

AM8 – ESTUDIO GEOTÉCNICO Y TOPOGRÁFICO



PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN 6 aulas ESO + Aulas específicas + Pistas IES Nuevo IES Las Rejas (Línea 3), Madrid

CALLE DEYANIRA C/ ARRASTRARIA
SAN BLAS
MADRID
28022

PROPIEDAD:

D.G. INFRAESTRUCTURAS Y SERVICIOS
CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN
COMUNIDAD DE MADRID

ASISTENCIA TÉCNICA:

J. LEOPOLDO DE LA FIGUERA COTERÓN
FIGUER ESTUDIO DE PROYECTOS



CONSEJERIA DE EDUCACION DE LA COMUNIDAD DE MADRID

Estudio geotécnico para la construcción de un nuevo Instituto de Enseñanza Secundaria (I.E.S.) en el "Barrio de las Rejas", Madrid.

OBRA Nº 3033

CONSEJERIA DE EDUCACION, COM. DE MADRID

Estudio geotécnico y levantamiento topográfico para
la construcción de un nuevo I.E.S. en el Barrio de las
Rejas, Madrid.

OBRA Nº 3033

INDICE

1.- INTRODUCCION.

2.- TRABAJOS REALIZADOS.

2.1. Trabajos de campo.

- 2.1.1. Sondeos.
- 2.1.2. Ensayos Standard.
- 2.1.3. Toma de muestras.
- 2.1.4. Penetraciones dinámicas DPSH.
- 2.1.5. Levantamiento topográfico.

2.2. Ensayos de laboratorio.

- 2.2.1. Descripción del material.
- 2.2.2. Límites de Atterberg.
- 2.2.3. Granulometrías.
- 2.2.4. Densidad, humedad, porosidad y grado de saturación.
- 2.2.5. Presión de hinchamiento.
- 2.2.6. Sulfatos. Agresividad.

3.- CARACTERISTICAS DEL TERRENO.

- 3.1. Corte litológico y resumen de parámetros geotécnicos.
- 3.2. Capacidad portante del terreno y cimentación propuesta.
- 3.3. Nivel freático.

4.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

ANEXOS

TOPOGRAFIA Y PERFILES

3033/01	Plano topográfico con situación de las labores realizadas.
3033/02-03	Perfiles estratigráficos.

SONDEOS Y PENETROMETROS

3033/04-09	Cortes litológicos de los sondeos.
3033/10-14	Diagramas de los ensayos de penetración dinámica DPSH.

ENSAYOS DE LABORATORIO (26 hojas)

Hoja 4	Cuadro general de ensayos de laboratorio.
Hojas 5, 10, 15 y 20	Granulometrías.
Hojas 6, 11, 16 y 21	Límites de Atterberg.
Hojas 7, 12, 17 y 22	Densidades y humedades.
Hojas 8, 13, 18, 23 y 25	Contenido en sulfatos.
Hojas 9, 14, 19 y 24	Presión de hinchamiento en edómetro.

VARIOS

s/n	Cálculo de asientos.
s/n	Listado de Coordenadas.
s/n	Fotografías.

1.- INTRODUCCION.

GEONOC CONSULTORES S.L., ha realizado por encargo de la Consejería de Educación de la Comunidad de Madrid, un estudio geotécnico del subsuelo de un solar en el que se tiene en proyecto la construcción de un nuevo Instituto de Enseñanza Secundaria (I.E.S.) en el madrileño barrio de "Las Rejas".

El solar estudiado se encuentra en la Calle "Deyanira" esquina a la Calle "Arrastaria", y presenta una superficie de 10.857 m². Están proyectados edificios de 2 alturas sin sótano y un gimnasio cubierto de una altura, que ocuparán una superficie en planta (huella) aproximada de unos 2.500-3000 m².

El objeto del presente estudio es la determinación de las características físico-resistentes del suelo que servirá de apoyo a las cimentaciones que se proyectan y que condicionan las soluciones óptimas de cimentación, que se recogen en la presente memoria técnica.

2.- TRABAJOS REALIZADOS.

De acuerdo con el programa previsto, el examen y reconocimiento del subsuelo se ha realizado mediante sondeos mecánicos con extracción de testigo continuo, toma de muestras inalteradas, ensayos SPT en el interior de los sondeos, penetraciones dinámicas DPSH a rechazo, etc.

Sobre las muestras extraídas se han realizado una serie de ensayos en el Laboratorio Orbis Terrarum, inscrito en el Registro General de Ensayos para la Calidad de la Edificación, con el código MAD-L-057.

2.1. Trabajos de Campo.

2.1.1. Sondeos.

Se han llevado a cabo 6 sondeos por el sistema de rotación con extracción de testigo continuo y de 101 mm de diámetro. La situación de los sondeos realizados figura en el plano general de situación (Figura 3033/01 de los Anexos).

Las profundidades alcanzadas han sido las siguientes:

<u>Sondeo nº</u>	<u>Profundidad (m.)</u>
1	12,40
2	14,20
3	14,00
4	12,50
5	14,00
6	7,00

Después de la observación detallada del testigo continuo, se han preparado los correspondientes cortes litológicos de los sondeos, que figura en los gráficos 3033/04-09.

En dichos gráficos se incluyen el tipo de perforación, capas atravesadas, espesor y descripción de las mismas, ensayos Standard y otros datos complementarios.

2.1.2. Ensayos Standard.

Se han llevado a cabo 36 ensayos Standard en el interior de los sondeos. Este ensayo da una medida de la compacidad del suelo y consiste en introducir la cuchara Standard 30 cm. en el terreno mediante el golpeo de una maza de 63,5 Kg. que cae libremente desde una altura de 76 cm. Para realizar este ensayo se efectúa primeramente una limpieza del sondeo y se realiza una penetración de 15 cm. que no se contabiliza por estimar que el suelo puede estar alterado como consecuencia de la perforación. Se inicia entonces el ensayo de penetración propiamente dicho que permite a su vez la extracción de una muestra representativa del suelo.

En los gráficos 3033/04-09 figuran los golpes obtenidos. Se ha considerado rechazo cuando el golpeo supera los 50 golpes para los 30 cm. de penetración. Como puede observarse los niveles superficiales de rellenos, tierra vegetal y arcillas blandas presentan una baja compacidad: $N=16$. El terreno natural subyacente, constituido por unas arcillas limosas verdosas presenta una consistencia de alta a muy alta: $N=20$ -Rechazo.

2.1.3. Toma de Muestras.

Se han tomado cuatro muestras inalteradas contabilizando el golpeo necesario para la hincada del tomamuestras. Asimismo se ha tomado una muestra de agua del sondeo 4. Las profundidades a las que se han tomado las muestras aparecen en los gráficos 3033/04-09. Con dichas muestras se han realizado ensayos de identificación (límites de Atterberg y granulometrías), de estado (densidad y humedad natural), químicos (contenido en sulfatos) y de presión de hinchamiento en edómetro.

2.1.4. Penetraciones dinámicas DPSH.

En la parcela se han realizado 5 ensayos de penetración dinámica tipo DPSH. Este método da una idea de la resistencia del terreno y consiste en golpear una barra y medir lo que penetra en el subsuelo en función del número de golpes necesarios para hincar 20 cm. Este método se ha utilizado desde épocas remotas y es de gran importancia cuando se trata de averiguar la profundidad a la que un estrato resistente se encuentra por debajo de otro blando.

El ensayo DPSH consiste en dejar caer una pesa de 63,5 Kg. desde una altura de 76 cm. Se cuenta el número de golpes necesarios para hacer avanzar la varilla (que lleva una punta normalizada) 20 cm. Se obtiene así una medida prácticamente continua de la consistencia del terreno. Dado que las dimensiones transversales de la punta son mayores que las de la varilla que la empuja, el rozamiento o adhesión entre ésta y el terreno no existe o, al menos, está muy disminuido.

Los diagramas de penetración de los ensayos realizados aparecen en los anexos gráficos 3033/10-14, y se ha obtenido el rechazo (más de 100 golpes por 20 cm.) a las siguientes profundidades:

<u>Penetrómetro nº</u>	<u>Profundidad en m.</u>
1	6,00
2	2,60
3	6,20
4	6,00
5	6,80

2.1.5. Levantamiento topográfico

Después de una previa inspección de la zona de trabajo, se procedió a la implantación y observación entre sí de estaciones, desde las cuales, utilizando el método topográfico de radiación, se observaron todos los puntos de interés: muros, bordillos, registros, puntos de relleno altimétricos, etc.

Se observó con estación total marca SOKKIA modelo SET 610, con lectura electrónica angular de 20 cc y alcance de 2.500 m. .

Con los datos obtenidos en campo interpretándolos convenientemente se obtuvo la configuración planimétrica y altimétrica del terreno.

Se calculó con ordenador PC, con procesador Pentium, utilizando un programa de topografía y trazado denominado TOPOCAL, en entorno gráfico de AUTOCAD. Se dispone del archivo de dibujo DWG. Al final de los anexos se ha incluido un listado de coordenadas.

El plano topográfico con la situación de las labores realizadas aparece en los Anexos: Figura 3033/01.

2.2. Ensayos de Laboratorio.

Con las muestras procedentes de la investigación realizada en campo se han efectuado ensayos de identificación, de estado, químicos y de presión de hinchamiento en edómetro.

El tipo y número de ensayos realizados ha sido el siguiente:

<u>ENSAYO</u>	<u>NUMERO</u>
- Límites de Atterberg	4
- Granulometrías por tamizado	4
- Humedad natural	4
- Densidad seca	4
- Presión de hinchamiento en edómetro..	4
- Sulfatos (Cualitativos)	4
- Sulfatos (Cuantitativos)	1

La totalidad de ensayos realizados y sus resultados figuran en el cuadro general de ensayos de laboratorio, página 4 del informe de 26 hojas incluido en los anexos.

2.2.1. Descripción del Material.

El subsuelo del solar consta superficialmente de una capa de rellenos heterogéneos poco compactos, tierra vegetal y arcillas blandas con un espesor comprendido entre 1,50 y 2,80 m, con una media de 2,20 m. Por debajo de estos materiales poco consistentes aparece el terreno natural resistente constituido por una arcilla limosa verdosa de consistencia de alta a muy alta, con tramos semicementados intercalados en profundidad. Esta capa de elevada resistencia continúa hasta el final de los sondeos a 7,00-14,20 m de profundidad.

Durante la realización de los sondeos se ha localizado un débil nivel freático en el subsuelo del solar, estabilizándose los niveles piezométricos entre 8,40 y 10,80 m de profundidad (noviembre de 2017).

A continuación se comentan cada uno de los ensayos y los valores obtenidos.

2.2.2. Límites de Atterberg.

La consistencia de un suelo cohesivo disminuye al aumentar el contenido de humedad del mismo. Los distintos contenidos de humedad correspondientes a la frontera entre los distintos estados se conocen como Límites de Atterberg. El Límite Líquido (WL)

es el contenido de la humedad que posee el suelo al pasar del estado semilíquido o viscoso al plástico, el Límite Plástico (W_p) separa los estados plástico y semisólido, y el Límite de Retracción (W_s) hace lo mismo con los estados semisólido y sólido. La diferencia de valores del Límite Líquido y el Límite Plástico es el Índice de Plasticidad (I_p).

La utilidad de los Límites de Atterberg como ensayos de identificación estriba en que, debido a la gran profusión de determinaciones ya realizadas, dan una idea de las propiedades del suelo.

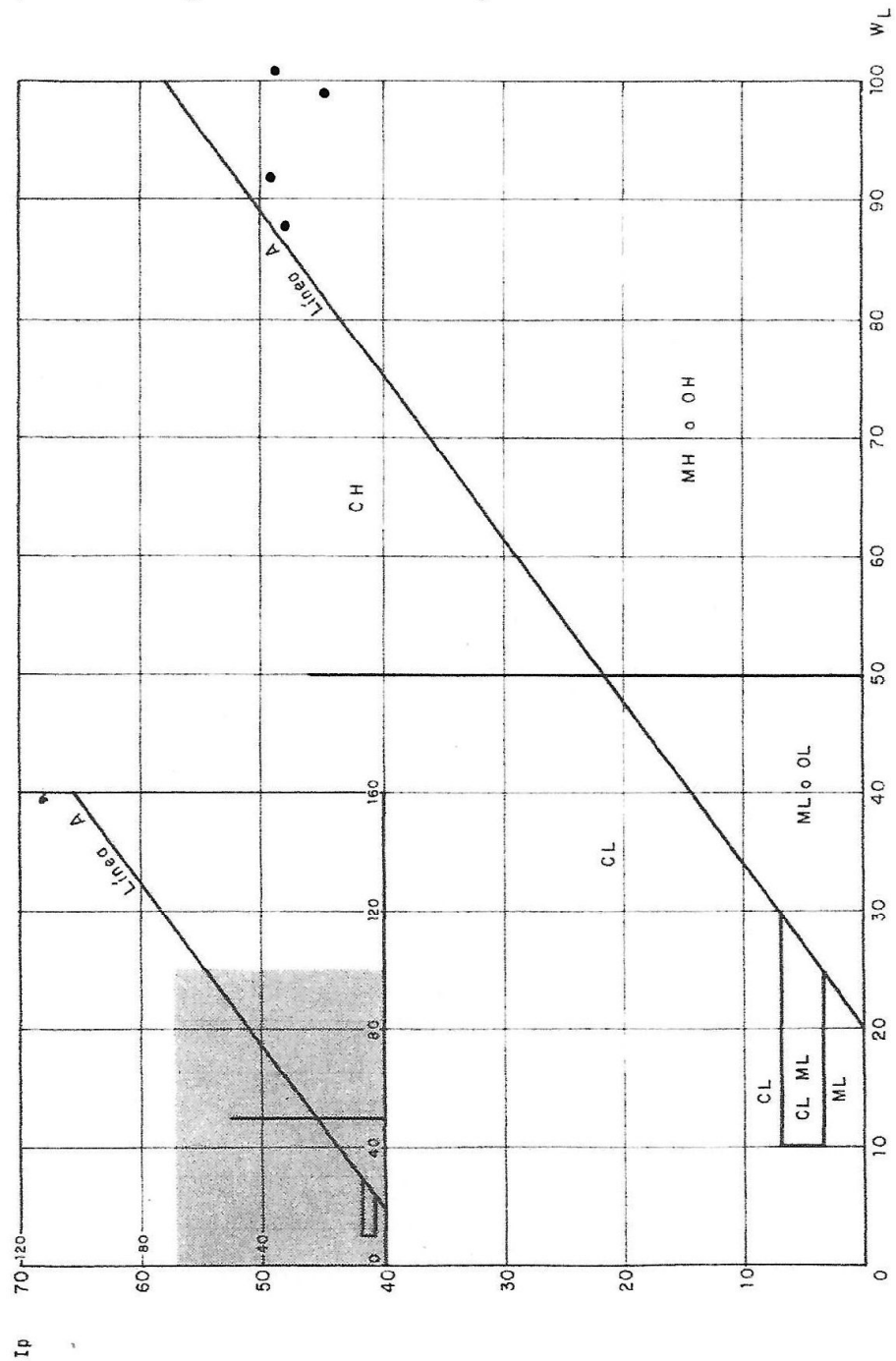
Se han realizado cuatro ensayos de Límite Líquido y Plástico (ver gráficos de las hojas 6, 11, 16 y 21 del informe de laboratorio incluido en los anexos) y los valores obtenidos han sido los siguientes:

- El Límite Líquido varía entre 88 y 101 %.
- El Límite Plástico oscila entre 40 y 54 %.
- El Índice de Plasticidad está comprendido entre 44 y 49 %.

A la vista de estos resultados se pueden clasificar los finos del suelo como limos de alta plasticidad (MH).

Se incluye un diagrama de plasticidad en el que se han dibujado los puntos representativos del material que pasan por el tamiz nº 40 (serie A.S.T.M.) de todas las muestras analizadas.

Fig. - Diagrama de plasticidad



2.2.3. Granulometrías.

La determinación de los distintos tamaños que constituyen los materiales analizados se ha efectuado por tamizado.

La representación gráfica de los distintos tamaños de partículas se ha realizado mediante curvas acumulativas (ver gráficos de las páginas 5, 10, 15 y 20 del informe de ensayos de laboratorio en los Anexos).

Los parámetros obtenidos en las granulometrías han sido los siguientes:

<u>Sondeo nº</u>	<u>Profundidad (m)</u>	<u>Gravas (%)</u>	<u>Arenas (%)</u>	<u>Finos (%)</u>
1	2.50-2.95	00.0	04.6	95.4
2	1.80-2.10	00.0	05.2	94.8
3	3.40-3.65	01.9	10.2	87.9
4	3.00-3.60	00.0	04.9	95.1

A la vista de estos resultados se puede observar que se trata de arcillas limosas y limos arcillosos.

2.2.4. Densidad, humedad, porosidad y grado de saturación.

Los valores obtenidos han sido los siguientes:

<u>Sondeo nº</u>	<u>Profundidad (m)</u>	<u>W (%)</u>	<u>γ (t/m³)</u>	<u>γ_d (t/m³)</u>	<u>n (%)</u>	<u>Sr (%)</u>
1	2.50-2.95	46.5	1.61	1.10	58	87
2	1.80-2.10	47.1	1.59	1.08	59	86
3	3.40-3.65	26.0	1.73	1.37	48	73
4	3.00-3.60	29.8	1.83	1.25	53	70

El peso específico de las partículas (γ_s) se ha supuesto igual a 2,65 t/m³, y la porosidad (n) del suelo se ha calculado según la siguiente fórmula:

$$n (\%) = \frac{\gamma_s - \gamma_d}{\gamma_s} \times 100$$

Como puede observarse las densidades secas toman valores medios- bajos, propia de suelos limosos o con sepiolitas y las muestras analizadas se encuentran subsaturadas en agua.

2.2.5. Presión de hinchamiento en edómetro.

Este ensayo se realiza inundando una probeta tallada de una muestra inalterada e impidiendo el hinchamiento en el edómetro. La presión que es necesaria ejercer sobre la probeta se denomina presión de hinchamiento. Posteriormente se va descargando la probeta hasta llegar a una presión nula obteniéndose el hinchamiento libre (Gráficos de las páginas 9, 14, 19 y 24 de los ensayos de laboratorio en anexos).

Los valores obtenidos en los ensayos han sido los siguientes:

<u>Sondeo nº</u>	<u>Profundidad (M)</u>	<u>Ph (Kg/cm²)</u>
1	2,50-2,95	0,2
2	1,80-2,10	0,2
3	3,40-3,65	0,4
4	3,00-3,60	1,6

Estos valores indican que las arcillas verdosas presentan en su conjunto un potencial expansivo bajo-medio, pero con niveles puntuales intercalados con un alto potencial expansivo. .

2.2.6. Sulfatos. Agresividad.

La presencia o no de sulfatos en el suelo es de gran importancia determinarla, pues los mismos son agresivos para los hormigones normales. Los ensayos realizados indican que el suelo no presenta sulfatos (“inapreciables”), mientras que el agua presenta una cierta concentración de sulfatos ($\text{SO}_4=212 \text{ mg/l}$ “agresividad débil”), por lo que se podría emplear el cemento sulforresistente (aunque no es obligatorio ya que la concentración es inferior a 600 mg/l según la Norma UNE 80303-96) para la dosificación del hormigón de las cimentaciones y muros de contención.

3. CARACTERISTICAS DEL TERRENO.

3.1. Corte Litológico y Resumen de Parámetros Geotécnicos.

Aunque ya se mencionaron anteriormente, se hará a continuación un comentario mas detallado de las características y potencia de cada uno de los niveles que constituyen el subsuelo de la parcela; indicando además los parámetros geotécnicos asignables a los mismos. Estos parámetros se han obtenido principalmente en los trabajos de campo, laboratorio y gabinete; y además de la experiencia sobre este tipo de terrenos.

"Nivel A": Nivel de rellenos heterogéneos flojos, tierra vegetal negruzca y arcillas poco consistentes.

Es el primer nivel cortado por los sondeos. Superficialmente una capa de rellenos heterogéneos poco compactos, en ocasiones con bolos rocosos graníticos y restos de escombros y ladrillos, tierra vegetal negruzca y arcillas limosas verdosas reblandecidas y flojas.

Este nivel incompetente (N=16 en ensayo SPT) presenta un espesor comprendido entre 1,50 y 2,80 m en el solar estudiado.

Por su baja compacidad (reducida resistencia al corte y elevada compresibilidad) y deficiente comportamiento geomecánico, este nivel carece de interés desde el punto de vista geotécnico, debiendo en todos los casos ser rechazado como terreno de cimentación.

Con relación a los empujes sobre muros, se le pueden asignar los siguientes parámetros geotécnicos y de permeabilidad:

Densidad $\gamma = 1,80 \text{ t/m}^3$

Angulo de rozamiento interno $\phi' = 25^\circ$

Cohesión..... $C' = 0,00 \text{ Kg/cm}^2$

Permeabilidad $k_z = 10^{-4} \text{ m/s}$

"Nivel B": Nivel de arcillas limosas verdosas consistentes.

Por debajo del nivel A inconsistente de rellenos y materiales flojos aparece el terreno natural resistente, constituido por unas arcillas limosas consistentes de color verdoso, con nódulos y niveles semicementados intercalados en profundidad. Las densidades secas bajas indican un alto contenido en sepiolita. Se han localizado niveles puntuales intercalados con un alto potencial expansivo, aunque en su conjunto, esta capa presenta un potencial expansivo bajo-medio.

Este nivel resistente aparece entre 1,50 y 2,80 m de profundidad (con una media de 2,00-2,20 m) y continúa hasta el final de los sondeos a 7,00-14,20 m de profundidad. Sobre esta capa dura y resistente se podrán empotrar las cimentaciones de los edificios a construir en la parcela.

A este nivel pertenecen (o se le pueden asignar por la experiencia local) los siguientes parámetros geotécnicos:

- Granulometrías:

Pasa tamiz nº 200 87-95 %

Retenido tamiz nº 10 0-2 %

- Plasticidad: MH

Límite líquido $W_L = 88-101$ %

Límite plástico $W_P = 40-54$ %

Índice de plasticidad $I_p = 44-49$ %

- Densidad $\gamma = 1,59 - 1,83$ T/m³

- Densidad seca $\gamma = 1,08 - 1,37$ T/m³

- Resistencia media a compresión simple (estimada)..... $q_u = 2 - 5$ Kg/cm²

- Ángulo de rozamiento interno $\phi' = 27 - 37^\circ$

- Cohesión $C' = 0,5 - 0,8$ Kg/cm²

- Presión de hinchamiento..... $Ph = 0,2-1,6$ Kg/cm²

- Contenido en sulfatos (suelo) $SO_4 =$ inapreciable, “no agresivo”

- Contenido en sulfatos (agua) $SO_4 = 212 \text{ mg/l}$, “agresividad débil”
- Golpeo en ensayo Standard (SPT) $N = 20$ - Rechazo
- Coeficiente de permeabilidad general (arcillas limosas)..... $k_z = 10^{-9} \text{ m/s}$

3.2. Capacidad portante del terreno y cimentación propuesta.

A la vista del corte litológico y los parámetros geotécnicos descritos en el apartado anterior, la capacidad portante del nivel B de arcillas limosas verdosas consistentes se estudia con la siguiente fórmula para una zapata cuadrada:

$$q_h = 1,2 C N_c + q N_q + 0,3 B \gamma N_\gamma$$

y que para el presente caso, tomando valores del lado de la seguridad, dan como resultado una σ_{adm} de 2,00 a 2,50 Kg/cm².

Aún así, como en este tipo de suelos predomina las condiciones de deformabilidad sobre las de rotura, para no tener asientos diferenciales excesivos, se recomienda no sobrepasar en las construcciones proyectadas una tensión de trabajo máxima admisible de:

$$\sigma_{\text{max. adm.}} = 2,00 \text{ Kg/cm}^2.$$

Se incluye en los anexos un cálculo estimado de los asientos que se obtendrían con esta tensión de cimentación, y son inferiores a los máximos permitidos.

3.3. Nivel Freático.

Durante la realización de los sondeos se ha localizado un débil nivel freático en el subsuelo del solar, estabilizándose los niveles piezométricos entre 8,40 y 10,80 m. de profundidad (noviembre de 2017).

Si se produjeran fugas de las conducciones de agua o saneamiento próximas, o bien después de periodos de intensas lluvias, podría aparecer un nivel freático "estacional" en la capa superficial de rellenos, que constituye un excelente acuífero.

Si se realizaran excavaciones bajo el nivel freático (no está proyectado) sería necesario el bombeo del agua y entibaciones de las zanjas.

4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES DE CIMENTACION.

GEONOC CONSULTORES S.L. ha realizado un estudio geotécnico para la construcción de un nuevo Instituto de Enseñanza Secundaria (I.E.S.) en el madrileño barrio de "Las Rejas".

A partir de lo observado en los trabajos de campo, laboratorio y gabinete, se ha podido determinar el corte litológico del terreno y asignar los principales parámetros geotécnicos a las distintas capas que integran dicho corte, y que se han reflejado en la presente memoria.

Los sondeos y penetrómetros del estudio geotécnico se han realizado entre el 21 y el 24 de Noviembre de 2017. Están proyectados edificios de aulas de 2 alturas, así como un gimnasio de una altura, todos sin sótano. La huella de los edificios ocupará entre 2.500 y 3.000 m² (construcción del tipo C-1). El tipo de terreno sería un T-2 al presentar el terreno una cierta variabilidad y estar la profundidad de cimentación entre 2,00 y 3,00m.

El subsuelo del solar consta superficialmente de una capa de rellenos heterogéneos poco compactos, tierra vegetal y arcillas blandas con un espesor comprendido entre 1,50 y 2,80 m, con una media de 2,00-2,20 m. Por debajo de estos materiales poco consistentes aparece el terreno natural resistente constituido por una arcilla limosa verdosa de consistencia de alta a muy alta, con tramos semicementados intercalados en profundidad. Esta capa de elevada resistencia continúa hasta el final de los sondeos a 7,00-14,20 m de profundidad.

Durante la realización de los sondeos se ha localizado un débil nivel freático en el subsuelo del solar, estabilizándose los niveles piezométricos entre 8,40 y 10,80 m de profundidad (noviembre de 2017).

Las cimentaciones de los edificios a construir en la parcela deberán salvar las capas más superficiales de rellenos, tierra vegetal y arcillas blandas, que no son aptas para recibir cargas importantes y/o permanentes. Las cimentaciones se empotrarán en la capa resistente formada por las arcillas limosas verdosas consistentes (Nivel B).

Los edificios a construir en el solar se podrán cimentar mediante zapatas aisladas convenientemente arriostradas, que se empotren en las arcillas limosas verdosas consistentes (Nivel B). En algunos casos podría ser necesario disponer de una capa de hormigón de limpieza en el fondo de las excavaciones hasta alcanzar una profundidad aceptable, y desde allí construir la zapata: especie de “pozo de cimentación”.

Las zapatas se podrán calcular de manera que transmitan a dicho nivel de arcillas limosas verdosas consistentes (Capa B) una tensión de trabajo máxima admisible de

$$\sigma_{\text{max. adm.}} = 2,00 \text{ Kg/cm}^2.$$

La profundidad de cimentación oscilará entre 1,70 y 3,00 m, con una media de 2,20-2,40 m.

Si se realizaran excavaciones bajo el nivel freático (no está proyectado) sería necesario el bombeo del agua y entibaciones de las zanjas.

Las excavaciones de las cimentaciones se podrán realizar mediante retroexcavadora ya que los materiales que aparecen en el subsuelo son ripables. Solo no serían ripables niveles puntuales que aparecen intercalados en el terreno natural a partir de 6 o 7 m de profundidad.

Se han localizado intercalados en el terreno natural, lentejones que presentan un alto potencial expansivo ($Ph=1,6 \text{ Kg/cm}^2$). Las estructuras principales no se cimentarán en ningún caso a una tensión de cimentación inferior a dicha presión de hinchamiento. Estructuras secundarias (aceras, porches, etc) cimentadas a poca profundidad y con una carga baja, podrían sufrir movimientos en sus cimentaciones ocasionados por la expansividad del terreno. Por ello se recomienda alejar arbolado y zonas de riego de las estructuras y prestar especial atención en la ejecución de conducciones de agua y saneamiento: serán muy estancas, para evitar los cambios de humedad en los materiales del subsuelo.

Por la existencia de lentejones expansivos y niveles de consistencia media-alta en el extremo NE del solar, serán necesarios al menos 2 sondeos en los que se tomarían 4 muestras inalteradas, cuando se realice la ampliación del Instituto que ocupe esta zona del solar: entorno de los sondeos 4 y 6.

El agua freática presenta una cierta concentración de sulfatos ($\text{SO}_4=212 \text{ mg/l}$ "agresividad débil"), por lo que se podría emplear cemento sulforresistente en la dosificación del hormigón de las cimentaciones y muros de contención, aunque no es obligatorio ya que la concentración de sulfatos en el agua es inferior a 600 mg/l y según la Norma UNE 80303-96 no es obligatorio el empleo de dicho tipo de cemento.

El solar estudiado no presenta riesgo sísmico.

Debe tenerse en cuenta que las labores realizadas son reconocimientos puntuales por lo que en la correlación entre los mismos hay un cierto grado de extrapolación, sólo válido si se confirma al abrir las excavaciones destinadas a las cimentaciones.

Diciembre de 2017

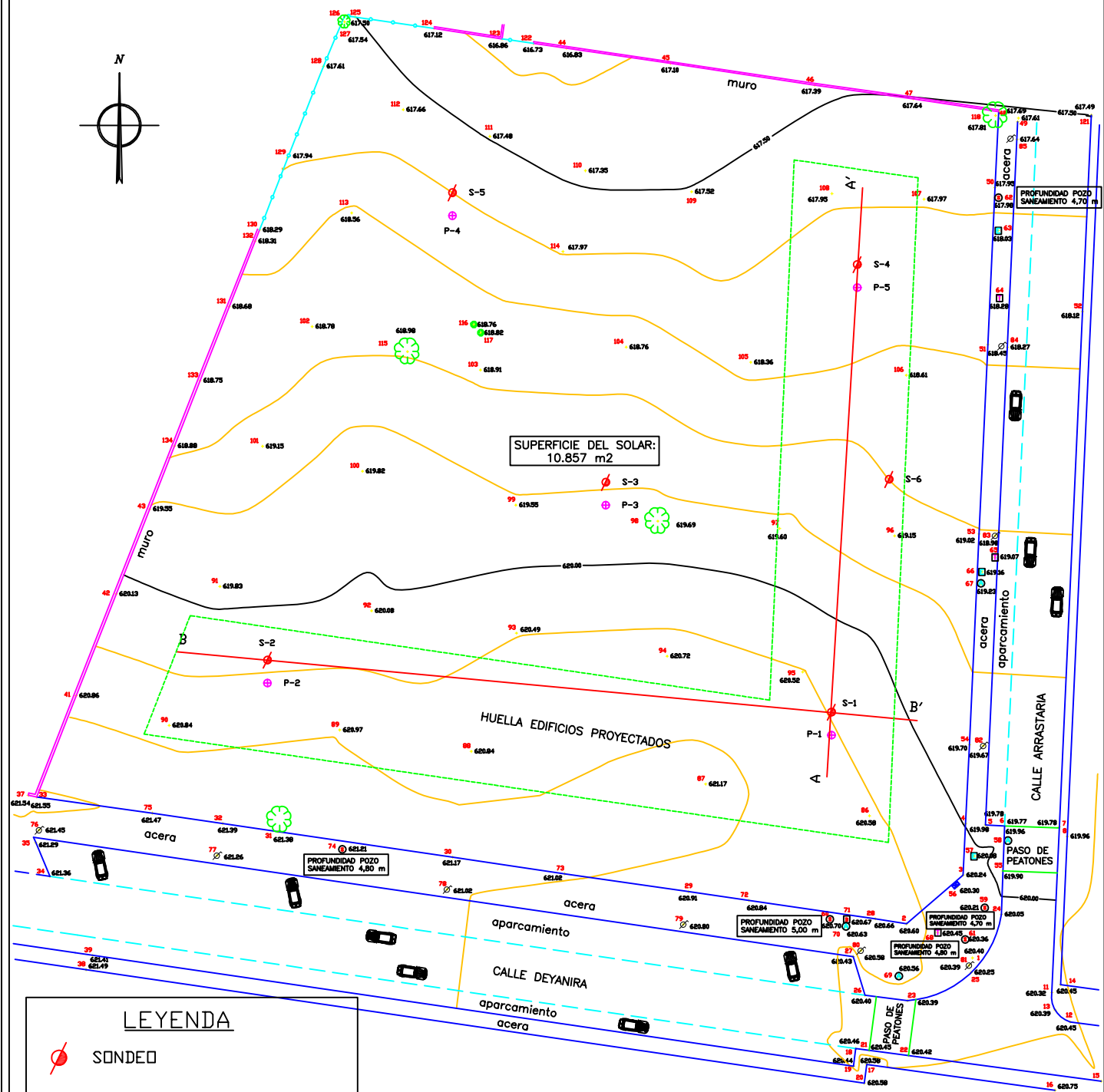
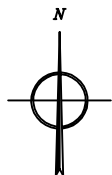


Fdo: JOSE A. GRAO DEL PUEYO
Geólogo Colegiado nº 7287



ANEXOS












PLANO DE SITUACION DE LABORES REALIZADAS Y PERFILES



SUPERFICIE DEL SOLAR:
10.857 m²

HUELLA EDIFICIOS PROYECTADOS

LEYENDA

-  SONDEO
-  PENETROMETRO DPSH
-  PERFIL ESTRATIGRAFICO
-  ARMARIO REGISTRO
-  REGISTRO DE AGUA
-  REGISTRO TELEFONICO
-  REGISTRO DE SANEAMIENTO
-  REGISTRO DE ELECTRICIDAD
-  REGISTRO DE BOMBEROS
-  FAROLA
-  ARBOL

GEONOC CONSULTORES S.L.

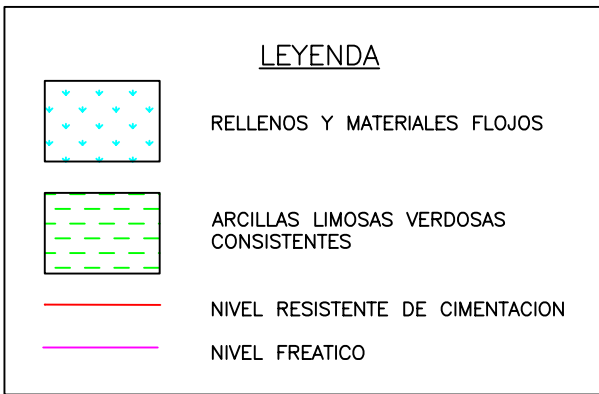
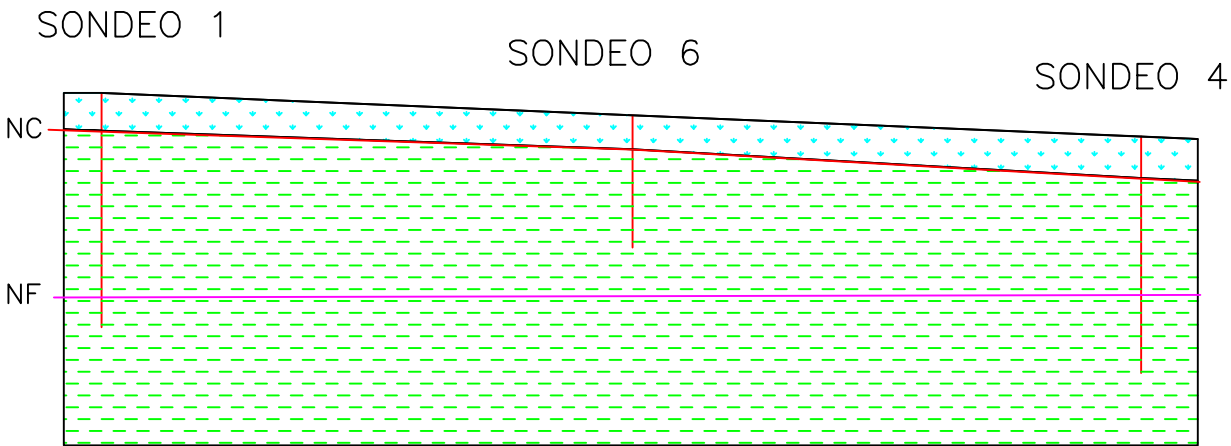
ESCALA 1:750

CLIENTE: CONSEJERIA DE EDUCACION DE LA COMUNIDAD DE MADRID
Estudio Geotécnico para la construcción de un I.E.S. en el Barrio de las Rejas, Madrid.

DESIGNACION : SITUACION DE LAS
LABORES REALIZADAS

GRAFICO 3033/01

PERFIL ESTRATIGRAFICO A-A'



GEONOC CONSULTORES S.L.

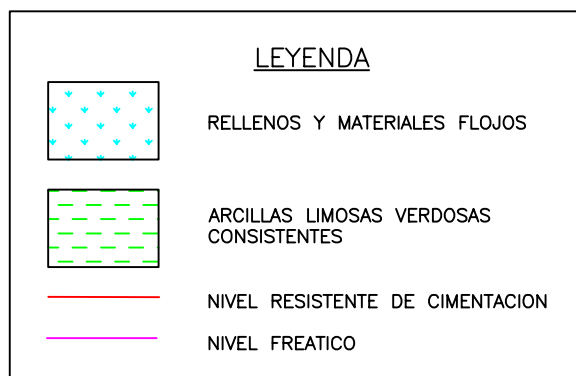
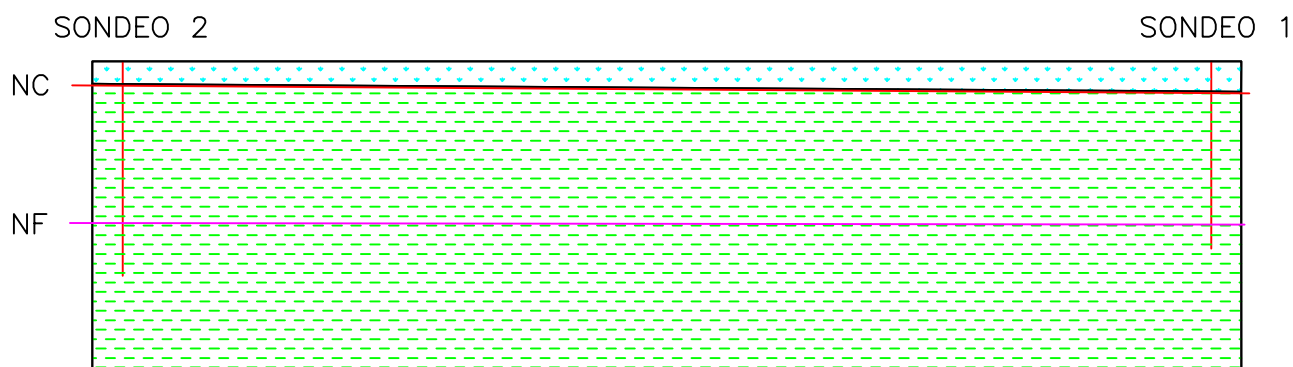
ESCALA 1/400

CLIENTE: CONSEJERIA DE EDUCACION DE LA COMUNIDAD DE MADRID
Estudio Geotécnico para un nuevo I.E.S. en el Barrio de las Rejas, Madrid.

DESIGNACION :	PERFIL ESTRATIGRAFICO
---------------	--------------------------

GRAFICO 3033/02

PERFIL ESTRATIGRAFICO B-B'



GEONOC CONSULTORES S.L.

ESCALA 1/500

CLIENTE: CONSEJERIA DE EDUCACION DE LA COMUNIDAD DE MADRID
Estudio Geotécnico para un nuevo I.E.S. en el Barrio de las Rejas, Madrid.

DESIGNACION : PERFIL
ESTRATIGRAFICO

GRAFICO 3033/03



SONDEOS



ESCALA 1:100

GRÁFICO: 3033/04

DESIGNACION:

CORTE DEL SONDEO 1

CLIENTE: CONSEJERIA DE EDUCACION DE LA COMUNIDAD DE MADRID.

Estudio Geotécnico para la construcción de nuevo I.E.S. en el Barrio de las Rejas, Madrid.

TIPO DE PERFORACION	PROFUNDIDAD (M)	ESPESOR CAPAS	MUESTRAS	NIVEL FREATICO	CORTE	ENSAYO STANDARD	DESCRIPCION
ROTACION 101 mm			3-40 <div></div> 60-R	NF	<div><div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</</div></div></div>		



ESCALA 1:100

GRÁFICO: 3033/05

DESIGNACION:

CORTE DEL SONDEO 2

CLIENTE: CONSEJERIA DE EDUCACION DE LA COMUNIDAD DE MADRID.

Estudio Geotécnico para la construcción de nuevo I.E.S. en el Barrio de las Rejas, Madrid.

TIPO DE PERFORACION	PROFUNDIDAD (M)	ESPESOR CAPAS	MUESTRAS	NIVEL FREATICO	CORTE	ENSAYO STANDARD	DESCRIPCION
ROTACION 101 mm			28-60 <div></div> R	NF	<div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div>		

TIPO DE PERFORACION	PROFUNDIDAD (M)	ESPESOR CAPAS	MUESTRAS	NIVEL FREATICO	CORTE	ENSAYO STANDARD	DESCRIPCION
ROTACION 101 mm			11-28 <div></div> 39-41	NF	<div><div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div><div>↓</div></div></div>	16	0.00 - 2.80 m Rellenos heterogéneos con escombros, tierra vegetal y arcillas blandas.
	2.80	2.80			<div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div></div>	32	2.80-14.00 m Arcillas limosas verdosas consistentes, con tramos semicementados intercalados en profundidad. Nivel resistente y "firme".
						R	
						R	
	14.0	11.2				R	
<div>NIVEL FREATICO A 9,40 M (NOV 2017)</div> <div>11-28 <div></div>39-41</div> <div>MUESTRA INALTERADA</div> <div>16 : GOLPEO EN ENSAYO STANDARD</div> <div>R : RECHAZO EN ENSAYO STANDARD</div>							



ESCALA 1:100

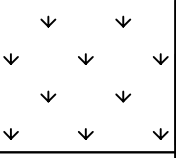

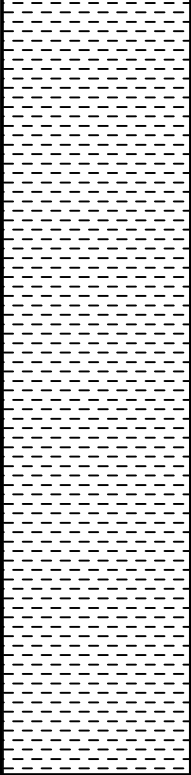

GRÁFICO: 3033/07

DESIGNACION:

CORTE DEL SONDEO 4

CLIENTE: CONSEJERIA DE EDUCACION DE LA COMUNIDAD DE MADRID.

Estudio Geotécnico para la construcción de nuevo I.E.S. en el Barrio de las Rejas, Madrid.

TIPO DE PERFORACION	PROFUNDIDAD (M)	ESPESOR CAPAS	MUESTRAS	NIVEL FREATICO	CORTE	ENSAYO STANDARD	DESCRIPCION
ROTACION 101 mm							0.00 - 2.20 m Rellenos heterogéneos poco compactos, tierra vegetal y arcillas blandas.
	2.20	2.20	12-21  26-34			25	2.20-12.50 m Arcillas limosas verdosas consistentes, con tramos semicementados intercalados en profundidad. Nivel resistente y "firme".
	12.5	10.3		NF		28 R R R R	
							<p>NIVEL FREATICO A 8,40 M (NOV 2017)</p> <p>12-21  MUESTRA INALTERADA 26-34</p> <p>25 : GOLPEO EN ENSAYO STANDARD</p> <p>R : RECHAZO EN ENSAYO STANDARD</p>



ESCALA 1:100

GRÁFICO: 3033/08

DESIGNACION:

CORTE DEL SONDEO 5

CLIENTE: CONSEJERIA DE EDUCACION DE LA COMUNIDAD DE MADRID.

Estudio Geotécnico para la construcción de nuevo I.E.S. en el Barrio de las Rejas, Madrid.

TIPO DE PERFORACION	PROFUNDIDAD (M)	ESPESOR CAPAS	MUESTRAS	NIVEL FREÁTICO	CORTE	ENSAYO STANDARD	DESCRIPCION
ROTACION 101 mm							0.00 - 2.20 m Rellenos heterogéneos poco compactos, tierra vegetal y arcillas blandas.
	2.20	2.20				24	2.20-14.00 m Arcillas limosas verdosas consistentes, con tramos semicementados intercalados en profundidad. Nivel resistente y "firme".
						37	
						R	
				NF		R	
						R	
						R	
						R	
	14.0	11.8				R	
							NIVEL FREÁTICO A 8,80 M (NOV 2017)
							24 : GOLPEO EN ENSAYO STANDARD
							R : RECHAZO EN ENSAYO STANDARD



ESCALA 1:100


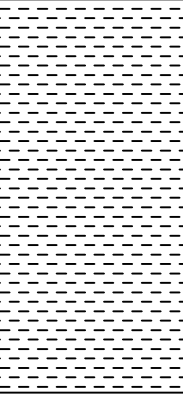
GRÁFICO: 3033/09

DESIGNACION:

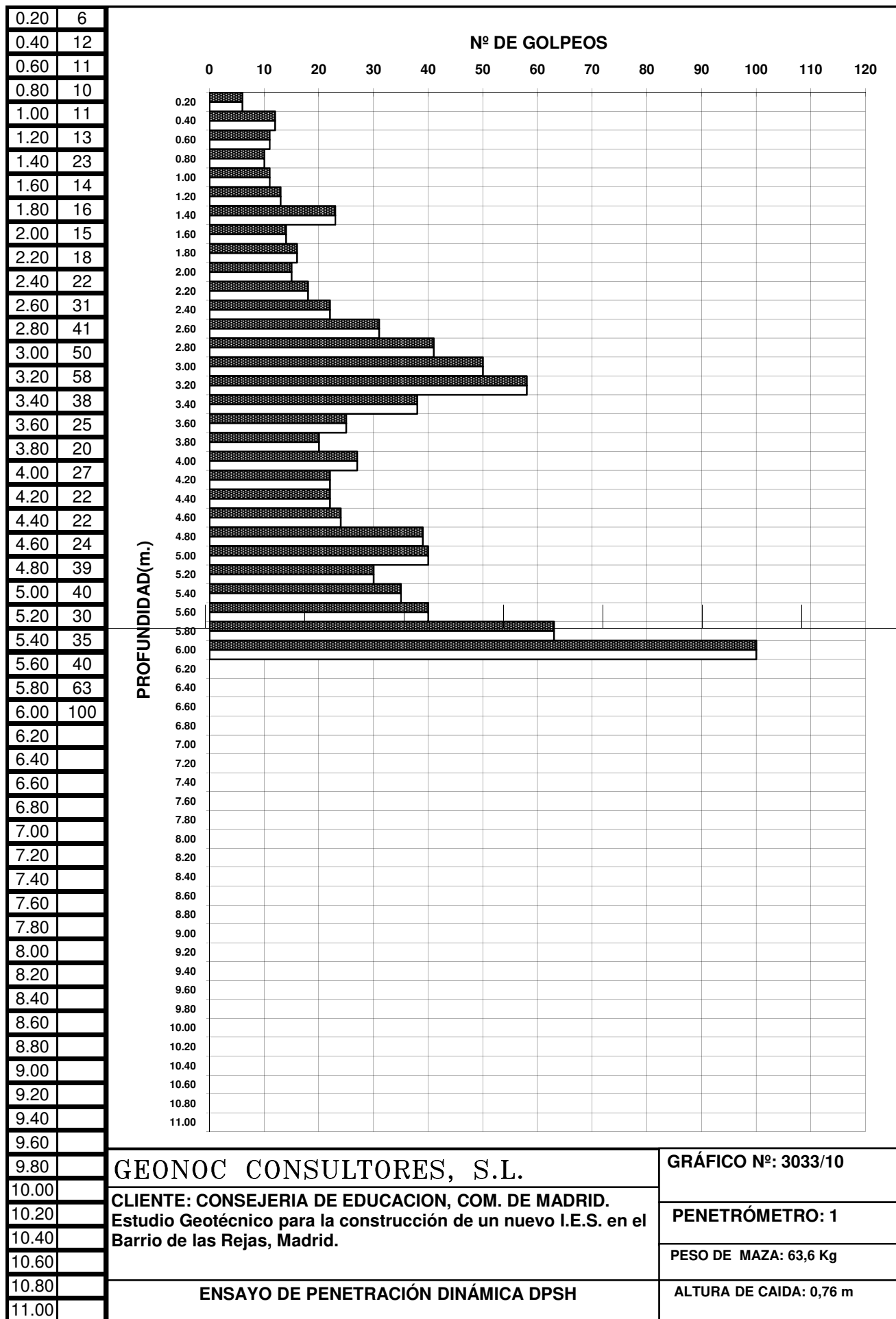
CORTE DEL SONDEO 6

CLIENTE: CONSEJERIA DE EDUCACION DE LA COMUNIDAD DE MADRID.

Estudio Geotécnico para la construcción de nuevo I.E.S. en el Barrio de las Rejas, Madrid.

TIPO DE PERFORACION	PROFUNDIDAD (m)	ESPESOR CAPAS	MUESTRAS	NIVEL FREÁTICO	CORTE	ENSAYO STANDARD	DESCRIPCION
ROTACION 101 mm							0.00 - 1.80 m Rellenos heterogéneos poco compactos, tierra vegetal y arcillas blandas.
	1.80	1.80				20 32 25 44 R	1.80-7.00 m Arcillas limosas verdosas consistentes, con tramos semicementados intercalados en profundidad. Nivel resistente y "firme".
	7.00	5.20					
							NO APARECE NIVEL FREÁTICO (NOV 2017)
							20 : GOLPEO EN ENSAYO STANDARD
							R : RECHAZO EN ENSAYO STANDARD

PENETROMETROS



GEONOC CONSULTORES, S.L.

CLIENTE: CONSEJERIA DE EDUCACION, COM. DE MADRID.
Estudio Geotécnico para la construcción de un nuevo I.E.S. en el Barrio de las Rejas, Madrid.

ENSAYO DE PENETRACIÓN DINÁMICA DPSH

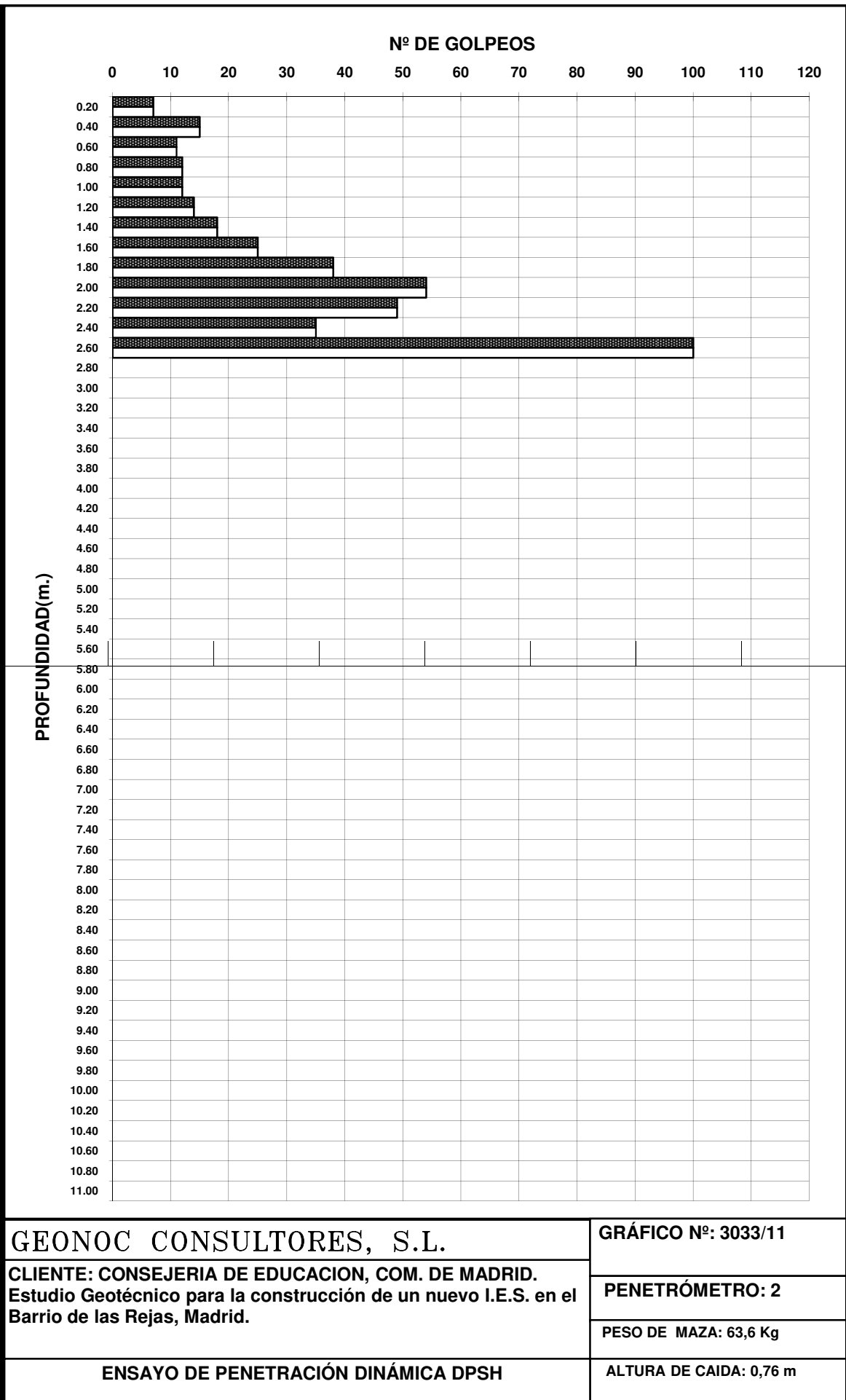
GRÁFICO Nº: 3033/10

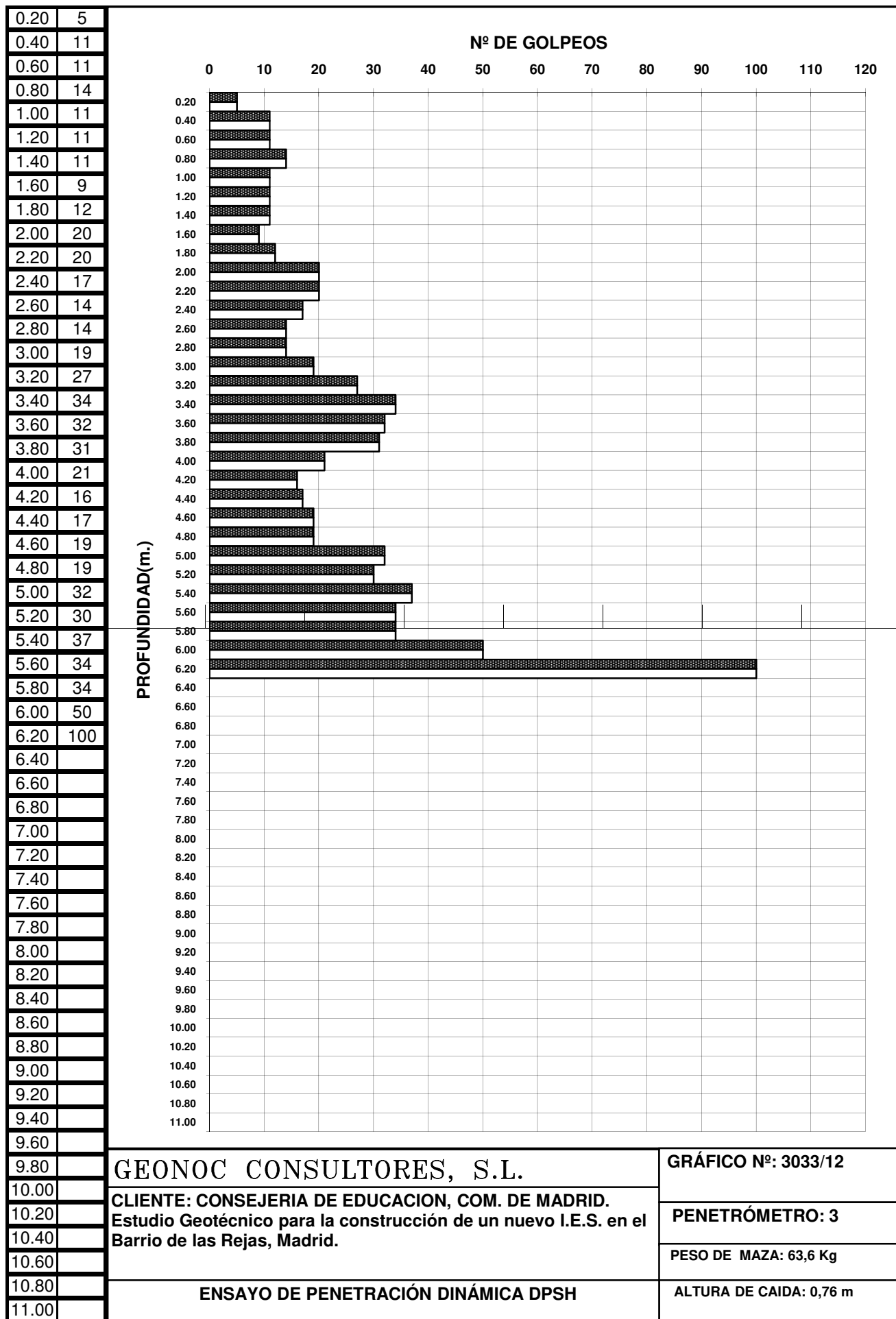
PENETRÓMETRO: 1

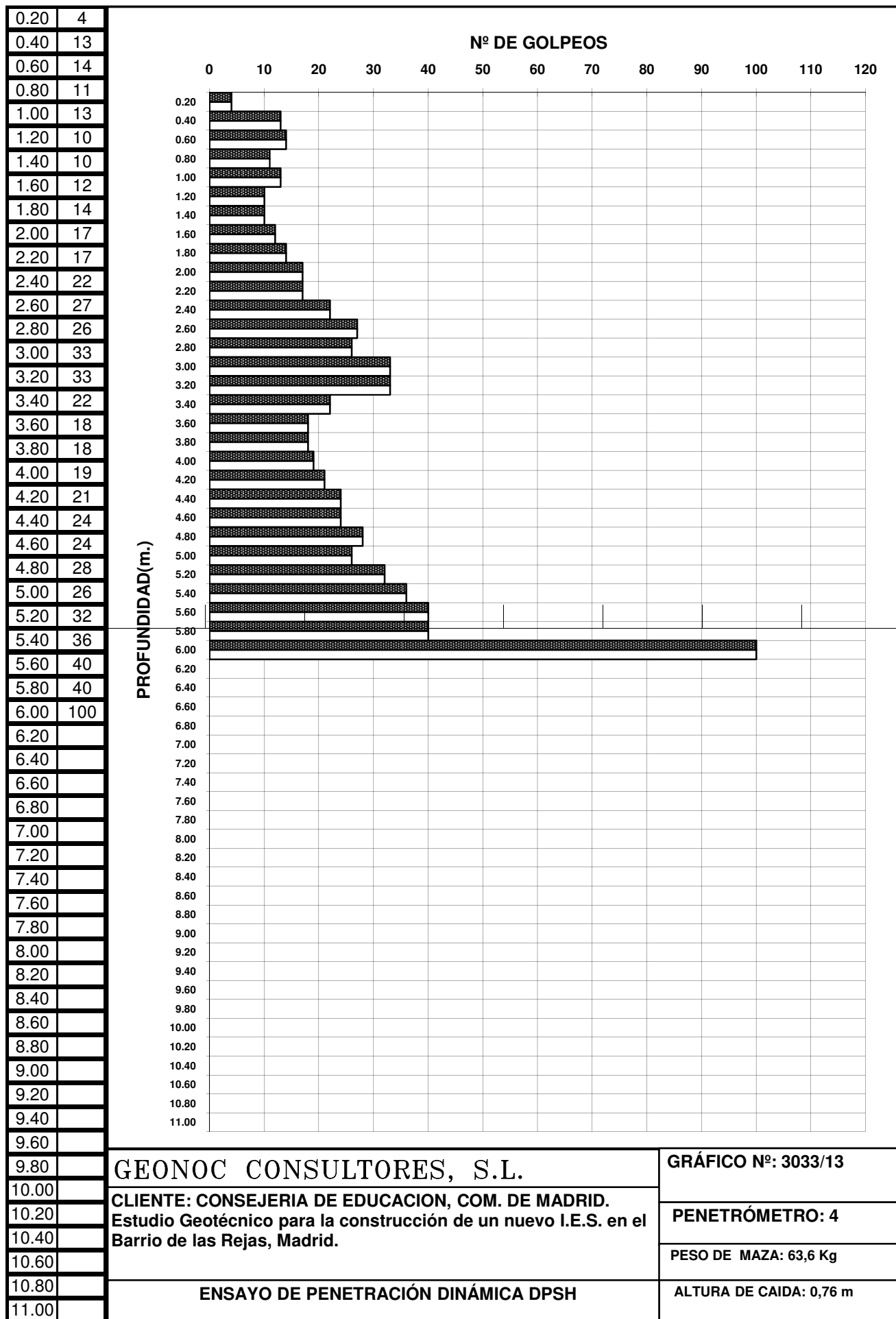
PESO DE MAZA: 63,6 Kg

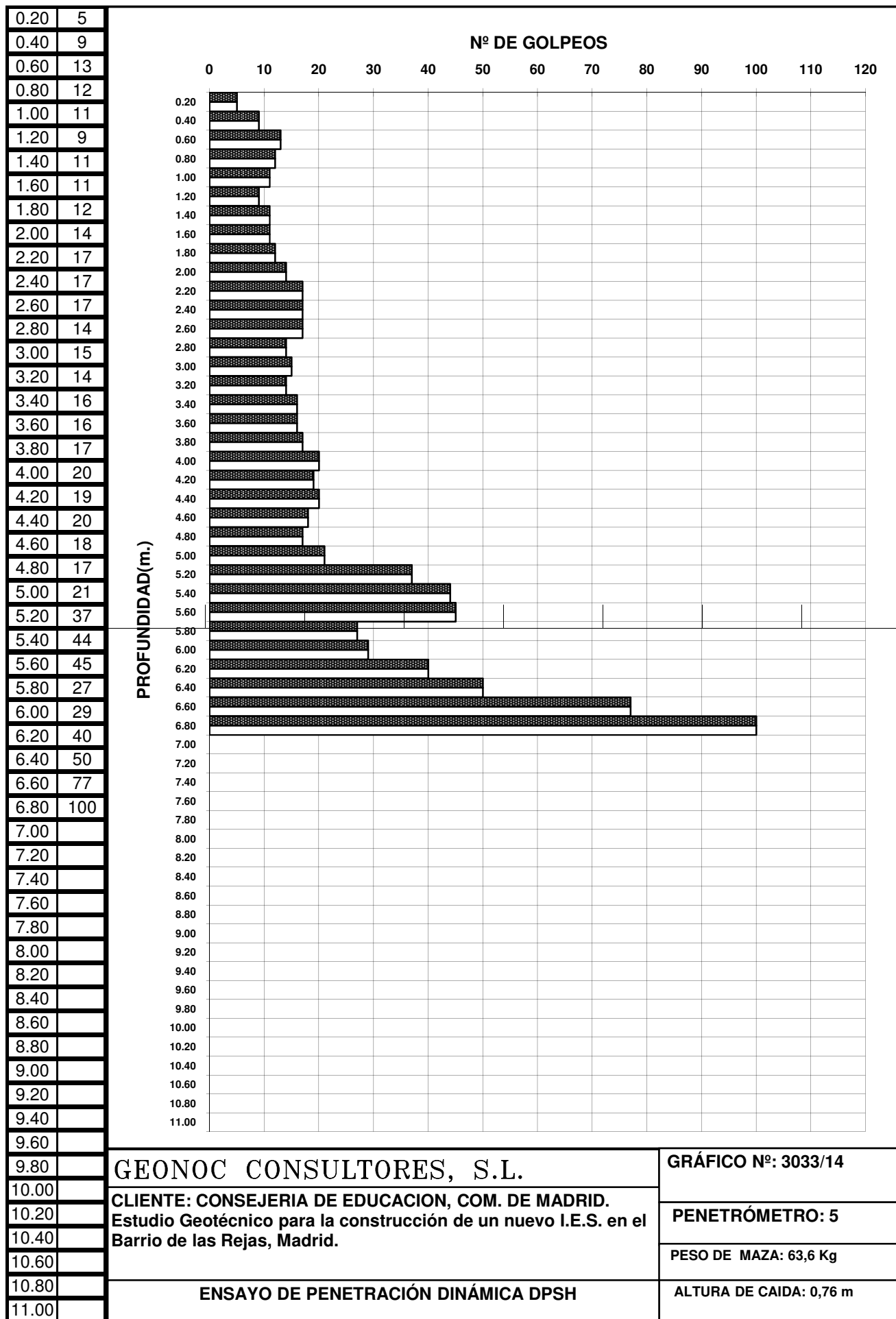
ALTURA DE CAIDA: 0,76 m

0.20	7
0.40	15
0.60	11
0.80	12
1.00	12
1.20	14
1.40	18
1.60	25
1.80	38
2.00	54
2.20	49
2.40	35
2.60	100
2.80	
3.00	
3.20	
3.40	
3.60	
3.80	
4.00	
4.20	
4.40	
4.60	
4.80	
5.00	
5.20	
5.40	
5.60	
5.80	
6.00	
6.20	
6.40	
6.60	
6.80	
7.00	
7.20	
7.40	
7.60	
7.80	
8.00	
8.20	
8.40	
8.60	
8.80	
9.00	
9.20	
9.40	
9.60	
9.80	
10.00	
10.20	
10.40	
10.60	
10.80	
11.00	









GEONOC CONSULTORES, S.L.

CLIENTE: CONSEJERIA DE EDUCACION, COM. DE MADRID.
Estudio Geotécnico para la construcción de un nuevo I.E.S. en el Barrio de las Rejas, Madrid.

ENSAYO DE PENETRACIÓN DINÁMICA DPSH

GRÁFICO Nº: 3033/14

PENETRÓMETRO: 5

PESO DE MAZA: 63,6 Kg

ALTURA DE CAIDA: 0,76 m



ENSAYOS DE LABORATORIO

ORBIS TERRARUM PROJECTS

LABORATORIO DE GEOTECNIA, MATERIALES, ROCAS ORNAMENTALES Y RESTAURACIÓN

Nº REGISTRO DECLARACIÓN RESPONSABLE: MAD-L-057

INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS DE LABORATORIO

Nº TRABAJO:	17110
CLIENTE:	GEONOC CONSULTORES
DENOMINACIÓN:	LAB IES LAS REJAS (MADRID)
FECHA DE INFORME:	4/12/2017

1. CLIENTE:

GEONOC CONSULTORES

2. MUESTRAS RECIBIDAS

Con fecha 28 de Noviembre se recibieron 4 muestras de suelos inalteradas y 1 muestra de agua en el Laboratorio.

IDENTIFICACIÓN DE LAS MUESTRAS	NUMÉRO DE REGISTRO
S-1 MI 2.50 -2.95	17-593
S-2 MI 1.80 – 2.10	17-594
S-3 MI 3.40 – 3.85	17-595
S-4 MI 3.00 – 3.60	17-596
S-4 AGUA	17-597

3. ENSAYOS SOLICITADOS Y NORMATIVA UTILIZADA

Se han solicitado, por parte del Peticionario, los siguientes ensayos:

- Determinación del contenido en sulfatos en el agua, expresados como SO₄= según UNE 83956, de la muestra de referencia 17-597
- Análisis Granulométrico según UNE 103.101, de las muestras de referencia 17-593, 17-594, 17-595, 17-596.
- Límites de Atterberg, según UNE 103.103 y 103.104 de las muestras de referencia 17-593, 17-594, 17-595, 17-596.
- Contenido en sulfatos de forma cualitativa según UNE 103.201, de las muestras de referencia 17-593, 17-594, 17-595, 17-596.
- Determinación de la humedad natural según norma UNE103.300 de las muestras de referencia 17-593, 17-594, 17-595, 17-596.

- Densidad aparente según UNE 103.301, de la muestra de referencia 17-593, 17-594, 17-595, 17-596.
- Ensayo de Presión de hinchamiento de un suelo según norma UNE 103.602 de las muestras de referencia 17-593, 17-594, 17-595, 17-596.

4. RESULTADOS OBTENIDOS

A continuación se adjuntan los resultados obtenidos.

TABLA RESUMEN DE RESULTADOS DE ENSAYOS DE LABORATORIO EN SUELOS

Muestra			Humedad (%)	Densidad seca (g/cm³)	Densidad aparente (g/cm³)	Granulometría por tamizado (% que pasa)						Límites de Atterberg			Presión hinchamiento (kg/cm²)	Hinchamiento libre (%)	Índice de colapso (%)	Comp. simple		Ensayos químicos						
Muestra y profundidad	Tipo	60,00 mm				20,00 mm	5,00 mm	2,00 mm	0,42 mm	0,08 mm	L.L. (%)	L.P. (%)	I.P. (%)	Tensión (kg/cm²)				Deformación (%)	pH	Materia orgánica (%)	Carbonatos (CaCO₃) (%)	Sales solubles (%)	Yesos (%)	Sulfatos solubles (SO₄ mg/kg)	Acidez Baumann-Gully	
S-1	2,50 - 2,95	MI	46,5		1,61	100,0	100,0	100,0	100,0	98,3	95,4	100,9	52,0	48,9	0,2											Inapreciable
S-2	1,80 - 2,10	MI	47,1		1,59	100,0	100,0	100,0	100,0	98,7	94,8	99,2	54,3	44,8	0,2											Inapreciable
S-3	3,40 - 3,65	MI	26,0		1,73	100,0	100,0	100,0	98,1	96,3	87,9	88,3	40,1	48,2	0,4											Inapreciable
S-4	3,00 - 3,60	MI	29,8		1,83	100,0	100,0	100,0	100,0	97,6	95,1	91,4	41,8	49,6	1,6											Inapreciable

TABLA RESUMEN DE RESULTADOS DE ENSAYOS DE LABORATORIO EN AGUA

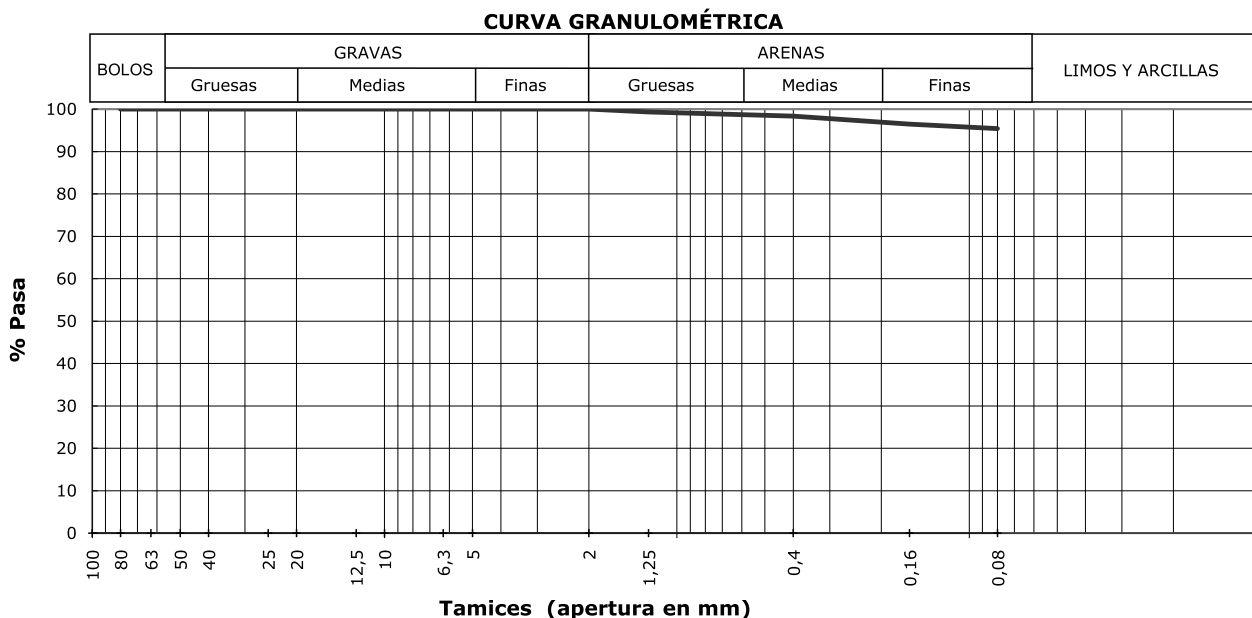
Muestra		Ensayos químicos					
Muestra y profundidad	Tipo	pH	CO ₂ agresivo (mg/l)	Ión Amonio NH ₄ ⁺ (mg/l)	Ión Magnesio Mg ²⁺ (mg/l)	Ión Sulfato SO ₄ ²⁻ (mg/l)	Residuo Seco (mg/l)
S-4	AGUA					212,4	

Nº PROYECTO: **17110**
 PROYECTO: **IES LAS REJAS (MADRID)**
 CLIENTE: **GEONOC CONSULTORES**
 REFERENCIA: **17-593**
 FECHA ENSAYO: **04/12/2017**

REF. CLIENTE: **S-1 MI**
 COTA: **2,50 - 2,95**



ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO. UNE 103-101:95



Tamiz (mm)	100	80	63	50	40	25	20	12,5	10	6,3	5	2	1,25	0,4	0,16	0,08
% Pasa	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,3	98,3	96,5	95,4

Fracción	% contenido
Bolos (>60,00 mm):	0,00 %
Gravas (60,00 - 2,00 mm):	0,00 %
Arenas (2,00 - 0,08 mm):	4,61 %
Limos y arcillas (<0,08 mm):	95,39 %

Parámetros adicionales

D₆₀

D₁₀

Coefficiente de uniformidad (Cu):

Observaciones:

ARCILLA GRIS

-

Los resultados contenidos en este Acta sólo afectan a la muestra ensayada

Prohibida la reproducción total o parcial sin la autorización por escrito de Orbis Terrarum.

Jefe de Laboratorio

Fdo. José Alberto López Chinarro

Técnico de Laboratorio

Fdo. Miguel Ángel García Aranda

F-10.01.06-S01

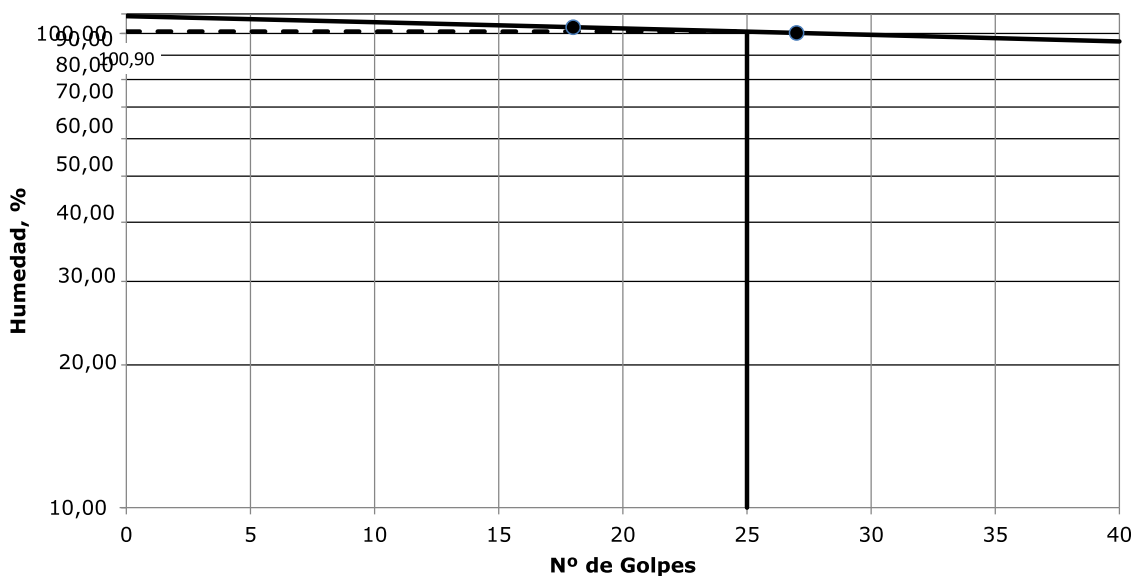
Nº PROYECTO: **17110**
PROYECTO: **IES LAS REJAS (MADRID)**
CLIENTE: **GEONOC CONSULTORES**
REFERENCIA: **17-593**
FECHA ENSAYO: **04/12/2017**

REF. CLIENTE: **S-1 MI**
COTA: **2,50 - 2,95**



DETERMINACIÓN DE LOS LÍMITES DE ATTERBERG. UNE 103-103:94 Y UNE 103-104:94

DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO DE UN SUELO. UNE 103-103:94



Prueba:	1	2
Nº de golpes:	18	27
Humedad (%):	103,1	100,3

DETERMINACIÓN DEL LÍMITE PLÁSTICO. UNE 103-104:93

Humedad (%): 52,0

RESULTADOS DEL ENSAYO

Límite Líquido (LL):	100,9	%
Límite Plástico (LP):	52,0	%
Índice de Plasticidad (IP):	48,9	%

Observaciones:

-
-

Los resultados contenidos en este Acta sólo afectan a la muestra ensayada

Prohibida la reproducción total o parcial sin la autorización por escrito de Orbis Terrarum.

Jefe de Laboratorio

Fdo. José Alberto López Chinarro

Técnico de Laboratorio

Fdo. Miguel Ángel García Aranda

F-10.01.06 S04

Nº PROYECTO: **17110**
PROYECTO: **IES LAS REJAS (MADRID)**
CLIENTE: **GEONOC CONSULTORES**
REFERENCIA: **17-593**
FECHA ENSAYO: **04/12/2017**

REF. CLIENTE: **S-1 MI**
COTA: **2,50 - 2,95**



DETERMINACIÓN DE LA HUMEDAD DE UN SUELO MEDIANTE SECADO EN ESTUFA. UNE 103-300:93

Humedad: **46,5** %

DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD DE UN SUELO. UNE 103-301:95

Densidad seca : **1,10** g/cm³

Densidad aparente: **1,61** g/cm³

DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD RELATIVA DE LAS PARTÍCULAS DE UN SUELO. UNE 103-302:95

Densidad relativa a 20 °C: g/cm³

DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE HUECOS. UNE 103-405:94

e:

DETERMINACIÓN DEL GRADO DE SATURACIÓN

Sr: %

Observaciones:

-
-

Los resultados contenidos en este Acta sólo afectan a la muestra ensayada

Prohibida la reproducción total o parcial sin la autorización por escrito de Orbis Terrarum.

Jefe de Laboratorio

Fdo. José Alberto López Chinarro

Técnico de Laboratorio

Fdo. Miguel Ángel García Aranda

F-10.01.06 S05

Nº PROYECTO: **17110**
PROYECTO: **IES LAS REJAS (MADRID)**
CLIENTE: **GEONOC CONSULTORES**
REFERENCIA: **17-593**
FECHA ENSAYO: **04/12/2017**

REF. CLIENTE: **S-1 MI**
COTA: **2,50 - 2,95**



DETERMINACIÓN DEL pH DE UN SUELO. UNE-ISO 10390:12

pH:

DETERMINACIÓN DEL POTENCIAL REDOX. BS 1377: Part 3 Section 11

Potencial Redox: mV

DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO EN MATERIA ORGÁNICA DE UN SUELO. UNE 103-204:93

Contenido en Materia Orgánica: %

DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO EN CARBONATOS DE UN SUELO. UNE 103-200:93

Contenido en CaCO₃: %

DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO EN SALES SOLUBLES DE UN SUELO. UNE 103-205:06

Contenido en Sales Solubles: %

DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE YESO SOLUBLE DE UN SUELO. UNE 103-206:06

Contenido en CaSO₄·2H₂O: %

DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO EN SULFATOS SOLUBLES EN AGUA DE UN SUELO. UNE 103-201:96

Contenido en SO₃: %

Contenido en Ión Sulfato SO₄²⁻: mg/kg

DETERMINACIÓN DEL GRADO DE ÁCIDEZ DE BAUMANN-GULLY. UNE - EN 16502:15

Grado Acidez Baumann-Gully: Inapreciable ml/kg

DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO EN ION CLORURO. MÉTODO VOLHARD

Contenido en Cl⁻: %

Observaciones:

-
-

Los resultados contenidos en este Acta sólo afectan a la muestra ensayada
Prohibida la reproducción total o parcial sin la autorización por escrito de Orbis Terrarum.

Jefe de Laboratorio

Fdo. José Alberto López Chinarro

Técnico de Laboratorio

Fdo. Miguel Ángel García Aranda

F-10.01.06 S09

Nº PROYECTO: **17110**
PROYECTO: **IES LAS REJAS (MADRID)**
CLIENTE: **GEONOC CONSULTORES**
REFERENCIA: **17-593**
FECHA ENSAYO: **04/12/2017**

REF. CLIENTE: **S-1 MI**
COTA: **2,50 - 2,95**



ENSAYO DE PRESIÓN DE HINCHAMIENTO DE UN SUELO EN EDÓMETRO. UNE 103-602:96

DATOS DEL ENSAYO

Tipo de muestra:	Inalterada
Presión vertical inicial (kg/cm ²):	0,05
Diámetro (mm):	50
Altura (mm):	20
Sección (cm ²):	19,63
Volumen (cm ³):	39,27
Humedad inicial (%):	39,8
Humedad final (%):	45,7
Densidad seca (g/cm ³):	1,11
Densidad húmeda (g/cm ³):	1,55

RESULTADOS DEL ENSAYO

Presión de hinchamiento (kg/cm²):	0,20
Presión de hinchamiento (kPa):	19,62

Observaciones:

-
-

Los resultados contenidos en este Acta sólo afectan a la muestra ensayada

Prohibida la reproducción total o parcial sin la autorización por escrito de Orbis Terrarum.

Jefe de Laboratorio

Fdo. José Alberto López Chinarro

Técnico de Laboratorio

Fdo. Miguel Ángel García Aranda

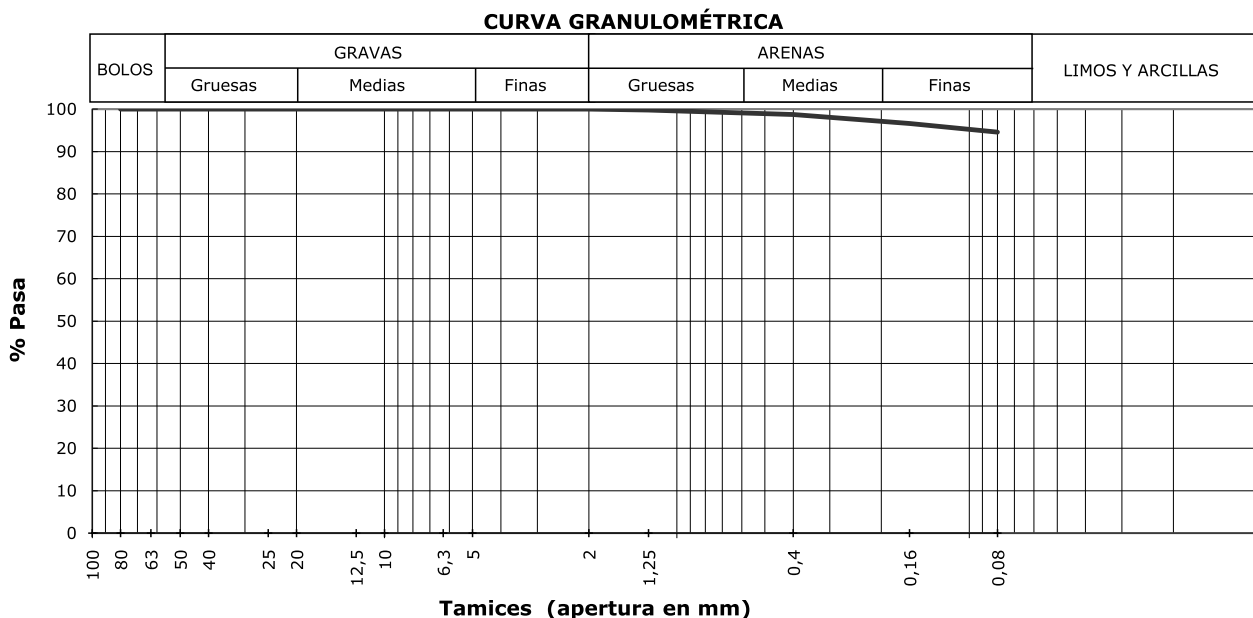
F-10.01.06 S12

Nº PROYECTO: **17110**
 PROYECTO: **IES LAS REJAS (MADRID)**
 CLIENTE: **GEONOC CONSULTORES**
 REFERENCIA: **17-594**
 FECHA ENSAYO: **04/12/2017**

REF. CLIENTE: **S-2 MI**
 COTA: **1,80 - 2,10**



ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO. UNE 103-101:95



Tamiz (mm)	100	80	63	50	40	25	20	12,5	10	6,3	5	2	1,25	0,4	0,16	0,08
% Pasa	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,8	98,7	96,6	94,6

Fracción	% contenido
Bolos (>60,00 mm):	0,00 %
Gravas (60,00 - 2,00 mm):	0,00 %
Arenas (2,00 - 0,08 mm):	5,38 %
Limos y arcillas (<0,08 mm):	94,62 %

Parámetros adicionales

D₆₀

D₁₀

Coefficiente de uniformidad (Cu):

Observaciones:

ARCILLA GRIS

-

Los resultados contenidos en este Acta sólo afectan a la muestra ensayada

Prohibida la reproducción total o parcial sin la autorización por escrito de Orbis Terrarum.

Jefe de Laboratorio

Fdo. José Alberto López Chinarro

Técnico de Laboratorio

Fdo. Miguel Ángel García Aranda

F-10.01.06-S01

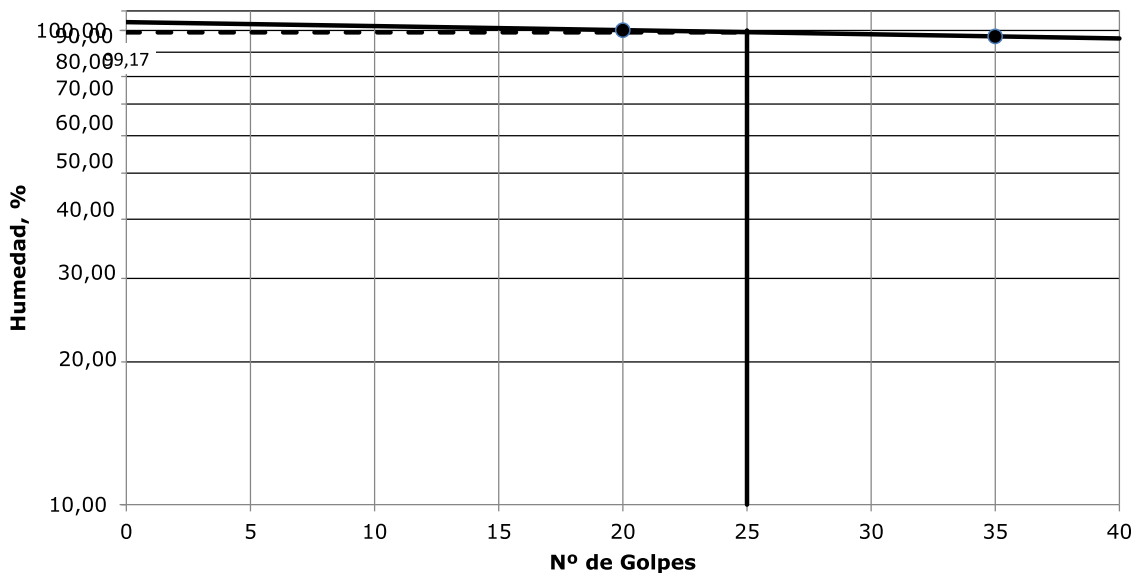
Nº PROYECTO: **17110**
PROYECTO: **IES LAS REJAS (MADRID)**
CLIENTE: **GEONOC CONSULTORES**
REFERENCIA: **17-594**
FECHA ENSAYO: **04/12/2017**

REF. CLIENTE: **S-2 MI**
COTA: **1,80 - 2,10**



DETERMINACIÓN DE LOS LÍMITES DE ATTERBERG. UNE 103-103:94 Y UNE 103-104:94

DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO DE UN SUELO. UNE 103-103:94



Prueba:	1	2
Nº de golpes:	20	35
Humedad (%):	100,2	97,2

DETERMINACIÓN DEL LÍMITE PLÁSTICO. UNE 103-104:93

Humedad (%): 54,3

RESULTADOS DEL ENSAYO

Límite Líquido (LL):	99,2	%
Límite Plástico (LP):	54,3	%
Índice de Plasticidad (IP):	44,8	%

Observaciones:

-
-

Los resultados contenidos en este Acta sólo afectan a la muestra ensayada

Prohibida la reproducción total o parcial sin la autorización por escrito de Orbis Terrarum.

Jefe de Laboratorio

Fdo. José Alberto López Chinarro

Técnico de Laboratorio

Fdo. Miguel Ángel García Aranda

F-10.01.06 S04

Nº PROYECTO: **17110**
PROYECTO: **IES LAS REJAS (MADRID)**
CLIENTE: **GEONOC CONSULTORES**
REFERENCIA: **17-594**
FECHA ENSAYO: **04/12/2017**

REF. CLIENTE: **S-2 MI**
COTA: **3,40 - 3,85**



DETERMINACIÓN DE LA HUMEDAD DE UN SUELO MEDIANTE SECADO EN ESTUFA. UNE 103-300:93

Humedad: **47,1** %

DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD DE UN SUELO. UNE 103-301:95

Densidad seca : **1,08** g/cm³

Densidad aparente: **1,59** g/cm³

DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD RELATIVA DE LAS PARTÍCULAS DE UN SUELO. UNE 103-302:95

Densidad relativa a 20 °C: g/cm³

DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE HUECOS. UNE 103-405:94

e:

DETERMINACIÓN DEL GRADO DE SATURACIÓN

Sr: %

Observaciones:

-
-

Los resultados contenidos en este Acta sólo afectan a la muestra ensayada

Prohibida la reproducción total o parcial sin la autorización por escrito de Orbis Terrarum.

Jefe de Laboratorio

Fdo. José Alberto López Chinarro

Técnico de Laboratorio

Fdo. Miguel Ángel García Aranda

F-10.01.06 S05

Nº PROYECTO: **17110**
PROYECTO: **IES LAS REJAS (MADRID)**
CLIENTE: **GEONOC CONSULTORES**
REFERENCIA: **17-594**
FECHA ENSAYO: **04/12/2017**

REF. CLIENTE: **S-2 MI**
COTA: **1,80 - 2,10**



DETERMINACIÓN DEL pH DE UN SUELO. UNE-ISO 10390:12

pH:

DETERMINACIÓN DEL POTENCIAL REDOX. BS 1377: Part 3 Section 11

Potencial Redox: mV

DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO EN MATERIA ORGÁNICA DE UN SUELO. UNE 103-204:93

Contenido en Materia Orgánica: %

DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO EN CARBONATOS DE UN SUELO. UNE 103-200:93

Contenido en CaCO_3 : %

DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO EN SALES SOLUBLES DE UN SUELO. UNE 103-205:06

Contenido en Sales Solubles: %

DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE YESO SOLUBLE DE UN SUELO. UNE 103-206:06

Contenido en $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$: %

DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO EN SULFATOS SOLUBLES EN AGUA DE UN SUELO. UNE 103-201:96

Contenido en SO_3 : %

Contenido en Ión Sulfato SO_4^{2-} : mg/kg

DETERMINACIÓN DEL GRADO DE ÁCIDEZ DE BAUMANN-GULLY. UNE - EN 16502:15

Grado Acidez Baumann-Gully: Inapreciable ml/kg

DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO EN ION CLORURO. MÉTODO VOLHARD

Contenido en Cl^- : %

Observaciones:

-
-

Los resultados contenidos en este Acta sólo afectan a la muestra ensayada
Prohibida la reproducción total o parcial sin la autorización por escrito de Orbis Terrarum.

Jefe de Laboratorio

Fdo. José Alberto López Chinarro

Técnico de Laboratorio

Fdo. Miguel Ángel García Aranda

F-10.01.06 S09

Nº PROYECTO: **17110**
PROYECTO: **IES LAS REJAS (MADRID)**
CLIENTE: **GEONOC CONSULTORES**
REFERENCIA: **17-594**
FECHA ENSAYO: **04/12/2017**

REF. CLIENTE: **S-2 MI**
COTA: **1,80 - 2,10**



ENSAYO DE PRESIÓN DE HINCHAMIENTO DE UN SUELO EN EDÓMETRO. UNE 103-602:96

DATOS DEL ENSAYO

Tipo de muestra:	Inalterada
Presión vertical inicial (kg/cm ²):	0,05
Diámetro (mm):	50
Altura (mm):	20
Sección (cm ²):	19,63
Volumen (cm ³):	39,27
Humedad inicial (%):	43,8
Humedad final (%):	52,3
Densidad seca (g/cm ³):	1,05
Densidad húmeda (g/cm ³):	1,51

RESULTADOS DEL ENSAYO

Presión de hinchamiento (kg/cm²):	0,20
Presión de hinchamiento (kPa):	19,62

Observaciones:

-
-

Los resultados contenidos en este Acta sólo afectan a la muestra ensayada

Prohibida la reproducción total o parcial sin la autorización por escrito de Orbis Terrarum.

Jefe de Laboratorio

Fdo. José Alberto López Chinarro

Técnico de Laboratorio

Fdo. Miguel Ángel García Aranda

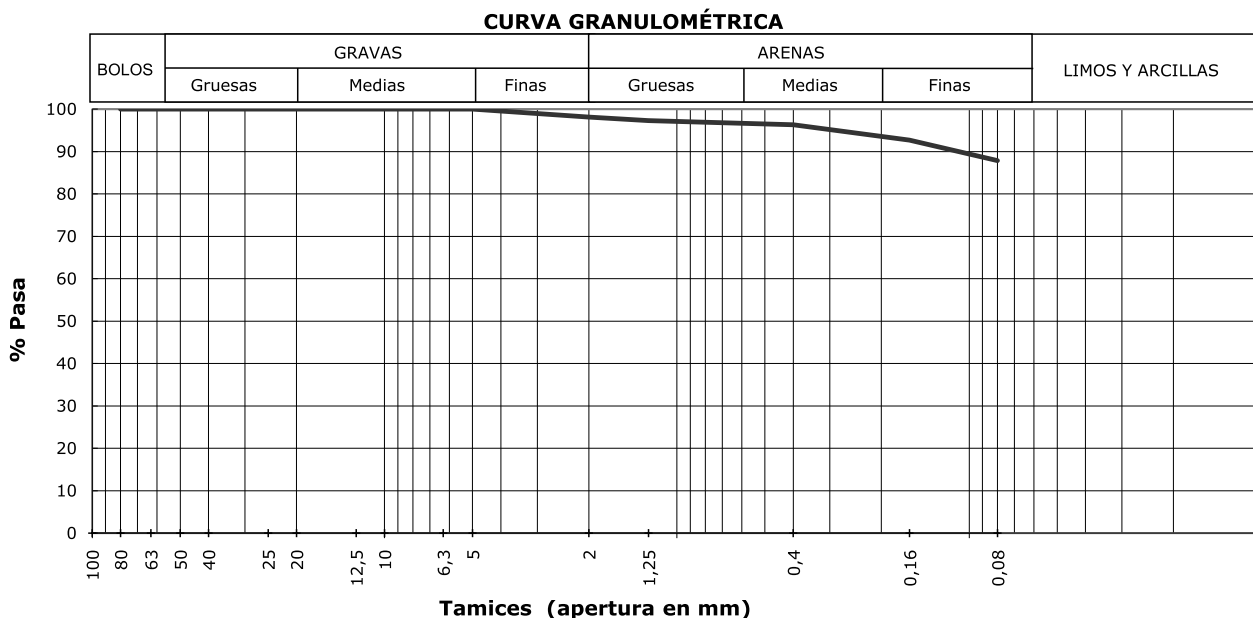
F-10.01.06 S12

Nº PROYECTO: **17110**
 PROYECTO: **IES LAS REJAS (MADRID)**
 CLIENTE: **GEONOC CONSULTORES**
 REFERENCIA: **17-595**
 FECHA ENSAYO: **04/12/2017**

REF. CLIENTE: **S-3 MI**
 COTA: **3,40 - 3,85**



ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO. UNE 103-101:95



Tamiz (mm)	100	80	63	50	40	25	20	12,5	10	6,3	5	2	1,25	0,4	0,16	0,08
% Pasa	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	98,1	97,3	96,3	92,7	87,9

Fracción	% contenido
Bolos (>60,00 mm):	0,00 %
Gravas (60,00 - 2,00 mm):	1,89 %
Arenas (2,00 - 0,08 mm):	10,25 %
Limos y arcillas (<0,08 mm):	87,86 %

Parámetros adicionales

D₆₀

D₁₀

Coefficiente de uniformidad (Cu):

Observaciones:

ARCILLA GRIS

-

Los resultados contenidos en este Acta sólo afectan a la muestra ensayada

Prohibida la reproducción total o parcial sin la autorización por escrito de Orbis Terrarum.

Jefe de Laboratorio

Fdo. José Alberto López Chinarro

Técnico de Laboratorio

Fdo. Miguel Ángel García Aranda

F-10.01.06-S01

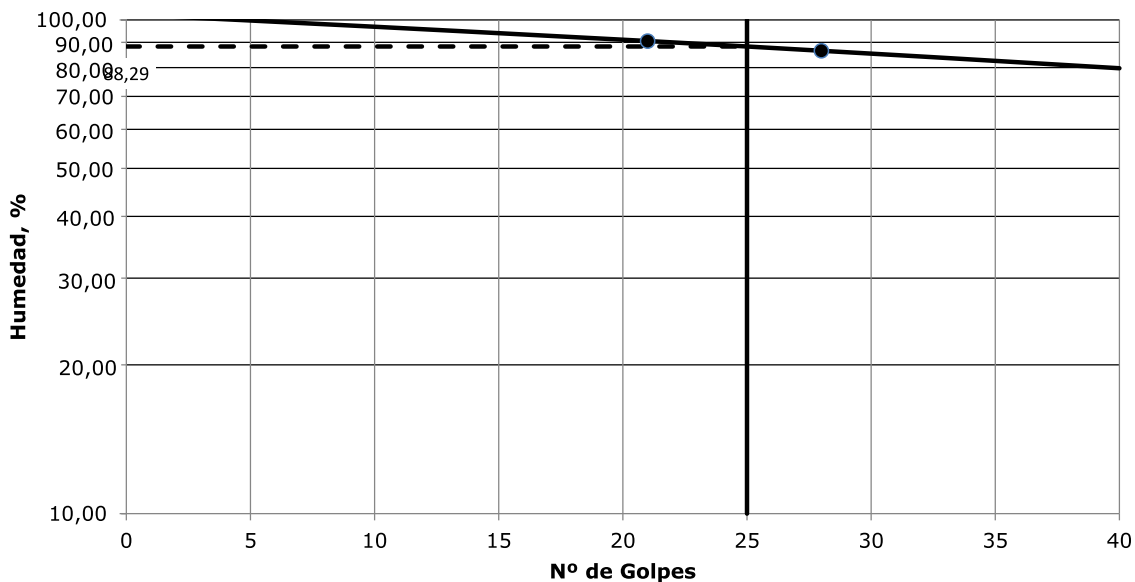
Nº PROYECTO: **17110**
PROYECTO: **IES LAS REJAS (MADRID)**
CLIENTE: **GEONOC CONSULTORES**
REFERENCIA: **17-595**
FECHA ENSAYO: **04/12/2017**

REF. CLIENTE: **S-3 MI**
COTA: **3,40 - 3,85**



DETERMINACIÓN DE LOS LÍMITES DE ATTERBERG. UNE 103-103:94 Y UNE 103-104:94

DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO DE UN SUELO. UNE 103-103:94



Prueba:	1	2
Nº de golpes:	21	28
Humedad (%):	90,6	86,6

DETERMINACIÓN DEL LÍMITE PLÁSTICO. UNE 103-104:93

Humedad (%): 40,1

RESULTADOS DEL ENSAYO

Límite Líquido (LL):	88,3	%
Límite Plástico (LP):	40,1	%
Índice de Plasticidad (IP):	48,2	%

Observaciones:

-
-

Los resultados contenidos en este Acta sólo afectan a la muestra ensayada

Prohibida la reproducción total o parcial sin la autorización por escrito de Orbis Terrarum.

Jefe de Laboratorio

Fdo. José Alberto López Chinarro

Técnico de Laboratorio

Fdo. Miguel Ángel García Aranda

F-10.01.06 S04

Nº PROYECTO: **17110**
PROYECTO: **IES LAS REJAS (MADRID)**
CLIENTE: **GEONOC CONSULTORES**
REFERENCIA: **17-595**
FECHA ENSAYO: **04/12/2017**

REF. CLIENTE: **S-3 MI**
COTA: **3,40 - 3,85**



DETERMINACIÓN DE LA HUMEDAD DE UN SUELO MEDIANTE SECADO EN ESTUFA. UNE 103-300:93

Humedad: **26,0** %

DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD DE UN SUELO. UNE 103-301:95

Densidad seca : **1,37** g/cm³

Densidad aparente: **1,73** g/cm³

DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD RELATIVA DE LAS PARTÍCULAS DE UN SUELO. UNE 103-302:95

Densidad relativa a 20 °C: g/cm³

DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE HUECOS. UNE 103-405:94

e:

DETERMINACIÓN DEL GRADO DE SATURACIÓN

Sr: %

Observaciones:

-
-

Los resultados contenidos en este Acta sólo afectan a la muestra ensayada

Prohibida la reproducción total o parcial sin la autorización por escrito de Orbis Terrarum.

Jefe de Laboratorio

Fdo. José Alberto López Chinarro

Técnico de Laboratorio

Fdo. Miguel Ángel García Aranda

F-10.01.06 S05

Nº PROYECTO: **17110**
PROYECTO: **IES LAS REJAS (MADRID)**
CLIENTE: **GEONOC CONSULTORES**
REFERENCIA: **17-595**
FECHA ENSAYO: **04/12/2017**

REF. CLIENTE: **S-3 MI**
COTA: **3,40 - 3,85**



DETERMINACIÓN DEL pH DE UN SUELO. UNE-ISO 10390:12

pH:

DETERMINACIÓN DEL POTENCIAL REDOX. BS 1377: Part 3 Section 11

Potencial Redox: mV

DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO EN MATERIA ORGÁNICA DE UN SUELO. UNE 103-204:93

Contenido en Materia Orgánica: %

DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO EN CARBONATOS DE UN SUELO. UNE 103-200:93

Contenido en CaCO₃: %

DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO EN SALES SOLUBLES DE UN SUELO. UNE 103-205:06

Contenido en Sales Solubles: %

DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE YESO SOLUBLE DE UN SUELO. UNE 103-206:06

Contenido en CaSO₄·2H₂O: %

DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO EN SULFATOS SOLUBLES EN AGUA DE UN SUELO. UNE 103-201:96

Contenido en SO₃: %

Contenido en Ión Sulfato SO₄²⁻: mg/kg

DETERMINACIÓN DEL GRADO DE ÁCIDEZ DE BAUMANN-GULLY. UNE - EN 16502:15

Grado Acidez Baumann-Gully: Inapreciable ml/kg

DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO EN ION CLORURO. MÉTODO VOLHARD

Contenido en Cl⁻: %

Observaciones:

-
-

Los resultados contenidos en este Acta sólo afectan a la muestra ensayada
Prohibida la reproducción total o parcial sin la autorización por escrito de Orbis Terrarum.

Jefe de Laboratorio

Fdo. José Alberto López Chinarro

Técnico de Laboratorio

Fdo. Miguel Ángel García Aranda

F-10.01.06 S09

Nº PROYECTO: **17110**
PROYECTO: **IES LAS REJAS (MADRID)**
CLIENTE: **GEONOC CONSULTORES**
REFERENCIA: **17-595**
FECHA ENSAYO: **04/12/2017**

REF. CLIENTE: **S-3 MI**
COTA: **3,40 - 3,85**



ENSAYO DE PRESIÓN DE HINCHAMIENTO DE UN SUELO EN EDÓMETRO. UNE 103-602:96

DATOS DEL ENSAYO

Tipo de muestra:	Inalterada
Presión vertical inicial (kg/cm ²):	0,05
Diámetro (mm):	50
Altura (mm):	20
Sección (cm ²):	19,63
Volumen (cm ³):	39,27
Humedad inicial (%):	32
Humedad final (%):	38,1
Densidad seca (g/cm ³):	1,32
Densidad húmeda (g/cm ³):	1,74

RESULTADOS DEL ENSAYO

Presión de hinchamiento (kg/cm²):	0,40
Presión de hinchamiento (kPa):	39,24

Observaciones:

-
-

Los resultados contenidos en este Acta sólo afectan a la muestra ensayada

Prohibida la reproducción total o parcial sin la autorización por escrito de Orbis Terrarum.

Jefe de Laboratorio

Fdo. José Alberto López Chinarro

Técnico de Laboratorio

Fdo. Miguel Ángel García Aranda

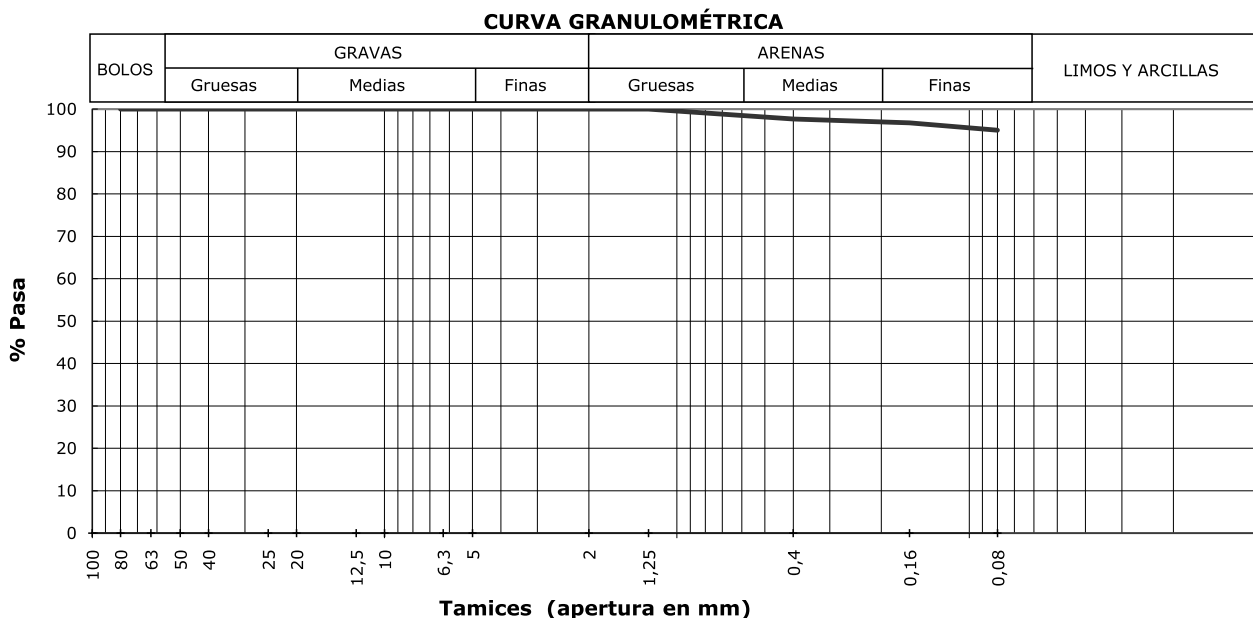
F-10.01.06 S12

Nº PROYECTO: **17110**
 PROYECTO: **IES LAS REJAS (MADRID)**
 CLIENTE: **GEONOC CONSULTORES**
 REFERENCIA: **17-596**
 FECHA ENSAYO: **04/12/2017**

REF. CLIENTE: **S-4 MI**
 COTA: **3,00 - 3,60**



ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO. UNE 103-101:95



Tamiz (mm)	100	80	63	50	40	25	20	12,5	10	6,3	5	2	1,25	0,4	0,16	0,08
% Pasa	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	97,6	96,8	95,1

Fracción	% contenido
Bolos (>60,00 mm):	0,00 %
Gravas (60,00 - 2,00 mm):	0,00 %
Arenas (2,00 - 0,08 mm):	4,94 %
Limos y arcillas (<0,08 mm):	95,06 %

Parámetros adicionales

D₆₀

D₁₀

Coefficiente de uniformidad (Cu):

Observaciones:

ARCILLA MARRÓN GRISÁCEA

-

Los resultados contenidos en este Acta sólo afectan a la muestra ensayada

Prohibida la reproducción total o parcial sin la autorización por escrito de Orbis Terrarum.

Jefe de Laboratorio

Fdo. José Alberto López Chinarro

Técnico de Laboratorio

Fdo. Miguel Ángel García Aranda

F-10.01.06-S01

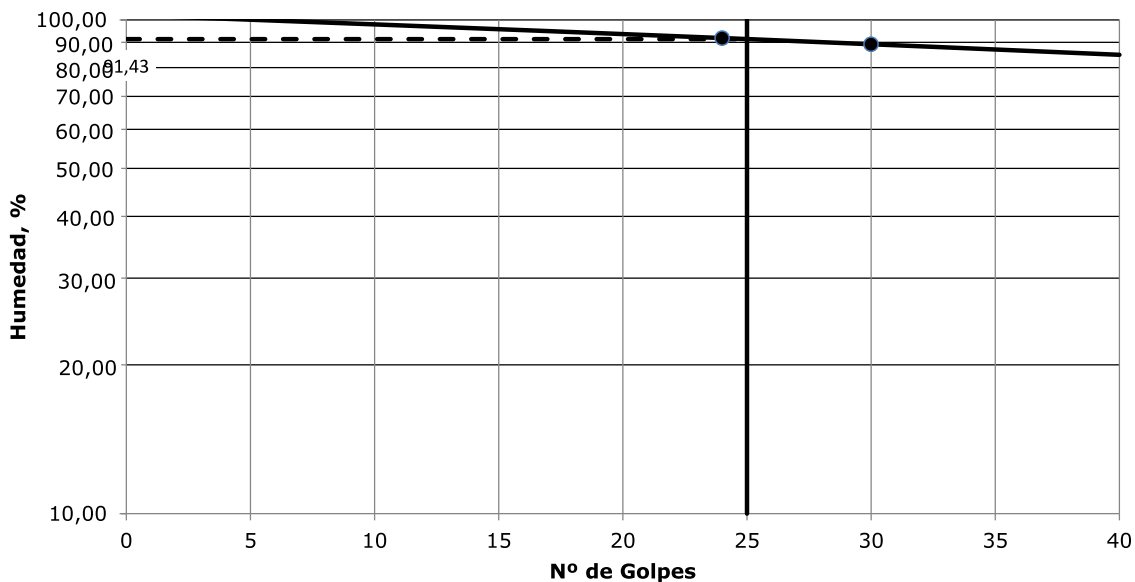
Nº PROYECTO: **17110**
PROYECTO: **IES LAS REJAS (MADRID)**
CLIENTE: **GEONOC CONSULTORES**
REFERENCIA: **17-596**
FECHA ENSAYO: **04/12/2017**

REF. CLIENTE: **S-4 MI**
COTA: **3,00 - 3,60**



DETERMINACIÓN DE LOS LÍMITES DE ATTERBERG. UNE 103-103:94 Y UNE 103-104:94

DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO DE UN SUELO. UNE 103-103:94



Prueba:	1	2
Nº de golpes:	24	30
Humedad (%):	91,9	89,3

DETERMINACIÓN DEL LÍMITE PLÁSTICO. UNE 103-104:93

Humedad (%): 41,8

RESULTADOS DEL ENSAYO

Límite Líquido (LL):	91,4	%
Límite Plástico (LP):	41,8	%
Índice de Plasticidad (IP):	49,6	%

Observaciones:

-
-

Los resultados contenidos en este Acta sólo afectan a la muestra ensayada

Prohibida la reproducción total o parcial sin la autorización por escrito de Orbis Terrarum.

Jefe de Laboratorio

Fdo. José Alberto López Chinarro

Técnico de Laboratorio

Fdo. Miguel Ángel García Aranda

F-10.01.06 S04

Nº PROYECTO: **17110**
PROYECTO: **IES LAS REJAS (MADRID)**
CLIENTE: **GEONOC CONSULTORES**
REFERENCIA: **17-596**
FECHA ENSAYO: **04/12/2017**

REF. CLIENTE: **S-4 MI**
COTA: **3,00 - 3,60**



DETERMINACIÓN DE LA HUMEDAD DE UN SUELO MEDIANTE SECADO EN ESTUFA. UNE 103-300:93

Humedad: **47,1** %

DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD DE UN SUELO. UNE 103-301:95

Densidad seca : **1,25** g/cm³

Densidad aparente: **1,83** g/cm³

DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD RELATIVA DE LAS PARTÍCULAS DE UN SUELO. UNE 103-302:95

Densidad relativa a 20 °C: g/cm³

DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE HUECOS. UNE 103-405:94

e:

DETERMINACIÓN DEL GRADO DE SATURACIÓN

Sr: %

Observaciones:

-
-

Los resultados contenidos en este Acta sólo afectan a la muestra ensayada

Prohibida la reproducción total o parcial sin la autorización por escrito de Orbis Terrarum.

Jefe de Laboratorio

Fdo. José Alberto López Chinarro

Técnico de Laboratorio

Fdo. Miguel Ángel García Aranda

F-10.01.06 S05

Nº PROYECTO: **17110**
PROYECTO: **IES LAS REJAS (MADRID)**
CLIENTE: **GEONOC CONSULTORES**
REFERENCIA: **17-596**
FECHA ENSAYO: **04/12/2017**

REF. CLIENTE: **S-4 MI**
COTA: **3,00 - 3,60**



DETERMINACIÓN DEL pH DE UN SUELO. UNE-ISO 10390:12

pH:

DETERMINACIÓN DEL POTENCIAL REDOX. BS 1377: Part 3 Section 11

Potencial Redox: mV

DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO EN MATERIA ORGÁNICA DE UN SUELO. UNE 103-204:93

Contenido en Materia Orgánica: %

DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO EN CARBONATOS DE UN SUELO. UNE 103-200:93

Contenido en CaCO_3 : %

DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO EN SALES SOLUBLES DE UN SUELO. UNE 103-205:06

Contenido en Sales Solubles: %

DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE YESO SOLUBLE DE UN SUELO. UNE 103-206:06

Contenido en $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$: %

DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO EN SULFATOS SOLUBLES EN AGUA DE UN SUELO. UNE 103-201:96

Contenido en SO_3 : %

Contenido en Ión Sulfato SO_4^{2-} : mg/kg

DETERMINACIÓN DEL GRADO DE ÁCIDEZ DE BAUMANN-GULLY. UNE - EN 16502:15

Grado Acidez Baumann-Gully: Inapreciable ml/kg

DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO EN ION CLORURO. MÉTODO VOLHARD

Contenido en Cl^- : %

Observaciones:

-
-

Los resultados contenidos en este Acta sólo afectan a la muestra ensayada
Prohibida la reproducción total o parcial sin la autorización por escrito de Orbis Terrarum.

Jefe de Laboratorio

Fdo. José Alberto López Chinarro

Técnico de Laboratorio

Fdo. Miguel Ángel García Aranda

F-10.01.06 S09

Nº PROYECTO: **17110**
PROYECTO: **IES LAS REJAS (MADRID)**
CLIENTE: **GEONOC CONSULTORES**
REFERENCIA: **17-596**
FECHA ENSAYO: **04/12/2017**

REF. CLIENTE: **S-4 MI**
COTA: **3,00 - 3,60**



ENSAYO DE PRESIÓN DE HINCHAMIENTO DE UN SUELO EN EDÓMETRO. UNE 103-602:96

DATOS DEL ENSAYO

Tipo de muestra:	Inalterada
Presión vertical inicial (kg/cm ²):	0,05
Diámetro (mm):	50
Altura (mm):	20
Sección (cm ²):	19,63
Volumen (cm ³):	39,27
Humedad inicial (%):	28,5
Humedad final (%):	34,6
Densidad seca (g/cm ³):	1,37
Densidad húmeda (g/cm ³):	1,76

RESULTADOS DEL ENSAYO

Presión de hinchamiento (kg/cm²):	1,60
Presión de hinchamiento (kPa):	156,96

Observaciones:

-
-

Los resultados contenidos en este Acta sólo afectan a la muestra ensayada

Prohibida la reproducción total o parcial sin la autorización por escrito de Orbis Terrarum.

Jefe de Laboratorio

Fdo. José Alberto López Chinarro

Técnico de Laboratorio

Fdo. Miguel Ángel García Aranda

F-10.01.06 S12

Nº PROYECTO: **17110**
PROYECTO: **IES LAS REJAS (MADRID)**
CLIENTE: **GEONOC CONSULTORES**
REFERENCIA: **17-597**
FECHA ENSAYO: **04/12/2017**

REF. CLIENTE: **S-4**
COTA: **-**



DETERMINACIÓN DE LA AGRESIVIDAD QUÍMICA DEL AGUA. EHE 2008

pH:

CO₂ agresivo: mg/l

Ión Amonio NH₄⁺: mg/l

Ión Magnesio Mg²⁺: mg/l

Ión Sulfato SO₄²⁻: 212,4 mg/l

Residuo Seco: mg/l

TABLA DE CLASIFICACIÓN DE LA AGRESIVIDAD QUÍMICA DEL AGUA

PARÁMETRO	NORMATIVA	DÉBIL	MEDIO	FUERTE
pH	UNE 83 952	6,5 - 5,5	5,5 - 4,5	< 4,5
CO ₂ agresivo (mg/l)	UNE-EN 13577	15 - 40	40 - 100	> 100
NH ₄ (mg/l)	UNE 83 954	15-30	30-60	>60
(Mg ²⁺) (mg/l)	UNE 83 955	300 - 1000	1000 - 3000	> 3000
(SO ₄ ²⁻) (mg/l)	UNE 83 956	200 - 600	600 - 3000	> 3000
Residuo seco (mg/l)	UNE 83 957	75-150	75 - 50	< 50

Observaciones:

-
-

Los resultados contenidos en este Acta sólo afectan a la muestra ensayada

Prohibida la reproducción total o parcial sin la autorización por escrito de Orbis Terrarum.

Jefe de Laboratorio

Fdo. José Alberto López Chinarro

Técnico de Laboratorio

Fdo. Miguel Ángel García Aranda

F-10.01.06 AG01

Este informe consta de 26 páginas.

Madrid, 4 de Diciembre de 2017

Fdo.:



J. Alberto López Chinarro

Jefe de laboratorio

CALCULO DE ASIENTOS

ASIENTOS METODO ELASTICO

ASIENTO INSTANTÁNEO (A CORTO PLAZO) POR METODO ELASTICO

PROFUNDIDAD ILIMITADA (STEINBRENNER)

$$s_i = KqB(1-v^2)/E_u$$

s_i =asiento instantáneo de la esquina del rectángulo

E_u =módulo de deformación sin drenaje : $E_u=400c_u$, se podría utilizar también 500: $C_u=qu/2$

v =coeficiente de poisson=**0,5** en condiciones a corto plazo

$$s = KqB(1-v^2)/E$$

s =asiento de la esquina del rectángulo

q =carga uniforme aplicada sobre la superficie del rectángulo

B =anchura del rectángulo (de la zapata)

K =coeficiente de forma

v =coeficiente de poisson

E =módulo de deformación

v'

E_u

ZAPATA CUADRADA DE 2x2 m
UNIDADES

2	kg/cm²	
200	cm	
1	n=a/b=1 cuadrada	0,766 A=2B
0,3		
600	Kg/cm²	

Asiento obtenido en la esquina **0,606667** cm

ZAPATAS RIGIDAS

Asiento medio en el centro de la zapata $s_r=1,6s$ **0,97066667** cm

ZAPATAS FLEXIBLES

Asiento medio en el centro de la zapata $s_r=1,7s$ **1,03133333** cm

MODULOS DE ELASTICIDAD (CTE pag 120)

UNIDADES CTE

SUELOS BLANDOS $Q_u=0,8-1,5$ Kg/cm² $E=80-400$ Kg/cm²

8-40 MN/m²

SUELOS MEDIOS $Q_u=1,5-3,0$ Kg/cm² $E=400-1000$ Kg/cm²

40-100 MN/m²

SUELOS DUROS $Q_u=3,0-5,0$ Kg/cm² $E=1000-5000$ Kg/cm²

100-500 MN/m²

ASIENTOS A LARGO PLAZO POR EL METODO EDOMETRICO

OBTENCION C_c A PARTIR DE LA HUMEDAD

$$C_c = 0,9w^{1,315}$$

W **0,26**
Cc **0,153084938**

Densidad del relleno

1,8 Kg/cm²

Densidad del terreno natural

1,7 Kg/cm²

Tensión de cimentación

2 Kg/cm²

Incremento por tensión de cimentación **a 1,50 m bajo zapata de 2 m de lado**

$$\text{Incremento tensión} = \text{Tensión de cimentación} \times (1 - (1/(1 + (a/z)^2))^{3/2})$$

$a=B/2$ (mitad del ancho de la zapata)
 z =distancia a la zapata

Incremento por tensión de ciment. a 1,5 m bajo zapata de 2 m de lado **0,848** Kg/cm²

Presión inicial en un punto del terreno (a 3,50 m) zapata a 2 m de profundidad de 2 m de lado)

Espesor rellenos	2 m
densidad de rellenos	1,8 Kg/cm²
distancia bajo zapata	1,5 m
densidad del terreno	1,7 Kg/cm²

FÓRMULA P_o **6,150** T/m² **0,615** Kg/cm²

Presión final en un punto del terreno (a 3,50 m) zapata a 2 m de profundidad de 2 m de lado) + el incremento a esa profundidad inducido por la cimentación

P_{final} = distancia bajo zapata por densidad terreno natural + incremento de tensión inducido cimentación (incluido peso hormigón cimentación)

FÓRMULA P_f **1,103** Kg/cm²

Indice de poros inicial

e_o $e=n/1-n$ **0,920**

Indice de poros final

e_f

C_c =Indice de compresión

0,15

FORMULA $e_f=e_o-C_c \log(P_f/P_o)$ $e_f =$ **0,882**

Deformación unitaria (%)

FORMULA $\text{Exilon} = e_o - e_f / 1 + e_o$ **0,01982** %

Asiento total esperable por el método edométrico

Espesor de la capa compresible 300 cm

FORMULA $s_{edométrico} = \text{Deformación unitaria} \times \text{Espesor del estrato}$ 5,9455 cm

Corrección de Skempton-Bjerrum

FORMULA $s_c = s_{edométrico} \times \rho_u$

s_c =asiento de consolidación corregido

ρ_u =constante que vale 0,56 para un ancho de zapata de 2 m y 3 m de espesor de capa compresible 0,56
 s_c 3,3295 cm

CONCLUSION:

ASIENTOS TOTALES=ASIENTO INSTANTANEO (POR METODO ELASTICO) + ASIENTO DE CONSOLIDACION (POR METODO EDMÉTRICO)

$S_t = S_i + S_c$	si	0,606666667	sc	3,3295	S_t 3,9361
-------------------	----	-------------	----	--------	--------------

EL ASIENTO OBTENIDO ES INFERIOR A 5 CM, QUE SE SUELE ADOPTAR COMO VALOR MÁXIMO TOLERABLE PARA LAS CIMENTACIONES.

LISTADO DE COORDENADAS

LISTADO DE COORDENADAS

NUEVO IES EN EL BARRIO DE LAS REJAS, MADRID

N	X	Y	Z
1	1000.000	500.000	620.400
2	991.476	504.410	620.596
3	998.798	510.712	620.243
4	999.113	517.369	619.982
5	1001.680	517.179	619.784
6	1004.145	517.048	619.772
7	1011.220	516.981	619.777
8	1012.251	515.707	619.957
9	1017.836	501.663	620.920
10	1018.978	528.787	620.898
11	1010.257	495.526	620.317
12	1012.640	491.732	620.447
13	1010.677	493.268	620.392
14	1011.385	496.553	620.449
15	1016.635	484.070	620.504
16	1010.666	482.907	620.745
17	986.332	486.232	620.582
18	984.912	488.291	620.455
19	984.632	486.024	620.441
20	986.023	483.825	620.583
21	986.648	488.067	620.453
22	991.727	487.404	620.420
23	991.597	494.493	620.392
24	1003.730	505.630	620.046
25	999.844	498.127	620.245
26	986.109	495.175	620.395
27	984.602	500.181	620.432
28	987.444	505.060	620.659
29	963.309	508.571	620.908
30	932.822	513.026	621.165
31	910.254	516.331	621.375
32	903.116	517.375	621.385
33	879.089	520.813	621.550
34	880.807	510.557	621.358
35	878.973	514.890	621.291
36	871.407	522.027	621.630
37	877.993	521.027	621.539
38	885.457	498.489	621.488
39	886.318	500.318	621.411
40	867.935	512.398	621.443
41	884.181	533.907	620.855
42	889.360	547.057	620.127
43	893.689	558.037	619.553
44	947.542	617.602	616.828
45	960.954	615.637	617.102
46	979.603	612.826	617.391
47	992.358	611.051	617.636
48	1003.460	609.435	617.686
49	1005.943	608.557	617.609
50	1002.900	599.593	617.953

N	X	Y	Z
51	1001.988	579.300	618.448
52	1014.212	583.546	618.118
53	1000.841	554.803	619.017
54	999.604	527.571	619.695
55	1003.933	511.242	619.900
56	998.023	509.223	620.295
57	1000.202	513.176	620.078
58	1004.583	515.133	619.957
59	1001.580	506.481	620.208
60	981.583	504.996	620.700
61	999.062	502.401	620.356
62	1003.363	598.273	617.980
63	1003.339	594.018	618.025
64	1003.477	585.324	618.275
65	1002.909	551.809	619.065
66	1001.220	549.925	619.155
67	1001.094	548.384	619.227
68	995.500	503.327	620.452
69	990.483	497.608	620.556
70	983.655	504.049	620.633
71	983.739	504.974	620.670
72	971.109	507.446	620.844
73	947.323	510.886	621.024
74	918.572	514.032	621.210
75	894.034	518.724	621.473
76	879.388	516.540	621.450
77	902.388	513.258	621.258
78	932.108	508.866	621.024
79	962.654	504.349	620.795
80	985.576	500.961	620.577
81	999.564	499.051	620.394
82	1001.407	527.434	619.665
83	1002.932	554.604	618.980
84	1004.523	578.939	618.265
85	1005.754	605.797	617.643
86	986.695	518.379	620.575
87	965.525	522.479	621.170
88	935.235	526.704	620.837
89	918.240	529.467	620.970
90	896.206	530.063	620.843
91	902.757	548.022	619.829
92	922.354	544.875	620.081
93	941.077	541.994	620.486
94	960.541	539.007	620.717
95	978.063	536.968	620.519
96	989.945	554.567	619.145
97	975.078	555.525	619.600
98	959.339	556.458	619.685
99	940.997	558.539	619.551
100	921.183	562.917	619.821
101	908.273	566.141	619.148
102	914.681	581.616	618.782
103	936.421	576.004	618.907
104	955.255	578.958	618.755

N	X	Y	Z
105	971.358	576.993	618.362
106	991.443	575.327	618.607
107	993.744	598.078	617.972
108	981.842	598.800	617.949
109	963.709	599.046	617.517
110	949.988	601.764	617.347
111	937.643	606.200	617.476
112	926.441	609.660	617.656
113	919.781	596.298	618.564
114	947.082	591.316	617.974
115	926.997	578.372	618.978
116	935.582	581.857	618.755
117	936.482	580.799	618.815
118	1002.980	608.896	617.813
119	1003.397	609.399	617.686
120	1005.847	608.082	617.580
121	1015.366	608.951	617.494
122	943.289	618.212	616.731
123	939.205	618.809	616.864
124	930.433	620.165	617.117
125	920.240	621.629	617.501
126	918.898	621.826	617.670
127	918.850	621.003	617.541
128	916.129	615.248	617.608
129	911.501	603.455	617.938
130	907.895	594.115	618.294
131	903.958	584.195	618.678
132	907.315	592.655	618.314
133	900.202	574.632	618.751
134	896.894	566.185	618.883



FOTOGRAFIAS



FOTOGRAFIA 1: Vista de la perforación del sondeo 1.



FOTOGRAFIA 2: Vista de los testigos del primer sondeo: Sondeo 1.



FOTOGRAFIA 3: Vista de la perforación del sondeo 2.



FOTOGRAFIA 4: Vista de los testigos del sondeo 2.



FOTOGRAFIA 5: Vista de la perforación del sondeo 3.



FOTOGRAFIA 6: Vista de los testigos del sondeo 3.



FOTOGRAFIA 7: Vista de la perforación del sondeo 4.



FOTOGRAFIA 8: Vista de los testigos del sondeo 4.



FOTOGRAFIA 9: Vista de la perforación del sondeo 5.



FOTOGRAFIA 10: Vista de los testigos del sondeo 5.



FOTOGRAFIA 11: Vista de la perforación del sondeo 6.



FOTOGRAFIA 12 Vista de los testigos del sondeo 6.



FOTOGRAFIA 13: Vista de la realización del penetrómetro 1.



FOTOGRAFIA 14: Vista de la realización del penetrómetro 2.



FOTOGRAFIA 15: Vista de la realización del penetrómetro 3.



FOTOGRAFIA 16: Vista de la realización del penetrómetro 4.



FOTOGRAFIA 17: Vista de la realización del penetrómetro 5.