



**INFORME GEOTÉCNICO - 2ª AMPLIACIÓN
RESIDENCIA TERCERA EDAD Y CENTRO DE DÍA.
PRIMERA FASE
PARCELA: "DESCANSADERO DE EL EJÍO"
CERVERA DE BUITRAGO, (MADRID).
E-10253-2A**



ÍNDICE

1.- INTRODUCCIÓN, ANTECEDENTES Y OBJETO

2.- GEOLOGÍA PARTICULAR DE LA ZONA

3.- TRABAJOS REALIZADOS

3.1.- SONDEOS

3.2.- ENSAYOS DE PENETRACIÓN DINÁMICA

3.3.- ENSAYOS DE LABORATORIO

4.- CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS DE LOS MATERIALES

4.1.- INTRODUCCIÓN

4.2.- RELLENOS

4.3.- JABRE Y GRANITO CON GRADO DE METEORIZACIÓN III-IV

4.4.- SUBSTRATO ROCOSO HERCÍNICO (GRANITO CON GRADO DE METEORIZACIÓN II)

5.- CIMENTACIÓN

5.1.- CAPACIDAD PORTANTE

5.2.- VACIADO DEL SÓTANO

5.3.- SOLERA DRENADA

6.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

ANEJOS

1°.- PLANO DE SITUACIÓN DE LABORES

2°.- COLUMNAS DE LOS SONDEOS

3°.- DIAGRAFÍAS DE PENETRACIÓN

4°.- ENSAYOS DE LABORATORIO

5°.- FOTOGRAFÍAS

1.- INTRODUCCIÓN, ANTECEDENTES Y OBJETO

Nuevamente y a instancias del Ayuntamiento de Cervera de Buitrago con motivo de haberse cambiado la posición en planta o huella del edificio, se redacta el presente informe geotécnico con una segunda ampliación incluida (*), relativo a la construcción de una **Residencia Tercera Edad y Centro de Día.-Primera Fase**, situada en la parcela denominada “Descansadero de El Ejío”, perteneciente al Término Municipal de Cervera de Buitrago, Madrid. El citado edificio cuenta con una planta escalonada de sótano a favor de la pendiente.

El objeto del presente informe geotécnico es el de determinar la capacidad portante del terreno donde se han de situar las cimentaciones y obtener así el correcto comportamiento de la futura construcción.

(*) ANTECEDENTES:

En el primer informe con fecha Febrero de 2009; se ejecutaron el sondeo S-1 y los penetrómetros B1, B2, B3, B4 y B5

La primera ampliación realizada en Abril de 2014 cuenta a su vez con cuatro penetrómetros denominados B7-B8-B9 y B-10.

Finalmente en la segunda ampliación llevada a cabo en Junio de 2015 se realizó un nuevo sondeo denominado S-2 en el interior de la huella del futuro edificio.

2.- GEOLOGÍA PARTICULAR DE LA ZONA

Según el Mapa Geológico de España escala 1/50000 adjunto, (Hoja 484 perteneciente a Buitrago de Lozoya) la parcela objeto de estudio se encuentra situada entre los fondos de navas formados por arenas, limos y cantos (Ref. 33) del Holoceno, Cuaternario y el substrato hercínico granítico compuesto por adamellitas y granitos biotíticos de grano medio y grueso de tipo equigranular (Ref. 5a) pertenecientes al macizo plutónico de La Cabrera.

FONDOS DE NAVAS: ARENAS, LIMOS Y CANTOS (Ref. 33) DEL HOLOCENO, CUATERNARIO.

Algunas de estas navas, que se encuentran actualmente colgadas en relación con la red fluvial actual, son testigos de fondos de valle antiguos. Otras se relacionan con alveolos de erosión diferencial en las rocas graníticas.



















SUBSTRATO HERCÍNICO GRANÍTICO COMPUESTO POR ADAMELLITAS Y GRANITOS BIOTÍTICOS DE GRANO MEDIO Y GRUESO DE TIPO EQUIGRANULAR (Ref. 5a) PERTENECIENTES AL MACIZO PLUTÓNICO DE LA CABRERA.

Este macizo intrusivo tiene un afloramiento de forma elíptica irregular con un eje mayor en dirección aproximada N 70° E que se extiende entre las localidades de Cervera de Buitrago y las inmediaciones de Miraflores de la Sierra.

Los granitoides intruyen en ortoneises y metasedimentos, presentando éstos un grado de metamorfismo (debido a la intrusión) variable que aumenta de este a oeste, de tal forma que el plutón en su borde oriental es intrusivo en metasedimentos de grado medio con estaurolita y distena, mientras que en los sectores más occidentales lo hace en ortoneises y metasedimentos de alto grado con sillimanita y cordierita. El contacto con estos materiales es neto y de carácter intrusivo.

Desde el punto de vista litológico, las rocas de esta unidad son mayoritariamente adamellitas, granitos y leucogranitos biotíticos. Presentan inclusiones variadas como, por ejemplo, los nódulos cordieríticos que aparecen esporádicamente en alguno de los leucogranitos.

LEYENDA

CUATERN.	PLEISTOCENO	HOLOCENO		33 Arenas, arenas y cantos (aluviales fondos de valle)		
		SUPERIOR		32 Cantos y arenas (coluviones)		
		INFERIOR		31 Cantos y arenas (terrmas).		
TERCIARIO	NEOGENO	PLIOCENO		30 Arenas, arenas y cantos (Glacis).		
				29 Bloques, cantos y arenas (conos de deyección).		
		MIOCENO	ARAGONIENSE	SUPERIOR		26 Bloques y cantos (conos de deyección)
				MEDIO		27 Bloques y cantos de cuarcitas y pirritas.
				INFERIOR		28 Bloques y cantos de noises y granitos.
	RAMBLIENSE		25 Conglomerados de cantos polimícticos y arenas cementadas por carbonatos.			
	PALEOGENO	OLIGOCENO		24 Arenas, arcillas y yesos.		
		EOCENO		23 Dolomías cavernosas y margas.		
		PALEOCENO		22 Dolomías y arenáceas con cemento dolomítico.		
		SUPERIOR	MAASTRICHTIENSE		21 Areniscas con cemento dolomítico.	
CAMPANIENSE				20 Dolomías tabuladas.		
SANTONIENSE			19 Arenas pedras, arenas con cementaciones carbonatadas arcillas y carbonatos.			
CONIACIENSE			18 Arenas, arcillas y gravas (Facies Utrillas)			
TURONIENSE			17 Arenas, arenas cementadas con sílice, arcillas y gravas			
CRETACICO	SUPERIOR	CENOMANIENSE		16 Arenas, arenas y cantos (aluviales fondos de valle)		

- 33 Arenas, limos y cantos (eluviales fondos de valle)
- 32 Cantos y arenas (coluviones)
- 31 Cantos y arenas (terrizas).
- 30 Arenas, limos y cantos (Glacis).
- 29 Bloques, cantos y arenas (conos de deyección).
- 28 Bloques y cantos (conos de deyección)
- 27 Bloques y cantos de cuarcitas y pizarras.
- 26 Bloques y cantos de neises y granitos.
- 25 Conglomerados de cantos polimíticos y arenas cementadas por carbonatos.
- 24 Arenas, arcillas y yesos.
- 23 Dolomías cavernosas y margas.
- 22 Dolomías y areniscas con cemento dolomítico.
- 21 Areniscas con cemento dolomítico.
- 20 Dolomías tabuladas.
- 19 Arenas pardas, arenas con cementaciones carbonatadas arcillas y carbonatos.
- 18 Arenas, arcillas y gravas (Facies Utrillas).
- 17 Arenas, arenas cementadas con siliceo, arcillas y gravas

DOMINIO DEL GUADARRAMA ORIENTAL

ORDOVICICO	INFERIOR	16	16 Pizarras negras con intercalaciones de cuarcitas (Formación Radada).
		15	15 Cuarcitas con intercalaciones de esquitos (Formación Alto Ray)
		14	14 Esquitos y pizarras con intercalaciones cuarcíticas (Formación Constante).

DOMINIO DEL GUADARRAMA OCCIDENTAL

PREARENIGIENSE	13	12	13 Rocas de silíceo cálcico y anfíbolitas.
			12 Paragneiss, esquitos metasedimentarios.

ROCAS IGNEAS PREHERCINICAS

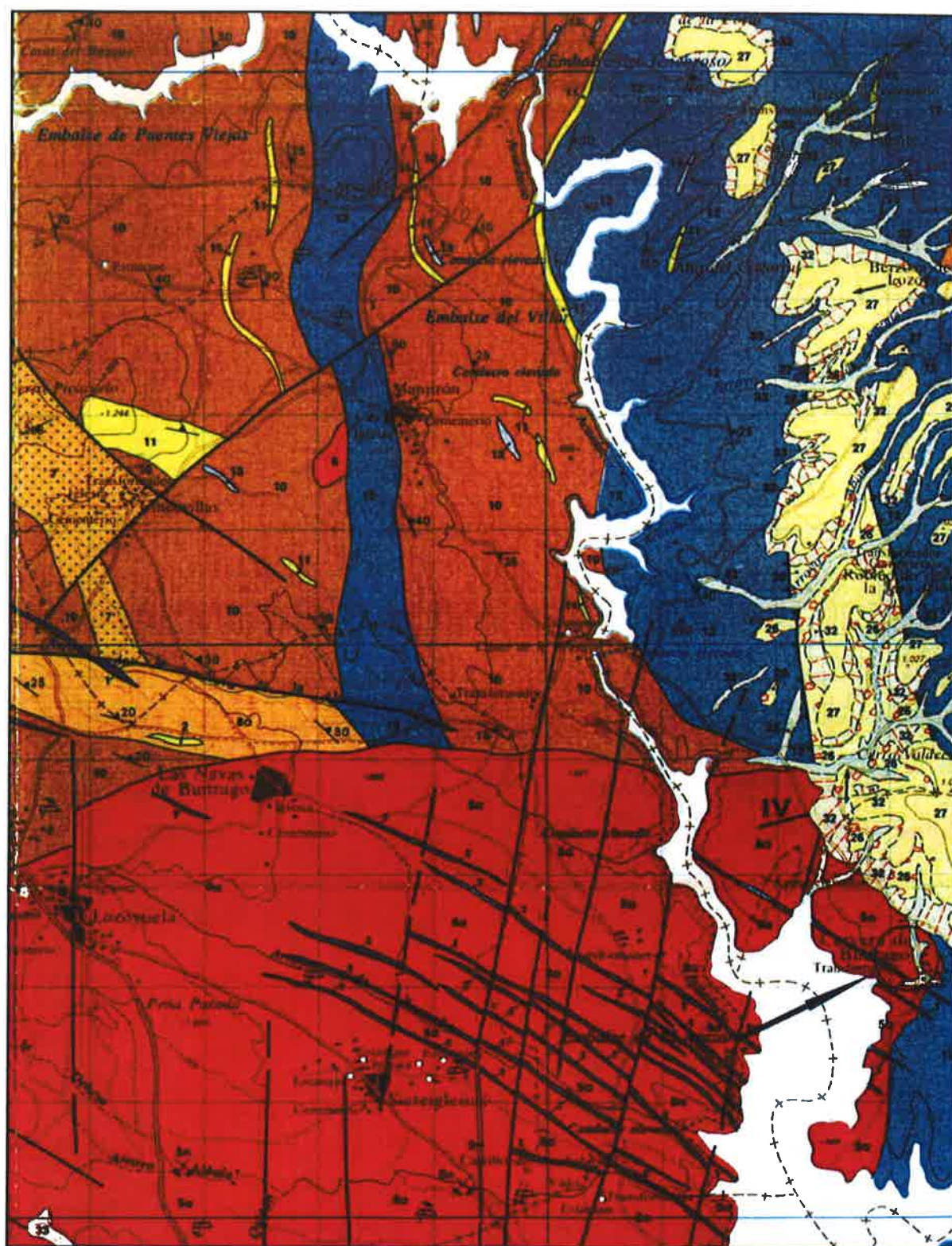
11	11 Leuconeises y ortoneises leucocratos con glándulas
10	10 Ortoneises bandeados biotíticos.
9	9 Ortoneises microglándulares.
8	8 a) Ortoneises glandulares. b) Facies Mojada del Cojo.
7	7 Ortoneises glandulares mesocratos

ROCAS GRANITICAS HERCINICAS

6	6 Leucogranitos de grano fino y medio.
5	5 Adamelitas y granitos biotíticos de grano medio y grueso. a) equigranulares. b) con megacrístales.
4	4 Granitoides migmatíticos.

ROCAS FILONIANAS

3	3 Cuarzo.
2	2 Lamprófidos
1	1 Párfidos



3.- TRABAJOS REALIZADOS

3.1.- SONDEOS

La investigación del terreno para el reconocimiento y caracterización geotécnica de los suelos de la obra prevista en la parcela, se ha llevado a cabo mediante dos sondeos mecánicos a rotación con extracción de testigo continuo.

Dichos sondeos han sido realizados con una sonda de tipo INT 50 HD, a unos diámetros de perforación 101-86 mm. El primer sondeo de fecha Febrero de 2009 ha sido denominado S-1 y el segundo sondeo S-2 con fecha Junio de 2015; adjuntándose la planta de situación en el anejo nº 1.- PLANO DE SITUACIÓN DE LABORES.

Se perforaron un total de 9,60 metros en el S-1 y de 6,00 metros en el S-2, los testigos extraídos se colocaron ordenadamente en cajas, con sus correspondientes datos de identificación, de las que se tomaron fotografías que se incluyen en el anejo fotográfico nº 5.

SONDEO S-1:

Durante la perforación se realizó un (1) ensayo de penetración estándar (SPT) y se obtuvieron una (1) muestra en bolsa, una (1) muestra de roca y una (1) muestra de agua extraída a una profundidad aproximada de unos 3,60 m (última medición del nivel freático efectuada el 14 de Enero de 2009).

SONDEO S-2:

Durante la perforación se realizaron dos (2) ensayo de penetración estándar (SPT) y se obtuvieron una (1) muestra de roca.

Las columnas levantadas para los sondeos se adjuntan en el anejo n° 2.

La ejecución de las labores de perforación fue supervisada por un geólogo y un ingeniero respectivamente, con experiencia en este tipo de trabajos, lo que permitió la correcta testificación de los materiales extraídos, así como la toma de decisiones necesarias para el buen desarrollo de los sondeos.

3.2.- ENSAYOS DE PENETRACIÓN DINÁMICA

Como complemento a los sondeos S-1 y S-2 en la investigación del terreno para su caracterización geotécnica, se ha llevado a cabo la realización de seis (6) + cuatro (4) en total diez ensayos de penetración dinámica tipo Borros.

Los ensayos de penetración dinámica han sido denominados de B-1 a B-10 adjuntándose la planta de situación de los puntos de investigación en el anejo nº 1.- PLANO DE SITUACIÓN DE LABORES.

Las características del penetrómetro Borros utilizado son las siguientes:

Peso de la maza: 63,5 Kg

Altura de caída: 50 cm

Intervalo de penetración: 20 cm

Sección de la puntaza: 16 cm²

Las diagrañas de los ensayos de penetración se adjuntan en el anejo nº 3.- DIAGRAFÍAS DE PENETRACIÓN.

3.3.- ENSAYOS DE LABORATORIO

Con las muestras obtenidas en el sondeo S-1 se realizaron en el laboratorio los siguientes ensayos:

Identificaciones: límites de Atterberg, granulometrías por tamizado y clasificación según Casagrande: 2

Determinaciones cualitativas del contenido en sulfatos en suelo: 1

Ensayos de compresión simple en roca: 1

Análisis completo del agua: 1

Con las muestras obtenidas en el sondeo S-2 se realizaron en el laboratorio los siguientes ensayos:

Identificaciones: límites de Atterberg, granulometrías por tamizado y clasificación según Casagrande: 2

Determinaciones cuantitativas del contenido en sulfatos en suelo: 1

Ensayos de compresión simple en roca: 1

Los datos obtenidos por estos ensayos se resumen en el cuadro que se adjunta en el anejo n° 5, en donde además se incluyen las hojas de resultados de los mismos.

4.- CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS DE LOS MATERIALES

4.1.- INTRODUCCIÓN

A partir de los ensayos de penetración dinámica, de las observaciones e identificaciones de los testigos en los sondeos y de las posteriores caracterizaciones llevadas a cabo en los ensayos de laboratorio, se pueden distinguir en el área investigada las siguientes litologías:

- 1.- Rellenos con espesores que oscilan entre los 0,20 m y los 1,40 m (potencia media de aproximadamente 0,50 m)
- 2.- Jabre y granito con grado de meteorización III-IV
- 3.- Substrato rocoso hercínico (granito con grado de meteorización II)

4.2.- RELLENOS

Tal y como se puede apreciar en la mayor parte de los ensayos de penetración dinámica realizados en la parcela objeto de estudio, se ha detectado desde la superficie actual y hasta una profundidad variable en función del punto de investigación (véase la tabla adjunta) una primera capa de rellenos cuya compacidad en conjunto es floja con valores medios de $N_{BORROS\ MIN\ MEDIO} \approx 3$ y $N_{SPT\ ESTIMADO} \approx 5$.

PUNTO DE INVESTIGACIÓN	ESPESOR DE RELLENOS (m)
S-1	0,00
S-2	0,00
B1	1,40
B2	0,20
B3	0,80
B4	0,80
B5	0,20
B6	0,00
B7	0,20
B8	0,40
B9	0,60
B10	0,80
VALOR MEDIO	≈ 0,45

4.3.- JABRE Y GRANITO CON GRADO DE METEORIZACIÓN III-IV

Una vez sobrepasados los echadizos descritos en el subapartado anterior y hasta alcanzar el substrato rocoso situado a una profundidad media aproximada de unos 6,20 m en el área de influencia del sondeo realizado, aparece una mezcla de granito con grado de meteorización III-IV y jabre compuesto por unas arenas medias y gruesas con distintos porcentajes de grava y arcilla de medianamente densas a muy densas.

Los ensayos de laboratorio realizados sobre muestras pertenecientes a esta capa han proporcionado los siguientes resultados:

Límites de Atterberg:

Límite líquido: de 29,3 a 42,8; valor medio 35,3

Límite plástico: de 18,3 a 20,3; valor medio 19,0

Índice de plasticidad: de 9,0 a 24,5; valor medio 16,3

Clasificación media de Casagrande: SC

Clasificación media de la HRB e índice de grupo: A-2-6 (0)

% finos (que pasan por el tamiz 0,080 UNE): de 16,7 a 30,3; valor medio 22,0

Caracterizándose como unas arenas medias y gruesas con bastante arcilla de media plasticidad y algo de grava

Coefficiente estimado medio de uniformidad o de Hazen, C_u : 60,9

Coefficiente estimado medio de curvatura, C_c : 2,47

Coefficiente de permeabilidad estimado, K (m/seg): $3 \cdot 10^{-6}$

SO_4^{2-} (ppm) en estos materiales: 3793,9 \Rightarrow agresividad media (ambiente Qb)

Análisis completo de agua: agresividad débil por CO_2 libre según la Norma EHE (ver página nº 7 del anejo nº 4 *ENSAYOS DE LABORATORIO*).

ANÁLISIS DE GRANULOMETRÍA MEDIA EN JABRE
PARCELA "DESCANSADERO DE EL EJÍO", CERVERA DE BUITRAGO, (MADRID).

MEDIA % POR TAMAÑOS	MEDIA % PASA	MUESTRA TAMIZ	VALORES MEDIOS	
			CASAGRANDE:	SC
0,00	100,00	100	HRB:	A-2-6 (0)
0,00	100,00	80	0,080 UNE:	22,0
0,00	100,00	50	LL:	35,3
0,00	100,00	32	LP:	19,0
0,00	100,00	20	IP:	16,3
3,47	96,53	10	Cu:	60,9
3,70	92,83	5	Cc:	2,47
5,47	87,37	3,2	K (m/s):	3,00E-006
9,87	77,50	2		
10,20	67,30	1,25		
16,60	50,70	0,63		
8,87	41,83	0,40		
8,03	33,80	0,25		
5,77	28,03	0,16		
6,00	22,03	0,080		
22,03		< 0,080		

HISTOGRAMA DE FRECUENCIAS MEDIAS POR TAMAÑOS

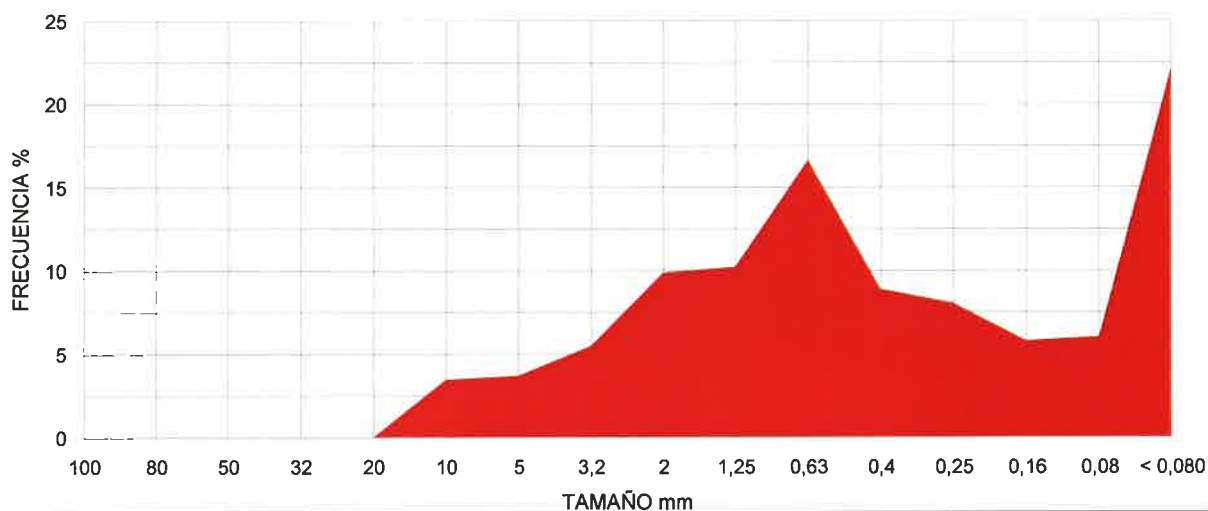
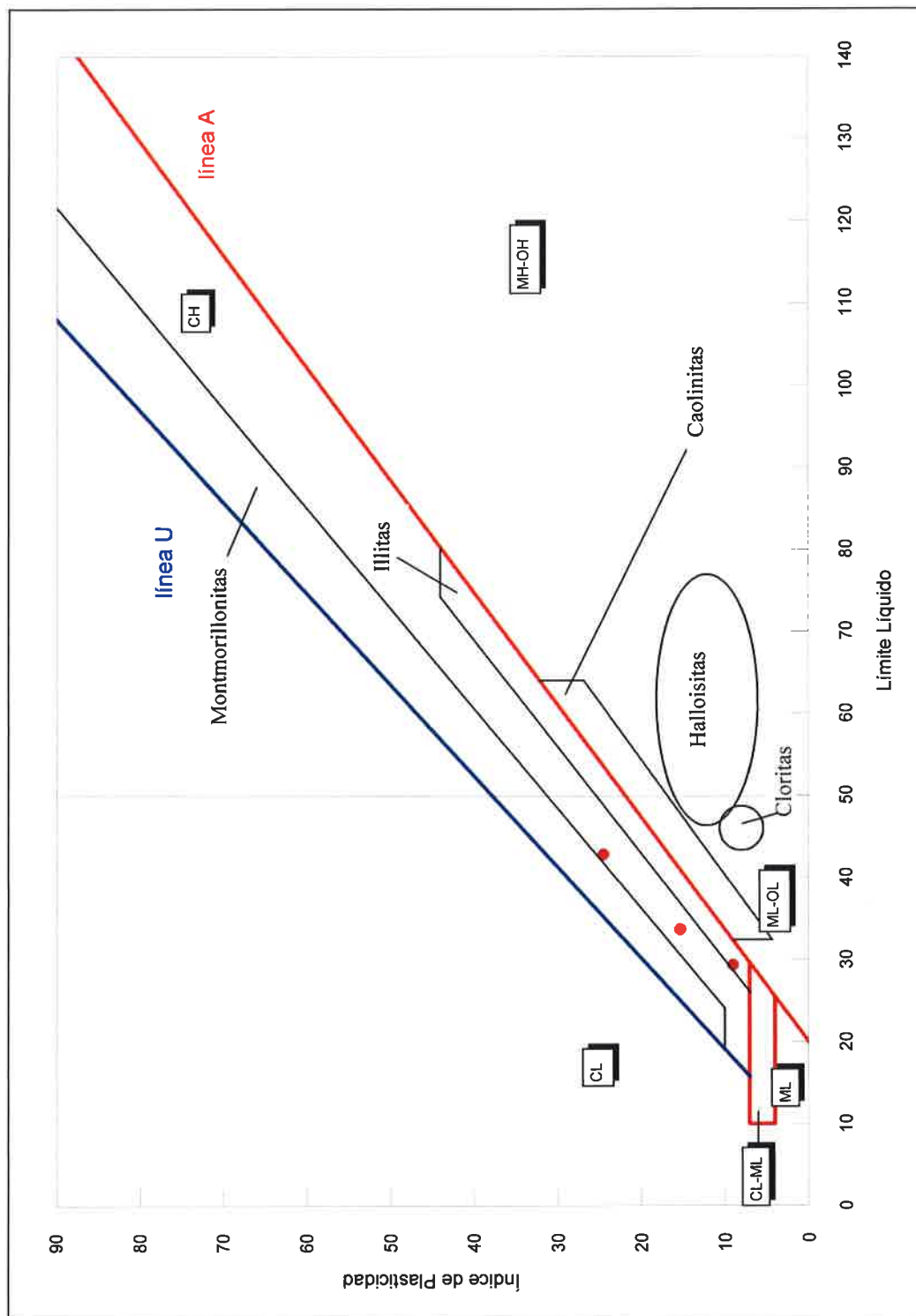


GRÁFICO DE PLASTICIDAD DE CASAGRANDE

LOCALIZACIÓN DE LOS DISTINTOS MINERALES ARCILLOSOS S/ HOLTZ y KOVACS (1981)

LÍNEA A: $IP = 0,73 \cdot (LL - 20)$

LÍNEA U: $IP = 0,9 \cdot (LL - 8)$



4.4.- SUBSTRATO ROCOSO HERCÍNICO (GRANITO CON GRADO DE METEORIZACIÓN II)

A partir de una profundidad media de unos 4,00 metros en el área de influencia de los sondeos realizados, se encuentra situado el substrato hercínico granítico descrito en el apartado 2.- *Geología particular de la zona*. La roca estudiada presenta distintas escalas o grados de meteorización y fracturación predominando el II, es decir, se puede afirmar que las rocas graníticas están prácticamente sanas existiendo zonas en las que se encuentran débilmente meteorizadas.

El ensayo de compresión simple realizado sobre el material rocoso extraído ha proporcionado el siguiente resultado:

Compresión simple (Kg/cm^2): 690,35 y 1001,2; valor medio 845,78 Kg/cm^2 .

5.- CIMENTACIÓN

5.1.- CAPACIDAD PORTANTE

Para el cálculo de una capacidad portante del terreno suficiente y que a su vez proporcione un asiento admisible $< 1''$ (2,54 cm), se parte del valor de la resistencia a la penetración dinámica (R_{PD}) el cual viene dado por la Fórmula de los Holandeses:

$$R_{PD} = \frac{M^2.H}{e.(P+M).s} \quad \text{en donde:}$$

M = peso de la maza en kilogramos.

e = penetración en centímetros/nº de golpes

P = peso de las varillas y de la puntaza en kilogramos.

s = sección de la puntaza en centímetros cuadrados.

H = altura de caída de la maza en centímetros.

La expresión que proporciona la tensión admisible del terreno tiene la forma:

$$\sigma_{adm} = R_{PD}/(20 \text{ a } 30)$$

No obstante y con objeto de eliminar los asientos se suele tomar un divisor de 40 tal que:

$$\sigma_{adm} = R_{PD}/40$$

A partir de los ensayos de penetración dinámica, de las observaciones e identificaciones de los testigos en el sondeo y de las posteriores caracterizaciones llevadas a cabo en los ensayos de laboratorio, se puede concluir que, tal y como se mencionó previamente en el apartado 4.- *Características Geotécnicas de los Materiales*, en el substrato de la parcela objeto de estudio se detecta una primera capa de rellenos flojos cuyo espesor medio oscila entorno a los 0,45 m. Una vez sobrepasados estos echadizos y hasta alcanzar el substrato rocoso a una profundidad aproximada de unos 4,00 m en el área de influencia de los sondeos realizado, aparece una mezcla de granito con grado de meteorización III-IV y jabre compuesto por unas arenas medias y gruesas con distintos porcentajes de grava y arcilla de medianamente densas a muy densas.

Finalmente es importante añadir que se ha detectado agua exclusivamente en el sondeo S-1 con un piezómetro dispuesto a una profundidad aproximada de unos 3,60 m.

Según estos resultados, se recomienda ejecutar una cimentación superficial por zapatas a una carga admisible de $3,50 \text{ Kg/cm}^2$ ($\approx 343,10 \text{ KN/m}^2$) para una profundidad de cimentación mayor o igual a 1,00 m, exceptuando de esta recomendación a la zona estudiada por el ensayo de penetración dinámica B1 en el que será necesario excavar hasta los 1,80 m para alcanzar la tensión admisible propuesta, no obstante este penetrómetro queda actualmente fuera de la huella de la edificación, por lo que se deja esta consideración solamente a título de comentario. Por otro lado resulta evidente que los asientos esperables serán despreciables o nulos (la profundidad media de rechazo obtenida a partir de los seis ensayos de penetración dinámica es de aproximadamente 2,00 m).

(*) NOTA: profundidades consideradas desde la cota de emboquille de cada ensayo en el momento de su realización, es decir se parte de la superficie topográfica.

5.2.- VACIADO DEL SÓTANO

Bajo el punto de vista de la estabilidad de los taludes de vaciado del sótano escalonado previsto en la construcción, se estima que la estabilidad de las paredes va a ser suficiente como para efectuar la excavación del vaciado de corrido y a plomo (en vertical).

A efectos de cálculo de empujes para los muros de contención del sótano, se admiten los siguientes parámetros geotécnicos:

TIPO DE TERRENO- COMPACIDAD		TRAMO DE PROFUNDIDAD (*), m	DENSIDAD NATURAL		COHESIÓN		ÁNGULO DE ROZAMIENTO INTERNO (°)
			T/m ³	KN/ m ³	T/m ²	KN/ m ²	
Rellenos flojos		De 0,00 a 0,80 ^{máximo}	1,90	18,60	-----		28,5
Jabre o granito con grado de meteorización III-IV	Medianamente denso	De 0,80 a 1,80	2,05	20,10	1,5	14,70	33,0
	Denso	De 1,80 a 2,60	2,10	20,60	1,8	17,65	36,0
	Muy denso	De 2,60 a 4,40	2,15	21,05	2,0	19,60	36,5

(*) NOTA: profundidad considerada desde la cota de emboquille de cada ensayo en el momento de su realización, es decir se parte de la superficie topográfica.

NOTA: Si el sótano se empotra en el substrato rocoso, es evidente que en éste el empuje sobre los muros de sótano es nulo.

A continuación se proporciona una tabla en la que se reflejan tanto la profundidad a la que aparece la roca en el sondeo así como las profundidades de rechazo obtenidas en cada uno de los seis ensayos de penetración dinámica realizados con objeto de tener una idea aproximada de cuál es la posición del terreno muy denso o la roca (por ejemplo el formado por jabre de alta densidad o el granito de grado de meteorización III-IV), respectivamente:

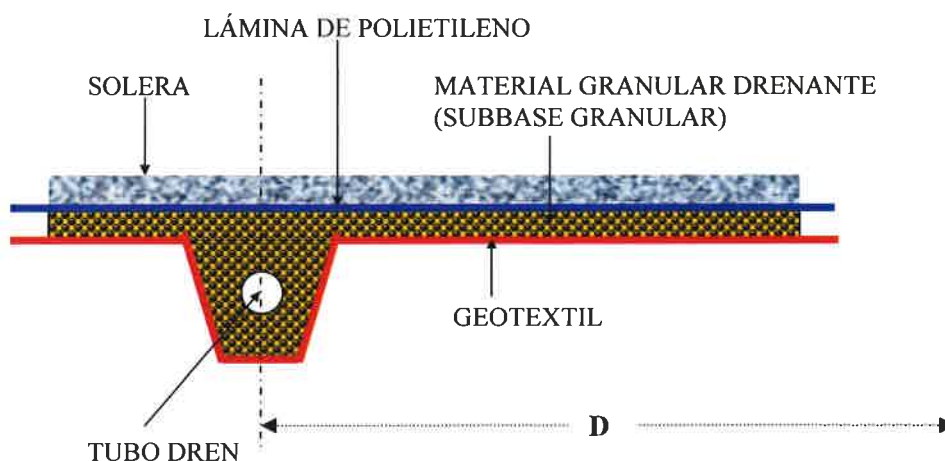
SONDEOS	PROFUNDIDAD DE LA ROCA ^(*) (m)
S-1	6,20
S-2	1,80
PENETRÓMETROS	PROFUNDIDAD DE RECHAZO ^(*) (m)
B1	4,40
B2	0,80
B3	3,20
B4	2,60
B5	0,60
B6	0,40
B7	2,20
B8	1,00
B9	1,20
B10	1,20
MEDIA	≅ 2,15

^(*) NOTA: profundidad considerada desde la cota de emboquille de cada ensayo en el momento de su realización, es decir se parte de la superficie topográfica.

5.3.- SOLERA DRENADA

Se ha detectado agua en el piezómetro dispuesto en el sondeo S-1 a una profundidad aproximada de unos 3,60 m (profundidad considerada desde la cota de emboquille de dicho ensayo en el momento de su realización), no así en el sondeo S-2 (*). Teniendo en cuenta por un lado este hecho y por otro, tanto la fuerte topografía que caracteriza a la parcela así como las características propias del proyecto (sótano/semisótano escalonado con distintas profundidades de excavación), se recomienda observar el terreno durante el vaciado una vez se haya efectuado la excavación, por si la Dirección Facultativa creyese conveniente tomar alguna medida de impermeabilización o drenaje al respecto, así como disponer de una solera drenada bajo la edificación con objeto de que su drenaje continuo anule el caudal de filtración que se produzca en el caso hipotético de que el agua experimente un ascenso debido a las lógicas oscilaciones naturales del nivel freático. Debe preverse un procedimiento de evacuación del agua de drenaje, mediante un grupo de bombeo con sistemas de seguridad y mantenimiento adecuados. Para lo anterior deben dejarse unos pozos de alivio (fosas de bombeo) con sus correspondientes bombas de desagüe continuo.

El drenaje de la solera constará de los elementos siguientes:



La capa de material granular drenante debe tener un espesor ≥ 20 cm. Los tubos dren con pendientes comprendidas entre el 5 y el 10 por mil, deben estar rodeados totalmente por material granular (en un espesor de anillo ≥ 6 cm), por lo que para ello se debe contar con bastante espesor de capa drenante o bien cajear el terreno en las líneas de tubos creando zanjas con profundidad suficiente.

Es igualmente conveniente dar al terreno una suave pendiente hacia las zanjas de drenaje.

Se recomienda que el drenaje llegue a un pozo o arqueta visitable para comprobar su funcionamiento y también que no hay arrastre de finos.

La distancia D entre drenajes debe ser ≤ 8 metros.

NOTA (*): Es característico en áreas graníticas la aparición de agua por debajo de lanchas de granito que se encuentran meteorizadas a arenas; siendo variable su aparición pues en muchas ocasiones estas aguas circulan por debajo de las lanchas mencionadas siguiendo las arenas meteorizadas desviándose al alcanzar los granitos más sanos y dando una sensación de circulación errática.

6.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

1ª.- La geología particular de la zona indica que la parcela objeto de estudio se encuentra situada entre los fondos de navas formados por arenas, limos y cantos (Ref. 33) del Holoceno, Cuaternario y el substrato hercínico granítico compuesto por adamellitas y granitos biotíticos de grano medio y grueso de tipo equigranular (Ref. 5a) pertenecientes al macizo plutónico de La Cabrera.

2ª.- A partir de los resultados de los ensayos de penetración dinámica, de las observaciones e identificaciones de los testigos en el sondeo y de las posteriores caracterizaciones llevadas a cabo en los ensayos de laboratorio, se distinguen en el área investigada las siguientes litologías.

- 1.- Rellenos con espesores que oscilan entre los 0,20 m y los 1,40 m (potencia media de aproximadamente 0,45 m)
- 2.- Jabre y granito con grado de meteorización III-IV
- 3.- Substrato rocoso hercínico (granito con grado de meteorización II)

3ª.- Según estos resultados, se recomienda ejecutar una cimentación superficial por zapatas a una carga admisible de $3,50 \text{ Kg/cm}^2$ ($\approx 343,10 \text{ KN/m}^2$) para una profundidad de cimentación mayor o igual a 1,00 metro (el penetrómetro B1 que había detectado 1,40 m de relleno, queda actualmente fuera de la huella de la edificación). Por otro lado resulta evidente que los asientos esperables serán despreciables o nulos (la profundidad media de rechazo obtenida a partir de los diez ensayos de penetración dinámica es de aproximadamente 1,75 m).

(*) NOTA: profundidades consideradas desde la cota de emboquille de cada ensayo en el momento de su realización, es decir se parte de la superficie topográfica.

4ª.- A efectos de cálculo de empujes para los muros de contención del sótano, se admiten los siguientes parámetros geotécnicos:

TIPO DE TERRENO- COMPACIDAD		TRAMO DE PROFUNDIDAD (*), (m)	DENSIDAD NATURAL		COHESIÓN		ÁNGULO DE ROZAMIENTO INTERNO (°)
			T/m³	KN/ m³	T/m²	KN/ m²	
Rellenos flojos		De 0,00 a 0,80 ^{máximo}	1,90	18,60	-----		28,5
Jabre o granito con grado de meteorización III-IV	Medianamente denso	De 0,80 a 1,80	2,05	20,10	1,5	14,70	33,0
	Denso	De 1,80 a 2,60	2,10	20,60	1,8	17,65	36,0
	Muy denso	De 2,60 a 4,40	2,15	21,05	2,0	19,60	36,5

(*) NOTA: profundidad considerada desde la cota de emboquille de cada ensayo en el momento de su realización, es decir se parte de la superficie topográfica actual.

NOTA: Si el sótano se empotra en el substrato rocoso, es evidente que en éste el empuje sobre los muros de sótano es nulo.

6ª.- Se ha detectado agua en el piezómetro dispuesto en el sondeo S-1 a una profundidad aproximada de unos 3,60 m (profundidad considerada desde la cota de emboquille de dicho ensayo en el momento de su realización). Teniendo en cuenta por un lado este hecho y por otro tanto la fuerte topografía que caracteriza a la parcela así como las características propias del proyecto (sótano/semisótano escalonado con distintas profundidades de excavación), se recomienda observar el terreno durante el vaciado una vez se haya efectuado la excavación, por si la Dirección Facultativa creyese conveniente tomar alguna medida de impermeabilización o drenaje al respecto, así como disponer de una solera drenada bajo la edificación con objeto de que su drenaje continuo anule el caudal de filtración que se produzca en el caso hipotético de que el agua experimente un ascenso debido a las lógicas oscilaciones naturales del nivel freático (véase todo lo expuesto en el subapartado 5.3.- *Solera drenada*).

NOTA (*): Es característico en áreas graníticas la aparición de agua por debajo de lanchas de granito que se encuentran meteorizadas a arenas; siendo variable su aparición pues en muchas ocasiones estas aguas circulan por debajo de las lanchas mencionadas siguiendo las arenas meteorizadas desviándose al alcanzar los granitos más sanos y dando una sensación de circulación errática.

7ª.- El coeficiente de permeabilidad estimado para el jabre en este caso particular es $K = 3 \cdot 10^{-6}$ m/seg.

8ª.- Por último, la potencialidad agresiva a los hormigones por las sales medida en los ensayos de laboratorio ha dado un resultado positivo con una agresividad media por sulfatos en la muestra obtenida en el sondeo S-2 (ambiente Qb) y la muestra de agua posee una agresividad débil según la Norma EHE debido a su contenido de CO₂ libre (tipo de exposición Qa).

EGELCO

ESTUDIOS GEOTECNICOS
ENSAYOS DE LABORATORIO
CONTROL DE OBRAS, S.A.

MADRID, 19 DE JUNIO DE 2015

C/. Tajo, 14 - Polg. Ind. "Canmar"

28864 AJALVIR (Madrid)

Teléfonos:

902 100 529 - 918 862 820 - 918 862 821

FERNANDO GUTIÉRREZ BLANCO
INGENIERO DE MINAS-DIRECTOR TÉCNICO

*Colegiado n.º.- 1661***VISADO Nº 374/2009**

DILIGENCIA: Para hacer constar que por el presente visado se ha comprobado por este Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España:

I.- La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo,

D. FERNANDO GUTIERREZ BLANCO Colegiado núm. 1661
del Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España.

II.- Que el presente proyecto-trabajo reúne la corrección e integridad formal de la documentación que lo conforman, de acuerdo con la normativa aplicable.

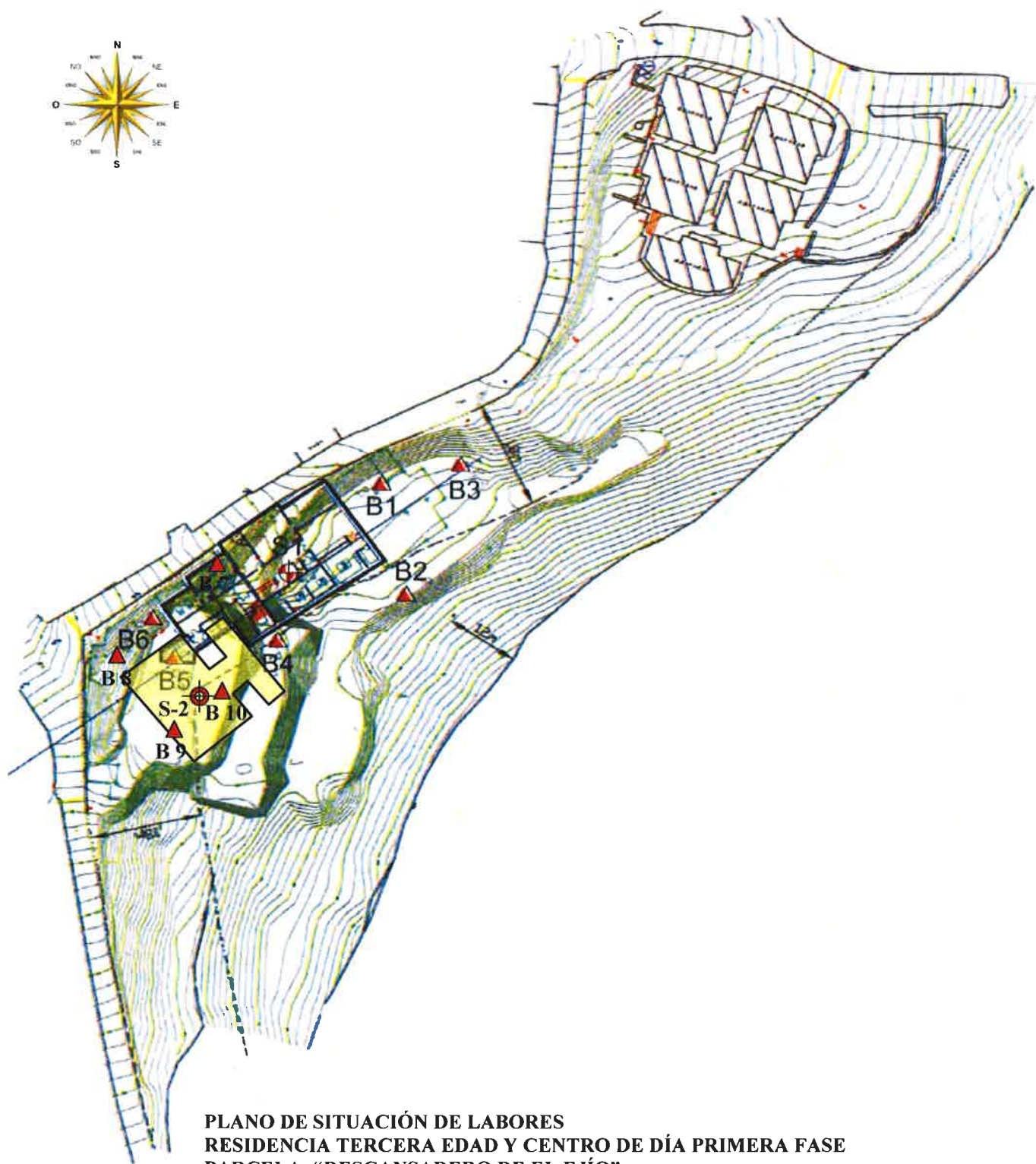
III.- Que el Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España asumirá en su caso, la responsabilidad subsidiaria a la que hace referencia el Art. 13. 3 de la Ley 2/74, de Colegios Profesionales, modificada por la Ley 25/2000, de 22 de diciembre.

Fdo.:

Lugar y fecha: **MADRID 22/06/2015**



ANEJO N° 1.- PLANO DE SITUACIÓN DE LABORES



**PLANO DE SITUACIÓN DE LABORES
RESIDENCIA TERCERA EDAD Y CENTRO DE DÍA PRIMERA FASE
PARCELA: "DESCANSADERO DE EL EJÍO",
CERVERA DE BUITRAGO, (MADRID).
ESCALA $\cong 1/100$
APROXIMADAMENTE NUEVA POSICIÓN EN PLANTA O HUELLA**



ANEJO N° 2.- COLUMNAS DE LOS SONDEOS

CLIENTE

AYUNTAMIENTO DE CERVERA DE BUITRAGO

P-"DESCANSADERO DEL EJIDO", CERVERA DE BUITRAGO, MADRID

DESIGNACION

CORTE DEL SONDEO S-1

VERIFICADO

DIBUJADO FEB.-09

TIPO PERFORACION	GEOLOGIA	MUESTRAS U.S.C.S.	PROF. m	ESPESOR CAPAS	LITOLOGIA	NIVEL FREATICO	S.P.T.	
			0,00					
A ROTACIÓN Ø 101-86 mm	Q	B(SC)						0,00 m - 3,70 m Jabre granítico: arenas medias y gruesas de con algo a con bastante arcilla y grava, color marrón, de medianamente densas a muy densas. Presencia de bolos de granito meteorizado.
		(SC)	3,70	3,70		N.A. 3,60	3,30 m (56)	3,70 m - 6,20 m Roca granítica con grado de meteorización III-IV.
	H	ROCA	6,20	2,50				6,20 m - 9,60 m Roca granítica con grado de meteorización II.
			9,60	3,40				

B = muestra en bolsa
I = muestra inalterada
P = muestra parafinada

N.A. = nivel de agua
N.F. = nivel freático
R = rechazo (N>50)

LEYENDA GEOLÓGICA



CUATERNARIO (Q)



HERCÍNICO - PALEOZOICO (H)

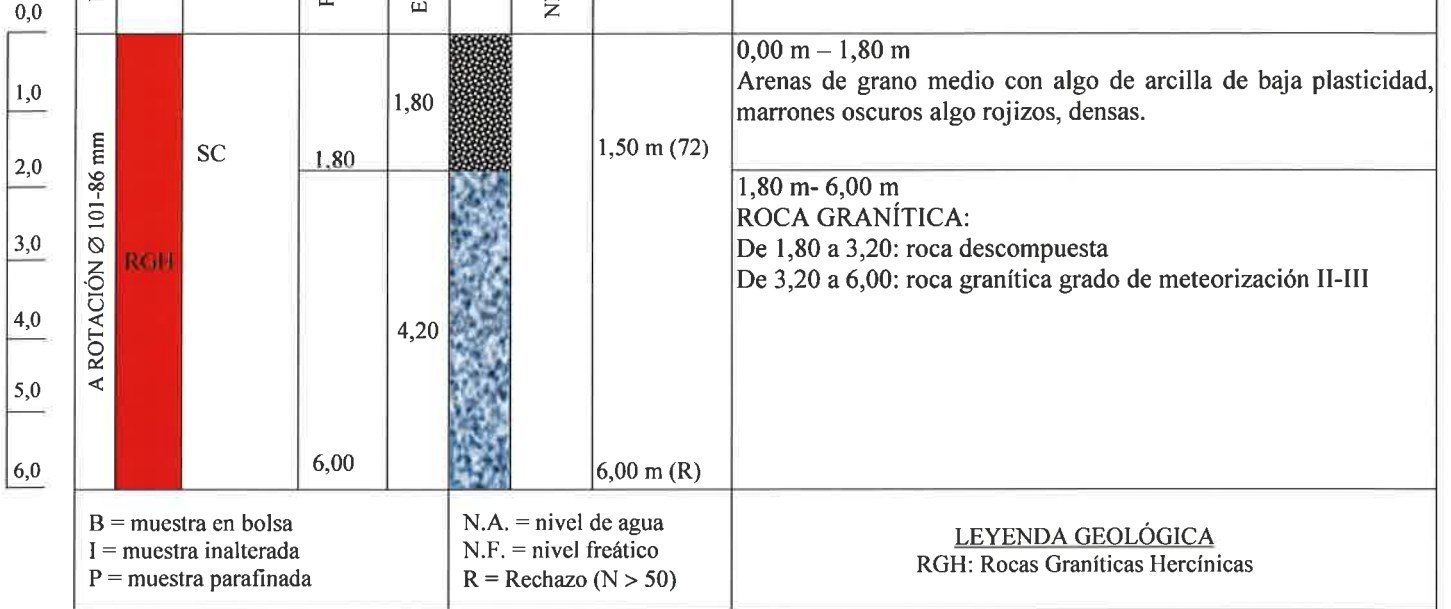
CLIENTE: **DEXCMO. AYUNTAMIENTO DE CERVERA DE BUITRAGO**

OBRA: PARCELA: "DESCANSADERO DE EL EJÍO", CERVERA DE BUITRAGO, (MADRID).

DESIGNACIÓN

CORTE DEL SONDEO S-2

FECHA: JUNIO 2015



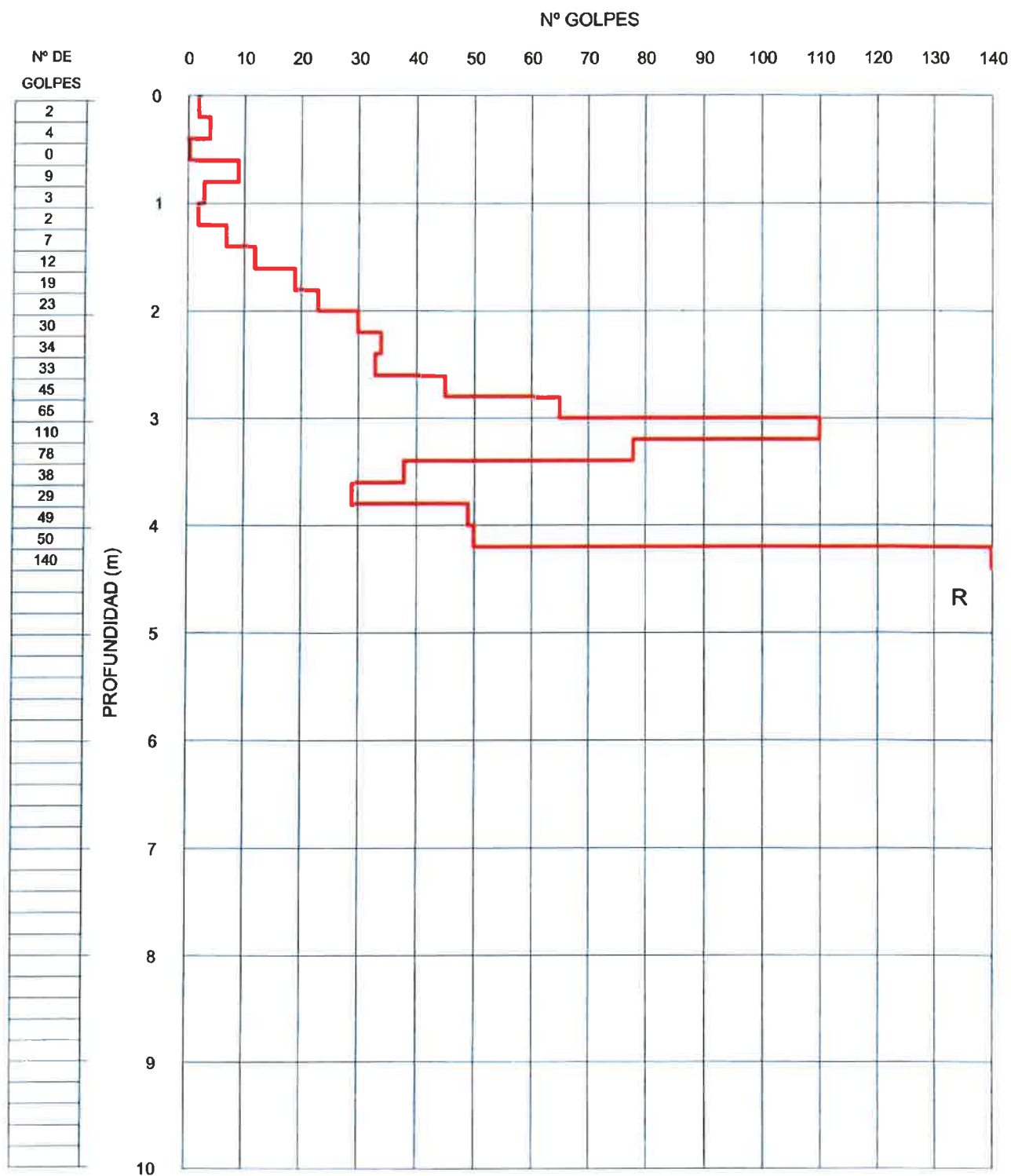
ANEJO N° 3.- DIAGRAFÍAS DE PENETRACIÓN

CLIENTE: AYUNTAMIENTO DE CERVERA DE BUITRAGO

LUGAR: P- "DESCANSADERO DEL EJIDO", CERVERA DE BUITRAGO, MADRID

DIAGRAMA DE PENETRACION ENSAYO B-1

Tipo: BORROS automático. Características: peso maza = 63,5 kg; altura caída = 50 cm; puntaza = 40X40 mm

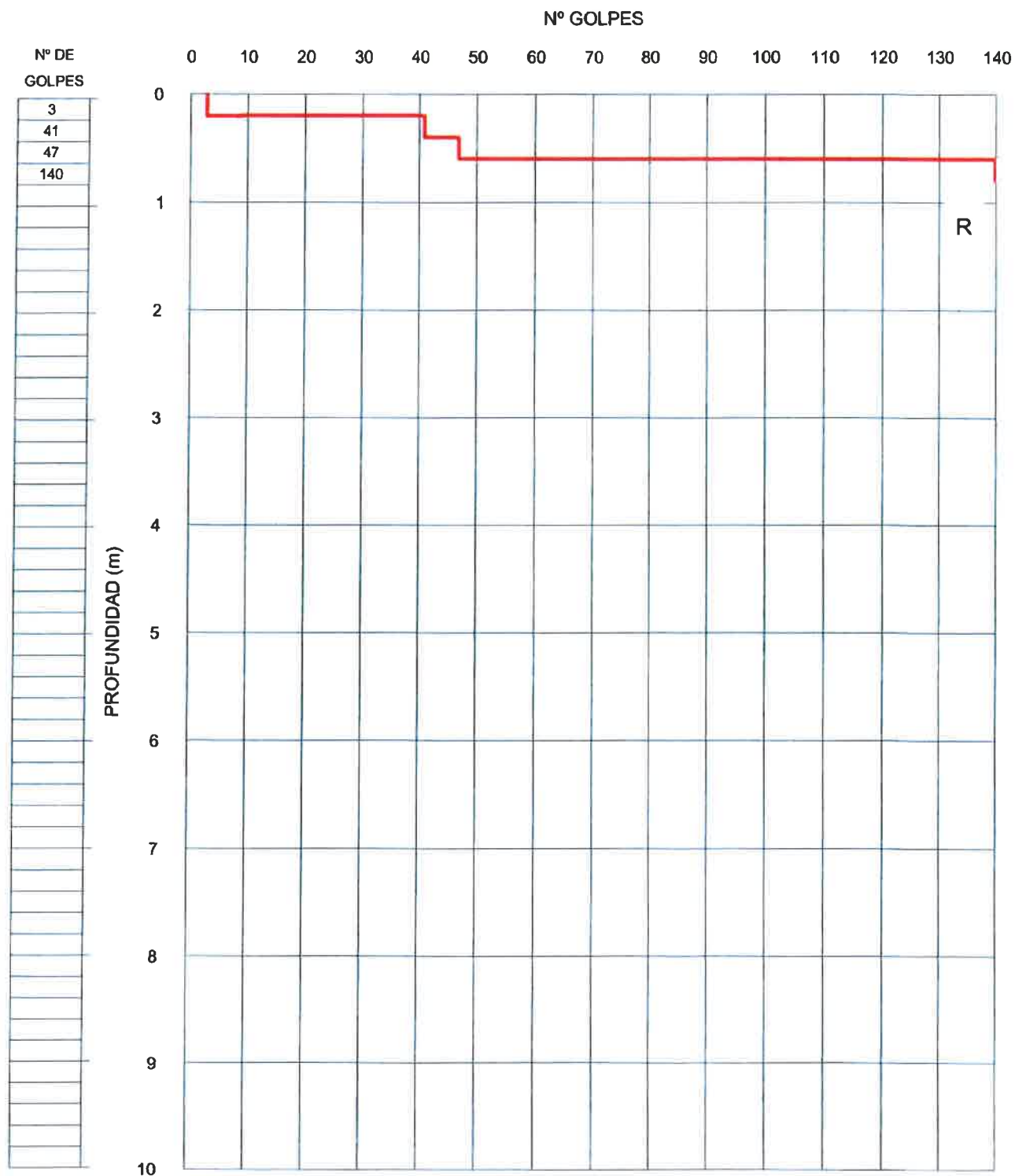


CLIENTE: AYUNTAMIENTO DE CERVERA DE BUITRAGO

LUGAR: P- "DESCANSADERO DEL EJIDO", CERVERA DE BUITRAGO, MADRID

DIAGRAMA DE PENETRACION ENSAYO B-2

Tipo: BORROS automático. Características: peso maza = 63,5 kg; altura caída = 50 cm; puntaza = 40X40 mm

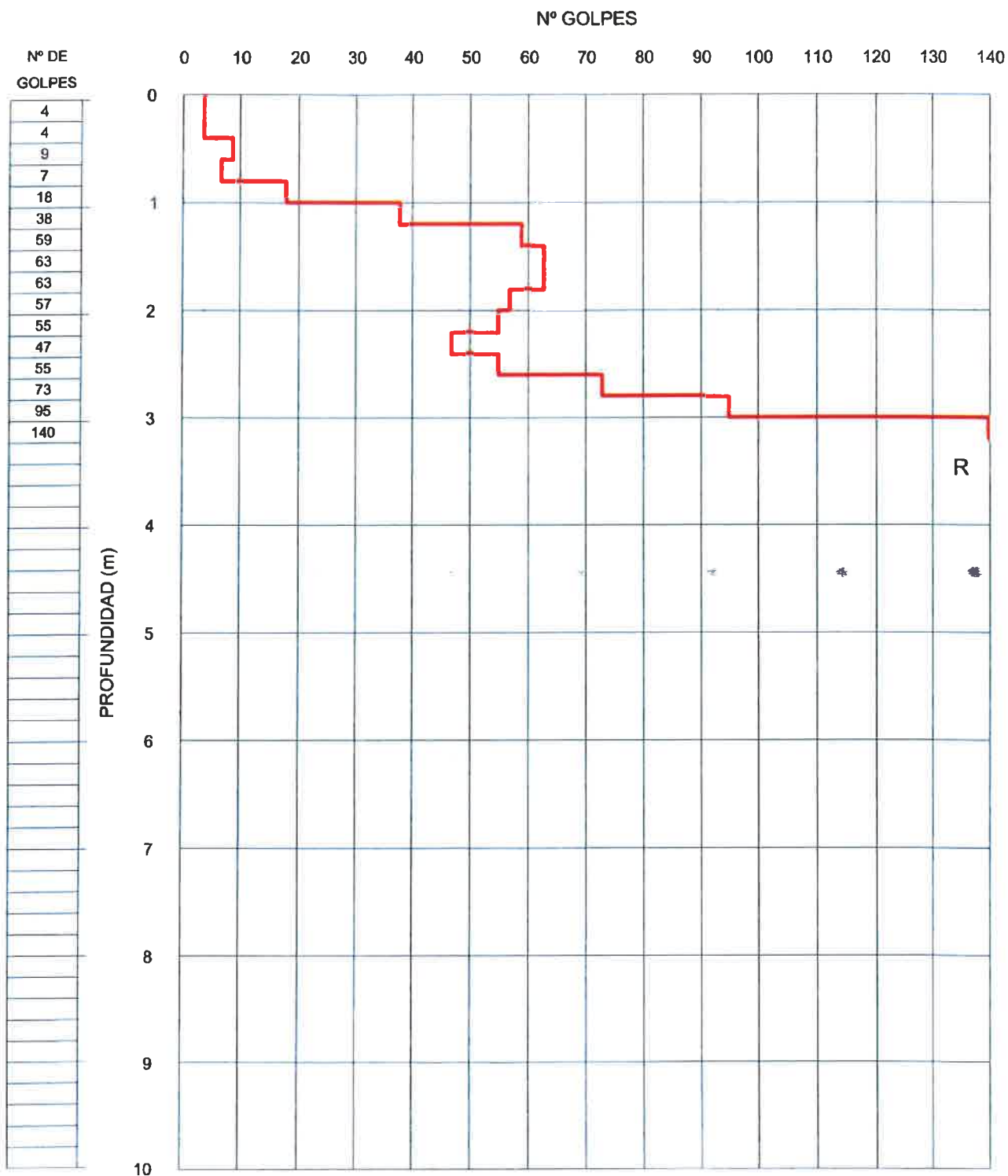


CLIENTE: AYUNTAMIENTO DE CERVERA DE BUITRAGO

LUGAR: P- "DESCANSADERO DEL EJIDO", CERVERA DE BUITRAGO, MADRID

DIAGRAMA DE PENETRACION ENSAYO B-3

Tipo: BORROS automático. Características: peso maza = 63,5 kg; altura caída = 50 cm; puntaza = 40X40 mm

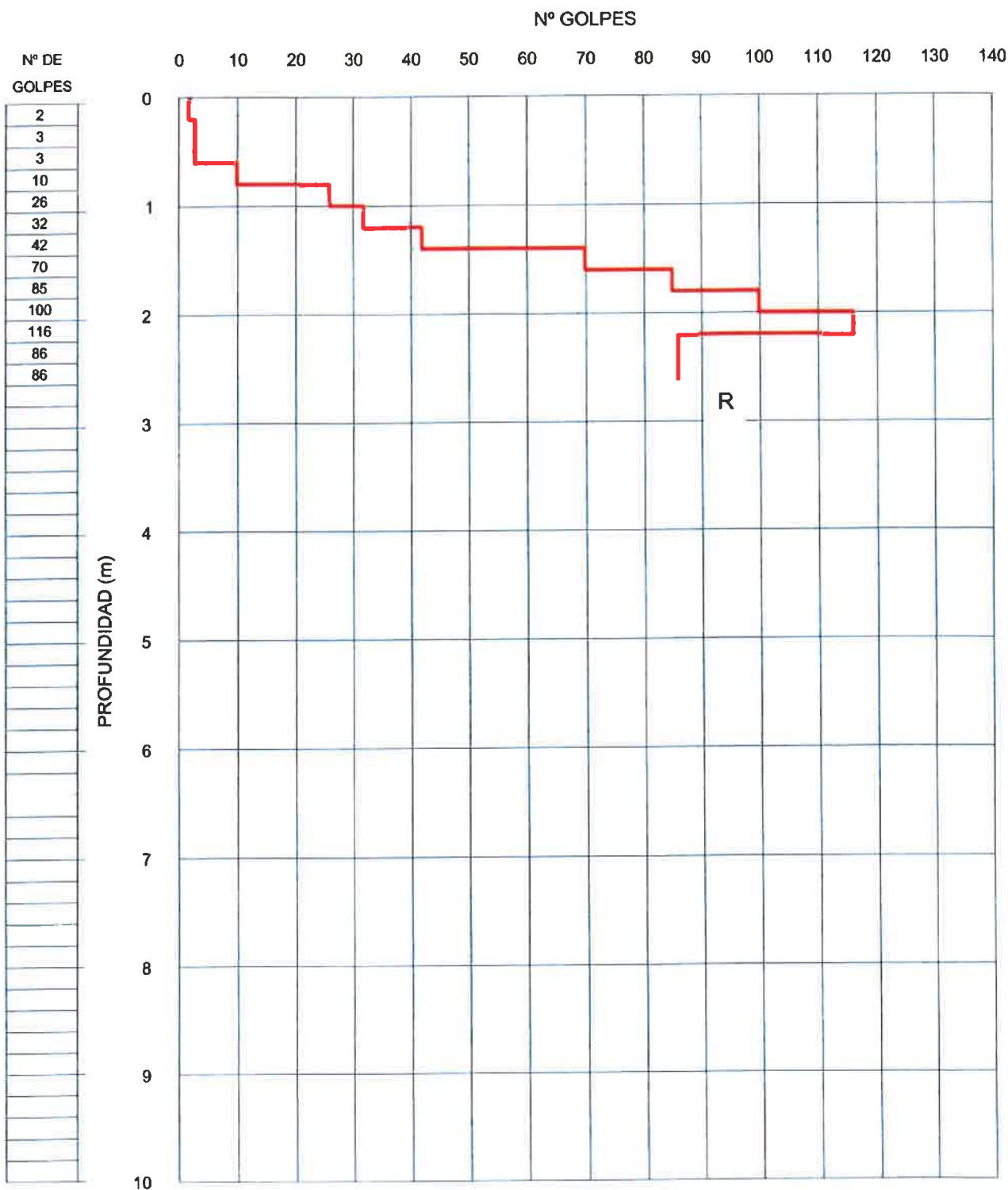


CLIENTE: AYUNTAMIENTO DE CERVERA DE BUITRAGO

LUGAR: P- "DESCANSADERO DEL EJIDO", CERVERA DE BUITRAGO, MADRID

DIAGRAMA DE PENETRACION ENSAYO B-4

Tipo: BORROS automático. Características: peso maza = 63,5 kg; altura caída = 50 cm; puntaza = 40X40 mm

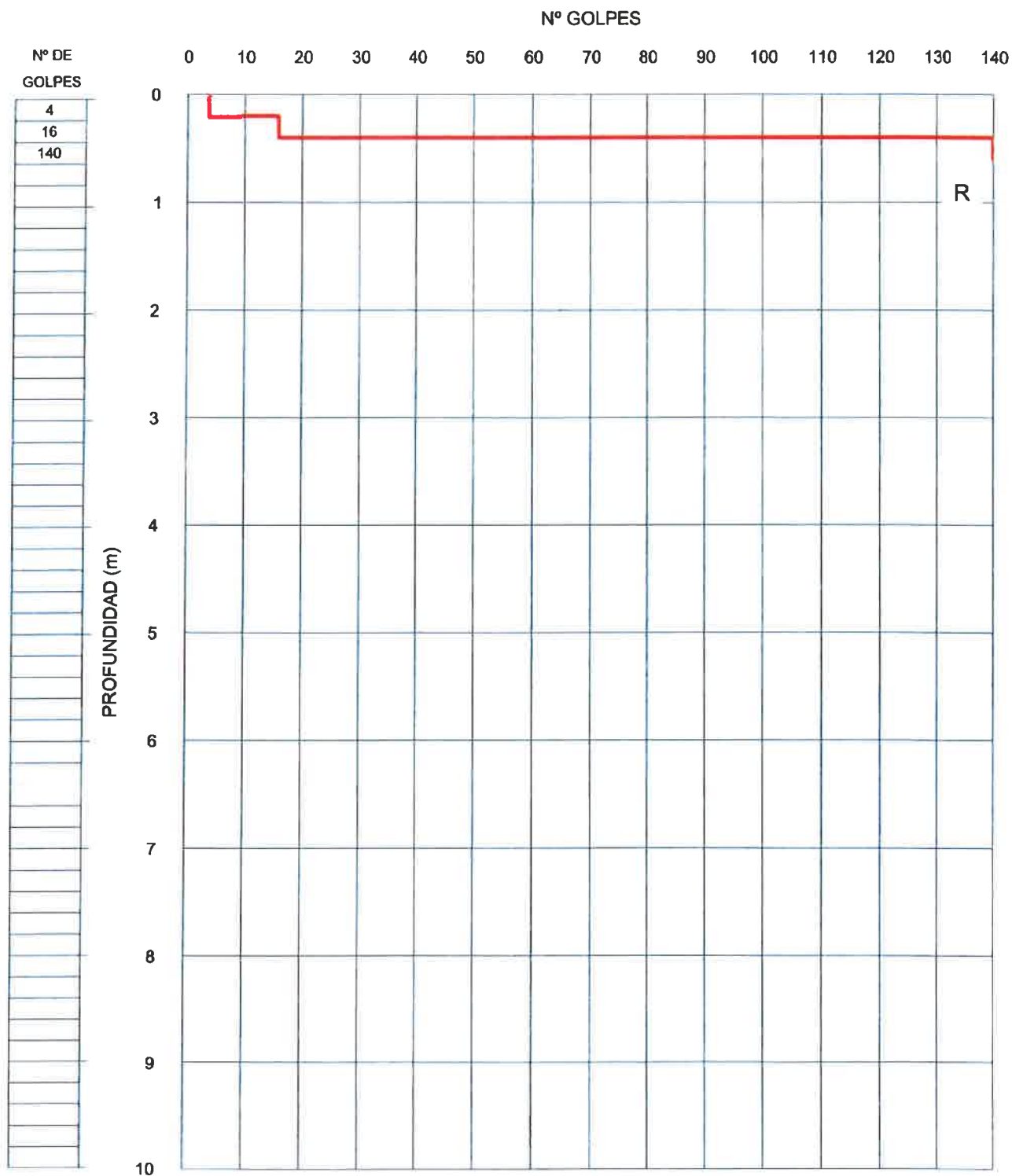


CLIENTE: AYUNTAMIENTO DE CERVERA DE BUITRAGO

LUGAR: P- "DESCANSADERO DEL EJIDO", CERVERA DE BUITRAGO, MADRID

DIAGRAMA DE PENETRACION ENSAYO B-5

Tipo: BORROS automático. Características: peso maza = 63,5 kg; altura calda = 50 cm; puntaza = 40X40 mm

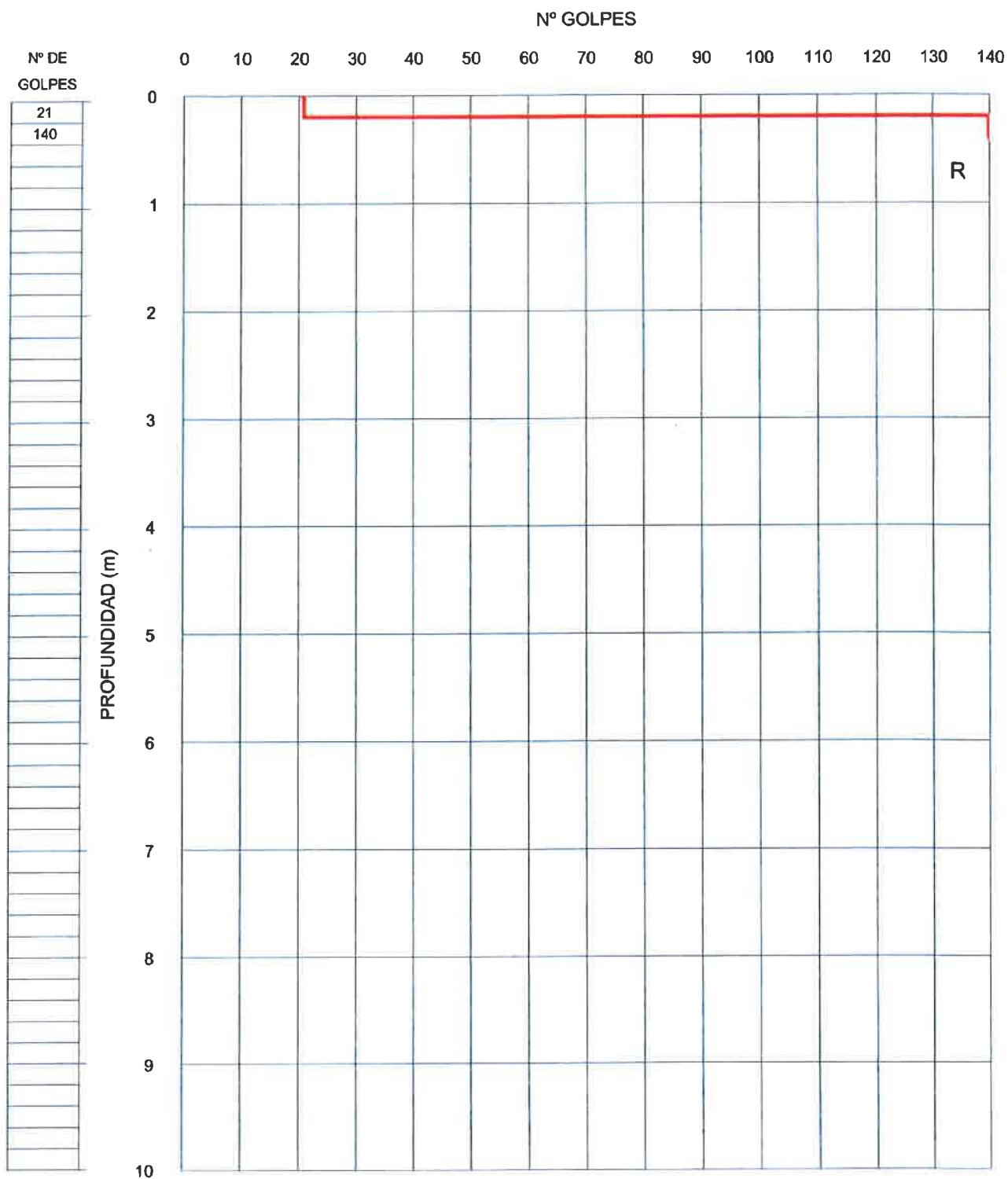


CLIENTE: AYUNTAMIENTO DE CERVERA DE BUITRAGO

LUGAR: P- "DESCANSADERO DEL EJIDO", CERVERA DE BUITRAGO, MADRID

DIAGRAMA DE PENETRACION ENSAYO B-6

Tipo: BORROS automático. Características: peso maza = 63,5 kg; altura caída = 50 cm; puntaza = 40X40 mm

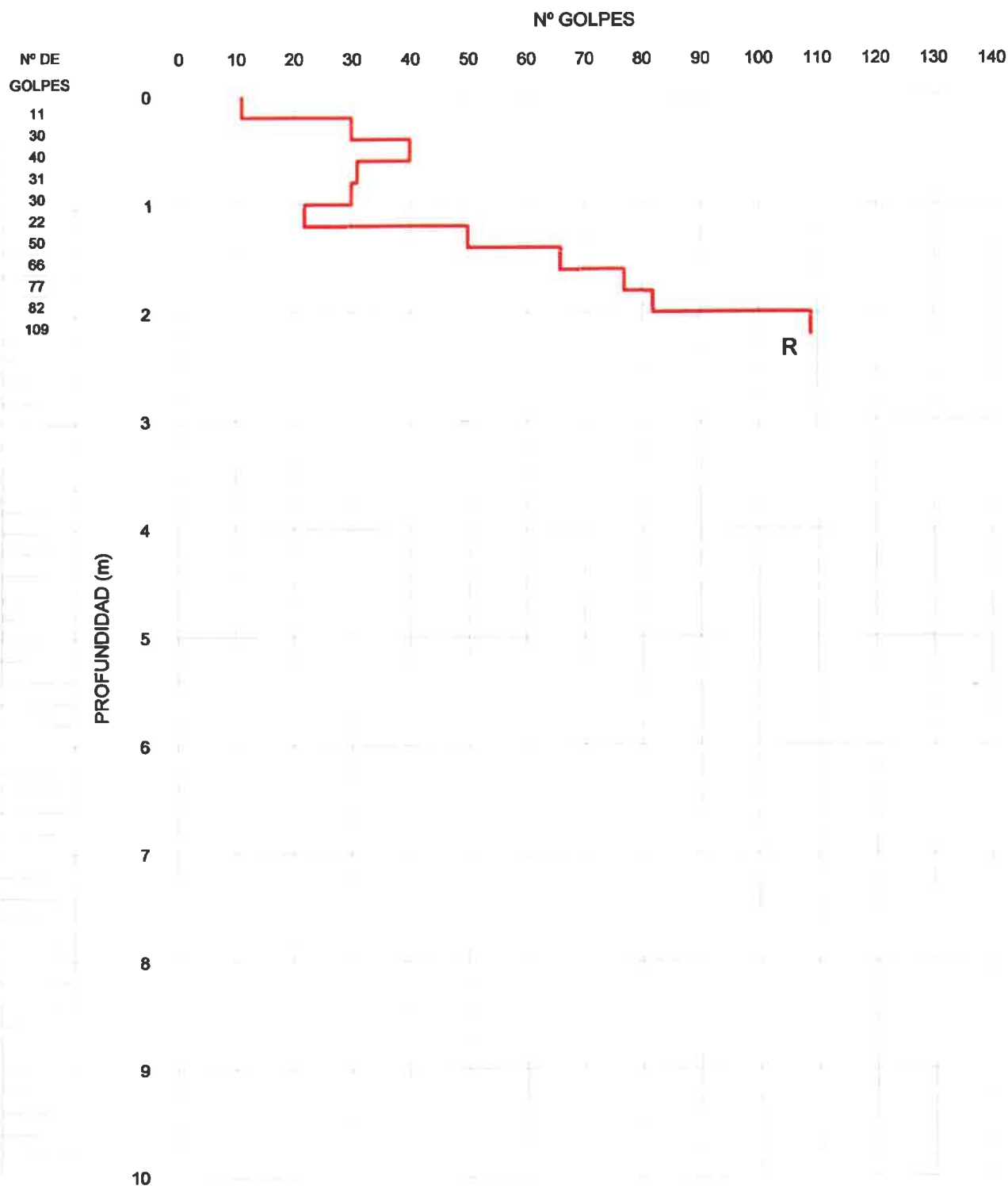


CLIENTE: AYUNTAMIENTO DE CERVERA DE BUITRAGO

LUGAR: PARCELA DESCANSADERO DE EL EJÍO, CERVERA DE BUITRAGO (MADRID).

DIAGRAMA DE PENETRACION ENSAYO B-7

Tipo: BORROS automático. Características: peso maza = 63,5 kg; altura caída = 50 cm; puntaza = 40X40 mm

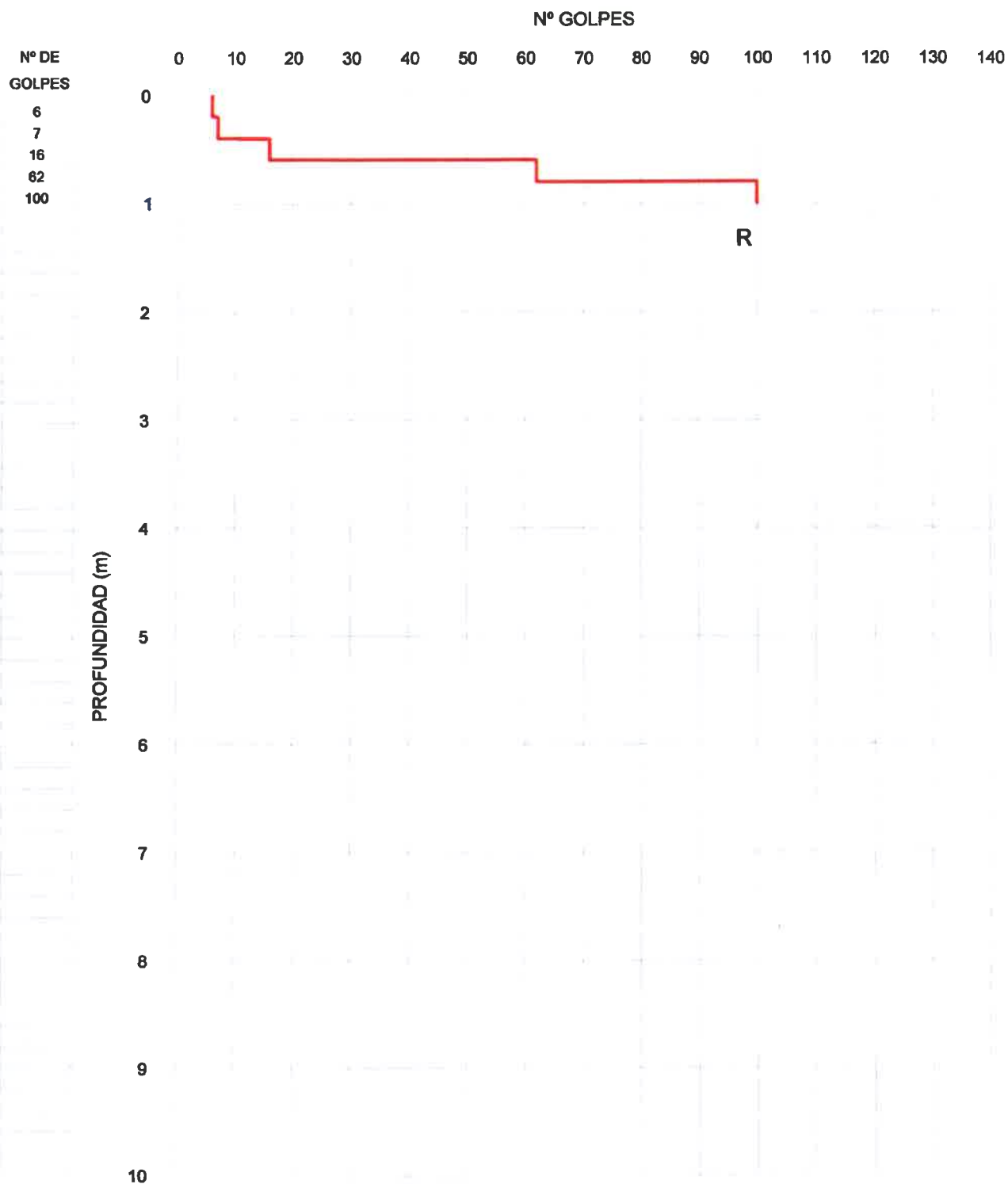


CLIENTE: AYUNTAMIENTO DE CERVERA DE BUITRAGO

LUGAR: PARCELA DESCANSADERO DE EL EJÍO, CERVERA DE BUITRAGO (MADRID).

DIAGRAMA DE PENETRACION ENSAYO B-8

Tipo: BORROS automático. Características: peso maza = 63,5 kg; altura caída = 50 cm; punteza = 40X40 mm



EGELCO

ESTUDIOS GEOTÉCNICOS, ENSAYOS DE LABORATORIO, CONTROL DE OBRAS, S.A.
C/TAJO 14, POLÍGONO INDUSTRIAL CONMAR, 28864, AJALVIR (MADRID)

OBRA Nº: E-10253-A

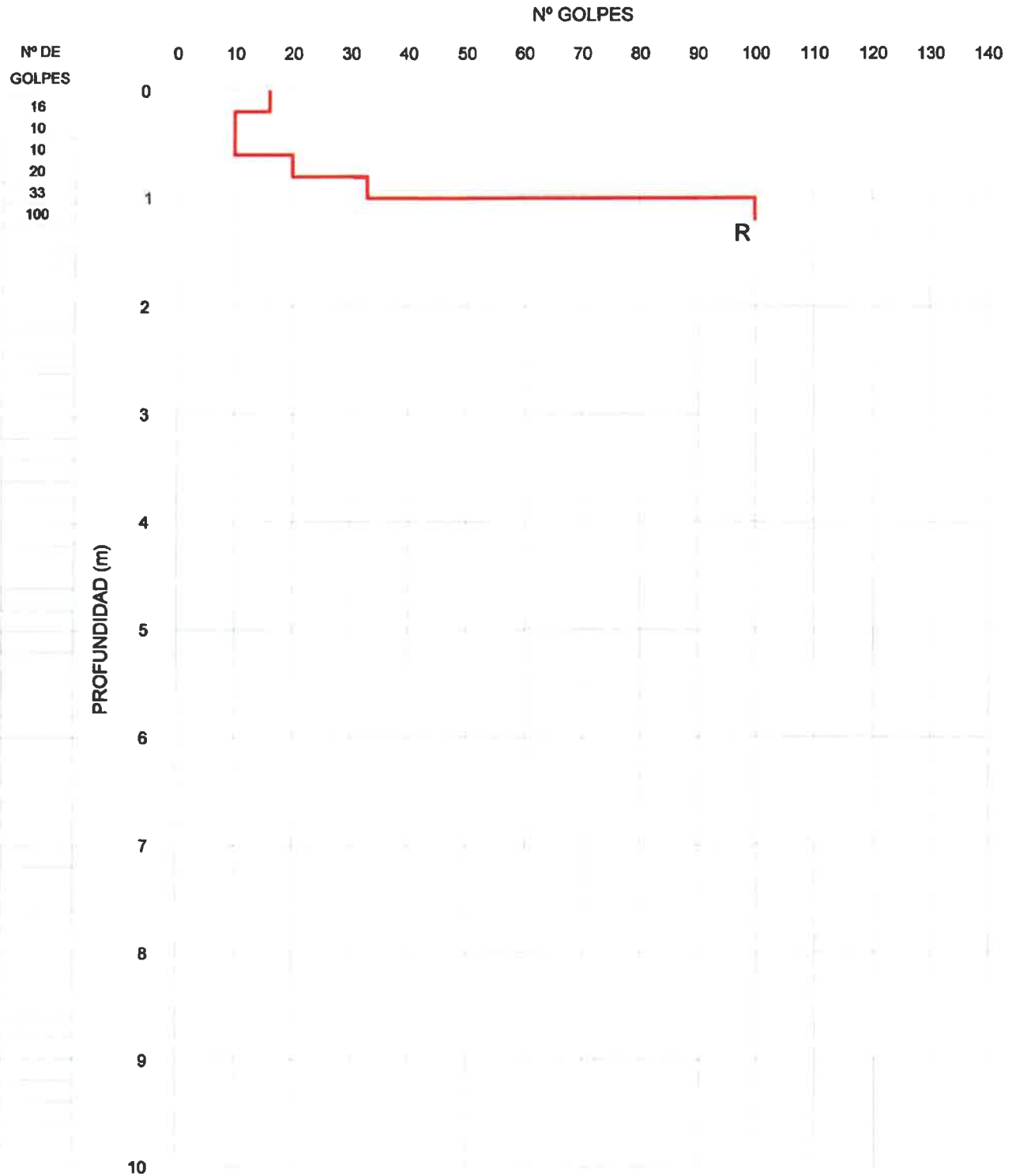
FECHA: ABR.-2014

CLIENTE: AYUNTAMIENTO DE CERVERA DE BUITRAGO

LUGAR: PARCELA DESCANSADERO DE EL EJÍO, CERVERA DE BUITRAGO (MADRID).

DIAGRAMA DE PENETRACION ENSAYO B-9

Tipo: BORROS automático. Características: peso maza = 63,5 kg; altura caída = 50 cm; puntaza = 40X40 mm

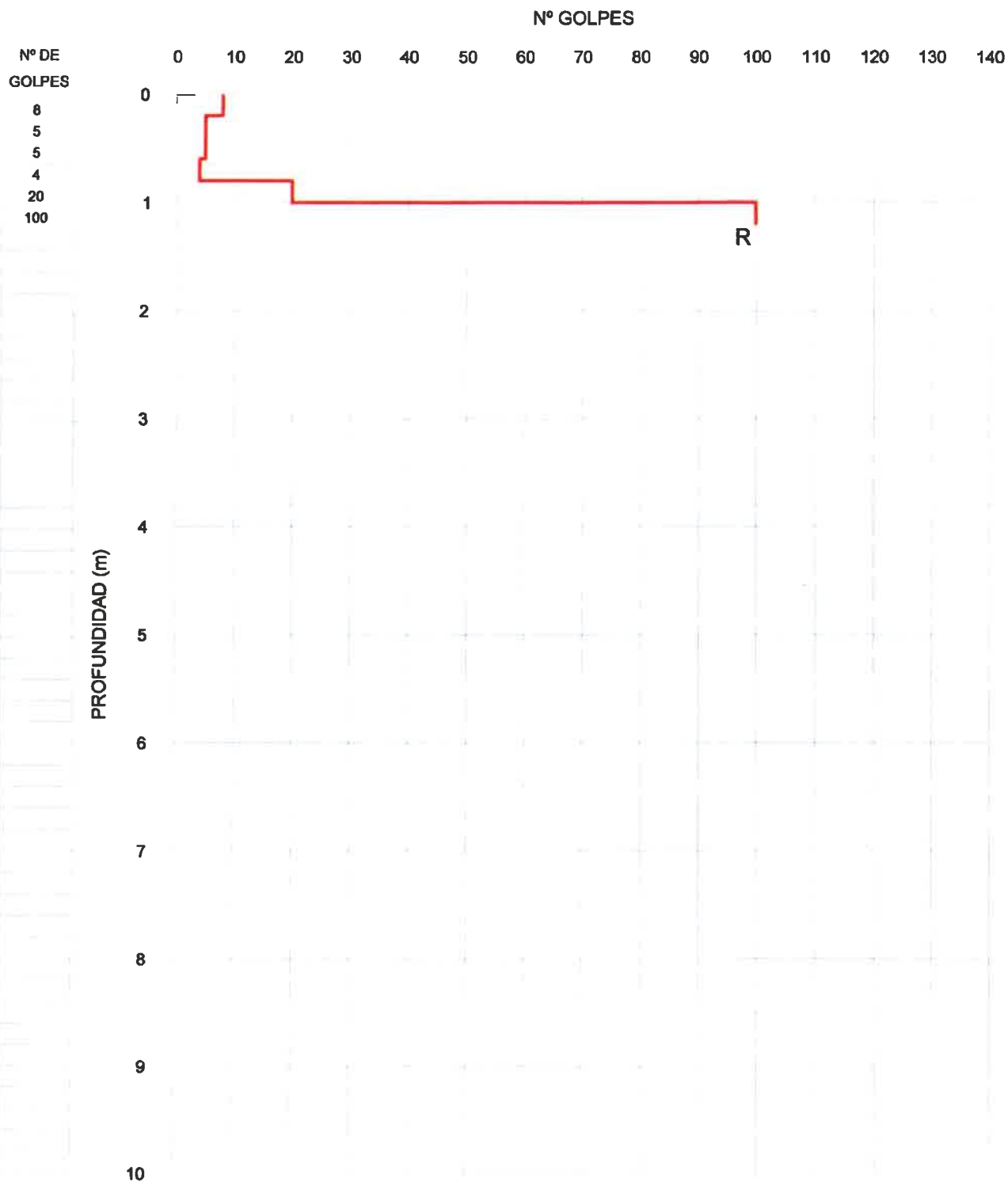


CLIENTE: AYUNTAMIENTO DE CERVERA DE BUITRAGO

LUGAR: PARCELA DESCANSADERO DE EL EJÍO, CERVERA DE BUITRAGO (MADRID).

DIAGRAMA DE PENETRACION ENSAYO B-10

Tipo: BORROS automático. Características: peso maza = 63,5 kg; altura caída = 50 cm; puntaza = 40X40 mm



ANEJO N° 4.- ENSAYOS DE LABORATORIO

PETICIONARIO: AYUNTAMIENTO DE CERVERA DE BUITRAGO

C/ IGLESIA, 3

CERVERA DE BUITRAGO (MADRID)

**S/REF: DESCANSADERO DEL EJIDO
CERVERA DE BUITRAGO (MADRID)**

ENSAYOS SOLICITADOS: POR TÉCNICO DE EGELCO.

UNE 103-101-95 ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO
UNE 103-103-94 LÍMITE LÍQUIDO POR EL MÉTODO DE LA CUCHARA CASAGRANDE
UNE 103-104-93 DETERMINACIÓN DEL LÍMITE PLÁSTICO DE UN SUELO
UNE 22-950-90 COMPRESIÓN UNIAXIAL EN ROCA
ANEJO 5 DE LA EHE PREPARACIÓN DE MUESTRAS
ANEJO 5 DE LA EHE AGRESIVIDAD DE AGUAS Y SUELOS AL HORMIGÓN

**MUESTRA OBTENIDA SEGÚN PLANO DE SITUACIÓN.
REALIZADOS SEGÚN NORMATIVA VIGENTE.**

Este informe no podrá ser reproducido de forma parcial sin la aprobación de EGELCO.

Los resultados recogidos en este informe afectan únicamente a las muestras referidas.

**LABORATORIO OFICIALMENTE ACREDITADO (RD 1230/1989) Organismo Acreditador Dirección General de
Arquitectura y Vivienda (C.M.). Fecha 12 de Enero de 2007. Área SE (Mecánica de Suelos). B.O.C.M. 44
Nº de Registro 03239GTL07**

**C/ Tajo, 14 - Pgno. Ind. "CONMAR" 28864 AJALVIR (MADRID)
Tel.: 902 100 529 - 91 886 28 20 Fax 91 886 28 21 e-mail: laboratorio@egelco.es**

CLIENTE: AYUNTAMIENTO DE CERVERA DE BUITRAGO
DIRECCIÓN: C/IGLESIA, 3 – CERVERA DE BUITRAGO (MADRID)
LUGAR: DESCANSADERO DEL EJIDO –CERVERA DE BUITRAGO (MADRID)**FECHA :** DIC. – 2008**ACTA DE ENSAYOS DE LABORATORIO**

SONDEO	1	1	1	1					
MUESTRA Nº	E-10253-1	E-10253-2	E-10253-3	E-10253-5					
TIPO DE MUESTRA	ALTER	ALTER	ROCA	AGUA					
PROFUNDIDAD (m)	1,80 2,10	3,00 3,52	6,30 6,70	3,60					
U.S.C.S.	SC	SC							
Clasificación H.R.B.									
Índice de grupo									
Humedad natural (%)									
Densidad aparente (g/cm ³)									
Densidad seca (g/cm ³)									
Límite de retracción									
Límite líquido (%)	33,7	42,8							
Límite plástico (%)	18,3	18,3							
Índice de plasticidad (%)	15,4	24,5							
% pasa T-0,080 UNE	19,1	30,3							
% retenido T-2 UNE	22,9	14,6							
% retenido T-5 UNE	4,2	0,8							
% menor de 2 micras									
Compresión simple (kp/cm ²)			690,35						
Deformación (%)			0,4						
C (kp/cm ²)									
Ø (°)									
Presión de hinch. (kp/cm ²)									
Hinchamiento (%)									
LAMBE Índice (kp/cm ²)									
LAMBE Clasificación									
SO ₄ ²⁻ (ppm) / Agresividad		Negativo							
CaCO ₃ (%)									
Baumann-Gully									
Análisis completo de agua EHE				(*)					
PROCTOR H _{óptima} (%)									
PROCTOR γ _{máxima} (t/m ³)									
Índice C.B.R.									

(*) VER PÁGINA 7 DE 8 DEL INFORME

CLIENTE: AYUNTAMIENTO DE CERVERA DE BUITRAGO

NORMA LL: UNE 103-103

DIRECCIÓN: C/IGLESIA, 3 - CERVERA DE BUITRAGO (MADRID)

NORMA LP: UNE 103-104

LUGAR: DESCANSADERO DEL EJIDO, CERVERA DE BUITRAGO (MADRID)

FECHA: DIC. - 2008

LÍMITES DE ATTERBERG

SONDEO: S-1

LÍMITE LÍQUIDO: 33,7

PROF. (m): 1,80 - 2,10

LÍMITE PLÁSTICO: 18,3

MUESTRA: ALTERADA

ÍNDICE DE PLASTICIDAD: 15,4

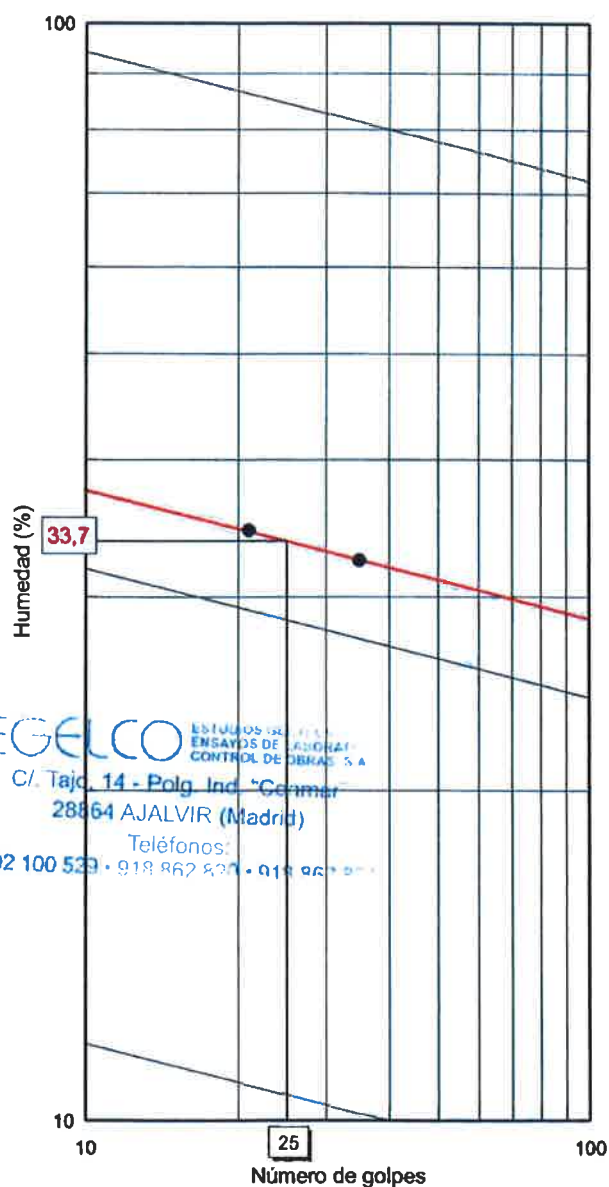
OBSERVACIONES:

LÍMITE LÍQUIDO

Ref. tara:	17	10
Golpes:	21	35
t+s+a (g):	28,18	31,89
t+s (g):	24,19	27,31
t (g):	12,62	13,16
s (g):	11,57	14,15
a (g):	3,99	4,58
Humedad (%):	34,5	32,4

LÍMITE PLÁSTICO

Ref. tara:	10	33
t+s+a (g):	27,03	29,19
t+s (g):	26,14	28,16
t (g):	21,29	22,50
s (g):	4,85	5,66
a (g):	0,89	1,03
Humedad (%):	18,4	18,2



ESTUDIOS GEOTÉCNICOS, ENSAYOS DE LABORATORIO, CONTROL DE OBRAS, S.A.

Laboratorio Acreditado por la C.M. con fecha 12/01/07 con nº de registro 03239GTL07

C/ Tajo, 14 - Pºno. Ind. "CONMAR" 28864 AJALVIR (MADRID)

HOJA Nº: 4 de 8

Tel.: 902 100 529 - 91 886 28 20 Fax 91 886 28 21 e-mail: laboratorio@egelco.es

CLIENTE: AYUNTAMIENTO DE CERVERA DE BUITRAGO

NORMA: UNE - 103-101

DIRECCIÓN: C/IGLESIA, 3 - CERVERA DE BUITRAGO (MADRID)

LUGAR: DESCANSADERO DEL EJIDO, CERVERA DE BUITRAGO (MADRID) FECHA: DIC. - 2008

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

SONDEO: S-1

PASA T-0,080 (%): 19,1

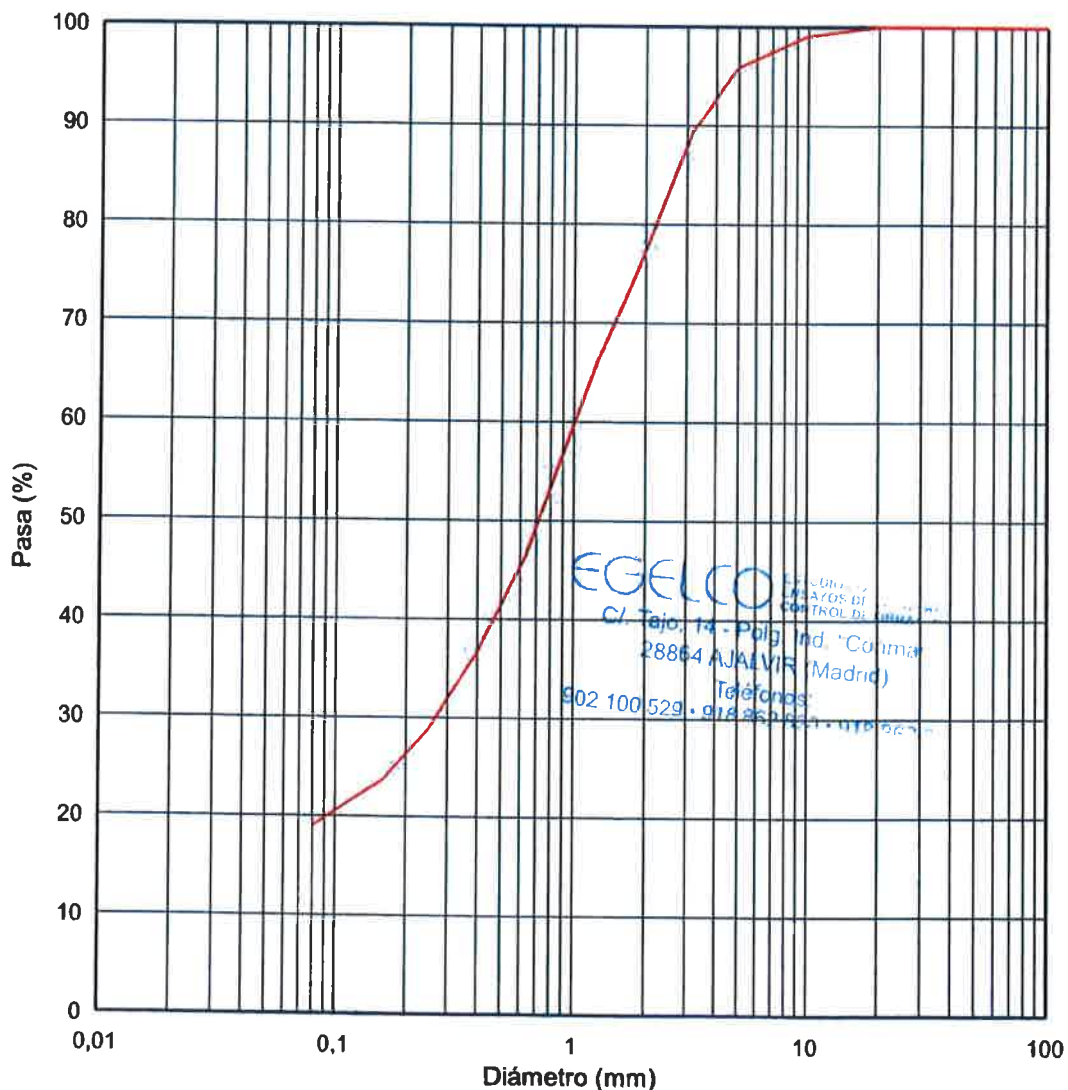
PROF. (m): 1,80 - 2,10

RETENIDO T-2 (%): 22,9

MUESTRA: ALTERADA

RETENIDO T-5 (%): 4,2

OBSERVACIONES:



Tamiz	% Pasa
100	100,0
80	100,0
50	100,0
32	100,0
20	100,0
10	99,0
5	95,8
3,20	89,4
2,00	77,1
1,25	66,1
0,63	46,2
0,40	36,7
0,25	28,9
0,16	23,7
0,08	19,1

CLIENTE: AYUNTAMIENTO DE CERVERA DE BUITRAGO
 DIRECCIÓN: C/IGLESIA, 3 - CERVERA DE BUITRAGO (MADRID)
 LUGAR: DESCANSADERO DEL EJIDO, CERVERA DE BUITRAGO (MADRID)

NORMA LL: UNE 103-103
 NORMA LP: UNE 103-104
 FECHA: DIC. - 2008

LÍMITES DE ATTERBERG

SONDEO: S-1
 PROF. (m): 3,00 - 3,52
 MUESTRA: ALTERADA

LÍMITE LÍQUIDO: 42,8
 LÍMITE PLÁSTICO: 18,3
 ÍNDICE DE PLASTICIDAD: 24,5

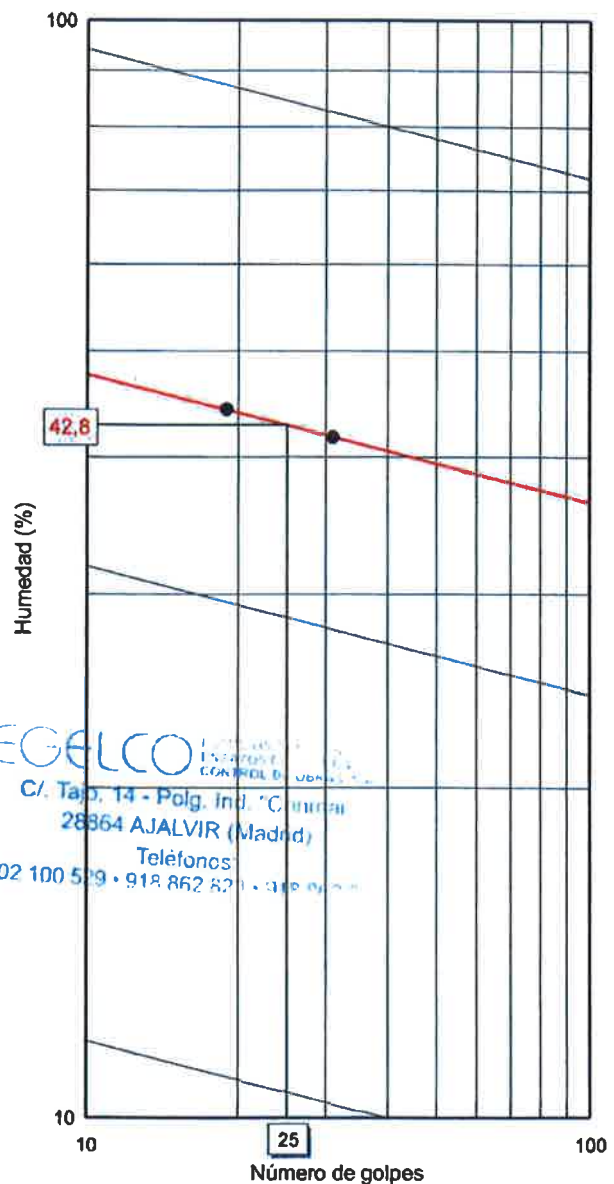
OBSERVACIONES:

LÍMITE LÍQUIDO

Ref. tara:	13	11
Golpes:	19	31
t+s+a (g):	31,78	32,10
t+s (g):	25,90	26,53
t (g):	12,61	13,17
s (g):	13,29	13,36
a (g):	5,88	5,57
Humedad (%):	44,2	41,7

LÍMITE PLÁSTICO

Ref. tara:	7	72
t+s+a (g):	30,95	27,03
t+s (g):	29,64	25,80
t (g):	22,47	19,09
s (g):	7,17	6,71
a (g):	1,31	1,23
Humedad (%):	18,3	18,3



EGELCO
 C/ Tajo, 14 - Polg. Ind. "CONMAR"
 28864 AJALVIR (Madrid)
 Teléfonos:
 902 100 529 • 91 886 28 20 • 91 886 28 21

ESTUDIOS GEOTÉCNICOS, ENSAYOS DE LABORATORIO, CONTROL DE OBRAS, S.A.

Laboratorio Acreditado por la C.M. con fecha 12/01/07 con nº de registro 03239GTL07

C/ Tajo, 14 - Pºno. Ind. "CONMAR" 28864 AJALVIR (MADRID)

HOJA Nº: 6 de 8

Tel.: 902 100 529 - 91 886 28 20 Fax 91 886 28 21 e-mail: laboratorio@egelco.es

CLIENTE: AYUNTAMIENTO DE CERVERA DE BUITRAGO

NORMA: UNE - 103-101

DIRECCIÓN: C/IGLESIA, 3 - CERVERA DE BUITRAGO (MADRID)

LUGAR: DESCANSADERO DEL EJIDO, CERVERA DE BUITRAGO (MADRID) FECHA: DIC. - 2008

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

SONDEO: S-1

PASA T-0,080 (%): 30,3

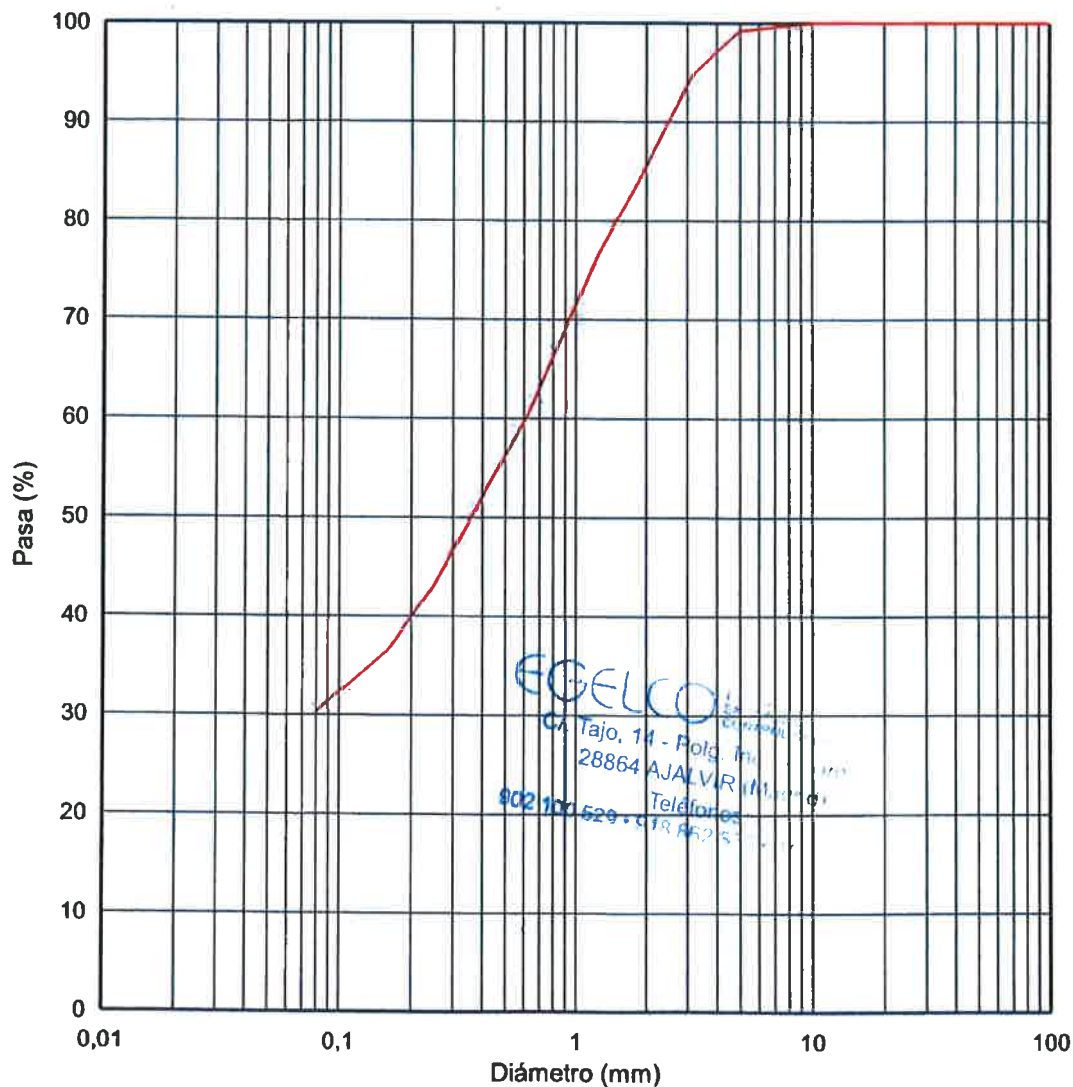
PROF. (m): 3,00 - 3,52

RETENIDO T-2 (%): 14,6

MUESTRA: ALTERADA

RETENIDO T-5 (%): 0,8

OBSERVACIONES:



Tamiz	% Pasa
100	100,0
80	100,0
50	100,0
32	100,0
20	100,0
10	100,0
5	99,2
3,20	94,9
2,00	85,4
1,25	76,7
0,63	60,5
0,40	51,9
0,25	43,1
0,16	36,6
0,08	30,3

EGELCO

OBRA Nº: E-10253

ESTUDIOS GEOTÉCNICOS, ENSAYOS DE LABORATORIO, CONTROL DE OBRAS, S.A.

Laboratorio Acreditado por la C.M. con fecha 17/10/01 (Área SE) B.O.C.M. 282 - NR 03126SE01

C/Tajo, 14 - Pgno. Ind. "CONMAR" 28864 AJALVIR (MADRID)

HOJA Nº: 7 de 8

Tel.: 902 100 529 - 91 886 28 20 Fax 91 886 28 21 e-mail: laboratorio@egelco.es

CLIENTE: AYUNTAMIENTO DE CERVERA DE BUITRAGO

NORMA: ANEJO 5 EHE

DIRECCIÓN: C/IGLESIA, 3 - CERVERA DE BUITRAGO (MADRID)

LUGAR: DESCANSADERO DE EL EJIDO - CERVERA DE BUITRAGO (MADRID) FECHA: FEB. - 2009

**ENSAYO PARA DETERMINAR LA AGRESIVIDAD DE AGUAS AL HORMIGÓN
ANEJO 5 DE LA EHE**

SONDEO:	S-1
PROFUNDIDAD:	3,60 m

PARÁMETROS	RESULTADOS	Grado de agresividad		
		Débil	Media	Fuerte
Apariencia	Transparente			
Olor	Inodoro			
pH a 20° C	8,0	6,5 - 5,5	5,5 - 4,5	< 4,5
Residuo seco a 110 °C (mg/l)	722,0	75 - 150	50 - 75	< 50
Sulfatos (SO_4^{2-}) (mg/l)	145,6	200 - 600	600 - 3000	> 3000
Magnesio (Mg^{2+}) (mg/l)	8,76	300 - 1000	1000 - 3000	> 3000
CO ₂ libre (mg/l)	15,84	15 - 40	40 - 100	> 100
Amonio (NH_4^+) (mg/l)	0,278	15 - 30	30 - 60	> 60

RESULTADO: EL AGUA ES DE AGRESIVIDAD DÉBIL, POR CO₂ LIBRE.

OBRA N° E-10253

HOJA: 8 de 8

Este informe está compuesto de ocho (8) páginas.

Madrid, 10 de Febrero de 2008

V° B°



EGELCO ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
ENSAYOS DE LABORATORIO
CONTROL DE OBRAS, S.A.
C/ Toja, 4 - Polg. Ind. "Conmar"
28864 AJALVIR (Madrid)
Teléfonos:
902 100 529 - 918 862 520 - 918 862 521

Fdo: D. Fernando Gutiérrez Blanco
Director Laboratorio

Fdo: D. Felipe Moreno Villalba
Jefe Laboratorio

PETICIONARIO: EXCMO. AYUNTAMIENTO DE CERVERA DE BUITRAGO
C/IGLESIA 3,
CERVERA DE BUITRAGO, (MADRID).

S/REF. Pª: "DESCANSADERO DE EL EJÍO"
CERVERA DE BUITRAGO, (MADRID).

ENSAYOS SOLICITADOS: POR TÉCNICO DE EGELCO

MUESTRAS OBTENIDAS SEGÚN PLANO DE SITUACIÓN
REALIZADOS SEGÚN NORMATIVA VIGENTE

UNE 103-101-95 ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO
UNE 103-103-94 LÍMITE LÍQUIDO POR EL MÉTODO DE LA CUCHARA CASAGRANDE
UNE 103-104-93 DETERMINACIÓN DEL LÍMITE PLÁSTICO DE UN SUELO
ANEJO 5 DE LA EHE CONTENIDO EN SULFATOS
UNE 22-950-90 COMPRESIÓN SIMPLE EN ROCA

Muestreo realizado según punto 3.2.4 del Documento Básico de seguridad estructural y cimientos.

Este informe no podrá ser reproducido de forma parcial sin la aprobación de EGELCO.

Los resultados recogidos en este informe afectan únicamente a las muestras referidas.

LABORATORIO OFICIALMENTE ACREDITADO (RD 1230/1989) Organismo Acreditador Dirección General de
Arquitectura y Vivienda (C.M.). Fecha 12 de Enero de 2007. Área SE (Mecánica de Suelos). B.O.C.M. 44
Nº de Registro 03239GTL07
C/ Tajo, 14 - Pgno. Ind. "CONMAR" 28864 AJALVIR (MADRID)
Tel.: 91 886 28 20

CLIENTE: EXCMO. AYUNTAMIENTO DE CERVERA DE BUITRAGO NORMA: UNE - 103-101

DIRECCIÓN: C/IGLESIA 3, - CERVERA DE BUITRAGO, (MADRID).

LUGAR: Pº: "DESCANSADERO DE EL EJÍO" - CERVERA DE BUITRAGO, (MADRID).

FECHA: JUN.- 2015

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

SONDEO: S-2

PROF. (m): 1,20 - 1,50

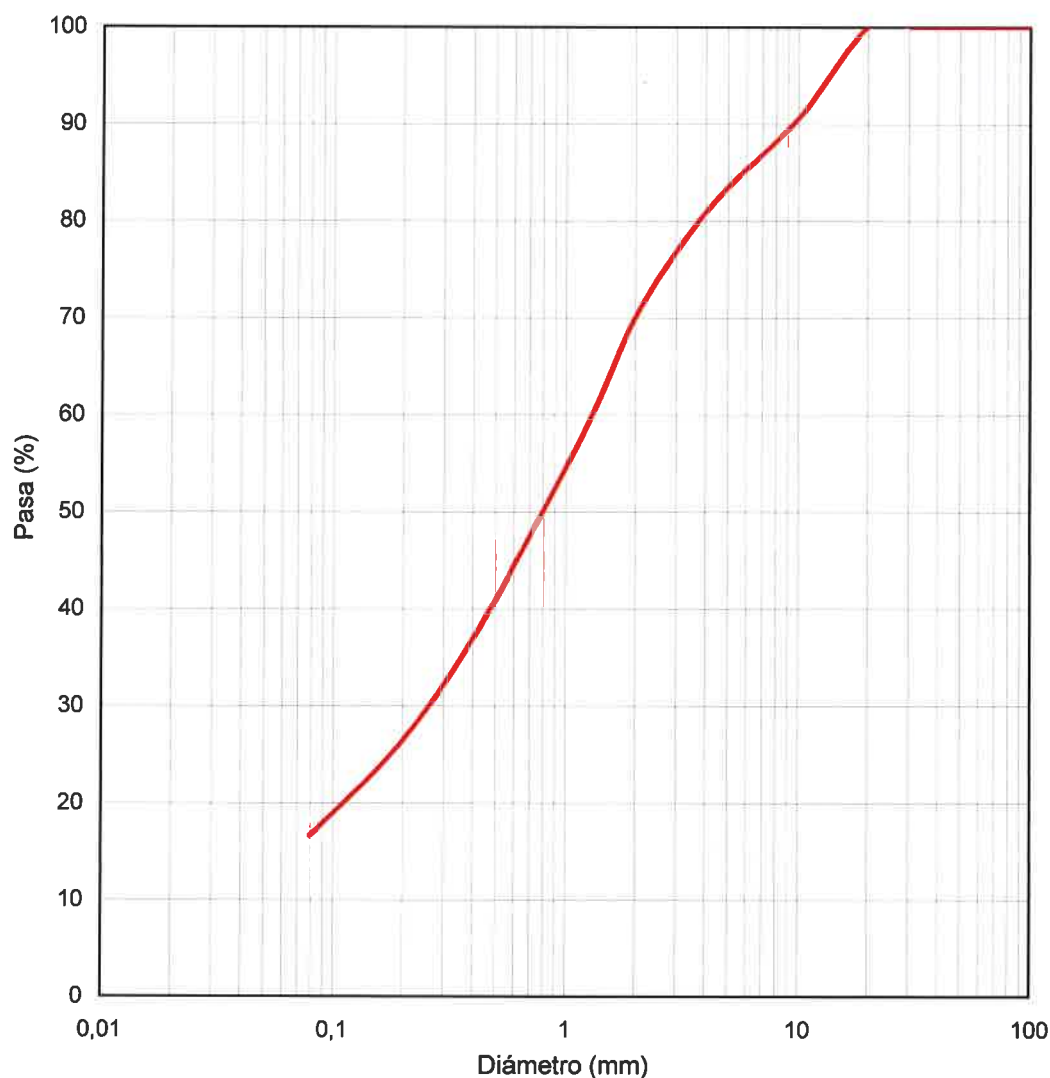
MUESTRA: ALTERADA

PASA T-0,080 (%): 16,7

RETENIDO T-2 (%): 30,0

RETENIDO T-5 (%): 16,5

OBSERVACIONES: _____



Tamiz	% Pasa
100	100,0
80	100,0
50	100,0
32	100,0
20	100,0
10	90,6
5	83,5
3,20	77,8
2,00	70,0
1,25	59,1
0,63	45,4
0,40	36,9
0,25	29,4
0,16	23,8
0,08	16,7

CLIENTE: EXCMO. AYUNTAMIENTO DE CERVERA DE BUITRAGO

NORMA LL: UNE 103-103

DIRECCIÓN: C/IGLESIA 3, - CERVERA DE BUITRAGO, (MADRID).

NORMA LP: UNE 103-104

LUGAR: Pº: "DESCANSADERO DE EL EJÍO" - CERVERA DE BUITRAGO, (MADRID).

FECHA: JUN.- 2015

LÍMITES DE ATTERBERG

SONDEO: S-2

LÍMITE LÍQUIDO: 29,3

PROF. (m): 1,20 - 1,50

LÍMITE PLÁSTICO: 20,3

MUESTRA: ALTERADA

ÍNDICE DE PLASTICIDAD 9,0

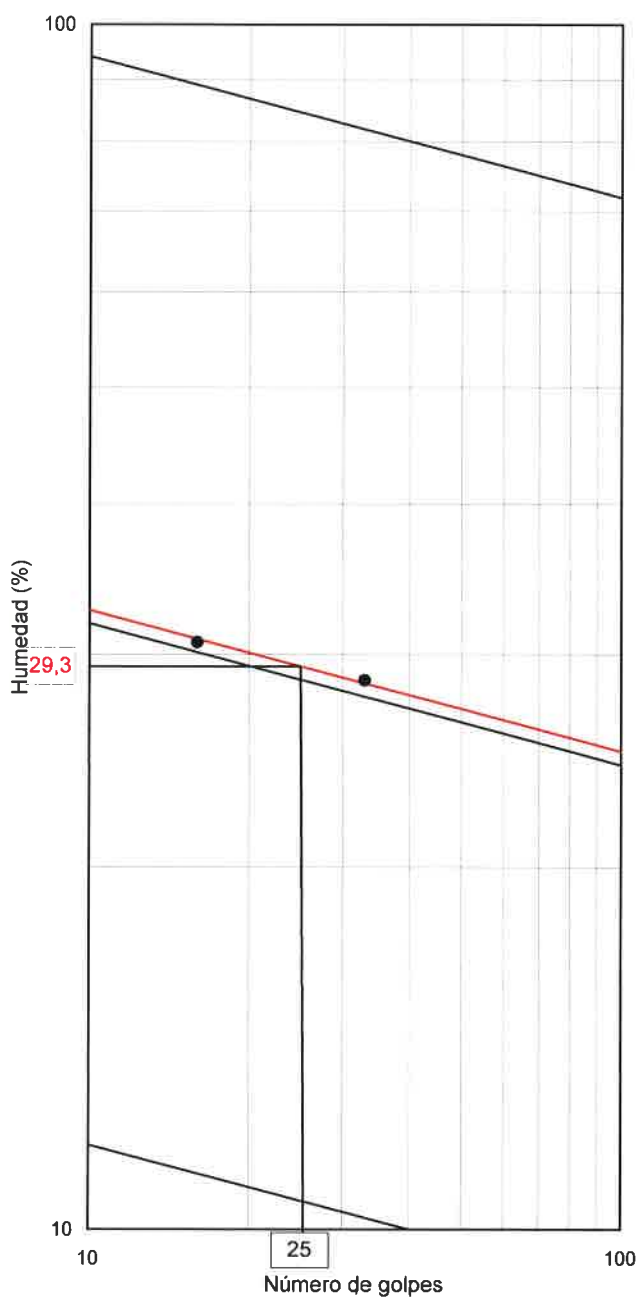
OBSERVACIONES:

LÍMITE LÍQUIDO

Ref. tara:	8	22
Golpes:	16	33
t+s+a (g):	40,00	36,95
t+s (g):	33,86	31,50
t (g):	13,87	12,43
s (g):	19,99	19,07
a (g):	6,14	5,45
Humedad (%):	30,7	28,6

LÍMITE PLÁSTICO

Ref. tara:	16	43
t+s+a (g):	27,89	27,80
t+s (g):	26,94	26,75
t (g):	22,27	21,56
s (g):	4,67	5,19
a (g):	0,95	1,05
Humedad (%):	20,3	20,2



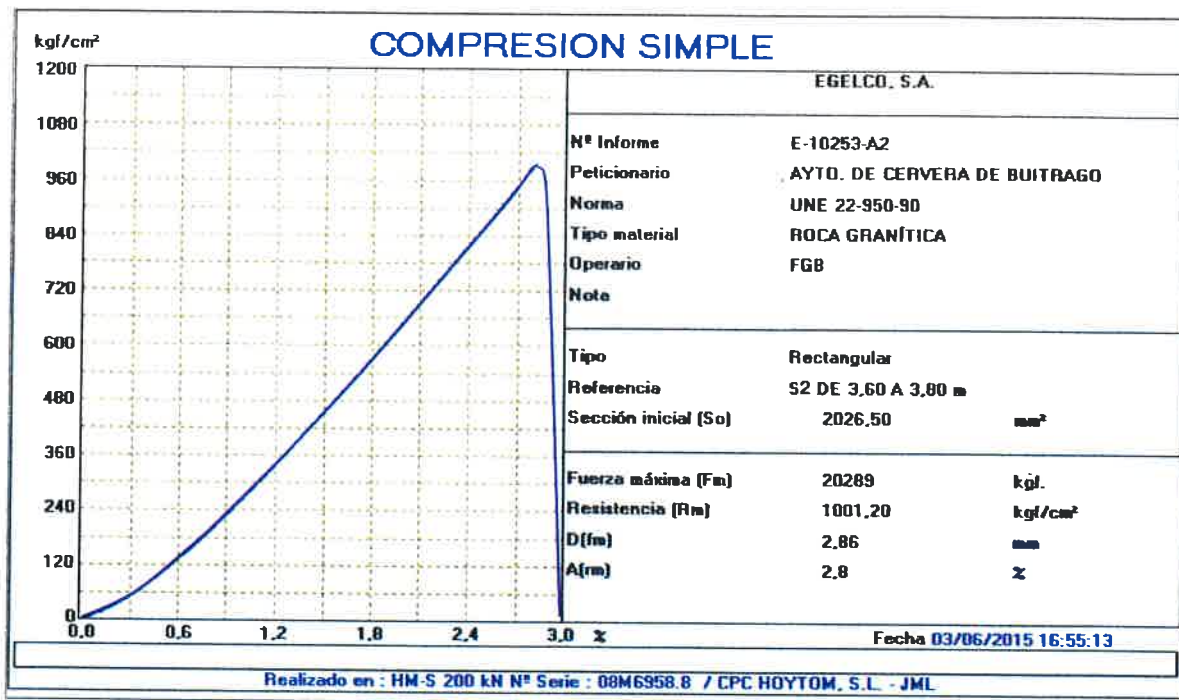
CLIENTE: EXCMO. AYUNTAMIENTO DE CERVERA DE BUITRAGO
DIRECCIÓN: C/IGLESIA 3, CERVERA DE BUITRAGO, (MADRID).
LUGAR: Pa "DESCANSADERO DE EL EJÍO",
CERVERA DE BUITRAGO, (MADRID).

FECHA : JUN. - 2015

ENSAYO DE COMPRESIÓN SIMPLE EN ROCA

SONDEO: S2
PROF. (m): 3,60 – 3,80
MUESTRA: ROCA

HUMEDAD: -----
DENSIDAD HUM.: 2,695
DENSIDAD SECA: -----




FOTOGRAFÍA



Este informe está compuesto de seis (6) páginas.

Madrid, 15 de Junio de 2015

A handwritten signature in black ink, reading "Fernando Gutiérrez Blanco", with a horizontal line underneath.

Fdo: D. Fernando Gutiérrez Blanco
Director Laboratorio

Nº 5.- FOTOGRAFÍAS



Caja de testigos del sondeo S 1 de 0,00 a 3,52 m de profundidad



Caja de testigos del sondeo S 1 de 3,52 a 6,00 m de profundidad



Caja de testigos del sondeo S 1 de 6,00 a 9,00 m de profundidad



Caja de testigos del sondeo S 1 de 9,00 a 9,60 m de profundidad

PENETRÓMETRO B-7



PENETRÓMETRO B-8



PENETRÓMETRO B-9



PENETRÓMETRO B-10



EJECUCIÓN DE SONDEO S-2



SONDEO S-2 CAJA 1 DE 0,00 A 3,20 m



SONDEO S-2 CAJA 2 DE 3,20 A 6,00 m



