 564 89 00 • Polígono Industrial La Ferrería • Avda. Ferrería, 57 • 08110 Montcada i Reixac • (Barcelona)