AYUNTAMIENTO DE LEIOA

LEIOAKO UDALA

Revisión del Estudio Geológico-geotécnico Plan Parcial
del Sector 44 Torresolo de Leioa (Bizkaia)

PR20TATAS0068 Septiembre 2020

Avda. Iparraguirre, 82. 48940 Leioa (Bizkaia). **T** +34 944 806 225 **F** +34 944 649 321

INDICE

1.	**ANTECEDENTES**		**4**
2.	**TRABAJOS DE CAMPO**		**5**
	2.1	TRABAJOS DE CAMPO	5
	2.2	ENSAYOS DE LABORATORIO	8
3.	**GEOLOGÍA**		**11**
	3.1	MARCO GEOLÓGICO	11
	3.2	ESTRATIGRAFÍA	11
	3.3	TECTÓNICA	13
	3.4	EFECTOS SÍSMICOS	13
4.	**GEOTECNIA**		**14**
	4.1	CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS	14
	4.2	EXCAVACIONES Y CONTENCIONES	20
	4.3	CIMENTACIONES	23
5.	**CONCLUSIONES**		**26**

ANEJOS

Anejo nº 1: **PLANO DE SITUACIÓN DE TRABAJOS REALIZADOS.**

Anejo nº 2: **COLUMNAS LITOLÓGICAS DE LOS SONDEOS Y FOTOGRAFÍAS DE LA TESTIFICACIÓN OBTENIDA.**

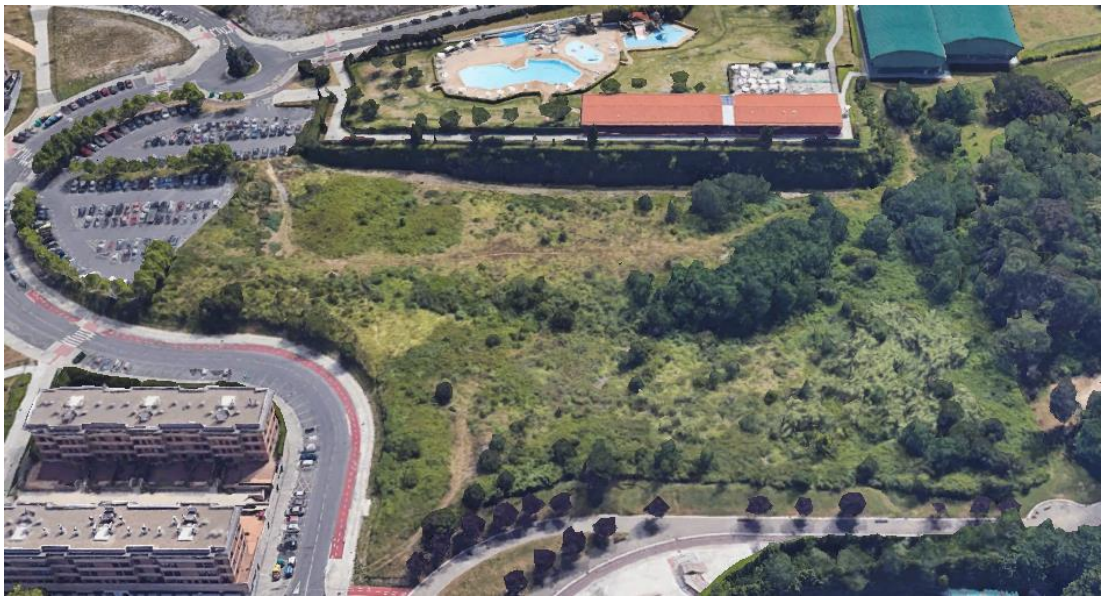
Anejo nº 3: **DIAGRAMAS DE LOS ENSAYOS DE PENETRACIÓN.**

Anejo nº 4: **PERFILES GEOLÓGICO-GEOTÉCNICOS.**

Anejo nº 5: **ENSAYOS DE LABORATORIO.**

1. ANTECEDENTES

El **AYUNTAMIENTO DE LEIOA,** a través de **D. ANTON UNCILLA,** ha solicitado a Eptisa la realización de una revisión del Estudio Geológico-geotécnico del Plan Parcial del Sector 44 Torresolo, Leioa (Bizkaia)**.**



El objetivo de los trabajos consiste ampliar y actualizar el estudio geotécnico realizado en febrero de 2008 y de referencia EP-073003-12 realizado por Eptisa.

Durante las obras de urbanización de la zona de Torresolo así como en la ejecución de las actuales piscinas se realizaron una serie de rellenos de materiales de excavación en la parcela objeto de estudio, por lo que la geotecnia y recomendaciones de excavación y cimentación realizadas en 2008 pueden verse alteradas.

El presente estudio no cumple con el CTE por lo que se deberá complementar con otros trabajos en el caso que se utilice como geotécnico de edificación.

En la campaña del 2008 se llevó a cabo una campaña consistente en seis (6) sondeos mecánicos y cinco (5) ensayos de penetración dinámica en la zona de estudio.

En la presente campaña se han incluido dos (2) sondeos mecánicos y tres (3) ensayos de penetración dinámica en la parte alta de la parcela, si bien con el comparativo topográfico se ha podido comprobar que en prácticamente toda la parcela se han realizado rellenos importantes.

A continuación se resumen, junto con los trabajos existentes, los nuevos trabajos realizados así como las conclusiones y recomendaciones finales que se deducen de los mismos.

2. TRABAJOS DE CAMPO

2.1 TRABAJOS DE CAMPO

Los nuevos trabajos realizados han consistido en la ejecución de dos (2) sondeos mecánicos y tres (3) ensayos de penetración dinámica en una de las zonas de rellenos.

A continuación se detalla la totalidad de trabajos realizados en la parcela.

2.1.1 Sondeos mecánicos

Mediante el empleo de sondas TECOINSA TP-50D, se han realizado **ocho (8)** sondeos mecánicos a rotación con extracción de testigo continuo.

Las profundidades alcanzadas han sido las siguientes:

AÑO	SONDEO	PROFUNDIDAD (m)
2008	SM-1	8,80
2008	SM-2	6,00
2008	SM-3	6,00
2008	SM-4	9,15
2008	SM-5	7,90
2008	SM-6	9,70
2020	SM-7	9,10
2020	SM-8	13,00

Durante la ejecución de los sondeos se han llevado a cabo ensayos de penetración dinámica Standard (S.P.T.). El ensayo consiste en la introducción en el terreno de un tomamuestras bipartido normalizado para este ensayo.

Como energía de impacto se utiliza una maza de 63,5Kg que cae desde una altura de 75cm.

Para su realización se contabilizan los golpes necesarios para la hinca de 60cm en tramos de 15cm. El número S.P.T. (N_{SPT}) viene definido por la suma de los dos intervalos centrales, ya que se considera que en los primeros 15cm el sondeo puede estar alterado y el último valor es para ver la evolución de N_{SPT}.

Los resultados obtenidos se recopilan a continuación:

SONDEO	PROFUNDIDAD	DESIGNACIÓN	N_{SPT}
SM-1	2,40-3,00	Sustrato rocoso altamente meteorizado	11
SM-1	5,00-5,20	Sustrato rocoso bastante meteorizado	R
SM-2	1,50-1,68	Sustrato rocoso bastante meteorizado	R
SM-3	1,70-2,10	Sustrato rocoso altamente a bastante meteorizado	R
SM-4	1,50-2,10	Sustrato rocoso completamente a altamente meteorizado	8

SONDEO	PROFUNDIDAD	DESIGNACIÓN	N_{SPT}
SM-4	3,60-4,20	Sustrato rocoso completamente a altamente meteorizado	8
SM-4	6,20-6,75	Sustrato rocoso altamente meteorizado	14
SM-6	2,10-2,70	Rellenos heterogéneos	5
SM-6	4,90-5,50	Sustrato rocoso altamente meteorizad	14
SM-6	7,30-7,65	Sustrato rocoso altamente meteorizado	R
SM-7	2,10-2,70	Sustrato rocoso altamente meteorizado	13
SM-7	4,20-4,45	Sustrato rocoso bastante meteorizado	R
SM-8	2,10-2,70	Rellenos heterogéneos	8
SM-8	4,20-4,80	Sustrato rocoso altamente meteorizado	18
SM-8	6,10-6,60	Sustrato rocoso altamente meteorizado	71

Toma de muestras

También se ha procedido a la toma de las siguientes muestras inalteradas y testigos parafinados durante la realización de estos:

SONDEO	MUESTRA	PROFUNDIDAD (m)	DESCRIPCIÓN
SM-1	MI	1,80-2,40	Sustrato rocoso altamente meteorizado
SM-1	MI	4,50-5,00	Sustrato rocoso altamente meteorizado
SM-2	TP	3,15-3,50	Sustrato rocoso ligeramente meteorizado
SM-3	TP	4,20-4,50	Sustrato rocoso ligeramente meteorizado
SM-4	MI	3,00-3,60	Sustrato rocoso completamente- altamente meteorizado
SM-4	MI	5,60-6,20	Sustrato rocoso completamente- altamente meteorizado
SM-5	MI	1,50-1,95	Sustrato rocoso completamente- altamente meteorizado
SM-5	TSP	3,20-3,70	Sustrato rocoso completamente- altamente meteorizado
SM-5	TP	7,20-7,50	Sustrato rocoso ligeramente meteorizado
SM-6	MI	1,50-2,10	Rellenos heterogéneos
SM-6	MI	4,30-4,90	Sustrato rocoso altamente meteorizado
SM-7	MI	1,50-2,10	Sustrato rocoso altamente meteorizado
SM-8	MI	1,50-2,10	Rellenos heterogéneos

Siendo:

MI: Muestra inalterada

TP: Muestra parafinada

TSP: Testigo de suelo parafinado

Medidas del nivel de agua

Tras la ejecución de los sondeos mecánicos se ha colocado tubería piezométrica para el control del nivel freático. Se achico el agua de perforación y a continuación se procedió a la toma de medidas de agua, comprobando que el terreno carece de nivel freático.

La situación de los sondeos aparece reflejada en el Anejo nº 1: PLANO DE SITUACIÓN DE LOS TRABAJOS REALIZADOS, mientras que en el Anejo nº 2: COLUMNAS LITOLÓGICAS DE LOS SONDEOS Y FOTOGRAFÍAS DE LA TESTIFICACIÓN OBTENIDA, se observan las columnas litológicas de los sondeos así como las incidencias de cada uno de ellos.

2.1.2 Ensayos de penetración

Mediante un penetrómetro tipo D.P.S.H. se han realizado un total de **ocho (8)** ensayos de penetración dinámica continua, atravesándose tanto los rellenos como el sustrato rocoso altamente meteorizado.

El ensayo consiste en contabilizar el número de golpes necesarios para introducir en el terreno una puntaza normalizada, en intervalos de 20 cm, golpeada por una maza de 63,5 Kg que cae desde una altura de 76 cm.

Las profundidades alcanzadas hasta el rechazo son las siguientes:

AÑO	PENETRÓMETRO	PROFUNDIDAD (m)
2008	P1	9,80
2008	P2	9,28
2008	P3	1,82
2008	P4	3,40
2008	P5	2,00
2008	P6	4,60
2020	P7	9,40
2020	P8	7,80

La situación de los ensayos de penetración está reflejada en el Anejo nº1: PLANO DE SITUACIÓN DE LOS TRABAJOS REALIZADOS, mientras que en el Anejo nº3 se pueden observar los diagramas de golpeos de los mismos.

2.2 ENSAYOS DE LABORATORIO

Sobre las muestras extraídas de los sondeos se programaron los ensayos de laboratorio que se recopilan a continuación:

SONDEO	TIPO MUESTRA	PROFUNDIDAD (m)	DESCRIPCIÓN	ENSAYOS
SM-1	MI	1,80-2,40	Sustrato rocoso G:IV	LA-EG-H-D-CS-AS
SM-1	MI	4,50-5,00	Sustrato rocoso G:IV	LA-EG-H-D-CS
SM-2	TP	3,15-3,50	Sustrato rocoso G:II	H-D-CS-AR
SM-3	TP	4,20-4,50	Sustrato rocoso G:II	H-D-CS
SM-4	MI	5,60-6,20	Sustrato rocoso G: V-IV	LA-EG-H-D-CS-CD
SM-5	TSP	3,20-3,70	Sustrato rocoso G: V-IV	LA-EG-H-D-CS
SM-5	TP	7,20-7,50	Sustrato rocoso G:II	H-D-CS
SM-6	MI	4,30-4,90	Sustrato rocoso G:IV	LA-EG-H-D-CS-CD
SM-7	MI	1,50-2,10	Sustrato rocoso G:IV	LA-EG-H-D-CS
SM-8	MI	1,50-2,10	Rellenos heterogéneos	LA-EG-H-D-CS-AS

Siendo:

MI:	Muestra inalterada	TP:	Testigo parafinado
TSP:	Testigo de suelo parafinado	CD:	Corte directo
D:	Densidad/des	EG:	Ensayo granulométrico
H:	Humedad Natural	CS:	Compresión Simple
LA:	Límites de Atterberg	AS:	Agresividad del suelo al hormigón
AR	Agresividad de la roca al hormigón		

En la página siguiente se presenta un cuadro - resumen con los resultados de los ensayos de laboratorio. Los partes de los ensayos se adjuntan en el Anejo nº 5: ENSAYOS DE LABORATORIO.

CUADRO RESUMEN. RESULTADOS ENSAYOS DE LABORATORIO. SUELOS

REFERENCIAS			CARACTERÍSTICAS FÍSICAS					DESCRIPCIÓN	CLASIFICACIÓN DE CASAGRANDE	CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS		
SONDEO	PROFUNDIDAD (m)	TIPO DE MUESTRA	%PASA TAMIZ 200	HUMEDAD (%)	DENSIDAD (gr/cm^3)	LL(%)	IP(%)			COMPRESIÓN SIMPLE (kp/cm^2)	CORTE DIRECTO	
											ϕ´(º)	c´(KPa)
SM-1	1,80-2,40	MI	99,6	27,49	1,908	53,9	28,5	Sustrato rocoso G:IV	CH	2,2	-	-
SM-1	4,50-5,00	MI	96,4	33,29	1,801	44,0	24,5	Sustrato rocoso G:IV	CL	0,84	-	-
SM-4	5,60-6,20	MI	94,6	35,18	1,818	43,4	19,2	Sustrato rocoso G: V-IV	CL	0,64	22,7	31,4
SM-5	3,20-3,70	TSP	99,9	25,99	1,940	50,0	17,6	Sustrato rocoso G: V-IV	-	1,97	-	-
SM-6	4,30-4,90	MI	55,5	24,31	1,910	44,4	25,6	Sustrato rocoso G:IV	CL	0,93	45,7	97,2
SM-7	1,50-2,10	MI	86,9	23,32	1,99	50,3	24,6	Sustrato rocoso G:IV	CH	1,80	-	-
SM-8	1,50-2,10	MI	53,5	9,23	1,94	37,0	17,5	Rellenos heterogéneos	CL	0,75	-	-

CUADRO RESUMEN. RESULTADOS ENSAYOS DE LABORATORIO. ROCAS

REFERENCIAS			CARACTERÍSTICAS FÍSICAS		DESCRIPCIÓN	CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS
SONDEO	PROFUNDIDAD (m)	TIPO DE MUESTRA	HUMEDAD (%)	DENSIDAD APARENTE (t/m^3)		COMPRESIÓN SIMPLE (kp/cm^2)
SM-2	3,15-3,50	TP	11,13	2,634	Margas G II	15*
SM-3	4,20-4,50	TP	4,30	2,535	Margas G II	32*
SM-5	7,20-7,50	TP	8,93	2,737	Margas G II	15*

*Rotura anómala por un plano de debilidad.

CUADRO RESUMEN. RESULTADOS DE AGRESIVIDAD DEL SUELO AL HORMIGÓN

ENSAYO: MI SM-1 (1,80—2,40 m)	NORMATIVA	RESULTADO
Acidez Baumann-Gully (ml/kg) UNE 83 001:2000	UNE 83 001:2000	309,0
Contenido en sulfatos (mg/kg) UNE 83 001:2000	UNE 83 001:2000	76,13

(*) El suelo es de **agresividad débil** para el hormigón

CUADRO RESUMEN. RESULTADOS DE AGRESIVIDAD DE ROCA AL HORMIGÓN

ENSAYO: MI SM-2 (3,15—3,50 m)	NORMATIVA	RESULTADO
Acidez Baumann-Gully (ml/kg) UNE 83 001:2000	UNE 83 001:2000	0,0
Contenido en sulfatos (mg/kg) UNE 83 001:2000	UNE 83 001:2000	146,85

(*) El suelo **no es agresivo** para el hormigón

CUADRO RESUMEN. RESULTADOS DE AGRESIVIDAD DE RELLENOS AL HORMIGÓN

ENSAYO: MI SM-8 (2,10-2,70 m)	NORMATIVA	RESULTADO
Acidez Baumann-Gully (ml/kg) UNE 83 001:2000	UNE 83 001:2000	0,0
Contenido en sulfatos (mg/kg) UNE 83 001:2000	UNE 83 001:2000	650

(*) El relleno **no es agresivo** para el hormigón

3. GEOLOGÍA

3.1 MARCO GEOLÓGICO

La zona estudiada se sitúa entre los dos accidentes más significativos achacados a la Orogenia Alpina (post-Luteciense) en Vizcaya. Así tenemos por un lado, al SW, el gran Anticlinal de Bilbao, que posee una dirección NO-SE y, por otro lado, aparece al NE el Sinclinorio de Vizcaya, el cual está relacionado en profundidad con una especie de "fosa tectónica de zócalo" que permitió la acumulación de una enorme cantidad de sedimentos durante el Cretácico Superior, y según JEREZ Y ESNAOLA, 1.967.

Los movimientos de las fallas del zócalo correspondiente, permitieron la salida de material magmático al mar durante el Cretácico Superior.

3.2 ESTRATIGRAFÍA

Los materiales en los que se emplaza la zona de estudio corresponden a formaciones pertenecientes al Cretácico Superior medio (Santoniense Terminal–Maastrichtiense), así como al Cretácico-Terciario (Maastrichtiense–Daniense) siendo prácticamente materiales correspondientes al Flysch detrítico-calcáreo, ubicados en la unidad de Oiz, Sector Gernika.

Existen depósitos de materiales cuaternarios, asociados básicamente a los rellenos realizados durante la fase de construcción de las piscinas, de los viales y urbanizaciones existentes.

3.2.1 Santoniense Terminal – Maastrichtiense medio

Este término está constituido principalmente por margas y lutitas calcáreas, limosas, de color gris oscuro en corte fresco, que alternan en bancos centi-decimétricos con calizas arenosas y areniscas calcáreas, de grano fino a muy fino, estratificadas en bancos de 5 a 20cm.

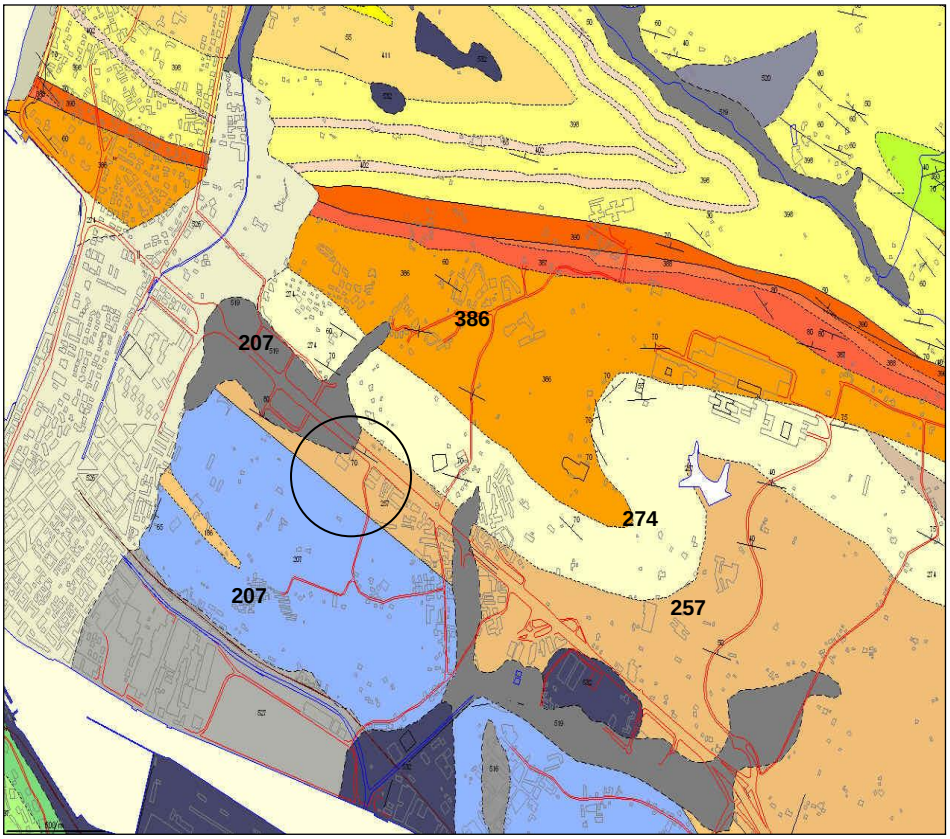
Ocasionalmente también intercalan niveles centi-decimétricos de calizas micríticas. En general, el término se organiza en series turbidíticas que comienzan por un banco de calizas arenosas de granulometría fina a muy fina, que pasan gradualmente a limolitas y argilitas calcáreas laminadas. Los niveles eslumpizados no son muy frecuentes. En algunas secuencias aparece un banco de calizas micríticas correspondiente al episodio hemipelágico.

Cada secuencia tiene una potencia de 15 a 30cm. Los niveles de calizas arenosas y areniscas muestran habitualmente secuencias atribuibles a turbiditas distales en las que, además de laminaciones paralelas, son especialmente frecuentes las estructuras debidas a escapes de agua (deformaciones hidroplásticas en general), como son: laminación convolute, estructuras "plato", diques y volcanes de arena.

3.2.2 Maastrichtiense - Daniense

Este término se muestra como una serie alternante de margas y margocalizas, finamente estratificadas en bancos centi-decimétricos, aunque en algunas ocasiones puede aparecer simplemente como margas masivas. Se caracterizan por tonalidades grises o azuladas, y ocasionalmente intercalan niveles de calizas micríticas.

Por lo general el contacto de muro es gradual, apareciendo localmente, intercalados en la base, algunos niveles de areniscas calcáreas y calcarenitas, propios del tramo anterior.



LEYENDA

207: Rocas volcánicas indiferenciadas

257 Alternancia de margas, margocalizas, calizas micríticas y calcarenitas

274: Alternancia de margas y calizas arenosas.

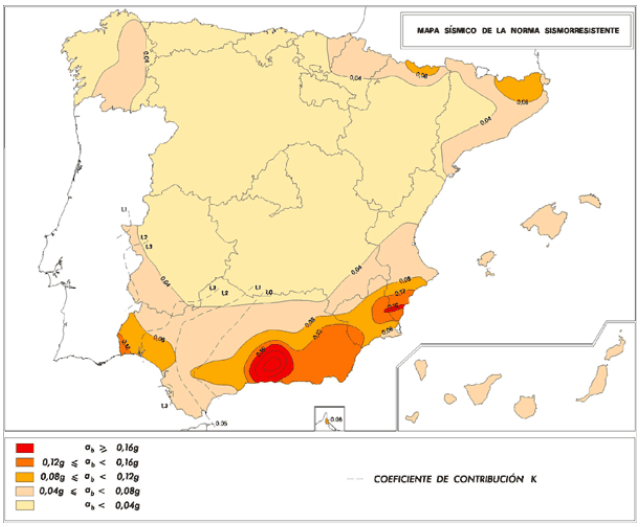
3.3 TECTÓNICA

Desde el punto de vista estructural, no se detectan ni en antecedentes geológicos ni mediante las investigaciones realizadas, la presencia de estructuras geológicas tales como fallas o plegamientos que pudieran afectar de algún modo a las futuras edificaciones a proyectar.

3.4 EFECTOS SÍSMICOS

De acuerdo con la "Norma de Construcción Sismorresistente (NCSE-02)" actualmente en vigor, regula por medio del Mapa de Peligrosidad Sísmica, aquellas zonas del territorio en el que es de aplicación obligatoria la citada Norma. En dicho Mapa, figura la aceleración sísmica básica "a_b", que es un valor característico de la aceleración horizontal de la superficie del terreno, y el coeficiente de contribución, que tiene en cuenta la influencia de los distintos tipos de terremotos esperados de acuerdo con la peligrosidad sísmica en cada punto.

De acuerdo con el apartado 1.2.3. de la citada Norma, no es necesaria su aplicación en las construcciones de importancia normal o especial cuando la aceleración sísmica básica a_b sea inferior a 0,04 g, siendo g la aceleración de la gravedad.



De acuerdo con el Mapa de Peligrosidad Sísmica incluido anteriormente, la zona estudiada se localiza en una zona de intensidad baja límite con la línea de valor de la aceleración sísmica básica a 0,04g, donde no es necesario considerar las acciones sísmicas sobre las estructuras proyectadas.

4. GEOTECNIA

4.1 CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS

De acuerdo con las columnas litológicas procedentes de los sondeos mecánicos, se pueden describir las características geotécnicas de los diferentes niveles que constituyen la zona de estudio.

- **Nivel I: TIERRA VEGETAL/RELLENOS HETEROGÉNEOS**

La parcela objeto de estudio aparece cubierta en su totalidad por un importante nivel de rellenos heterogéneos procedentes de las fases de urbanización y edificación de la zona de Torresolo. Dichos rellenos están compuestos básicamente por arcillas medianamente compactas de color gris-ocre, con algunos restos de material de construcción y de materia vegetal. Su estado de compactación es nula, acorde a un vertido y extendido sin ningún tipo de funcionalidad estructural.

Topográficamente parecía que únicamente en la zona superior de la parcela era donde se habían realizado aportes importantes de rellenos y de hecho ha sido en dicha zona donde se ha realizado la actual ampliación de investigación. Sin embargo, tras la facilitación de la topografía actual se ha podido constatar que también la parte inferior de la parcela fue rellenada con importantes espesores de rellenos.

En los diferentes perfiles geotécnicos incluidos en el Anejo 4 se pueden apreciar los espesores de rellenos que existían en el año 2008 y los rellenos existentes a fecha actual que pueden alcanzar los casi 7m de potencia en algunos puntos.

Los resultados de los ensayos SPT realizados en este nivel han sido los siguientes:

SONDEO	PROFUNDIDAD	DESIGNACIÓN	N_{SPT}	CONSISTENCIA
SM-6	2,10-2,70	Rellenos heterogéneos	5	Medianamente compacta
SM-8	2,10-2,70	Rellenos heterogéneos	8	Sueltos

Los resultados muestran valores acordes a suelos cohesivos Medianamente Compactos y/o suelos granulares Sueltos.

En los ensayos de penetración dinámica realizados en la parcela se puede apreciar como los valores de los golpeos N obtenidos en los rellenos pueden variar entre N=1-2 hasta N=22, si bien los valores altos se deben a zonas con pequeño espesor que han tenido un importante paso de vehículos de obra y por tanto una compactación algo mayor a la del resto del cuerpo del relleno.

Los golpeos N medios obtenidos en los rellenos reflejan valores de N=3 asimilables a un N_{SPT}=3-4 y correspondientes a suelos blandos o muy sueltos.

Los ensayos de laboratorio realizados sobre muestras de estos rellenos permiten caracterizarlos con los resultados que se resumen a continuación:

ENSAYO	SM-8 1,50-2,10
Humedad (%)	9,23
Densidad (gr/cm^3)	1,94
Resistencia a compresión simple (Kp/cm^2)	0,75
% Pasa tamiz nº 200	53,5
LL (%)	37
IP (%)	17,5
Clasificación de Casagrande	CL

Según su comportamiento geotécnico y los valores estimados recogidos en las páginas 30 y 129 de "Ingeniería Geológica" (Luis I. González de Vallejo), se estima una permeabilidad "*k*" del orden de 10^{-3}-10^{-5} m/s.

A efectos de cálculo, ante la heterogeneidad que pueden tener en diferentes zonas de la parcela, utilizaremos los siguientes valores geotécnicos:

- **c'** = 0 t/m^2
- **φ'** = 30º
- **γ** = 2,0 t/m^3
- **Permeabilidad "k":** 10^{-3}-10^{-5} m/s
- **Coeficiente balasto K_{30}**: 15MN/m^3

- **Nivel II: SUSTRATO ROCOSO**

El sustrato rocoso se sitúa en toda la parcela por debajo de la capa de rellenos heterogéneos, a profundidades muy variables entre los 1 y los 7m.

La roca está constituida por margas y margocalizas y se presenta en un avanzado estado de meteorización. A continuación se realiza una división del sustrato rocoso en base a su grado de meteorización:

- **Nivel II-a: Sustrato rocoso completamente a altamente meteorizado**.

Este nivel aparece a una profundidades variables entre 1 y 7m. Este subnivel se presenta con un espesor mínimo de unos 0,60 m (SM-3) y un espesor máximo de 5,15 m (SM-4). Se trata de margas de color ocre con trazas grises de completamente a altamente meteorizadas, con el aspecto de un suelo arcilloso.

Los resultados de los ensayos SPT realizados en este nivel han sido los siguientes:

SONDEO	PROFUNDIDAD	DESIGNACIÓN	N_{SPT}
SM-1	2,40-3,00	Sustrato rocoso altamente meteorizado	11
SM-4	1,50-2,10	Sustrato rocoso completamente a altamente meteorizado	8
SM-4	3,60-4,20	Sustrato rocoso completamente a altamente meteorizado	8
SM-4	6,20-6,75	Sustrato rocoso completamente altamente meteorizado	14
SM-6	4,90-5,50	Sustrato rocoso altamente meteorizado	14
SM-7	2,10-2,70	Sustrato rocoso altamente meteorizado	13
SM-8	4,20-4,80	Sustrato rocoso altamente meteorizado	18

Se han obtenido unos valores N_{spt} entre 8 y 18, por lo que se podrían clasificar como materiales de **Medianamente Compactos a Compactos**, lo que concuerda con los valores obtenidos en los ensayos de compresión simple realizados.

Los ensayos de laboratorio realizados sobre muestras de estos materiales permiten caracterizarlos con los resultados, que se resumen a continuación:

ENSAYO	SM-1 1,80-2,40	SM-1 4,50-5,00	SM-4 5,60-6,20	SM-5 3,20-3,70	SM-6 4,30-4,90	SM-7 1,50-2,10
Humedad (%)	27,49	33,29	35,18	25,99	24,31	23,32
Densidad (gr/cm^3)	1,908	1,801	1,818	1,940	1,910	1,99
Resistencia a compresión simple (Kp/cm^2)	2,2	0,84	0,64	1,97	0,93	1,80
% Pasa tamiz nº 200	99,6	96,4	94,6	99,9	55,5	86,9
LL (%)	53,9	44,0	43,4	50,0	44,4	50,3
IP (%)	28,5	24,5	19,2	17,6	25,6	24,6
Clasificación de Casagrande	CH	CL	CL	--	CL	CH
Ángulo de rozamiento interno ϕ'(º)	--	--	22,7	--	45,7	--
Cohesión c´(KPa)	--	--	31,4	--	97,2	--

Según su comportamiento geotécnico y los valores estimados recogidos en las páginas 30 y 129 de "Ingeniería Geológica" (Luis I. González de Vallejo), se estima una permeabilidad "*k*" del orden de 10^{-7} m/s.

Según lo recogido en la tabla D.29 del CTE el coeficiente de balasto orientativo de este nivel sería el que corresponde a arcillas medias a duras, **K_{30} 60 MN/m^3**.

TABLA D.29 VALORES ORIENTATIVOS DEL COEFICIENTE DE BALASTO K_{30}

TIPO DE SUELO	COEFICIENTE DE BALASTO, K30 (MN/m³)
Arcilla blanda	15-30
Arcilla media	30-60
Arcilla dura	60-200
Limo	15-45
Arena floja	10-30
Arena media	30-90
Arena compacta	90-200
Grava arenosa floja	70-120
Grava arenosa compacta	120-300
Margas arcillosas	200-400
Rocas algo alteradas	300-5.000
Rocas sanas	> 5.000

A efectos de cálculo utilizaremos los siguientes valores geotécnicos:

- **c'** = 3,14 t/m^2
- **φ'** = 25.0º
- γ = 1,90 t/m^3
- **Permeabilidad "k":** 10^{-7} m/s
- **Coeficiente balasto K_{30}**: 60MN/m^3
- **Res. Compresión simple q_u**: 1,3 Kg/cm^2

- **Nivel II-b: Sustrato rocoso bastante meteorizado:**

Se trata de un nivel que no aparece de una forma continua a lo largo de toda la parcela. Se localiza actualmente a una profundidad de 5,7m en la ubicación del SM-1, 6,60m en el SM-8 y 8,40m en el P7. Su potencia apenas supera el metro de espesor.

Se trata de margas extremadamente blandas de color gris, entre altamente y bastante meteorizadas, presentan juntas muy cerradas, rellenas de arcilla y alteradas por oxidación, en algunos tramos más meteorizados presenta el aspecto de un suelo arcilloso duro con clastos de origen margoso.

Los resultados de los ensayos SPT realizados en este nivel han sido los siguientes:

SONDEO	PROFUNDIDAD	DESIGNACIÓN	N_{SPT}
SM-1	5,00-5,20	Sustrato rocoso bastante meteorizado	R
SM-2	1,50-1,68	Sustrato rocoso bastante meteorizado	R
SM-3	1,70-2,10	Sustrato rocoso altamente a bastante meteorizado	R
SM-6	7,30-7,65	Sustrato rocoso altamente meteorizado	R
SM-7	4,20-4,45	Sustrato rocoso bastante meteorizado	R
SM-8	6,10-6,60	Sustrato rocoso bastante meteorizado	R

Se han obtenido unos valores N_{spt} de rechazo, por lo que se podrían clasificar como materiales **Duros o Muy Densos**.

- **Nivel II-c: Sustrato rocoso ligeramente meteorizado:**

Este nivel aparece a una profundidad de 9,7m en el SM-8, 14,0m en la ubicación del P-1, 9,9m en la ubicación del SM-6.

Se trata de margas con pasadas areniscosas, blandas, de color gris, ligeramente meteorizadas, con juntas de muy cerradas a cerradas.

Se han realizado una serie de ensayos de laboratorio sobre las muestras obtenidas en este nivel (ligeramente meteorizado) en los trabajos realizados. A continuación se resumen los resultados obtenidos:

Ensayos	SM-2 (3,15-3,50)	SM-3 (4,20-4,50)	SM-5 (7,20-7,50)
Humedad %	11,13	4,30	8,93
Densidad aparente (gr/cm^2)	2,634	2,535	2,737
Compresión simple (kp/cm^2)	15*	32*	15*

*Rotura anómala por un plano de debilidad.

Se trata de una roca blanda (60kp/cm^2 a 200 kp/cm^2), puesto que los resultados obtenidos en los ensayos de compresión simple se han obtenido por la rotura de la muestra por planos de debilidad.

La calidad de la roca se obtiene a partir del cálculo del R.Q.D.

El índice de calidad R.Q.D. se basa en la recuperación modificada del testigo que, a su vez, depende del número de fracturas y del grado de debilitamiento o alteración del macizo rocoso, según se puede observar por los testigos extraídos en un sondeo. En lugar de contar las fracturas, se obtiene una medida indirecta sumando la longitud total del testigo, pero considerando únicamente aquellos trozos de longitud igual o superior a 10 cm en su estado sano o compacto. Este índice se ha determinado en los sondeos, presentando los siguientes valores:

SONDEO	MATERIAL	PROFUNDIDAD (m)	RECUPERACIÓN TESTIGO	ÍNDICE RQD	CALIDAD
SM-1	Margas G:II	6,30-8,80	100	0	Muy mala
SM-2	Margas G:II	1,90-6,00	100	80	Buena
SM-3	Margas G:II	2,10-6,00	100	90	Buena
SM-4	Margas G:II	6,75-9,15	100	0	Muy mala
SM-5	Margas G:II	5,10-7,90	100	75	Buena
SM-6	Margas G:II	7,65-9,70	100	0	Muy mala

SONDEO	MATERIAL	PROFUNDIDAD (m)	RECUPERACIÓN TESTIGO	ÍNDICE RQD	CALIDAD
SM-7	Margas G:III-II	4,45-9,10	100	25	Muy Mala
SM-8	Margas G: II	9,70-13,00	100	60	Buena

Como se puede ver en esta tabla la calidad de la roca en estado de meteorización grado II varía de Buena a Muy mala, esto es debido a la naturaleza alternante de los materiales y al elevado buzamiento que presentan.

Según su comportamiento geotécnico y los valores estimados recogidos en las páginas 30 y 129 de "Ingeniería Geológica" (Luis I. González de Vallejo), se estima una permeabilidad "*k*" del orden de 10^{-7} m/s.

Por su parte el coeficiente de balasto (K_{30}), igualmente según la tabla adjuntada y recogida en el Código Técnico de la Edificación, puede considerarse un valor k_{30}=3000 MN/m^3.

A efectos de cálculo utilizaremos los siguientes valores geotécnicos:

- **c'** = 10 t/m^2
- **φ'** = 25.0º
- γ = 2,6 t/m^3
- **Permeabilidad "k":** 10^{-7} m/s
- **Coeficiente balasto K_{30}**: 3000MN/m^3
- **Res**. **Compresión simple q_u**: 32 Kg/cm^2

4.1.1 Grado de impermeabilidad

El grado de impermeabilidad mínimo exigido a los muros que están en contacto con el terreno frente a la penetración del agua del terreno y de las escorrentías se obtiene en función de la presencia de agua y del coeficiente de permeabilidad del terreno, según la tabla que recoge el **Documento Básico HS Salubridad**, Sección HS1.

	Coeficiente de permeabilidad del terreno		
Presencia de agua	$K_s \geq 10^{-2}$ cm/s	10^{-5} cm/s $< K_s < 10^{-2}$ cm/s	$K_s \leq 10^{-5}$ cm/s
Alta	5	5	4
Media	3	2	2
Baja	1	1	1

En cuento a la permeabilidad del sustrato rocoso en los niveles IIb y IIc se puede decir que puede presentar una permeabilidad estimada de 10^{-5}-10^{-9} cm/seg según lo observado en los sondeos; no obstante, se deberá de comprobar al realizar las excavaciones.

4.2 EXCAVACIONES Y CONTENCIONES

4.2.1 Excavabilidad

En cualquier movimiento de tierras se pueden diferenciar tres grados de excavación:

FÁCILES	Son aquellos materiales que se pueden excavar con los métodos tradicionales existentes: pala retroexcavadora o similar.
MEDIOS	Son aquellos materiales que para su excavación necesitan el empleo parcial de martillo romperrocas y/o voladuras.
DIFÍCILES	Son aquellos materiales en los que se necesita el empleo continuado de martillo y/o voladuras.

En nuestra zona de estudio, los grados de excavación son los siguientes: FÁCIL para el Nivel I (Rellenos heterogéneos), Subnivel IIa (Sustrato rocoso completamente a altamente meteorizado). MEDIA para el Subnivel IIb (Sustrato rocoso bastante meteorizado) y DIFICIL para el Subnivel IIc (Sustrato rocoso ligeramente meteorizado).

4.2.2 Análisis de estabilidad de taludes

En este apartado se hace un análisis de estabilidad para cada uno de los niveles, en el que se propone una pendiente, considerando la mayor potencia de cada nivel como altura máxima a excavar, ya que se desconocen las características estructurales de la futura edificación.

La pendiente de los taludes provisionales o definitivos para estos niveles se ha estimado mediante los ábacos de **Hoek y Bray (1977)** que resultan muy útiles, ya que tienen en cuenta el efecto del agua en el terreno, aspecto fundamental en la estabilidad del mismo.

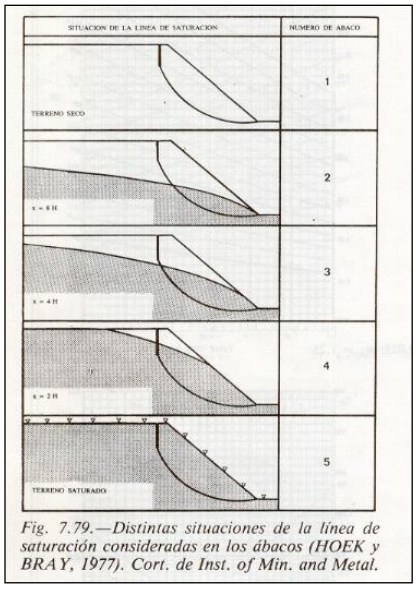
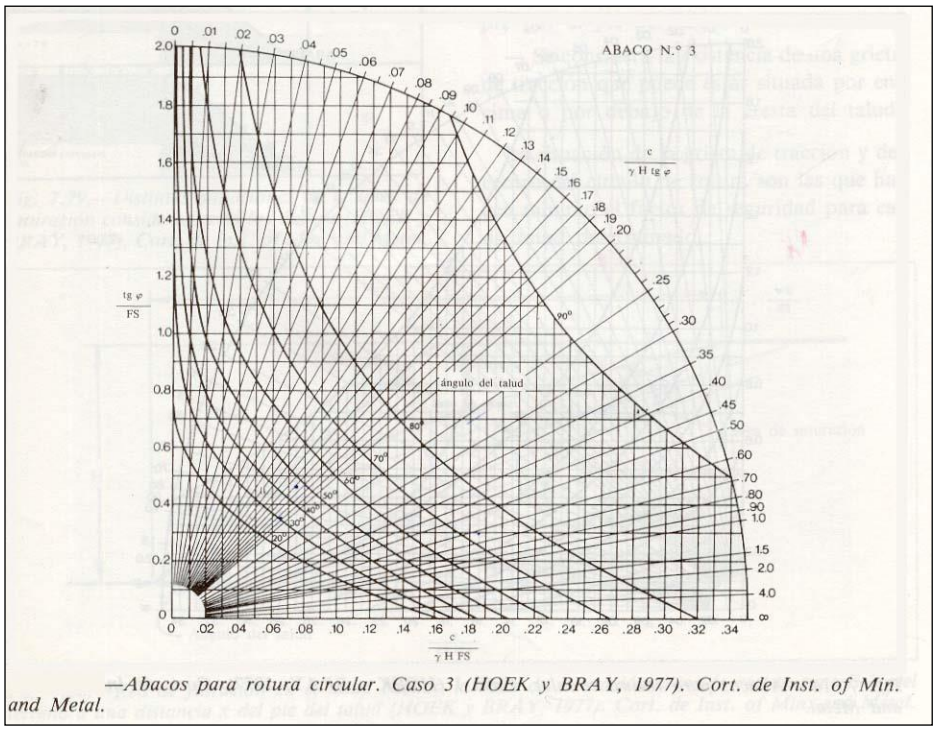


Fig. 7.79.—Distintas situaciones de la línea de saturación consideradas en los ábacos (HOEK y BRAY, 1977). Cort. de Inst. of Min. and Metal.

Adoptamos la situación para el **ábaco nº3,** tomando un terreno intermedio en cuanto a grado de saturación de agua.



—Abacos para rotura circular. Caso 3 (HOEK y BRAY, 1977). Cort. de Inst. of Min. and Metal.

El **factor de seguridad (F.seg)** se expresa en términos del peso específico γ, cohesión **c'** y ángulo de rozamiento interno **φ'** del material, el ángulo de la superficie del terreno **ψt** y la altura **H**, según la figura anterior:

Taludes en Rellenos heterogéneos.

La profundidad máxima a excavar en este tipo de terreno podría llegar a alcanzar los 7m.

Para este tipo de materiales, no consolidados y sin un control especifico de puesta en obra optaremos por considerar taludes máximos con una relación 3H:2V para taludes provisionales y 3H:1V para definitivos.

Taludes en Nivel IIa (Sustrato rocoso completamente a altamente meteorizado).

Las potencia máxima de este nivel a excavar siempre y cuando no tenga rellenos por encima son de aproximadamente de 5,15 m

Los parámetros considerados son:

- **C'** = 3,14 t/m^2
- **φ'** = 25.0º
- **H** = 5,15 m
- **γ** = 1,90 t/m^3

Para un talud provisional, con factor de seguridad F=1,2 se podría adoptar un ángulo de 80º, si bien se recomienda no sobre pasar una relación 1H:1V para taludes provisionales y de 3H:2V para taludes definitivos.

Taludes en *Nivel IIb (Sustrato rocoso bastante meteorizado) y Nivel IIIc (Sustrato rocoso ligeramente meteorizado)*

Según la experiencia que Eptisa tiene en la zona y en este tipo de terrenos, se propone ejecutar taludes con pendiente **1H/1V**. No obstante se recomienda que cuando se comience a excavar este nivel se tomen medidas de la estructura de la roca y se compruebe su estabilidad, aunque según la geología del E.V.E. la estratificación muestra un buzamiento de unos 70-80 º

Como conclusión:

NIVEL	MATERIAL	TALUD PROVISIONAL RECOMENDADO	TALUD DEFINITIVO RECOMENDADO
Nivel I	Tierra vegetal/Rellenos heterogéneos	3H/2V	3H/1V
Nivel IIa	Sustrato rocoso altamente meteorizado	1H/1V	3H:2V
Nivel IIb	Sustrato rocoso bastante meteorizado	1H/1V*	1H/1V*
Nivel IIc	Sustrato rocoso ligeramente meteorizado	1H/1V*	1H/1V*

*Deberán ser recalculados durante la excavación

4.3 CIMENTACIONES

Es una norma generalmente aceptada la necesidad de cimentar una estructura sobre los mismos materiales, con el objeto de evitar problemas derivados de los comportamientos de los diversos niveles de apoyo frente a las cargas transmitidas.

A continuación se recogen las consideraciones relativas a cada propuesta, así como las estimaciones de carga admisible y/o de hundimiento según las especificaciones del CTE. No se considera en ningún caso la cimentación sobre los rellenos existentes, tanto antiguos como sobre los actuales rellenos estudiados. Sus variaciones litológicas y deficiente compactación hace inviable el apoyo de cualquier cimentación sobre los mismos.

Subnivel IIa Sustrato rocoso completamente a altamente meteorizado

Teniendo en cuenta los resultados de los ensayos de laboratorio y, la carga de hundimiento para una cimentación superficial aislada consistente en zapatas se estima de la siguiente manera:

$$q_h = c_K \cdot N_c \cdot d_c \cdot s_c \cdot I_c \cdot t_c + q_{0K} \cdot N_q \cdot d_q \cdot s_q \cdot I_q \cdot t_q + 0{,}5 \cdot B^* \cdot \gamma_K \cdot N_\gamma \cdot d_\gamma \cdot s_\gamma \cdot I_\gamma \cdot t_\gamma$$

Siendo:

- q_h La presión vertical de hundimiento o resistencia característica del terreno
- q_{oK} La presión vertical característica alrededor del cimiento al nivel de su base
- c_K El valor característico de la cohesión del terreno
- B^* El ancho equivalente del cimiento
- γ_K El peso específico característico del terreno por debajo de la base del cimiento
- N_c, N_q, N_γ Factores de capacidad de carga. Son adimensionales y dependen exclusivamente del valor característico del ángulo de rozamiento interno del terreno (ϕ_K). Se denominan respectivamente factor de cohesión, de sobrecarga y de peso específico
- d_c, d_q, d_γ Coeficientes correctores de influencia para considerar la resistencia al corte del terreno situado por encima y alrededor de la base del cimiento. Se denominan factores de profundidad
- s_c, s_q, s_γ Coeficientes correctores de influencia para considerar la forma en planta del cimiento
- i_c, i_q, i_γ Coeficientes correctores de influencia para considerar el efecto de la inclinación de la resultante de las acciones con respecto a la vertical

t_c, t_q, t_γ Coeficientes correctores de influencia para considerar la proximidad del cimiento a un talud

Finalmente, la resistencia característica, de cálculo o admisible del terreno en este caso se obtendría de aplicar al resultado de carga de hundimiento un factor de seguridad:

$$q_{adm} = q_h / \gamma_R$$

Siendo en este caso $\gamma_R = 3$.

La formulación anterior puede particularizarse para la situación más desfavorable, de carga rápida o sin drenaje como es la construcción de edificios. En este caso, tenemos que c_K sería la resistencia al corte sin drenaje ($c_K = q_u/2$, siendo q_u el valor representativo de la resistencia a compresión simple) y $\phi = 0$, con lo que $N_c = 5{,}14$ y $N_q = 1$, $N_\gamma = 0$ y $s_q = 1$.

No se considerará, para estar del lado de la seguridad, la influencia del terreno por encima de la base de la cimentación (d_c, d_q, $d_\gamma = 1$). Tampoco nos encontramos en las cercanías de un talud, por lo que t_c, t_q, $t_\gamma = 1$, ni se espera que la resultante de las acciones sobre la cimentación tenga una componente horizontal importante (i_c, i_q, $i_\gamma = 1$). La expresión de la carga de hundimiento queda por tanto:

$$q_h = c_K \cdot N_c \cdot s_c + q_{0K} \cdot N_q \cdot s_q$$

$$q_h = c_K \cdot 5{,}14 \cdot s_c + q_{0K}$$

Considerando, a partir de los ensayos de laboratorio un valor de resistencia a compresión simple medio en las margas completamente a altamente meteorizadas, $q_u = 1{,}3$ Kp/cm^2, se tiene $c_k = 0{,}65$ Kp/cm^2. Por otra parte, suponiendo zapatas cuadradas, el coeficiente s_c = 1+0,2·B*/L*toma el valor $s_c = 1{,}2$. Por tanto:

$$q_h = 4{,}00 \text{ Kp/cm}^2 \rightarrow q_{adm} = 1{,}33 \text{ Kp/cm}^2$$

La carga admisible a efectos de cálculos es; **q_{adm} =1,3 Kp/cm^2**

Subnivel IIc sustrato rocoso ligeramente meteorizado

La carga admisible de este nivel de cimentación (nivel IIc) se estima de la siguiente manera según lo recogido en el CTE:

$$q_d = K_{sp} \cdot q_u$$

Siendo:

q_u la resistencia a compresión simple de la roca sana

$$K_{sp} = \frac{3 + \frac{s}{B}}{10 \cdot \sqrt{1 + 300 \cdot \frac{a}{s}}}$$

s es el espaciamiento de las discontinuidades; s > 300 mm

B es la anchura del cimiento en m; 0,05 < s/B <2

a es la apertura de las discontinuidades; a < 5 mm en junta limpia, a < 25 mm en junta rellena con suelo o con fragmentos de roca alterada; siendo 0 < a/s < 0,02

En este caso, considerando el valor obtenido q_u=32Kp/cm^2, s= 0,3m y a=5mm, y suponiendo un ancho de zapata B=2 m, se obtiene una carga admisible: $q_d = 0.128 \cdot q_u \rightarrow q_d$ = 4,09 Kp/cm^2. Se propone considerar para los cálculos una carga admisible de **4 Kp/cm^2** en el sustrato rocoso ligeramente meteorizado a sano (nivel IIc).

Agresividad a los elementos al hormigón

Se han realizado dos ensayos para determinar la **agresividad del sustrato rocoso** frente al hormigón, uno en el subnivel IIa (margas de completamente a altamente meteorizadas) y otro en el subnivel IIb (margas ligeramente meteorizadas).

Se ha realizado también un ensayo para determinar la **agresividad de los rellenos** frente al hormigón.

Los ensayos, recogidos en el Anejo nº 5 ENSAYOS DE LABORATORIO, indican que el sustrato rocoso de completamente a altamente meteorizado es de una **agresividad débil para el hormigón,** mientras que el sustrato rocoso ligeramente meteorizado **no presenta agresividad** frente al hormigón. El ensayo realizado en los rellenos indica que **no presentan agresividad** frente al hormigón.

No obstante, se aconseja que en el informe definitivo se vuelva a tomar una muestra del Subnivel IIa y se compruebe la agresividad del sustrato rocoso al hormigón, ya que como se trata de una misma roca con diferentes grados de meteorización, la agresividad obtenida puede venir dada por alguna contaminación de materia orgánica.

5. CONCLUSIONES

A continuación se detallan aquellos aspectos más relevantes diferenciados en los apartados anteriores:

A) Los materiales en los que se emplaza la zona de estudio corresponden a formaciones pertenecientes al Santoniense Terminal – Maastrichtiense medio (Cretácico Superior)

B) A partir de la información proporcionada por los trabajos de campo realizados en la parcela objeto del presente Estudio, se estima que el terreno está constituido por los siguientes niveles:

- Nivel I: Rellenos heterogéneos: Con un espesor máximo de 7,0m
- Subnivel IIa (sustrato rocoso completamente a altamente meteorizado): Este nivel aparece a una profundidad entre 1 7 metros. Se presenta con un espesor mínimo de unos 0,60m (SM-3) y un espesor máximo de 5,15m (SM-4).
- Subnivel IIb: (sustrato rocoso bastante meteorizado) No aparece de una forma continua a lo largo de toda la parcela. Se localiza actualmente a una profundidad de 5,7m en la ubicación del SM-1, 6,60m en el SM-8 y 8,40m en el P7. Su potencia apenas supera el metro de espesor en la parcela, aunque en el sondeo SM-8 se han detectado casi 3m de este nivel.
- Subnivel IIc: Este nivel aparece a una profundidad de 9,7m en el SM-8, 14,0m en la ubicación del P-1 ó 9,9m en la ubicación del P-6, alcanzando un espesor superior al de los trabajos realizados.

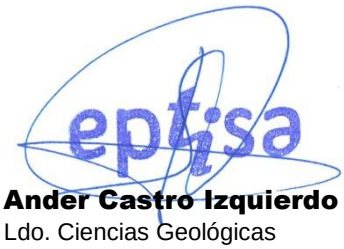
C) La zona de estudio, los grados de excavación son los siguientes: FÁCIL para el Nivel I (Rellenos heterogéneos), Subnivel IIa (Sustrato rocoso completamente a altamente meteorizado). MEDIA para el Subnivel IIb (Sustrato rocoso bastante meteorizado) y DIFICIL para el Subnivel IIc (Sustrato rocoso ligeramente meteorizado).

D) Las carga admisible de Subnivel IIa (sustrato rocoso completamente a altamente meteorizado) es **q_{adm}= 1,3 Kp/cm^2**, mientras que para el Subnivel IIc (Sustrato rocoso ligeramente meteorizado) se propone considerar para los cálculos una carga admisible de **4 Kp/cm^2.**

E) Los ensayos realizados en una muestra inalterada del Nivel IIa, indican que el subnivel IIa presenta una **agresividad débil** al hormigón; no obstante, se aconseja que en el informe definitivo se vuelva a tomar una muestra del Subnivel IIa y se compruebe la agresividad del sustrato rocoso al hormigón, ya que como se trata de una misma roca con diferentes grados de meteorización y la agresividad puede venir dada por alguna

contaminación de materia orgánica. El ensayo realizado en una muestra de rellenos refleja que no es agresivo.

Todas las conclusiones y recomendaciones anteriores se basan en una interpretación razonable de los resultados del reconocimiento geotécnico. Si durante la construcción se observaran diferencias respecto a lo previsto, deberá reevaluarse la situación utilizando esos nuevos datos.



Leioa, 15 de Septiembre de 2020

Jon Ander Castro Izquierdo
Ldo. Ciencias Geológicas
Nº colegiado: 6.041
Director Dpto. Geotecnia

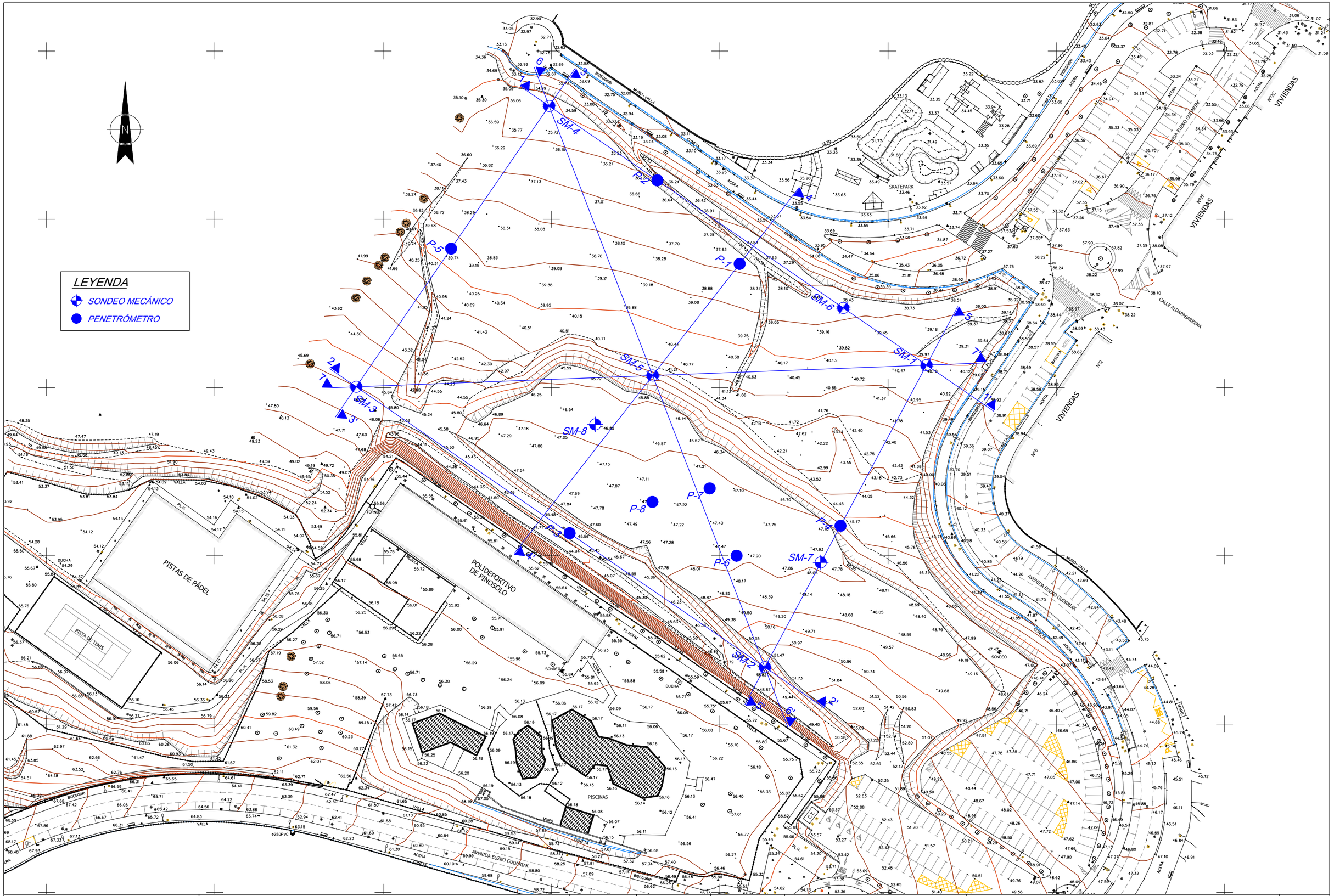
AYUNTAMIENTO DE LEIOA – LEIOAKO UDALA

Revisión del Estudio Geológico-Geotécnico Plan Parcial del Sector 44 Torresolo
Leioa (Bizkaia)

PR20TATAS0068-00 / Septiembre 2020

Anejo nº 1:

PLANO DE SITUACIÓN DE TRABAJOS REALIZADOS



AYUNTAMIENTO LEIOA	PROYECTO: REVISION ESTUDIO GEOTÉCNICO PLAN PARCIAL SECTOR 44 TORRESOLO. LEIOA	FECHA: AGOSTO 2020	REFERENCIA: PR20TATAS0068	DIBUJADO:	eptisa	PLANO: SITUACIÓN DE TRABAJOS REALIZADOS	Nº: 1
		ESCALA(S): 1:1000	CLAVE: 14-3360-07	COTEJO:			
		ORIGINALES: A3					

AYUNTAMIENTO DE LEIOA – LEIOAKO UDALA

Revisión del Estudio Geológico-Geotécnico Plan Parcial del Sector 44 Torresolo
Leioa (Bizkaia)

PR20TATAS0068-00 / Septiembre 2020

Anejo nº 2:

COLUMNAS LITOLÓGICAS DE LOS SONDEOS Y FOTOGRAFÍAS DE LA TESTIFICACIÓN OBTENIDA

eptisa

COORDENADAS
X:
Y:
Z:

SONDA TIPO: TECOINSA TP-50

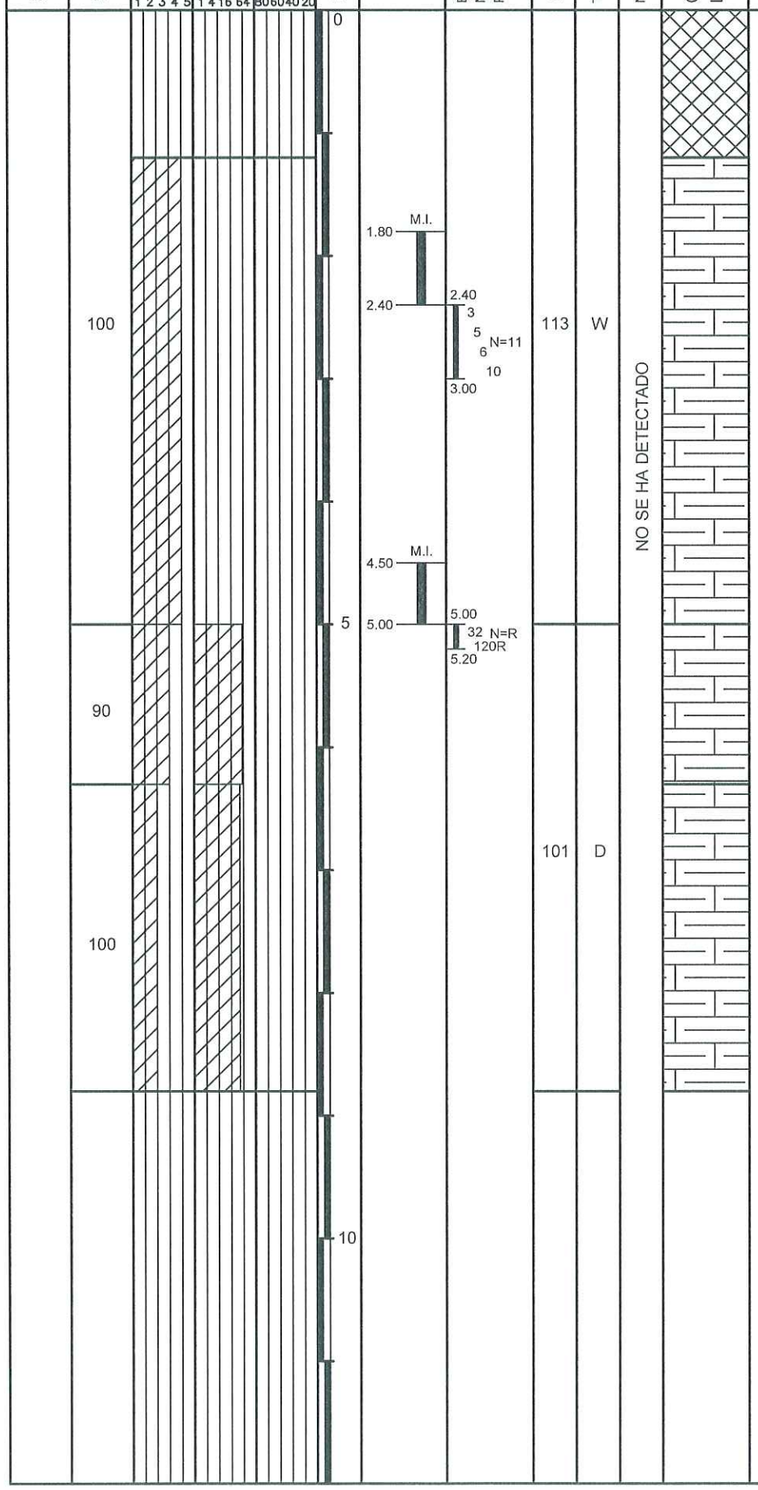
OBSERVACIONES:

EptisaCinsa GRUPO EP

SOLICITANTE: ARKAIN INGENIERIA

OBRA: ESTUDIO GEOLÓGICO-GEOTÉCNICO POLIDEPORTIVO DE LEIOA (BIZKAIA)

CLAVE:	REFERENCIA:	DIBUJADO:	COTEJO:	FECHA:	SONDEO:	HOJA:
14-3360-07	EP-073003-12	Jose I.		10-01-2008	SM-1	1 de 1



DESCRIPCION

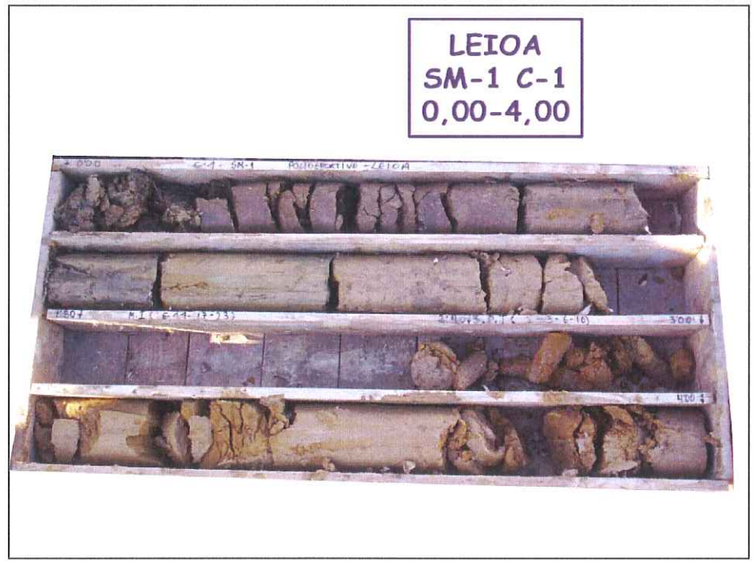
0.00-1.20 ***RELLENOS HETEROGÉNEOS***.

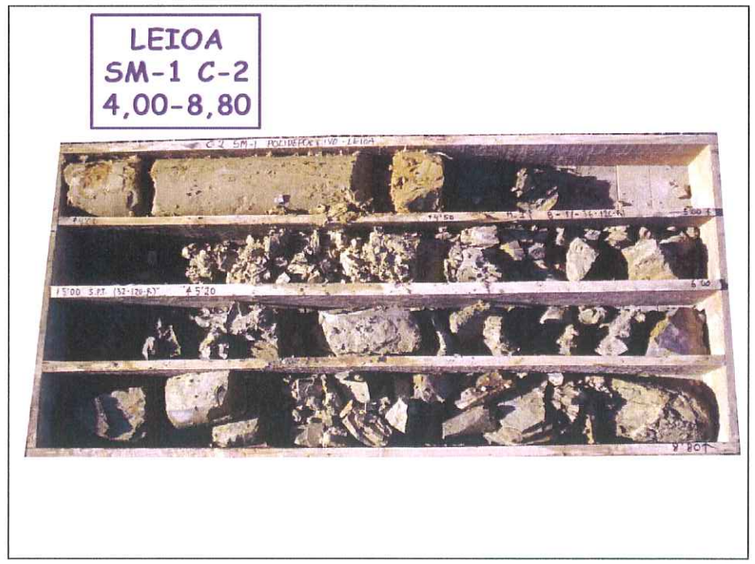
1.20-5.00 ***MARGAS***, extremadamente blandas, de color ocre con trazas grises, altamente meteorizadas, con aspecto de un suelo limoarenoso compacto.

5.00-6.30 ***MARGAS***, extremadamente blandas, de color gris, bastante meteorizadas, con juntas muy cerradas, oxidadas y con algo de relleno. Calidad muy mala.

6.30-8.80 ***MARGAS***, blandas, de color gris, ligeramente meteorizadas, con juntas muy cerradas, oxidadas. Calidad muy mala.

FOTOS





COORDENADAS
X:
Y:
Z:

SONDA TIPO: TECOINSA TP-50

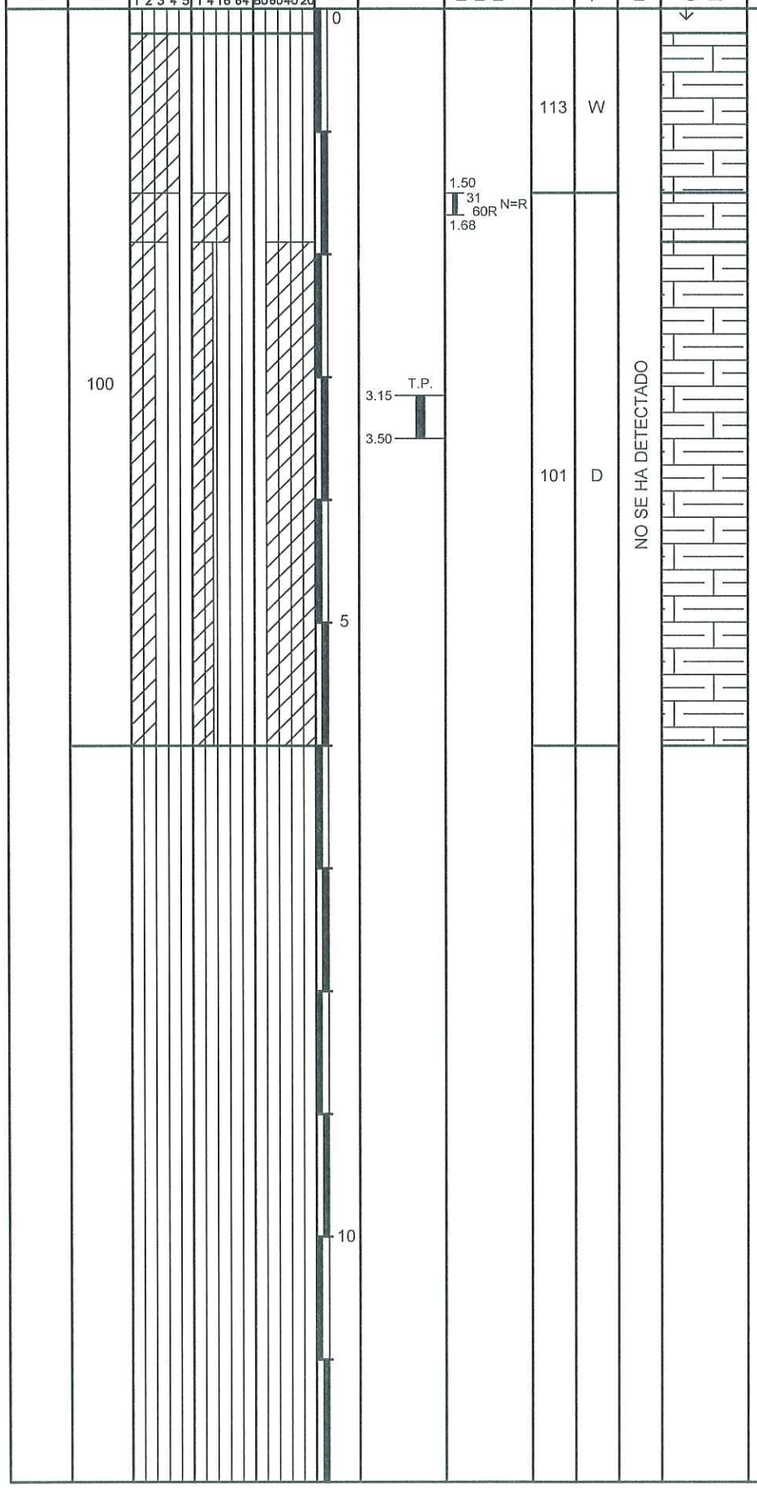
OBSERVACIONES:

EptisaCinsa GRUPO

SOLICITANTE: ARKAIN INGENIERIA

OBRA: ESTUDIO GEOLÓGICO-GEOTÉCNICO POLIDEPORTIVO DE LEIOA (BIZKAIA)

CLAVE:	REFERENCIA:	DIBUJADO:	COTEJO:	FECHA:	SONDEO:	HOJA:
14-3360-07	EP-073003-12	Jose I.		9-01-2008	SM-2	1 de 1



DESCRIPCION

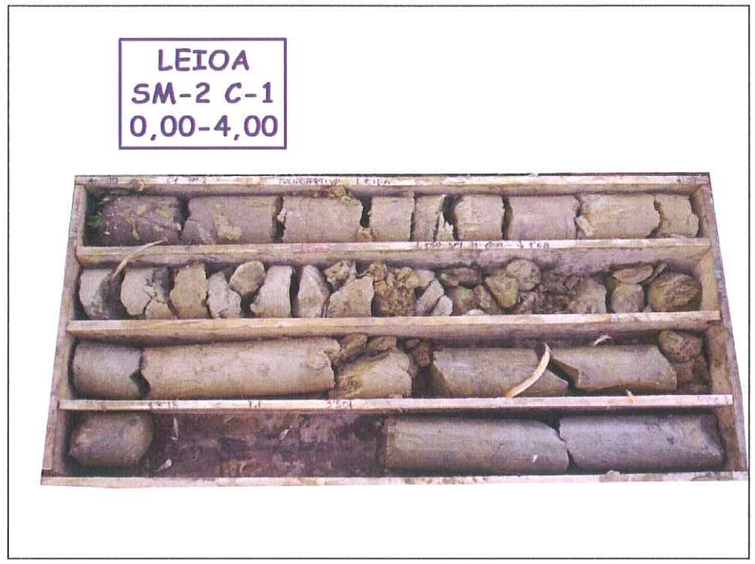
0.00-0.20 ***TIERRA VEGETAL***, limos arcillosos de color marrón, con restos de material vegetal.

0.20-1.50 ***MARGAS***, de color gris, altamente meteorizadas, con aspecto de un suelo arcilloso muy compacto.

1.50-1.90 ***MARGAS***, muy blandas, de color gris, bastante meteorizadas, con juntas muy cerradas, rellenas de arcilla y alteradas por la oxidación. Calidad muy mala.

1.90-6.00 ***MARGAS***, blandas, de color gris, ligeramente meteorizadas, con juntas muy cerradas a algo cerradas, alteradas por la oxidación. Calidad buena.

FOTOS





COORDENADAS
X:
Y:
Z:

SONDA TIPO: TECOINSA TP-60

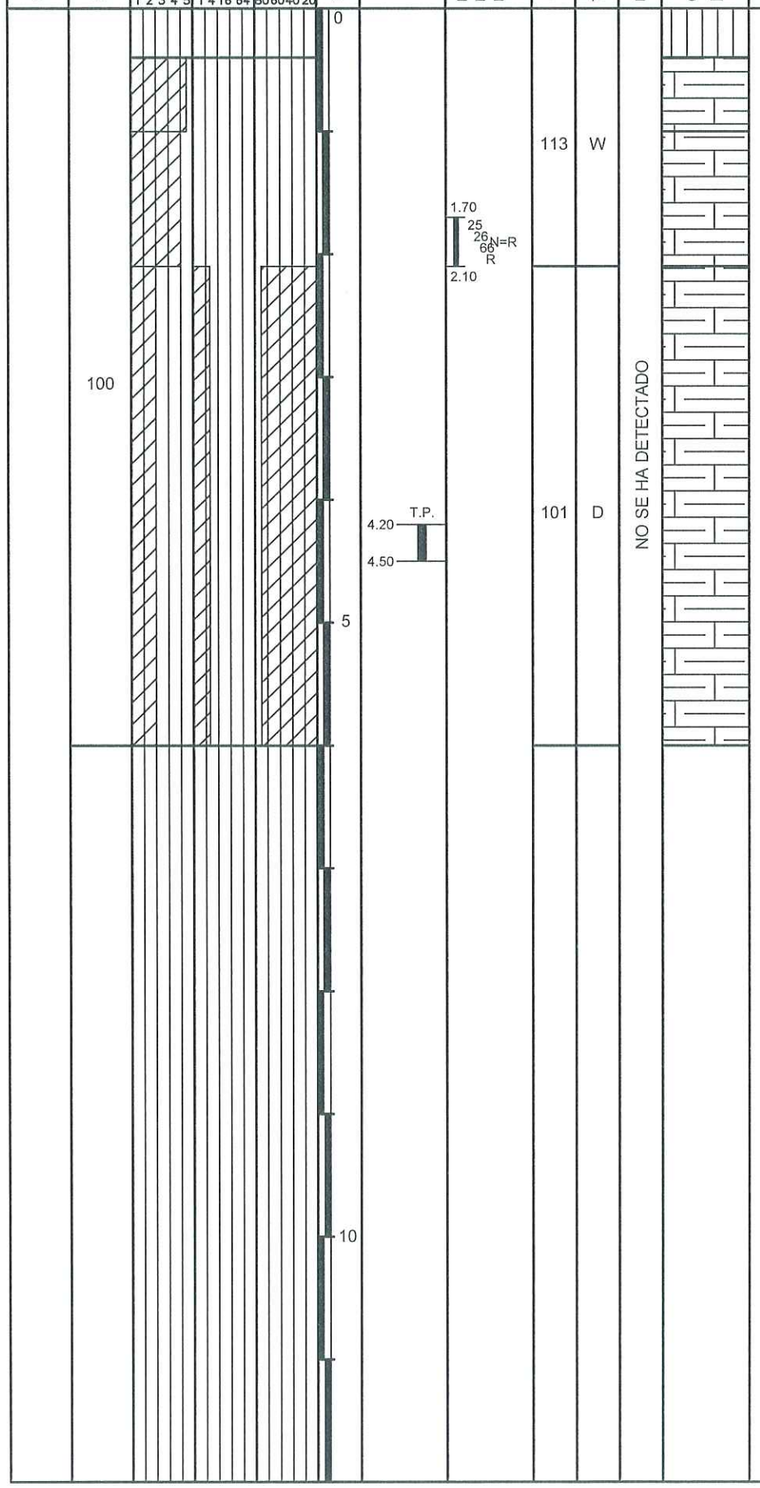
OBSERVACIONES:

EptisaCinsa GRUPO

SOLICITANTE: ARKAIN INGENIERIA

OBRA: ESTUDIO GEOLÓGICO-GEOTÉCNICO POLIDEPORTIVO DE LEIOA (BIZKAIA)

CLAVE:	REFERENCIA:	DIBUJADO:	COTEJO:	FECHA:	SONDEO:	HOJA:
14-3360-07	EP-073003-12	Jose I.		8-01-2.008	SM-3	1 de1



DESCRIPCION

0.00-0.40 ***LIMOS ARCILLOSOS***, blandos, de color gris, con restos de materia vegetal.

0.40-1.00 ***MARGAS***, de color marrón grisáceo, completamente a altamente meteorizadas, con aspecto de un suelo arcilloso compacto.

1.00-2.10 ***MARGAS***, de color gris, altamente meteorizadas con fragmentos bastante meteorizados, con aspecto de un suelo arcilloso duro con clastos de origen margoso.

2.10-6.00 ***MARGAS***, blandas, de color gris, ligeramente meteorizadas, con junats de cerradas a algo cerradas, alteradas por oxidación (subhorizontales). Calidad excelente.

FOTOS





COORDENADAS
X:
Y:
Z:

SONDA TIPO: TECOINSA TP-60

OBSERVACIONES:

EptisaCinsa GRUPO

SOLICITANTE: ARKAIN INGENIERIA

OBRA: ESTUDIO GEOLÓGICO-GEOTÉCNICO POLIDEPORTIVO DE LEIOA (BIZKAIA)

CLAVE:	REFERENCIA:	DIBUJADO:	COTEJO:	FECHA:	SONDEO:	HOJA:
14-3360-07	EP-073003-12	Jose I.		8-01-2.008	SM-4	1 de1

PERMEABILIDAD	RECUPERACION(%)	METEORIZACION 1 2 3 4 5	FRACTURAS (N°/30cm.) 1 4 16 64	R.Q.D. 80 60 40 20	PROFUNDIDAD(m.)	TIPO	ENSAYO S.P.T. N° DE GOLPES PARA PENETRAR 60 cm.	Ø PERFORACION (mm.)	TIPO DE CORONA	NIVEL FREATICO	COLUMNA LITOLOGICA
	100				0			113	W	NO SE HA DETECTADO	
					5			101	D		
					10						

DESCRIPCION

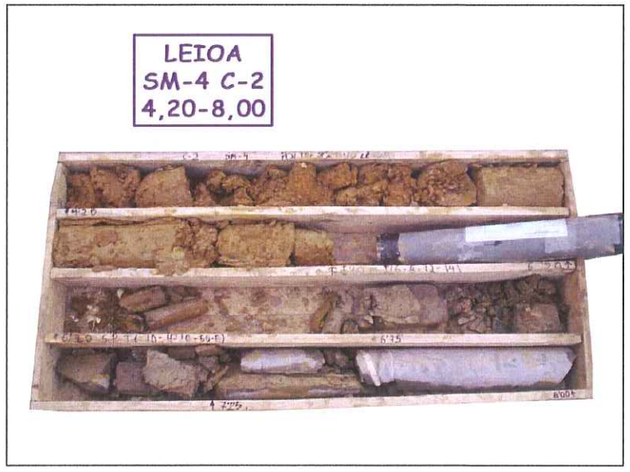
0.00-1.60 ***RELLENOS HETEROGÉNEOS***, arcillas de color gris-ocre, blandos a medianamente compactos, con algunos restos de construcción y materia vegetal.

1.60-6.75 ***MARGAS***, de color ocre, completamente a altamente meteorizadas, con aspecto de un suelo arcilloso compacto.

6.75-9.15 ***MARGAS***, muy blandas, de color gris, ligeramente meteorizadas, con juntas muy cerradas a cerradas, alteradas por oxidación (subverticales) y algunas venas de calcita con orientación subhorizontal. Calidad muy mala.

FOTOS







COORDENADAS
X:
Y:
Z:

SONDA TIPO: TECOINSA TP-50

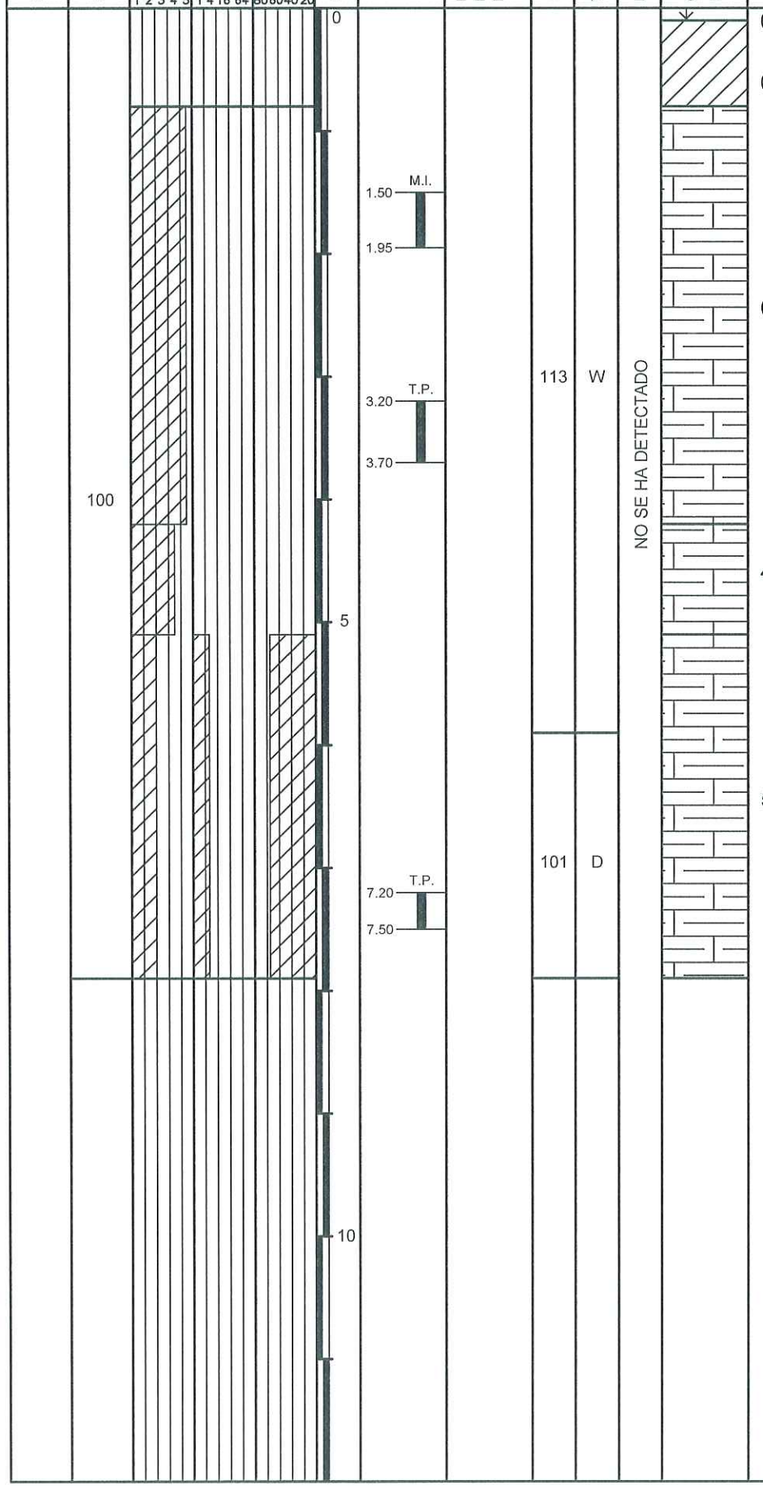
OBSERVACIONES:

EptisaCinsa GRUPO

SOLICITANTE: ARKAIN INGENIERIA

OBRA: ESTUDIO GEOLÓGICO-GEOTÉCNICO POLIDEPORTIVO DE LEIOA (BIZKAIA)

CLAVE:	REFERENCIA:	DIBUJADO:	COTEJO:	FECHA:	SONDEO:	HOJA:
14-3360-07	EP-073003-12	Jose I.		9-01-2008	SM-5	1 de 1



DESCRIPCION

0.00-0.10 ***TIERRA VEGETAL***, limos arcillosos de color marrón, con restos de material vegetal.

0.10-0.80 ***ARCILLAS***, blandas a medianamente compactas, de color marrón, con alguna grava de origen carbonatado y de diámetro medio de 0,3 cm.

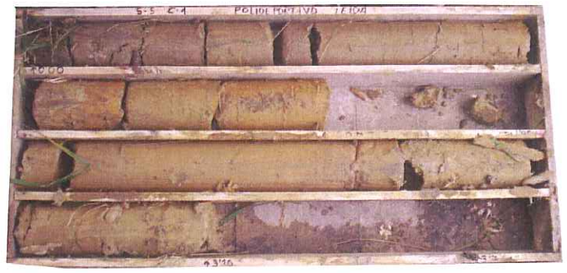
0.80-4.20 ***MARGAS***, de color ocre con partes grises, completamente a altamente meteorizadas, con aspecto de un suelo arcilloso compacto.

4.20-5.10 ***MARGAS*** de color gris, altamente meteorizadas con fragmentos de sustraro rocoso de bastante a ligeramente meteorizado.

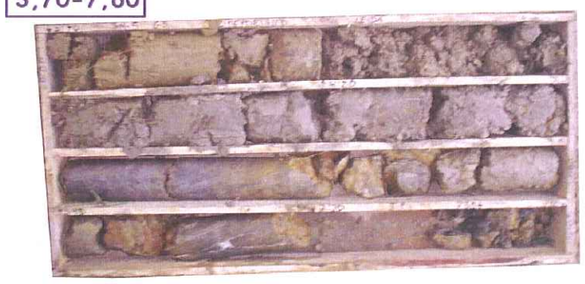
5.10-7.90 ***MARGAS***, blandas, de color gris oscuro, ligeramente meteorizadas, con juntas cerradas a algo cerradas, subverticales. Calidad buena.

FOTOS

LEIOA
SM-5 C-1
0,00-3,70



LEIOA
SM-5 C-2
3,70-7,60



LEIOA
SM-5 C-3
7,60-7,90



COORDENADAS
X:
Y:
Z:

SONDA TIPO: TECOINSA TP-50

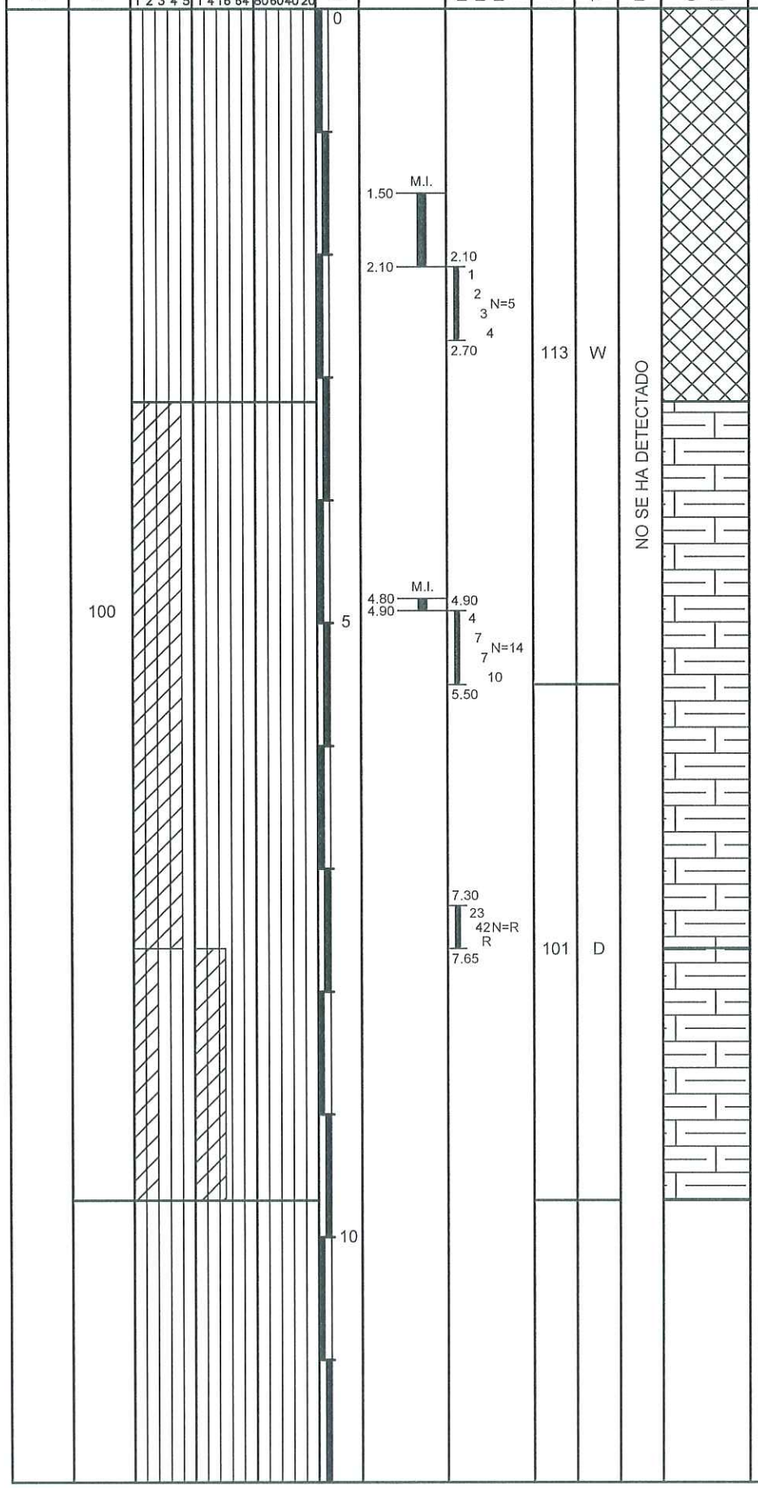
OBSERVACIONES:

EptisaCinsa GRUPO EP

SOLICITANTE: ARKAIN INGENIERIA

OBRA: ESTUDIO GEOLÓGICO-GEOTÉCNICO POLIDEPORTIVO DE LEIOA (BIZKAIA)

CLAVE:	REFERENCIA:	DIBUJADO:	COTEJO:	FECHA:	SONDEO:	HOJA:
14-3360-07	EP-073003-12	Jose I.		10-01-2008	SM-6	1 de 1



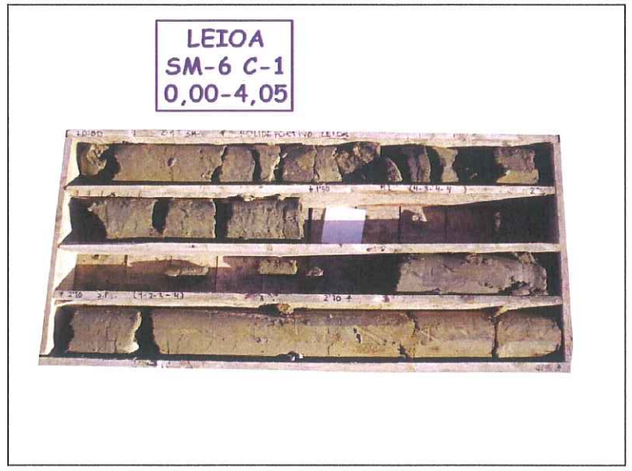
DESCRIPCION

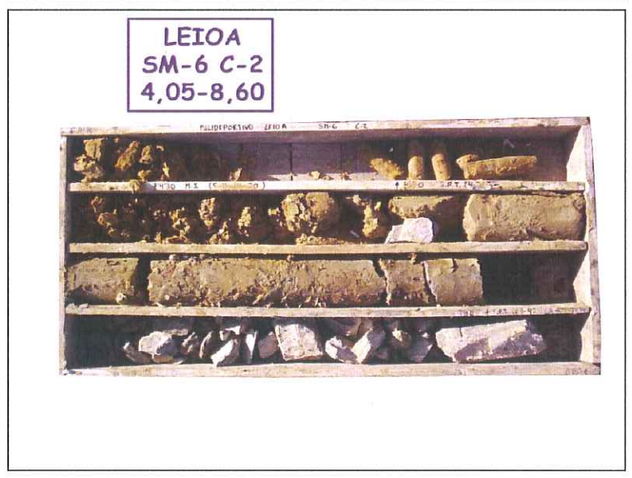
0.00-3.20 ***RELLENOS HETEROGÉNEOS***, arcillas blandas, de color marrón con algún resto de material de construcción.

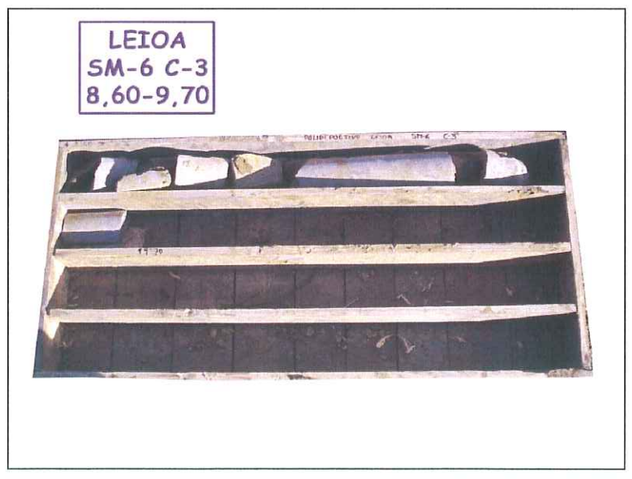
3.20-7.65 ***MARGAS***, extremadamente blandas, de color ocre, altamente meteorizadas, con aspecto de un suelo limoso, se observa estructura.

7.65-9.70 ***MARGAS***, blandas, de color gris, ligeramente meteorizadas, con juntas muy cerradas, verticales. Calidad muy mala.

FOTOS







COORDENADAS
X:
Y:
Z:

SONDA TIPO: TECOINSA TP-50

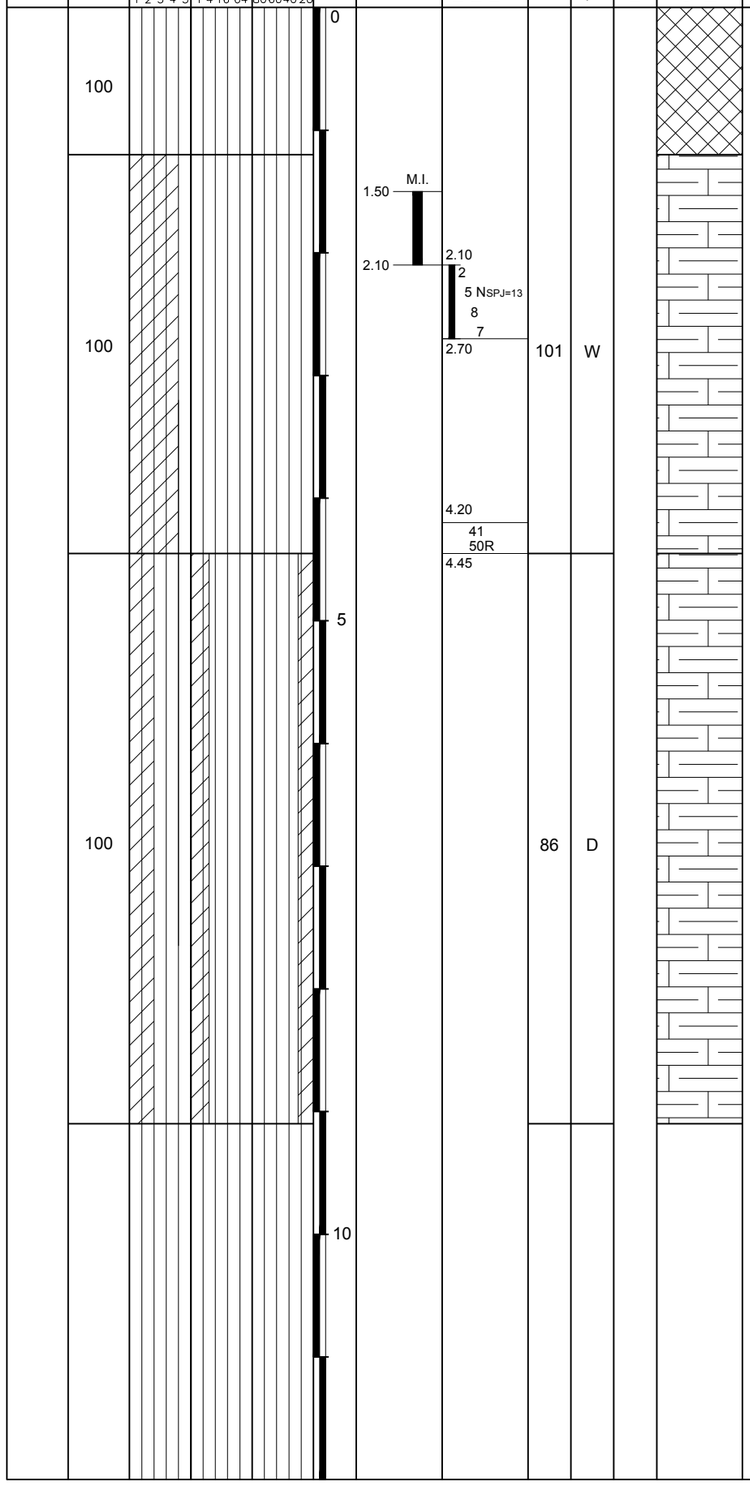
OBSERVACIONES:

eptisa

SOLICITANTE: **Ayuntamiento LEIOA**

OBRA: PLAN PARCIAL SECTOR 44 TORRESOLO DE LEIOA

CLAVE:	REFERENCIA:	DIBUJADO:	COTEJO:	FECHA:	SONDEO:	HOJA:
14-3360-07	PR20TATAS0068			30-07-2020	SM-7	1 de 1



DESCRIPCION

0.00-1.20 ***RELLENOS HETEROGÉNEOS***, Bolos y gravas en matriz arcillosa de color beige. Procedentes de las excavaciones en las obras de realización de las piscinas. Sueltas a medianamente densas.

1.20-4.45 ***MARGAS***, extremadamente blandas,altamente meteorizadas de color beiges. Aspecto de suelo arcilloso compacto.

4.45-9.10 ***MARGAS***, blandas, bastante a ligeramente meteorizadas de color gris y beiges con juntas cerradas a 45°-60°-80° oxidadas y/o rellenas de arcilla. Estratificación delgada a 45°. Calidad mala (25%).

FOTOS

LEIOA
SM-7 C-1
0,00 - 3,10



LEIOA
SM-7 C-2
0,00 - 6,30



LEIOA
SM-7 C-3
6,30 - 9,10



COORDENADAS
X:
Y:
Z:

SONDA TIPO: TECOINSA TP-50

OBSERVACIONES:

eptisa

SOLICITANTE: **Ayuntamiento LEIOA**

OBRA: PLAN PARCIAL SECTOR 44 TORRESOLO DE LEIOA

CLAVE:	REFERENCIA:	DIBUJADO:	COTEJO:	FECHA:	SONDEO:	HOJA:
14-3360-07	PR20TATAS0068			30-07-2020	SM-8	1 de 2

PERMEABILIDAD	RECUPERACION(%)	METEORIZACION 1 2 3 4 5	FRACTURAS (Nº/30cm.) 1 4 16 64	R.Q.D. 80 60 40 20	PROFUNDIDAD(m.)	TIPO	ENSAYO S.P.T. Nº DE GOLPES PARA PENETRAR 60 cm.	Ø PERFORACION (mm.)	TIPO DE CORONA	NIVEL FREATICO	COLUMNA LITOLOGICA
	100				0	M.I. 1.50 / 2.10	2.10 — 2 5 3 2 NSPT=8 — 2.70	101	W		
	100				5		4.20 — 3 6 12 22 NSPT=18 — 4.80				
							6.10 — 21 33 38 50R NSPT=R — 6.60				
	100							86	D		
	100				10						

DESCRIPCION

0.00-3.90 ***RELLENOS HETEROGÉNEOS***, Bolos y gravas en matriz arcillosa de colores beiges. Procedentes de las excavaciones en las obras de las piscinas. Sueltas a medianamente densas.

3.90-6.60 ***MARGAS***, extremadamente blandas,altamente meteorizadas de color beiges. Aspecto de suelo arcilloso muy compacto.

6.60-9.70 ***MARGAS***, blandas, bastante a ligeramente meteorizadas de color gris y beiges con juntas cerradas a 80°- 60°- 45° rellenas de arcilla - calcita - oxidos. Estratificación delgada a 60°. Calidad muy mala (15%).

9.70-13.00 ***MARGAS***, blandas, ligeramente meteorizadas de color gris con juntas algo cerradas a 80°- 45° rellenas de calcita - arcilla. Estratificación delgada a 80°. Calidad buena (60%).

FOTOS

LEIOA
SM-8 C-1
0,00 - 3,90



LEIOA
SM-8 C-2
3,90 - 7,00

LEIOA
SM-8 C-3
7,00 - 10,00



COORDENADAS
X:
Y:
Z:

SONDA TIPO: TECOINSA TP-50

OBSERVACIONES:

eptisa

SOLICITANTE: **Ayuntamiento LEIOA**

OBRA: PLAN PARCIAL SECTOR 44 TORRESOLO DE LEIOA

CLAVE:	REFERENCIA:	DIBUJADO:	COTEJO:	FECHA:	SONDEO:	HOJA:
14-3360-07	PR20TATAS0068			30-07-2020	SM-8	2 de 2

PERMEABILIDAD	RECUPERACION(%)	METEORIZACION 1 2 3 4 5	FRACTURAS (Nº/30cm.) 1 4 16 64	R.Q.D. 80 60 40 20	PROFUNDIDAD(m.)	TIPO	ENSAYO S.P.T. Nº DE GOLPES PARA PENETRAR 60 cm.	Ø PERFORACION (mm.)	TIPO DE CORONA	NIVEL FREATICO	COLUMNA LITOLOGICA
	100				12			86	D		
					15						
					20						

DESCRIPCION

9.70-13.00 ***MARGAS***, blandas, ligeramente meteorizadas de color gris con juntas algo cerradas a 80°- 45° rellenas de calcita - arcilla. Estratificación delgada a 80°. Calidad buena (60%).

FOTOS

LEIOA
SM-8 C-4
10,00 - 13,00



AYUNTAMIENTO DE LEIOA – LEIOAKO UDALA

Revisión del Estudio Geológico-Geotécnico Plan Parcial del Sector 44 Torresolo
Leioa (Bizkaia)

PR20TATAS0068-00 / Septiembre 2020

Anejo nº 3:

DIAGRAMAS DE LOS ENSAYOS DE PENETRACIÓN

EptisaCinsa GRUPO EP

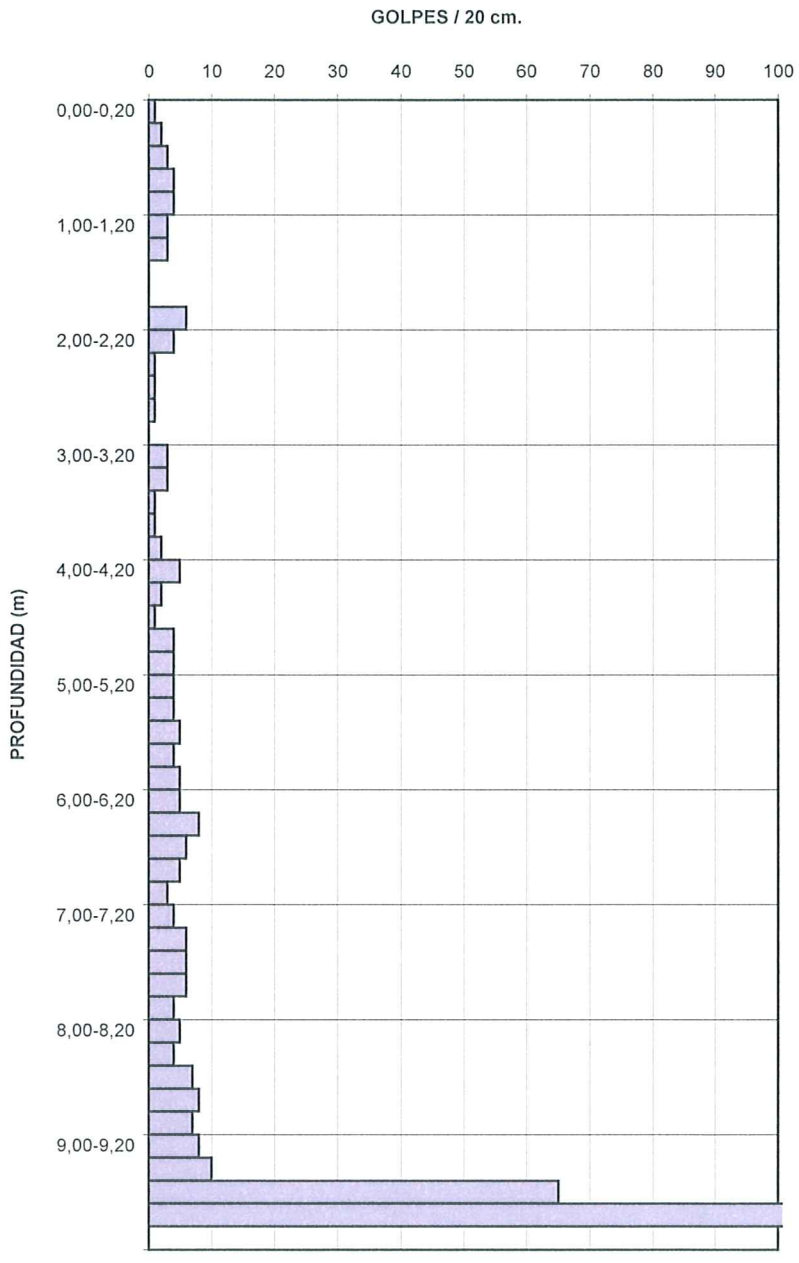
SOLICITANTE:	*ARCAIN INGENIERÍA*	REFERENCIA:	EP-073003-12
		PENETROMETRO:	D.P.S.H
OBRA:	*RECONOCIMIENTO*	PESO MAZA:	63,5 Kg.
		ALTURA CAIDA:	76 cm.
	POLIDEPORTIVO LEIOA	TIPO DE CONO:	Perdido
		MASA DEL CONO:	
		LONGITUD DE VARILLA	1m
		FECHA Y HORA ENSAYO:	08/01/2008
Dibujado por:	Cotejo:	TIEMPO DE DURACIÓN:	

ENSAYO DE PENETRACION DINAMICA CONTINUA (UNE 103-801-94)

ENSAYO Nº: **P-1**

Profund (m)	Np	PAR N.m
0,00-0,20	1	
0,20-0,40	2	
0,40-0,60	3	
0,60-0,80	4	
0,80-1,00	4	
1,00-1,20	3	
1,20-1,40	3	
1,40-1,60	0	
1,60-1,80	0	
1,80-2,00	6	
2,00-2,20	4	
2,20-2,40	1	
2,40-2,60	1	
2,60-2,80	1	
2,80-3,00	0	
3,00-3,20	3	
3,20-3,40	3	
3,40-3,60	1	
3,60-3,80	1	
3,80-4,00	2	
4,00-4,20	5	
4,20-4,40	2	
4,40-4,60	1	
4,60-4,80	4	
4,80-5,00	4	
5,00-5,20	4	
5,20-5,40	4	
5,40-5,60	5	
5,60-5,80	4	
5,80-6,00	5	
6,00-6,20	5	
6,20-6,40	8	
6,40,6,60	6	
6,60-6,80	5	
6,80-7,00	3	
7,00-7,20	4	
7,20-7,40	6	
7,40-7,60	6	
7,60-7,80	6	
7,80-8,00	4	
8,00-8,20	5	
8,20-8,40	4	
8,40-8,60	7	
8,60-8,80	8	
8,80-9,00	7	
9,00-9,20	8	
9,20-9,40	10	
9,40-9,60	65	
9,60-9,80	120	
9,80-10,00		

GRAFICO DE PENETRACION



Observaciones: Cota de embocadura sobre la superficie topográfica actual.

EptisaCinsa GRUPO EP

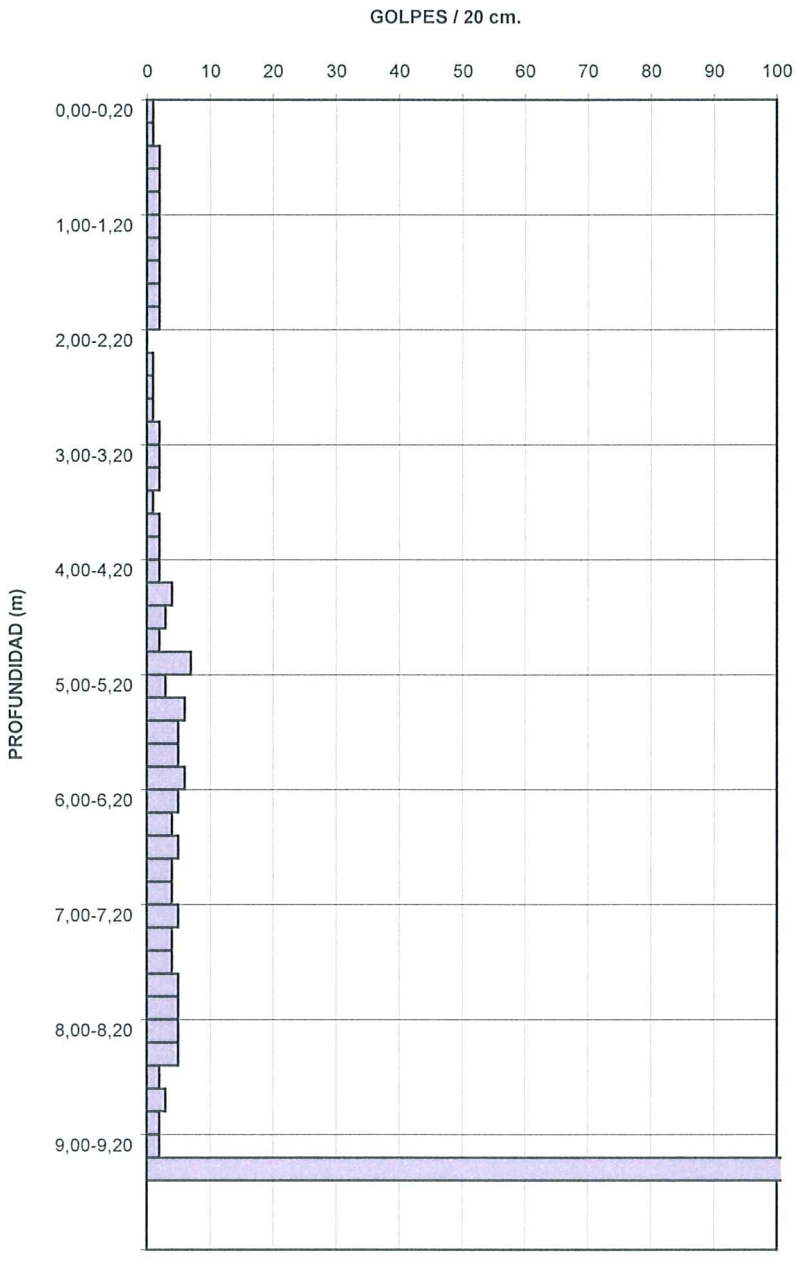
SOLICITANTE:	*ARCAIN INGENIERÍA*	REFERENCIA:	EP-073003-12
		PENETROMETRO:	D.P.S.H
OBRA:	*RECONOCIMIENTO*	PESO MAZA:	63,5 Kg.
		ALTURA CAIDA:	76 cm.
	POLIDEPORTIVO LEIOA	TIPO DE CONO:	Perdido
		MASA DEL CONO:	
		LONGITUD DE VARILLA	1m
		FECHA Y HORA ENSAYO:	08/01/2008
Dibujado por:	Cotejo:	TIEMPO DE DURACIÓN:	

ENSAYO DE PENETRACION DINAMICA CONTINUA (UNE 103-801-94)

ENSAYO Nº: **P-2**

Profund (m)	Np	PAR N.m
0,00-0,20	1	
0,20-0,40	1	
0,40-0,60	2	
0,60-0,80	2	
0,80-1,00	2	
1,00-1,20	2	
1,20-1,40	2	
1,40-1,60	2	
1,60-1,80	2	
1,80-2,00	2	
2,00-2,20	0	
2,20-2,40	1	
2,40-2,60	1	
2,60-2,80	1	
2,80-3,00	2	
3,00-3,20	2	
3,20-3,40	2	
3,40-3,60	1	
3,60-3,80	2	
3,80-4,00	2	
4,00-4,20	2	
4,20-4,40	4	
4,40-4,60	3	
4,60-4,80	2	
4,80-5,00	7	
5,00-5,20	3	
5,20-5,40	6	
5,40-5,60	5	
5,60-5,80	5	
5,80-6,00	6	
6,00-6,20	5	
6,20-6,40	4	
6,40,6,60	5	
6,60-6,80	4	
6,80-7,00	4	
7,00-7,20	5	
7,20-7,40	4	
7,40-7,60	4	
7,60-7,80	5	
7,80-8,00	5	
8,00-8,20	5	
8,20-8,40	5	
8,40-8,60	2	
8,60-8,80	3	
8,80-9,00	2	
9,00-9,20	2	
9,20-9,40	120	
9,40-9,60		
9,60-9,80		
9,80-10,00		

GRAFICO DE PENETRACION



Observaciones: Cota de embocadura sobre la superficie topográfica actual.

EptisaCinsa GRUPO EP

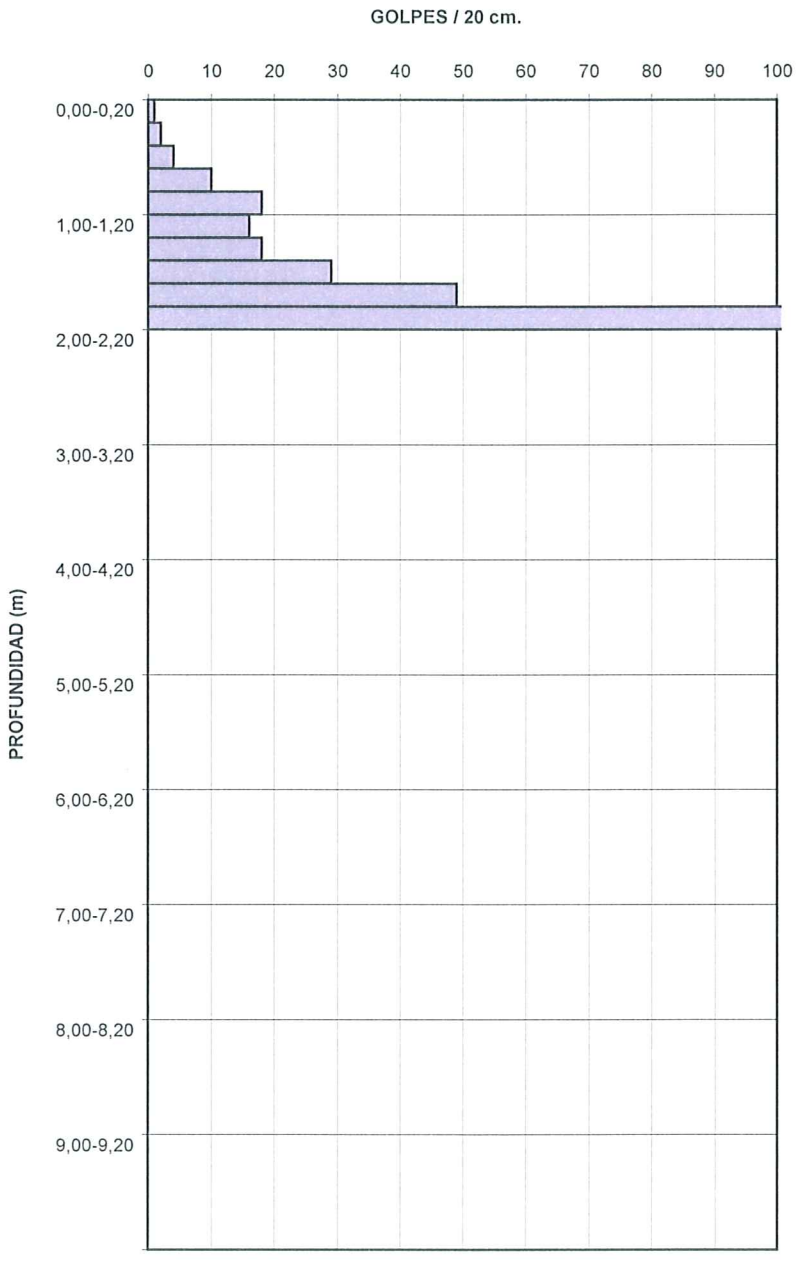
SOLICITANTE:	*ARCAIN INGENIERÍA*	REFERENCIA:	EP-073003-12
		PENETROMETRO:	D.P.S.H
OBRA:	*RECONOCIMIENTO*	PESO MAZA:	63,5 Kg.
		ALTURA CAIDA:	76 cm.
	POLIDEPORTIVO LEIOA	TIPO DE CONO:	Perdido
		MASA DEL CONO:	
		LONGITUD DE VARILLA	1m
		FECHA Y HORA ENSAYO:	08/01/2008
Dibujado por:	Cotejo:	TIEMPO DE DURACIÓN:	

ENSAYO DE PENETRACION DINAMICA CONTINUA (UNE 103-801-94)

ENSAYO Nº: **P-3**

Profund (m)	Np	PAR N.m
0,00-0,20	1	
0,20-0,40	2	
0,40-0,60	4	
0,60-0,80	10	
0,80-1,00	18	
1,00-1,20	16	
1,20-1,40	18	
1,40-1,60	29	
1,60-1,80	49	
1,80-2,00	120	
2,00-2,20		
2,20-2,40		
2,40-2,60		
2,60-2,80		
2,80-3,00		
3,00-3,20		
3,20-3,40		
3,40-3,60		
3,60-3,80		
3,80-4,00		
4,00-4,20		
4,20-4,40		
4,40-4,60		
4,60-4,80		
4,80-5,00		
5,00-5,20		
5,20-5,40		
5,40-5,60		
5,60-5,80		
5,80-6,00		
6,00-6,20		
6,20-6,40		
6,40,6,60		
6,60-6,80		
6,80-7,00		
7,00-7,20		
7,20-7,40		
7,40-7,60		
7,60-7,80		
7,80-8,00		
8,00-8,20		
8,20-8,40		
8,40-8,60		
8,60-8,80		
8,80-9,00		
9,00-9,20		
9,20-9,40		
9,40-9,60		
9,60-9,80		
9,80-10,00		

GRAFICO DE PENETRACION



Observaciones: Cota de embocadura sobre la superficie topográfica actual.

EptisaCinsa GRUPO EP

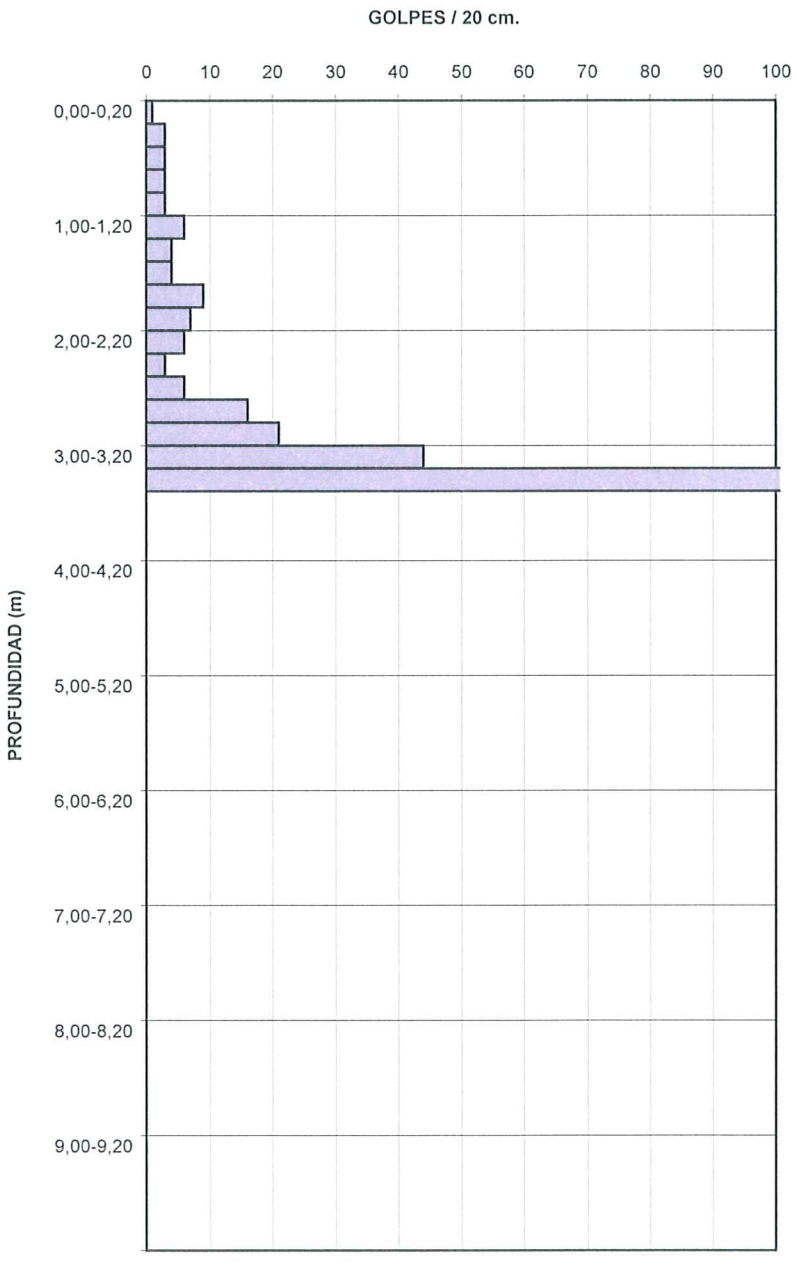
SOLICITANTE:	*ARCAIN INGENIERÍA*	REFERENCIA:	EP-073003-12
		PENETROMETRO:	D.P.S.H
OBRA:	*RECONOCIMIENTO*	PESO MAZA:	63,5 Kg.
		ALTURA CAIDA:	76 cm.
	POLIDEPORTIVO LEIOA	TIPO DE CONO:	Perdido
		MASA DEL CONO:	
		LONGITUD DE VARILLA	1m
		FECHA Y HORA ENSAYO:	08/01/2008
Dibujado por:	Cotejo:	TIEMPO DE DURACIÓN:	

ENSAYO DE PENETRACION DINAMICA CONTINUA (UNE 103-801-94)

ENSAYO Nº: **P-4**

Profund (m)	Np	PAR N.m
0,00-0,20	1	
0,20-0,40	3	
0,40-0,60	3	
0,60-0,80	3	
0,80-1,00	3	
1,00-1,20	6	
1,20-1,40	4	
1,40-1,60	4	
1,60-1,80	9	
1,80-2,00	7	
2,00-2,20	6	
2,20-2,40	3	
2,40-2,60	6	
2,60-2,80	16	
2,80-3,00	21	
3,00-3,20	44	
3,20-3,40	120	
3,40-3,60		
3,60-3,80		
3,80-4,00		
4,00-4,20		
4,20-4,40		
4,40-4,60		
4,60-4,80		
4,80-5,00		
5,00-5,20		
5,20-5,40		
5,40-5,60		
5,60-5,80		
5,80-6,00		
6,00-6,20		
6,20-6,40		
6,40,6,60		
6,60-6,80		
6,80-7,00		
7,00-7,20		
7,20-7,40		
7,40-7,60		
7,60-7,80		
7,80-8,00		
8,00-8,20		
8,20-8,40		
8,40-8,60		
8,60-8,80		
8,80-9,00		
9,00-9,20		
9,20-9,40		
9,40-9,60		
9,60-9,80		
9,80-10,00		

GRAFICO DE PENETRACION



Observaciones: Cota de embocadura sobre la superficie topográfica actual.

EptisaCinsa GRUPO EP

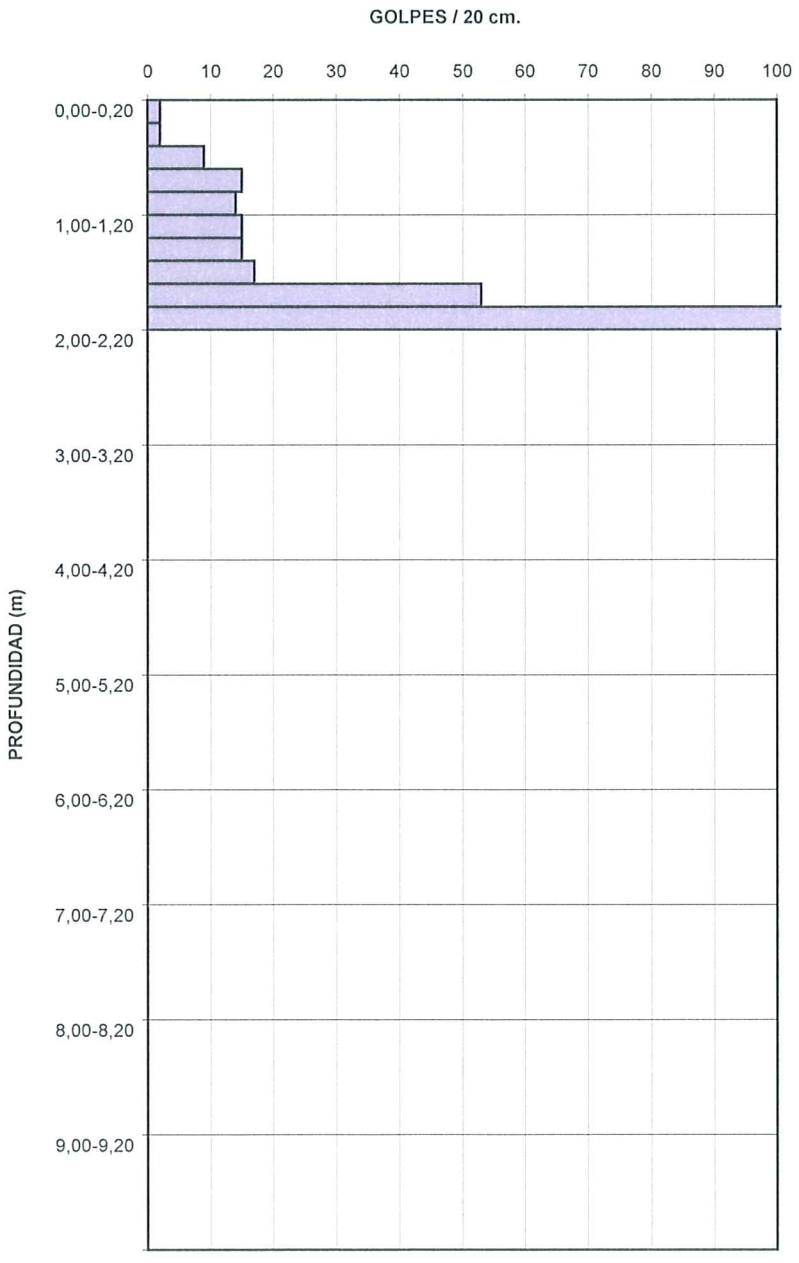
SOLICITANTE:	*ARCAIN INGENIERÍA*	REFERENCIA:	EP-073003-12
		PENETROMETRO:	D.P.S.H
OBRA:	*RECONOCIMIENTO*	PESO MAZA:	63,5 Kg.
		ALTURA CAIDA:	76 cm.
	POLIDEPORTIVO LEIOA	TIPO DE CONO:	Perdido
		MASA DEL CONO:	
		LONGITUD DE VARILLA	1m
		FECHA Y HORA ENSAYO:	08/01/2008
Dibujado por:	Cotejo:	TIEMPO DE DURACIÓN:	

ENSAYO DE PENETRACION DINAMICA CONTINUA (UNE 103-801-94)

ENSAYO Nº: **P-5**

Profund (m)	Np	PAR N.m
0,00-0,20	2	
0,20-0,40	2	
0,40-0,60	9	
0,60-0,80	15	
0,80-1,00	14	
1,00-1,20	15	
1,20-1,40	15	
1,40-1,60	17	
1,60-1,80	53	
1,80-2,00	120	
2,00-2,20		
2,20-2,40		
2,40-2,60		
2,60-2,80		
2,80-3,00		
3,00-3,20		
3,20-3,40		
3,40-3,60		
3,60-3,80		
3,80-4,00		
4,00-4,20		
4,20-4,40		
4,40-4,60		
4,60-4,80		
4,80-5,00		
5,00-5,20		
5,20-5,40		
5,40-5,60		
5,60-5,80		
5,80-6,00		
6,00-6,20		
6,20-6,40		
6,40,6,60		
6,60-6,80		
6,80-7,00		
7,00-7,20		
7,20-7,40		
7,40-7,60		
7,60-7,80		
7,80-8,00		
8,00-8,20		
8,20-8,40		
8,40-8,60		
8,60-8,80		
8,80-9,00		
9,00-9,20		
9,20-9,40		
9,40-9,60		
9,60-9,80		
9,80-10,00		

GRAFICO DE PENETRACION



Observaciones: Cota de embocadura sobre la superficie topográfica actual.

AYUNTAMIENTO DE LEIOA – LEIOAKO UDALA

Revisión del Estudio Geológico-Geotécnico Plan Parcial del Sector 44 Torresolo
Leioa (Bizkaia)

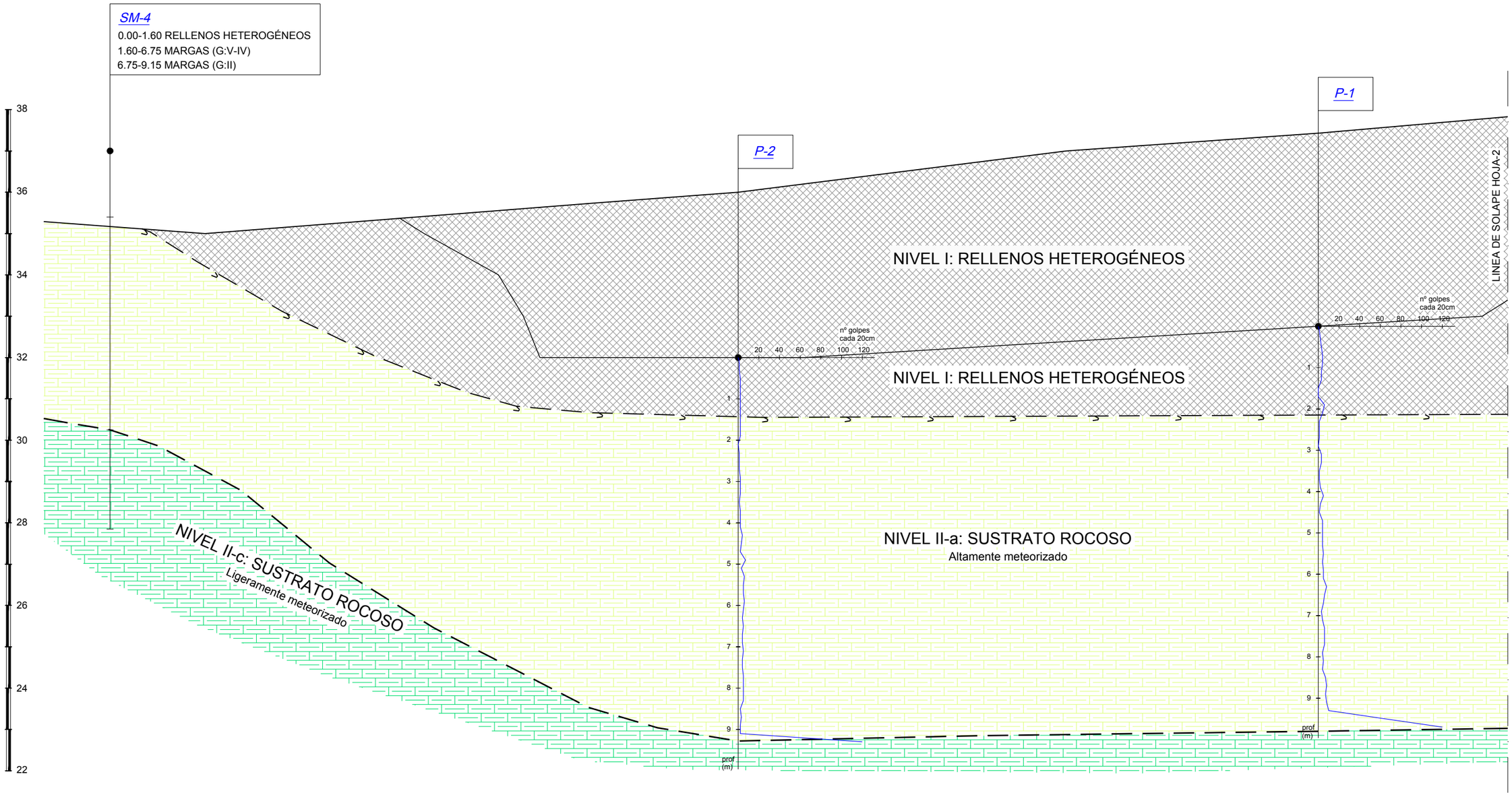
PR20TATAS0068-00 / Septiembre 2020

Anejo nº 4:

PERFILES GEOLÓGICO-GEOTÉCNICOS

eptisa

PERFIL GEOLÓGICO-GEOTÉCNICO 1-1'

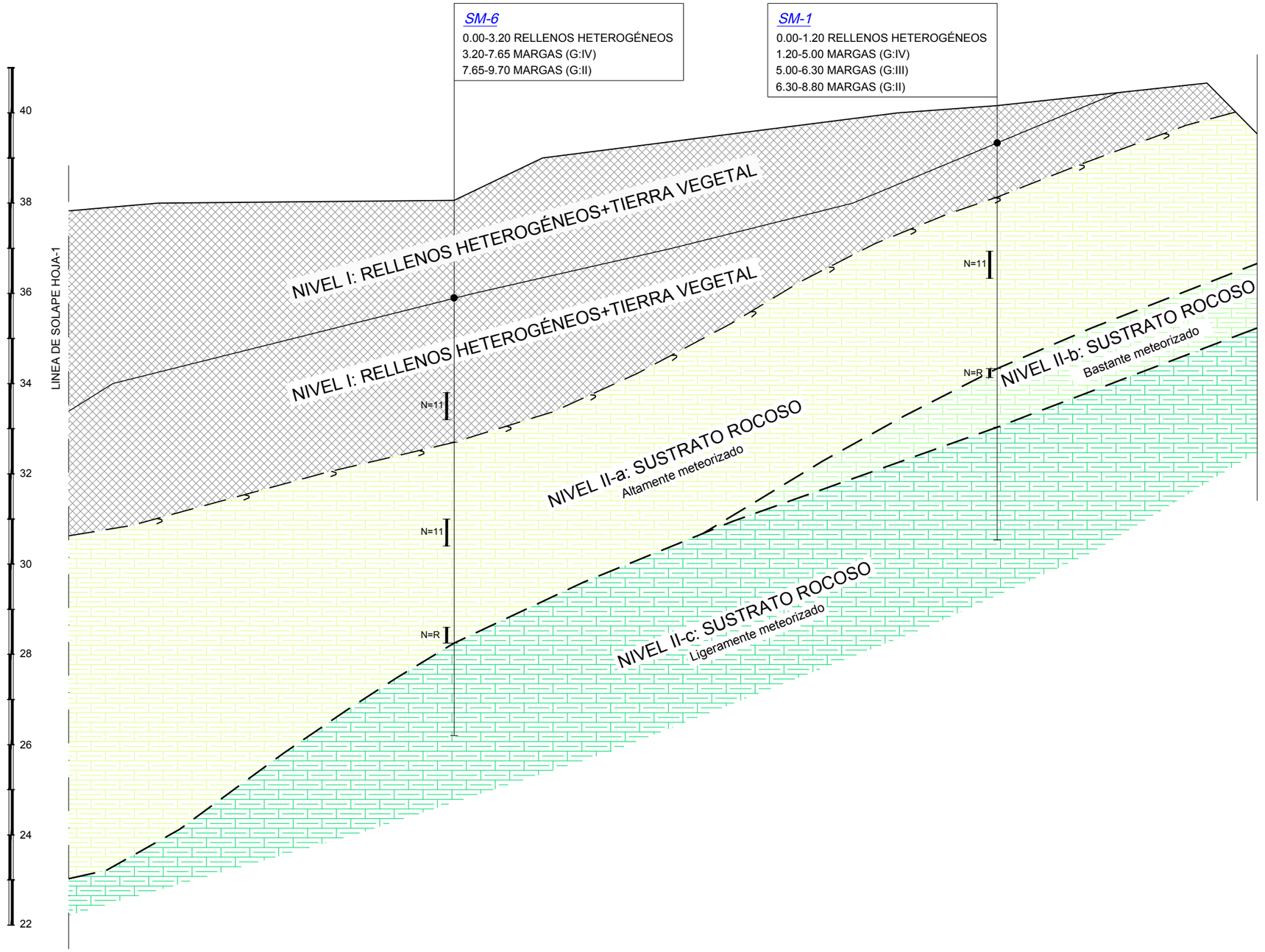


LEYENDA

SM-1	*Sondeo mecánico*	NIVEL I:	*Rellenos heterogéneos + tierra vegetal*	NIVEL II-b:	*Sustrato rocoso bastante meteorizado*
P-1	*Penetrómetro*	NIVEL II-a:	*Sustrato rocoso altamente meteorizado*	NIVEL II-c:	*Sustrato rocoso ligeramente meteorizado*
	Supuesto contacto roca				
N=19	*Resultado SPT*				

AYUNTAMIENTO LEIOA	PROYECTO: REVISION ESTUDIO GEOTÉCNICO PLAN PARCIAL SECTOR 44 TORRESOLO. LEIOA	FECHA: AGOSTO 2020	REFERENCIA: EP-073003-12	DIBUJADO:	eptisa	PLANO: PERFIL GEOLÓGICO-GEOTÉCNICO 1-1'
		ESCALA(S): H=1:250 V=1:100 ORIGINALES: A3	CLAVE: 14-3360-07	COTEJO:		Nº: 1 Hoja 1 de 2

PERFIL GEOLÓGICO-GEOTÉCNICO 1-1'

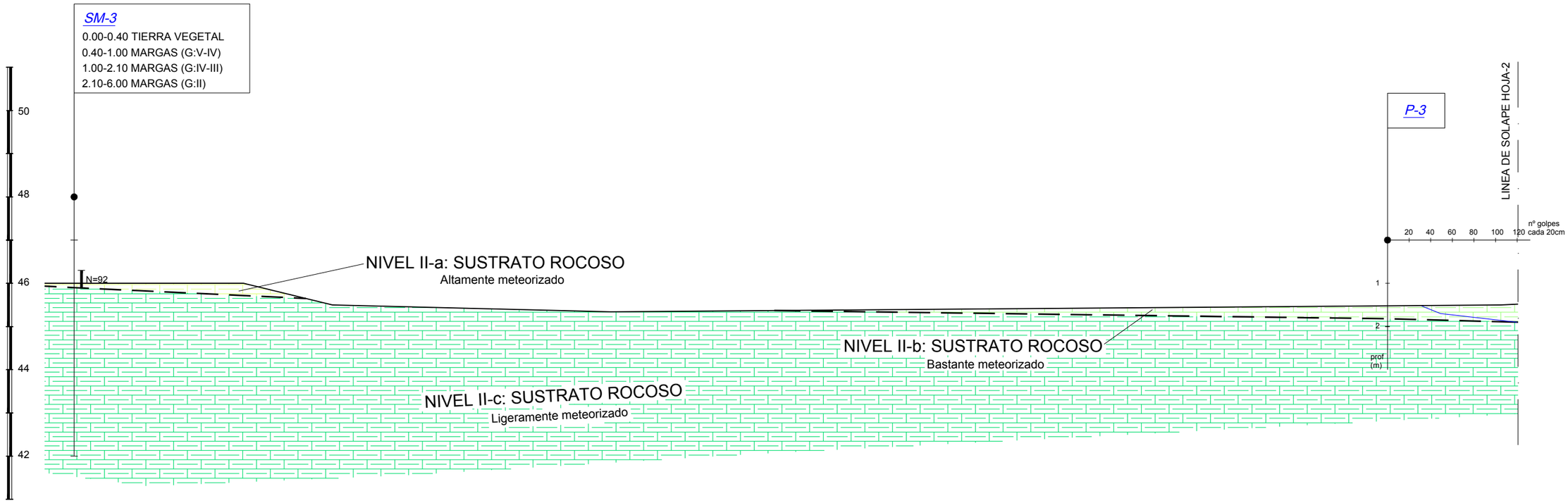


LEYENDA

SM-1	*Sondeo mecánico*	NIVEL I:	*Rellenos heterogéneos + tierra vegetal*	NIVEL II-b:	*Sustrato rocoso bastante meteorizado*
P-1	*Penetrómetro*	NIVEL II-a:	*Sustrato rocoso altamente meteorizado*	NIVEL II-c:	*Sustrato rocoso ligeramente meteorizado*
	Supuesto contacto roca				
N=19	*Resultado SPT*				

AYUNTAMIENTO LEIOA	PROYECTO: REVISION ESTUDIO GEOTÉCNICO PLAN PARCIAL SECTOR 44 TORRESOLO. LEIOA	FECHA: AGOSTO 2020	REFERENCIA: EP-073003-12	DIBUJADO:	eptisa	PLANO: PERFIL GEOLÓGICO-GEOTÉCNICO 1-1'	Nº: 1
		ESCALA(S): H=1:250 V=1:100 ORIGINALES: A3	CLAVE: 14-3360-07	COTEJO:			Hoja 2 de 2

PERFIL GEOLÓGICO-GEOTÉCNICO 2-2'

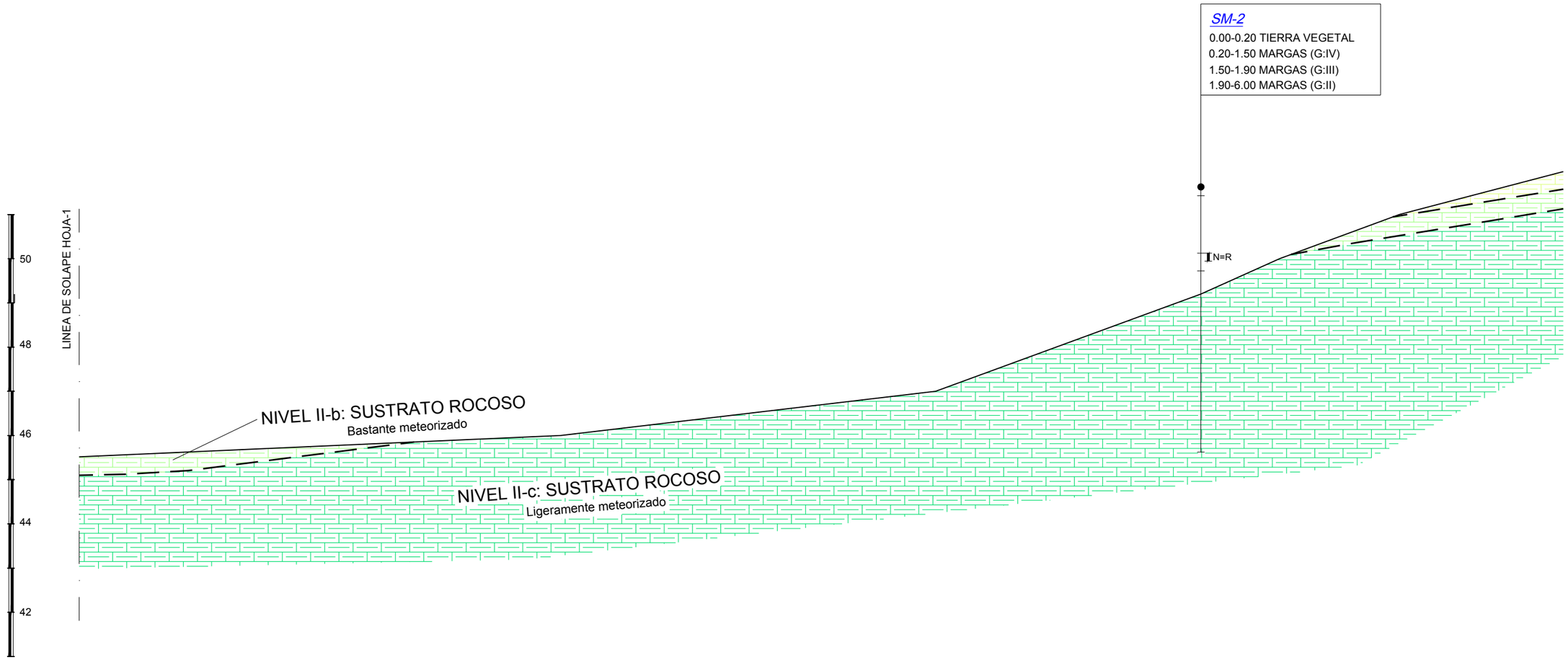


LEYENDA

SM-1	*Sondeo mecánico*	NIVEL I:	*Rellenos heterogéneos + tierra vegetal*	NIVEL II-b:	*Sustrato rocoso bastante meteorizado*
P-1	*Penetrómetro*	NIVEL II-a:	*Sustrato rocoso altamente meteorizado*	NIVEL II-c:	*Sustrato rocoso ligeramente meteorizado*
	Supuesto contacto roca				
N=19	*Resultado SPT*				

AYUNTAMIENTO LEIOA	PROYECTO: REVISION ESTUDIO GEOTÉCNICO PLAN PARCIAL SECTOR 44 TORRESOLO. LEIOA	FECHA: AGOSTO 2020	REFERENCIA: EP-073003-12	DIBUJADO:	eptisa	PLANO: PERFIL GEOLÓGICO-GEOTÉCNICO 2-2'	Nº: 2
		ESCALA(S): H=1:250 V=1:100 ORIGINALES: A3	CLAVE: 14-3360-07	COTEJO:			Hoja 1 de 2

PERFIL GEOLÓGICO-GEOTÉCNICO 2-2'

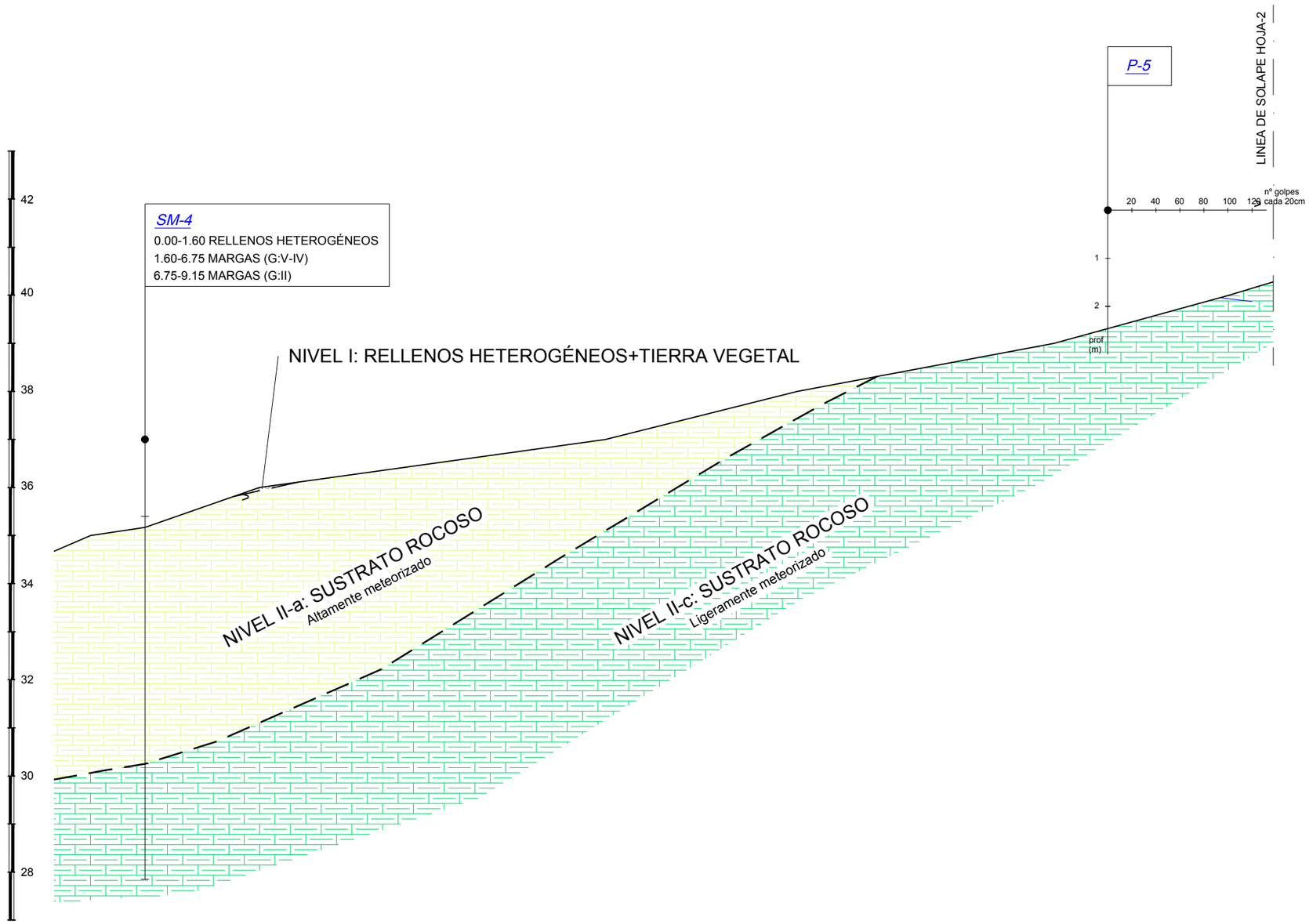


LEYENDA

SM-1	*Sondeo mecánico*	NIVEL I:	*Rellenos heterogéneos + tierra vegetal*	NIVEL II-b:	*Sustrato rocoso bastante meteorizado*
P-1	*Penetrómetro*	NIVEL II-a:	*Sustrato rocoso altamente meteorizado*	NIVEL II-c:	*Sustrato rocoso ligeramente meteorizado*
	Supuesto contacto roca				
N=19	*Resultado SPT*				

AYUNTAMIENTO LEIOA	PROYECTO: REVISION ESTUDIO GEOTÉCNICO PLAN PARCIAL SECTOR 44 TORRESOLO. LEIOA	FECHA: AGOSTO 2020	REFERENCIA: EP-073003-12	DIBUJADO:	eptisa	PLANO: PERFIL GEOLÓGICO-GEOTÉCNICO 2-2'	Nº: 2
		ESCALA(S): H=1:250 V=1:100 ORIGINALES: A3	CLAVE: 14-3360-07	COTEJO:			Hoja 2 de 2

PERFIL GEOLÓGICO-GEOTÉCNICO 3-3'

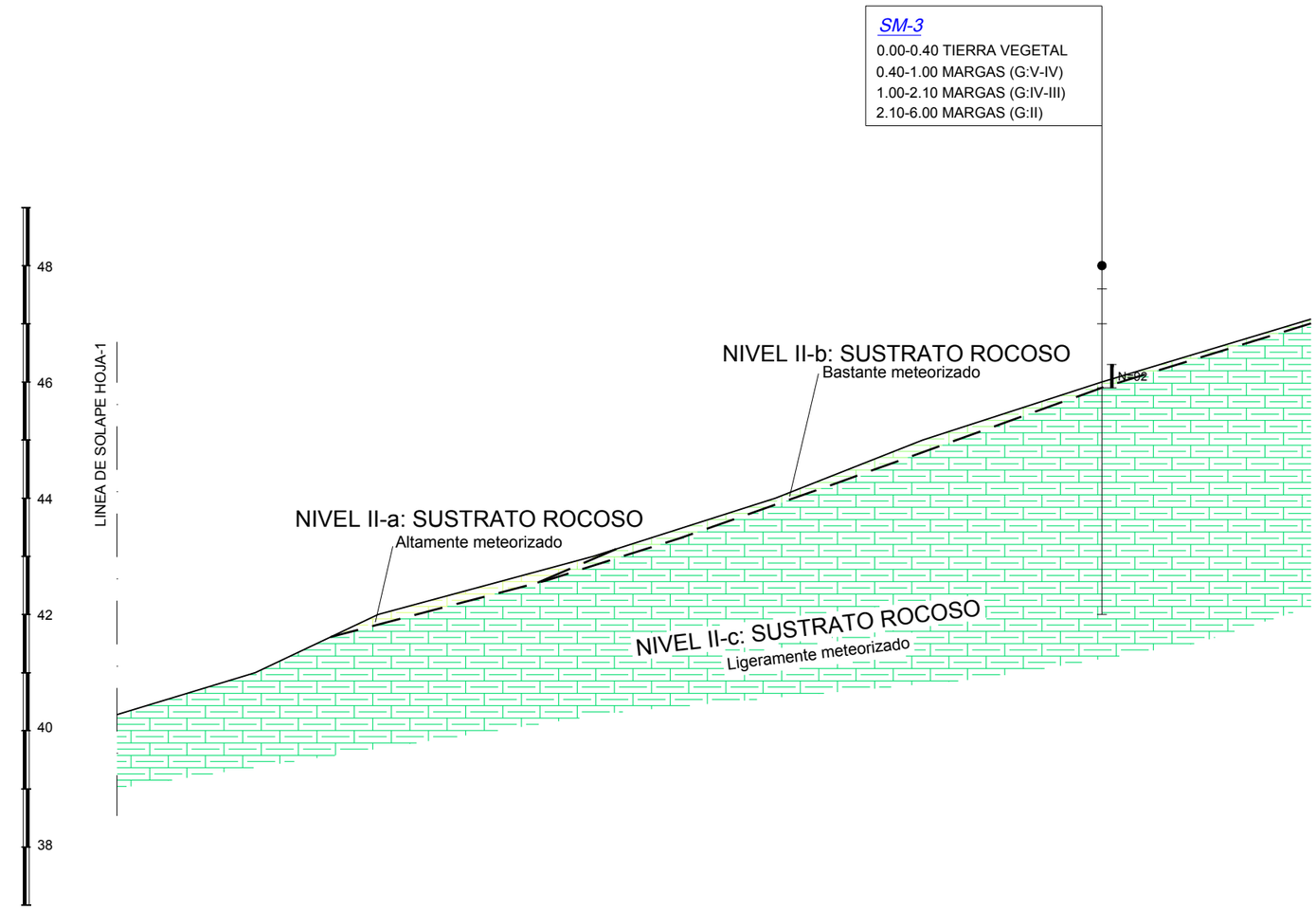


LEYENDA

SM-1	*Sondeo mecánico*	NIVEL I:	*Rellenos heterogéneos + tierra vegetal*	NIVEL II-b:	*Sustrato rocoso bastante meteorizado*
P-1	*Penetrómetro*	NIVEL II-a:	*Sustrato rocoso altamente meteorizado*	NIVEL II-c:	*Sustrato rocoso ligeramente meteorizado*
	Supuesto contacto roca				
N=19	*Resultado SPT*				

AYUNTAMIENTO LEIOA	PROYECTO: REVISION ESTUDIO GEOTÉCNICO PLAN PARCIAL SECTOR 44 TORRESOLO. LEIOA	FECHA: AGOSTO 2020	REFERENCIA: EP-073003-12	DIBUJADO:	eptisa	PLANO: PERFIL GEOLÓGICO-GEOTÉCNICO 3-3'	Nº: 3
		ESCALA(S): H=1:250 V=1:100 ORIGINALES: A3	CLAVE: 14-3360-07	COTEJO:			Hoja 1 de 2

PERFIL GEOLÓGICO-GEOTÉCNICO 3-3'



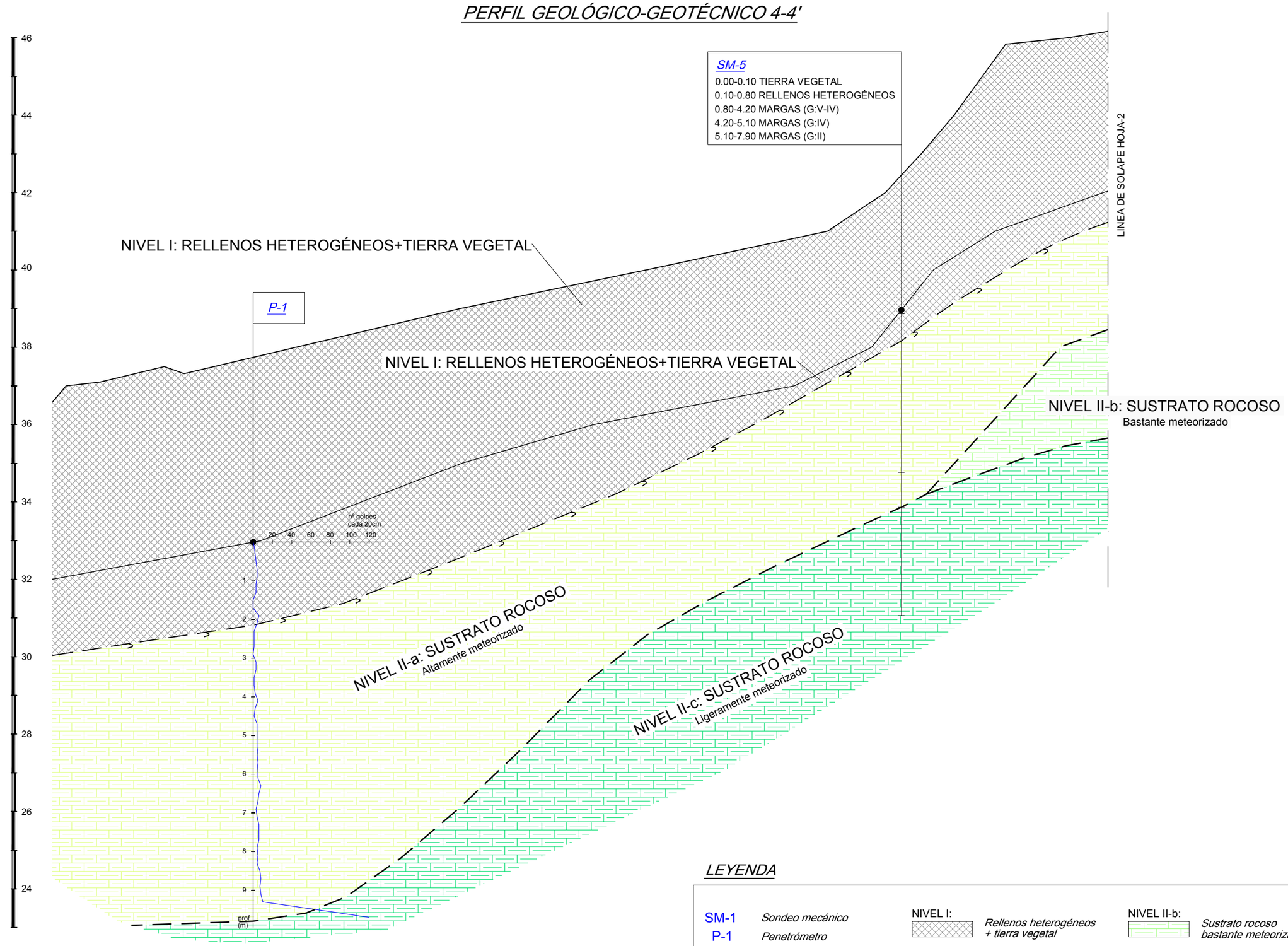
LEYENDA

SM-1 *Sondeo mecánico*
P-1 *Penetrómetro*
Supuesto contacto roca
N=19 *Resultado SPT*

NIVEL I: *Rellenos heterogéneos + tierra vegetal*
NIVEL II-a: *Sustrato rocoso altamente meteorizado*
NIVEL II-b: *Sustrato rocoso bastante meteorizado*
NIVEL II-c: *Sustrato rocoso ligeramente meteorizado*

AYUNTAMIENTO LEIOA	PROYECTO: REVISION ESTUDIO GEOTÉCNICO PLAN PARCIAL SECTOR 44 TORRESOLO. LEIOA	FECHA: AGOSTO 2020	REFERENCIA: EP-073003-12	DIBUJADO:	eptisa	PLANO: PERFIL GEOLÓGICO-GEOTÉCNICO 3-3'	Nº: 3
		ESCALA(S): H=1:250 V=1:100 ORIGINALES: A3	CLAVE: 14-3360-07	COTEJO:			Hoja 2 de 2

PERFIL GEOLÓGICO-GEOTÉCNICO 4-4'

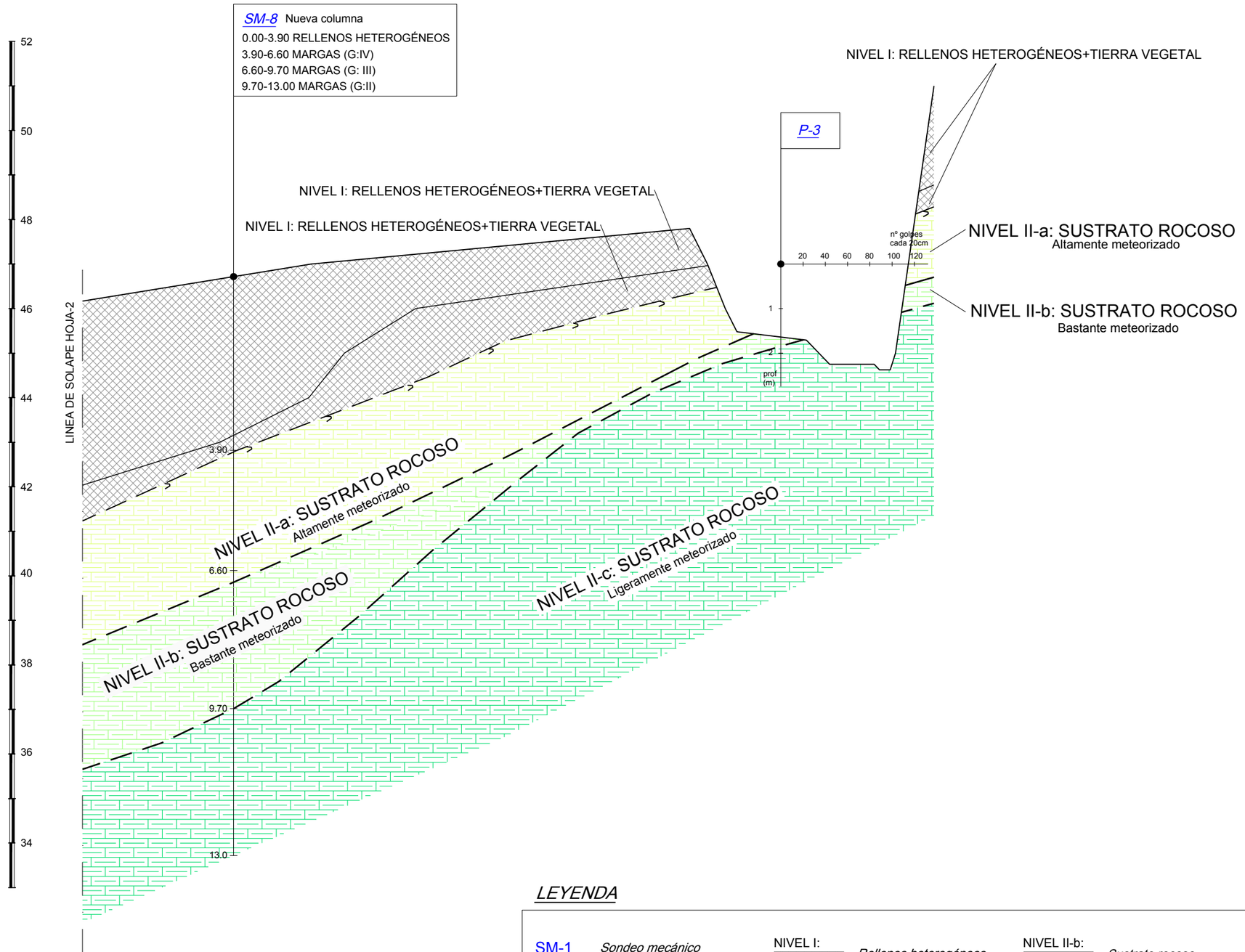


LEYENDA

SM-1	*Sondeo mecánico*	NIVEL I:	*Rellenos heterogéneos + tierra vegetal*
P-1	*Penetrómetro*	NIVEL II-a:	*Sustrato rocoso altamente meteorizado*
	Supuesto contacto roca	NIVEL II-b:	*Sustrato rocoso bastante meteorizado*
N=19	*Resultado SPT*	NIVEL II-c:	*Sustrato rocoso ligeramente meteorizado*

AYUNTAMIENTO LEIOA	PROYECTO: REVISION ESTUDIO GEOTÉCNICO PLAN PARCIAL SECTOR 44 TORRESOLO. LEIOA	FECHA: AGOSTO 2020	REFERENCIA: EP-073003-12	DIBUJADO:	eptisa	PLANO: PERFIL GEOLÓGICO-GEOTÉCNICO 4-4'	Nº: 4
		ESCALA(S): H=1:250 V=1:100 ORIGINALES: A3	CLAVE: 14-3360-07	COTEJO:			Hoja 1 de 2

PERFIL GEOLÓGICO-GEOTÉCNICO 4-4'

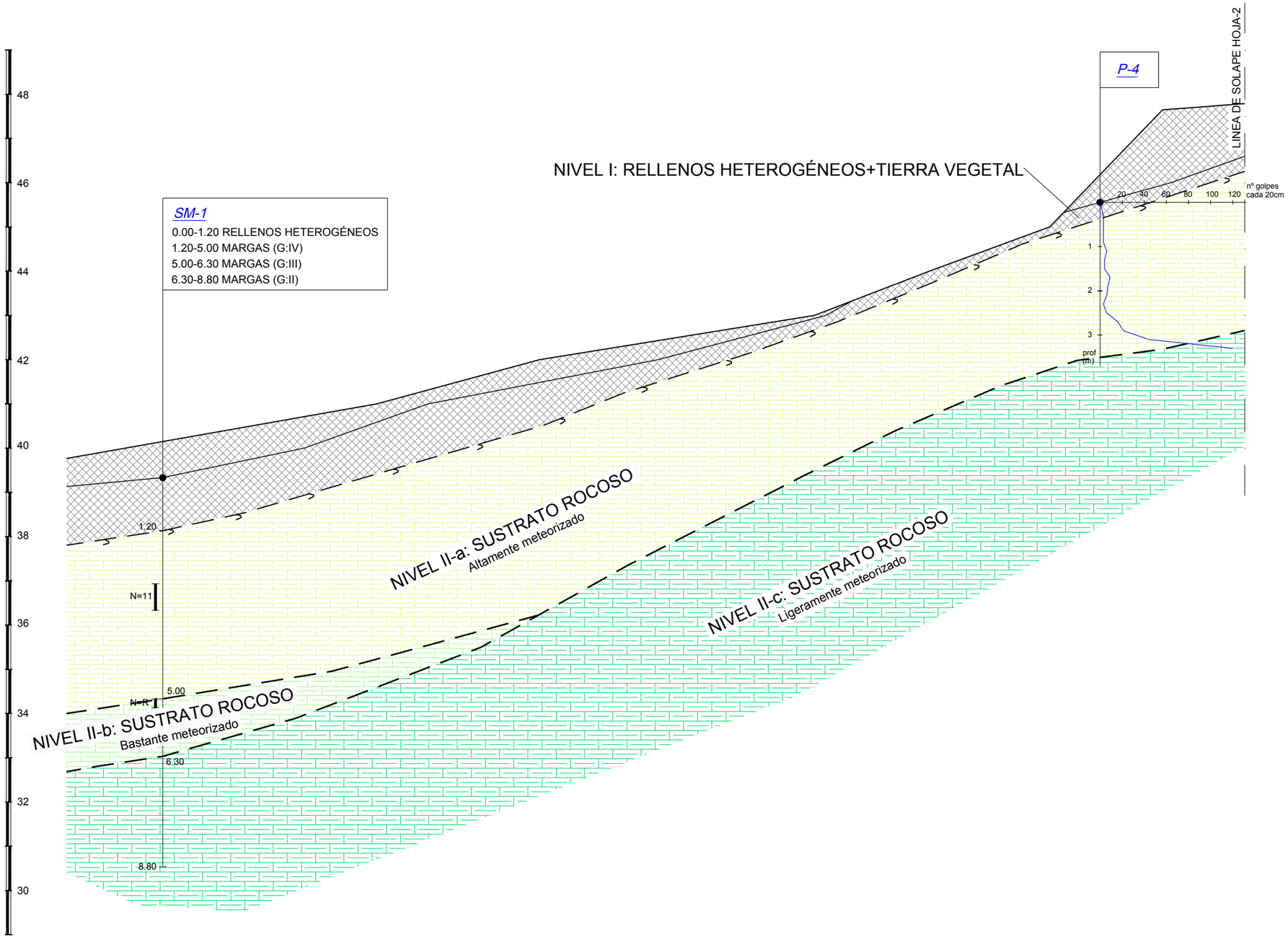


LEYENDA

SM-1	Sondeo mecánico	NIVEL I:	Rellenos heterogéneos + tierra vegetal
P-1	Penetrómetro	NIVEL II-a:	Sustrato rocoso altamente meteorizado
	Supuesto contacto roca	NIVEL II-b:	Sustrato rocoso bastante meteorizado
N=19	Resultado SPT	NIVEL II-c:	Sustrato rocoso ligeramente meteorizado

AYUNTAMIENTO LEIOA	PROYECTO: REVISION ESTUDIO GEOTÉCNICO PLAN PARCIAL SECTOR 44 TORRESOLO. LEIOA	FECHA: AGOSTO 2020	REFERENCIA: EP-073003-12	DIBUJADO:	eptisa	PLANO: PERFIL GEOLÓGICO-GEOTÉCNICO 4-4'	Nº: 4
		ESCALA(S): H=1:250 V=1:100 ORIGINALES: A3	CLAVE: 14-3360-07	COTEJO:			Hoja 2 de 2

PERFIL GEOLÓGICO-GEOTÉCNICO 5-5'

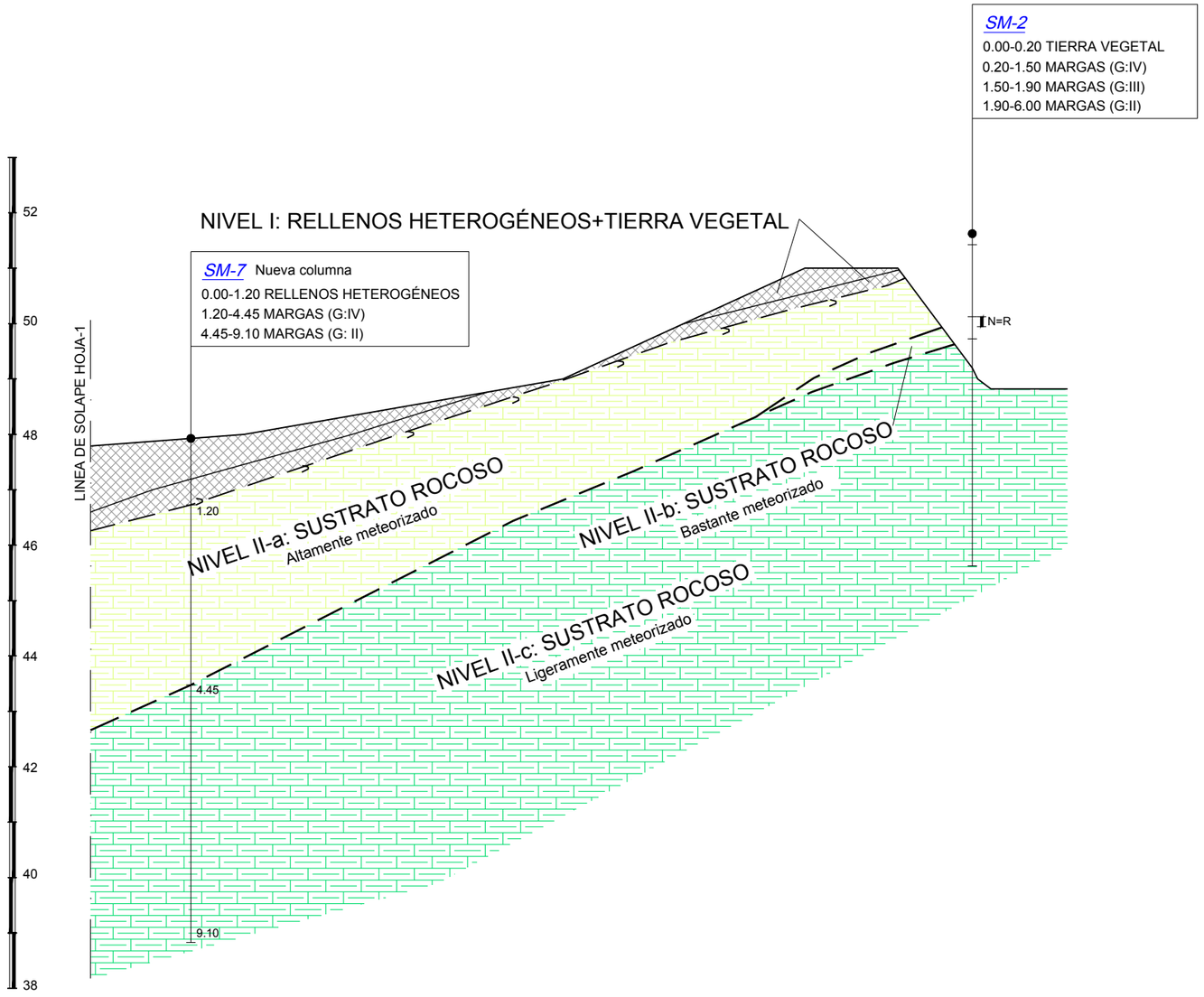


LEYENDA

SM-1	*Sondeo mecánico*	NIVEL I:	*Rellenos heterogéneos + tierra vegetal*	NIVEL II-b:	*Sustrato rocoso bastante meteorizado*
P-1	*Penetrómetro*	NIVEL II-a:	*Sustrato rocoso altamente meteorizado*	NIVEL II-c:	*Sustrato rocoso ligeramente meteorizado*
	Supuesto contacto roca				
N=19	*Resultado SPT*				

AYUNTAMIENTO LEIOA	PROYECTO: REVISION ESTUDIO GEOTÉCNICO PLAN PARCIAL SECTOR 44 TORRESOLO. LEIOA	FECHA: AGOSTO 2020	REFERENCIA: EP-073003-12	DIBUJADO:	eptisa	PLANO: PERFIL GEOLÓGICO-GEOTÉCNICO 5-5'	Nº: 5
		ESCALA(S): H=1:250 V=1:100 ORIGINALES: A3	CLAVE: 14-3360-07	COTEJO:			Hoja 1 de 2

PERFIL GEOLÓGICO-GEOTÉCNICO 5-5'

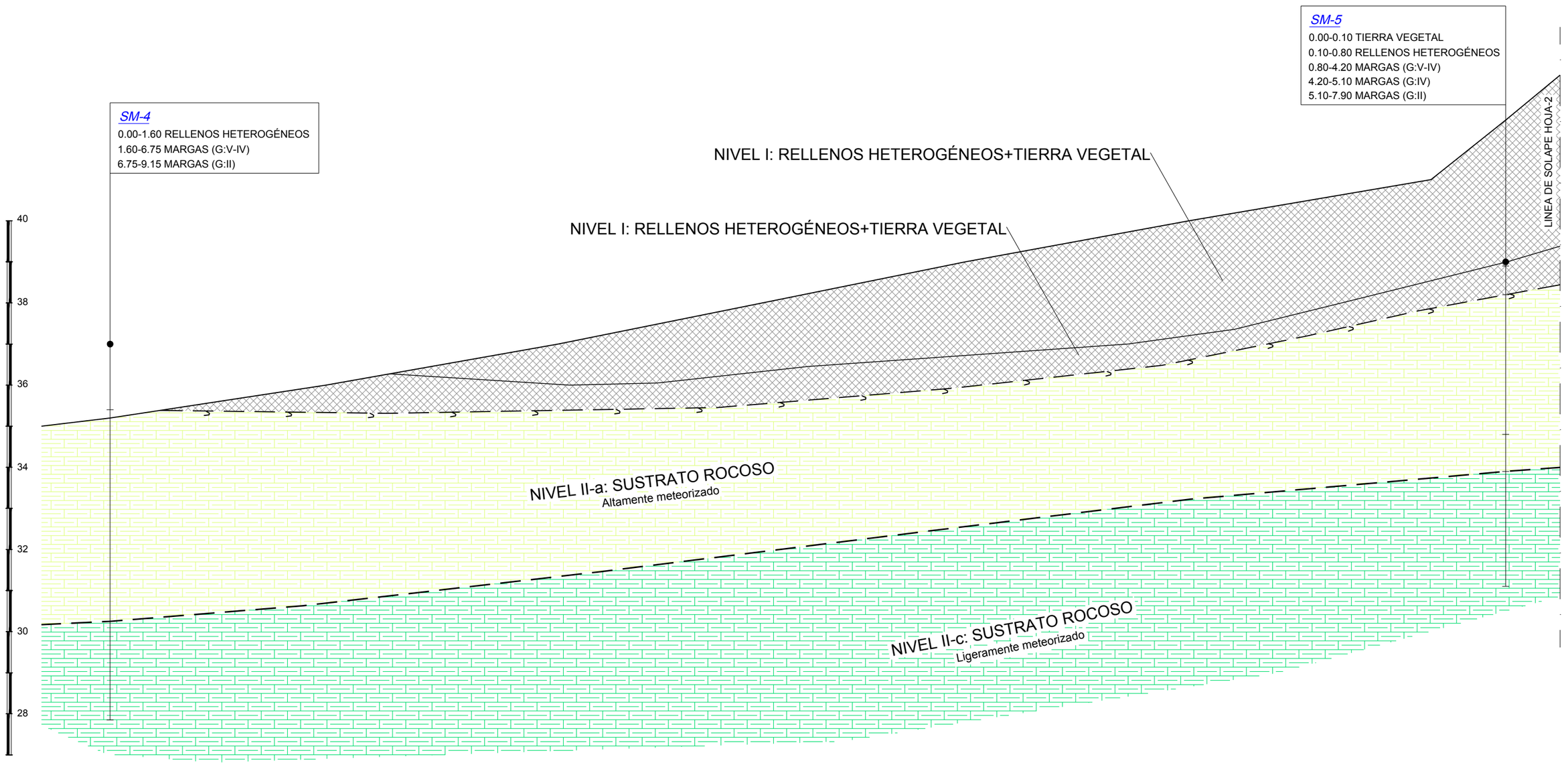


LEYENDA

SM-1	*Sondeo mecánico*	NIVEL I:	*Rellenos heterogéneos + tierra vegetal*	NIVEL II-b:	*Sustrato rocoso bastante meteorizado*
P-1	*Penetrómetro*	NIVEL II-a:	*Sustrato rocoso altamente meteorizado*	NIVEL II-c:	*Sustrato rocoso ligeramente meteorizado*
	Supuesto contacto roca				
N=19	*Resultado SPT*				

AYUNTAMIENTO LEIOA	PROYECTO: REVISION ESTUDIO GEOTÉCNICO PLAN PARCIAL SECTOR 44 TORRESOLO. LEIOA	FECHA: AGOSTO 2020	REFERENCIA: EP-073003-12	DIBUJADO:	eptisa	PLANO: PERFIL GEOLÓGICO-GEOTÉCNICO 5-5'	Nº: 5
		ESCALA(S): H=1:250 V=1:100 ORIGINALES: A3	CLAVE: 14-3360-07	COTEJO:			Hoja 2 de 2

PERFIL GEOLÓGICO-GEOTÉCNICO 6-6'

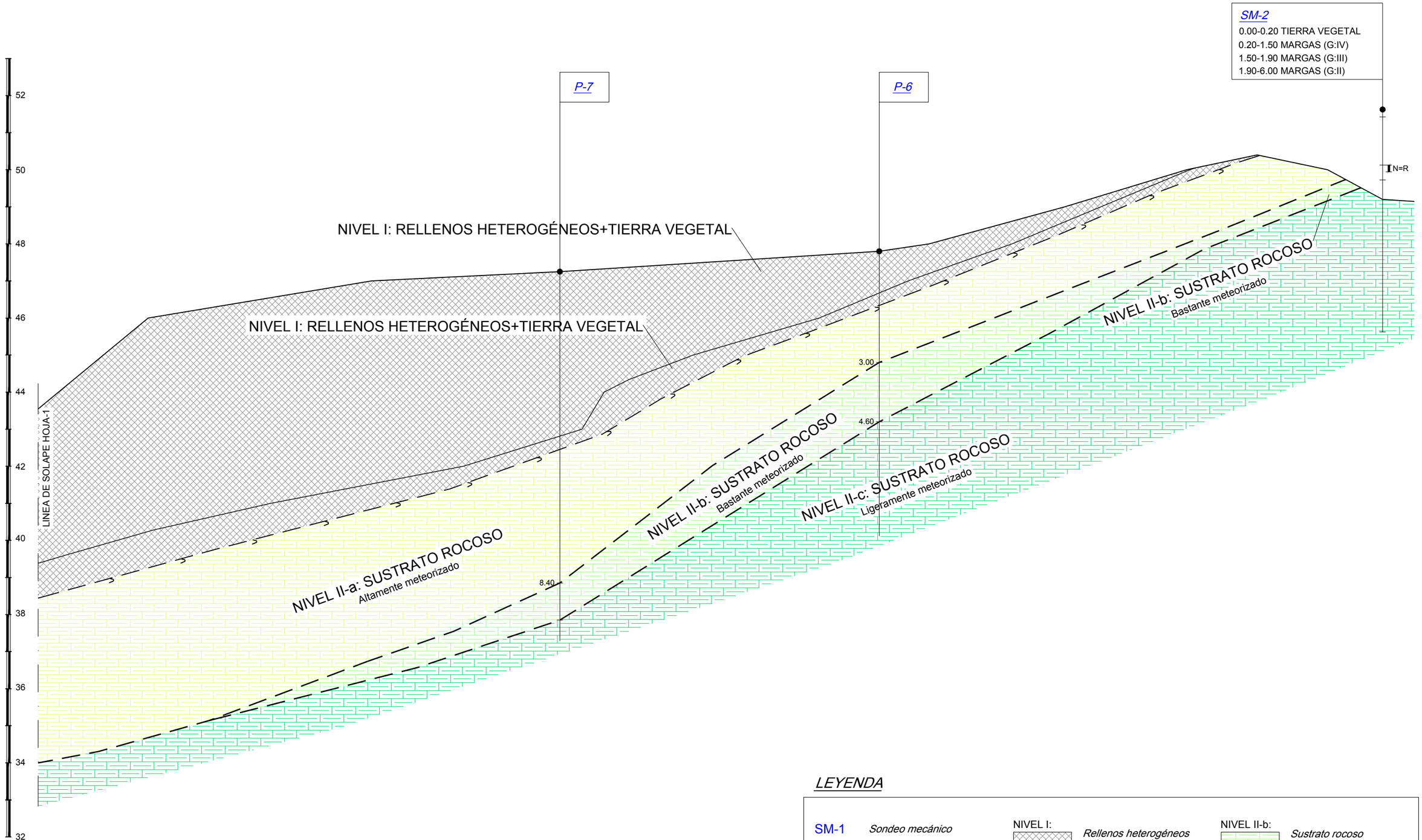


LEYENDA

SM-1	*Sondeo mecánico*	NIVEL I:	*Rellenos heterogéneos + tierra vegetal*	NIVEL II-b:	*Sustrato rocoso bastante meteorizado*
P-1	*Penetrómetro*	NIVEL II-a:	*Sustrato rocoso altamente meteorizado*	NIVEL II-c:	*Sustrato rocoso ligeramente meteorizado*
	Supuesto contacto roca				
N=19	*Resultado SPT*				

AYUNTAMIENTO LEIOA	PROYECTO: REVISION ESTUDIO GEOTÉCNICO PLAN PARCIAL SECTOR 44 TORRESOLO. LEIOA	FECHA: AGOSTO 2020	REFERENCIA: EP-073003-12	DIBUJADO:	eptisa	PLANO: PERFIL GEOLÓGICO-GEOTÉCNICO 6-6'	Nº: 6
		ESCALA(S): H=1:250 V=1:100 ORIGINALES: A3	CLAVE: 14-3360-07	COTEJO:			Hoja 1 de 2

PERFIL GEOLÓGICO-GEOTÉCNICO 6-6'

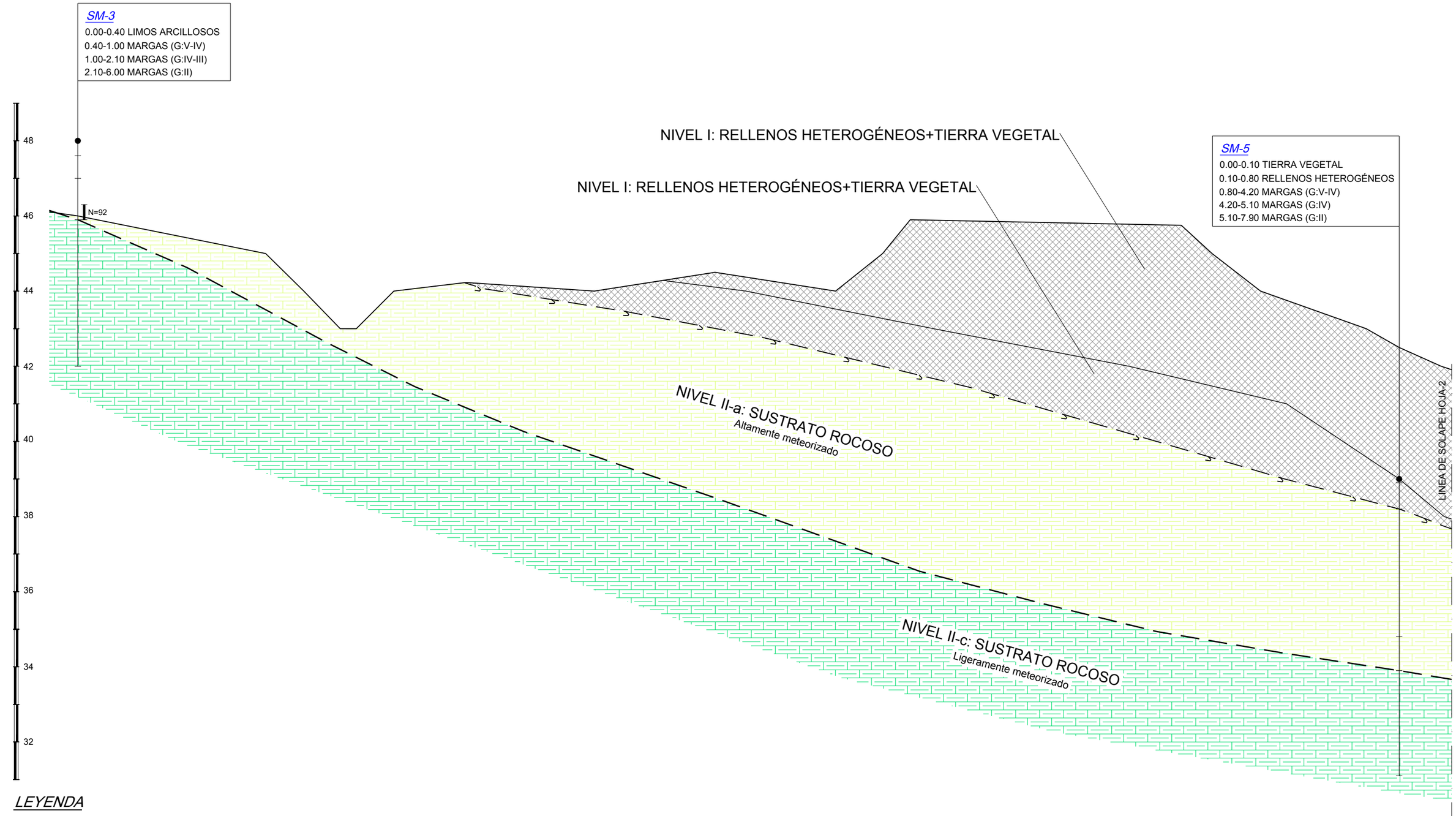


LEYENDA

SM-1	*Sondeo mecánico*	NIVEL I:	*Rellenos heterogéneos + tierra vegetal*	NIVEL II-b:	*Sustrato rocoso bastante meteorizado*
P-1	*Penetrómetro*	NIVEL II-a:	*Sustrato rocoso altamente meteorizado*	NIVEL II-c:	*Sustrato rocoso ligeramente meteorizado*
	Supuesto contacto roca				
N=19	*Resultado SPT*				

AYUNTAMIENTO LEIOA	PROYECTO: REVISION ESTUDIO GEOTÉCNICO PLAN PARCIAL SECTOR 44 TORRESOLO. LEIOA	FECHA: AGOSTO 2020	REFERENCIA: EP-073003-12	DIBUJADO:	eptisa	PLANO: PERFIL GEOLÓGICO-GEOTÉCNICO 6-6'	Nº: 6
		ESCALA(S): H=1:250 V=1:100 ORIGINALES: A3	CLAVE: 14-3360-07	COTEJO:			Hoja 2 de 2

PERFIL GEOLÓGICO-GEOTÉCNICO 7-7'

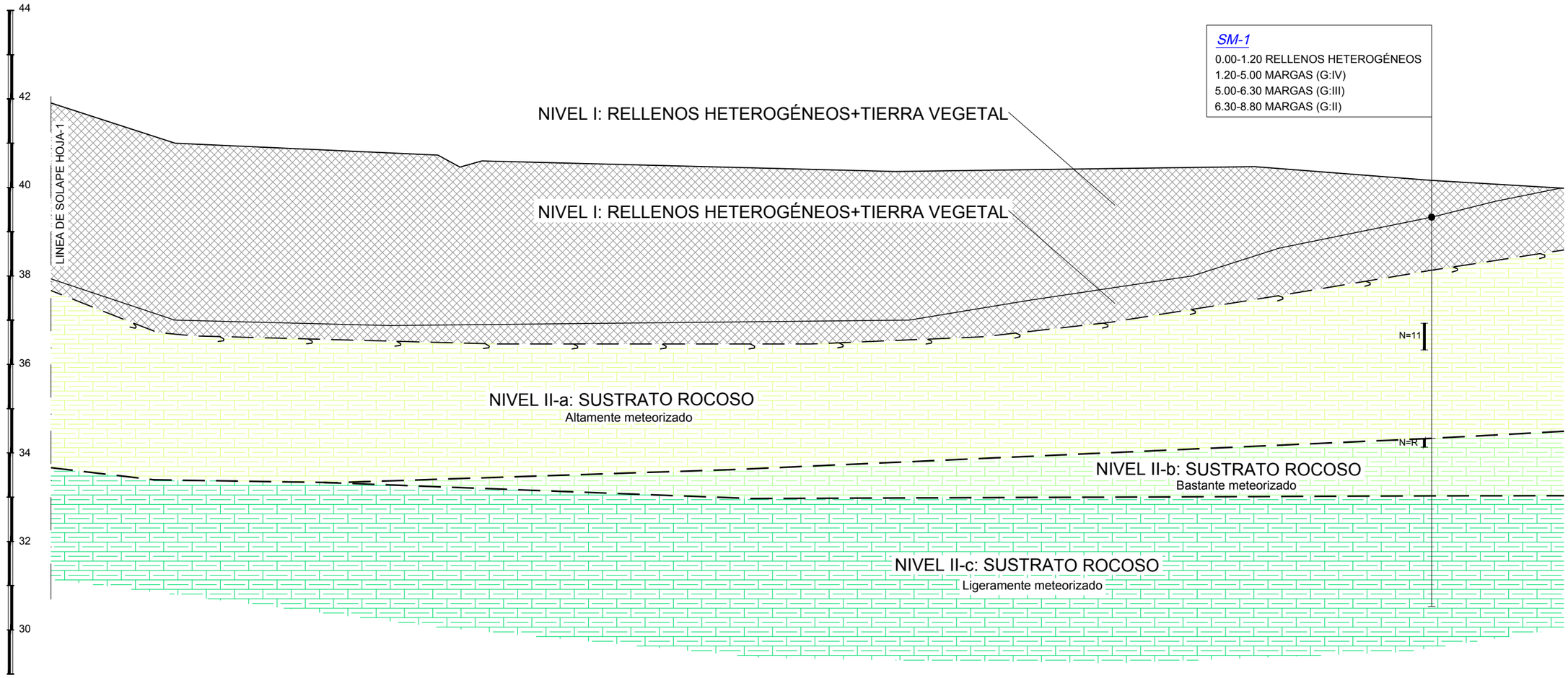


LEYENDA

SM-1	*Sondeo mecánico*	NIVEL I:	*Rellenos heterogéneos + tierra vegetal*	NIVEL II-b:	*Sustrato rocoso bastante meteorizado*
P-1	*Penetrómetro*	NIVEL II-a:	*Sustrato rocoso altamente meteorizado*	NIVEL II-c:	*Sustrato rocoso ligeramente meteorizado*
	Supuesto contacto roca				
N=19	*Resultado SPT*				

AYUNTAMIENTO LEIOA	PROYECTO: REVISION ESTUDIO GEOTÉCNICO PLAN PARCIAL SECTOR 44 TORRESOLO. LEIOA	FECHA: AGOSTO 2020	REFERENCIA: EP-073003-12	DIBUJADO:	eptisa	PLANO: PERFIL GEOLÓGICO-GEOTÉCNICO 7-7'	Nº: 7
		ESCALA(S): H=1:250 V=1:100 ORIGINALES: A3	CLAVE: 14-3360-07	COTEJO:			Hoja 1 de 2

PERFIL GEOLÓGICO-GEOTÉCNICO 7-7'



LEYENDA

SM-1	*Sondeo mecánico*	NIVEL I:	*Rellenos heterogéneos + tierra vegetal*	NIVEL II-b:	*Sustrato rocoso bastante meteorizado*
P-1	*Penetrómetro*	NIVEL II-a:	*Sustrato rocoso altamente meteorizado*	NIVEL II-c:	*Sustrato rocoso ligeramente meteorizado*
	Supuesto contacto roca				
N=19	*Resultado SPT*				

AYUNTAMIENTO LEIOA	PROYECTO: REVISION ESTUDIO GEOTÉCNICO PLAN PARCIAL SECTOR 44 TORRESOLO. LEIOA	FECHA: AGOSTO 2020	REFERENCIA: EP-073003-12	DIBUJADO:	eptisa	PLANO: PERFIL GEOLÓGICO-GEOTÉCNICO 7-7'	Nº: 7
		ESCALA(S): H=1:250 V=1:100 ORIGINALES: A3	CLAVE: 14-3360-07	COTEJO:			Hoja 2 de 2

AYUNTAMIENTO DE LEIOA – LEIOAKO UDALA

Revisión del Estudio Geológico-Geotécnico Plan Parcial del Sector 44 Torresolo
Leioa (Bizkaia)

PR20TATAS0068-00 / Septiembre 2020

Anejo nº 5:

ENSAYOS DE LABORATORIO

eptisa

EptisaCinsa
GRUPO EP

Laboratorio **Eptisa Cinsa**
Avda. de Cervantes, 51
48970 - BASAURI
Tel.94-440-93-00 Fax 94-440-03-66
e-mail: basauri@eptisa.es

Área de Acreditación:
Ensayos de laboratorio de geotecnia
Código 10002 GTL 05
27 Septiembre 2005

Peticionario: *ARKAIN INGENIERÍA Y ARQUITECTURA*
Dirección: *Pº Landabarri, 1. Dpto. 306. Leioa*

Obra: *PLAN PARCIAL DEL SECTOR 44 TORRESOLO - LEIOA*
Material: *Muestra inalterada de suelo.*
Muestra: *Tomada por Eptisa Cinsa* **Fecha de toma:**
Lugar de toma: *Obra.*
Procedencia: *Sondeo SM-1. Prof. 1,80 a 2,40 m.*

SUELOS: ENSAYOS SOLICITADOS

Análisis granulométrico

Limites de Atterberg

Compresión simple de Suelos

Acidez Baumann-Gully

Contenido en sulfatos

Observaciones:

Basauri, 30/01/2008

V.B.: Mª JESÚS FUENTE
DIRECTORA DE LABORATORIO

Fdo.: NAIA ZUÑIGA
JEFE DE AREA

Está prohibida la reproducción parcial de este informe sin el expreso consentimiento de Eptisa Cinsa

Estos resultados hacen referencia únicamente a la muestra ensayada, de la cual Eptisa Cinsa se hace responsable tan solo en el caso de que haya sido tomada por sus técnicos

Peticionario: *ARKAIN INGENIERÍA Y ARQUITECTURA*
Dirección: *Pº Landabarri, 1. Dpto. 306. Leioa*

Obra: *PLAN PARCIAL DEL SECTOR 44 TORRESOLO - LEIOA*
Material: *Muestra inalterada de suelo.*
Muestra: *Tomada por Eptisa Cinsa* **Fecha de toma:**
Lugar de toma: *Obra.*
Procedencia: *Sondeo SM-1. Prof. 1,80 a 2,40 m.*

ENSAYOS DE IDENTIFICACIÓN DE SUELOS

ENSAYO		NORMA	FECHAS DE ENSAYO		RESULTADO
			Inicio	Finalización	
Límite líquido		UNE 103 103:1994	25.01.08	28.01.08	53,9
Límite plástico		UNE 103 104:1993	25.01.08	28.01.08	25,4
Índice de plasticidad			25.01.08	28.01.08	28,5
Humedad natural (%)					
Materia Orgánica (%)					
Materia Orgánica (%)					
Carbonatos (%)	CO_3Ca				
	CO_2				
Sulfatos solubles (%)					
Densidad (g/cm^3)	Aparente				
	Seca				
Densidad Relativa					
Equivalente de Arena (E.A)					
C.D. Los Angeles (%)					
Sales solubles	%				
	mg / l (ppm)				
Contenido en yeso (%)					
Expansividad Lambe					
Caras Fracturadas (%)					

Clasificación Casagrande: **CH** Clasificación AASHTO: **A-7-6 (18)**

Observaciones:

Está prohibida la reproducción parcial de este informe sin el expreso consentimiento de Eptisa Cinsa

Estos resultados hacen referencia únicamente a la muestra ensayada, de la cual Eptisa Cinsa se hace responsable tan solo en el caso de que haya sido tomada por sus técnicos

EptisaCinsa GRUPO EP

Laboratorio **Eptisa Cinsa**
Avda. de Cervantes, 51
48970 - BASAURI
Tel.94-440-93-00 Fax 94-440-03-66
e-mail: basauri@eptisa.es

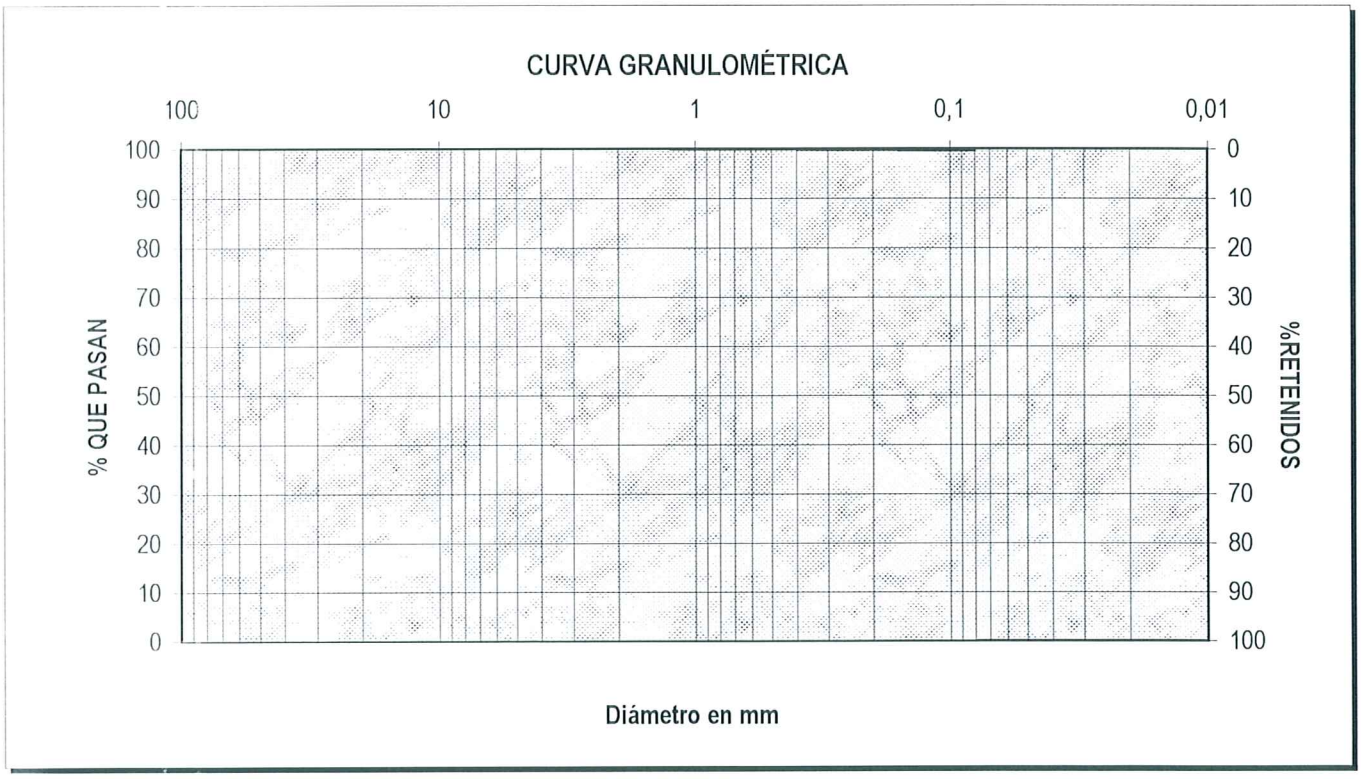
Área de Acreditación:
Ensayos de laboratorio de geotecnia
Código 10002 GTL 05
27 Septiembre 2005

Peticionario: *ARKAIN INGENIERÍA Y ARQUITECTURA*
Dirección: *Pº Landabarri, 1. Dpto. 306. Leioa*

Obra: *PLAN PARCIAL DEL SECTOR 44 TORRESOLO - LEIOA*
Material: *Muestra inalterada de suelo.*
Muestra: *Tomada por Eptisa Cinsa* **Fecha de toma:**
Lugar de toma: *Obra.*
Procedencia: *Sondeo SM-1. Prof. 1,80 a 2,40 m.*

ANÁLISIS GRANULOMETRICO DE SUELOS POR TAMIZADO (UNE 7 376:1975)

Fecha Inicio ensayo: *22.01.08* **Fecha finalización ensayo:** *24.01.08*



Tamices UNE	150	125	100	80	63	50	40	25	20	12,5	10	5	2	2,5	2	1,25	1	0,63	0,5	0,4	0,32	0,25	0,16	0,13	0,08
% que pasa													*100,0*			*100,0*				*99,9*			*99,8*		*99,6*

Observaciones:

Está prohibida la reproducción parcial de este informe sin el expreso consentimiento de Eptisa Cinsa

Estos resultados hacen referencia únicamente a la muestra ensayada, de la cual Eptisa Cinsa se hace responsable tan solo en el caso de que haya sido tomada por sus técnicos

EptisaCinsa GRUPO EP

Laboratorio **Eptisa Cinsa**
Avda. de Cervantes, 51
48970 - BASAURI
Tel.94-440-93-00 Fax 94-440-03-66
e-mail: basauri@eptisa.es

Área de Acreditación:
Ensayos de laboratorio de geotecnia
Código 10002 GTL 05
27 Septiembre 2005

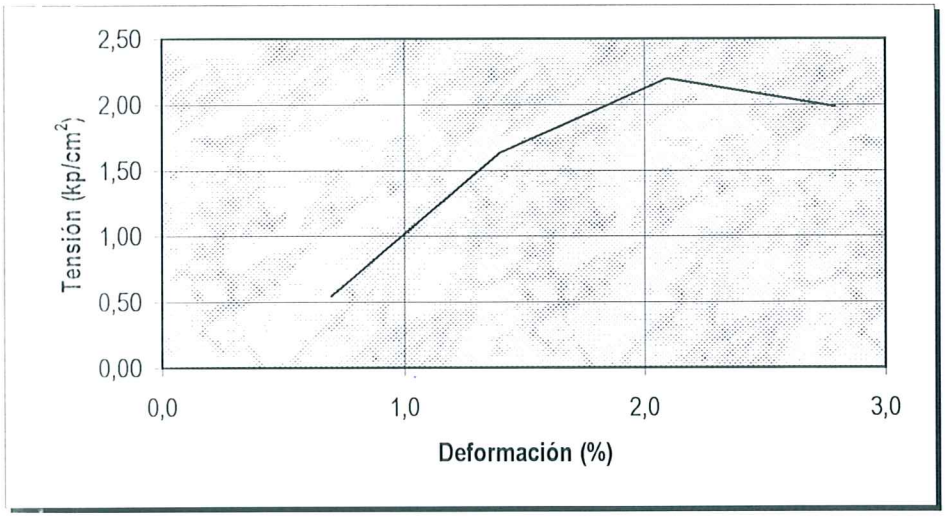
Peticionario: *ARKAIN INGENIERÍA Y ARQUITECTURA*
Dirección: *Pº Landabarri, 1. Dpto. 306. Leioa*

Obra: *PLAN PARCIAL DEL SECTOR 44 TORRESOLO - LEIOA*
Material: *Muestra inalterada de suelo.*
Muestra: *Tomada por Eptisa Cinsa* **Fecha de toma:**
Lugar de toma: *Obra.*
Procedencia: *Sondeo SM-1. Prof. 1,80 a 2,40 m.*

COMPRESIÓN SIMPLE EN MUESTRAS DE SUELOS. (UNE 103 400:93)

Fecha inicio ensayo: 22.01.08 **Fecha finalización ensayo:** 23.01.08

Descripción: Arcillas limosas de color marrón. Consistencia muy firme, plasticidad alta. No reaccionan al H2O2 ni al HCl.



Ensayo sobre muestra: Inalterada

Forma de rotura:



Bordes de probeta: No repasados

Partículas en probeta: < 5 mm

Angulo de rotura: 32 °

ROTURA			HUMEDAD		DENSIDAD	
R.Compresión kp/cm²	R.Compresión kpa	Deformación %	Probeta %	Z. Rotura %	Humeda gr/cm³	Seca gr/cm³
2,20	215,4	2	27,49	28,28	1,908	1,496

Observaciones:

Está prohibida la reproducción parcial de este informe sin el expreso consentimiento de Eptisa Cinsa

Estos resultados hacen referencia únicamente a la muestra ensayada, de la cual Eptisa Cinsa se hace responsable tan solo en el caso de que haya sido tomada por sus técnicos

Peticionario: *ARKAIN INGENIERÍA Y ARQUITECTURA*
Dirección: *Pº Landabarri, 1. Dpto. 306. Leioa*

Obra: *PLAN PARCIAL DEL SECTOR 44 TORRESOLO - LEIOA*
Material: *Muestra inalterada de suelo.*
Muestra: *Tomada por Eptisa Cinsa* **Fecha de toma:**
Lugar de toma: *Obra.*
Procedencia: *Sondeo SM-1. Prof. 1,80 a 2,40 m.*

AGRESIVIDAD DEL SUELO AL HORMIGÓN

ENSAYO	NORMA	FECHAS DE ENSAYO		RESULTADO
		Inicio	Finalización	
Acidez Baumann-Gully (ml/kg)	UNE 83 001:2000	24.01.08	24.01.08	309,0
Contenido en Sulfatos (mg/Kg)	UNE 83 001:2000	24.01.08	25.-01.0825.01.08	76,13
El suelo es de agresividad débil para el hormigón				

Observaciones:

Está prohibida la reproducción parcial de este informe sin el expreso consentimiento de Eptisa Cinsa

Estos resultados hacen referencia únicamente a la muestra ensayada, de la cual Eptisa Cinsa se hace responsable tan solo en el caso de que haya sido tomada por sus técnicos

EptisaCinsa
GRUPO EP

Laboratorio **Eptisa Cinsa**
Avda. de Cervantes, 51
48970 - BASAURI
Tel.94-440-93-00 Fax 94-440-03-66
e-mail: basauri@eptisa.es

Área de Acreditación:
Ensayos de laboratorio de geotecnia
Código 10002 GTL 05
27 Septiembre 2005

Peticionario: *ARKAIN INGENIERÍA Y ARQUITECTURA*
Dirección: *Pº Landabarri, 1. Dpto. 306. Leioa*

Obra: *PLAN PARCIAL DEL SECTOR 44 TORRESOLO - LEIOA*
Material: *Muestra inalterada de suelo.*
Muestra: *Tomada por Eptisa Cinsa* **Fecha de toma:**
Lugar de toma: *Obra.*
Procedencia: *Sondeo SM-1. Prof. 4,50 a 5,00 m.*

SUELOS: ENSAYOS SOLICITADOS

Análisis granulométrico

Límites de Atterberg

Compresión simple de Suelos

Observaciones:

Basauri, 30/01/2008

V.B.: Mª JESÚS FUENTE
DIRECTORA DE LABORATORIO

Fdo.: NAIA ZUÑIGA
JEFE DE AREA

Está prohibida la reproducción parcial de este informe sin el expreso consentimiento de Eptisa Cinsa

Estos resultados hacen referencia únicamente a la muestra ensayada, de la cual Eptisa Cinsa se hace responsable tan solo en el caso de que haya sido tomada por sus técnicos

Peticionario: *ARKAIN INGENIERÍA Y ARQUITECTURA*
Dirección: *Pº Landabarri, 1. Dpto. 306. Leioa*

Obra: *PLAN PARCIAL DEL SECTOR 44 TORRESOLO - LEIOA*
Material: *Muestra inalterada de suelo.*
Muestra: *Tomada por Eptisa Cinsa* **Fecha de toma:**
Lugar de toma: *Obra.*
Procedencia: *Sondeo SM-1. Prof. 4,50 a 5,00 m.*

ENSAYOS DE IDENTIFICACIÓN DE SUELOS

ENSAYO		NORMA	FECHAS DE ENSAYO		RESULTADO
			Inicio	Finalización	
Límite l quido		UNE 103 103:1994	28.01.08	29.01.08	44,0
Límite plástico		UNE 103 104:1993	28.01.08	29.01.08	19,5
Índice de plasticidad			28.01.08	29.01.08	24,5
Humedad natural (%)					
Materia Orgánica (%)					
Materia Orgánica (%)					
Carbonatos (%)	CO_3Ca				
	CO_2				
Sulfatos solubles (%)					
Densidad (g/cm^3)	Aparente				
	Seca				
Densidad Relativa					
Equivalente de Arena (E.A)					
C.D. Los Angeles (%)					
Sales solubles	%				
	mg / l (ppm)				
Contenido en yeso (%)					
Expansividad Lambe					
Caras Fracturadas (%)					

Clasificación Casagrande: **CL** Clasificación AASHTO: **A-7-6 (15)**

Observaciones:

Está prohibida la reproducción parcial de este informe sin el expreso consentimiento de Eptisa Cinsa

Estos resultados hacen referencia únicamente a la muestra ensayada, de la cual Eptisa Cinsa se hace responsable tan solo en el caso de que haya sido tomada por sus técnicos

EptisaCinsa GRUPO EP

Laboratorio **Eptisa Cinsa**
Avda. de Cervantes, 51
48970 - BASAURI
Tel.94-440-93-00 Fax 94-440-03-66
e-mail: basauri@eptisa.es

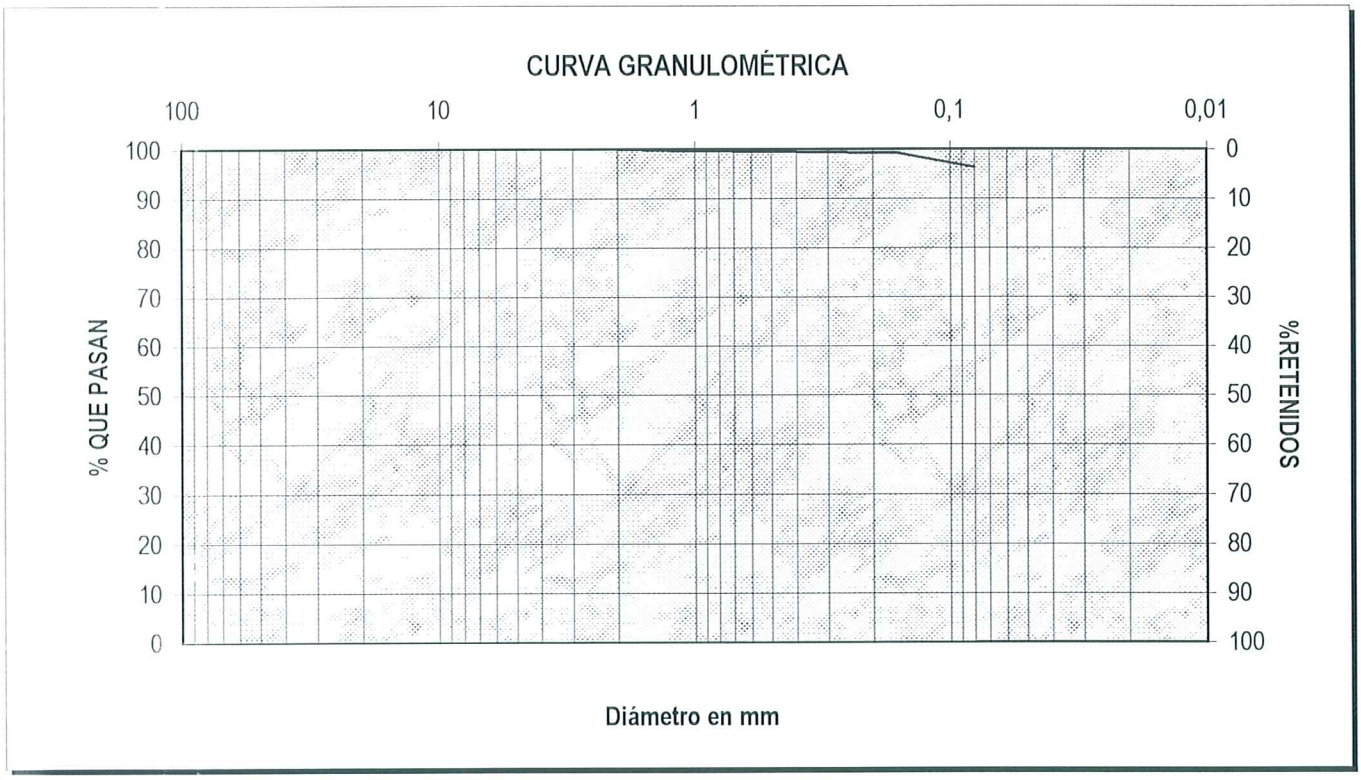
Área de Acreditación:
Ensayos de laboratorio de geotecnia
Código 10002 GTL 05
27 Septiembre 2005

Peticionario: *ARKAIN INGENIERÍA Y ARQUITECTURA*
Dirección: *Pº Landabarri, 1. Dpto. 306. Leioa*

Obra: *PLAN PARCIAL DEL SECTOR 44 TORRESOLO - LEIOA*
Material: *Muestra inalterada de suelo.*
Muestra: *Tomada por Eptisa Cinsa* **Fecha de toma:**
Lugar de toma: *Obra.*
Procedencia: *Sondeo SM-1. Prof. 4,50 a 5,00 m.*

ANÁLISIS GRANULOMETRICO DE SUELOS POR TAMIZADO (UNE 7 376:1975)

Fecha Inicio ensayo: *23.01.08* **Fecha finalización ensayo:** *24.01.08*



Tamices UNE	150	125	100	80	63	50	40	25	20	12,5	10	5	2	2,5	2	1,25	1	0,63	0,5	0,4	0,32	0,25	0,16	0,13	0,08
% que pasa													*100,0*			*99,8*				*99,5*			*99,3*		*96,4*

Observaciones:

Está prohibida la reproducción parcial de este informe sin el expreso consentimiento de Eptisa Cinsa

Estos resultados hacen referencia únicamente a la muestra ensayada, de la cual Eptisa Cinsa se hace responsable tan solo en el caso de que haya sido tomada por sus técnicos

EptisaCinsa GRUPO EP

Laboratorio **Eptisa Cinsa**
Avda. de Cervantes, 51
48970 - BASAURI
Tel.94-440-93-00 Fax 94-440-03-66
e-mail: basauri@eptisa.es

Área de Acreditación:
Ensayos de laboratorio de geotecnia
Código 10002 GTL 05
27 Septiembre 2005

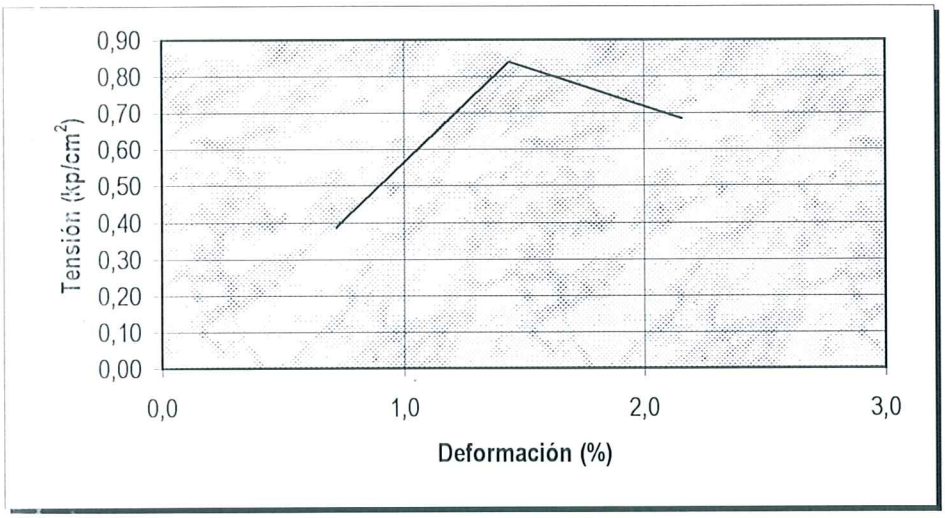
Peticionario: *ARKAIN INGENIERÍA Y ARQUITECTURA*
Dirección: *Pº Landabarri, 1. Dpto. 306. Leioa*

Obra: *PLAN PARCIAL DEL SECTOR 44 TORRESOLO - LEIOA*
Material: *Muestra inalterada de suelo.*
Muestra: *Tomada por Eptisa Cinsa* **Fecha de toma:**
Lugar de toma: *Obra.*
Procedencia: *Sondeo SM-1. Prof. 4,50 a 5,00 m.*

COMPRESIÓN SIMPLE EN MUESTRAS DE SUELOS. (UNE 103 400:93)

Fecha inicio ensayo: 22.01.08 **Fecha finalización ensayo:** 23.01.08

Descripción: Arcilla y limos de color marrón. Consistencia y plasticidad media. Reaccionan al H2O2 y no reaccionan al HCl.



Ensayo sobre muestra: Inalterada

Forma de rotura:



Bordes de probeta: No repasados

Particulas en probeta: < 5 mm

Angulo de rotura: 14 º

ROTURA			HUMEDAD		DENSIDAD	
R.Compresión kp/cm²	R.Compresión kpa	Deformación %	Probeta %	Z. Rotura %	Humeda gr/cm³	Seca gr/cm³
0,84	82,4	1	33,29	42,70	1,801	1,351

Observaciones:

Está prohibida la reproducción parcial de este informe sin el expreso consentimiento de Eptisa Cinsa

Estos resultados hacen referencia únicamente a la muestra ensayada, de la cual Eptisa Cinsa se hace responsable tan solo en el caso de que haya sido tomada por sus técnicos

EptisaCinsa
GRUPO EP

Laboratorio **Eptisa Cinsa**
Avda. de Cervantes, 51
48970 - BASAURI
Tel.94-440-93-00 Fax 94-440-03-66
e-mail: basauri@eptisa.es

Área de:
Ensayos de Laboratorio de Geotécnia
10002**GTL**05
(27 Septiembre 2005)

Peticionario: *ARKAIN INGENIERÍA Y ARQUITECTURA*
Dirección: *Pº Landabarri, 1. Dpto. 306. Leioa*

Obra: *PLAN PARCIAL DEL SECTOR 44 TORRESOLO - LEIOA*
Material: *Testigo parafinado de roca.*
Muestra: *Tomada por Eptisa Cinsa* **Fecha de toma:**
Lugar de toma: *Obra.*
Procedencia: *Sondeo SM-2. Prof. 3,15 a 3,50 m.*

ROCAS: ENSAYOS SOLICITADOS

Compresión simple de rocas

Acidez Baumann-Gully

Contenido en sulfatos

Observaciones:

Basauri, 30/01/2008

V.B.: Mª JESÚS FUENTE
DIRECTORA DE LABORATORIO

Fdo.: NAIA ZUÑIGA
JEFE DE AREA

Está prohibida la reproducción parcial de este informe sin el expreso consentimiento de Eptisa Cinsa

Estos resultados hacen referencia únicamente a la muestra ensayada, de la cual Eptisa Cinsa se hace responsable tan solo en el caso de que haya sido tomada por sus técnicos

EptisaCinsa GRUPO EP

Laboratorio **Eptisa Cinsa**
Avda. de Cervantes, 51
48970 - BASAURI
Tel.94-440-93-00 Fax 94-440-03-66
e-mail: basauri@eptisa.es

Área de:
Ensayos de Laboratorio de Geotécnia
10002**GTL**05
(27 Septiembre 2005)

Peticionario: *ARKAIN INGENIERÍA Y ARQUITECTURA*
Dirección: *Pº Landabarri, 1. Dpto. 306. Leioa*

Obra: *PLAN PARCIAL DEL SECTOR 44 TORRESOLO - LEIOA*
Material: *Testigo parafinado de roca.*
Muestra: *Tomada por Eptisa Cinsa* **Fecha de toma:**
Lugar de toma: *Obra.*
Procedencia: *Sondeo SM-2. Prof. 3,15 a 3,50 m.*

PROPIEDADES MECÁNICAS DE LAS ROCAS. RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN UNIAXIAL (UNE 22 950 -1:1990)

Fecha de inicio del ensayo: 22.01.08 **Fecha finalización del ensayo:** 23.01.08

Descripción de la probeta antes del ensayo: Presenta una junta en ángulo de inclinación de 10º.

Humedad de la probeta en el momento de ensayo: Con la humedad con la que se ha recibido la muestra

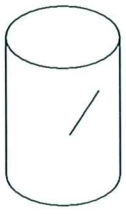
Características de la probeta:

Diámetro	cm	8,09
Altura	cm	22,40
Relac. Alt / diám.		2,77
Humedad	%	11,13

Velocidad de aplicación de la carga: 19,62 N/s

Densidad seca (gr/cm^3)	Densidad aparente (gr/cm^3)	Res. Compresión medida (MPa)	Res. Compresión corregida (MPa)
2,370	2,634	1,5	

Descripción de la rotura: Rotura en ángulo inclinado de 10º coincidiendo con una junta.



Observaciones: Marga de color marrón.

Está prohibida la reproducción parcial de este informe sin el expreso consentimiento de Eptisa Cinsa

Estos resultados hacen referencia únicamente a la muestra ensayada, de la cual Eptisa Cinsa se hace responsable tan solo en el caso de que haya sido tomada por sus técnicos

Peticionario: *ARKAIN INGENIERÍA Y ARQUITECTURA*
Dirección: *Pº Landabarri, 1. Dpto. 306. Leioa*

Obra: *PLAN PARCIAL DEL SECTOR 44 TORRESOLO - LEIOA*
Material: *Testigo parafinado de roca.*
Muestra: *Tomada por Eptisa Cinsa* **Fecha de toma:**
Lugar de toma: *Obra.*
Procedencia: *Sondeo SM-2. Prof. 3,15 a 3,50 m.*

AGRESIVIDAD DEL SUELO AL HORMIGÓN

ENSAYO	NORMA	FECHAS DE ENSAYO		RESULTADO
		Inicio	Finalización	
Acidez Baumann-Gully (ml/kg)	UNE 83 001:2000	24.01.08	24.01.08	0,0
Contenido en Sulfatos (mg/Kg)	UNE 83 001:2000	24.01.08	25.01.08	146,85
El suelo no es agresivo para el hormigón				

Observaciones:

Está prohibida la reproducción parcial de este informe sin el expreso consentimiento de Eptisa Cinsa

Estos resultados hacen referencia únicamente a la muestra ensayada, de la cual Eptisa Cinsa se hace responsable tan solo en el caso de que haya sido tomada por sus técnicos

EptisaCinsa
GRUPO EP

Laboratorio **Eptisa Cinsa**
Avda. de Cervantes, 51
48970 - BASAURI
Tel.94-440-93-00 Fax 94-440-03-66
e-mail: basauri@eptisa.es

Área de:
Ensayos de Laboratorio de Geotécnia
10002**GTL**05
(27 Septiembre 2005)

Peticionario: *ARKAIN INGENIERÍA Y ARQUITECTURA*
Dirección: *Pº Landabarri, 1. Dpto. 306. Leioa*

Obra: *PLAN PARCIAL DEL SECTOR 44 TORRESOLO - LEIOA*
Material: *Testigo parafinado de roca.*
Muestra: *Tomada por Eptisa Cinsa* **Fecha de toma:**
Lugar de toma: *Obra.*
Procedencia: *Sondeo SM-3. Prof. 4,20 a 4,50 m.*

ROCAS: ENSAYOS SOLICITADOS

Compresión simple de rocas

Observaciones:

Basauri, 30/01/2008

V.B.: Mª JESÚS FUENTE
DIRECTORA DE LABORATORIO

Edo.: NAIA ZUÑIGA
JEFE DE AREA

Está prohibida la reproducción parcial de este informe sin el expreso consentimiento de Eptisa Cinsa

Estos resultados hacen referencia únicamente a la muestra ensayada, de la cual Eptisa Cinsa se hace responsable tan solo en el caso de que haya sido tomada por sus técnicos

EptisaCinsa GRUPO EP

Laboratorio **Eptisa Cinsa**
Avda. de Cervantes, 51
48970 - BASAURI
Tel.94-440-93-00 Fax 94-440-03-66
e-mail: basauri@eptisa.es

Área de:
Ensayos de Laboratorio de Geotécnia
10002**GTL**05
(27 Septiembre 2005)

Peticionario: *ARKAIN INGENIERÍA Y ARQUITECTURA*
Dirección: *Pº Landabarri, 1. Dpto. 306. Leioa*

Obra: *PLAN PARCIAL DEL SECTOR 44 TORRESOLO - LEIOA*
Material: *Testigo parafinado de roca.*
Muestra: *Tomada por Eptisa Cinsa* **Fecha de toma:**
Lugar de toma: *Obra.*
Procedencia: *Sondeo SM-3. Prof. 4,20 a 4,50 m.*

PROPIEDADES MECÁNICAS DE LAS ROCAS. RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN UNIAXIAL (UNE 22 950 -1:1990)

Fecha de inicio del ensayo: 21.01.08 **Fecha finalización del ensayo:** 23.01.08

Descripción de la probeta antes del ensayo: Presenta diversas juntas con diferentes ángulos de inclinación.

Humedad de la probeta en el momento de ensayo: Con la humedad con la que se ha recibido la muestra

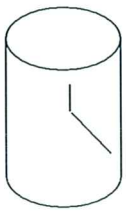
Características de la probeta:

Diámetro	cm	8,34
Altura	cm	22,20
Relac. Alt / diám.		2,66
Humedad	%	4,30

Velocidad de aplicación de la carga: 49,05 N/s

Densidad seca (gr/cm^3)	Densidad aparente (gr/cm^3)	Res. Compresión medida (MPa)	Res. Compresión corregida (MPa)
2,431	2,535	3,2	

Descripción de la rotura: Rotura en plano subvertical y en ángulo inclinado de 18º.



Observaciones: Margocaliza de color gris.

Está prohibida la reproducción parcial de este informe sin el expreso consentimiento de Eptisa Cinsa

Estos resultados hacen referencia únicamente a la muestra ensayada, de la cual Eptisa Cinsa se hace responsable tan solo en el caso de que haya sido tomada por sus técnicos

EptisaCinsa GRUPO EP

Laboratorio **Eptisa Cinsa**
Avda. de Cervantes, 51
48970 - BASAURI
Tel.94-440-93-00 Fax 94-440-03-66
e-mail: basauri@eptisa.es

Área de Acreditación:
Ensayos de laboratorio de geotecnia
Código 10002 GTL 05
27 Septiembre 2005

Peticionario: *ARKAIN INGENIERÍA Y ARQUITECTURA*
Dirección: *Pº Landabarri, 1. Dpto. 306. Leioa*

Obra: *PLAN PARCIAL DEL SECTOR 44 TORRESOLO - LEIOA*
Material: *Muestra inalterada de suelo.*
Muestra: *Tomada por Eptisa Cinsa* **Fecha de toma:**
Lugar de toma: *Obra.*
Procedencia: *Sondeo SM-4. Prof. 5,60 a 6,20 m.*

SUELOS: ENSAYOS SOLICITADOS

Análisis granulométrico

Límites de Atterberg

Compresión simple de Suelos

Corte Directo

Observaciones:

Basauri, 30/01/2008

V.B.: Mª JESÚS FUENTE
DIRECTORA DE LABORATORIO

Fdo.: NAIA ZUÑIGA
JEFE DE AREA

Está prohibida la reproducción parcial de este informe sin el expreso consentimiento de Eptisa Cinsa

Estos resultados hacen referencia únicamente a la muestra ensayada, de la cual Eptisa Cinsa se hace responsable tan solo en el caso de que haya sido tomada por sus técnicos

EptisaCinsa GRUPO EP

Laboratorio **Eptisa Cinsa**
Avda. de Cervantes, 51
48970 - BASAURI
Tel.94-440-93-00 Fax 94-440-03-66
e-mail: basauri@eptisa.es

Área de Acreditación:
Ensayos de laboratorio de geotecnia
Código 10002 GTL 05
27 Septiembre 2005

Peticionario: *ARKAIN INGENIERÍA Y ARQUITECTURA*
Dirección: *Pº Landabarri, 1. Dpto. 306. Leioa*

Obra: *PLAN PARCIAL DEL SECTOR 44 TORRESOLO - LEIOA*
Material: *Muestra inalterada de suelo.*
Muestra: *Tomada por Eptisa Cinsa* **Fecha de toma:**
Lugar de toma: *Obra.*
Procedencia: *Sondeo SM-4. Prof. 5,60 a 6,20 m.*

ENSAYOS DE IDENTIFICACIÓN DE SUELOS

ENSAYO		NORMA	FECHAS DE ENSAYO		RESULTADO
			Inicio	Finalización	
Límite líquido		UNE 103 103:1994	23.01.08	24.01.08	43,4
Límite plástico		UNE 103 104:1993	23.01.08	24.01.08	24,2
Índice de plasticidad			23.01.08	24.01.08	19,2
Humedad natural (%)					
Materia Orgánica (%)					
Materia Orgánica (%)					
Carbonatos (%)	CO_3Ca				
	CO_2				
Sulfatos solubles (%)					
Densidad (g/cm^3)	Aparente				
	Seca				
Densidad Relativa					
Equivalente de Arena (E.A)					
C.D. Los Angeles (%)					
Sales solubles	%				
	mg / l (ppm)				
Contenido en yeso (%)					
Expansividad Lambe					
Caras Fracturadas (%)					

Clasificación Casagrande: **CL** Clasificación AASHTO: **A-7-6 (12)**

Observaciones:

Está prohibida la reproducción parcial de este informe sin el expreso consentimiento de Eptisa Cinsa

Estos resultados hacen referencia únicamente a la muestra ensayada, de la cual Eptisa Cinsa se hace responsable tan solo en el caso de que haya sido tomada por sus técnicos

EptisaCinsa GRUPO EP

Laboratorio **Eptisa Cinsa**
Avda. de Cervantes, 51
48970 - BASAURI
Tel.94-440-93-00 Fax 94-440-03-66
e-mail: basauri@eptisa.es

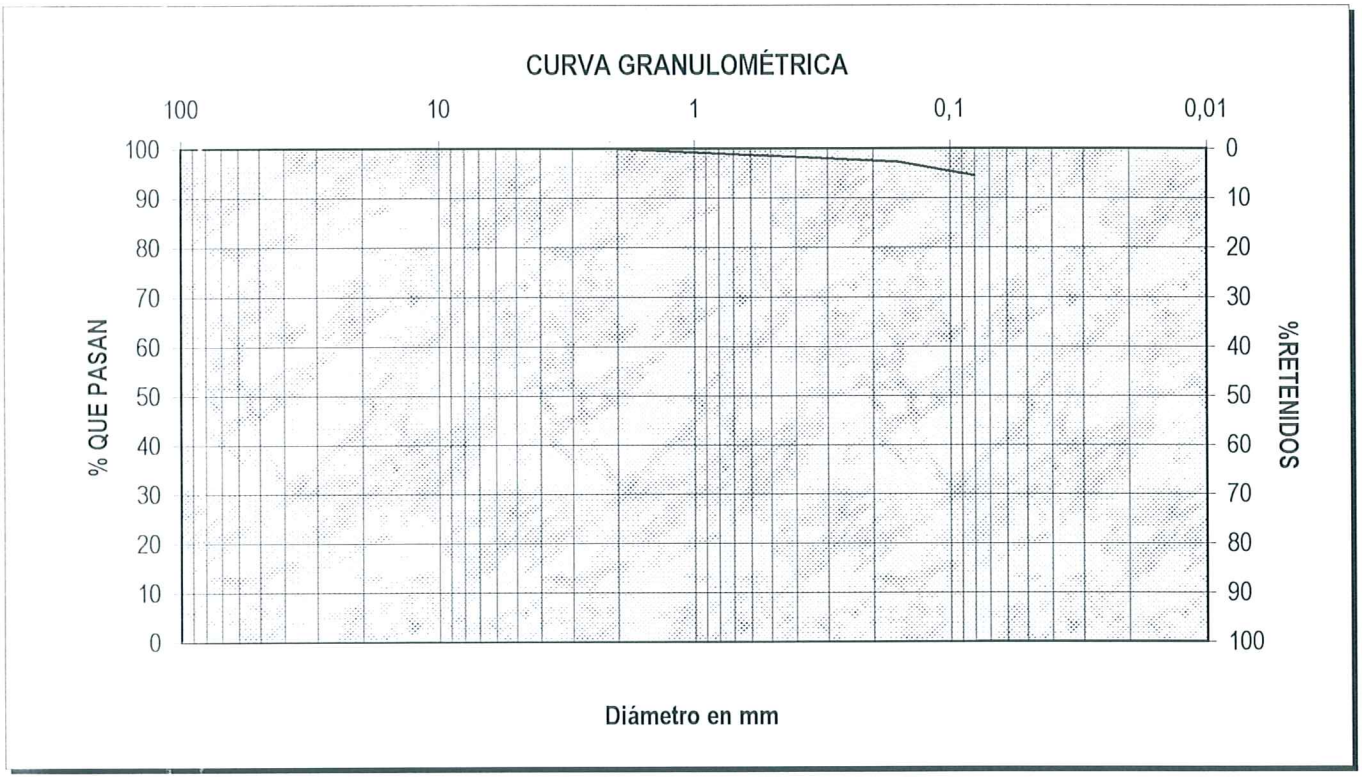
Área de Acreditación:
Ensayos de laboratorio de geotecnia
Código 10002 GTL 05
27 Septiembre 2005

Peticionario: *ARKAIN INGENIERÍA Y ARQUITECTURA*
Dirección: *Pº Landabarri, 1. Dpto. 306. Leioa*

Obra: *PLAN PARCIAL DEL SECTOR 44 TORRESOLO - LEIOA*
Material: *Muestra inalterada de suelo.*
Muestra: *Tomada por Eptisa Cinsa* **Fecha de toma:**
Lugar de toma: *Obra.*
Procedencia: *Sondeo SM-4. Prof. 5,60 a 6,20 m.*

ANÁLISIS GRANULOMETRICO DE SUELOS POR TAMIZADO (UNE 7 376:1975)

Fecha Inicio ensayo: *23.01.08* **Fecha finalización ensayo:** *24.01.08*



Tamices UNE	150	125	100	80	63	50	40	25	20	12,5	10	5	2	2,5	2	1,25	1	0,63	0,5	0,4	0,32	0,25	0,16	0,13	0,08
% que pasa												*100,0*	*99,9*			*99,4*				*98,3*			*97,3*		*94,6*

Observaciones:

Está prohibida la reproducción parcial de este informe sin el expreso consentimiento de Eptisa Cinsa

Estos resultados hacen referencia únicamente a la muestra ensayada, de la cual Eptisa Cinsa se hace responsable tan solo en el caso de que haya sido tomada por sus técnicos

EptisaCinsa GRUPO EP

Laboratorio **Eptisa Cinsa**
Avda. de Cervantes, 51
48970 - BASAURI
Tel.94-440-93-00 Fax 94-440-03-66
e-mail: basauri@eptisa.es

Área de Acreditación:
Ensayos de laboratorio de geotecnia
Código 10002 GTL 05
27 Septiembre 2005

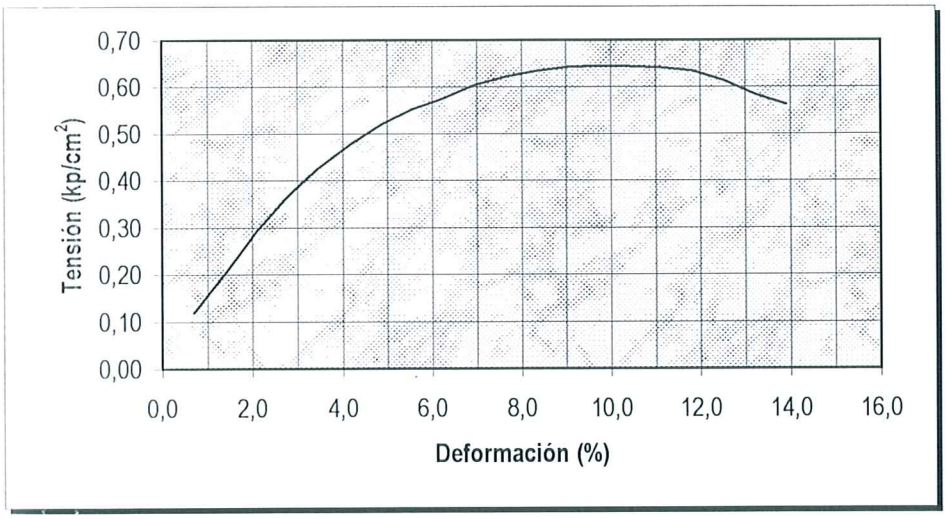
Peticionario: *ARKAIN INGENIERÍA Y ARQUITECTURA*
Dirección: *Pº Landabarri, 1. Dpto. 306. Leioa*

Obra: *PLAN PARCIAL DEL SECTOR 44 TORRESOLO - LEIOA*
Material: *Muestra inalterada de suelo.*
Muestra: *Tomada por Eptisa Cinsa* **Fecha de toma:**
Lugar de toma: *Obra.*
Procedencia: *Sondeo SM-4. Prof. 5,60 a 6,20 m.*

COMPRESIÓN SIMPLE EN MUESTRAS DE SUELOS. (UNE 103 400:93)

Fecha inicio ensayo: 21.01.08 **Fecha finalización ensayo:** 22.01.08

Descripción: Limos y arcillas de color marrón. Consistencia y plasticidad media. Reacciona al H2O2 y no reacciona al HCl.



Ensayo sobre muestra: Inalterada

Forma de rotura:



Bordes de probeta: No repasados

Partículas en probeta: < 5 mm

Angulo de rotura: 28 º

ROTURA			HUMEDAD		DENSIDAD	
R.Compresión kp/cm²	R.Compresión kpa	Deformación %	Probeta %	Z. Rotura %	Humeda gr/cm³	Seca gr/cm³
0,64	63,3	10	35,18	32,29	1,818	1,345

Observaciones:

Está prohibida la reproducción parcial de este informe sin el expreso consentimiento de Eptisa Cinsa

Estos resultados hacen referencia únicamente a la muestra ensayada, de la cual Eptisa Cinsa se hace responsable tan solo en el caso de que haya sido tomada por sus técnicos

EptisaCinsa GRUPO EP

Laboratorio **Eptisa Cinsa**
Avda. de Cervantes, 51
48970 - BASAURI
Tel.94-440-93-00 Fax 94-440-03-66
e-mail: basauri@eptisa.es

Área de Acreditación:
Ensayos de laboratorio de geotecnia
Código 10002 GTL 05
27 Septiembre 2005

Peticionario: *ARKAIN INGENIERÍA Y ARQUITECTURA*
Dirección: *Pº Landabarri, 1. Dpto. 306. Leioa*

Obra: *PLAN PARCIAL DEL SECTOR 44 TORRESOLO - LEIOA*
Material: *Muestra inalterada de suelo.*
Muestra: *Tomada por Eptisa Cinsa* **Fecha de toma:**
Lugar de toma: *Obra.*
Procedencia: *Sondeo SM-4. Prof. 5,60 a 6,20 m.*

ENSAYO DE CORTE DIRECTO (UNE 103-401:1998)

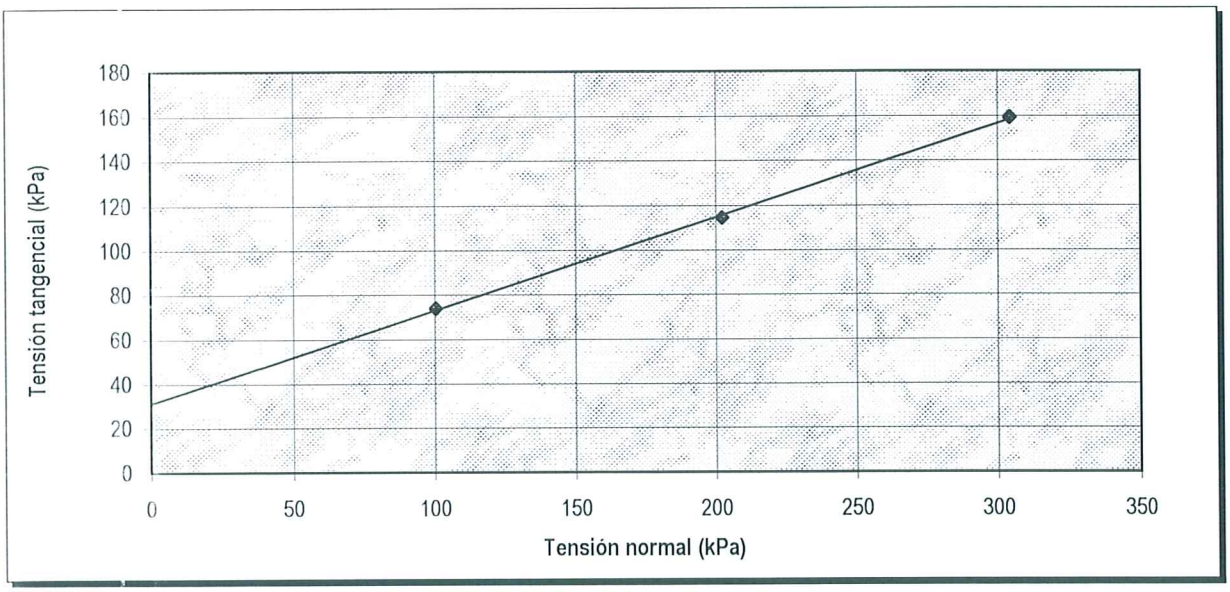
Fecha inicio ensayo: 21/01/2008 **Fecha finalización ensayo:** 25/01/2008

Tipo de ensayo: C.D. **Altura de célula:** 30 mm

Velocidad de deformación: 21 µm/min **Diametro de célula:** 50 mm

Probeta	Humedad (%)		Densidad (g/cm^3)		Tensión (kPa)	
	Inicial	Final	Aparente	Seca	Normal	Tangencial
1	38,5	36,0	1,81	1,31	100,5	74,1
2	37,1	33,1	1,82	1,33	202,2	114,5
3	33,4	29,2	1,83	1,37	304,3	159,2

Ángulo de rozamiento interno **22,7º**
Cohesión **31,4 kPa**



Está prohibida la reproducción parcial de este informe sin el expreso consentimiento de Eptisa Cinsa

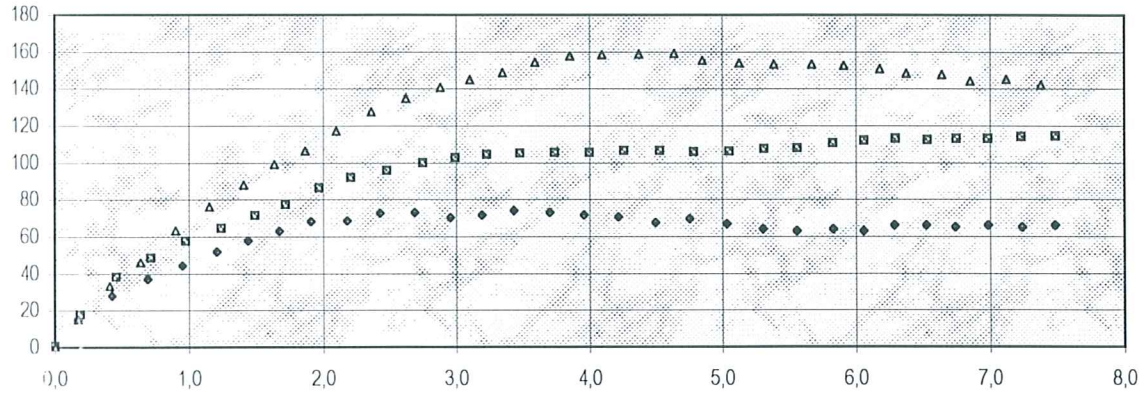
Estos resultados hacen referencia únicamente a la muestra ensayada, de la cual Eptisa Cinsa se hace responsable tan solo en el caso de que haya sido tomada por sus técnicos

EptisaCinsa GRUPO EP

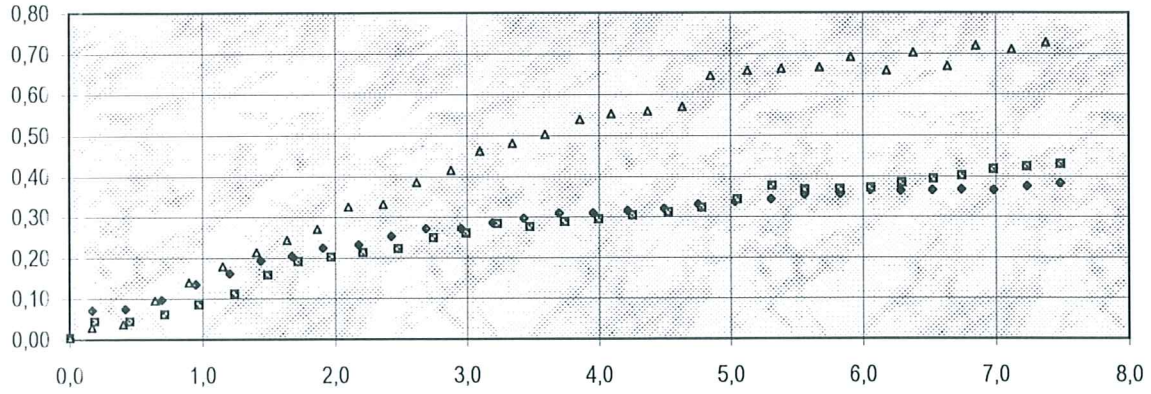
Laboratorio **Eptisa Cinsa**
Avda. de Cervantes, 51
48970 - BASAURI
Tel.94-440-93-00 Fax 94-440-03-66
e-mail: basauri@eptisa.es

Área de Acreditación: Ensayos de laboratorio de geotecnia. Código 10002 GTL 05.
27 Septiembre 2005

Tensión tangencial - Desplazamiento



Consolidación - Desplazamiento



◆ Tn= 101 kpa ◘ Tn= 202 kpa ▲ Tn= 304 kpa

Observaciones:

Está prohibida la reproducción parcial de este informe sin el expreso consentimiento de Eptisa Cinsa

Estos resultados hacen referencia únicamente a la muestra ensayada, de la cual Eptisa Cinsa se hace responsable tan solo en el caso de que haya sido tomada por sus técnicos

EptisaCinsa
GRUPO EP

Laboratorio **Eptisa Cinsa**
Avda. de Cervantes, 51
48970 - BASAURI
Tel.94-440-93-00 Fax 94-440-03-66
e-mail: basauri@eptisa.es

Área de Acreditación:
Ensayos de laboratorio de geotecnia
Código 10002 GTL 05
27 Septiembre 2005

Peticionario: *ARKAIN INGENIERÍA Y ARQUITECTURA*
Dirección: *Pº Landabarri, 1. Dpto. 306. Leioa*

Obra: *PLAN PARCIAL DEL SECTOR 44 TORRESOLO - LEIOA*
Material: *Testigo parafinado de suelo.*
Muestra: *Tomada por Eptisa Cinsa* **Fecha de toma:**
Lugar de toma: *Obra.*
Procedencia: *Sondeo SM-5. Prof. 3,20 a 3,70 m.*

SUELOS: ENSAYOS SOLICITADOS

Análisis granulométrico

Límites de Atterberg

Compresión simple de Suelos

Observaciones:

Basauri, 30/01/2008

V.B.: Mª JESÚS FUENTE
DIRECTORA DE LABORATORIO

Fdo.: NAIA ZUÑIGA
JEFE DE AREA

Está prohibida la reproducción parcial de este informe sin el expreso consentimiento de Eptisa Cinsa

Estos resultados hacen referencia únicamente a la muestra ensayada, de la cual Eptisa Cinsa se hace responsable tan solo en el caso de que haya sido tomada por sus técnicos

Peticionario: *ARKAIN INGENIERÍA Y ARQUITECTURA*
Dirección: *Pº Landabarri, 1. Dpto. 306. Leioa*

Obra: *PLAN PARCIAL DEL SECTOR 44 TORRESOLO - LEIOA*
Material: *Testigo parafinado de suelo.*
Muestra: *Tomada por Eptisa Cinsa* **Fecha de toma:**
Lugar de toma: *Obra.*
Procedencia: *Sondeo SM-5. Prof. 3,20 a 3,70 m.*

ENSAYOS DE IDENTIFICACIÓN DE SUELOS

ENSAYO		NORMA	FECHAS DE ENSAYO		RESULTADO
			Inicio	Finalización	
Límite líquido		UNE 103 103:1994	23.01.08	24.01.08	50,0
Límite plástico		UNE 103 104:1993	23.01.08	24.01.08	33,3
Índice de plasticidad			23.01.08	24.01.08	16,7
Humedad natural (%)					
Materia Orgánica (%)					
Materia Orgánica (%)					
Carbonatos (%)	CO_3Ca				
	CO_2				
Sulfatos solubles (%)					
Densidad (g/cm^3)	Aparente				
	Seca				
Densidad Relativa					
Equivalente de Arena (E.A)					
C.D. Los Angeles (%)					
Sales solubles	%				
	mg / l (ppm)				
Contenido en yeso (%)					
Expansividad Lambe					
Caras Fracturadas (%)					

Clasificación Casagrande: **ML** Clasificación AASHTO: **A-7-5 (13)**

Observaciones:

Está prohibida la reproducción parcial de este informe sin el expreso consentimiento de Eptisa Cinsa

Estos resultados hacen referencia únicamente a la muestra ensayada, de la cual Eptisa Cinsa se hace responsable tan solo en el caso de que haya sido tomada por sus técnicos

EptisaCinsa GRUPO EP

Laboratorio **Eptisa Cinsa**
Avda. de Cervantes, 51
48970 - BASAURI
Tel.94-440-93-00 Fax 94-440-03-66
e-mail: basauri@eptisa.es

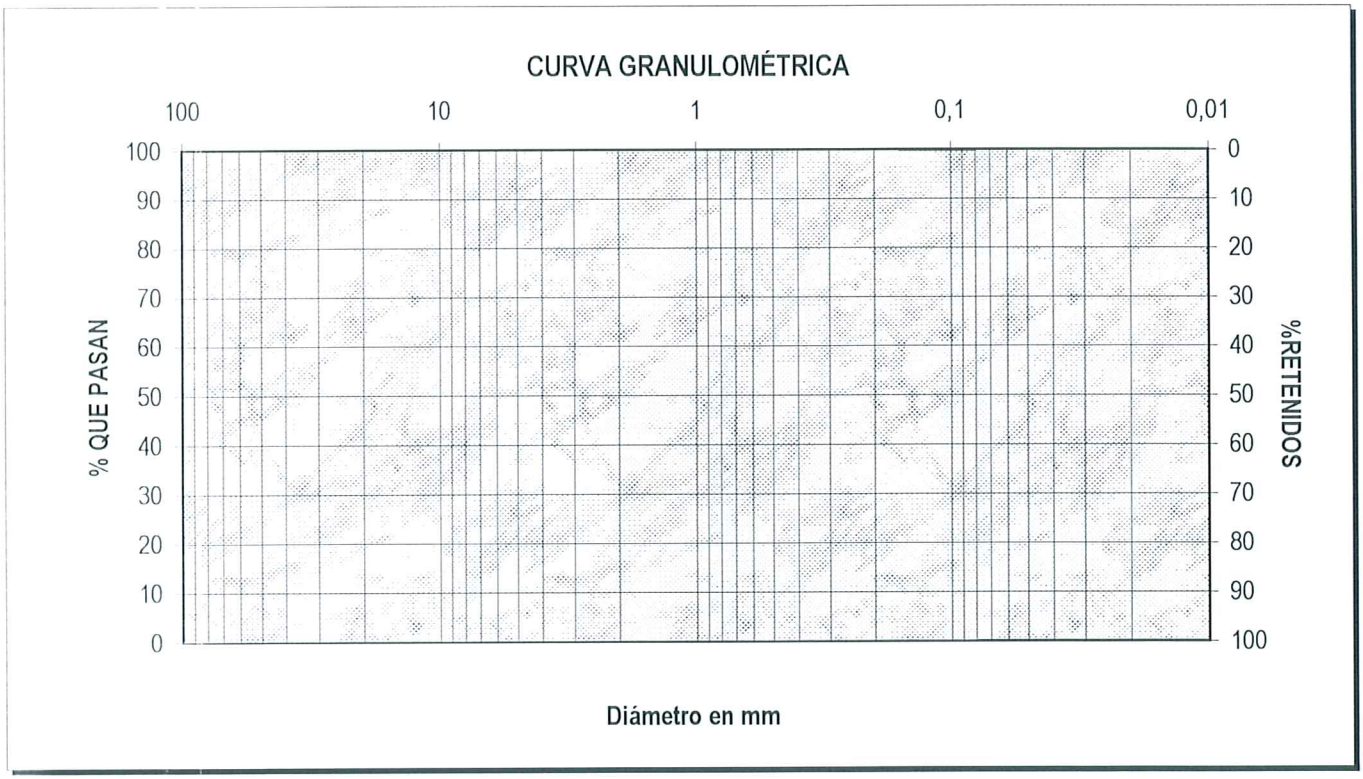
Área de Acreditación:
Ensayos de laboratorio de geotecnia
Código 10002 GTL 05
27 Septiembre 2005

Peticionario: *ARKAIN INGENIERÍA Y ARQUITECTURA*
Dirección: *Pº Landabarri, 1. Dpto. 306. Leioa*

Obra: *PLAN PARCIAL DEL SECTOR 44 TORRESOLO - LEIOA*
Material: *Testigo parafinado de suelo.*
Muestra: *Tomada por Eptisa Cinsa* **Fecha de toma:**
Lugar de toma: *Obra.*
Procedencia: *Sondeo SM-5. Prof. 3,20 a 3,70 m.*

ANÁLISIS GRANULOMETRICO DE SUELOS POR TAMIZADO (UNE 7 376:1975)

Fecha Inicio ensayo: *23.01.08* **Fecha finalización ensayo:** *24.01.08*



Tamices UNE	150	125	100	80	63	50	40	25	20	12,5	10	5	2	2,5	2	1,25	1	0,63	0,5	0,4	0,32	0,25	0,16	0,13	0,08
% que pasa													*100,0*			*100,0*							*100,0*		*99,9*

Observaciones:

Está prohibida la reproducción parcial de este informe sin el expreso consentimiento de Eptisa Cinsa

Estos resultados hacen referencia únicamente a la muestra ensayada, de la cual Eptisa Cinsa se hace responsable tan solo en el caso de que haya sido tomada por sus técnicos

EptisaCinsa GRUPO EP

Laboratorio **Eptisa Cinsa**
Avda. de Cervantes, 51
48970 - BASAURI
Tel.94-440-93-00 Fax 94-440-03-66
e-mail: basauri@eptisa.es

Área de Acreditación:
Ensayos de laboratorio de geotecnia
Código 10002 GTL 05
27 Septiembre 2005

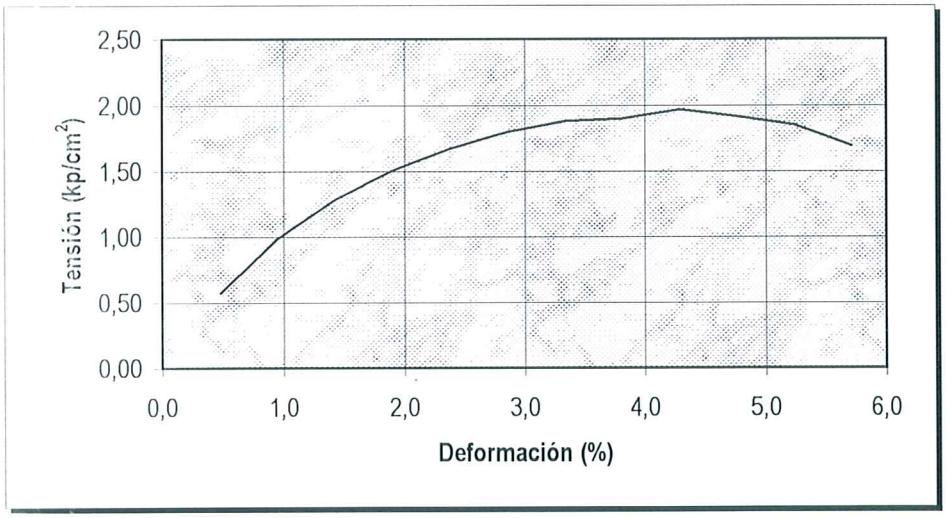
Peticionario: *ARKAIN INGENIERÍA Y ARQUITECTURA*
Dirección: *Pº Landabarri, 1. Dpto. 306. Leioa*

Obra: *PLAN PARCIAL DEL SECTOR 44 TORRESOLO - LEIOA*
Material: *Testigo parafinado de suelo.*
Muestra: *Tomada por Eptisa Cinsa* **Fecha de toma:**
Lugar de toma: *Obra.*
Procedencia: *Sondeo SM-5. Prof. 3,20 a 3,70 m.*

COMPRESIÓN SIMPLE EN MUESTRAS DE SUELOS. (UNE 103 400:93)

Fecha inicio ensayo: 22.01.08 **Fecha finalización ensayo:** 23.01.08

Descripción: Arcillas de color marrón. Consistencia firme, plasticidad media. No reaccionan al H2O2 ni al HCl.



Forma de rotura:



Bordes de probeta: No repasados

Partículas en probeta: < 5 mm Angulo de rotura: 30 º

ROTURA			HUMEDAD		DENSIDAD	
R.Compresión kp/cm²	R.Compresión kpa	Deformación %	Probeta %	Z. Rotura %	Humeda gr/cm³	Seca gr/cm³
1,97	193,0	4	25,99	25,98	1,940	1,540

Observaciones:

Está prohibida la reproducción parcial de este informe sin el expreso consentimiento de Eptisa Cinsa

Estos resultados hacen referencia únicamente a la muestra ensayada, de la cual Eptisa Cinsa se hace responsable tan solo en el caso de que haya sido tomada por sus técnicos

EptisaCinsa GRUPO EP

Laboratorio **Eptisa Cinsa**
Avda. de Cervantes, 51
48970 - BASAURI
Tel.94-440-93-00 Fax 94-440-03-66
e-mail: basauri@eptisa.es

Área de:
Ensayos de Laboratorio de Geotécnia
10002**GTL**05
(27 Septiembre 2005)

Peticionario: *ARKAIN INGENIERÍA Y ARQUITECTURA*
Dirección: *Pº Landabarri, 1. Dpto. 306. Leioa*

Obra: *PLAN PARCIAL DEL SECTOR 44 TORRESOLO - LEIOA*
Material: *Testigo parafinado de roca.*
Muestra: *Tomada por Eptisa Cinsa* **Fecha de toma:**
Lugar de toma: *Obra.*
Procedencia: *Sondeo SM-5. Prof. 7,20 a 7,50 m.*

ROCAS: ENSAYOS SOLICITADOS

Compresión simple de rocas

Observaciones:

Basauri, 30/01/2008

V.B.: Mª JESÚS FUENTE
DIRECTORA DE LABORATORIO

Fdo.: NAIA ZUÑIGA
JEFE DE AREA

Está prohibida la reproducción parcial de este informe sin el expreso consentimiento de Eptisa Cinsa

Estos resultados hacen referencia únicamente a la muestra ensayada, de la cual Eptisa Cinsa se hace responsable tan solo en el caso de que haya sido tomada por sus técnicos

EptisaCinsa GRUPO EP

Laboratorio **Eptisa Cinsa**
Avda. de Cervantes, 51
48970 - BASAURI
Tel.94-440-93-00 Fax 94-440-03-66
e-mail: basauri@eptisa.es

Área de:
Ensayos de Laboratorio de Geotécnia
10002**GTL**05
(27 Septiembre 2005)

Peticionario: *ARKAIN INGENIERÍA Y ARQUITECTURA*
Dirección: *Pº Landabarri, 1. Dpto. 306. Leioa*

Obra: *PLAN PARCIAL DEL SECTOR 44 TORRESOLO - LEIOA*
Material: *Testigo parafinado de roca.*
Muestra: *Tomada por Eptisa Cinsa* **Fecha de toma:**
Lugar de toma: *Obra.*
Procedencia: *Sondeo SM-5. Prof. 7,20 a 7,50 m.*

PROPIEDADES MECÁNICAS DE LAS ROCAS. RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN UNIAXIAL (UNE 22 950 -1:1990)

Fecha de inicio del ensayo: 22.01.08 **Fecha finalización del ensayo:** 23.01.08

Descripción de la probeta antes del ensayo: Presenta diversas juntas con un ángulo de inclinación de 2º.

Humedad de la probeta en el momento de ensayo: Con la humedad con la que se ha recibido la muestra

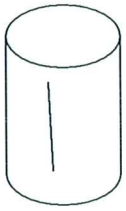
Características de la probeta:

Diámetro	cm	8,44
Altura	cm	22,30
Relac. Alt / diám.		2,64
Humedad	%	8,93

Velocidad de aplicación de la carga: 19,62 N/s

Densidad seca (gr/cm^3)	Densidad aparente (gr/cm^3)	Res. Compresión medida (MPa)	Res. Compresión corregida (MPa)
2,513	2,737	1,5	

Descripción de la rotura: Rotura en ángulo inclinado de 2º coincidiendo con una junta.



Observaciones: Margocaliza de color gris.

Está prohibida la reproducción parcial de este informe sin el expreso consentimiento de Eptisa Cinsa

Estos resultados hacen referencia únicamente a la muestra ensayada, de la cual Eptisa Cinsa se hace responsable tan solo en el caso de que haya sido tomada por sus técnicos

EptisaCinsa GRUPO EP

Laboratorio **Eptisa Cinsa**
Avda. de Cervantes, 51
48970 - BASAURI
Tel.94-440-93-00 Fax 94-440-03-66
e-mail: basauri@eptisa.es

Área de Acreditación:
Ensayos de laboratorio de geotecnia
Código 10002 GTL 05
27 Septiembre 2005

Peticionario: *ARKAIN INGENIERÍA Y ARQUITECTURA*
Dirección: *Pº Landabarri, 1. Dpto. 306. Leioa*

Obra: *PLAN PARCIAL DEL SECTOR 44 TORRESOLO - LEIOA*
Material: *Muestra inalterada de suelo.*
Muestra: *Tomada por Eptisa Cinsa* **Fecha de toma:**
Lugar de toma: *Obra.*
Procedencia: *Sondeo SM-6. Prof. 4,80 a 4,90 m.*

SUELOS: ENSAYOS SOLICITADOS

Análisis granulométrico

Límites de Atterberg

Compresión simple de Suelos

Corte Directo

Observaciones:

Basauri, 30/01/2008

V.B.: Mª JESÚS FUENTE
DIRECTORA DE LABORATORIO

Fdo.: NAIA ZUÑIGA
JEFE DE AREA

Está prohibida la reproducción parcial de este informe sin el expreso consentimiento de Eptisa Cinsa

Estos resultados hacen referencia únicamente a la muestra ensayada, de la cual Eptisa Cinsa se hace responsable tan solo en el caso de que haya sido tomada por sus técnicos

Peticionario: *ARKAIN INGENIERÍA Y ARQUITECTURA*
Dirección: *Pº Landabarri, 1. Dpto. 306. Leioa*

Obra: *PLAN PARCIAL DEL SECTOR 44 TORRESOLO - LEIOA*
Material: *Muestra inalterada de suelo.*
Muestra: *Tomada por Eptisa Cinsa* **Fecha de toma:**
Lugar de toma: *Obra.*
Procedencia: *Sondeo SM-6. Prof. 4,80 a 4,90 m.*

ENSAYOS DE IDENTIFICACIÓN DE SUELOS

ENSAYO		NORMA	FECHAS DE ENSAYO		RESULTADO
			Inicio	Finalización	
Límite líquido		UNE 103 103:1994	25.01.08	28.01.08	44,4
Límite plástico		UNE 103 104:1993	25.01.08	28.01.08	18,8
Índice de plasticidad			25.01.08	28.01.08	25,6
Humedad natural (%)					
Materia Orgánica (%)					
Materia Orgánica (%)					
Carbonatos (%)	CO_3Ca				
	CO_2				
Sulfatos solubles (%)					
Densidad (g/cm^3)	Aparente				
	Seca				
Densidad Relativa					
Equivalente de Arena (E.A)					
C.D. Los Angeles (%)					
Sales solubles	%				
	mg / l (ppm)				
Contenido en yeso (%)					
Expansividad Lambe					
Caras Fracturadas (%)					

Clasificación Casagrande: **CL** Clasificación AASHTO: **A-7-6 (11)**

Observaciones:

Está prohibida la reproducción parcial de este informe sin el expreso consentimiento de Eptisa Cinsa

Estos resultados hacen referencia únicamente a la muestra ensayada, de la cual Eptisa Cinsa se hace responsable tan solo en el caso de que haya sido tomada por sus técnicos

EptisaCinsa GRUPO EP

Laboratorio **Eptisa Cinsa**
Avda. de Cervantes, 51
48970 - BASAURI
Tel.94-440-93-00 Fax 94-440-03-66
e-mail: basauri@eptisa.es

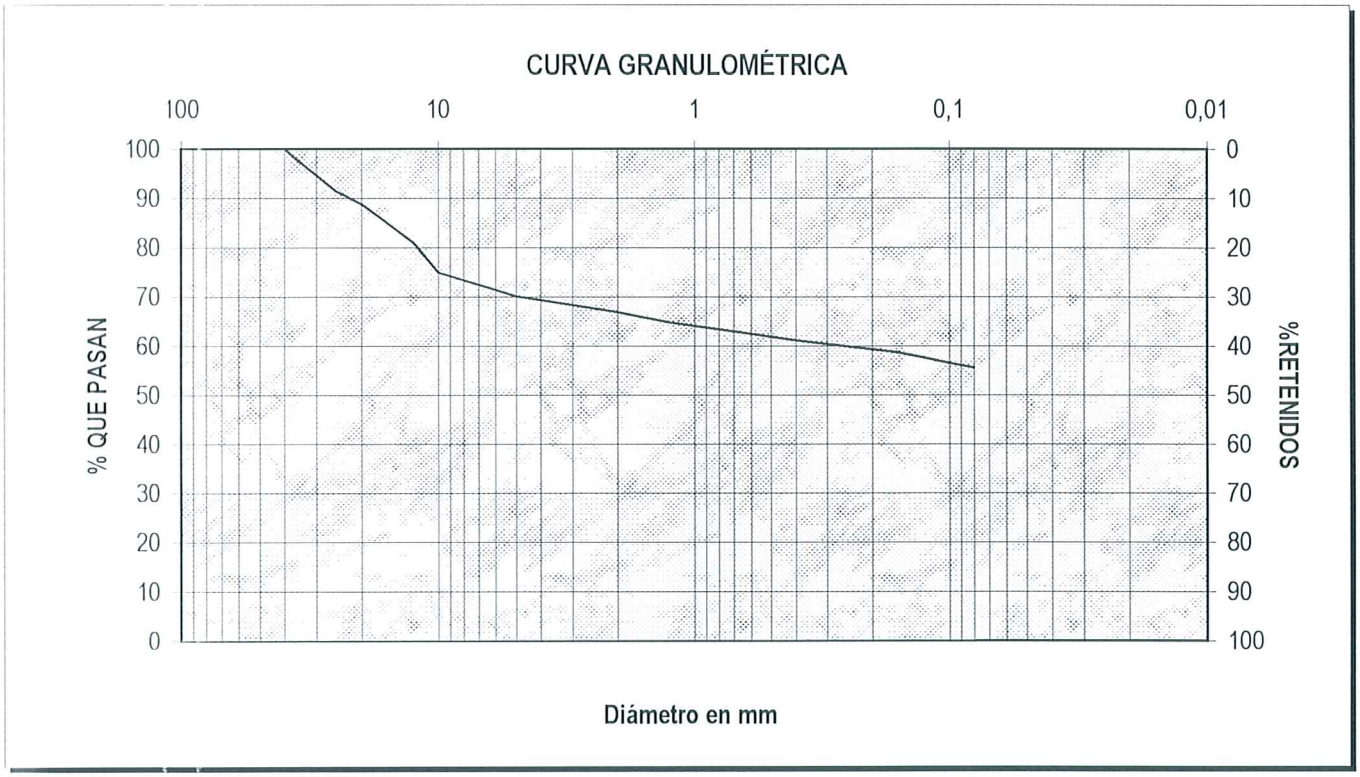
Área de Acreditación:
Ensayos de laboratorio de geotecnia
Código 10002 GTL 05
27 Septiembre 2005

Peticionario: *ARKAIN INGENIERÍA Y ARQUITECTURA*
Dirección: *Pº Landabarri, 1. Dpto. 306. Leioa*

Obra: *PLAN PARCIAL DEL SECTOR 44 TORRESOLO - LEIOA*
Material: *Muestra inalterada de suelo.*
Muestra: *Tomada por Eptisa Cinsa* **Fecha de toma:**
Lugar de toma: *Obra.*
Procedencia: *Sondeo SM-6. Prof. 4,80 a 4,90 m.*

ANÁLISIS GRANULOMETRICO DE SUELOS POR TAMIZADO (UNE 7 376:1975)

Fecha Inicio ensayo: *24.01.08* **Fecha finalización ensayo:** *28.01.08*



Tamices UNE	150	125	100	80	63	50	40	25	20	12,5	10	5	2	2,5	2	1,25	1	0,63	0,5	0,4	0,32	0,25	0,16	0,13	0,08
% que pasa							*100,0*	*91,4*	*88,8*	*80,9*	*74,9*	*70,2*	*66,9*			*64,9*				*61,2*			*58,7*		*55,5*

Observaciones:

Está prohibida la reproducción parcial de este informe sin el expreso consentimiento de Eptisa Cinsa

Estos resultados hacen referencia únicamente a la muestra ensayada, de la cual Eptisa Cinsa se hace responsable tan solo en el caso de que haya sido tomada por sus técnicos

EptisaCinsa GRUPO EP

Laboratorio **Eptisa Cinsa**
Avda. de Cervantes, 51
48970 - BASAURI
Tel.94-440-93-00 Fax 94-440-03-66
e-mail: basauri@eptisa.es

Área de Acreditación:
Ensayos de laboratorio de geotecnia
Código 10002 GTL 05
27 Septiembre 2005

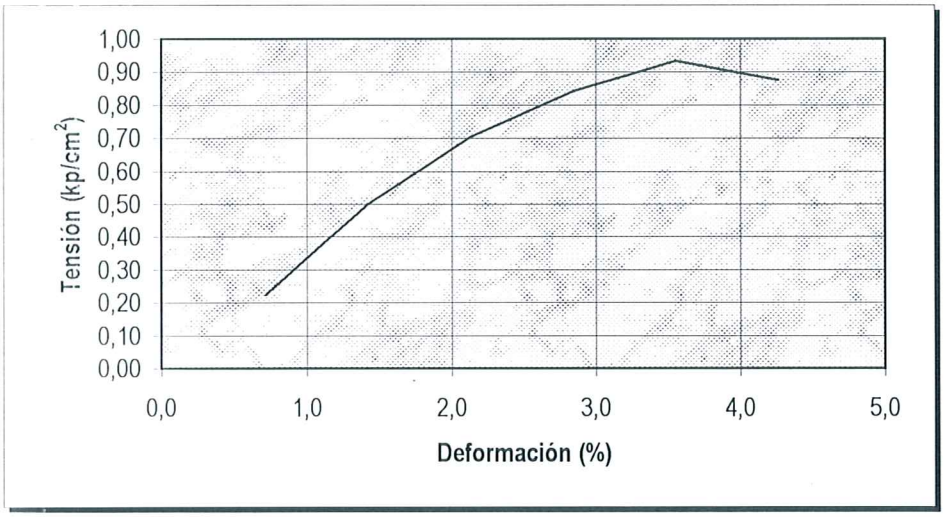
Peticionario: *ARKAIN INGENIERÍA Y ARQUITECTURA*
Dirección: *Pº Landabarri, 1. Dpto. 306. Leioa*

Obra: *PLAN PARCIAL DEL SECTOR 44 TORRESOLO - LEIOA*
Material: *Muestra inalterada de suelo.*
Muestra: *Tomada por Eptisa Cinsa* **Fecha de toma:**
Lugar de toma: *Obra.*
Procedencia: *Sondeo SM-6. Prof. 4,80 a 4,90 m.*

COMPRESIÓN SIMPLE EN MUESTRAS DE SUELOS. (UNE 103 400:93)

Fecha inicio ensayo: 23.01.08 **Fecha finalización ensayo:** 24.01.08

Descripción: Arcillas de color gris con una veta de arenisca. Consistencia y plasticidad media. No reacciona al H2O2 ni al HCl.



Ensayo sobre muestra: Inalterada

Forma de rotura:



Bordes de probeta: No repasados

Partículas en probeta: > 5 mm

Angulo de rotura: 12 °

ROTURA			HUMEDAD		DENSIDAD	
R.Compresión kp/cm²	R.Compresión kpa	Deformación %	Probeta %	Z. Rotura %	Humeda gr/cm³	Seca gr/cm³
0,93	91,5	4	24,31	24,11	1,910	1,537

Observaciones:

Está prohibida la reproducción parcial de este informe sin el expreso consentimiento de Eptisa Cinsa

Estos resultados hacen referencia únicamente a la muestra ensayada, de la cual Eptisa Cinsa se hace responsable tan solo en el caso de que haya sido tomada por sus técnicos

EptisaCinsa GRUPO EP

Laboratorio **Eptisa Cinsa**
Avda. de Cervantes, 51
48970 - BASAURI
Tel.94-440-93-00 Fax 94-440-03-66
e-mail: basauri@eptisa.es

Área de Acreditación:
Ensayos de laboratorio de geotecnia
Código 10002 GTL 05
27 Septiembre 2005

Peticionario: *ARKAIN INGENIERÍA Y ARQUITECTURA*
Dirección: *Pº Landabarri, 1. Dpto. 306. Leioa*

Obra: *PLAN PARCIAL DEL SECTOR 44 TORRESOLO - LEIOA*
Material: *Muestra inalterada de suelo.*
Muestra: *Tomada por Eptisa Cinsa* **Fecha de toma:**
Lugar de toma: *Obra.*
Procedencia: *Sondeo SM-6. Prof. 4,80 a 4,90 m.*

ENSAYO DE CORTE DIRECTO (UNE 103-401:1998)

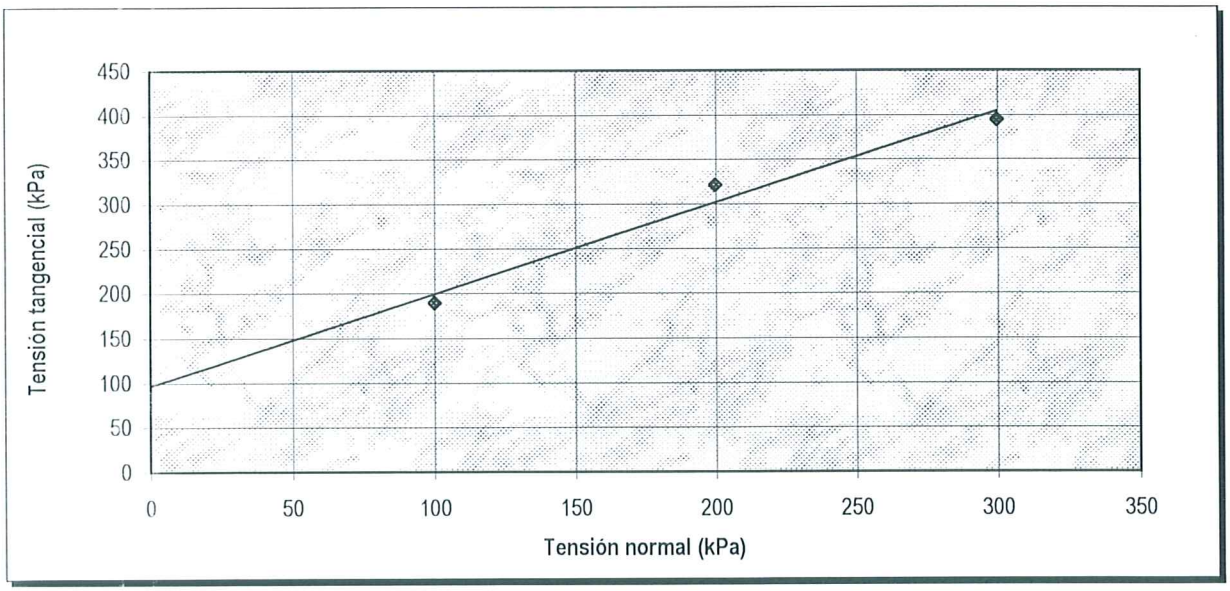
Fecha inicio ensayo: 23/01/2008 **Fecha finalización ensayo:** 29/01/2008

Tipo de ensayo: C.D. **Altura de célula:** 25,3 mm

Velocidad de deformación: 20 µm/min **Diametro de célula:** 50 mm

Probeta	Humedad (%)		Densidad (g/cm^3)		Tensión (kPa)	
	Inicial	Final	Aparente	Seca	Normal	Tangencial
1	25,6	29,8	1,83	1,45	99,9	189,8
2	24,1	29,8	1,80	1,45	199,8	321,8
3	22,0	29,4	1,78	1,45	299,8	394,6

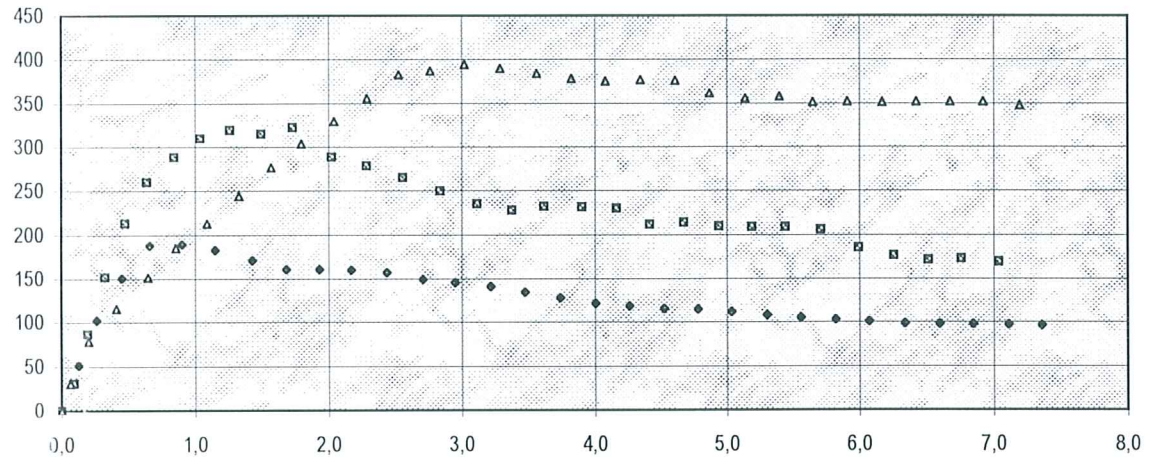
Ángulo de rozamiento interno **45,7º**
Cohesión **97,2 kPa**



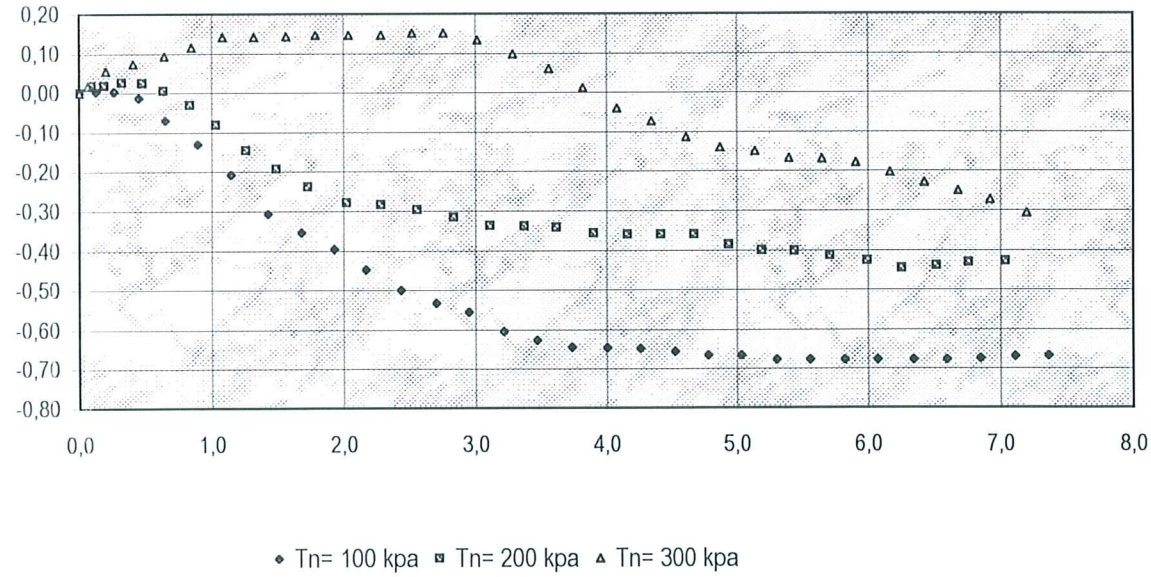
Está prohibida la reproducción parcial de este informe sin el expreso consentimiento de Eptisa Cinsa

Estos resultados hacen referencia únicamente a la muestra ensayada, de la cual Eptisa Cinsa se hace responsable tan solo en el caso de que haya sido tomada por sus técnicos

Tensión tangencial - Desplazamiento



Consolidación - Desplazamiento



Observaciones:

Está prohibida la reproducción parcial de este informe sin el expreso consentimiento de Eptisa Cinsa

Estos resultados hacen referencia únicamente a la muestra ensayada, de la cual Eptisa Cinsa se hace responsable tan solo en el caso de que haya sido tomada por sus técnicos

Eptisa Cinsa Ingeniería y Calidad, S.A.
Avda. de Cervantes, 51
48970 - BASAURI
basauri@eptisa.com
Tel. 944 409 300 Fax 944 400 366

Laboratorio habilitado por el G. V.
Inscrito en el Registro General del CTE
como LECCE con Nº PVS-L-002
en las áreas de actuación
EH, EA, EFA, EM, GT, VS, PS

Peticionario: *Ayuntamiento de Leioa*

Dirección: *Barrio Elexalde, 1 48940 Leioa (VIZCAYA)*

Obra: *Revisión de Estudio Geotécnico correspondiente al sector 44 de Torresolo en Leioa*

Material: *Muestra inalterada. Sondeo SM-7. Profundidad: 1,50 - 2,10*

Muestra: *Tomada por el laboratorio* **Fecha de toma:**

Lugar de toma: *Sondeo SM-7. Profundidad: 1,50 - 2,10*

Procedencia:

ENSAYOS SOLICITADOS

Análisis granulométrico según UNE 103101: 1995.
Límites de Atterberg. Límite líquido según UNE 103103: 1994.
Límites de Atterberg. Límite plástico según UNE 103104: 1993.
Compresión simple de suelos según UNE 103400: 1993.

Observaciones:

Basauri, a 14/09/2020

Firmado por:
FUENTE
CORTINES,
MARÍA JESÚS

Director de laboratorio

Firmado por:
LÓPEZ
VÉLEZ,
LUIS F.

Jefe de laboratorio

Está prohibida la reproducción parcial de este informe sin el expreso consentimiento de Eptisa Cinsa Ingeniería y Calidad, S.A.
Estos resultados hacen referencia únicamente a la muestra ensayada, de la cual Eptisa Cinsa Ingeniería y Calidad, S.A. se hace responsable tan solo en el caso de que haya sido tomada por sus técnicos.
Las fechas de inicio y finalización, así como otros datos relativos a los ensayos incluidos en esta página se encuentran a disposición del cliente en el laboratorio

Eptisa Cinsa Ingeniería y Calidad, S.A.
Avda. de Cervantes, 51
48970 - BASAURI
basauri@eptisa.com
Tel. 944 409 300 Fax 944 400 366

Laboratorio habilitado por el G. V.
Inscrito en el Registro General del CTE
como LECCE con Nº PVS-L-002
en las áreas de actuación
EH, EA, EFA, EM, GT, VS, PS

Peticionario: *Ayuntamiento de Leioa*

Dirección: *Barrio Elexalde, 1 48940 Leioa (VIZCAYA)*

Obra: *Revisión de Estudio Geotécnico correspondiente al sector 44 de Torresolo en Leioa*

Material: *Muestra inalterada. Sondeo SM-7. Profundidad: 1,50 - 2,10*

Muestra: *Tomada por el laboratorio* **Fecha de toma:**

Lugar de toma: *Sondeo SM-7. Profundidad: 1,50 - 2,10*

Procedencia:

RESUMEN DE RESULTADOS		
ENSAYO	**NORMA**	**RESULTADO**
Clasificación Casagrande		*CH*
Clasificación AASHTO		*A-7-6 (16)*
Límites de Atterberg		
Límite líquido	UNE 103103: 1994	*50,3*
Límite plástico	UNE 103104: 1993	*25,6*
Índice de plasticidad		*24,6*
Compresión simple de suelos (kPa)	UNE 103400: 1993	*180*
Observaciones: *Arcillas marrones, consistencia firme. Reacciona al HCl y no reaccionan al Agua Oxigenada.*		
Análisis granulométrico (1)	UNE 103101: 1995	Ver los resultados de este ensayo en las siguientes páginas del informe.

(1) Ver Gráficos de ensayo en las siguientes hojas del informe

Eptisa Cinsa Ingeniería y Calidad, S.A.
Avda. de Cervantes, 51
48970 - BASAURI
basauri@eptisa.com
Tel. 944 409 300 Fax 944 400 366

Laboratorio habilitado por el G. V.
Inscrito en el Registro General del CTE
como LECCE con Nº PVS-L-002
en las áreas de actuación
EH, EA, EFA, EM, GT, VS, PS

Peticionario: *Ayuntamiento de Leioa*

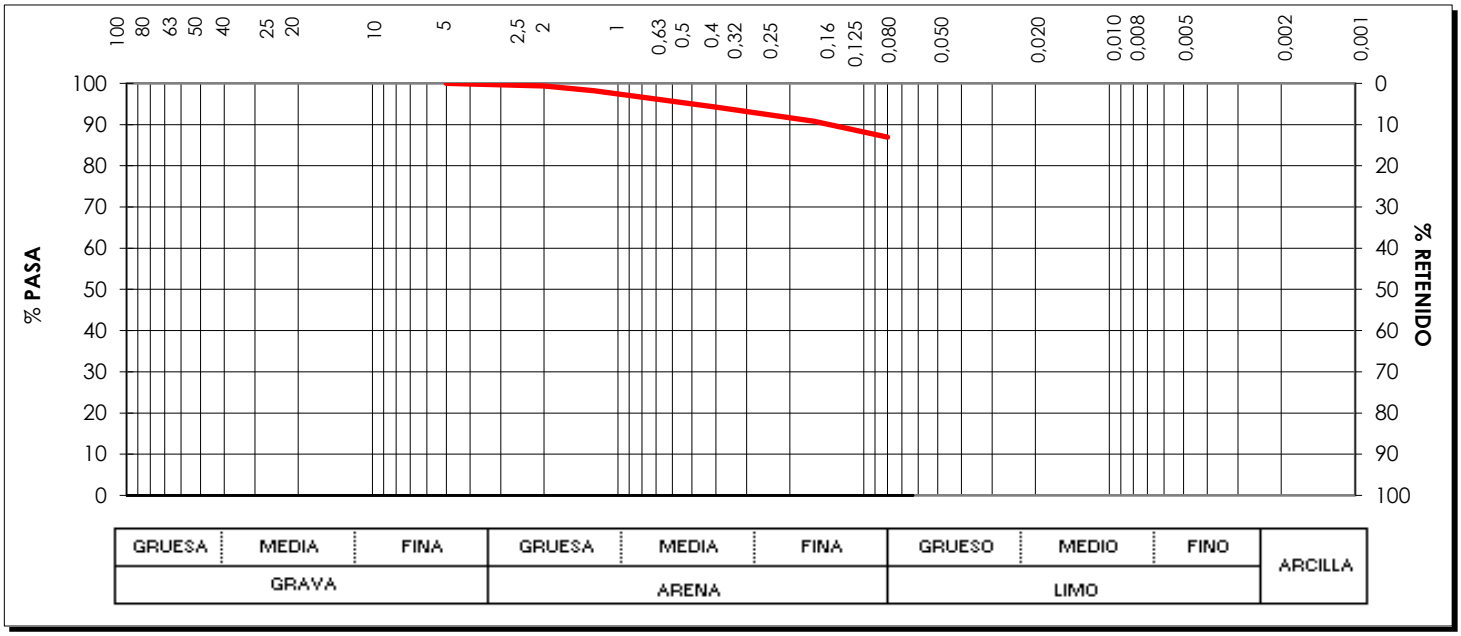
Dirección: *Barrio Elexalde, 1 48940 Leioa (VIZCAYA)*

Obra: *Revisión de Estudio Geotécnico correspondiente al sector 44 de Torresolo en Leioa*

Material: *Muestra inalterada. Sondeo SM-7. Profundidad: 1,50 - 2,10*
Muestra: *Tomada por el laboratorio* **Fecha de toma:**
Lugar de toma *Sondeo SM-7. Profundidad: 1,50 - 2,10*
Procedencia:

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO. (UNE 103 101:1995)

Fecha Inicio ensayo: *07-09-2020* **Fecha finalización ensayo:** *09-09-2020*



Tamices UNE	150	125	100	90	80	63	50	40	25	20	12,5	10	8	6,3	5	4	2,5	2	1,25	0,5	0,4	0,25	0,16	0,125	0,080	0,063
% que pasa															*100,0*			*99,4*	*98,2*		*94,2*		*90,8*		*86,9*	

Observaciones:

Eptisa Cinsa Ingeniería y Calidad, S.A.
Avda. de Cervantes, 51
48970 - BASAURI
basauri@eptisa.com
Tel. 944 409 300 Fax 944 400 366

Laboratorio habilitado por el G. V.
Inscrito en el Registro General del CTE
como LECCE con Nº PVS-L-002
en las áreas de actuación
EH, EA, EFA, EM, GT, VS, PS

Peticionario: *Ayuntamiento de Leioa*

Dirección: *Barrio Elexalde, 1 48940 Leioa (VIZCAYA)*

Obra: *Revisión de Estudio Geotécnico correspondiente al sector 44 de Torresolo en Leioa*

Material: *Muestra inalterada. Sondeo SM-7. Profundidad: 1,50 - 2,10*
Muestra: *Tomada por el laboratorio* **Fecha de toma:**
Lugar de toma *Sondeo SM-7. Profundidad: 1,50 - 2,10*
Procedencia:

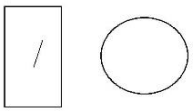
ENSAYO DE ROTURA A COMPRESION SIMPLE EN PROBETAS DE SUELO (UNE 103 400: 1993)

Fecha inicio ensayo: *04-09-2020* **Fecha finalización ensayo:** *07-09-2020*
Velocidad de deformación unitaria (mm/min): *2*

CARACTERÍSTICAS DE LA PROBETA

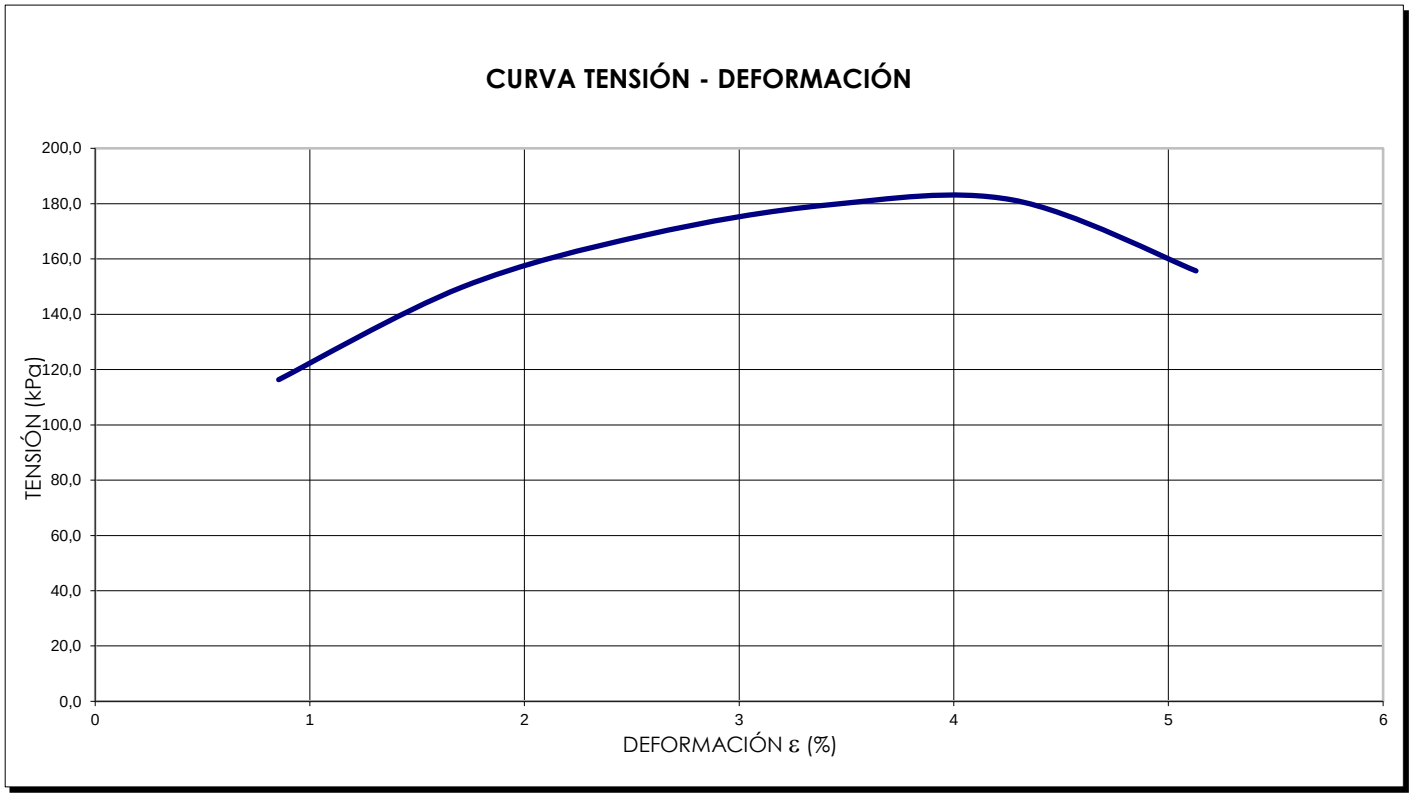
Tipo de probeta: *Cilíndrica*
Diámetro (cm): *5,66*
Altura (cm): *11,70*
Volumen (cm³): *294,38*
Muestra: *Inalterada*
Bordes: *Sin repasar*

FORMA DE ROTURA



RESULTADOS

Humedad de la probeta (%) :	*23,32*
Densidad húmeda (g/cm³)	*1,99*
Densidad seca (g/cm³):	*1,61*
Tensión de rotura (kPa):	*180*
Tensión de rotura (kp/cm²):	*1,85*
Deformación en rotura ε (%):	*4,3*
Partíc. >1/5 Φ o lado probeta:	*NO*
Áng. Inclinación plano rotura (°):	*28*



Observaciones: Arcillas marrones, consistencia firme. Reacciona al HCl y no reaccionan al Agua Oxigenada.

Eptisa Cinsa Ingeniería y Calidad, S.A.
Avda. de Cervantes, 51
48970 - BASAURI
basauri@eptisa.com
Tel. 944 409 300 Fax 944 400 366

Laboratorio habilitado por el G. V.
Inscrito en el Registro General del CTE
como LECCE con Nº PVS-L-002
en las áreas de actuación
EH, EA, EFA, EM, GT, VS, PS

Peticionario: *Ayuntamiento de Leioa*

Dirección: *Barrio Elexalde, 1 48940 Leioa (VIZCAYA)*

Obra: *Revisión de Estudio Geotécnico correspondiente al sector 44 de Torresolo en Leioa*

Material: *Muestra inalterada. Sondeo SM-8 Profundidad: 1,50 - 2,10*

Muestra: *Tomada por el laboratorio* **Fecha de toma:**

Lugar de toma: *Sondeo SM-8. Profundidad: 1,50 - 2,10*

Procedencia:

ENSAYOS SOLICITADOS

Análisis granulométrico según UNE 103101: 1995.
Límites de Atterberg. Límite líquido según UNE 103103: 1994.
Límites de Atterberg. Límite plástico según UNE 103104: 1993.
Compresión simple de suelos según UNE 103400: 1993.
Acidez Baumann Gully según UNE 83962: 2008.
Determinación del contenido ión sulfato según UNE 83963: 2008.

Observaciones:

Basauri, a 14/09/2020

Firmado por:
FUENTE
CORTINES,
MARÍA JESÚS

Director de laboratorio

Firmado por:
LÓPEZ
VÉLEZ,
LUIS F.

Jefe de laboratorio

Está prohibida la reproducción parcial de este informe sin el expreso consentimiento de Eptisa Cinsa Ingeniería y Calidad, S.A.
Estos resultados hacen referencia únicamente a la muestra ensayada, de la cual Eptisa Cinsa Ingeniería y Calidad, S.A. se hace responsable tan solo en el caso de que haya sido tomada por sus técnicos.
Las fechas de inicio y finalización, así como otros datos relativos a los ensayos incluidos en esta página se encuentran a disposición del cliente en el laboratorio

Eptisa Cinsa Ingeniería y Calidad, S.A.
Avda. de Cervantes, 51
48970 - BASAURI
basauri@eptisa.com
Tel. 944 409 300 Fax 944 400 366

Laboratorio habilitado por el G. V.
Inscrito en el Registro General del CTE
como LECCE con Nº PVS-L-002
en las áreas de actuación
EH, EA, EFA, EM, GT, VS, PS

Peticionario: *Ayuntamiento de Leioa*

Dirección: *Barrio Elexalde, 1 48940 Leioa (VIZCAYA)*

Obra: *Revisión de Estudio Geotécnico correspondiente al sector 44 de Torresolo en Leioa*

Material: *Muestra inalterada. Sondeo SM-8 Profundidad: 1,50 - 2,10*

Muestra: *Tomada por el laboratorio* **Fecha de toma:**

Lugar de toma: *Sondeo SM-8. Profundidad: 1,50 - 2,10*

Procedencia:

RESUMEN DE RESULTADOS

ENSAYO	NORMA	RESULTADO
Clasificación Casagrande		*CL*
Clasificación AASHTO		*A-6 (7)*
Límites de Atterberg		
Límite líquido	UNE 103103: 1994	*37,0*
Límite plástico	UNE 103104: 1993	*19,5*
Índice de plasticidad		*17,5*
Compresión simple de suelos (kPa)	UNE 103400: 1993	*75*
Observaciones: *Limos arcillosos de color ocre, consistencia media. Reacciona al HCl y ligeramente al Agua Oxigenada.*		
Acidez Baumann-Gully (ml/kg) (Fracción pasa 2mm)	UNE 83962: 2008	*0*
Ión sulfato SO_4^{2-} (mg/kg) (Fracción pasa 2mm)	UNE 83963: 2008	*650*
Agresividad al hormigón		*No agresivo*
Análisis granulométrico (1)	UNE 103101: 1995	Ver los resultados de este ensayo en las siguientes páginas del informe.

(1) Ver Gráficos de ensayo en las siguientes hojas del informe

Eptisa Cinsa Ingeniería y Calidad, S.A.
Avda. de Cervantes, 51
48970 - BASAURI
basauri@eptisa.com
Tel. 944 409 300 Fax 944 400 366

Laboratorio habilitado por el G. V.
Inscrito en el Registro General del CTE
como LECCE con Nº PVS-L-002
en las áreas de actuación
EH, EA, EFA, EM, GT, VS, PS

Peticionario: *Ayuntamiento de Leioa*

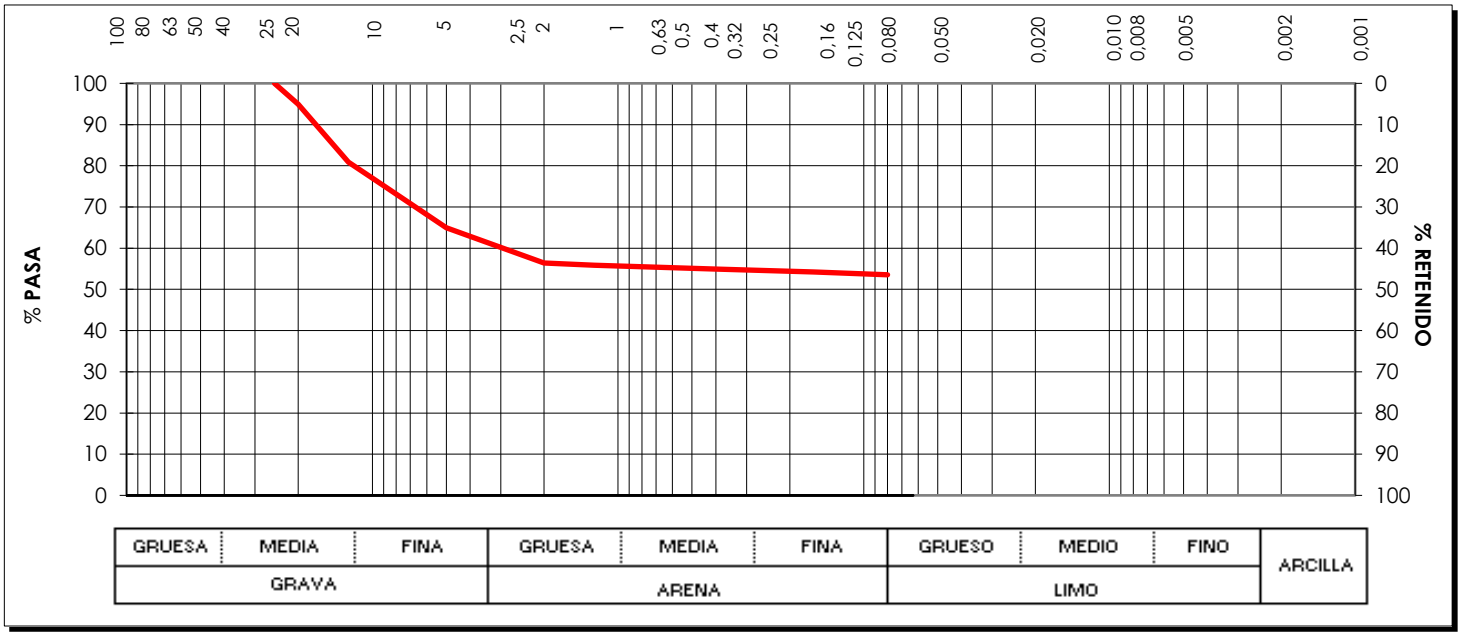
Dirección: *Barrio Elexalde, 1 48940 Leioa (VIZCAYA)*

Obra: *Revisión de Estudio Geotécnico correspondiente al sector 44 de Torresolo en Leioa*

Material: *Muestra inalterada. Sondeo SM-8 Profundidad: 1,50 - 2,10*
Muestra: *Tomada por el laboratorio* **Fecha de toma:**
Lugar de toma *Sondeo SM-8. Profundidad: 1,50 - 2,10*
Procedencia:

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO. (UNE 103 101:1995)

Fecha Inicio ensayo: *07-09-2020* **Fecha finalización ensayo:** *09-09-2020*



Tamices UNE	150	125	100	90	80	63	50	40	25	20	12,5	10	8	6,3	5	4	2,5	2	1,25	0,5	0,4	0,25	0,16	0,125	0,080	0,063
% que pasa									*100,0*	*95,0*	*80,9*	*77,0*			*65,0*			*56,4*	*55,8*		*54,9*		*54,2*		*53,5*	

Observaciones:

Eptisa Cinsa Ingeniería y Calidad, S.A.
Avda. de Cervantes, 51
48970 - BASAURI
basauri@eptisa.com
Tel. 944 409 300 Fax 944 400 366

Laboratorio habilitado por el G. V.
Inscrito en el Registro General del CTE
como LECCE con Nº PVS-L-002
en las áreas de actuación
EH, EA, EFA, EM, GT, VS, PS

Peticionario: *Ayuntamiento de Leioa*

Dirección: *Barrio Elexalde, 1 48940 Leioa (VIZCAYA)*

Obra: *Revisión de Estudio Geotécnico correspondiente al sector 44 de Torresolo en Leioa*

Material: *Muestra inalterada. Sondeo SM-8 Profundidad: 1,50 - 2,10*
Muestra: *Tomada por el laboratorio* **Fecha de toma:**
Lugar de toma *Sondeo SM-8. Profundidad: 1,50 - 2,10*
Procedencia:

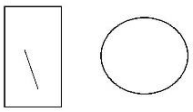
ENSAYO DE ROTURA A COMPRESION SIMPLE EN PROBETAS DE SUELO (UNE 103 400: 1993)

Fecha inicio ensayo: *04-09-2020* **Fecha finalización ensayo:** *07-09-2020*
Velocidad de deformación unitaria (mm/min): *2*

CARACTERÍSTICAS DE LA PROBETA

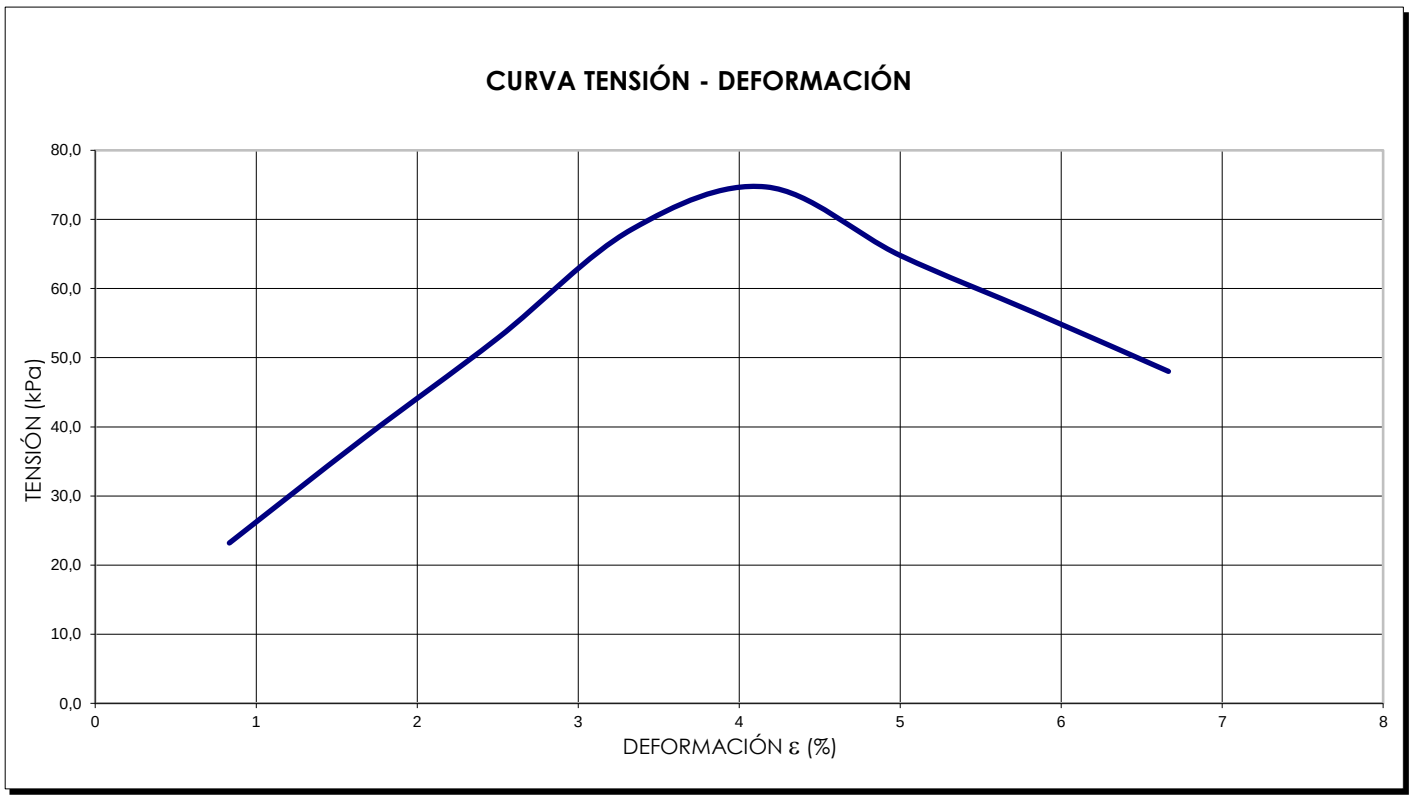
Tipo de probeta: *Cilíndrica*
Diámetro (cm): *5,66*
Altura (cm): *12,00*
Volumen (cm³): *301,93*
Muestra: *Inalterada*
Bordes: *Sin repasar*

FORMA DE ROTURA



RESULTADOS

Humedad de la probeta (%) :	*9,23*
Densidad húmeda (g/cm³)	*1,94*
Densidad seca (g/cm³):	*1,78*
Tensión de rotura (kPa):	*75*
Tensión de rotura (kp/cm²):	*0,75*
Deformación en rotura ε (%):	*4,2*
Partíc. >1/5 Φ o lado probeta:	*SI*
Áng. Inclinación plano rotura (°):	*24*



Observaciones: Limos arcillosos de color ocre, consistencia media. Reacciona al HCl y ligeramente al Agua Oxigenada.