

A4. ESTUDIO GEOTÉCNICO Y TOPOGRÁFICO



ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS
VISADO
CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL

Fecha : 05/07/2021 Folio: 12100326R0 Núm: 012100326/00
Colegiado : Francisco Javier Sanz Molino[ET AL]
Inscrito con el nº : 5516
Puede consultar la validez del documento accediendo
a <http://icog.e-visado.net/csv/39DH94UKRLND3>

Secretaría del ICOP



getinsa-euroestudios



Cliente: Servicio Madrileño de Salud
C/ San Martín de Porres, nº 6, planta 3ª
28035 Madrid

Contrato: Estudio Geotécnico y Levantamiento Topográfico para Centro de Salud LA
TENERIA PINTO, en la C/ Juana Francés 65, Pinto (Madrid).

Contenido: Informe Estudio de Geotécnico y Anexos

Fecha: 01/07/2021

N/Ref: Obra: 8499 / Exp.: 4447 / EG-026-21

TPF GETINSA EUROESTUDIOS, S.L.

C/ Ramón de Aguinaga, nº 8
28028 Madrid
NIF: B-84840685

	ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS VISADO CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL
Fecha : 05/07/2021 Folio: 12100326R0 Núm: 012100326/00 Colegiado : Francisco Javier Sanz Molino[ET AL] Inscrito con el nº : 5616 Puede consultar la validez del documento accediendo a http://icog.e-visado.net/csv/49DH94UKRLND3	
Secretaría del ICOG 	



Estudio Geotécnico y Levantamiento Topográfico para Centro de Salud LA TENERIA PINTO, en la C/ Juana Francés 65, Pinto (Madrid).

REF. Nº: EG – 026 – 21

Mayo 2021

CLIENTE: Servicio Madrileño de Salud

DIRECCIÓN: C/ San Martín de Porres, nº 6, planta 3ª
28035 Madrid.

El presente informe contiene la exposición de los resultados de los trabajos de campo y ensayos de laboratorio efectuados, así como, cuando proceda, las recomendaciones técnicas relativas a los trabajos desarrollados. Siguiendo la normativa correspondiente, los ensayos han sido efectuados directamente sobre los materiales objeto de estudio y/o sobre las muestras tomadas "in situ", y/o sobre las muestras remitidas al laboratorio, sin más responsabilidad que la derivada de la correcta utilización de las técnicas y aplicación de procedimientos apropiados. Los resultados del presente informe se refieren exclusivamente a la zona, producto o material indicado en el apartado correspondiente.

Los resultados se consideran como propiedad del Cliente, y sin autorización previa, TPF GETINSA EUROESTUDIOS, S. L. se abstendrá de comunicarlos a un tercero. TPF GETINSA EUROESTUDIOS, S.L. no se hace responsable, en ningún caso, de la interpretación o uso indebido que pueda hacerse de este documento, cuya reproducción parcial está totalmente prohibida. No se autoriza su publicación o reproducción sin el consentimiento de TPF GETINSA EUROESTUDIOS, S. L., debiendo reflejarse en ella íntegramente todos los resultados obtenidos en los ensayos.

ÍNDICE:

1. INTRODUCCIÓN	3
2. TRABAJOS REALIZADOS	5
2.1. SONDEOS MECÁNICOS_____	5
2.2. ENSAYOS DE PENETRACIÓN ESTANDAR_____	6
2.3. TESTIGOS PARAFINADOS_____	7
2.4. ENSAYOS DE PENETRACIÓN DINÁMICA D.P.S.H. _____	8
2.5. ENSAYOS DE LABORATORIO _____	10
3. DESCRIPCIÓN DEL TERRENO	11
3.1. SITUACIÓN GEOLÓGICA GENERAL _____	11
3.2. CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS _____	11
3.3. HIDROGEOLOGÍA _____	26
4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	29
4.1. CUMPLIMIENTO DE LAS PRESCRIPCIONES DEL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN _____	29
4.2. DETERMINACIÓN DE LOS PARÁMETROS RESISTENTES _____	29
4.3. EXPANSIVIDAD _____	30
4.4. SOLUCIONES A LA CIMENTACIÓN _____	31
4.5. EXCAVABILIDAD _____	34
4.6. AGRESIVIDAD DEL SUELO AL HORMIGÓN _____	34
4.7. ACCIONES SÍSMICAS _____	35
4.8. PROTECCIÓN FRENTE A LA EXPOSICIÓN AL RADÓN _____	36
4.9. CONCLUSIONES _____	36

ANEXOS:

Anexo 1: PLANOS. SITUACIÓN DE LOS ENSAYOS Y CORTES GEOLÓGICO – GEOTÉCNICOS.

Anexo 2: REGISTRO DEL SONDEO Y LOS ENSAYOS DE PENETRACIÓN DINÁMICA D.P.S.H.

Anexo 3: ACTAS DE LOS ENSAYOS DE LABORATORIO.

Anexo 4: LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO.

1. INTRODUCCIÓN

Por encargo de **SERVICIO MADRILEÑO DE SALUD**, TPF GETINSA-EUROESTUDIOS, S.L. ha realizado el presente Estudio Geotécnico y Levantamiento Topográfico para el Centro de Salud LA TENERIA PINTO, en la C/ Juana Francés Nº 65, ubicada en la localidad madrileña de Pinto. Para la realización del presente estudio geotécnico se han realizado dos (4) sondeos y tres (3) ensayos de penetración dinámica D.P.S.H.

Según la información facilitada la superficie de la parcela es de aproximadamente 5.605 m². El programa funcional del edificio que se proyecta cuenta con unos 4.246 m² construidos, la tipología del mismo será de planta baja + 2 y un aparcamiento en planta sótano. La parcela en estudio tiene una forma más o menos cuadrada, y una topografía en general homogénea, pudiéndose distinguir en la zona sur de la parcela el acopio de material antrópico.

De acuerdo a lo establecido en el artículo 3 del documento SE-C del Código Técnico de la Edificación (C.T.E.), el presente estudio geotécnico corresponde a las características:

- Tipo de Construcción: C-2 'Construcciones entre 4 y 10 plantas'.
- Tipo de Terreno: T-1 'Terrenos favorables'.

Teniendo en cuenta lo anterior, se establecen los siguientes condicionantes del estudio geotécnico a realizar:

- **Número Mínimo de Puntos de Reconocimiento:** 3.
- **Profundidad Orientativa de Investigación:** 12 m.

En el presente estudio se han considerado cinco (5) puntos de reconocimiento: DOS (2) SONDEOS y TRES (3) ENSAYOS DE PENETRACIÓN DINÁMICA D.P.S.H., cumpliendo sobradamente las indicaciones dictadas por el CTE.

En cuanto a la profundidad de reconocimiento, las características de la edificación y las características geotécnicas de los niveles distinguidos en la zona, una vez verificada su continuidad, se establece como suficiente la profundidad de investigación alcanzada (15 m.)



El objeto de este informe es exponer los resultados del presente estudio, describiendo los trabajos y reconocimientos efectuados, así como la composición y características del subsuelo deducidos a partir de éstos, determinar la presencia y situación del nivel freático y presentar los resultados de los ensayos de campo y de laboratorio.

Finalmente, efectuado el análisis de toda la información obtenida, se darán las recomendaciones oportunas para la ejecución de la cimentación más idónea.

2. TRABAJOS REALIZADOS

En primer lugar, se ha examinado la información facilitada, así como toda aquella documentación bibliográfica y cartográfica que se ha recopilado de la geología general del área de estudio.

A continuación, se ha llevado a cabo una campaña de reconocimiento para la interpretación geotécnica del terreno de la zona objeto de estudio. La campaña global de reconocimientos consta de dos (2) sondeos y tres (3) ensayos de penetración dinámica D.P.S.H.

2.1. SONDEOS MECÁNICOS

Los sondeos se han realizado durante los días 20 y 21 de abril de 2021. Se han llevado a cabo dos (2) sondeos a rotación con recuperación de testigo continuo, alcanzando una profundidad máxima de investigación de 15 m. en ambos sondeos.

Los trabajos de perforación se han realizado con una sonda ROLATEC RL 400 montada sobre camión, siendo el diámetro mínimo de perforación de 86 mm. En el registro de los sondeos, incluido en el **Anexo 2. REGISTRO DE LOS SONDEOS Y DE LOS ENSAYOS DE PENETRACIÓN DINÁMICA DPSH**, se indican las diferentes litologías y características de la perforación. La denominación y la profundidad final de los sondeos se incluyen en la **Tabla 1**.

Tabla 1: Denominación y profundidad alcanzada en los sondeos mecánicos.

Denominación	X	Y	Z	Profundidad (m.)
S – 1	440116,79	4456366,85	602,81	15,0
S – 4	440182,97	4456435,99	603,06	15,0

A lo largo de la perforación, en función de los diferentes materiales atravesados por las mismas, se han realizado ensayos de penetración estándar, muestras inalteradas y testigos parafinados. Los testigos de terreno extraídos durante la perforación han sido convenientemente almacenados y referenciados en cajas de plástico diseñadas para tal fin. Las fotografías del emplazamiento del sondeo, así como de las cajas de los testigos se incluyen en el **Anexo 2**.

REGISTRO DE LOS SONDEOS Y DE LOS ENSAYOS DE PENETRACIÓN DINÁMICA DPSH.

2.2. ENSAYOS DE PENETRACIÓN ESTANDAR

El ensayo de penetración estándar (SPT) consiste en la hincada de una cuchara estándar mediante los golpes propinados por una maza de 63,5 Kg que cae libremente desde una altura de 76,2 cm (el dispositivo de golpeo empleado fue automático). Se marcan en el varillaje unas señales de forma que queden entre sí cuatro espacios de 15 cm cada uno. El resultado del ensayo se obtiene al contar el número de golpes necesarios para profundizar cada tramo de 15 cm la cuchara en el suelo. La primera serie de golpes no se tiene en cuenta por considerar que el hueco del sondeo está alterado como consecuencia de la perforación. Se cuentan las dos series siguientes cuya suma del valor N_{SPT} .



Fotografía 1. Cuchara estándar utilizada para el ensayo de penetración estándar S.P.T.

En suelos que necesitan más de 50 golpes para un avance de 15 cm se registra la longitud de hincada para estos 50 golpes y se indica que se ha obtenido “rechazo”.

De acuerdo con la información obtenida en las labores anteriormente descritas, se han realizado una serie de perfiles geológico – geotécnicos que se presentan en el **Anexo 1. PLANOS. SITUACIÓN DE LOS ENSAYOS Y CORTES GEOLÓGICO – GEOTÉCNICOS**, y en el **Anexo 2. REGISTRO DE LOS SONDEOS Y DE LOS ENSAYOS DE PENETRACIÓN DINÁMICA D.P.S.H.**, al final de la presente memoria.

En la **Tabla 2** se presenta la nomenclatura y la profundidad de las diferentes muestras recogidas en los ensayos a rotación.

Tabla 2: Denominación, profundidad y muestreo realizado en los sondeos mecánicos.

Sondeo	Denominación	Profundidad (m.)
S-1	SPT – 1	3,0-3,6
	MI – 1	6,0-6,6
	SPT – 2	9,0-9,6
	MI – 1	3,0-3,6
S-2	SPT – 1	6,0-6,6
	MI – 2	9,0-9,6
	SPT – 2	12,0-12,23

Se han realizado un total de cuatro (4) ensayos de penetración estándar SPT y se han tomado tres (3) muestras inalteradas.

2.3. TESTIGOS PARAFINADOS

Según ha ido avanzando la perforación de los sondeos, en los puntos que se ha considerado necesario, se han recogido testigos parafinados para su posterior análisis en laboratorio.

Se han recogido un total de dos (2) testigos parafinados, cuya nomenclatura y cota se reflejan en la siguiente tabla:

Tabla 3: Denominación, profundidad y muestreo realizado en los sondeos mecánicos.

Sondeo	Denominación	Profundidad (m)
S – 1	TP – 1	11,7 – 12,0
S – 2	TP – 1	14,0 – 14,4

2.4. ENSAYOS DE PENETRACIÓN DINÁMICA D.P.S.H.

Durante la prospección geotécnica llevada a cabo el día 22 de mayo de 2021, se han realizado tres (3) ensayos de penetración dinámica. El mismo equipo empleado para la realización de los sondeos (ROLATEC RL 400) ha sido el empleado para la realización de las penetraciones dinámicas D.P.S.H. Dicho equipo está provisto con un dispositivo de golpeo automático, adaptándose los parámetros del ensayo a los especificados para el tipo D.P.S.H.

El ensayo de penetración dinámica tipo D.P.S.H. consiste en la hinca de una puntaza cilíndrica (de sección 20 cm²) mediante golpeo producido por una maza de 63,5 Kg. Que cae libremente desde una altura de 75 cm. El resultado se obtiene al contar el número de golpes necesarios para profundizar 20 cm. De varillaje con su correspondiente puntaza en el suelo.

La secuencia se repite hasta alcanzar la profundidad de la investigación deseada, o bien hasta obtener el rechazo de la hinca (entendiendo por rechazo un valor de 100 golpes sin profundizar en el terreno). Cada secuencia de golpes necesarios para profundizar 20 cm. De varillaje en el subsuelo se identifica por la letra N_{DPSH}, a la que se asocia el número de golpes obtenido en el correspondiente intervalo de ensayo.

Este ensayo permite obtener un registro continuado de la resistencia a la penetración (en los sondeos se obtiene puntualmente), dato de gran utilidad en suelos predominantemente granulares.

Se puede valorar la compacidad de un terreno en función del número de golpes (N_{SPT} ó N_{DPSH}) según las correlaciones propuestas por Terzaghi y Peck (1955) en las **Tablas 4 y 5**.

Tabla 4: Valoración de la compacidad del terreno según N_{DPSH} y N_{SPT} para Terrenos Granulares.

COMPACIDAD	MUY SUELTO	SUELTO	MODERADAMENTE DENSO	DENSO	MUY DENSO
DPSH (N_{DPSH})	< 3	3 – 7	8 – 20	21 – 34	> 34
SPT(N_{SPT})	< 4	4 – 10	11 – 30	31 – 50	> 50

Tabla 5: Valoración de la consistencia del terreno según N_{DPSH} y N_{SPT} para Terrenos Cohesivos.

CONSISTENCIA	MUY BLANDA	BLANDA	MEDIA	FIRME	MUY FIRME	DURA
DPSH (N_{DPSH})	1	1 – 3	3 – 5	5 – 10	10 – 20	> 20
SPT(N_{SPT})	< 2	2 – 4	4 – 8	8 – 15	15 – 30	> 30

En la **Tabla 6** se adjunta la nomenclatura empleada para los ensayos y la profundidad a la que se ha obtenido el rechazo.

Tabla 6: Denominación y profundidad de rechazo de los ensayos de penetración dinámica D.P.S.H.

Denominación	X	Y	Z	Profundidad (m.)
P-1	440183,74	4456366,85	602,72	10,0
P-2	40162,91	4456435,99	603,56	10,0
P-3	440216,70	4456392,52	602,28x	10,0

Los registros de los Ensayos de Penetración Dinámica pueden consultarse en el **Anejo 2:** REGISTRO DE LOS SONDEOS Y DE LOS ENSAYOS DE PENETRACIÓN DINÁMICA D.P.S.H.

2.5. ENSAYOS DE LABORATORIO

La **Tabla 7** muestra la cantidad y el tipo de ensayos de laboratorio que han sido realizados para la elaboración de este estudio.

Tabla 7: Ensayos de laboratorio realizados en el Laboratorio de Mecánica de Suelos y Rocas de TPF GETINSA-EUROESTUDIOS, S.L., en la actual campaña.

ENSAYOS DE LABORATORIO	UNIDADES
APERTURA Y DESCRIPCIÓN DE MUESTRAS (ASTM-D2488)	5
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO (UNE 103101/95)	5
LÍMITES DE ATTERBERG (UNE 103103/94 Y 103104/94)	5
HUMEDAD DE UN SUELO MEDIANTE SECADO EN ESTUFA (UNE 103300/93)	5
DETERMINACIÓN DE LA PRESIÓN DE HINCHAMIENTO DE UN SUELO EN EDÓMETRO (UNE 104602/96)	2
DETERMINACIÓN DEL HINCHAMIENTO LIBRE DE UN SUELO EN EDÓMETRO (UNE 104602/96)	2
CORTE DIRECTO TIPO CD (CONSOLIDADO DRENADO) (UNE 103 401)	2
ROTURA A COMPRESIÓN SIMPLE EN SUELO (UNE 103 400/93)	4
ANÁLISIS DE CONTENIDO EN SULFATOS EN UN SUELO (EHE 08)	1
ACIDEZ BAUMANN – GULLY (EHE 08)	1

Los ensayos realizados, que corresponden a la identificación, clasificación y caracterización geotécnica de los diferentes materiales detectados, han sido efectuados siguiendo los métodos y la normativa vigente. Los resultados se presentan en el **Anexo 3. ACTAS DE LOS ENSAYOS DE LABORATORIO**.

3. DESCRIPCIÓN DEL TERRENO

3.1. SITUACIÓN GEOLÓGICA GENERAL

Como ya se ha comentado anteriormente, en la parcela objeto de estudio se proyecta la construcción de un Centro de Salud en una parcela situada en la C/ Juana Francés, 65 ubicada en la localidad madrileña de Pinto.

La superficie del terreno de la parcela es bastante homogénea, solamente al sur de la misma se observan acopios de material antrópico y no presenta medianeras ni con viales colindantes ni con edificaciones adyacentes. En el **Anexo 1. PLANOS. SITUACIÓN DE LOS ENSAYOS Y CORTES GEOLÓGICO – GEOTÉCNICOS**, se incluye un plano de situación de los ensayos realizados.

La Hoja 582 *Getafe* del Mapa Geológico de España 1:50.000, se sitúa en la cuenca alta del Tajo, en plena depresión terciaria y participa de las características geológicas y fisiográficas del borde occidental de la fosa del Tajo. Este carácter mixto dificulta la realización de un esquema estratigráfico coherente que permita interpretar la variación de facies entre el centro y el borde de la cuenca de sedimentación.

La estratigrafía de la zona pertenece a un conjunto sedimentario continental que rellena la fosa del Tajo, que representa una cuenca continental cerrada. La mayor parte de los sedimentos corresponde al Mioceno, por lo menos desde la parte superior del Burdigaliense. A parte de ellos solamente están representados los sedimentos cuaternarios de los ríos Jarama y Manzanares, y alguna película importante, a veces no representable en el mapa, de materiales plio-cuaternarios en relación con glaciares y superficies recientes. En este apartado únicamente se tratará de los materiales miocenos, dada su predominancia, mientras el Cuaternario se incluirá en relación con la morfología en su apartado propio. Sin embargo, se aborda aquí el problema de los límites entre el mioceno arcósico del oeste de la hoja y sus recubrimientos pliocuaternarios al tratar de la edad de los materiales terciarios.

La zona de estudio se sitúa sobre el Terciario, concretamente sobre la unidad 4 (Ta_{c11}^{Ba} B_c), que son las facies intermedias que comprenden limos y arcilla micácea, que mediante frecuentes cambios laterales de facies evoluciona hacia las facies centrales, margas yesíferas y yesos masivos.

3.2. CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS

En base a los resultados de la campaña actual de reconocimiento del terreno realizada en la zona de estudio, se distinguen los siguientes niveles geotécnicos:

N-0: RELLENO ANTRÓPICO

N-1: LIMO Y ARCILLA MICÁCEA

N-2: MARGAS YESÍFERAS

N-3: YESO MASIVO

En la **Tabla 7** se muestra la profundidad a la que se ha detectado cada uno de estos niveles en los reconocimientos realizados.

Tabla 7: Profundidad a la que han sido detectados los distintos niveles geotécnicos

RECONOCIMIENTO	PROFUNDIDAD (M.)			
	NIVEL N-0	NIVEL N-1	NIVEL N-2	NIVEL N-3
S-1	De 0,0 a 0,5	De 0,5 a 7,0	De 7,0 a 10,2	A partir de 10,2
S-4	De 0,0 a 0,3	De 0,3 a 7,4	De 7,4 a 11,4	A partir de 11,4

En el **Anexo 2. REGISTRO DE LOS SONDEOS Y DE LOS ENSAYOS DE PENETRACIÓN DINÁMICA D.P.S.H.**, se describen, de forma más detallada, los materiales detectados en los sondeos. La estratigrafía se incluye también en los perfiles Geológico – Geotécnicos del **Anexo 1. PLANOS. SITUACIÓN DE LOS ENSAYOS Y CORTES GEOLÓGICO – GEOTÉCNICOS.**

A continuación, se describen las principales características geotécnicas que definen cada uno de los niveles diferenciados en el subsuelo investigado.

N-0: RELLENO ANTRÓPICO

Con el término de relleno antrópico englobamos todos los vertidos incontrolados de carácter antrópico, - son todos aquellos materiales que han sido removilizados y transportados por la acción humana. Se trataría de una arena limosa con cantos de cuarzo removilizados y mezclado con restos cerámicos, restos vegetales y materia orgánica. Se ha prospectado desde

cota de embocadura de los sondeos y se continúa hasta una profundidad variable entre 0,30 m. en los sondeos S-2 hasta 0,5 m. en el S-1.

En cualquier caso, dado el carácter antrópico de este tipo de materiales, no se descarta que puedan presentar un espesor mayor o menor en diferentes puntos de los terrenos en estudio.

Por otra parte, las normas y códigos prohíben o desaconsejan la cimentación sobre tierra vegetal. Este nivel no es apto para soportar cargas y por tanto ninguna cimentación podrá realizarse sobre él.

N-1: LIMO Y ARCILLA MICÁCEA

Este nivel aparece por debajo del nivel N-0, Relleno antrópico, y continúan hasta una profundidad variable entre 7,0 m. en el S-1 y los 7,4 m. en el S-2. Se trata del primer estrato geológico prospectado, materiales pertenecientes al conjunto sedimentario continental que rellena la fosa del Tajo. Concretamente corresponderían con la banda intermedia (Facies intermedias), unos limos y arcillas micáceas grises con gran proporción de biotitas que oscurecen los tonos grisáceos. En ambos sondeos a partir de los 3,0 m. de profundidad se intuye un aumento en el contenido de arcilla y a partir de los 5,0 m. aproximadamente, mayor contenido en carbonato, en forma de pequeños nódulos y/o costras carbonatadas.

En función de los resultados de las pruebas realizadas 'in situ' y de los ensayos de laboratorio, el nivel N-1 puede caracterizarse mediante los siguientes parámetros geotécnicos:

Identificación y estado:

- Humedad natural (4 *datos*): 19,6 – 37,14 %. Con una humedad media de 29,17 %.
- Análisis granulométrico por tamizado (4 *datos*):

Contenido de fracción fina (pasa por tamiz 0,080 UNE): 41,9 - 99 % (promedio 80,1 %).

Contenidos de arena (pasa por 2 UNE y retiene 0,080 UNE): 1,0 – 58,0 % (promedio 19,7 %).

Contenido de gravas (retiene tamiz 2 UNE): 0,0 – 0,7 % (promedio 0,2 %).

- Límites de Atterberg (4 datos): Se considera únicamente la fracción fina, que es la empleada para el ensayo de los límites de Atterberg.

Límite Líquido: 51,3 – 67,8 (promedio 56,97)

Límite Plástico: 23,6 – 33,5 (promedio 28,43)

Índice de Plasticidad: 23,2 – 34,3 (promedio 28,6)

A continuación, en la **Figura 1**, se muestra, gráficamente, las muestras ensayadas del nivel N-1 en la carta de Casagrande.

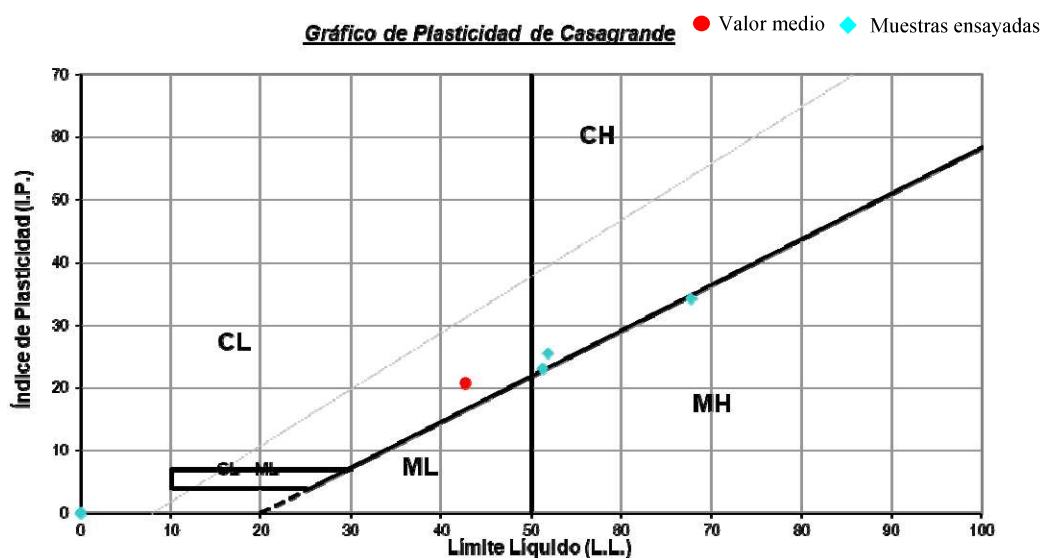


Figura 1. Representación de las muestras ensayadas del nivel N-1 en la carta de Casagrande.

Los valores obtenidos en los ensayos de identificación permiten clasificar estos materiales según el Sistema de Clasificación de Suelos Unificado U.S.C.S. como **SM (Arenas limosas)**, **CH (Arcillas plásticas)** y/o **MH ó OH (limos plásticos)**.

Componentes Químicos (1 datos):

- Contenido en Sulfatos *EXENTO*.
- Acidez Baumann – Gully: 2 ml/kg.

Ensayos de expansividad y deformación (2 datos):

- Presión de hinchamiento obtenida es de 0,25 kg/cm² / 0,02 MPa.
- Hinchamiento libre obtenido varía entre 0,05 y 1,95 %.

Ensayos de resistencia:

- Resistencia a la penetración dinámica D.P.S.H. (3 datos):

A partir del valor de N_{DPSH} obtenido en los ensayos de penetración, se ha determinado el valor de golpeo equivalente al ensayo de penetración estándar S.P.T., N_{SPT} , mediante la correlación para suelos cohesivos en el artículo de F. Puell, Dr. R. Colin, J.A. López-Chinarro, 'Relación entre los resultados de los ensayos de penetración dinámica D.P.S.H. y el S.P.T. en suelos granulares y cohesivos de la cuenca de Madrid', 32ª Jornada sobre Obras de Interés Geotécnico, 28 de noviembre [2006] y minorándola posteriormente mediante un factor de seguridad de 1,2. La expresión resultante se muestra a continuación:

$$N_{SPT} = 1,717 \cdot N_{DPSH}^{0,901} \quad [1]$$

Siendo,

$N_{S.P.T.}$ = Resultado equivalente al ensayo de penetración estándar S.P.T.

N_{DPSH} = Resultado correspondiente al ensayo de penetración D.P.S.H.

Posteriormente se han calculado, para esta unidad, los valores SPT estandarizados al 70 % de energía, de acuerdo con la formulación de Bowles (1977), utilizando la siguiente expresión

[2]:

$$N_{70} = C_N \cdot \eta_1 \cdot \eta_2 \cdot N_{SPT} \quad [2]$$

Donde,

N_{70} = El valor corregido estandarizado al 70% de energía.

C_N = El factor corrector por tensión efectiva, que se evalúa según la expresión:

$$C_N = \left(\frac{95,76}{P_0'} \right)^{1/2}, \text{ expresión de Liao-Whitman, [1986]} \quad [3]$$

Siendo,

P_0' [expresada en kPa] la tensión efectiva a la profundidad a la que se ejecuta el ensayo S.P.T.

η_1 = El factor corrector por energía de ensayo, de valor $\eta_1 = 60/70 = 0,86$, según la 'Guía de cimentaciones en Obras de carretera', Ministerio de Fomento, (2003).

η_2 = El factor corrector por longitud de varillaje, que depende de la profundidad a la que se realiza el ensayo tal y como se muestra a continuación:

$$\eta_2 = \begin{cases} 1,00 & \text{para profundidades superiores a 10 m;} \\ 0,95 & \text{para profundidades entre 6 y 10 m;} \\ 0,85 & \text{para profundidades entre 4 y 6 m;} \\ 0,75 & \text{para profundidades inferiores a 4 m.} \end{cases}$$

A continuación, en la **Figura 2**, se muestra, gráficamente, los golpes correspondientes a la unidad N-1, a partir de los ensayos de penetración dinámica P-1, P-2 y P-3:

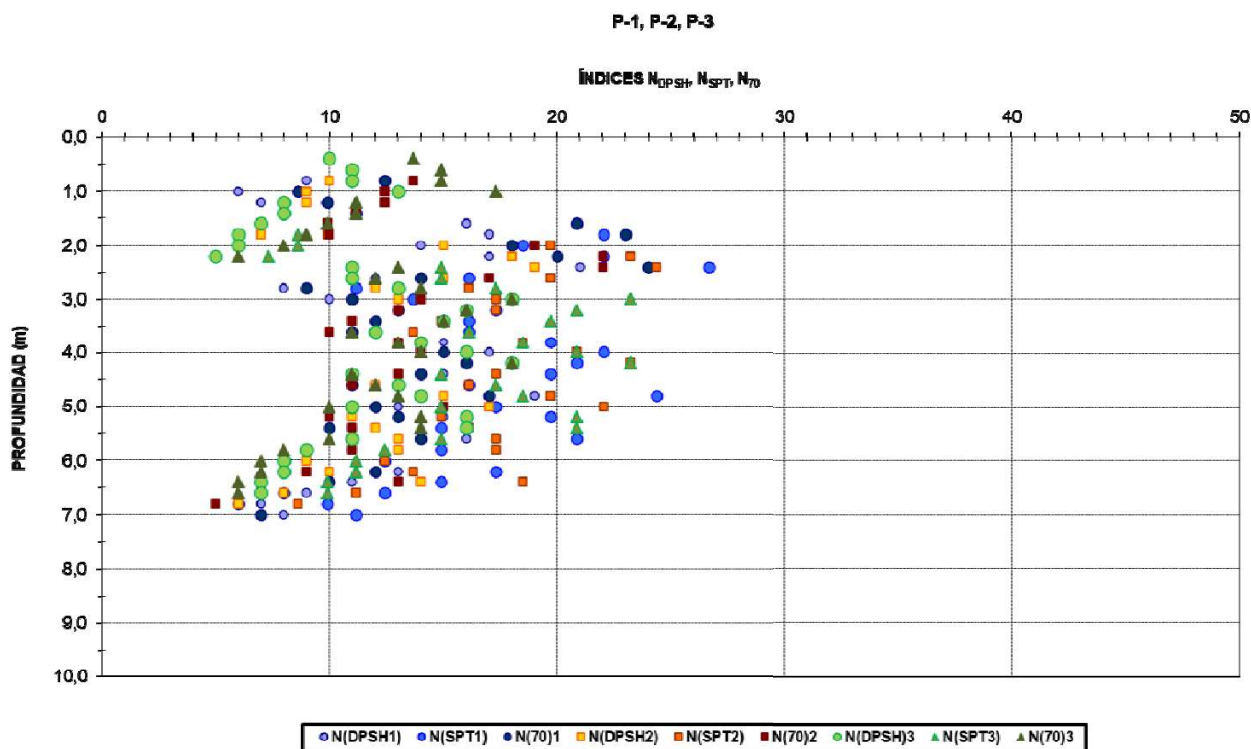


Figura 2: Valores de los índices N_{DPSH} , N_{SPT} y N_{70} obtenidos en los ensayos de penetración dinámica DPSH, en la unidad N-1.

En la gráfica de la **Figura 2** se representan a partir de los índices de golpeo N_{DPSH} los valores N_{SPT} y N_{70} que han resultado para el nivel N-1. Como valor medio, se puede establecer, para este nivel, por debajo del plano de cimentación previsto (aproximadamente 3,0 m., realización de un sótano) los índices $N_{SPT} = 16$ y $N_{70} = 13$.

- Resistencia a la penetración estándar S.P.T. (4 datos):

En este nivel se han realizado cuatro (4) ensayos de penetración estándar, dos (2) mediante cuchara de S.P.T y dos (2) mediante la hinca de las muestras inalteradas. Para las muestras inalteradas se determina el golpeo a partir del golpeo necesario para la hinca del tubo tomamuestras (N_{MI}) y mediante la correlación del golpeo $N_{SPT} = 0,6 \cdot N_{MI}$ se obtiene el N_{SPT}

equivalente. Posteriormente se han calculado, para esta unidad, los valores SPT estandarizados al 70 % de energía, de acuerdo con la formulación de Bowles (1977), utilizando las expresiones [2] y [3].

Los resultados del golpeo obtenido durante la campaña de reconocimiento se presentan en la **Tabla 8**.

Tabla 8: Denominación, profundidad y muestreo realizado en el sondeo mecánico en el nivel N-1.

Sondeo	Denominación	Profundidad (m)	N _{SPT}	N ₇₀
S-1	SPT – 1	3,0-3,6	25	19
	MI – 1	6,0-6,6	7	5
S-2	MI – 1	3,0-3,6	22	16
	SPT – 1	6,0-6,6	14	9

A continuación, en la **Figura 3**, se muestra, gráficamente, los golpes correspondientes a la unidad N-1, a partir de los ensayos de penetración realizados:

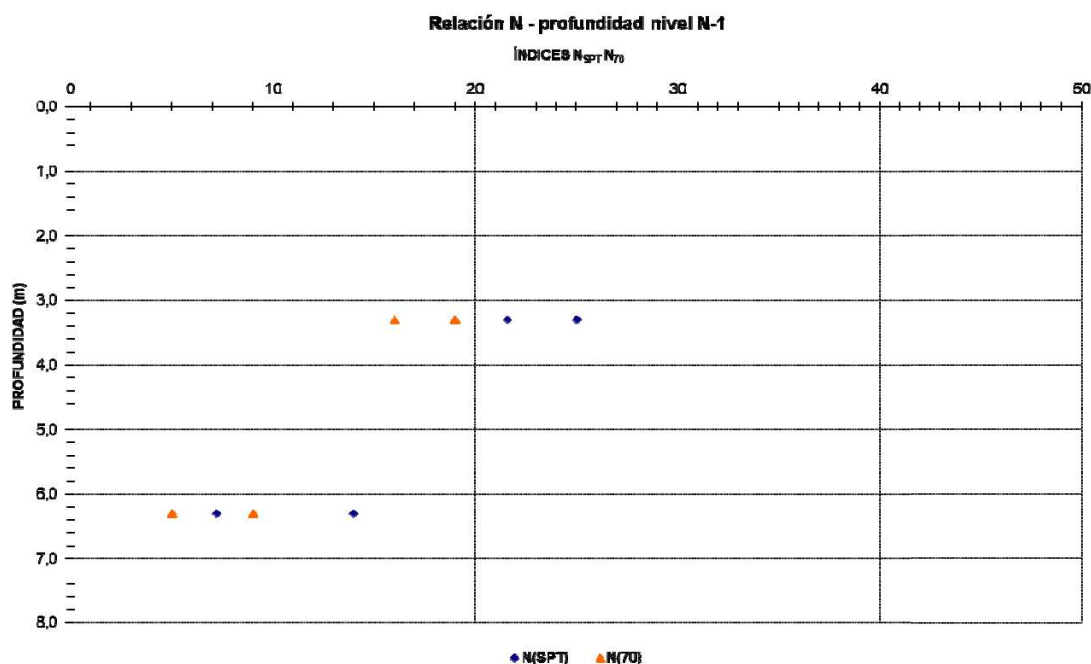


Figura 3: Valores de los índices N_{SPT} y N_{70} obtenidos en los ensayos de penetración en la unidad N-1.

Como valor medio para estos ensayos de penetración estándar, se puede establecer, para este ensayo, los índices $N_{SPT} = 17$ y $N_{70} = 12$.

Los valores medios obtenidos de N_{SPT} y N_{70} sobre este nivel, indicarían que, el Nivel N-1 podría clasificarse como un terreno de consistencia firme a muy firme, según la clasificación formal existente para suelos cohesivos en función de sus características mecánicas.

Para la obtención de la resistencia a la compresión simple y, consecuentemente, de la resistencia al corte sin drenaje, hemos utilizado la relación propuesta por Terzaghi y Peck para suelos cohesivos, según la adaptación de Hunt (1984), véase **Figura 4**:

Consistencia	N	Identificación manual	γ_{sat} g/cm ³	q_u (kg/cm ²)
Dura	>30	Se marca difícilmente	>2.0	>4.0
Muy rígida	15 30	Se marca con la uña del pulgar	2.08 2.24	2.0-4.0
Rígida	8 15	Se marca con el pulgar	1.92 2.08	1.0-2.0
Media	4-8	Moldeable bajo presiones fuertes	1.76 1.92	0.5-1.0
Blanda	2-4	Moldeable bajo presiones débiles	1.60 1.76	0.25-0.5
Muy blanda	<2	Se deshace entre los dedos	1.44 1.60	0-0.25

Figura 4: Propiedades de suelos arcillosos. Hunt, 1984, en I.G.M.E., 1987

Quedando la relación entre el golpeo N_{SPT} para suelos cohesivos según la expresión:

$$q_u = N_{SPT} / 7,5 \text{ en Kg/cm}^2 \quad [4]$$

El valor de resistencia al corte no drenado ($c_u = q_u/2$) que se obtendría, en los puntos estudiados, sería de 0,8 Kg/cm² si se adoptan los valores obtenidos de la correlación con el resultado del ensayo SPT.

- Resistencia a la Compresión Simple (3 datos):

En este nivel se han realizado tres (3) ensayos de resistencia a compresión simple en suelo. Los resultados de los ensayos realizados se presentan en la **Tabla 9**.

Tabla 9: Valor de resistencia a compresión simple correspondiente al nivel N-1.

Sondeo	Profundidad (m.)	Densidad Aparente (g/cm ³)	Densidad Seca (g/cm ³)	Resistencia (kg/cm ²)
S-1	3,0 – 3,6	1,79	1,31	1,36
S-2	3,0 – 3,6	1,99	1,66	2,53
	6,0 – 6,6	1,89	1,38	0,11

Se puede establecer que el resultado medio obtenido para el ensayo de rotura a compresión simple, desechando el valor obtenido de 0,11 kg/cm² considerándolo no representativo, en el nivel N-1 (q_u) es de 1,95 kg/cm², valor bastante similar al obtenido a partir de los ensayos de penetración realizados.

- Ensayo de Corte Directo en un Suelo (2 datos):

Ángulo de rozamiento interno: 12 – 25 ° (promedio 18,5 °)

Cohesión: 46,7 – 107,0 kPa (promedio 76,84 kPa)

N-2: MARGA YESÍFERA

Este nivel aparece por debajo del nivel N-1, Limo y arcilla micácea, y continúan hasta una profundidad variable entre 10,2 m. en el S-1 y los 11,4 m. en el S-2. Se trata de una facies constituida por una potente formación yesífera (Facies evaporíticas basales). En concreto se trata de unas margas yesíferas de color negruzco y consistencia variable entre media y muy firme.

En función de los resultados de las pruebas realizadas 'in situ' y de los ensayos de laboratorio, el nivel N-2 puede caracterizarse mediante los siguientes parámetros geotécnicos:

Identificación y estado:

- Humedad natural (1 dato): 39,63 %.
- Análisis granulométrico por tamizado (1 dato):

Contenido de fracción fina (pasa por tamiz 0,080 UNE): 51,0 %.

Contenidos de arena (pasa por 2 UNE y retiene 0,080 UNE): 42,2 %.

Contenido de gravas (retiene tamiz 2 UNE): 6,8 %.

- Límites de Atterberg (*1 datos*): Se considera únicamente la fracción fina, que es la empleada para el ensayo de los límites de Atterberg.

Límite Líquido: 51,0

Límite Plástico: 28,6

Índice de Plasticidad: 22,4

A continuación, en la **Figura 5**, se muestra, gráficamente, las muestras ensayadas del nivel N-2 en la carta de Casagrande.

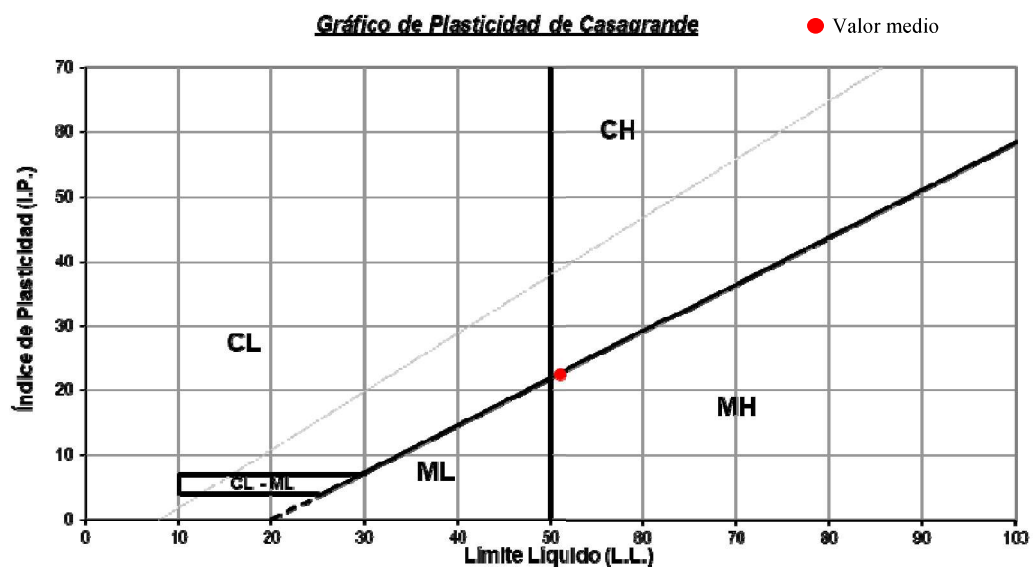


Figura 5. Representación de las muestras ensayadas del nivel N-2 en la carta de Casagrande.

Los valores obtenidos en los ensayos de identificación permiten clasificar estos materiales según el Sistema de Clasificación de Suelos Unificado U.S.C.S. como **MH ó OH (limos plásticos)**.

Ensayos de resistencia:

- Resistencia a la penetración dinámica D.P.S.H. (3 datos):

A partir del valor de N_{DPSH} obtenido en los ensayos de penetración, se ha determinado el valor de golpeo equivalente al ensayo de penetración estándar S.P.T., N_{SPT} , mediante las expresiones [1], [2] y [3].

A continuación, en la **Figura 6**, se muestra, gráficamente, los golpes correspondientes a la unidad N-2, a partir de los ensayos de penetración dinámica P-1, P-2 y P-3:

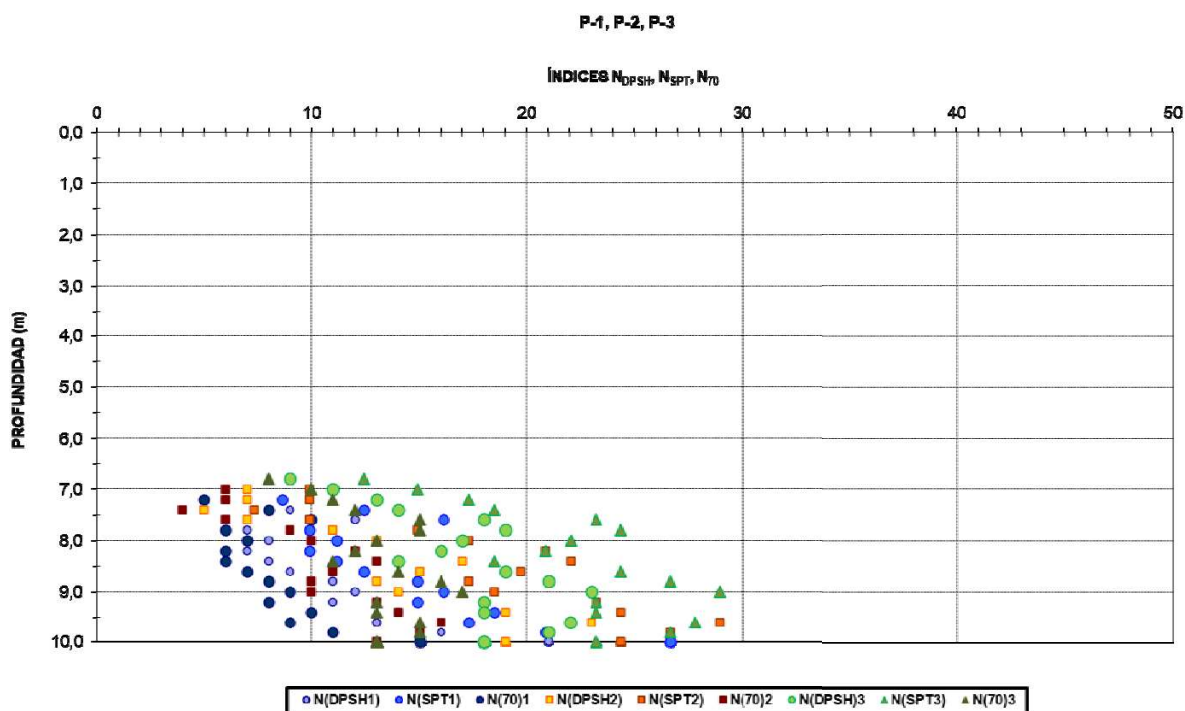


Figura 6: Valores de los índices N_{DPSH} , N_{SPT} y N_{70} obtenidos en los ensayos de penetración dinámica DPSH, en la unidad N-2.

En la gráfica de la **Figura 2** se representan a partir de los índices de golpeo N_{DPH} los valores N_{SPT} y N_{70} que han resultado para el nivel N-1. Como valor medio, se puede establecer, para este nivel, hasta los 10 m. investigados, los índices $N_{SPT} = 18$ y $N_{70} = 11$.

- Resistencia a la penetración estándar S.P.T. (2 datos):

En este nivel se han realizado dos (2) ensayos de penetración estándar, uno (1) mediante cuchara de S.P.T y uno (1) mediante la hincas de las muestras inalteradas. Para las muestras inalteradas se determina el golpeo a partir del golpeo necesario para la hincas del tubo tomamuestras (N_{MI}) y mediante la correlación del golpeo $N_{SPT} = 0,6 \cdot N_{MI}$ se obtiene el N_{SPT} equivalente. Posteriormente se han calculado, para esta unidad, los valores SPT estandarizados al 70 % de energía, de acuerdo con la formulación de Bowles (1977), utilizando las expresiones [2] y [3].

Los resultados del golpeo obtenido durante la campaña de reconocimiento se presentan en la **Tabla 10**.

Tabla 10: Denominación, profundidad y muestreo realizado en el sondeo mecánico en el nivel N-2.

Sondeo	Denominación	Profundidad (m)	N_{SPT}	N_{70}
S-1	SPT – 2	9,0-9,6	16	9
S-2	MI – 1	9,0-9,6	5	3

A continuación, en la **Figura 7**, se muestra, gráficamente, los golpes correspondientes a la unidad N-2, a partir de los ensayos de penetración realizados:

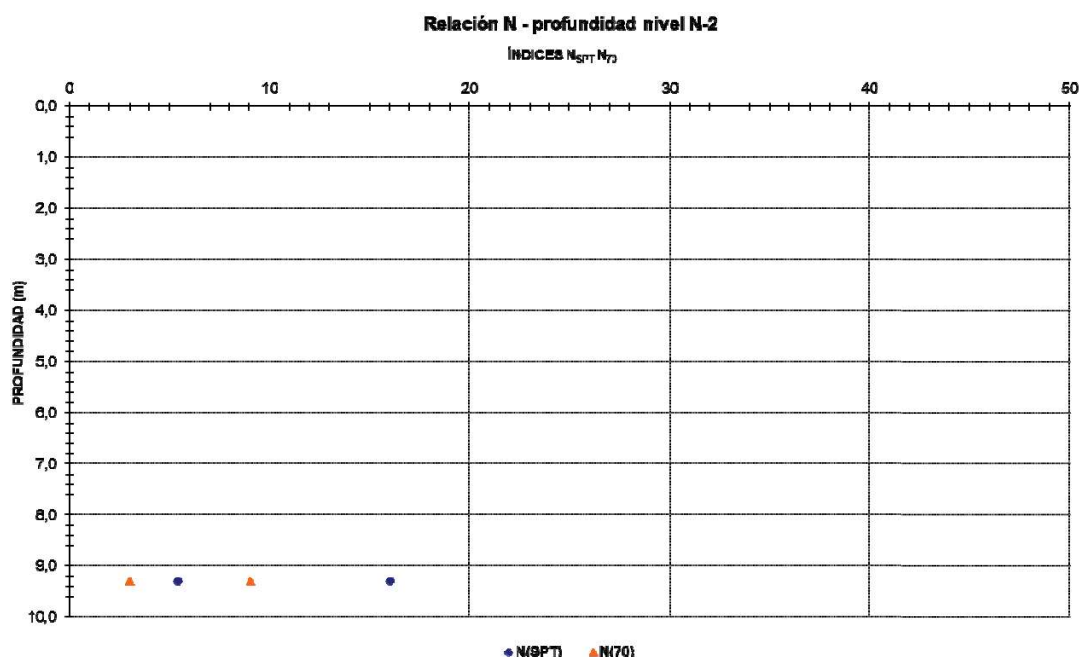


Figura 7: Valores de los índices N_{SPT} y N_{70} obtenidos en los ensayos de penetración en la unidad N-2.

Como valor medio para estos ensayos de penetración estándar, se puede establecer, para este ensayo, los índices $N_{SPT} = 11$ y $N_{70} = 6$.

Los valores medios obtenidos de N_{SPT} y N_{70} sobre este nivel, indicarían que, el Nivel N-1 podría clasificarse como un terreno de consistencia media a firme, según la clasificación formal existente para suelos cohesivos en función de sus características mecánicas.

La compresión simple obtenida a partir de la expresión [3] sería de $q_u = 1,46 / 0,8 \text{ kg/cm}^2$ y el valor de resistencia al corte no drenado ($c_u = q_u/2$) que se obtendría de $0,73 / 0,4 \text{ kg/cm}^2$.

N-3: YESO MASIVO

Este nivel aparece a muro del nivel N-2, Margas yesíferas, a partir de 10,2 / 11,4 m. de profundidad (S-1 y S-2 respectivamente) y se continúa hasta el final de los sondeos realizados, en los que se alcanzó una profundidad máxima de investigación de 15,0 m. En cualquier caso, aunque el espesor de estos depósitos no ha podido determinarse porque no se ha alcanzado el muro de la formación, y aunque desconocemos su potencia bajo la cota del sondeo realizado, por los datos bibliográficos y de otros estudios realizados por TPF GETINSA EUROESTUDIOS, S.L. en la zona, podemos estimar el espesor de este nivel como suficiente para suponer que

mantendrá unas características más o menos homogéneas y similares a las encontradas, al menos en una profundidad suficiente para caracterizar correctamente la zona de influencia de la cimentación.

Este nivel está formado por yesos masivos nodulares con intercalaciones de colores de blanco a grises alternantes y que aparece con un grado de meteorización II - III.

Debido a la tipología del proyecto en estudio (realización de un sótano) y la profundidad de aparición de los materiales de este nivel, no se ha realizado campaña de laboratorio sobre los mismos, concentrándola en los materiales suprayacentes.

En cualquier caso, este tipo de rocas se clasifican según la Sociedad Internacional de Mecánica de Rocas (*ISRM*) como rocas de resistencia muy blanda a blanda (**Figura 8**):

σ_c (MPa)	DENOMINACIÓN ISRM RESISTENCIA	TIPOS DE ROCA
> 200	Muy alta	Cuarcita, basalto duro, diaclasa
120-200	Alta	Granito duro, diorita, mármol, basalto
60-120	Alta	Granito, gneis, caliza, esquisto y arenisca compacta
20-60	Media	Rocas ígneas meteorizadas, calizas y areniscas blandas, tobas, micaesquistos
6-20	Baja	Marga, lutita, halitas, yesos
2-6	Muy baja	Argilitas, yesos

Figura 8: Clasificación según la resistencia a compresión simple (*ISRM*, 1978) y tipos de roca característico en cada intervalo.

3.3. HIDROGEOLOGÍA

La determinación de la posición del nivel freático resulta muy importante para el estudio geológico – geotécnico, por lo que durante la ejecución de los ensayos se presta una especial atención en acotar la profundidad de dicho nivel.

En la campaña de trabajos realizados en la zona de estudio (abril de 2021) se ha detectado un nivel de agua en el sondeo S-2 a la profundidad de 5,25 m., aunque esta situación no debe considerarse estable, ya que la profundidad del nivel freático experimenta variaciones en el tiempo derivadas del régimen hídrico de precipitaciones, de las condiciones

hidrogeológicas, de aportaciones próximas, etc., así pudiera ser, que en condiciones mas desfavorables, los elementos de cimentación pudieran verse afectados por dicho nivel.

Para el estudio de la agresividad del agua presente en el subsuelo, se ha procedido a la toma de una muestra para su posterior análisis de acuerdo con la instrucción EHE-08, recogiendo sus resultados en la **Tabla 11**, así como en el **Anexo 3: ACTAS DE LOS ENSAYOS DE LABORATORIO**.

Tabla 11: Parámetros de agresividad del agua ensayada.

Parámetro	Qb Ataque Medio	S-2
Profundidad (m)		5,25
CO ² agresivo (mg/l)	40 – 100	3,52
Ión sulfato (mg/l)	600 – 3000	1333,4
Ión magnesio (mg/l)	1000 – 3000	16,05
pH	5,5 – 4,5	8,18
Ión amonio (mg/l)	30 – 60	10
Residuo seco (mg/l)	50 - 75	3300

De acuerdo con los resultados de los ensayos de laboratorio mostrados en la **Tabla 11**, la muestra de agua **presenta agresividad débil** en cuanto a parámetro ión sulfato, por lo que se recomienda, para los elementos de la cimentación, que podrían verse afectados por la presencia de dicho nivel, el empleo de cementos especiales en los hormigones de las cimentaciones para **ambientes de tipo Qa y sulforresistentes**.

Se ha estimado, en la **Tabla 12**, mediante la bibliografía existente, el Coeficiente de Permeabilidad del terreno para cada nivel geotécnico.

Tabla 12: Valores del Coeficiente de Permeabilidad en cada uno de los niveles geotécnicos descritos en el informe.

NIVEL GEOTÉCNICO	COEFICIENTE DE PERMEABILIDAD
N-0 Relleno antrópico	----
N-1, Limo y arcilla micácea	1×10^{-5} m/seg.
N-2, Margas yesíferas	1×10^{-9} m/seg
N-3, Yeso masivo	1×10^{-6} m/seg (por fracturación).

4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1. CUMPLIMIENTO DE LAS PRESCRIPCIONES DEL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN

De acuerdo a lo establecido en el artículo 3 del documento SE-C del Código Técnico de la Edificación (C.T.E.), el presente estudio geotécnico corresponde a las características:

- Tipo de Construcción: C-2 'Construcciones entre 4 y 10 plantas'.
- Tipo de Terreno: T-1 'Terrenos favorables'.

Teniendo en cuenta lo anterior, se establecen los siguientes condicionantes del estudio geotécnico a realizar:

- **Número Mínimo de Puntos de Reconocimiento: 5.**
- **Profundidad Orientativa de Investigación: 15 m.**

En el presente estudio se han considerado cinco (5) puntos de reconocimiento: DOS (2) SONDEOS y TRES (3) ENSAYOS DE PENETRACIÓN DINÁMICA D.P.S.H.

En cuanto a la profundidad de reconocimiento, y como ya se ha explicado al inicio de la presente memoria, las características de la edificación y las características geotécnicas de los niveles distinguidos en la zona, una vez verificada su continuidad, han permitido establecer como suficiente la profundidad de investigación alcanzada.

4.2. DETERMINACIÓN DE LOS PARÁMETROS RESISTENTES

A modo de resumen, en la **Tabla 13** se muestran los parámetros resistentes estimados para los niveles geotécnicos diferenciados en la zona de estudio.

Tabla 13: Parámetros resistentes de los distintos niveles geotécnicos.

PARÁMETROS GEOTÉCNICOS	NIVEL N-0	NIVEL N-1	NIVEL N-2	NIVEL N-3
DENSIDAD NATURAL, γ_{NAT} (G/CM ²)	---	1,7	1,7	2,2
COHESIÓN, C' (KPA)	---	77	70	17
ÁNGULO DE ROZAMIENTO INTERNO, ϕ'	---	18,5	15	34
COEFICIENTE DE POISSON, γ	---	0,35	0,35	0,2
MÓDULO DE DEFORMACIÓN, (KG/CM ²)	---	120	85	20000
COEFICIENTE DE BALASTO, K ₃₀ (KG/CM ³)	---	3,2	2,4	100

Los valores que se muestran en la **Tabla 11** han sido estimados a partir de los resultados obtenidos en los ensayos de campo y de laboratorio, complementándolos mediante las correlaciones existentes disponibles en 'Foundation Analysis and Design'. J.E. Bowles (1997) y en la bibliografía general correspondiente a este tipo de terrenos, respectivamente, siempre del lado de la seguridad.

4.3. EXPANSIVIDAD

Para determinar el potencial expansivo de los suelos se realizaron ensayos de presión de hinchamiento en edómetro sobre los materiales que albergarán la cimentación. Los datos obtenidos en su día se han contrastado con los valores propuestos por Rodríguez Ortiz (1974):

Tabla 14: Presiones de hinchamiento de los diferentes niveles geotécnicos.

NIVEL	RESULTADOS MÁXIMOS DE LOS ENSAYOS DE PRESIÓN DE HINCHAMIENTO, KG/CM ²
N-1	0,25

En los resultados de los ensayos de laboratorio, se ha detectado algo de expansividad en las muestras ensayadas, correspondientes al **nivel N-1**. La presión máxima de hinchamiento que

se ha obtenido es de **0,25 kg/cm²**. Este valor se deberá tener en cuenta a la hora de efectuar la construcción. Dada la resistencia del material, podemos pensar que si se dimensionan las cimentaciones de tal forma que la tensión media transmitida (bajo cargas permanentes) sea **superior a 0,34 kg/cm²**, no deberían generarse afecciones a la estructura.

4.4. SOLUCIONES A LA CIMENTACIÓN

La tensión admisible del terreno puede verse limitada, frente a las cargas que se le transmiten, por dos factores:

- La resistencia del terreno, considerando como límite superior la carga que daría lugar al colapso de la cimentación.
- La deformabilidad del terreno, limitando la carga a partir de los asentos inducidos por ésta que se considerarán admisibles en función de los posibles daños estructurales que pueden generar.

Para que la información que se facilita en este apartado sea aplicable a la práctica es necesario comprobar, en fase de ejecución de la obra, que el material en el que se apoyará la estructura corresponda al nivel geotécnico considerado en los cálculos y que posea continuidad lateral en toda el área a cimentar.

Considerando las características geotécnicas y la naturaleza del terreno detectado en la zona, así como los aspectos constructivos (realización de un aparcamiento en planta sótano), se ha considerado la **cimentación directa mediante zapatas aisladas y zapatas corridas en el nivel N-1**, Limo y arcilla micácea.

En ningún caso se debe cimentar sobre el nivel N-0, Relleno antrópico.

CIMENTACIÓN DIRECTA MEDIANTE ZAPATAS AISLADAS EN EL NIVEL N-1: LIMOS Y ARCILLAS MICÁCEAS.

Los materiales de este nivel deben considerarse materiales cohesivos (más del 35 % de finos) de consistencia firme.

La tensión admisible de dicha cimentación vendrá determinada a efectos de hundimiento, así como por la limitación de asentos permisibles para la estructura de la construcción.

Para establecer el valor de carga de hundimiento se empleará la expresión general [5] propuesta por Brinch – Hansen:

$$p_{vh} = q \cdot N_q \cdot d_q \cdot i_q \cdot s_q \cdot t_q \cdot r_q + c \cdot N_c \cdot d_c \cdot i_c \cdot s_c \cdot t_c \cdot r_c + \frac{1}{2} \cdot \gamma \cdot B^* \cdot N_\gamma \cdot d_\gamma \cdot i_\gamma \cdot s_\gamma \cdot t_\gamma \cdot r_\gamma \quad [5]$$

Siendo:

Qh =	Carga de hundimiento (kg/cm ²)
N _q , N _c y N _γ =	Parámetros adimensionales función de φ
r _q , r _c y r _γ =	Coefficientes función de las dimensiones de la inclinación del apoyo
t _q , t _c y t _γ =	Coefficientes función del efecto de proximidad de un talud.
s _q , s _c y s _γ =	Coefficientes función de las dimensiones de la zapata
i _q , i _c y i _γ =	Factores de corrección de inclinación de carga
d _q , d _c y d _γ =	Factores de corrección de profundidad
γ =	Densidad del terreno bajo el plano de cimentación
c =	Resistencia al corte sin drenaje (kg/cm ²)
B =	Ancho de la cimentación
q =	Peso de las tierras por encima del plano de cimentación

Bajo las condiciones anteriormente expuestas y aplicando un coeficiente de seguridad de 3 en la formulación de Brinch – Hansen se obtiene un valor de tensión admisible que utilizaremos en los cálculos.

La tensión admisible calculada para el nivel de apoyo debe ser contrastada con los valores de asiento máximo y diferencial establecidos.

Según el criterio de Whitman y Richard, el asiento absoluto vendrá determinado por la siguiente expresión [6]:

$$s = \frac{\sigma_{adm} \times (1 - \nu^2) \times \sqrt{B \times L}}{\beta \times E} \quad [6]$$

Siendo:

- s = Asiento (cm)
- σ_{adm} = Tensión media admisible (kg/cm²)
- ν = Coeficiente de Poisson (valor de 0,35)
- B y L = Ancho y largo de las zapatas de los diferentes elementos.
- β = Factor tabulado función de L/B
- E = Módulo de deformación (kg/cm²).

Considerando las medidas de las zapatas propuestas se calculará la tensión admisible para unos asientos máximos de 40 mm para cimentaciones, teniendo en cuenta la naturaleza cohesiva del terreno involucrado. Los resultados se indican en la **Tabla 15**:

Tabla 15: Dimensiones de zapatas, tensión admisible y asientos para las diferentes dimensiones de las zapatas.

DIMENSIONES (m)	TENSIÓN ADMISIBLE (Kg/cm ²)	ASIENTOS (cm)
2,0 x 2,0	2,25	3,14
2,5 x 2,5	2,25	3,92

Finalmente, señalar que con el fin de eliminar el riesgo de que se produzcan asientos diferenciales entre apoyos próximos, se deberán tener en cuenta los aspectos siguientes:

- En ningún caso se deberá cimentar sobre el nivel **N-0, Relleno antrópico**.

- Todos los apoyos de las estructuras deben descansar sobre la unidad **N-1**, correspondiente al nivel formado por **Limo y arcilla micácea**, siempre que su continuidad en profundidad mantenga unas características homogéneas y similares a las correspondientes al N-1.
- Si en alguno de los puntos, a la cota de cimentación de proyecto, no aflorase el **nivel N-1, Limos y arcilla micácea**, será necesario sobreexcavar el cajeado hasta alcanzar dicho nivel litológico.
- El hormigonado de las zapatas se debe realizar inmediatamente después de finalizar la excavación y preparar el fondo, tratándose con ellos de evitar la meteorización del fondo de la excavación.

4.5. EXCAVABILIDAD

De acuerdo con los criterios del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3) del Ministerio de Fomento, se pueden considerar las siguientes condiciones de excavabilidad:

- Excavación en roca: Comprenderá todas las masas de roca que se encuentren cementadas tan sólidamente que hayan de ser excavadas utilizando explosivos.
- Excavación en terreno de tránsito: Comprenderá a todos los materiales formados por rocas descompuestas, tierras muy compactas, y todos aquellos depósitos en que no siendo necesario, para su excavación, el empleo de explosivos sea precisa la utilización de escarificadores profundos y pesados.
- Excavación en tierra: Comprenderá la correspondiente a todos los materiales no incluidos en los apartados anteriores.

De esta forma para los niveles N-0, Relleno antrópico y N-1, Limo y arcilla micácea, las excavaciones deben considerarse “excavaciones en tierra”, es decir, serán excavables con medios mecánicos convencionales.

4.6. AGRESIVIDAD DEL SUELO AL HORMIGÓN

Respecto a la agresividad del terreno al hormigón, las muestras ensayadas de los niveles

N-1 y N-2 no presentan contenido en ión SO_4^{2-} y valores de Acidez Baumann – Gully bajos también, en todos los casos de 2 ml/kg.

Respecto a la muestra de agua ensayada, tomada en el sondeo S-2 a la profundidad de 5,25 m. los valores indican el nivel freático detectado como de agresividad débil respecto al ión sulfato (364,41 ppm).

Con todo lo expuesto, y tomando el valor más desfavorable, se recomienda el uso de cementos especiales en los hormigones de las cimentaciones para **ambientes de tipo Qb y sulforresistentes**.

4.7. ACCIONES SÍSMICAS

Según la Norma de construcción Sismorresistente NCSE-02 (Parte general y edificación), y el Real Decreto 997/2002 de 27 de septiembre (**Figura 9**), el término municipal de Pinto (Madrid), tal y como se muestra en el mapa de peligrosidad expuesto a continuación, posee una aceleración sísmica básica de $< 0,04 \text{ g}$ y un coeficiente de contribución $K = 1$.

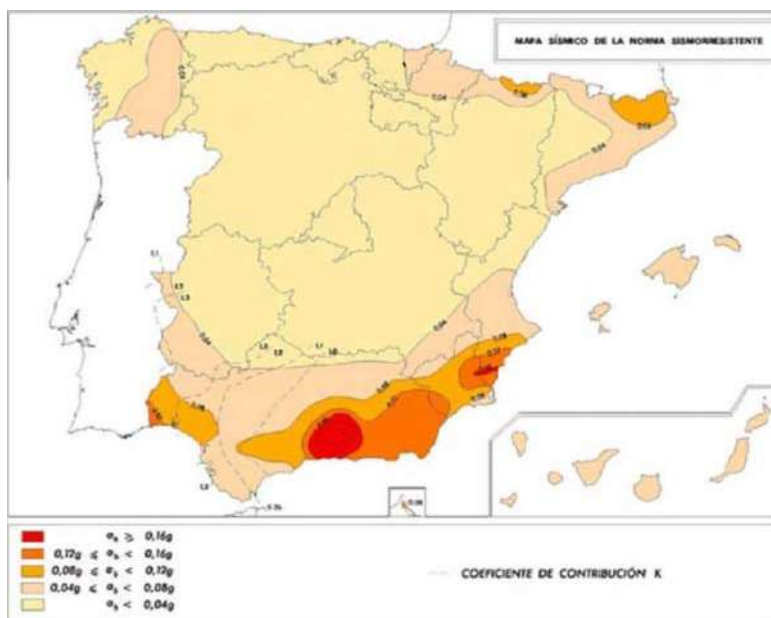


Figura 9: Mapa de Peligrosidad Sísmica de España según la NCSE-02

Atendiendo a estas premisas, al área de estudio se considera como de baja peligrosidad y para el tipo de edificación prevista (construcción de importancia normal), dicha Norma no es de obligatoria aplicación, según se especifica en el apartado “1.2.3. Criterios de aplicación de esta Norma”, página 35902 del citado BOE.

4.8. PROTECCIÓN FRENTE A LA EXPOSICIÓN AL RADÓN

Según el Documento Básico HS del CTE, concretamente a la HS 6 en referencia a la “Protección frente a la exposición al radón”, el término municipal de Pinto (Madrid), tal y como se muestra en el Apéndice B del DB HS 6 “Protección frente a la exposición al radón”, se sitúa en los municipios de Zona I. El consejo de seguridad Nuclear, considera que hay una probabilidad significativa de que los edificios allí construidos sin soluciones específicas de protección frente al radón presenten concentraciones de radón superiores al nivel de referencia.

En los municipios de Zona I, se dispondrá una barrera de protección, con las características indicadas en el apartado 3.1 del DB HS-6, entre el terreno y los locales habitables del edificio, que limite el paso de los gases provenientes del terreno. Alternativamente, se podrá disponer entre el terreno y los locales habitables del edificio una cámara de aire destinada a mitigar la entrada del gas radón a estos locales. En este caso, la cámara de aire deberá estar ventilada según las indicaciones contenidas en el apartado 3.2 del DB HS-6 y separada de los locales habitables mediante un cerramiento sin grietas, fisuras o discontinuidades entre los elementos y sistemas constructivos que pudieran permitir el paso del radón.

4.9. CONCLUSIONES

Nivel freático

- Se ha detectado la presencia de agua a la cota aproximada de – 5,25 m., cota referenciada desde cota de embocadura del sondeo S-2.

Cimentación

- Vistas las características de la obra y de los materiales prospectados se recomienda una cimentación directa, por medio de zapatas, apoyadas en los materiales del **Nivel 1, limos y arcillas micáceas** que aparecen por debajo de los rellenos antrópicos.

- La carga admisible máxima recomendada es de 2,25 kg/cm² para zapatas cuadradas de

2,0 x 2,0 y/o 2,5 x 2,5 m. En ambos casos, los asientos esperables no superarían los 40 mm.

Excavación

- La totalidad de las excavaciones podrán realizarse por medios mecánicos convencionales y podrá ser clasificada como “Excavación en Tierras”.

- Se ha detectado la presencia de agua a una cota aproximada de -5,25 m. respecto de la cota de embocadura del S-2. De mantenerse las condiciones hidrogeológicas actuales no existiría un nivel freático que afectara al proyecto

Agresividad

- El contenido de sulfatos en la muestra de suelo ensayada, indica unas concentraciones que de acuerdo con la norma EHE hace que se deba considerar al suelo como “no agresivo”. Sin embargo, el análisis realizado sobre una muestra de agua tomada del sondeo S-2, a la cota aproximada de – 5,25 m. muestra valores en cuanto al parámetro sulfato, que la clasifican como de “**Agresividad media**”, por lo que, de acuerdo al valor más desfavorable de los obtenidos, se recomienda el uso de cementos especiales para ambientes de tipo Qb y sulforresistentes.

Riesgo sísmico

-El área de estudio se considera como de baja peligrosidad y para el tipo de edificación prevista, dicha Norma no es de obligatoria aplicación, según se especifica en el apartado “1.2.3. Criterios de aplicación de esta Norma”, página 35902 del citado BOE. En consecuencia, no son necesarias comprobaciones en este sentido; no siendo preciso aplicar este factor en el cálculo estructural.

Protección frente a la exposición al radón

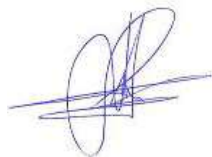
-El área de estudio se sitúa en la **Zona I** tal y como se muestra en el Apéndice B del DB HS 6 “Protección frente a la exposición al radón” del vigente CTE. En consecuencia, se deberá verificar el cumplimiento del *nivel de referencia* implementando las soluciones aportadas en dicho documento para municipios incluidos en la Zona I, u otras que proporcionen un nivel de protección análogo o superior:

Este informe consta de 37 páginas y 4 anexos.

Estamos a su disposición para la aclaración o consulta de cualquier cuestión de interés para ustedes, relacionada con la documentación y temática presentada en este informe. TPF GETINSA EUROESTUDIOS, S.L. no descarta la posibilidad de que aparezcan sectores con características diferentes a las indicadas en el presente estudio y, por este motivo se compromete al asesoramiento geotécnico durante las labores de excavación de la cimentación.

Madrid, a 1 de julio de 2021

Técnico área Geotecnia



Fco. Javier Sanz Molino
Geólogo (Col. 5.616)

Técnico área Geotecnia



Ana M.ª Méndez Vaquero
Geóloga (Col. 6.333)

VºBº Director Técnico /
Apoderado



Oscar Chamorro Mera
ICCP (Col. 15.022)



ANEXOS

*Estudio Geotécnico y Levantamiento Topográfico para
Centro de Salud LA TENERIA PINTO, en la C/ Juana
Francés 65, Pinto (Madrid).*

E. G. para Centro de Salud LA TENERIA PINTO, en C/ Juana Francés N° 65, Pinto (Madrid)

ÍNDICE

1. PLANOS. SITUACIÓN DE LOS ENSAYOS Y CORTE GEOLÓGICO GEOTÉCNICO	3
2. REGISTRO DE LOS SONDEOS Y ENSAYOS DE PENETRACIÓN DINÁMICA DPSH.	9
2.1. Registro de los Sondeos	10
2.2. Registro de las penetraciones dinámicas D.P.S.H.	15
3. ACTAS DE LOS ENSAYOS DE LABORATORIO	19
4. LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO	40

E. G. para Centro de Salud LA TENERIA PINTO, en C/ Juana Francés N° 65, Pinto (Madrid))

ANEXO 1. PLANOS. SITUACIÓN DE LOS ENSAYOS Y CORTES GEOLÓGICO-GEOTÉCNICOS

E. G. para Centro de Salud LA TENERIA PINTO, en C/ Juana Francés Nº 65, Pinto (Madrid)

ORTOFOTOS. SITUACIÓN DE LA PARCELA

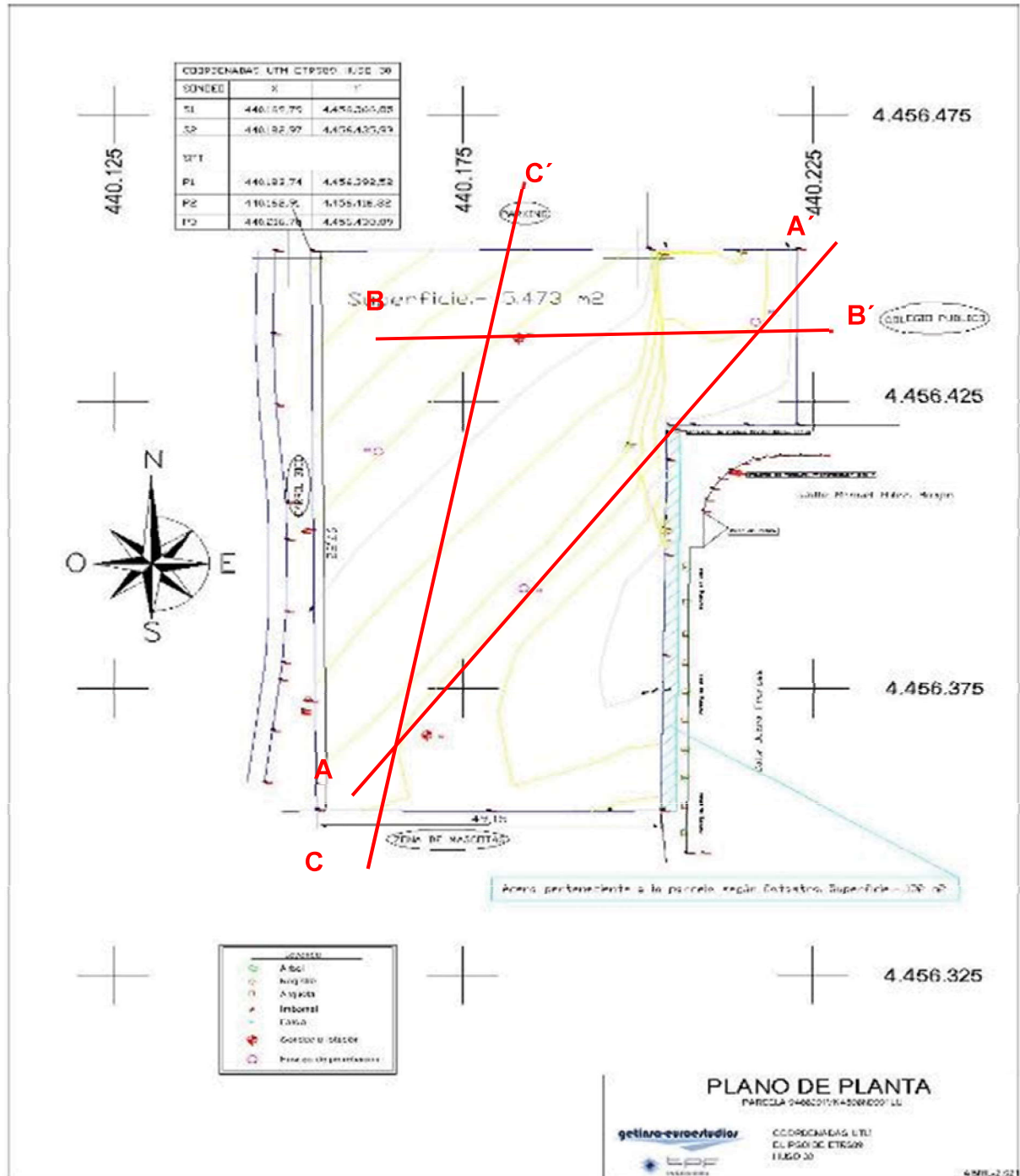


ORTOFOTO 1



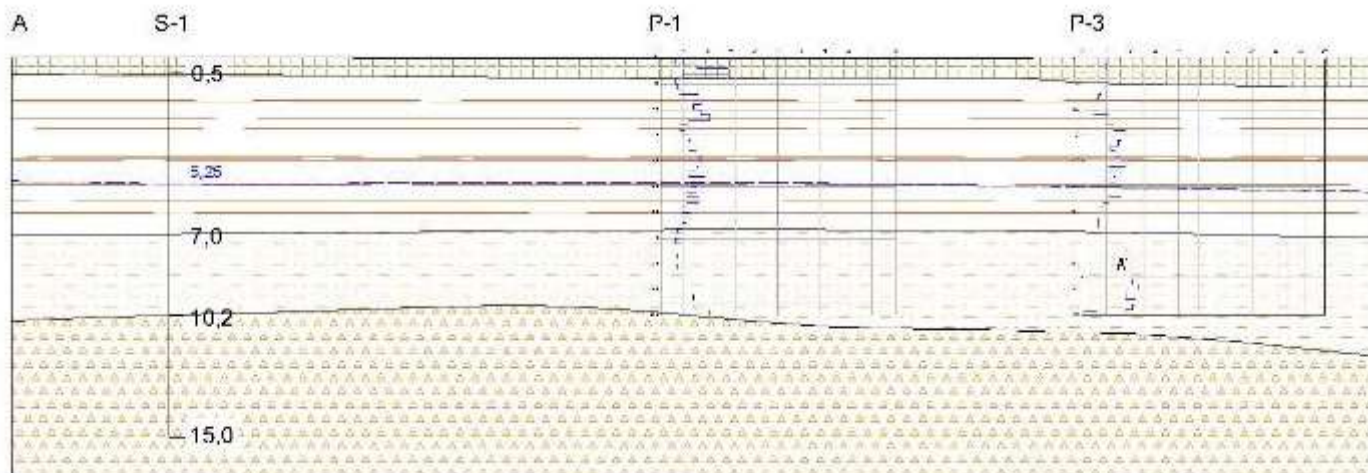
ORTOFOTO 2

E. G. para Centro de Salud LA TENERIA PINTO, en C/ Juana Francés Nº 65, Pinto (Madrid)

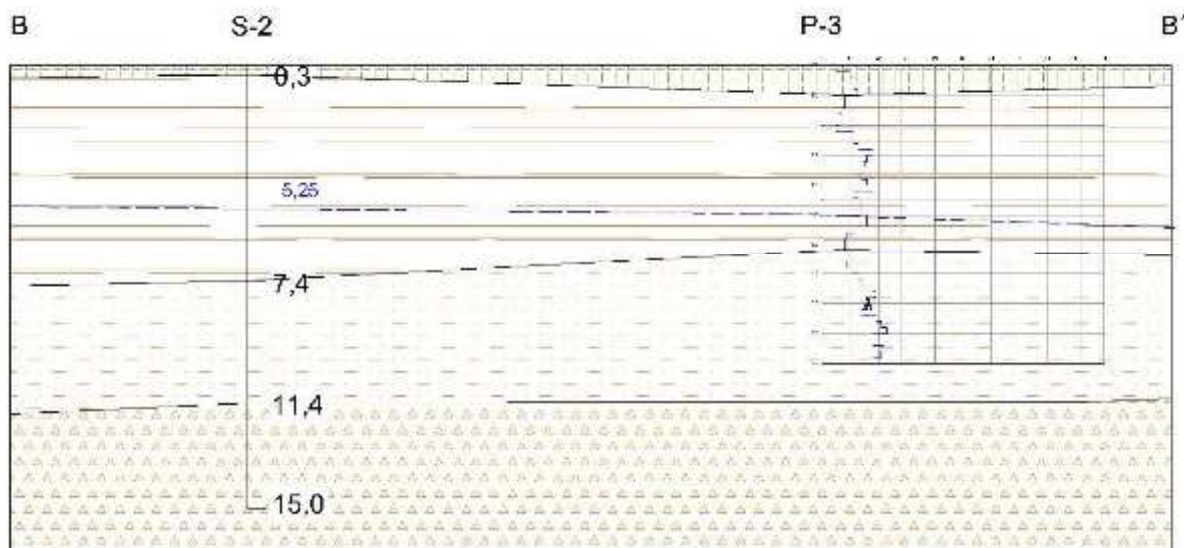


SITUACIÓN DE LOS ENSAYOS IN SITU REALIZADOS

E. G. para Centro de Salud LA TENERIA PINTO, en C/ Juana Francés Nº 65, Pinto (Madrid))

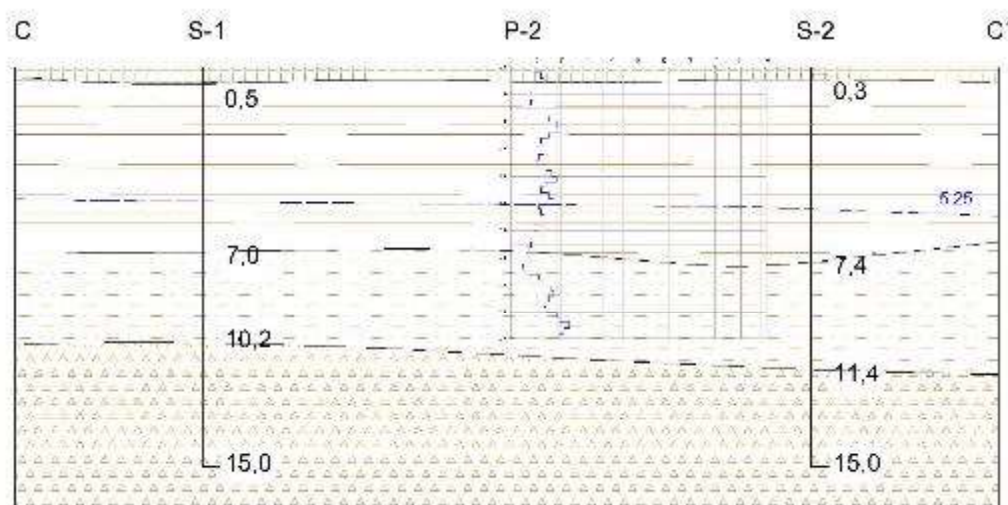


CORTE GEOLÓGICO A-A'



CORTE GEOLÓGICO B-B'

E. G. para Centro de Salud LA TENERIA PINTO, en C/ Juana Francés N° 65, Pinto (Madrid)



CORTE GEOLÓGICO C-C'

LEYENDA



N-0: RELLENO ANTRÓPICO



N-1: LIMO Y ARCILLA MICÁCEA

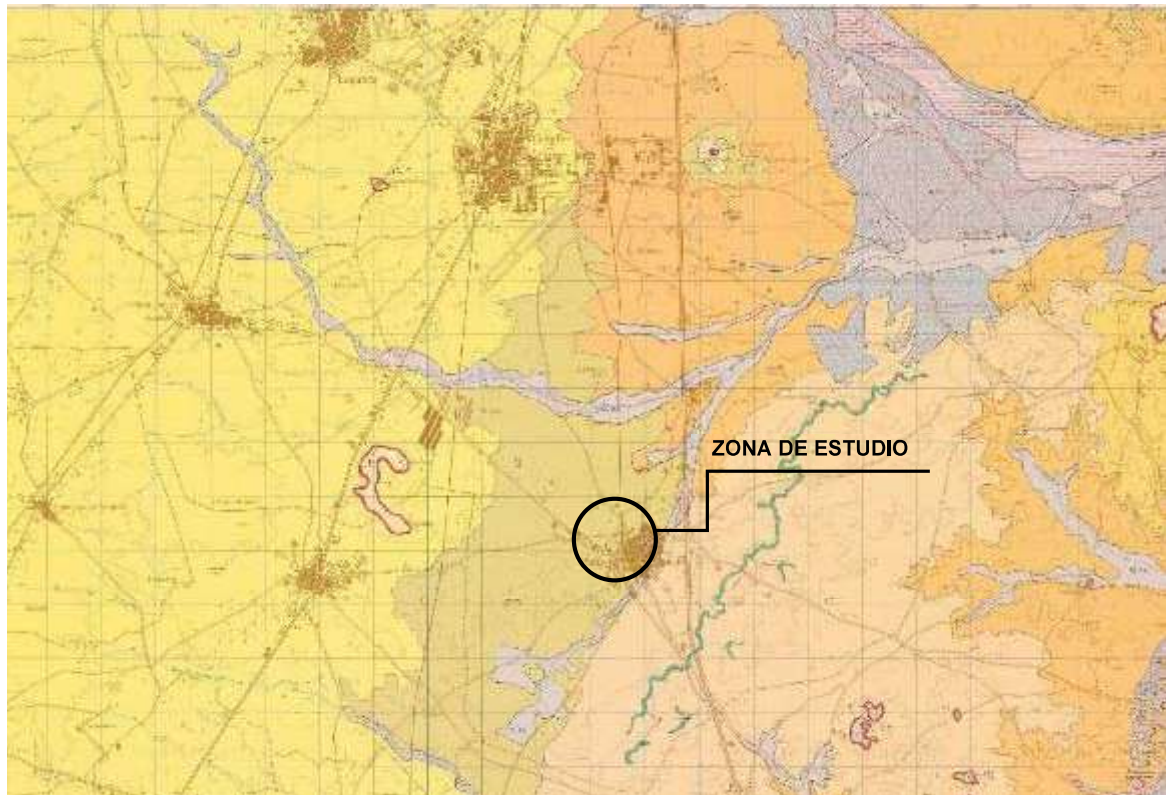
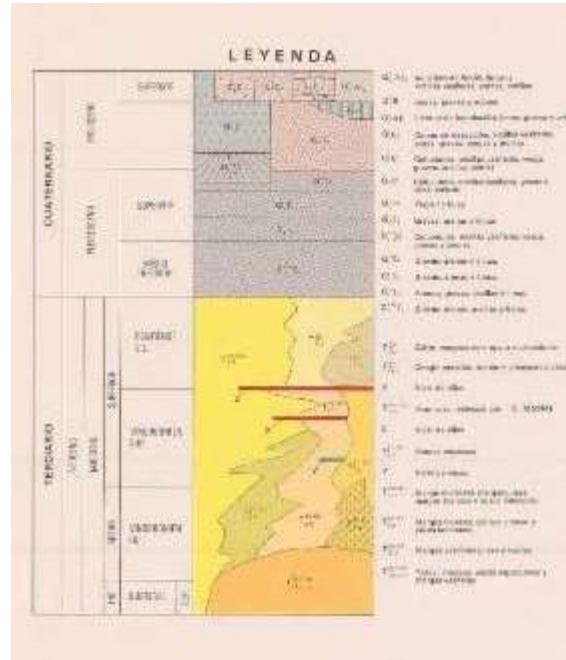


N-2: MARGAS YESÍFERAS



N-3: YESO MASIVO

E. G. para Centro de Salud LA TENERIA PINTO, en C/ Juana Francés Nº 65, Pinto (Madrid)



SITUACIÓN GEOLÓGICA - HOJA GEOLÓGICA Nº 582 (*Getafe*), publicada por el I.G.M.E.



E. G. para Centro de Salud LA TENERIA PINTO, en C/ Juana Francés N° 65, Pinto (Madrid))

ANEXO 2. REGISTRO DE LOS SONDEOS Y DE LOS ENSAYOS DE PENETRACIÓN DINÁMICA DPSH



E. G. para Centro de Salud LA TENERIA PINTO, en C/ Juana Francés N° 65, Pinto (Madrid)

Anexo 2.1. Registro de los Sondeos

ESTUDIO GEOTÉCNICO DE LA PARCELA CORRESPONDIENTES AL CENTRO DE SALUD LA TENERIA-PINTO										FECHAS REALIZACIÓN		SITUACIÓN:		PINTO																		
PETICIONARIO: SERVICIO MADRILEÑO DE SALUD										INICIO:		COORDENADAS:		X:																		
										20/04/2021		21/04/2021		Y:																		
NIVEL FREÁTICO	COLUMNA ESTRAT.	DESCRIPCIÓN LITOLÓGICA	ESPESOR (m)	DÍAMETRO (mm)	BATERÍA	CORONA	REVESTIMIENTO	REFRIGERAC.	RECUP. (%)	R.O.D.	GRADO ALTER.	MUESTRAS Y ENSAYOS		P.D. (kg/cm²)	GRANULOMETRÍA (% QUE PASA) 2 mm 0,08 mm	LÍMITES DE ATTERBERG W _L W _P I _p	DENSID. SECA "G _s " g/cm³	PESO ESPEC. "G _m " kg/cm³	COMP. SMP. "q _u " kg/cm²	CORTE DIRECTO		TRIAXIAL		HUMID. LIBRE (%)	COMPONENTES ACCESORIOS (%)		CLASIFIC. CASAGRANDE	AGRESIVIDAD DEL AGUA	OTROS ENSAYOS			
												COTAS	TIPO							TIPO	C (t/m²)	φ (°)	TIPO	C (t/m²)	φ (°)	MAT. ORG.	SALES SOLUB.	YESOS				
		Relleno antitépico limo arenoso. Color ocre claro.	0,30								95																					
		Arcilla limosa y limos arcillosos. Color ocre grisáceo. A partir de 3,0 m. se le incluye mayor contenido en arcilla y cohesión más vercosa. Consistencia dura. A partir de 5,4 m. incluye carbonataciones dispersas y pequeños nódulos carbonatados.	7,10								100	3,00/3,60	MI	36						2,53	CD	10,7	12							0,25		
		Arcilla de consistencia media. Color negro.		86 BS W								9,00/9,60	MI	9																		
		Yeso moderadamente cementados.	4,00									12,00/12,23	SPT	R																		
			3,60								100	12,70/12,90	MR																			
		FIN DE SONDEO A 15,0 m.										14,20/14,40	MR																			
MÁQUINA UTILIZADA: ROLATEC RL-400		BATERÍA BS: BATERÍA SIMPLE BD: BATERÍA DOBLE BT: BATERÍA TRIPLE	CORONA W: CORONA DE WIDIA D: CORONA DE DIAMANTE		MUESTRAS Y ENSAYOS: SPT: Ensayo de penetración estándar SPT C: SPT con puntaza ciega PRES: Ensayo presimétrico PB: Perforómetro de bobbilo		OBSERVACIONES:		OTROS ENSAYOS:																							
ESCALA: 1/100		TRAMO CON REVESTIMIENTO REFRIGERADO CON AGUA																														



E. G. para Centro de Salud LA TENERIA PINTO, en C/ Juana Francés N° 65, Pinto (Madrid))

Anexo 2.2. Registro de las penetraciones dinámicas D.P.S.H.



PENETRACIÓN DINÁMICA SUPERPESADA (DP SH)
UNE EN ISO 22476-2

Laboratorio inscrito en el Registro General del CTE como LECCE con el N.º Cyl-L-068.

OBRA: ESTUDIO GEOTÉCNICO DE LA PARCELA CORRESPONDIENTES AL CENTRO DE SALUD LA TENERIA-PINTO

EXPEDIENTE: EG-026-2021

PETICIONARIO: SERVICIO MADRILEÑO DE SALUD

P-1

UBICACIÓN: PINTO

FECHA: 22/04/2021

COORDENADAS: $\begin{cases} X: 0 \\ Y: 0 \\ Z: 0 \end{cases}$

Tipo de máquina: ROLATEC RL-400

Diámetro varilla: 33 mm.

Tipo de ensayo: DP SH

Longitud varilla 1 m.

Cono: Cilindrico d=50 mm

Masa varilla: 8 Kg/m.

Tipo de cono: Perdido

Disp golpeo: 63.5 Kg.

Masa del cono: 1.325 Kg.

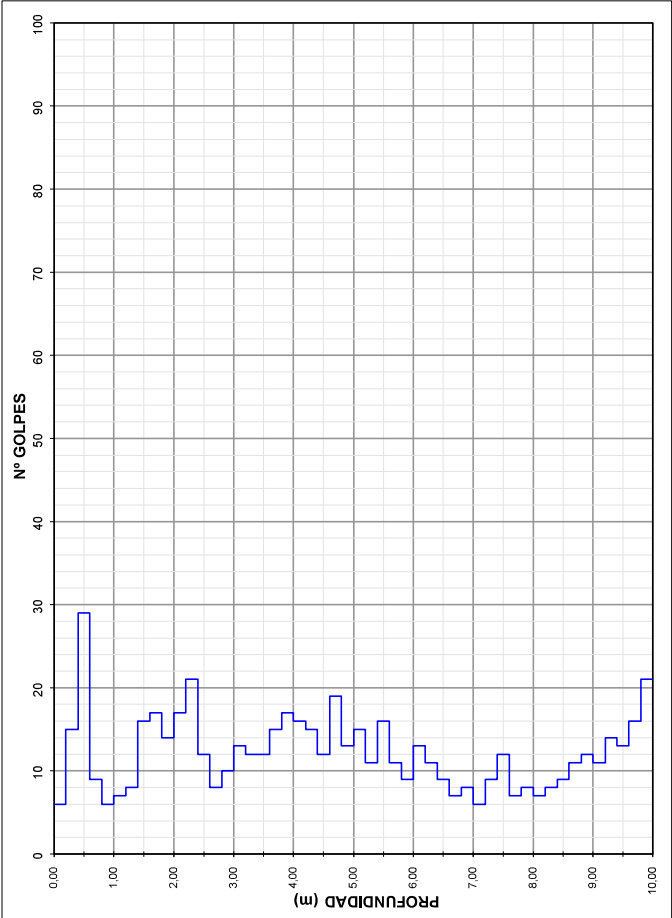
Altura de caída: 0.75 m.



OBSERVACIONES:

PROF. (m)	GOLPES
0,00 - 0,20	6
0,20 - 0,40	15
0,40 - 0,60	29
0,60 - 0,80	9
0,80 - 1,00	6
1,00 - 1,20	7
1,20 - 1,40	8
1,40 - 1,60	16
1,60 - 1,80	17
1,80 - 2,00	14
2,00 - 2,20	17
2,20 - 2,40	21
2,40 - 2,60	12
2,60 - 2,80	8
2,80 - 3,00	10
3,00 - 3,20	13
3,20 - 3,40	12
3,40 - 3,60	12
3,60 - 3,80	15
3,80 - 4,00	17
4,00 - 4,20	16
4,20 - 4,40	15
4,40 - 4,60	12
4,60 - 4,80	19
4,80 - 5,00	13

PROF. (m)	GOLPES
5,00 - 5,20	15
5,20 - 5,40	11
5,40 - 5,60	16
5,60 - 5,80	11
5,80 - 6,00	9
6,00 - 6,20	13
6,20 - 6,40	11
6,40 - 6,60	9
6,60 - 6,80	7
6,80 - 7,00	8
7,00 - 7,20	6
7,20 - 7,40	9
7,40 - 7,60	12
7,60 - 7,80	7
7,80 - 8,00	8
8,00 - 8,20	7
8,20 - 8,40	8
8,40 - 8,60	9
8,60 - 8,80	11
8,80 - 9,00	12
9,00 - 9,20	11
9,20 - 9,40	14
9,40 - 9,60	13
9,60 - 9,80	16
9,80 - 10,00	21



INSTITUTO GEOGRÁFICO NACIONAL

CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL

Fecha: 06/07/2021 Folio: 12 10032680 Num: 012 10032800

Colegiado: Francisco Javier Sarf Molins(ET AL)

Inscrito con el nº: 5616

Puede consultar la validez del documento accediendo a <http://ecg.a-valado.net/cvsa/8991616/RLND3>

INSTITUTO GEOGRÁFICO NACIONAL

CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL

Fecha: 06/07/2021 Folio: 12 10032680 Num: 012 10032800

Colegiado: Francisco Javier Sarf Molins(ET AL)

Inscrito con el nº: 5616

Puede consultar la validez del documento accediendo a <http://ecg.a-valado.net/cvsa/8991616/RLND3>

FECHA: 22/04/2021

COORDENADAS:

$\left\{ \begin{array}{l} X: 0 \\ Y: 0 \\ Z: 0 \end{array} \right.$

Diámetro varilla: 33 mm.

Longitud varilla 1 m.

Masa varilla: 8 Kg/m.

Disp golpeo: 63.5 Kg.

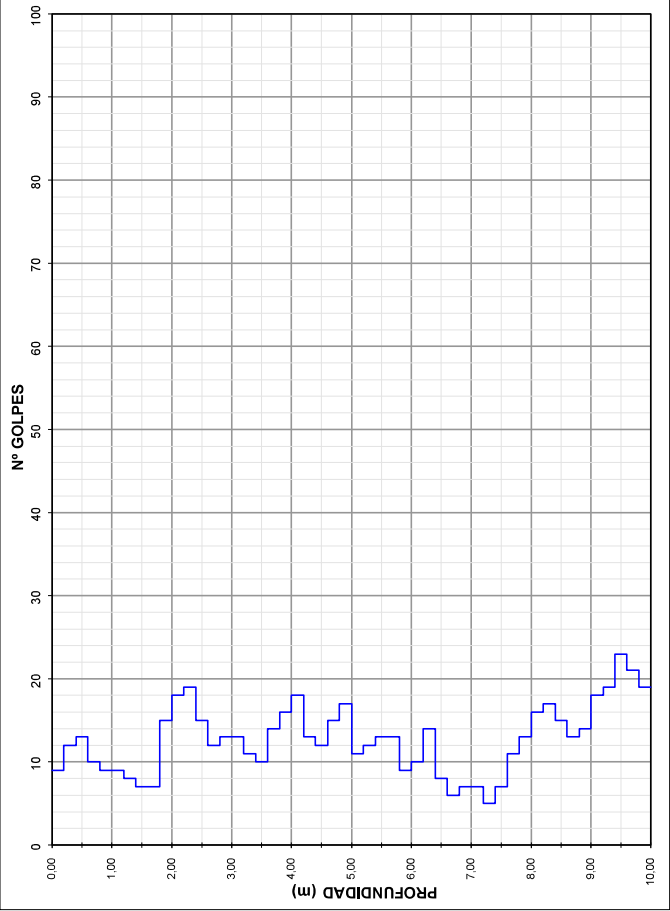
Altura de caída: 0.75 m.



OBSERVACIONES:

PROF. [m]	GOLPES
0.00 - 0.20	9
0.20 - 0.40	12
0.40 - 0.60	13
0.60 - 0.80	10
0.80 - 1.00	9
1.00 - 1.20	9
1.20 - 1.40	8
1.40 - 1.60	7
1.60 - 1.80	7
1.80 - 2.00	15
2.00 - 2.20	18
2.20 - 2.40	19
2.40 - 2.60	15
2.60 - 2.80	12
2.80 - 3.00	13
3.00 - 3.20	13
3.20 - 3.40	11
3.40 - 3.60	10
3.60 - 3.80	14
3.80 - 4.00	16
4.00 - 4.20	18
4.20 - 4.40	13
4.40 - 4.60	12
4.60 - 4.80	15
4.80 - 5.00	17

PROF. [m]	GOLPES
5,00 - 5,20	11
5,20 - 5,40	12
5,40 - 5,60	13
5,60 - 5,80	13
5,80 - 6,00	9
6,00 - 6,20	10
6,20 - 6,40	14
6,40 - 6,60	8
6,60 - 6,80	6
6,80 - 7,00	7
7,00 - 7,20	7
7,20 - 7,40	5
7,40 - 7,60	7
7,60 - 7,80	11
7,80 - 8,00	13
8,00 - 8,20	16
8,20 - 8,40	17
8,40 - 8,60	14
8,60 - 8,80	13
8,80 - 9,00	15
9,00 - 9,20	18
9,20 - 9,40	19
9,40 - 9,60	23
9,60 - 9,80	21
9,80 - 10,00	21



PETICIONARIO: SERVICIO MADRILEÑO DE SALUD

P-3

FECHA: 22/04/2021

COORDENADAS:

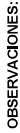
$\left\{ \begin{array}{l} X: 0 \\ Y: 0 \\ Z: 0 \end{array} \right.$

Tipo de ensayo: DPSH

Tipo de cono: Perdido

Altura de caída: 0.75 m.

Altura de caída: 0.75 m.





E. G. para Centro de Salud LA TENERIA PINTO, en C/ Juana Francés N° 65, Pinto (Madrid))

ANEXO 3. ACTAS DE LOS ENSAYOS DE LABORATORIO

Nº ACTA	ACTA DE OBRA Nº	Nº AL. P. N	Nº REGISTRO	FECHA DE ACTA
2021/596	1			


 Fecha: 05/07/2021 Folio: 12100326R0 Num: 012100326/00
 Registrado: Francisco Javier Sanz Molino [ET AL] 11/05/2021
 Inscrito con el nº: 5616

 Puede consultar la validez del documento accediendo
 a <http://icog.e-visado.net/csv/49DH94UKRLND3>

ACTA DE RESULTADOS

CLIENTE / OBRA: 2653 / 8499

 2653: SERVICIO MADRILEÑO DE SALUD (GERENCIA ASISTENCIAL DE ATENCIÓN PRIMARIA). C/ SAN MARTÍN DE PORRES Nº 6, PLANTA 3ª
 GERENCIA ADJUNTA DE GESTIÓN Y SERV. GENERALES. D.T. COMPRAS, SUM. Y G. ECONOMICA, 28035-MADRID, Madrid
 ESQ2801817D

ESTUDIO GEOTÉCNICO Y LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO DE LA PARCELA CORRESPONDIENTE AL CENTRO DE SALUD LA TENERÍA.

C/ JUANA FRANCÉS Nº 65

DESTINATARIO

 SERVICIO MADRILEÑO DE SALUD (GERENCIA ASISTENCIAL DE ATENCIÓN PRIMARIA)
 C/ SAN MARTÍN DE PORRES Nº 6, PLANTA 3ª
 GERENCIA ADJUNTA DE GESTIÓN Y SERV. GENERALES.
 D.T. COMPRAS, SUM. Y G. ECONOMICA
 28035-MADRID

DATOS DE LA MUESTRA

TIPO DE MUESTRA: SUELO - ARCILLA

PROCEDENCIA: SONDEO S-1, MR+SPT (3,00 A 3,60 DE PROFUNDIDAD)

FECHA DE MUESTREO: 21/04/2021

ENSAYOS REALIZADOS

Determinación del grado de acidez Baumann-Gully, según UNE 83962:2008.

Ensayo de compresión simple en suelos según norma UNE 103.400:1993.

Ensayo de hinchamiento libre sobre muestra inalterada o remoldeada según UNE UNE 103.601:96

Determinación de la densidad de un suelo mediante Balanza Hidrostática, según Norma UNE 103301-94

Análisis granulométrico por tamizado en suelos s/UNE 103 101:1995

Determinación de los límites de Atterberg, según Normas UNE 103-103-94, 103-104-94

Determinación del contenido de humedad natural, s/UNE-EN ISO 17892-1:2015

Contenido de Sulfatos Solubles de un Suelo (SO4-2)

Presión de Hinchamiento de un suelo en Edometro UNE 103602/96

"Los ensayos comprendidos en este informe se han realizado según la normativa correspondiente y a nuestro leal saber y entender, directamente sobre los materiales ensayados y/o sobre las muestras tomadas 'in situ' o remitidas al laboratorio, sin más responsabilidad que la derivada de la correcta utilización de las técnicas y la aplicación de los procedimientos apropiados. Los resultados del presente informe se refieren exclusivamente a la muestra indicada en el apartado correspondiente.

TPF GETINSA-EUROESTUDIOS, S.L no se hace responsable, en ningún caso, de la interpretación o uso indebido que pueda hacerse de este documento, cuya reproducción parcial o total está totalmente prohibida. No se autoriza su publicación o reproducción sin el consentimiento previo de TPF GETINSA-EUROESTUDIOS, S.L

El presente informe es una copia del original, el cual se encuentra custodiado en el archivo del laboratorio.

En cumplimiento de la Ley Orgánica 15/1999, de 13 de diciembre, de Protección de Datos de Carácter Personal, le informamos de que sus datos personales son incluidos en ficheros titularidad de TPF GETINSA-EUROESTUDIOS, S.L cuya finalidad es la gestión de clientes, incluidas las acciones de comunicación comercial.

En el caso de que entre la información que el Cliente facilita a TPF GETINSA-EUROESTUDIOS, S.L figuren datos de carácter personal de otros profesionales intervinientes en la obra (dirección facultativa, etc.), el Cliente se compromete a facilitar los mismos habiendo cumplido todos los requerimientos de la LOPD, en especial habiendo informado y recogido el oportuno consentimiento de los citados profesionales para que sus datos de contacto puedan ser cedidos a TPF GETINSA-EUROESTUDIOS, S.L con domicilio C/ Ramón de Aguinaga nº 8, Madrid (28028), quien los utilizará única y exclusivamente con la finalidad de ejecutar el servicio encargado por el Cliente.

En caso de recibir su autorización o resultar necesario para el adecuado desarrollo de los fines y funciones de la Compañía, TPF GETINSA-EUROESTUDIOS, S.L podrá comunicar los resultados del ensayo, entre los que podrán figurar sus datos personales, a la dirección facultativa de la obra en cumplimiento de la normativa aplicable.

Para ejercitar los derechos de acceso, rectificación, cancelación y oposición previstos en la Ley puede dirigirse mediante correo electrónico a TPF GETINSA-EUROESTUDIOS, S.L, Ref. Protección de datos"

ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS			
VISADO			
Nº ACTA	ACTA DE OBRA Nº	Nº AL. P. N.	Nº REGISTRO / FECHA DE ACTA
2021/596	1	000833 ZA	11/05/2021

Fecha : 05/07/2021 Folio: 12100326R0 Num: 012100326/00
 Colgado: Francisco Javier Sanz Molino [ET AL]
 Inscrito con el nº: 5616

Puede consultar la validez del documento accediendo a <http://icog.e-visado.net/csv/49DH94UKRLND3>

Secretaría del ICOP

LÍMITES DE ATTERBERG

SEGÚN UNE 103.103/94-UNE103.104/93

Límite líquido	51.8
Límite plástico	23.6
Índice de plasticidad	28.3

HUMEDAD

SEGÚN UNE-EN ISO 17892-1:2015

Humedad (%)	35.79
-------------	--------------

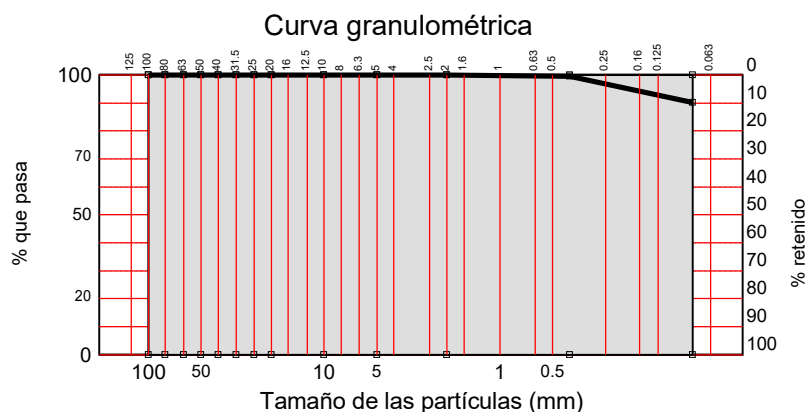
DENSIDAD SUELO

SEGÚN UNE 103301-94

Humedad (%)	35.79
Densidad Húmeda (g/cc)	1.79
Densidad Seca (g/cc)	1.31

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO
 SEGÚN UNE 103,101/95

Tamiz (mm)	Pasa (%)	Huso SUELO
100	100.0	0 - 100
80	100.0	0 - 100
63	100.0	0 - 100
50	100.0	0 - 100
40	100.0	0 - 100
31.5	100.0	0 - 100
25	100.0	0 - 100
20	100.0	0 - 100
10	100.0	0 - 100
5	100.0	0 - 100
2	100.0	0 - 100
0.4	99.5	0 - 100
0.08	90.2	0 - 100

**CONTENIDO EN YESOS**

SEGÚN UNE 103 206/06

 Contenido en yesos
(% $\text{CaSO}_4 \cdot 2(\text{H}_2\text{O})$)

CONTENIDO EN SALES SOLUBLES

SEGÚN UNE 103205:2019

 Sales solubles (%)

MATERIA ORGÁNICA

SEGÚN UNE 103204:93

 Materia orgánica (%)

CONTENIDO DE SULFATOS

SEGÚN UNE-103-201/96

 Contenido de Sulfatos
(mg/kg SO_4^{-2})
 EXENTO
ACIDEZ BAUMANN GULLY

SEGÚN UNE 83962:2008

 Acidez (ml/kg)
 2.0
OBSERVACIONES:

Zamora, a 11 de mayo de 2021

DIRECTOR DEL LABORATORIO



 Francisco Javier Sanz
Ldo. en Geología

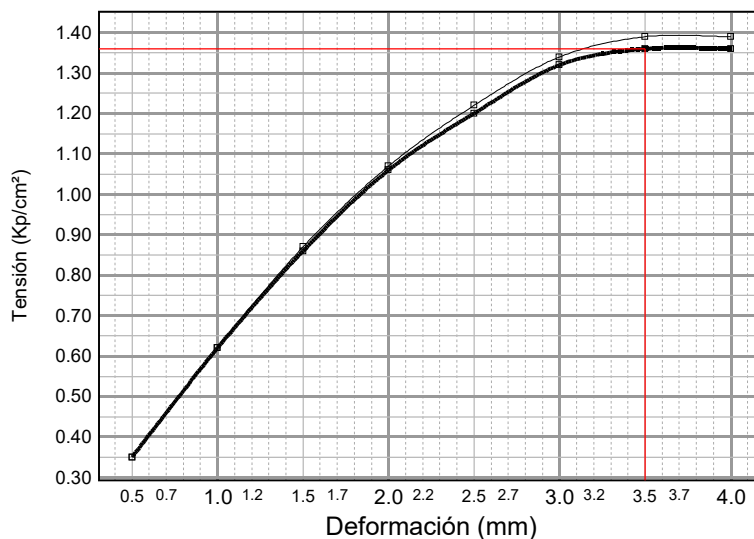
ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS			
Nº ACTA	ACTA DE OBRA Nº	Nº AL. P. N.	Nº REGISTRO / FECHA DE ACTA
2021/596	1	000833 ZA	11/05/2021

Fecha : 05/07/2021 Folio: 12100326R0 Num: 012100326/00
 Colgado: Francisco Javier Sanz Molino [ET AL]
 Inscrito con el nº: 5616

Puede consultar la validez del documento accediendo a <http://icog.e-visado.net/csv/49DH94UKRLND3>

Secretaría del ICOP

ENSAYO DE COMPRESIÓN SIMPLE EN SUELOS SEGÚN NORMA UNE 103.400:1993		
HUMEDAD		
Humedad zona de rotura	%	0.00
Humedad probeta	%	35.79
RESISTENCIA A COMPRESION CORREGIDA		
Carga	Kp	56.00
Resistencia	Kp/cm ²	1.36
Deformación	mm	3.50
DENSIDAD		
Densidad Húmeda	gr/cm ³	1.79
Densidad Seca	gr/cm ³	1.31



OBSERVACIONES:

Zamora, a 11 de mayo de 2021

DIRECTOR DEL LABORATORIO



Francisco Javier Sanz
Ldo. en Geología

Nº ACTA	ACTA DE OBRA Nº	Nº AL. P. N.	Nº REGISTRO	FECHA DE ACTA
2021/596	1			


VISTADO
 Fecha : 05/07/2021 Folio: 12100326R0 Num: 012100326/00
 Registrado: Francisco Javier Sanz Molino [ET AL] S. 2021/455 11/05/2021
 Inscrito con el nº: 5616
 Puede consultar la validez del documento accediendo a <http://icog.e-visado.net/csv/49DH94UKRLND3>
 Secretaria del ICOG

HINCHAMIENTO LIBRE EN EDÓMETRO SEGÚN UNE 103.601:96	
Hinchamiento libre (%)	1.95

PRESIÓN DE HINCHAMIENTO EN EDÓMETRO SEGÚN UNE 103.602:96	
Presión de Hinchamiento (Kg/cm2)	0.25
Presión de Hinchamiento (MPa)	0.02

OBSERVACIONES:

Zamora, a 11 de mayo de 2021

DIRECTOR DEL LABORATORIO



Francisco Javier Sanz
Ldo. en Geología

Nº ACTA	ACTA DE OBRA Nº	Nº AL. P. N	Nº REGISTRO	FECHA DE ACTA
2021/597	2			

ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS

VISADO

Fecha: 05/07/2021 Folio: 12100326R0 Num: 012100326/00
 Registrador: Francisco Javier Sanz Molino [ET AL]
 Inscrito con el nº: 5616

Puede consultar la validez del documento accediendo a <http://icog.e-visado.net/csv/49DH94UKRLND3>

Secretaría del ICOG

LÍMITES DE ATTERBERG

SEGÚN UNE 103.103/94-UNE103.104/93

Límite líquido	51.0
Límite plástico	28.6
Índice de plasticidad	22.4

HUMEDAD

SEGÚN UNE-EN ISO 17892-1:2015

Humedad (%)	38.63
-------------	--------------

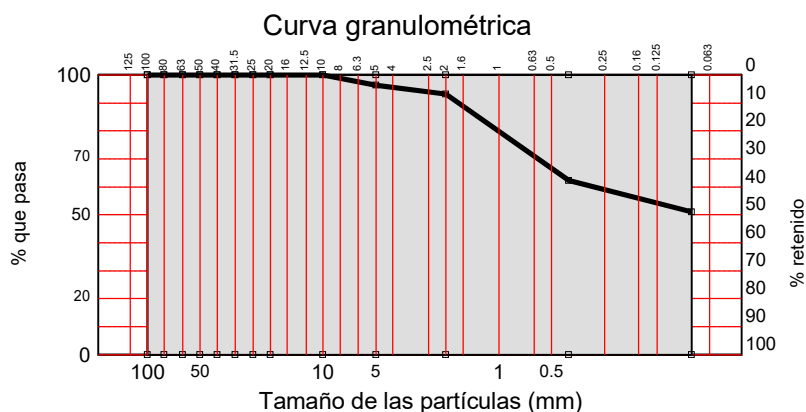
DENSIDAD SUELO

SEGÚN UNE 103301-94

Humedad (%)	
Densidad Húmeda (g/cc)	38.63
Densidad Seca (g/cc)	1.96
	1.41

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO SEGÚN UNE 103,101/95

Tamiz (mm)	Pasa (%)	Huso SUELO
100	100.0	0 - 100
80	100.0	0 - 100
63	100.0	0 - 100
50	100.0	0 - 100
40	100.0	0 - 100
31.5	100.0	0 - 100
25	100.0	0 - 100
20	100.0	0 - 100
10	100.0	0 - 100
5	96.4	0 - 100
2	93.2	0 - 100
0.4	62.2	0 - 100
0.08	51.0	0 - 100



CONTENIDO EN YESOS

SEGÚN UNE 103 206/06

Contenido en yesos
(% $\text{CaSO}_4 \cdot 2(\text{H}_2\text{O})$)

CONTENIDO EN SALES SOLUBLES

SEGÚN UNE 103205:2019

Sales solubles (%)

MATERIA ORGÁNICA

SEGÚN UNE 103204:93

Materia orgánica (%)

CONTENIDO DE SULFATOS

SEGÚN UNE-103-201/96

Contenido de Sulfatos
(mg/kg SO_4^{-2})

ACIDEZ BAUMANN GULLY

OBSERVACIONES:

Zamora, a 11 de mayo de 2021

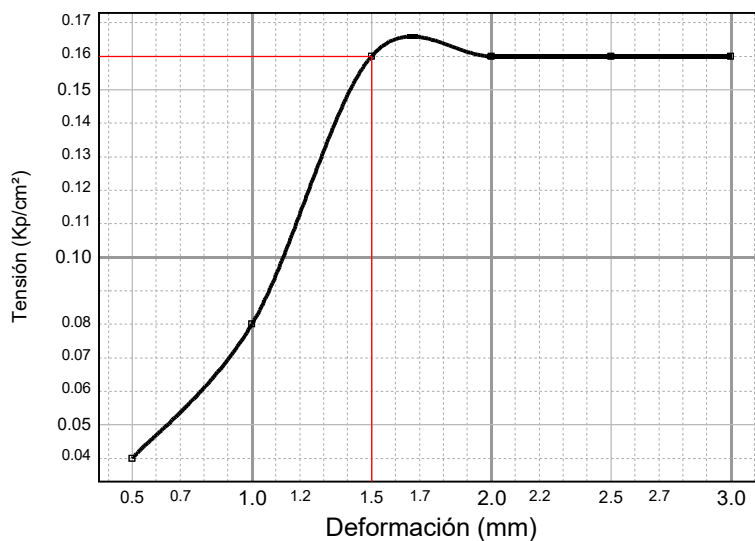
DIRECTOR DEL LABORATORIO

Francisco Javier Sanz
Ldo. en Geología

Nº ACTA	ACTA DE OBRA Nº	Nº AL. P. N	Nº REGISTRO	FECHA DE ACTA
2021/597	2			

Fecha : 05/07/2021 Folio: 12100326R0 Num: 012100326/00
 Registrado: Francisco Javier Sanz Molino [ET AL]
 Inscrito con el nº: 5616
 Puede consultar la validez del documento accediendo a <http://icog.e-visado.net/csv/49DH94UKRLND3>
 Secretario del ICOG

ENSAYO DE COMPRESIÓN SIMPLE EN SUELOS SEGÚN NORMA UNE 103.400:1993		
HUMEDAD		
Humedad zona de rotura	%	0.00
Humedad probeta	%	38.63
RESISTENCIA A COMPRESION CORREGIDA		
Carga	Kp	4.00
Resistencia	Kp/cm ²	0.16
Deformación	mm	1.50
DENSIDAD		
Densidad Húmeda	gr/cm ³	1.96
Densidad Seca	gr/cm ³	1.41



OBSERVACIONES:

Zamora, a 11 de mayo de 2021

DIRECTOR DEL LABORATORIO

Francisco Javier Sanz
Ldo. en Geología

Nº ACTA	ACTA DE OBRA Nº	Nº AL. P. N	Nº REGISTRO	FECHA DE ACTA
2021/598	3	090836 ZA	S. 2021/458	11/05/2021

ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS

VISADO

Fecha: 05/07/2021 Folio: 12100326R0 Num: 012100326/00
 Registrado: Francisco Javier Sanz Molino [ET AL]
 Inscrito con el nº: 5616

Puede consultar la validez del documento accediendo a <http://icog.e-visado.net/csv/49DH94UKRLND3>

Secretaría del ICOP

CLIENTE / OBRA: 2653 / 8499
 2653: SERVICIO MADRILEÑO DE SALUD (GERENCIA ASISTENCIAL DE ATENCIÓN PRIMARIA). C/ SAN MARTÍN DE PORRES Nº 6, PLANTA 3ª
 GERENCIA ADJUNTA DE GESTIÓN Y SERV. GENERALES. D.T. COMPRAS, SUM. Y G. ECONOMICA, 28035-MADRID, Madrid
 ESQ2801817D

ESTUDIO GEOTÉCNICO Y LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO DE LA PARCELA CORRESPONDIENTE AL CENTRO DE SALUD LA TENERÍA.
C/ JUANA FRANCÉS Nº 65
DESTINATARIO
 SERVICIO MADRILEÑO DE SALUD (GERENCIA ASISTENCIAL DE ATENCIÓN PRIMARIA)
 C/ SAN MARTÍN DE PORRES Nº 6, PLANTA 3ª
 GERENCIA ADJUNTA DE GESTIÓN Y SERV. GENERALES.
 D.T. COMPRAS, SUM. Y G. ECONOMICA
 28035-MADRID
DATOS DE LA MUESTRA

TIPO DE MUESTRA: SUELO - ARCILLA CON CARBONATACIONES

PROCEDENCIA: SONDEO S-2, MR+SPT (6,00 A 6,60 DE PROFUNDIDAD)

FECHA DE MUESTREO: 21/04/2021

ENSAYOS REALIZADOS

Ensayo de compresión simple en suelos según norma UNE 103.400:1993.
 Determinación de la densidad de un suelo mediante Balanza Hidrostática, según Norma UNE 103301-94
 Análisis granulométrico por tamizado en suelos s/UNE 103 101:1995
 Determinación de los límites de Atterberg, según Normas UNE 103-103-94, 103-104-94
 Determinación del contenido de humedad natural, s/UNE-EN ISO 17892-1:2015

"Los ensayos comprendidos en este informe se han realizado según la normativa correspondiente y a nuestro leal saber y entender, directamente sobre los materiales ensayados y/o sobre las muestras tomadas 'in situ' o remitidas al laboratorio, sin más responsabilidad que la derivada de la correcta utilización de las técnicas y la aplicación de los procedimientos apropiados. Los resultados del presente informe se refieren exclusivamente a la muestra indicada en el apartado correspondiente.

TPF GETINSA-EUROESTUDIOS, S.L no se hace responsable, en ningún caso, de la interpretación o uso indebido que pueda hacerse de este documento, cuya reproducción parcial o total está totalmente prohibida. No se autoriza su publicación o reproducción sin el consentimiento previo de TPF GETINSA-EUROESTUDIOS, S.L

El presente informe es una copia del original, el cual se encuentra custodiado en el archivo del laboratorio.

En cumplimiento de la Ley Orgánica 15/1999, de 13 de diciembre, de Protección de Datos de Carácter Personal, le informamos de que sus datos personales son incluidos en ficheros titularidad de TPF GETINSA-EUROESTUDIOS, S.L cuya finalidad es la gestión de clientes, incluidas las acciones de comunicación comercial.

En el caso de que entre la información que el Cliente facilita a TPF GETINSA-EUROESTUDIOS, S.L figuren datos de carácter personal de otros profesionales intervinientes en la obra (dirección facultativa, etc.), el Cliente se compromete a facilitar los mismos habiendo cumplido todos los requerimientos de la LOPD, en especial habiendo informado y recogido el oportuno consentimiento de los citados profesionales para que sus datos de contacto puedan ser cedidos a TPF GETINSA-EUROESTUDIOS, S.L con domicilio C/ Ramón de Aguinaga nº 8, Madrid (28028), quien los utilizará única y exclusivamente con la finalidad de ejecutar el servicio encargado por el Cliente.

En caso de recibir su autorización o resultar necesario para el adecuado desarrollo de los fines y funciones de la Compañía, TPF GETINSA-EUROESTUDIOS, S.L podrá comunicar los resultados del ensayo, entre los que podrán figurar sus datos personales, a la dirección facultativa de la obra en cumplimiento de la normativa aplicable.

Para ejercitar los derechos de acceso, rectificación, cancelación y oposición previstos en la Ley puede dirigirse mediante correo electrónico a TPF GETINSA-EUROESTUDIOS, S.L, Ref. Protección de datos"

 ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS				
Nº ACTA	ACTA DE OBRA Nº	Nº AL. P. N	Nº REGISTRO	FECHA DE ACTA
2021/598	3			
Fecha : 05/07/2021 Folio: 12100326R0 Num: 012100326/00 Colaborador: Francisco Javier Sanz Molino [ET AL] Inscrito con el nº: 5616				
Puede consultar la validez del documento accediendo a http://icog.e-visado.net/csv/49DH94UKRLND3				
				Secretaria del ICOG 

LÍMITES DE ATTERBERG

SEGÚN UNE 103.103/94-UNE103.104/93

Límite líquido	67.8
Límite plástico	33.5
Índice de plasticidad	34.3

HUMEDAD

SEGÚN UNE-EN ISO 17892-1:2015

Humedad (%)	37.14
-------------	--------------

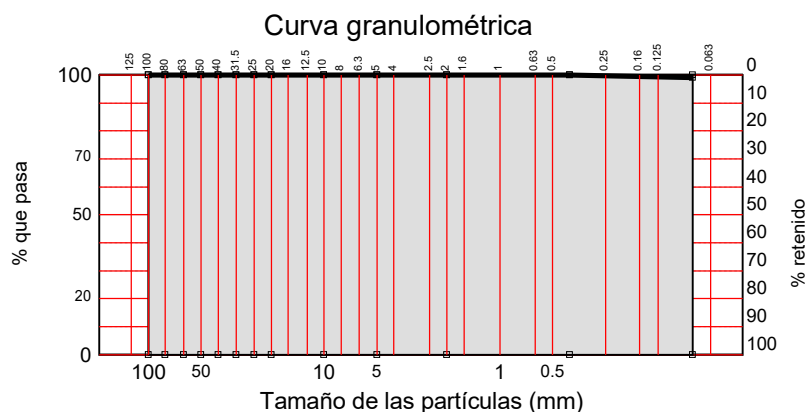
DENSIDAD SUELO

SEGÚN UNE 103301-94

Humedad (%)	37.14
Densidad Húmeda (g/cc)	1.89
Densidad Seca (g/cc)	1.38

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO
 SEGÚN UNE 103,101/95

Tamiz (mm)	Pasa (%)	Huso SUELO
100	100.0	0 - 100
80	100.0	0 - 100
63	100.0	0 - 100
50	100.0	0 - 100
40	100.0	0 - 100
31.5	100.0	0 - 100
25	100.0	0 - 100
20	100.0	0 - 100
10	100.0	0 - 100
5	100.0	0 - 100
2	100.0	0 - 100
0.4	99.9	0 - 100
0.08	99.0	0 - 100

**CONTENIDO EN YESOS**

SEGÚN UNE 103 206/06

 Contenido en yesos
(% $\text{CaSO}_4 \cdot 2(\text{H}_2\text{O})$)
CONTENIDO EN SALES SOLUBLES

SEGÚN UNE 103205:2019

Sales solubles (%)

MATERIA ORGÁNICA

SEGÚN UNE 103204:93

Materia orgánica (%)

CONTENIDO DE SULFATOS

SEGÚN UNE-103-201/96

 Contenido de Sulfatos
(mg/kg SO_4^{-2})
ACIDEZ BAUMANN GULLY**OBSERVACIONES:**

Zamora, a 11 de mayo de 2021

DIRECTOR DEL LABORATORIO

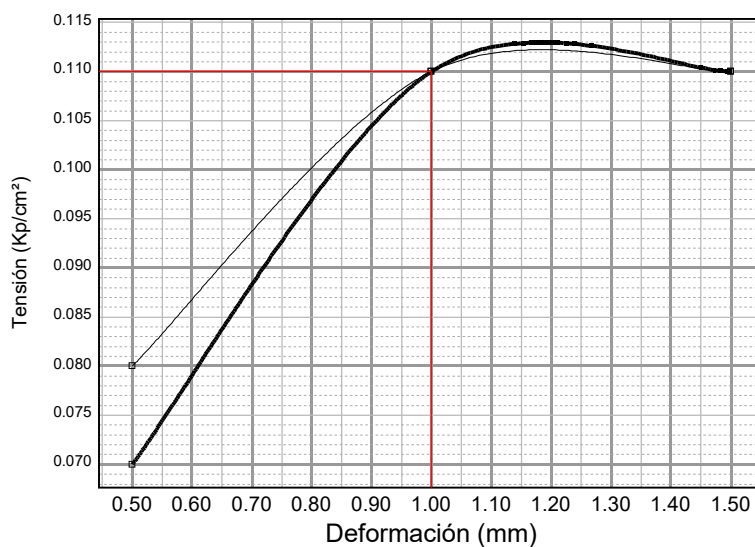


 Francisco Javier Sanz
Ldo. en Geología

Nº ACTA	ACTA DE OBRA Nº	Nº ALICATACIÓN	Nº REGISTRO	FECHA DE ACTA
2021/598	3			


VISADO
 Fecha: 05/07/2021 Folio: 12100326R0 Num: 012100326/00
 Colegiado: Francisco Javier Sanz Molino [ET AL]
 Inscrito con el nº: 5616
 Puede consultar la validez del documento accediendo a <http://icog.e-visado.net/csv/49DH94UKRLND3>
 Secretaria del ICOG

ENSAYO DE COMPRESIÓN SIMPLE EN SUELOS SEGÚN NORMA UNE 103.400:1993		
HUMEDAD		
Humedad zona de rotura	%	0.00
Humedad probeta	%	37.14
RESISTENCIA A COMPRESION CORREGIDA		
Carga	Kp	3.00
Resistencia	Kp/cm ²	0.11
Deformación	mm	1.00
DENSIDAD		
Densidad Húmeda	gr/cm ³	1.89
Densidad Seca	gr/cm ³	1.38



OBSERVACIONES:

Zamora, a 11 de mayo de 2021

DIRECTOR DEL LABORATORIO



Francisco Javier Sanz
Ldo. en Geología

CLIENTE / OBRA: 2653 / 8499

2653: SERVICIO MADRILEÑO DE SALUD (GERENCIA ASISTENCIAL DE ATENCIÓN PRIMARIA). C/ SAN MARTÍN DE PORRES Nº 6, PLANTA 3ª
GERENCIA ADJUNTA DE GESTIÓN Y SERV. GENERALES. D.T. COMPRAS, SUM. Y G. ECONOMICA, 28035-MADRID, Madrid
ESQ2801817D

ESTUDIO GEOTÉCNICO Y LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO DE LA PARCELA CORRESPONDIENTE AL CENTRO DE SALUD LA TENERÍA.
C/ JUANA FRANCÉS Nº 65

Nº ACTA	ACTA DE OBRA Nº	Nº AL. P. N	Nº REGISTRO	FECHA DE ACTA
2021/613	4			



ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS

VISADO

Fecha : 05/07/2021 Folio: 12100326R0 Num: 012100326/00
090832 ZA S. 2021/454
Colgado: Francisco Javier Sanz Molino [ET AL] 13/05/2021
Inscrito con el nº: 5616

Puede consultar la validez del documento accediendo a <http://icog.e-visado.net/csv/49DH94UKRLND3>

Secretaría del ICOG

ACTA DE RESULTADOS

DESTINATARIO

SERVICIO MADRILEÑO DE SALUD (GERENCIA ASISTENCIAL DE ATENCIÓN PRIMARIA)
C/ SAN MARTÍN DE PORRES Nº 6, PLANTA 3ª
GERENCIA ADJUNTA DE GESTIÓN Y SERV. GENERALES.
D.T. COMPRAS, SUM. Y G. ECONOMICA
28035-MADRID

DATOS DE LA MUESTRA

TIPO DE MUESTRA: SUELO - ARCILLA LIMOSA

PROCEDENCIA: SONDEO S-1, MR (1,50 A 2,00 DE PROFUNDIDAD)

FECHA DE MUESTREO: 21/04/2021

ENSAYOS REALIZADOS

Determinación de la densidad de un suelo mediante Balanza Hidrostática, según Norma UNE 103301-94

Ensayo de corte directo consolidado y drenado (tres puntos). UNE 103401:1998

Análisis granulométrico por tamizado en suelos s/UNE 103 101:1995

Determinación de los límites de Atterberg, según Normas UNE 103-103-94, 103-104-94

Determinación del contenido de humedad natural, s/UNE-EN ISO 17892-1:2015

"Los ensayos comprendidos en este informe se han realizado según la normativa correspondiente y a nuestro leal saber y entender, directamente sobre los materiales ensayados y/o sobre las muestras tomadas 'in situ' o remitidas al laboratorio, sin más responsabilidad que la derivada de la correcta utilización de las técnicas y la aplicación de los procedimientos apropiados. Los resultados del presente informe se refieren exclusivamente a la muestra indicada en el apartado correspondiente.

TPF GETINSA-EUROESTUDIOS, S.L no se hace responsable, en ningún caso, de la interpretación o uso indebido que pueda hacerse de este documento, cuya reproducción parcial o total está totalmente prohibida. No se autoriza su publicación o reproducción sin el consentimiento previo de TPF GETINSA-EUROESTUDIOS, S.L

El presente informe es una copia del original, el cual se encuentra custodiado en el archivo del laboratorio.

En cumplimiento de la Ley Orgánica 15/1999, de 13 de diciembre, de Protección de Datos de Carácter Personal, le informamos de que sus datos personales son incluidos en ficheros titularidad de TPF GETINSA-EUROESTUDIOS, S.L cuya finalidad es la gestión de clientes, incluidas las acciones de comunicación comercial.

En el caso de que entre la información que el Cliente facilita a TPF GETINSA-EUROESTUDIOS, S.L figuren datos de carácter personal de otros profesionales intervinientes en la obra (dirección facultativa, etc.), el Cliente se compromete a facilitar los mismos habiendo cumplido todos los requerimientos de la LOPD, en especial habiendo informado y recogido el oportuno consentimiento de los citados profesionales para que sus datos de contacto puedan ser cedidos a TPF GETINSA-EUROESTUDIOS, S.L con domicilio C/ Ramón de Aguinaga nº 8, Madrid (28028), quien los utilizará única y exclusivamente con la finalidad de ejecutar el servicio encargado por el Cliente.

En caso de recibir su autorización o resultar necesario para el adecuado desarrollo de los fines y funciones de la Compañía, TPF GETINSA-EUROESTUDIOS, S.L podrá comunicar los resultados del ensayo, entre los que podrán figurar sus datos personales, a la dirección facultativa de la obra en cumplimiento de la normativa aplicable.

Para ejercitar los derechos de acceso, rectificación, cancelación y oposición previstos en la Ley puede dirigirse mediante correo electrónico a TPF GETINSA-EUROESTUDIOS, S.L, Ref. Protección de datos"

ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS			
VISADO			
Nº ACTA	ACTA DE OBRA Nº	Nº AL. P. N.	Nº REGISTRO / FECHA DE ACTA
2021/613	4	000832 ZA	13/05/2021

Fecha : 05/07/2021 Folio: 12100326R0 Num: 012100326/00
 Colgado: Francisco Javier Sanz Molino [ET AL]
 Inscrito con el nº: 5616

Puede consultar la validez del documento accediendo a <http://icog.e-visado.net/csv/49DH94UKRLND3>

Secretaría del ICOG

LÍMITES DE ATTERBERG

SEGÚN UNE 103.103/94-UNE103.104/93

Límite líquido	51.3
Límite plástico	28.2
Índice de plasticidad	23.2

HUMEDAD

SEGÚN UNE-EN ISO 17892-1:2015

Humedad (%)	24.15
-------------	--------------

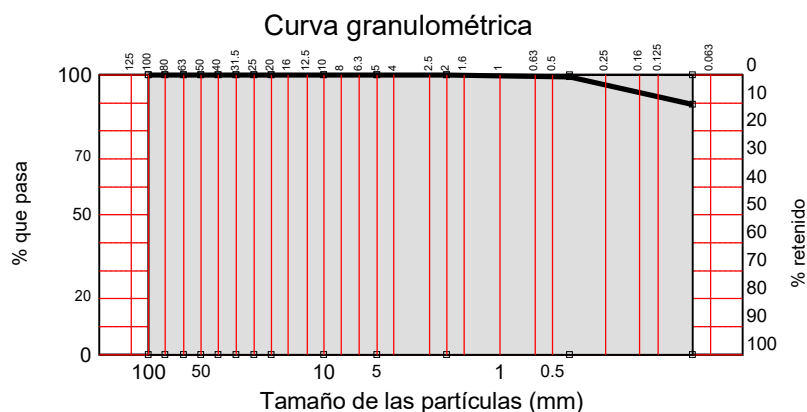
DENSIDAD SUELO

SEGÚN UNE 103301-94

Humedad (%)	
Densidad Húmeda (g/cc)	24.15
Densidad Seca (g/cc)	1.87
	1.51

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO
 SEGÚN UNE 103,101/95

Tamiz (mm)	Pasa (%)	Huso SUELO
100	100.0	0 - 100
80	100.0	0 - 100
63	100.0	0 - 100
50	100.0	0 - 100
40	100.0	0 - 100
31.5	100.0	0 - 100
25	100.0	0 - 100
20	100.0	0 - 100
10	100.0	0 - 100
5	100.0	0 - 100
2	100.0	0 - 100
0.4	99.3	0 - 100
0.08	89.3	0 - 100

**CONTENIDO EN YESOS**

SEGÚN UNE 103 206/06

 Contenido en yesos
 (% $\text{CaSO}_4 \cdot 2(\text{H}_2\text{O})$)
CONTENIDO EN SALES SOLUBLES

SEGÚN UNE 103205:2019

Sales solubles (%)

MATERIA ORGÁNICA

SEGÚN UNE 103204:93

Materia orgánica (%)

CONTENIDO DE SULFATOS

SEGÚN UNE-103-201/96

 Contenido de Sulfatos
 (mg/kg SO_4^{-2})
ACIDEZ BAUMANN GULLY**OBSERVACIONES:**

Zamora, a 13 de mayo de 2021

DIRECTOR DEL LABORATORIO



 Francisco Javier Sanz
 Ldo. en Geología

Nº ACTA	ACTA DE OBRA Nº	Nº AL. P. N	Nº REGISTRO	FECHA DE ACTA
2021/613	4			

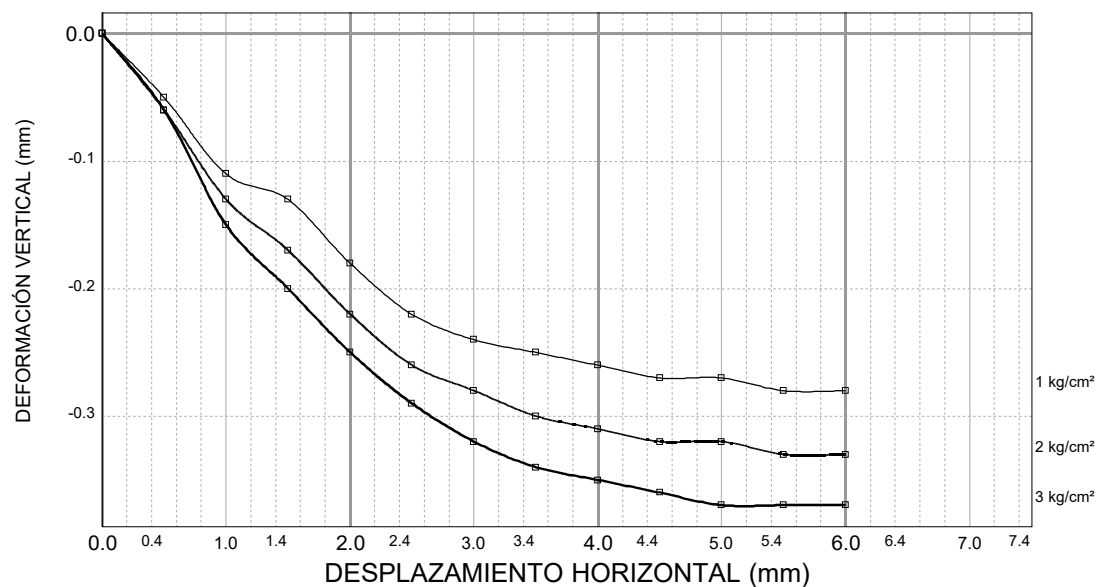
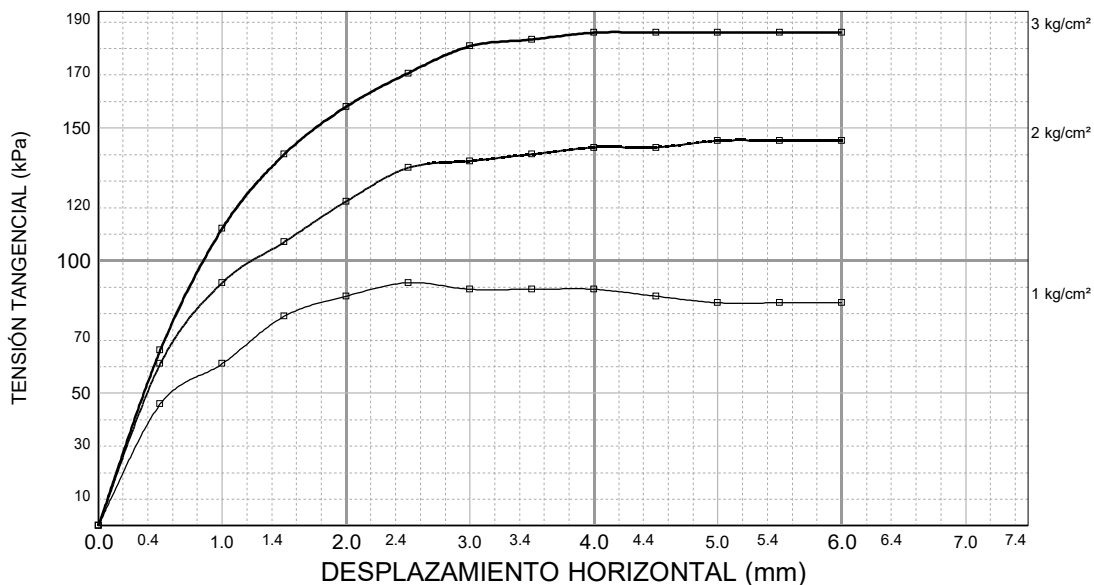

 Fecha : 05/07/2021 Folio: 12100326R0 Num: 012100326/00
 Colegiado: Francisco Javier Sanz Molino [ET AL] S. 2021/454 13/05/2021
 Inscrito con el nº: 5616

 Puede consultar la validez del documento accediendo
 a <http://icog.e-visado.net/csv/49DH94UKRLND3>

Secretaría del ICOG

LABORATORIO DE Zamora CYL-L-068

Ensayo 0904030 - Mecasol-Corte directo c./d. S/UNE 103401:1998				
Humedad inicial	%	24.15	24.15	24.15
Densidad aparente	g/cm ³	1.87	1.87	1.87
Densidad seca	g/cm ³	1.51	1.51	1.51
Cohesión	kPa	46.67		
Ángulo de rozamiento interno	°	25°		



OBSERVACIONES:

Zamora, a 13 de mayo de 2021

DIRECTOR DEL LABORATORIO



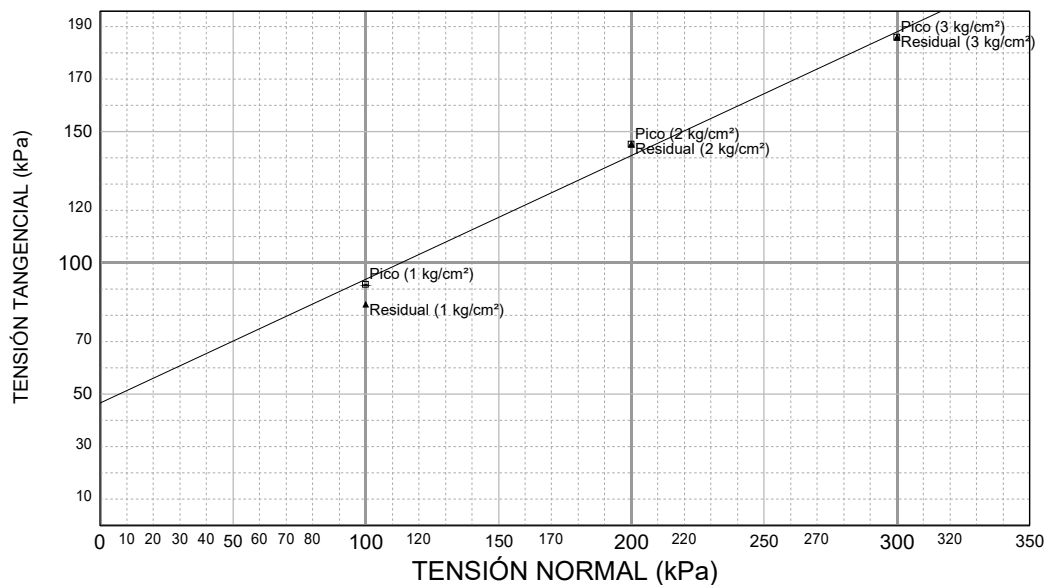
 Francisco Javier Sanz
 Ldo. en Geología

Nº ACTA	ACTA DE OBRA Nº	Nº AL. P. N	Nº REGISTRO	FECHA DE ACTA
2021/613	4			



Fecha : 05/07/2021 Folio: 12100326R0 Num: 012100326/00
000632 ZA S. 2021/454 13/05/2021
Colgado Francisco Javier Sanz Molino [ET AL]
Inscrito con el nº: 5616

Puede consultar la validez del documento accediendo
a <http://icog.e-visado.net/csv/49DH94UKRLND3>



OBSERVACIONES:

Zamora, a 13 de mayo de 2021

DIRECTOR DEL LABORATORIO

Francisco Javier Sanz
Ldo. en Geología

Nº ACTA	ACTA DE OBRA Nº	Nº AL. P. N	Nº REGISTRO	FECHA DE ACTA
2021/614	5			


 Fecha: 05/07/2021 Folio: 12100326R0 Num: 012100326/00
 Registrado: Francisco Javier Sanz Molino [ET AL] 13/05/2021
 Inscrito con el nº: 5616

 Puede consultar la validez del documento accediendo
 a <http://icog.e-visado.net/csv/49DH94UKRLND3>

ACTA DE RESULTADOS

CLIENTE / OBRA: 2653 / 8499

 2653: SERVICIO MADRILEÑO DE SALUD (GERENCIA ASISTENCIAL DE ATENCIÓN PRIMARIA). C/ SAN MARTÍN DE PORRES Nº 6, PLANTA 3ª
 GERENCIA ADJUNTA DE GESTIÓN Y SERV. GENERALES. D.T. COMPRAS, SUM. Y G. ECONOMICA, 28035-MADRID, Madrid
 ESQ2801817D

ESTUDIO GEOTÉCNICO Y LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO DE LA PARCELA CORRESPONDIENTE AL CENTRO DE SALUD LA TENERÍA.

C/ JUANA FRANCÉS Nº 65

DESTINATARIO

 SERVICIO MADRILEÑO DE SALUD (GERENCIA ASISTENCIAL DE ATENCIÓN PRIMARIA)
 C/ SAN MARTÍN DE PORRES Nº 6, PLANTA 3ª
 GERENCIA ADJUNTA DE GESTIÓN Y SERV. GENERALES.
 D.T. COMPRAS, SUM. Y G. ECONOMICA
 28035-MADRID

DATOS DE LA MUESTRA

TIPO DE MUESTRA: SUELO - ARCILLA

PROCEDENCIA: SONDEO S-2, MI (3,00 A 3,60 DE PROFUNDIDAD)

FECHA DE MUESTREO: 21/04/2021

ENSAYOS REALIZADOS

Ensayo de compresión simple en suelos según norma UNE 103.400:1993.
 Ensayo de hinchamiento libre sobre muestra inalterada o remoldeada según UNE 103.601:96
 Determinación de la densidad de un suelo mediante Balanza Hidrostática, según Norma UNE 103301-94
 Ensayo de corte directo consolidado y drenado (tres puntos). UNE 103401:1998
 Análisis granulométrico por tamizado en suelos s/UNE 103 101:1995
 Determinación de los límites de Atterberg, según Normas UNE 103-103-94, 103-104-94
 Determinación del contenido de humedad natural, s/UNE-EN ISO 17892-1:2015
 Presión de Hinchamiento de un suelo en Edometro UNE 103602/96

"Los ensayos comprendidos en este informe se han realizado según la normativa correspondiente y a nuestro leal saber y entender, directamente sobre los materiales ensayados y/o sobre las muestras tomadas 'in situ' o remitidas al laboratorio, sin más responsabilidad que la derivada de la correcta utilización de las técnicas y la aplicación de los procedimientos apropiados. Los resultados del presente informe se refieren exclusivamente a la muestra indicada en el apartado correspondiente.

TPF GETINSA-EUROESTUDIOS, S.L no se hace responsable, en ningún caso, de la interpretación o uso indebido que pueda hacerse de este documento, cuya reproducción parcial o total está totalmente prohibida. No se autoriza su publicación o reproducción sin el consentimiento previo de TPF GETINSA-EUROESTUDIOS, S.L

El presente informe es una copia del original, el cual se encuentra custodiado en el archivo del laboratorio.

En cumplimiento de la Ley Orgánica 15/1999, de 13 de diciembre, de Protección de Datos de Carácter Personal, le informamos de que sus datos personales son incluidos en ficheros titularidad de TPF GETINSA-EUROESTUDIOS, S.L cuya finalidad es la gestión de clientes, incluidas las acciones de comunicación comercial.

En el caso de que entre la información que el Cliente facilita a TPF GETINSA-EUROESTUDIOS, S.L figuren datos de carácter personal de otros profesionales intervinientes en la obra (dirección facultativa, etc.), el Cliente se compromete a facilitar los mismos habiendo cumplido todos los requerimientos de la LOPD, en especial habiendo informado y recogido el oportuno consentimiento de los citados profesionales para que sus datos de contacto puedan ser cedidos a TPF GETINSA-EUROESTUDIOS, S.L con domicilio C/ Ramón de Aguinaga nº 8, Madrid (28028), quien los utilizará única y exclusivamente con la finalidad de ejecutar el servicio encargado por el Cliente.

En caso de recibir su autorización o resultar necesario para el adecuado desarrollo de los fines y funciones de la Compañía, TPF GETINSA-EUROESTUDIOS, S.L podrá comunicar los resultados del ensayo, entre los que podrán figurar sus datos personales, a la dirección facultativa de la obra en cumplimiento de la normativa aplicable.

Para ejercitar los derechos de acceso, rectificación, cancelación y oposición previstos en la Ley puede dirigirse mediante correo electrónico a TPF GETINSA-EUROESTUDIOS, S.L, Ref. Protección de datos"

ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS			
VISADO			
Nº ACTA	ACTA DE OBRA Nº	Nº AL. P. N.	Nº REGISTRO / FECHA DE ACTA
2021/614	5	000835 ZA	13/05/2021

Fecha: 05/07/2021 Folio: 12100326R0 Num: 012100326/00
 Colaborador: Francisco Javier Sanz Molino [ET AL]
 Inscrito con el nº: 5616

Puede consultar la validez del documento accediendo a <http://icog.e-visado.net/csv/49DH94UKRLND3>

Secretaría del ICOG

LÍMITES DE ATTERBERG

SEGÚN UNE 103.103/94-UNE103.104/93

Límite líquido -----
 Límite plástico -----
 Índice de plasticidad **No plástico**

HUMEDAD

SEGÚN UNE-EN ISO 17892-1:2015

Humedad (%) **19.60**

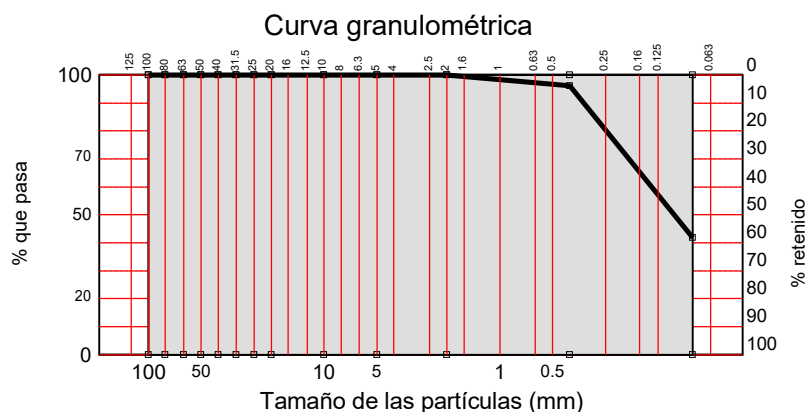
DENSIDAD SUELO

SEGÚN UNE 103301-94

Humedad (%) **19.60**
 Densidad Húmeda (g/cc) **1.99**
 Densidad Seca (g/cc) **1.66**

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO
 SEGÚN UNE 103,101/95

Tamiz (mm)	Pasa (%)	Huso SUELO
100	100.0	0 - 100
80	100.0	0 - 100
63	100.0	0 - 100
50	100.0	0 - 100
40	100.0	0 - 100
31.5	100.0	0 - 100
25	100.0	0 - 100
20	100.0	0 - 100
10	100.0	0 - 100
5	100.0	0 - 100
2	99.9	0 - 100
0.4	96.0	0 - 100
0.08	41.9	0 - 100

**CONTENIDO EN YESOS**

SEGÚN UNE 103 206/06

Contenido en yesos
(% $\text{CaSO}_4 \cdot 2(\text{H}_2\text{O})$) ~-

CONTENIDO EN SALES SOLUBLES

SEGÚN UNE 103205:2019

Sales solubles (%) ~-

MATERIA ORGÁNICA

SEGÚN UNE 103204:93

Materia orgánica (%) ~-

CONTENIDO DE SULFATOS

SEGÚN UNE-103-201/96

Contenido de Sulfatos
(mg/kg SO_4^{-2}) ~-

ACIDEZ BAUMANN GULLY**OBSERVACIONES:**

Zamora, a 13 de mayo de 2021

DIRECTOR DEL LABORATORIO



 Francisco Javier Sanz
Ldo. en Geología

Nº ACTA	ACTA DE OBRA Nº	Nº AL. P. N.	Nº REGISTRO	FECHA DE ACTA
2021/614	5			

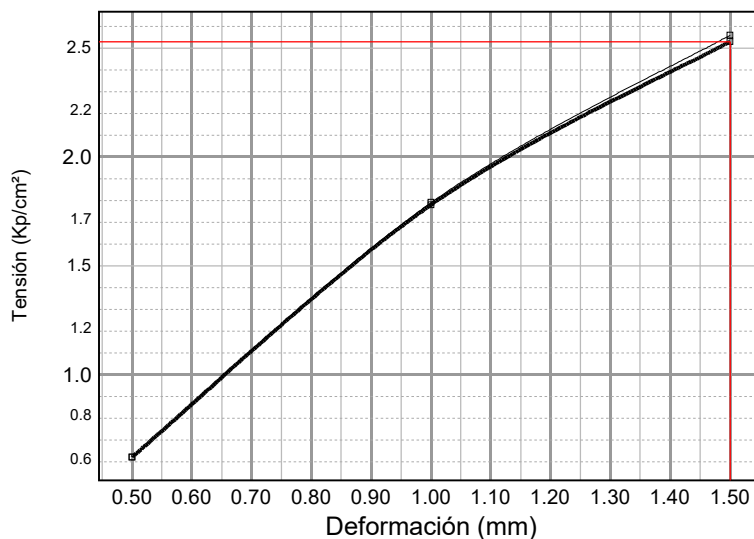
Fecha: 05/07/2021
 Colegiado: Francisco Javier Sanz Molino [ET AL]
 Inscrito con el nº: 5616

Folio: 12100326R0 Num: 012100326/00
 S. 2021/457
 13/05/2021

Puede consultar la validez del documento accediendo a <http://icog.e-visado.net/csv/49DH94UKRLND3>

ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS
 VISADO
 SECRETARÍA DEL ICOP

ENSAYO DE COMPRESIÓN SIMPLE EN SUELOS SEGÚN NORMA UNE 103.400:1993		
HUMEDAD		
Humedad zona de rotura	%	0.00
Humedad probeta	%	19.60
RESISTENCIA A COMPRESION CORREGIDA		
Carga	Kp	70.00
Resistencia	Kp/cm ²	2.53
Deformación	mm	1.50
DENSIDAD		
Densidad Húmeda	gr/cm ³	1.99
Densidad Seca	gr/cm ³	1.66



OBSERVACIONES:

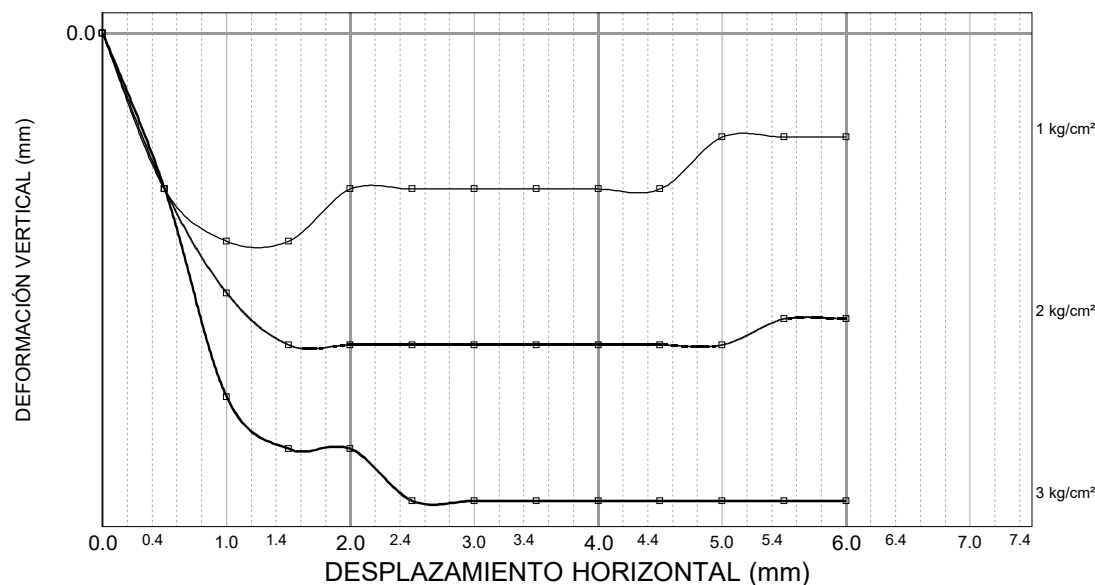
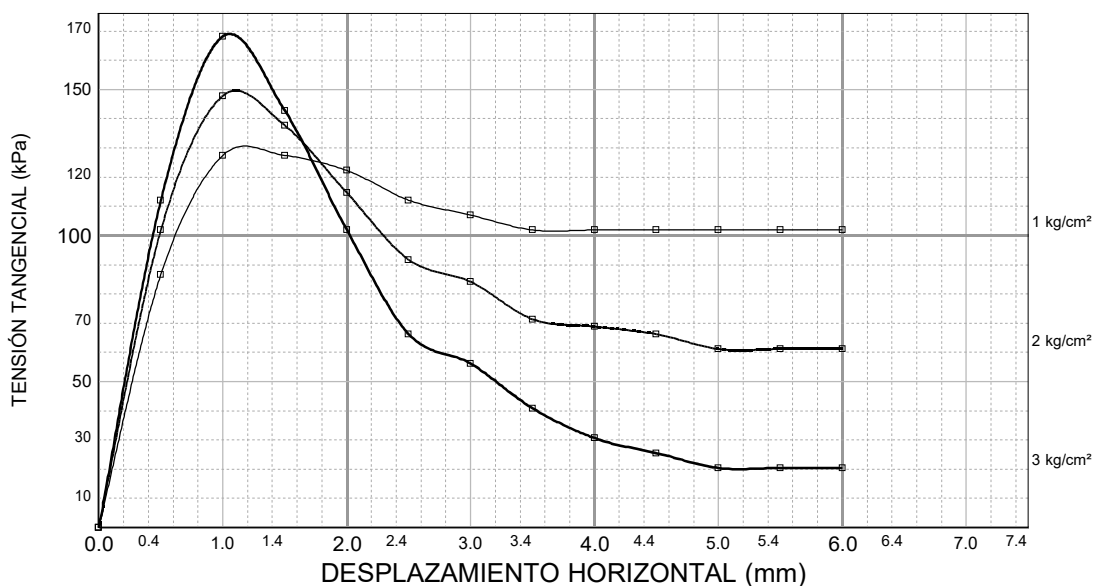
Zamora, a 13 de mayo de 2021

DIRECTOR DEL LABORATORIO

Francisco Javier Sanz
Ldo. en Geología

ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS			
Nº ACTA	ACTA DE OBRA Nº	Nº AL. P. N.	Nº REGISTRO
2021/614	5	000835 ZA	S. 2021/457
		Fecha : 05/07/2021	Folio: 12100326R0 Num: 012100326/00
		Elaborado: Francisco Javier Sanz Molino [ET AL]	13/05/2021
Inscrito con el nº: 5616			
Puede consultar la validez del documento accediendo a http://icog.e-visado.net/csv/49DH94UKRLND3			
			Secretaría del ICOP

Ensayo 0904030 - Mecasol-Corte directo c./d. S/UNE 103401:1998			
Humedad inicial	%	19.60	19.60
Densidad aparente	g/cm ³	1.99	1.99
Densidad seca	g/cm ³	1.67	1.67
Cohesión	kPa	107.00	
Ángulo de rozamiento interno	°	12°	



OBSERVACIONES:

Zamora, a 13 de mayo de 2021

DIRECTOR DEL LABORATORIO


Francisco Javier Sanz
Ldo. en Geología

Nº ACTA	ACTA DE OBRA Nº	Nº AL. P. N.	Nº REGISTRO	FECHA DE ACTA
2021/614	5			

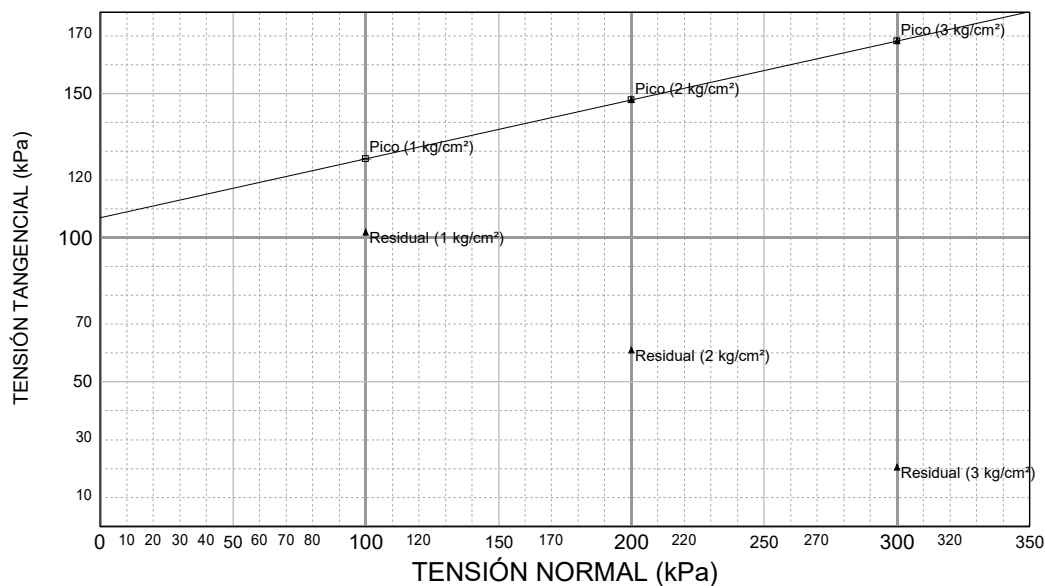
ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS

VISADO

Fecha: 05/07/2021 Folio: 12100326R0 Num: 012100326/00
 Registrado: Francisco Javier Sanz Molino [ET AL] S. 2021/457 13/05/2021
 Inscrito con el nº: 5616

Puede consultar la validez del documento accediendo a <http://icog.e-visado.net/csv/49DH94UKRLND3>

Secretaría del ICOG



HINCHAMIENTO LIBRE EN EDÓMETRO
SEGÚN UNE 103.601:96

Hinchamiento libre (%) **0.05**

PRESIÓN DE HINCHAMIENTO EN EDÓMETRO
SEGÚN UNE 103.602:96

Presión de Hinchamiento (Kg/cm²) **0.25**
 Presión de Hinchamiento (MPa) **0.02**

OBSERVACIONES:

Zamora, a 13 de mayo de 2021

DIRECTOR DEL LABORATORIO

Francisco Javier Sanz
Ldo. en Geología

Nº ACTA	ACTA DE OBRA Nº	Nº ALCARÁN	Nº REGISTRO	FECHA DE ACTA
2021/671	6	000	VISADO SONDEO S-2 DE RESPONDE	25/05/2021
<p>Fecha : 05/07/2021 Folio: 12100326R0 Num: 012100326/00 Colegiado : Francisco Javier Sanz Molino[ET AL] Inscrito con el nº 5616 Puede consultar la validez del documento accediendo a http://icog.e-visado.net/csv/49DH94UKRLND3 Secretaría del ICOG</p>				

LABORATORIO DE Zamora CYL-L-068

CLIENTE / OBRA: 2653 / 8499

2653: SERVICIO MADRILEÑO DE SALUD (GERENCIA ASISTENCIAL DE ATENCIÓN PRIMARIA), C/ SAN MARTÍN DE PORRES Nº 6, PLANTA 3ª
GERENCIA ADJUNTA DE GESTIÓN Y SERV. GENERALES. D.T. COMPRAS, SUM. Y G. ECONOMICA, 28035-MADRID, Madrid
ESQ2801817D

ESTUDIO GEOTÉCNICO Y LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO DE LA PARCELA CORRESPONDIENTE AL CENTRO DE SALUD LA TENERÍA.
C/ JUANA FRANCÉS Nº 65

DESTINATARIO

SERVICIO MADRILEÑO DE SALUD (GERENCIA ASISTENCIAL DE ATENCIÓN PRIMARIA)
C/ SAN MARTÍN DE PORRES Nº 6, PLANTA 3ª
GERENCIA ADJUNTA DE GESTIÓN Y SERV. GENERALES. D.T. COMPRAS, SUM. Y G. ECONOMICA
28035-MADRID

DATOS DE LA MUESTRA**TIPO DE MUESTRA:** AGUA - AGUA**PROCEDENCIA:** SONDEO S-2,(5.25 DE PROFUNDIDAD)**FECHA DE MUESTREO:** 22/04/2021**ENSAYOS REALIZADOS**

Toma de muestras para el análisis químico de las aguas.
Análisis químico de aguas para determinar su agresividad hacia el hormigón, determinando el contenido de sulfatos, cloruros, amonio, CO2 agresivo, potencial de hidrógeno y magnesio, EHE.

"Los ensayos comprendidos en este informe se han realizado según la normativa correspondiente y a nuestro leal saber y entender, directamente sobre los materiales ensayados y/o sobre las muestras tomadas 'in situ' o remitidas al laboratorio, sin más responsabilidad que la derivada de la correcta utilización de las técnicas y la aplicación de los procedimientos apropiados. Los resultados del presente informe se refieren exclusivamente a la muestra indicada en el apartado correspondiente.

TPF GETINSA-EUROESTUDIOS, S.L no se hace responsable, en ningún caso, de la interpretación o uso indebido que pueda hacerse de este documento, cuya reproducción parcial o total está totalmente prohibida. No se autoriza su publicación o reproducción sin el consentimiento previo de TPF GETINSA-EUROESTUDIOS, S.L

El presente informe es una copia del original, el cual se encuentra custodiado en el archivo del laboratorio.

En cumplimiento de la Ley Orgánica 15/1999, de 13 de diciembre, de Protección de Datos de Carácter Personal, le informamos de que sus datos personales son incluidos en ficheros titularidad de TPF GETINSA-EUROESTUDIOS, S.L cuya finalidad es la gestión de clientes, incluidas las acciones de comunicación comercial.

En el caso de que entre la información que el Cliente facilita a TPF GETINSA-EUROESTUDIOS, S.L figuren datos de carácter personal de otros profesionales intervinientes en la obra (dirección facultativa, etc.), el Cliente se compromete a facilitar los mismos habiendo cumplido todos los requerimientos de la LOPD, en especial habiendo informado y recogido el oportuno consentimiento de los citados profesionales para que sus datos de contacto puedan ser cedidos a TPF GETINSA-EUROESTUDIOS, S.L con domicilio C/ Ramón de Aguinaga nº 8, Madrid (28028), quien los utilizará única y exclusivamente con la finalidad de ejecutar el servicio encargado por el Cliente.

En caso de recibir su autorización o resultar necesario para el adecuado desarrollo de los fines y funciones de la Compañía, TPF GETINSA-EUROESTUDIOS, S.L podrá comunicar los resultados del ensayo, entre los que podrán figurar sus datos personales, a la dirección facultativa de la obra en cumplimiento de la normativa aplicable.

Para ejercitar los derechos de acceso, rectificación, cancelación y oposición previstos en la Ley puede dirigirse mediante correo electrónico a TPF GETINSA-EUROESTUDIOS, S.L, Ref. Protección de datos"

Nº ACTA	ACTA DE OBRA Nº	Nº ALICATAM	Nº REGISTRO	FECHA DE ACTA
2021/671	6	000	2021/671	25/05/2021
VISADO Colegiado : Francisco Javier Sanz Molino[ET AL] Inscrito con el nº : 5616 Fecha : 05/07/2021 Folio: 12100326R0 Nóm: 012100326/00 Puede consultar la validez del documento accediendo a http://icog.e-visado.net/esv/49DH94UKRLND3 Secretaria del ICOG				

TOMA DE MUESTRAS DE AGUA PARA AMASADO DE MORTERO Y HORMIGÓN
SEGÚN UNE 7236:1971

Lugar de la toma: PINTO

Procedencia: SONDEO S-2 (5.25)

Muestreada por: FRANCISCO JAVIER SANZ MOLINO **Cantidad de muestra:** 1.5 l.

Observaciones:

AGRESIVIDAD DEL AGUA AL HORMIGÓN
SEGÚN EHE-08

Determinación de la acidez del agua expresado por su pH **8.18**

Determinación del contenido de sustancias solubles (ppm) **3300**

Determinación gravimétrica del Sulfato (ppm) **1333.4**

Determinación del contenido en Amonios (ppm) **10**

Determinación del contenido de CO₂ (ppm) **3.52**

Determinación del contenido de Magnesio (ppm) **16.05**

	AGRESIVIDAD FRENTE AL HORMIGÓN		
	Según EHE-08		
	DEBIL	MEDIA	FUERTE
PH	6,5-5,5	5,5-4,5	<4,5
MAGNESIO (Mg ²⁺) (ppm)	300-1000	1000-3000	>3000
AMONIO (NH ₄ ⁺)(ppm)	15-30	30-60	>60
SULFATO (SO ₄ ²⁺)(ppm)	200-600	600-3000	>3000
CO ₂ (ppm)	15-40	40-100	>100
Residuo Seco (ppm)	75-150	50-75	<50

OBSERVACIONES:

Zamora, a 25 de mayo de 2021

DIRECTOR DEL LABORATORIO



 Francisco Javier Sanz
Ldo. en Geología



E. G. para Centro de Salud LA TENERIA PINTO, en C/ Juana Francés N° 65, Pinto (Madrid)

ANEXO 4. LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO



ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS
VISADO
CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL

Fecha : 05/07/2021 Folio: 12100326R0 Núm: 012100326/00

Colegiado : Francisco Javier Sanz Molino[ET AL]

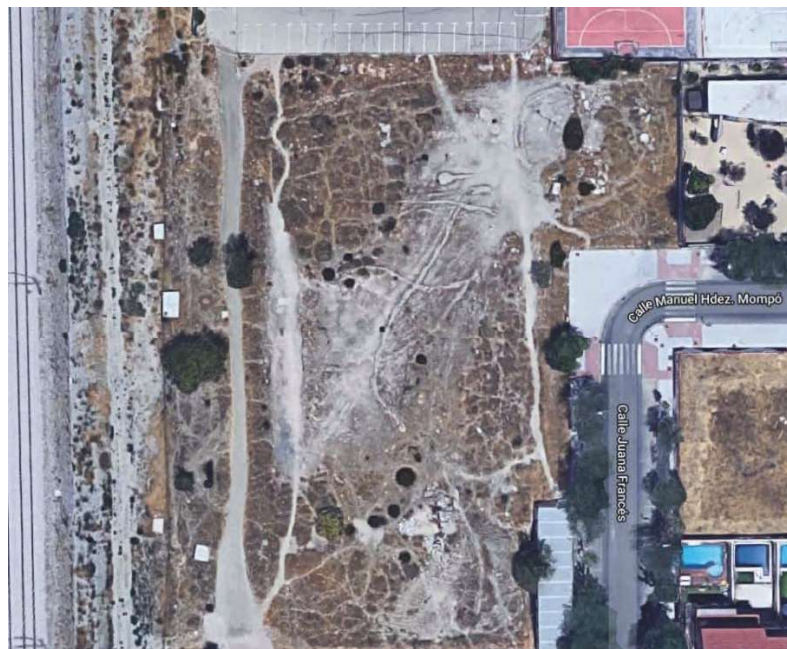
Inscrito con el nº : 5616

Puede consultar la validez del documento accediendo
a <http://icog.e-visado.net/csv/49DH94UKRLND3>

Secretaría del ICOG



LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO PARCELA REFERENCIA CATASTRAL 0466201VK4506N0001LU



ABRIL- 2021

Contenido

1. ANTECEDENTES Y METODOLOGIA.....	1
2. PLANO DE PLANTA	2
3. ANEXO FOTOGRAFICO	4
4. LISTADO DE PUNTOS TOMADOS POR TECNICAS GPS.....	7

1. ANTECEDENTES Y METODOLOGIA

El levantamiento topográfico se centra dentro del término municipal de Pinto (Madrid), concretamente en la parcela con referencia catastral **0466201VK4506N0001LU**.

En dicho levantamiento se observan todos los detalles planimétricos de interés (vallas, registros, arboles, etc...) y en cuanto a los altimétricos, se ha confeccionado una red de puntos lo suficientemente densa como para poder realizar un levantamiento con una precisión en un plano a escala 1:500.

La superficie de la parcela es de 5.605 m² según catastro. Pero en la realidad se encuentra repartida entre 5.473 m² y 132 m². Estando los primeros delimitados por la acera, el carril bici, el parking y el colegio. Y los segundos centro de la acera. En el plano quedan reflejadas las dos componentes.

Por otro lado se materializan con estacas los diferentes puntos de sondeo y de penetrometros.

El levantamiento se realiza con métodos GPS y sistema RTK, enganchándonos a la red estatal del IGN.

El material utilizado para el trabajo es:

- GPS Leica 1200
- Material fungible (marcadores...)

2. PLANO DE PLANTA

Se adjunta a continuación plano de Planta.



3. ANEXO FOTOGRAFICO



Levantamiento topográfico

Inscrito con el nº: 6616
Puede consultar la validez del documento accediendo
a <http://icog.e-visado.net/csv/49DH94UKRLND3>

Secretaría del ICOG





Levantamiento topográfico

Inscrito con el nº: 6616
Puede consultar la validez del documento accediendo
a <http://icog.e-visado.net/csv/49DH94UKRLND3>

Secretaría del ICOG



4. LISTADO DE PUNTOS TOMADOS POR TECNICAS GPS

G.P.S

Nº	X	Y	Z	DESCRIPCIÓN
1	440.226,238	4.456.415,525	601,651	ACERA
2	440.223,315	4.456.415,553	601,697	ACERA
3	440.220,290	4.456.415,518	601,720	ACERA
4	440.218,507	4.456.415,311	601,728	ACERA
5	440.216,477	4.456.414,885	601,713	ACERA
6	440.214,648	4.456.414,016	601,683	ACERA
7	440.213,070	4.456.412,760	601,756	ACERA
8	440.211,623	4.456.411,354	601,799	ACERA
9	440.214,223	4.456.412,325	601,749	ALCANTARILLA
10	440.213,645	4.456.412,724	601,731	SUMIDERO
11	440.213,413	4.456.412,950	601,726	SUMIDERO
12	440.213,132	4.456.412,226	601,787	SUMIDERO
13	440.210,497	4.456.409,643	601,789	ACERA
14	440.209,772	4.456.407,761	601,813	ACERA
15	440.209,296	4.456.405,809	601,625	ACERA
16	440.207,349	4.456.406,424	595,287	ACERA
17	440.209,290	4.456.398,662	601,822	ACERA
18	440.209,255	4.456.346,010	602,305	ACERA
20	440.206,886	4.456.346,059	602,207	ACERA
21	440.214,260	4.456.450,926	602,428	ARBOLES
22	440.203,155	4.456.450,504	602,328	ARBOLES
23	440.198,502	4.456.417,482	602,624	ARBOLES
24	440.205,524	4.456.419,963	602,022	ALCANTARILLA
25	440.203,578	4.456.402,863	601,491	ARBOLES
1000	440.222,607	4.456.420,842	601,875	LIMITE
1001	440.215,363	4.456.420,807	601,938	LIMITE
1003	440.207,671	4.456.420,820	601,985	LIMITE
1004	440.204,031	4.456.420,781	601,988	LIMITE
1005	440.204,035	4.456.414,704	602,093	LIMITE
1007	440.203,907	4.456.398,093	601,926	LIMITE
1008	440.203,652	4.456.380,646	601,872	LIMITE
1009	440.195,781	4.456.353,583	602,423	LIMITE
1010	440.178,556	4.456.353,562	602,260	LIMITE
1011	440.154,117	4.456.353,638	602,444	LIMITE
1012	440.153,983	4.456.358,234	602,565	LIMITE
1013	440.146,622	4.456.358,261	602,445	LIMITE
1014	440.147,811	4.456.367,468	603,276	LIMITE
1015	440.148,855	4.456.376,360	604,201	LIMITE
1016	440.152,052	4.456.371,071	603,665	ARQUETA
1017	440.152,049	4.456.370,460	603,671	ARQUETA
1019	440.153,133	4.456.372,685	603,462	ARQUETA
1022	440.152,454	4.456.372,693	603,465	ARQUETA
1023	440.149,206	4.456.379,346	604,414	LIMITE
1024	440.149,718	4.456.388,336	604,712	LIMITE
1025	440.149,799	4.456.400,808	604,904	LIMITE
1027	440.152,736	4.456.402,685	603,850	ARQUETA

G.P.S

Nº	X	Y	Z	DESCRIPCIÓN
1029	440.152,093	4.456.402,006	603,832	ARQUETA
1031	440.149,635	4.456.407,452	604,970	LIMITE
1032	440.148,291	4.456.424,254	604,808	LIMITE
1033	440.147,832	4.456.436,606	604,339	LIMITE
1034	440.148,081	4.456.451,112	603,850	LIMITE
1038	440.201,390	4.456.451,502	603,159	LIMITE
1039	440.222,705	4.456.451,425	601,935	LIMITE