

ANEJO 3: Caracterización de los parámetros geotécnicos del terreno.

ÍNDICE

1.	Introducción	3
2.	Campaña de Geotécnica	4
2.1.	Trabajos de campo	4
2.1.1.	Sondeos	4
2.1.2.	Ensayos SPT	4
2.1.3.	Ensayos presiométricos.....	5
2.1.4.	Localización de los ensayos.....	6
2.2.	Pruebas de laboratorio.....	7
2.2.1.	Muestras.....	7
2.2.2.	Ensayos de identificación	7
2.2.3.	Ensayos de resistencia a compresión simple	8
3.	Definición de los niveles estratigráficos.....	8
3.1.	Unidades estratigráficas.....	8
3.2.	Nivel freático	11
3.3.	Modelos y perfiles propuestos.....	11
4.	Parametrización Geotécnica	13
4.1.	Métodos y correlaciones usadas	13
4.1.1.	Densidad relativa.....	13
4.1.2.	Ángulo de Rozamiento efectivo.	14
4.1.3.	Deformabilidad.....	15
4.2.	Resumen de los resultados.	16

1. Introducción

La información que se presentará a continuación se ha tomado del documento: “INFORME PARÁMETROS GEOTÉCNICOS CIMENTACIÓN VIADUCTO RÍO GUADIANA RONDA SUR DE BADAJOZ”, realizado por el departamento de ingeniería del terreno de la universidad politécnica de valencia. Dicho informe está basado en anejo nº12- Geotecnia de Cimentación de Estructuras y en unos trabajos complementarios que se realizaron a posteriori.

En este anejo estará toda la información descrita en dicho informe, estructurada y dejando claros todos los parámetros geotécnicos que recoge el terreno, cabe aclarar que el informe mencionado anteriormente se trata de un borrador, por lo que la información del mismo no estaba del todo completa, el trabajo del alumno se basó principalmente en ejecutar un análisis del mismo, identificando sus carencias y errores, de manera que en este anejo están todas las correcciones que se consideraron necesarias además de información extra que permite comprender de mejor manera el estado del terreno. Toda la información adicional presente en este informe viene del análisis del marco geológico y de los resultados de la campaña geotécnica.

2. Campaña de Geotécnica

Como se mencionó anteriormente para este proyecto de realizaron 2 campañas, la primera correspondiente al proyecto constructivo, además de otra campaña complementaria en donde se realizaron más pruebas y ensayos.

2.1. Trabajos de campo

2.1.1. Sondeos

En la zona de actuación se realizaron un total de 3 sondeos correspondientes al proyecto constructivo, y otros 6 en el complementario, todo esto para un total de 9 sondeos.

Los sondeos fueron realizados de acuerdo a las normas (UNE 103-800-92), y tienen una profundidad comprendida entre los 9 y 33 metros, a excepción del sondeo del estribo 1 que solo cuenta con un metro de profundidad. En la siguiente tabla se exponen la totalidad de los sondeos disponibles, tanto los del proyecto constructivo como los del proyecto complementario.

Sondeo	Proyecto	PK	Profundidad (m)	Espesor (m)	Descripción
S-5 (Estribo 1)	Constructivo	9+210	5.40-6.40	1	Arenas con gravas cementadas
S-6 (Pila 9)	Constructivo	9+535	0,00-9,5	9,5	Gravas y bolos de hasta 10 cm redondeados en matriz arenosa
S-7(Pila 11)	Constructivo	9+590	0,00-9,40	9,4	Gravas y bolos de hasta 10 cm redondeados en matriz arenosa
S-P2	Complementario	9+280	0,00-10,00	10	Relleno/Limos/Cuarcitas/Metaareniscas
S-P4	Complementario	9+323	0,00-14,60	14,6	Relleno/Limos/Cuarcitas/Metaareniscas
S-P5	Complementario	9+385	0,00-20,20	20,2	Relleno/Limos/Cuarcitas/Metaareniscas
S-PM4	Complementario	9+428	0,00-30,00	30,3	Relleno/Limos/Cuarcitas/Metaareniscas
S-PM3	Complementario	9+460	0,00-33,50	33,5	Relleno/Limos/Cuarcitas/Metaareniscas
S-E2	Complementario	9+620	0,00-26,00	26	Relleno/Arenas con cantos eluvial

Tabla 1: Sondeos realizados (Fuente: Estudio geotécnico)

2.1.2. Ensayos SPT

Por otra parte, se realizaron 21 ensayos SPT (UNE:103800:1992) con una toma muestra de tubo hueco bipartido normalizado según (ASTM D2113-99 XP P94-202).

Sondeo	DE / A (m)	Nº GOLPES / 15cm	N ₃₀
S-P4	3 a 3,10	50	R
S-P5	3,22 a 3,26	50	R
S-P5	6 a 6,1	50	R
S-P5	9 a 9,08	50	R
S-P5	12 a 12,09	50	R
S-PM3 (PILA 7)	1,6 a 2,05	7-7-12	19
S-PM3 (PILA 7)	3 a 3,45	18-14-10	24
S-PM3 (PILA 7)	4,5 a 4,95	13-15-39	54
S-PM3 (PILA 7)	7,5 a 7,95	16-22-47	69
S-PM3 (PILA 7)	9,21 a 9,33	50	R
S-PM3 (PILA 7)	12 a 12,14	50	R
S-PM3 (PILA 7)	16 a 16,14	50	R
S-PM3 (PILA 7)	21,6 a 21,69	50	R
S-PM3 (PILA 7)	26,2 a 26,27	50	R
S-E2	2 a 2,45	17-25-26	51
S-E2	6 a 6,45	20-21-12	33
S-E2	9,08 a 9,18	50	R
S-E2	12 a 12,06	50	R
S-E2	15 a 15,11	50	R
S-E2	18 a 18,09	50	R
S-E2	21 a 21,04	50	R

Tabla 2: Ensayos SPT (Fuente: Estudio geotécnico)

2.1.3. Ensayos presiométricos

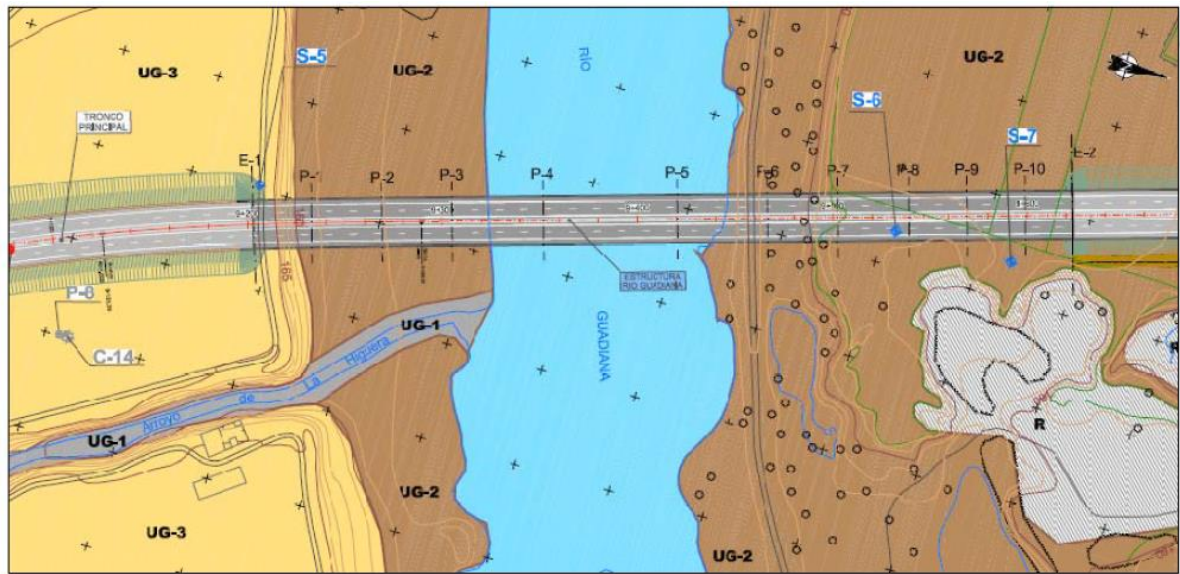
Se llevaron a cabo un total de 5 ensayos presiométricos, cabe resaltar que todos estos ensayos se realizaron dentro del nivel geotécnico que más adelante se definirá como nivel 2 (Suelo eluvial).

Sondeo	Cota boca	P _{fm} (Mpa)	P _{lm} (Mpa)	E _p (Mpa)	E _m (E _p /α)
SPM-3	5,8	2,476	>5,00	52,693	105,3
	17,4	>2,50	>5,00	124,74	249,48
SPM-4	6,85	2,483	>5,00	100,96	201,92
	18,8	>3,00	>5,00	257,6	515,2
S-E2	6,3	>2,50	>5,00	67,24	134,48

Tabla 3: Ensayos Presiométricos (Fuente: Estudio geotécnico)

Anejo 3: Caracterización de los parámetros geotécnicos del terreno.

2.1.4. Localización de los ensayos.



LEYENDA

- UG-1** Arcillas arenosas marrones consolidadas
- UG-2** Gravas en matriz arenosa
- UG-3** Intersecciones de arcillas y arenas cementadas
- R** Relleno

**CAMPAÑA GEOTÉCNICA
PROYECTO CONSTRUCCIÓN**

- ★ ENSAYO DE PENETRACIÓN DINÁMICA DPSH
- + CALICATAS
- + SONDEOS

ESTUDIO INFORMATIVO (AGO-2011)

- + ENSAYO DE PENETRACIÓN DINÁMICA
- + CALICATA

Ilustración 1: Ensayos de campo ejecutados en la primera campaña (Fuente: Estudio geotécnico)



Ilustración 2: Ensayos de campo ejecutados en la segunda campaña (Fuente: Estudio geotécnico)

2.2. Pruebas de laboratorio

En el siguiente apartado se expondrán la totalidad y el tipo de muestras que se obtuvieron en el terreno, además de los ensayos que se realizaron en las mismas.

2.2.1. Muestras

Las muestras son porciones representativas del terreno que conservan algunas o la totalidad de las propiedades de este y que se extraen para su identificación organoléptica y su posterior ensayo en laboratorio. Durante las 2 campañas geotécnicas se tomaron un total de 14 muestras para hacer ensayos de identificación y clasificación, además de otras 4 muestras en el sustrato rocoso.

Ensayos elementales	Nº de ensayos
Granulometría por Tamizado (UNE 103101:1995)	14
Límite Líquido del Suelo-Casagrande (UNE 103103: 1994)	14
Límite Plástico del Suelo-Casagrande (UNE 103104: 1993)	14
Ensayos Físicos complementarios en Suelos	
Compresión uniaxial (UNE 22950:1990)	4

Tabla 4: Listado de pruebas de laboratorio (Fuente: Estudio geotécnico)

2.2.2. Ensayos de identificación

Se han realizado ensayos geotécnicos de laboratorio sobre los distintos tipos de suelo que estaban presentes en el terreno, todo ello con el objetivo de caracterizar los distintos parámetros físicos y químicos de los mismos.

Sondeo	Cota boca	SUCS	LL	LP	IP
S-6	2,08	GP	-	-	NP
	5	GW	-	-	NP
	14,2	CH	63,3	20,2	43,03
	18,85	GC	27,9	19,1	8
S-7	9,4	GP	-	-	NP
	9,4	SP	-	-	NP
	15	SM	-	-	NP
E-2	2	GP-GM	-	-	NP
	6	SM-SW	-	-	NP
	9	SM	-	-	NP
	12	SM	-	-	NP
	21	GC	25,34	17,9	7,44
S-P4	3	SM	-	-	NP
S-P5	9	GW-GM	-	-	NP

Tabla 5: Ensayos de identificación del suelo (Fuente: Estudio geotécnico)

2.2.3. Ensayos de resistencia a compresión simple

En el caso de los ensayos a compresión uniaxial, hay que diferenciar entre los ensayos ejecutados durante la primera campaña y los que se ejecutaron en el proyecto complementario.

MUESTRA			D _{aparente} (gr/cm ³)	COM. SIMPLE BANDAS EXTENS.		RESISTENCIA A CARGA PUNTUAL	
Sondeo		Profundidad (m)		q _u (Kg/cm ²)	E (kg/cm ²)	Is (50) (Mpa)	Valor medio compresión simple (kg/cm ²)
S-5	TP	8,45-8,80	2,61	379	491.073		
	CAJA	9,00-9,20				1,6	381,6
	CAJA	10,20-11,00				0,3	60,0
	CAJA	11,00-12,00				0,9	225,6
	CAJA	13,10-14,00				1,1	268,8
	CAJA	14,00-15,00				1,2	283,2
S-6	CAJA	21,95-22,05				0,4	93,6
	TP	24,85-25,35	2,69	525	220.012		
S-7	CAJA	16,80-17,00				2,1	496,8
	CAJA	17,00-17,80				2,1	506,4
	CAJA	19,80-20,00				2,4	566,4
	CAJA	20,00-20,40				1,2	295,2
	TP	21,80-22,00		NO			
Conteo			2	2	2	10	10
Máximo			2,69	525	491.073	2,4	566,4
Mínimo			2,61	379	220.012	0,3	60,0
Media			2,65	452	355.542	1,3	317,8
Desviación			0,06	103	191.669	0,7	170,9

Tabla 6: Ensayos de resistencia a compresión simple primera campaña (Fuente: Estudio geotécnico).

Sondeo	Cota boca	γ(t/m ³)	RCS (Mpa)
SP-4	7,3	2,69	5,5
	9,6	2,65	51,18
S-P5	13,8	2,67	49,2
S-P2	3,8	2,74	31,75

Tabla 7: Ensayos de resistencia a compresión simple segunda campaña (Fuente: Estudio geotécnico).

3. Definición de los niveles estratigráficos

En este caso, los niveles estratigráficos están claramente definidos en el estudio geotécnico que se toma como base para la realización de este anejo, después de analizar el documento el alumno considera correcta la modelización y la justificación de los niveles propuestos en el mismo, por ende este apartado se limita a hacer una descripción de los mismos y justificar ciertos aspectos según vea conveniente.

3.1. Unidades estratigráficas

Nivel 0: RELLENOS SUPERFICIALES/TIERRA VEGETAL/LIMOS ARCILLOSOS SUELTOS

El primer nivel diferenciado en la serie estratigráfica está constituido por el antiguo terreno vegetal/rellenos superficiales. Presenta escasa importancia en obra dado el

espesor de la misma y a su vez se sobrepasará mediante los encepados de la cimentación profunda.

Sondeo	Profundidad	Potencia	Litología
S-P2	0,00-1,40	1,4	Rellenos terreno vegetal
S-P4	0,00-0,60	0,6	Terreno vegetal
S-P5	0,00-1,00	1	Terreno vegetal
S-PM4 (Pila 5 80m)	---	---	---
S-PM3 (Pila 7)	0,00-2,00	2	Terreno vegetal
S-E2 (Estribo 2)	0,00-0,40	0,4	Terreno vegetal

Tabla 8: Potencia y profundidad del nivel 0 en los sondeos (Fuente: Estudio geotécnico).

NIVEL 1. GRAVAS ARENOSAS/LIMOS (ALUVIAL)

El primer nivel diferenciado en la serie estratigráfica está constituido por unas arenas limosas y limos arenosos de compacidad medianamente suelta. Presenta un incremento de la compacidad con la profundidad como bien reflejan las pruebas dinámicas realizadas.

Sondeo	Profundidad	Potencia	Litología
S-5 (Estribo 1)	1,40-5,40	1	---
S-P2 (Pila 2)	1,40-1,90	0,5	Arenas con cantos
S-P4 (Pila 4)	0,60-2,90	2,3	Arenas/gravas
S-P5 (Pila 5)	---	---	---
S-PM4 (Pila 5 80 m)	0,00-1,70	1,7	Gravas/arenas
S-PM3 (Pila 7)	2,00-4,10	2,1	Gravas/arenas
S-6 (Pila 9)	0,00-9,50	9,5	Gravas/arenas
S-7 (Pila 11)	0,00-9,40	9,4	Gravas/arenas
S-E2 (Estribo 2)	0,40-7,50	7,1	Gravas/arenas

Tabla 9: Potencia y profundidad del nivel 1 en los sondeos (Fuente: Estudio geotécnico).

Se han llevado a cabo las siguientes pruebas dinámicas en esta unidad que refleja una compacidad mediadamente suelta, creciente en profundidad.

Sondeo	Cota boca	SUCS	% Pasa UNE 0,08	LL	LP	IP
S-6	2,08	GP	2,4	-	-	NP
	5	GW	2,4	-	-	NP
S-7	9,4	GP	2,7	-	-	NP
S-E2	2	GP-GM	6,4	-	-	NP
	6	SM-SW	8,7	-	-	NP

Tabla 10: Ensayos de identificación en el nivel 1 (Fuente: Estudio geotécnico).

Este nivel aluvial se clasifica como unas gravas arenosas bien/mal gradadas, no presentando estados de consistencia (IP nulo).

De los ensayos SPT realizados en este nivel se obtuvo un valor medio de 25.

NIVEL 2. SUELO ELUVIAL SUSTRATO ROCOSO ALTERADO, ARENAS PARCIALMENTE CEMENTADAS CON CANTOS

El tercer nivel diferenciado en la serie estratigráfica está constituido por la alteración eluvial del sustrato rocoso constituido por unas cuarzoareniscas con niveles de pizarras. Se trata de un material de compacidad muy densa como bien reflejan los ensayos dinámicos con SPT en su totalidad superior a 50 golpes y rechazo.

Sondeo	Profundidad	Potencia	Litología
S-5 (Estribo 1)	5,40-6,40	1	
S-P2	1,40-1,90	0,5	Arenas con cantos
S-P4	2,90-6,60	3,7	Arenas con cantos
S-P5	1,00-12,00	11	Arenas con cantos
S-PM4 (Pila 5 80 m)	1,70-25,50	23,8	Metaareniscas, areniscas
S-PM3 (Pila 7)	4,10-22,20	18,1	Arenas con cantos
	22,20-28,50	6,3	Arcillas con cantos
S-6 (Pila 9)	9,50-21,90	12,4	Arenas con cantos
S-7 (Pila 11)	9,40-16,80	7,4	Arenas con cantos
S-E2 (Estribo 2)	7,50-21,00	13,5	Arenas con canto

Tabla 11: Potencia y profundidad del nivel 2 en los sondeos (Fuente: Estudio geotécnico).

Sondeo	Cota boca	SUCS	% Pasa UNE 5	% Pasa UNE 0,08	LL	LP	IP
S-6	14,2	CH	100	71,3	63,3	20,2	43,03
	18,85	GC	57	20,2	27,9	19,1	8
S-7	9,4	SP	64	2,7	-	-	NP
	15	SM	63	34,4	-	-	NP
S-E2	9	SM	98	18,2	-	-	NP
	12	SM	72	21,3	-	-	NP
	21	GC	55	28,2	25,34	17,9	7,44
S-P4	3	SM	89	14	-	-	NP
S-P5	9	GW-GM	37	8,7	-	-	NP

Tabla 12: Ensayos de identificación en el nivel 2 (Fuente: Estudio geotécnico).

Este suelo eluvial que analizado se clasifica como unas arenas limosas del tipo SM según el criterio de clasificación de Casagrande.

En el nivel 2 se ejecutaron una serie de ensayos presiométricos, los cuales arrojaron los siguientes resultados.

Sondeo	Cota boca	Pfm (Mpa)	Plm (Mpa)	Ep (Mpa)	Em(Ep/α)
SPM-3	5,8	2,476	>5,00	52,693	105,3
	17,4	>2,50	>5,00	124,74	249,48
SPM-4	6,85	2,483	>5,00	100,96	201,92
	18,8	>3,00	>5,00	257,6	515,2
S-E2	6,3	>2,50	>5,00	67,24	134,48

Tabla 13: Ensayos presiométricos realizados en el nivel 2 (Fuente: Estudio geotécnico).

En este nivel de comportamiento fundamentalmente granular presenta una compacidad muy densa dando lugar a rechazo la totalidad de las pruebas dinámicas realizadas. Con presiones límite superiores a 5 MPa, y módulos de deformación mínimos de 100 MPa.

NIVEL 3-SUSTRATO ROCOSO (CUARZO ARENISCAS Y PIZARRAS ARENISCOSAS)

El último nivel diferenciado en la serie estratigráfica está constituido por el sustrato rocoso a base de cuarzoareniscas, pizarras areniscosas moscovitas.

Sondeo	Profundidad	Potencia	Litología
S-P2	1,90-10,00	>8,10	Metaareniscas, areniscas
S-P4	6,60-14,60	>8,00	Metaareniscas, areniscas
S-P5	12,00-20,20	>8,20	Metaareniscas, areniscas
S-PM4 (Pila 5 80 m)	25,50-30,00	>4,50 Metaareniscas, areniscas	
S-PM3 (Pila 7)	28,50-33,50	>6,30	Metaareniscas, areniscas
S-E2 (Estribo 2)	21,00-26,00	>5,00	Arenas con cantos

Tabla 14: Potencia y profundidad del nivel 3 en los sondeos (Fuente: Estudio geotécnico).

Los ensayos de laboratorio realizados en este se corresponden con las pruebas a ocmpresión uniaxial expuestas en la tabla 6 y 7 del apartado 2.2.3.

3.2. Nivel freático

Con la información presente en las columnas estratigráficas de los sondeos, se has detectado la presencia del nivel freático en dos sondeos, específicamente los sondeos SPM3 (Pila 7) y SE-2.

Sondeo	Cota
SPM-3 (Pila 7)	2,7
SE-2	6,3

Tabla 15: Presencia del nivel freático en los sondeos (Fuente: Estudio geotécnico).

3.3. Modelos y perfiles propuestos

Una vez establecidas las potencias de los distintos niveles y teniendo las coordenadas y cotas de los sondeos, se realizó con la ayuda del software GEO5 una modelización del terreno para facilitar la comprensión y las disposiciones de los diferentes estratos en relación con su profundidad.

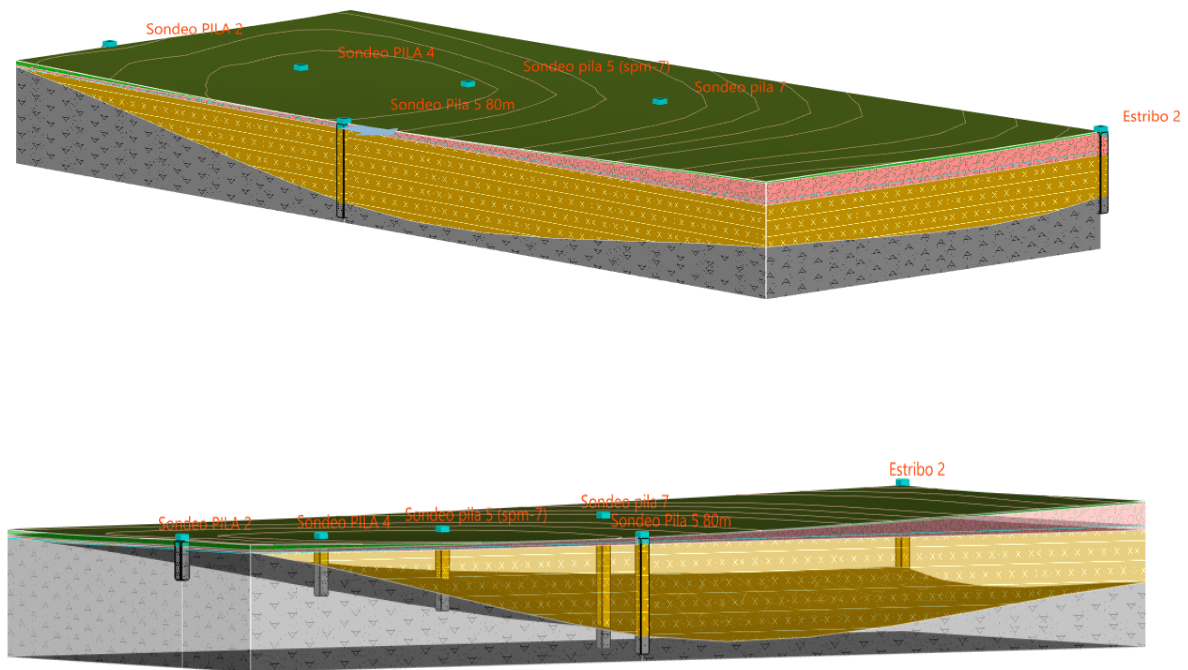


Ilustración 3: Vistas en 3D de la modelación del terreno (Fuente: Estudio geotécnico)

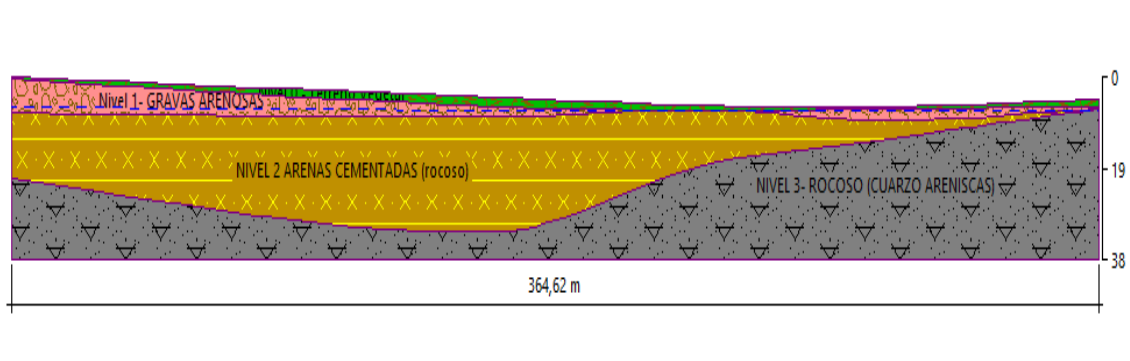


Ilustración 4: Perfil geológico correspondiente a la directriz del viaducto SP2-SE2 (Fuente: Estudio geotécnico)

4. Parametrización Geotécnica

4.1. Métodos y correlaciones usadas

4.1.1. Densidad relativa

Bazaraa (1967)

$$\frac{DR}{100} = 0'2236 \cdot \sqrt{\frac{N}{a + b \cdot \sigma'_{v0}}}$$

Otro de los trabajos muy conocidos sobre este tema es el de Bazaraa (1967), cuya expresión (en Giuliani y Nicoll, 1982) es (la tensión vertical efectiva está expresada en tn/m.

Siendo:

σ'_{v0}	a	b
<15 t/m ²	1	0'2
>15 t/m ²	3'25	0'05

Giuliani y Nicoll (1982)

Efectuaron detallados análisis estadísticos de diversos métodos, en el caso de Bazaraa, ajustaron la curva para bajos valores de σ'_{v0} (expresado en tn/m²) la expresión es la siguiente:

$$\frac{DR}{100} = \frac{\sqrt{N}}{4,188 + 0,639 \cdot \sigma'_{v0}^{0,606}}$$

En ambos casos el valor del coeficiente **N** se corresponde al resultado del Nspt

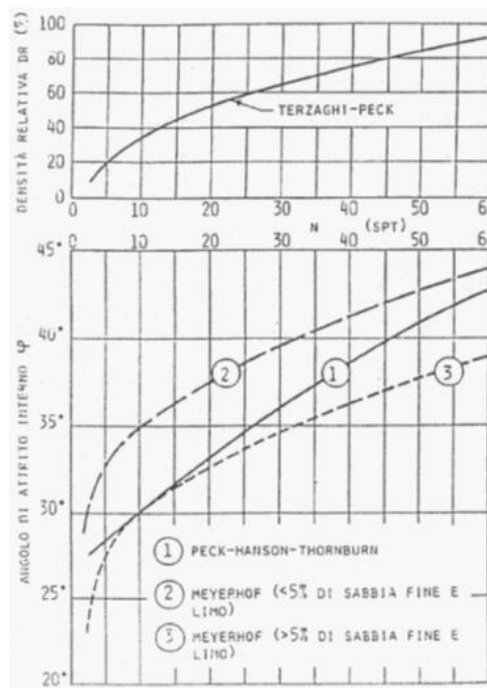
σ'_{v0} es la tensión vertical efectiva expresada en tn/m²

4.1.2. Ángulo de Rozamiento efectivo.

Los datos que se obtienen del SPT permiten estimar el ángulo de rozamiento interno de los materiales granulares, bien indirectamente, deducido de los valores estimados de DR, bien directamente a partir de N (tendencia actual).

Meyerhof (1957) y Peck (1973)

En la ilustración se presentan conjuntamente los ábacos propuestos por Meyerhof (1957) y Peck et al. (1973).



Las expresiones propuestas por Meyerhof (1957) son las siguientes (expresada la DR en %):

- Para un porcentaje en arena fina y limo >5%: $\phi = 25 + (0'15 \cdot DR)$
- Para un porcentaje en arena fina y limo <5%: $\phi = 30 + (0'15 \cdot DR)$

Muromachi (1974)

La propuesta de Muromachi para estimar el ángulo de fricción interna a partir del NSPT es:

$$\phi = 20 + (3'5 \cdot \sqrt{N})$$

Schmertmann (1970)

Basándose en las correlaciones que había desarrollado entre el SPT y el CPT Schmertmann ajusto una función que relacionaba los valores del NSPT con el ángulo de fricción interno de forma directa.

$$1970 \quad \phi' = \tan^{-1} \left[\left(\frac{N_1}{32,5} \right)^{0,34} \right]$$

4.1.3. Deformabilidad

Existen numerosas (numerosísimas) correlaciones entre el valor de N con otro tipo de ensayo de campo o laboratorio (o a partir de datos a escala real) que permiten deducir reglas empíricas o semiempíricas a partir de las cuales se puede estimar los parámetros de deformabilidad.

D'Apolonia (1970)

Para arenas normalmente consolidadas puede utilizarse la expresión propuesta por D'Apolonia, donde E se expresa en Kg/cm²:

$$E = 215 + (10 \cdot 6 \cdot N)$$

Esta expresión anterior se considera demasiado conservadora, pudiendo tomarse la siguiente expresión, E en MPa, propuesta por Denver (1982):

$$E = 7 \cdot \sqrt{N}$$

Wrench y Nowatzki (1986)

Por su parte, para gravas puede utilizarse la siguiente correlación (expresada en MPa) establecida por Wrench y Nowatzki (1986):

$$E = 2'22 \cdot N^{0'888}$$

Estos autores también recogieron las siguientes correlaciones para gravas y arenas (expresadas en Kg/cm²) propuestas por Begueman (1974):

- Si $N > 15$: $E = 40 + [12 \cdot (N - 6)]$
- Si $N < 15$: $E = 12 \cdot (N + 6)$

4.2. Resumen de los resultados.

NIVEL 1. GRAVAS ARENOSAS/LIMOS (ALUVIAL)

Nivel 1	
Ángulo de rozamiento efectivo	35º
Cohesión efectiva	---
Densidad aparente:	21 kN/m ³
Módulo de deformación efectivo	35 Mpa

Tabla 16: Parámetros geotécnicos del nivel 1 (Fuente: Estudio geotécnico).

NIVEL 2. SUELO ELUVIAL SUSTRATO ROCOSO ALTERADO, ARENAS PARCIALMENTE CEMENTADAS CON CANTOS

Nivel 2	
Ángulo de rozamiento efectivo	35º
Cohesión efectiva	20 kPa
Densidad aparente:	21 kN/m ³
Módulo de deformación efectivo	150 Mpa

Tabla 17: Parámetros geotécnicos del nivel 2 (Fuente: Estudio geotécnico).

NIVEL 3-SUSTRATO ROCOSO (CUARZO ARENISCAS Y PIZARRAS ARENISCOSAS)

Nivel 3	
Ángulo de rozamiento efectivo	40º
Cohesión efectiva	90 kPa
Densidad aparente:	24 kN/m ³
Módulo de deformación efectivo	800-2500 Mpa

Tabla 18: Parámetros geotécnicos del nivel 3 (Fuente: Estudio geotécnico).

ANEXOS: Campaña geotécnica



Cliente UTE PLACONSA ROVER MIVIC
 Obra 17212-19 ESTUDIO GEOTÉCNICO RONDA SUR
 Localidad BADAJOZ
 Fecha Inicio 04/04/19 Fecha Final 10/04/19

SONDEO
S-PILA 2
 FOLIO 1/1

Escala 1:105	Revestimiento	Perforación	Profundidad	Estratigrafía	Descripción	Nivel freático	Muestra	S.P.T.				N s.p.t.
								10	20	30	40	
1		B101W	1.40		Relleno / Tierra vegetal: Arena limosa marrón con algunos fragmentos de roca. - Presencia de raíces.							
2			1.90		Limo arcilloso gris con lentes ocre y rojizas.							
3		B101D			Cuarcita marrón con grado de meteorización II-III. - RQD 60%. - Pátinas ocre en los planos de fracturación, que en este caso se aprecian subhorizontales.							
4												
5												
6												
7												
8			7.00		Metarenisca gris oscuro con vetas de cuarcita blanca. - Grado de meteorización II-III. - RQD del 20%. - Dos familias de fracturación principales, una subvertical y la otra a unos 30° del eje del sondeo.							
9												
10												
11			10.00									
12												
13												
14												
15												
16												
17												

TUBERIA PIEZOMETRICA: No
 MUESTRA DE AGUA: No
 SONDISTA: Manolo Cejas Jurado
 SONDA: Tecoinsa TP 50/400
 FECHA DE MEDICION DE NIVEL FREATICO:
 SUPERVISOR: Mª del Rocío Ahumada Rivas

DIRECTOR TÉCNICO
 Fernando Fernández Díaz
 Químico

Ensayos realizados según las Normas:
 ASTM D2113-99 XP P94-202 (Toma de muestras)
 UNE 103800:1992 (SPT)
 Laboratorio acreditado por la Junta de Andalucía
 Inscripción AND-L-155



Cliente UTE PLACONSA ROVER MIVIC
 Obra 17212-19 ESTUDIO GEOTÉCNICO RONDA SUR
 Localidad BADAJOZ
 Fecha Inicio 08/04/19 Fecha Final 08/04/19

SONDEO
S-PILA 4
 FOLIO 1/1

Escala 1:105	Revestimiento	Perforación	Profundidad	Estratigrafía	Descripción	Nivel freático	Muestra	S.P.T.					N s.p.t.		
								10	20	30	40				
1	R98	B101W	0.60		Tierra vegetal: Limo arenoso marrón oscuro con presencia de raíces.							50	R		
2					Suelo eluvial: Arena limosa gris de alteración de metarenisca subyacente. - Grado de meteorización VI. - Fragmentos relictos de roca.										
3			2.90												
4		B86W			Metarenisca gris oscura con bastante contenido en biotita. - Grado de meteorización III-IV. - Zona más meteorizada de 4,60 a 6,00 metros (GM V). - RQD 0%.				3.00						
5		B86D							3.10						
6		B86W													
7		B86D	6.60												
8	T86			Cuarcita marrón con grado de meteorización II-III. - Presenta pántinas ocres. - RQD del 80%. - De 12,00 a 14,60 metros presenta vetas de metarenisca gris.											
9															
10															
11															
12															
13															
14															
15		14.60													
16															
17															

TUBERIA PIEZOMETRICA: No
 MUESTRA DE AGUA: No
 SONDISTA: Fernando Algaba
 SONDA: RL-43
 FECHA DE MEDICION DE NIVEL FREATICO:
 SUPERVISOR: Mª del Rocío Ahumada Rivas


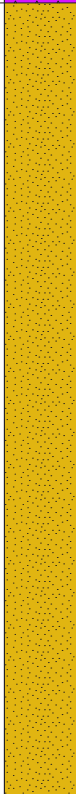
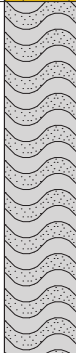
DIRECTOR TÉCNICO
 Fernando Fernández Díaz
 Químico

Ensayos realizados según las Normas:
 ASTM D2113-99 XP P94-202 (Toma de muestras)
 UNE 103800:1992 (SPT)
 Laboratorio acreditado por la Junta de Andalucía
 Inscripción AND-L-155



Cliente UTE PLACONSA ROVER MIVIC
 Obra 17212-19 ESTUDIO GEOTÉCNICO RONDA SUR
 Localidad BADAJOZ
 Fecha Inicio 28/03/19 Fecha Final 04/04/19

SONDEO
S-PILA 5
 FOLIO 1/2

Escala 1:105	Revestimiento	Perforación	Profundidad	Estratigrafía	Descripción	Nivel freático	Muestra	S.P.T.					N s.p.t.
								10	20	30	40		
1	R113D	B101W	1.00		Relleno / Tierra vegetal: Arena marrón con bastantes fragmentos de roca y grava. - Presencia de raíces.								
2					Intercalación de arena y limo con bastantes fragmentos de roca y grava. - La roca es metarenisca y cuarcita, redondeada y angulosa. - Color marrón y marrón claro.								
3													
4		B101D											
5													
6													B76W
7													
8		B86W											
9													
10													B76W
11													
12		B86W											
13	R98		12.00				Cuarcita gris con grado de meteorización II-III. - Presenta planos de fracturación principal a unos 20° del eje del sondeo. - Pátinas ocreas en los planos de fracturación.						
14													
15													
16		T86D											
17													

TUBERIA PIEZOMETRICA: No
 MUESTRA DE AGUA: No
 SONDISTA: Manolo Cejas Jurado
 SONDA: Tecoinsa TP 50/400
 FECHA DE MEDICION DE NIVEL FREATICO:
 SUPERVISOR: M^a del Rocío Ahumada Rivas

DIRECTOR TÉCNICO
 Fernando Fernández Díaz
 Químico

Ensayos realizados según las Normas:
 ASTM D2113-99 XP P94-202 (Toma de muestras)
 UNE 103800:1992 (SPT)
 Laboratorio acreditado por la Junta de Andalucía
 Inscripción AND-L-155



Cliente UTE PLACONSA ROVER MIVIC

SONDEO

Obra 17212-19 ESTUDIO GEOTÉCNICO RONDA SUR

S-PILA 5

Localidad BADAJOZ

Fecha Inicio 28/03/19

Fecha Final 04/04/19

FOLIO **2/2**

Escala 1:105	Revestimiento	Perforación	Profundidad	Estratigrafía	Descripción	Nivel freático	Muestra	S.P.T.					N s.p.t.
								10	20	30	40		
18		T86D			Cuarcita gris con grado de meteorización II-III. - Presenta planos de fracturación principal a unos 20° del eje del sondeo. - Pátinas ocreas en los planos de fracturación.								
19													
20			20.20										
21													
22													
23													
24													
25													
26													
27													
28													
29													
30													
31													
32													
33													
34													

TUBERIA PIEZOMETRICA: No
MUESTRA DE AGUA: No
SONDISTA: Manolo Cejas Jurado
SONDA: Tecoinsa TP 50/400
FECHA DE MEDICION DE NIVEL FREATICO:
SUPERVISOR: Mª del Rocío Ahumada Rivas

DIRECTOR TÉCNICO
Fernando Fernández Díaz
Químico

Ensayos realizados según las Normas:

ASTM D2113-99 XP P94-202 (Toma de muestras)

UNE 103800:1992 (SPT)

Laboratorio acreditado por la Junta de Andalucía
Inscripción AND-L-155



Cliente UTE PLACONSA ROVER MIVIC
 Obra 17212-19 ESTUDIO GEOTÉCNICO RONDA SUR
 Localidad BADAJOZ
 Fecha Inicio 20/02/19 Fecha Final 22/02/19

SONDEO
S-PM-4
 FOLIO 1/2

Escala 1:105	Revestimiento	Perforación	Profundidad	Estratigrafía	Descripción	Nivel freático	Muestra	S.P.T.				N s.p.t.
								10	20	30	40	
1	R113	B101	1.70		Grava y bolo con algo de arena limosa marrón.							
2					Metarenisca gris con grado de meteorización III-IV.							
3					- RQD 0%.							
4					- Pátinas ocre en planos de fracturación.							
5	R98	B86	4.20		Arena arcillosa gris verdosa con fragmento de Metarenisca.							
6					- Grado de meteorización VI.							
7					- Zona más sana de 7,00 a 7,45 metros con testigo de granito continuo.							
8												
9		B76										
10												
11												
12												
13		B86	9.00		Metarenisca gris con grado de meteorización II-III.							
14					- RQD 10-15%.							
15					- Pátinas ocre en planos de fracturación.							
16												
17												
18												
19												
20												
21												
22												
23												
24												
25												
26												
27												
28												
29												
30												
31												
32												
33												
34												
35												
36												
37												
38												
39												
40												
41												
42												
43												
44												
45												
46												
47												
48												
49												
50												
51												
52												
53												
54												
55												
56												
57												
58												
59												
60												
61												
62												
63												
64												
65												
66												
67												
68												
69												
70												
71												
72												
73												
74												
75												
76												
77												
78												
79												
80												
81												
82												
83												
84												
85												
86												
87												
88												
89												
90												
91												
92												
93												
94												
95												
96												
97												
98												
99												
100												

TUBERIA PIEZOMETRICA: No
 MUESTRA DE AGUA: No
 SONDISTA: Damian Cabezas
 SONDA: Tecoinsa TP 50/400
 FECHA DE MEDICION DE NIVEL FREATICO:
 SUPERVISOR: Mª del Rocío Ahumada Rivas

 DIRECTOR TÉCNICO
 Fernando Fernández Díaz
 Químico

Ensayos realizados según las Normas:
 ASTM D2113-99 XP P94-202 (Toma de muestras)
 UNE 103800:1992 (SPT)
 Laboratorio acreditado por la Junta de Andalucía
 Inscripción AND-L-155



Cliente UTE PLACONSA ROVER MIVIC
 Obra 17212-19 ESTUDIO GEOTÉCNICO RONDA SUR
 Localidad BADAJOZ
 Fecha Inicio 20/02/19 Fecha Final 22/02/19

SONDEO
S-PM-4
 FOLIO 2/2

Escala 1:105	Revestimiento	Perforación	Profundidad	Estratigrafía	Descripción	Nivel freático	Muestra	S.P.T.				N s.p.t.
								10	20	30	40	
18					Arena limosa con bastantes fragmentos de Metarenisca relicto. - RQD 0%. - Grado de meteorización VI.							
19							18.80					
20							PRES-2 18.80					
21			21.00									
22					Metarenisca gris con grado de meteorización V-VI. - Muy fracturado. - RQD 5%. - Pátinas rojizas intensas.							
23												
24		B86										
25												
26			25.50		Metarenisca gris con bandeo negro y blanco. - Grado de meteorización II-III. - Fracturación subhorizontal con pátinas negras y ocre separada unos 20 centímetros entre ella. - RQD del 80%. - Veteado blanquecino de cuarcita.							
27												
28												
29												
30			30.00									
31												
32												
33												
34												

TUBERIA PIEZOMETRICA: No
 MUESTRA DE AGUA: No
 SONDISTA: Damian Cabezas
 SONDA: Tecoinsa TP 50/400
 FECHA DE MEDICION DE NIVEL FREATICO:
 SUPERVISOR: Mª del Rocío Ahumada Rivas

DIRECTOR TÉCNICO
 Fernando Fernández Díaz
 Químico

Ensayos realizados según las Normas:
 ASTM D2113-99 XP P94-202 (Toma de muestras)
 UNE 103800:1992 (SPT)
 Laboratorio acreditado por la Junta de Andalucía
 Inscripción AND-L-155

ENSAYO PRESIOMÉTRICO

PETICIONARIO:

UTE PLACONSA ROVER MIVIC

ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA PROYECTO "RONDA SUR DE BADAJOZ. TRAMO
III: EX107 - RECINTO FERIAL"

TÉCNICO: Rocío Ahumada Rivas
EQUIPO: OYO ELASTEMETER
CAMISA: OYO DURA
LITOLOGÍA: Arena arcillosa gris

SONDEO: S-PM-4
COTA(m): 6,85
DIÁMETRO PERFORACIÓN: 76mm
NIVEL FREÁTICO:



LECTURAS INSTRUMENTALES					CALIBRACIÓN		LECTURAS CORREGIDAS				
Presión kg/cm ²	Radio mm	R+15s mm	R+30s mm	R+60s mm	CORREC. RADIO EFECTO PRESIÓN	CORREC. RADIO EFECTO VOLUMEN	PRESIÓN INMEDIATA CORREG.	RADIO INMEDIATO CORREGIDO	RADIO +15seg CORREGIDO	RADIO +30seg CORREGIDO	RADIO +60seg CORREGIDO
5,50	5,08	5,53	5,61	5,71	-0,01	0,56	7,03	5,63	5,97	6,03	6,11
6,20	5,81	5,84	5,86	5,87	-0,01	0,39	7,61	6,19	6,21	6,22	6,23
7,90	5,90	5,92	5,93	5,94	-0,02	0,37	9,31	6,25	6,27	6,28	6,28
10,70	5,99	6,01	6,02	6,04	-0,02	0,35	12,10	6,32	6,33	6,34	6,36
12,80	6,08	6,11	6,13	6,16	-0,02	0,33	14,20	6,39	6,41	6,42	6,45
15,30	6,22	6,25	6,28	6,33	-0,03	0,30	16,69	6,49	6,51	6,54	6,58
17,00	6,41	6,45	6,48	6,51	-0,03	0,25	18,39	6,64	6,67	6,69	6,71
20,00	6,63	6,66	6,69	6,72	-0,03	0,20	21,40	6,80	6,82	6,85	6,87
22,80	6,78	6,82	6,85	6,88	-0,04	0,17	24,20	6,91	6,94	6,97	6,99
19,10	6,90	6,90	6,90	6,90	-0,03	0,14	20,51	7,01	7,01	7,01	7,01
17,60	6,89	6,90	6,89	6,89	-0,03	0,14	19,01	7,00	7,01	7,00	7,00
16,00	6,90	6,90	6,90	6,91	-0,03	0,14	17,41	7,01	7,01	7,01	7,02
14,40	6,91	6,91	6,91	6,91	-0,03	0,14	15,81	7,02	7,02	7,02	7,02
11,50	6,91	6,91	6,91	6,91	-0,02	0,14	12,91	7,03	7,03	7,03	7,03
13,70	6,91	6,91	6,91	6,91	-0,02	0,14	15,11	7,02	7,02	7,02	7,02
16,60	6,91	6,92	6,92	6,92	-0,03	0,14	18,01	7,02	7,03	7,03	7,03
18,40	6,92	6,93	6,93	6,93	-0,03	0,14	19,81	7,03	7,03	7,03	7,03
20,80	6,94	6,95	6,95	6,95	-0,03	0,13	22,21	7,04	7,05	7,05	7,05
23,90	7,00	7,02	7,02	7,03	-0,04	0,12	25,32	7,08	7,10	7,10	7,10
27,00	7,08	7,12	7,13	7,15	-0,04	0,10	28,43	7,14	7,17	7,18	7,19
30,90	7,26	7,30	7,37	7,40	-0,05	0,06	32,34	7,27	7,30	7,36	7,38
34,80	7,51	7,59	7,63	7,66	-0,05	0,01	36,27	7,46	7,52	7,55	7,58

CALIBRACIÓN DE CAMISA			
Efecto reacción de la camisa			
B (x^3)	C (x^2)	D (x^1)	E (x^0)
0,0294	-0,6911	5,7895	-12,298
Efecto Presión			
A (x^1)	B (x^0)		
0,001	-0,0021		
Efecto Volumen			
A (x^1)	B' (x^0)		
0,2103	-1,3349		

PARAMEROS DE CÁLCULO	
Radio inicial de la cavidad (mr)	39,69
Inicio del tramo elástico	
Radio p1 (mm):	39,69
Presión en p1 (kg/ci)	7,61
Final del tramo elástico	
Radio p2 (mm):	40,58
Presión en p2 (kg/ci)	25,32

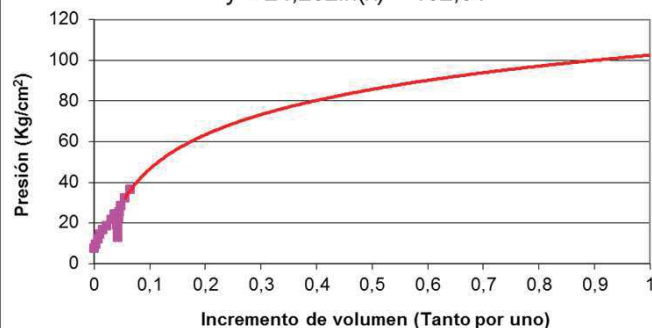
PRESIÓN DE FLUENCIA P _y (MPa)	PRESIÓN LÍMITE P _L (MPa)
2,483	>5,0

MÓDULO PRESIOMÉTRICO	
$E_p = (1 + \nu)(R_p + \Delta R_m) \cdot (\Delta P / \Delta R)$ (MPa)	
100,962	

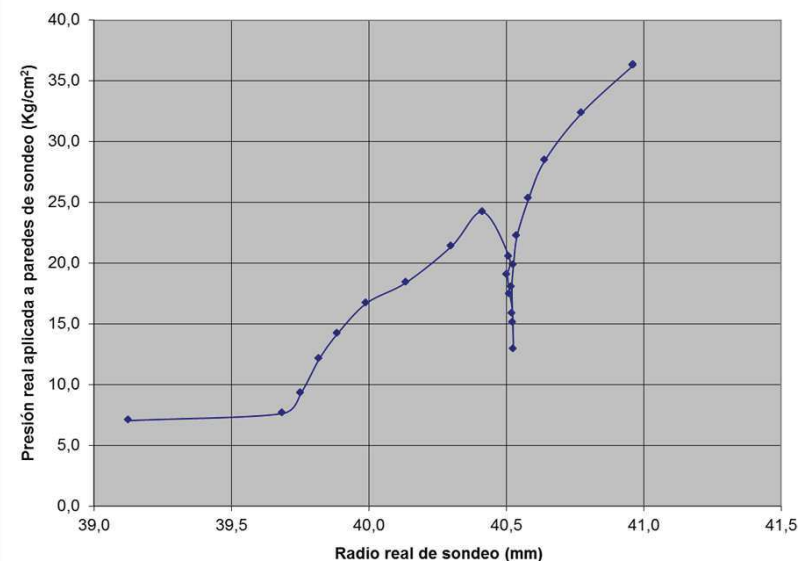
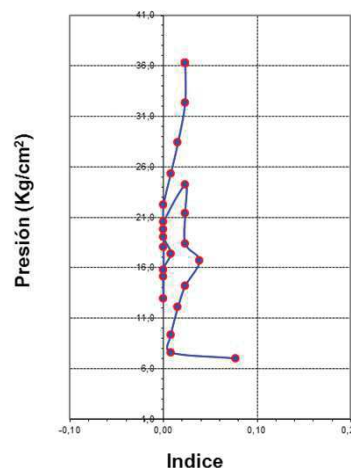
OBSERVACIONES

EXTRAPOLACIÓN DE LA CURVA PRESIOMÉTRICA
(Ajuste logarítmico de la rama plástica)

$$y = 24,282 \ln(x) + 102,51$$



Indice de Fluencia 30 - 60 seg



ENSAYO PRESIOMÉTRICO

PETICIONARIO:

UTE PLACONSA ROVER MIVIC

ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA PROYECTO "RONDA SUR DE BADAJOZ. TRAMO
III: EX107 - RECINTO FERIAL"

TÉCNICO: Rocío Ahumada Rivas
EQUIPO: OYO ELASTEMETER
CAMISA: OYO DURA
LITOLOGÍA: Arena limosa gris

SONDEO: S-PM-4
COTA(m): 18,80
DIÁMETRO PERFORACIÓN: 76mm
NIVEL FREÁTICO:



LECTURAS INSTRUMENTALES					CALIBRACIÓN		LECTURAS CORREGIDAS				
Presión kg/cm ²	Radio mm	R+15s mm	R+30s mm	R+60s mm	CORREC. RADIO EFECTO PRESIÓN	CORREC. RADIO EFECTO VOLUMEN	PRESIÓN INMEDIATA CORREG.	RADIO INMEDIATO CORREGIDO	RADIO +15seg CORREGIDO	RADIO +30seg CORREGIDO	RADIO +60seg CORREGIDO
6,40	4,84	5,06	5,14	5,17	-0,01	0,61	8,00	5,44	5,61	5,67	5,69
8,20	5,35	5,46	5,50	5,53	-0,02	0,50	9,68	5,83	5,91	5,95	5,97
10,30	5,58	5,64	5,66	5,69	-0,02	0,44	11,74	6,00	6,05	6,07	6,09
12,40	5,75	5,79	5,80	5,83	-0,02	0,41	13,82	6,13	6,16	6,17	6,19
13,70	5,86	5,87	5,88	5,90	-0,02	0,38	15,11	6,22	6,22	6,23	6,25
15,60	5,93	5,95	5,95	5,98	-0,03	0,37	17,01	6,27	6,28	6,28	6,31
17,50	6,00	6,01	6,03	6,05	-0,03	0,35	18,90	6,32	6,33	6,34	6,36
19,90	6,07	6,09	6,10	6,11	-0,03	0,33	21,30	6,37	6,39	6,39	6,40
22,30	6,14	6,15	6,16	6,17	-0,04	0,32	23,70	6,42	6,43	6,44	6,44
17,40	6,17	6,17	6,17	6,17	-0,03	0,31	18,79	6,45	6,45	6,45	6,45
15,80	6,17	6,17	6,17	6,17	-0,03	0,31	17,19	6,45	6,45	6,45	6,45
13,40	6,17	6,17	6,17	6,17	-0,02	0,31	14,79	6,45	6,45	6,45	6,45
10,70	6,17	6,17	6,17	6,17	-0,02	0,31	12,09	6,46	6,46	6,46	6,46
12,90	6,17	6,17	6,17	6,17	-0,02	0,31	14,29	6,46	6,46	6,46	6,46
14,70	6,17	6,17	6,17	6,17	-0,03	0,31	16,09	6,45	6,45	6,45	6,45
16,80	6,18	6,18	6,18	6,18	-0,03	0,31	18,19	6,46	6,46	6,46	6,46
19,10	6,19	6,19	6,19	6,20	-0,03	0,31	20,49	6,46	6,46	6,46	6,47
21,60	6,22	6,23	6,23	6,23	-0,04	0,30	22,99	6,48	6,49	6,49	6,49
24,10	6,25	6,26	6,26	6,27	-0,04	0,29	25,49	6,50	6,51	6,51	6,52
27,00	6,29	6,30	6,30	6,31	-0,04	0,29	28,39	6,53	6,54	6,54	6,55
30,00	6,33	6,34	6,35	6,36	-0,05	0,28	31,39	6,56	6,57	6,58	6,58
32,90	6,38	6,39	6,39	6,40	-0,05	0,27	34,29	6,60	6,60	6,60	6,61

CALIBRACIÓN DE CAMISA			
Efecto reacción de la camisa			
B (x^3)	C (x^2)	D (x^1)	E (x^0)
0,0294	-0,6911	5,7895	-12,29
Efecto Presión			
A (x^1)	B' (x^0)		
0,001	-0,0021		
Efecto Volumen			
A (x^1)	B' (x^0)		
0,2103	-1,3349		

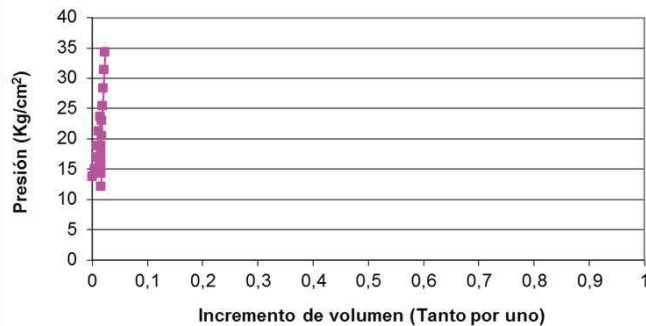
PARAMEROS DE CÁLCULO	
Radio inicial de la cavidad (mr)	39,72
Inicio del tramo elástico	
Radio p1 (mm):	39,72
Presión en p1 (kg/ci)	15,11
Final del tramo elástico	
Radio p2 (mm):	40,10
Presión en p2 (kg/ci)	34,29

PRESIÓN DE FLUENCIA P _y (MPa)	PRESIÓN LÍMITE P _L (MPa)
>3,0	>5,0

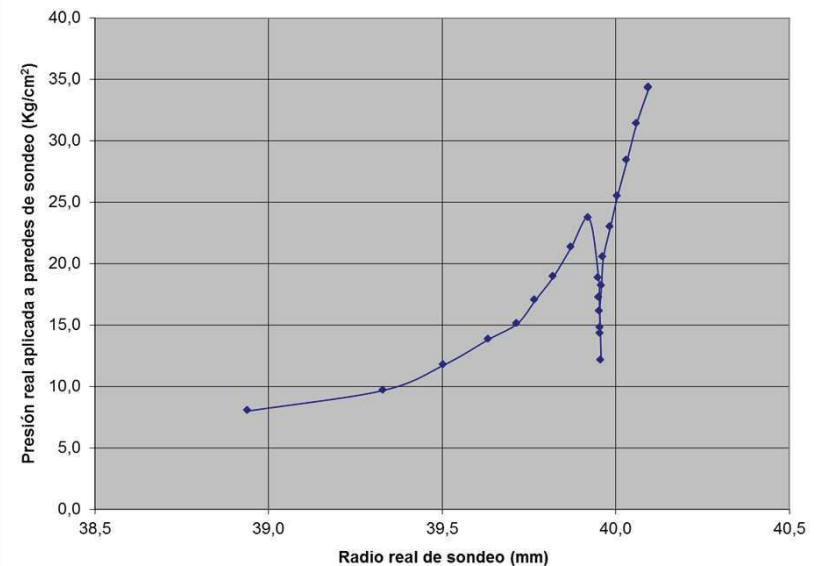
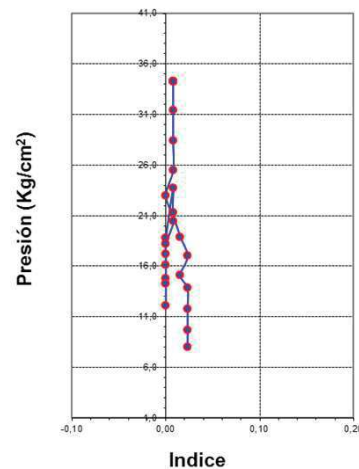
MÓDULO PRESIOMÉTRICO	
$E_p = (1 + \nu) (R_p + \Delta R_m) \cdot (\Delta P / \Delta \Delta R)$ (MPa)	
257,641	

OBSERVACIONES

EXTRAPOLACIÓN DE LA CURVA PRESIOMÉTRICA
(Ajuste logarítmico de la rama plástica)



Indice de Fluencia 30 - 60 seg





Cliente UTE PLACONSA ROVER MIVIC
 Obra 17212-19 ESTUDIO GEOTÉCNICO RONDA SUR
 Localidad BADAJOZ
 Fecha Inicio 04/03/19 Fecha Final 12/03/19

SONDEO
S-PM-3
 FOLIO 1/2

Escala 1:105	Revestimiento	Perforación	Profundidad	Estratigrafía	Descripción	Nivel freático	Muestra	S.P.T.	N s.p.t.
								10 20 30 40	
1	R113	D86W			Tierra vegetal: Arcilla arenosa marrón oscura con presencia de raíces.	2.70	MI-1 1.00 1.60	1.60	
2		B101	2.00		Grava y bolos con bastante arena marrón. - La grava es silíceas, redondeada y heterométrica.		1.60 2.05	2.05	19
3							2.05 3.00	3.00	
4			4.10		Suelo eluvial. Alternancia de niveles de limo arcilloso marrón grisáceo y arena con fragmentos de metarenisca relicto gris oscuro. - Pátinas ocreas. - Grado de meteorización VI.		3.00 3.45	3.45	24
5		B76					3.45 4.50	4.50	
6							4.50 4.95	4.95	54
7	R98	B86					PRES-1 5.80 5.80	5.80	
8							5.80 7.50	7.50	
9							7.50 7.95	7.95	69
10			9.10		Fragmentos de metarenisca gris con algo de arena. - RQD 0%. - Grado de meteorización V.		7.95 8.40	8.40	
11		B86					8.40 8.70	8.70	
12			10.60		Arena arcillosa gris verdosa con fragmentos relictos de metarenisca. - Grado de meteorización VI.		8.70 9.00	9.00	
13							9.00 9.21	9.21	50 R
14							9.21 12.00	12.00	
15							12.00 12.14	12.14	50 R
16							12.14 12.60	12.60	
17		B76					TP-2 12.60 12.91	12.91	

TUBERIA PIEZOMETRICA: No
 MUESTRA DE AGUA: No
 SONDISTA: Manolo Cejas Jurado
 SONDA: Tecoinsa TP 50/400
 FECHA DE MEDICION DE NIVEL FREATICO: 12/03/19
 SUPERVISOR: M^a del Rocío Ahumada Rivas

DIRECTOR TÉCNICO
 Fernando Fernández Díaz
 Químico

Ensayos realizados según las Normas:
 ASTM D2113-99 XP P94-202 (Toma de muestras)
 UNE 103800:1992 (SPT)
 Laboratorio acreditado por la Junta de Andalucía
 Inscripción AND-L-155



Cliente UTE PLACONSA ROVER MIVIC
 Obra 17212-19 ESTUDIO GEOTÉCNICO RONDA SUR
 Localidad BADAJOZ
 Fecha Inicio 04/03/19 Fecha Final 12/03/19

SONDEO
S-PM-3
 FOLIO 2/2

Escala 1:105	Revestimiento	Perforación	Profundidad	Estratigrafía	Descripción	Nivel freático	Muestra	S.P.T.				N s.p.t.
								10	20	30	40	
18	R98	B76	18.50		Arena arcillosa gris verdosa con fragmentos relictos de metarenisca. - Grado de meteorización VI.		17.40 PRES-2 17.40					
19		B86			Metarenisca muy fracturado gris. - Grado de meteorización IV-V. - RQD 0%. - Se observan vetas de cuarcita blanca. - Planos de fracturación con pátinas ocre.							
20		D86T										
21												
22		B86	22.20		Arcilla arenosa rojiza que torna a gris verdosa con bastantes fragmentos relictos de Metarenisca. - Grado de meteorización VI.			21.60				50 R
23								21.69				
24												
25												
26		D86T			Metarenisca gris muy fracturado. - Grado de meteorización III-IV. - Pátinas de oxidación en las fracturas. - RQD 0%.			26.20			50 R	
27								26.27				
28												
29												
30			33.50									
31												
32												
33												
34												

TUBERIA PIEZOMETRICA: No
 MUESTRA DE AGUA: No
 SONDISTA: Manolo Cejas Jurado
 SONDA: Tecoinsa TP 50/400
 FECHA DE MEDICION DE NIVEL FREATICO: 12/03/19
 SUPERVISOR: M^a del Rocío Ahumada Rivas

DIRECTOR TÉCNICO
 Fernando Fernández Díaz
 Químico

Ensayos realizados según las Normas:
 ASTM D2113-99 XP P94-202 (Toma de muestras)
 UNE 103800:1992 (SPT)
 Laboratorio acreditado por la Junta de Andalucía
 Inscripción AND-L-155

ENSAYO PRESIOMÉTRICO

PETICIONARIO:

UTE PLACONSA ROVER MIVIC

ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA PROYECTO "RONDA SUR DE BADAJOZ. TRAMO III: EX107 - RECINTO FERIAL"

TÉCNICO: Rocío Ahumada Rivas
EQUIPO: OYO ELASTEMETER
CAMISA: OYO DURA
LITOLOGÍA: Suelo eluvial

SONDEO: S-PM-3
COTA(m): 5,80
DIÁMETRO PERFORACIÓN: 76mm
NIVEL FREÁTICO:



LECTURAS INSTRUMENTALES					CALIBRACIÓN		LECTURAS CORREGIDAS				
Presión kg/cm ²	Radio mm	R+15s mm	R+30s mm	R+60s mm	CORREC. RADIO EFECTO PRESIÓN	CORREC. RADIO EFECTO VOLUMEN	PRESIÓN INMEDIATA CORREG.	RADIO INMEDIATO CORREGIDO	RADIO +15seg CORREGIDO	RADIO +30seg CORREGIDO	RADIO +60seg CORREGIDO
5,40	4,76	5,01	5,05	5,07	0,00	0,33	2,63	5,09	5,29	5,32	5,34
6,90	5,29	5,33	5,35	5,37	0,00	0,22	3,56	5,51	5,54	5,56	5,57
8,20	5,44	5,46	5,47	5,50	-0,01	0,19	4,72	5,63	5,64	5,65	5,67
10,00	5,56	5,59	5,61	5,64	-0,01	0,17	6,42	5,72	5,74	5,76	5,78
11,80	5,73	5,76	5,78	5,81	-0,01	0,13	8,08	5,85	5,88	5,89	5,92
14,20	5,96	5,99	6,02	6,08	-0,01	0,08	10,32	6,03	6,06	6,08	6,13
15,40	6,17	6,20	6,22	6,26	-0,01	0,04	11,38	6,20	6,22	6,24	6,27
18,80	6,48	6,53	6,57	6,63	-0,02	-0,02	14,60	6,44	6,48	6,51	6,56
19,80	6,71	6,75	6,77	6,83	-0,02	-0,07	15,48	6,62	6,65	6,67	6,71
21,80	6,97	6,99	7,05	7,09	-0,02	-0,13	17,36	6,82	6,84	6,89	6,92
24,80	7,29	7,36	7,42	7,47	-0,02	-0,19	20,23	7,07	7,13	7,18	7,22
27,20	7,62	7,70	7,74	7,81	-0,03	-0,26	22,50	7,33	7,40	7,43	7,48
25,30	7,83	7,83	7,83	7,85	-0,02	-0,31	20,52	7,50	7,50	7,50	7,52
22,40	7,87	7,87	7,87	7,87	-0,02	-0,32	17,61	7,53	7,53	7,53	7,53
19,50	7,87	7,87	7,87	7,87	-0,02	-0,32	14,71	7,54	7,54	7,54	7,54
17,00	7,86	7,86	7,86	7,86	-0,01	-0,31	12,21	7,53	7,53	7,53	7,53
14,90	7,86	7,86	7,86	7,86	-0,01	-0,32	10,11	7,53	7,53	7,53	7,53
17,70	7,86	7,86	7,86	7,86	-0,02	-0,31	12,91	7,53	7,53	7,53	7,53
21,10	7,87	7,87	7,87	7,87	-0,02	-0,32	16,31	7,53	7,53	7,53	7,53
23,20	7,90	7,90	7,90	7,91	-0,02	-0,32	18,40	7,56	7,56	7,56	7,56
25,20	7,96	7,97	7,97	7,98	-0,02	-0,33	20,37	7,60	7,61	7,61	7,62
27,90	8,08	8,11	8,13	8,15	-0,03	-0,36	23,03	7,70	7,72	7,73	7,75
30,20	8,29	8,35	8,39	8,43	-0,03	-0,40	25,25	7,86	7,91	7,94	7,97
33,80	8,78	8,88	8,89	9,05	-0,03	-0,50	28,64	8,24	8,32	8,33	8,46

CALIBRACIÓN DE CAMISA			
Efecto reacción de la camisa			
B (x^3)	C (x^2)	D (x^1)	E (x^0)
0,0294	-0,6911	5,7895	-12,29
Efecto Presión			
A (x^1)	B (x^0)		
0,001	-0,0021		
Efecto Volumen			
A (x^1)	B' (x^0)		
0,2103	-1,3349		

PARAMEROS DE CÁLCULO	
Radio inicial de la cavidad (mr)	39,01
Inicio del tramo elástico	
Radio p1 (mm):	39,01
Presión en p1 (kg/ci)	3,56
Final del tramo elástico	
Radio p2 (mm):	40,83
Presión en p2 (kg/ci)	22,50

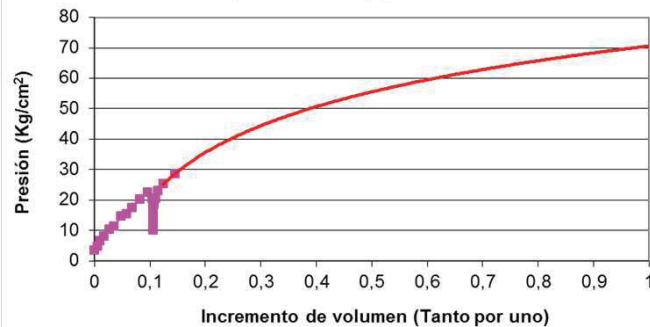
PRESIÓN DE FLUENCIA P _y (MPa)	PRESIÓN LÍMITE P _L (MPa)
2,476	>5,0

MÓDULO PRESIOMÉTRICO	
$E_p = (1 + \nu) (R_p + \Delta R_m) \cdot (\Delta P / \Delta \Delta R)$ (MPa)	
52,693	

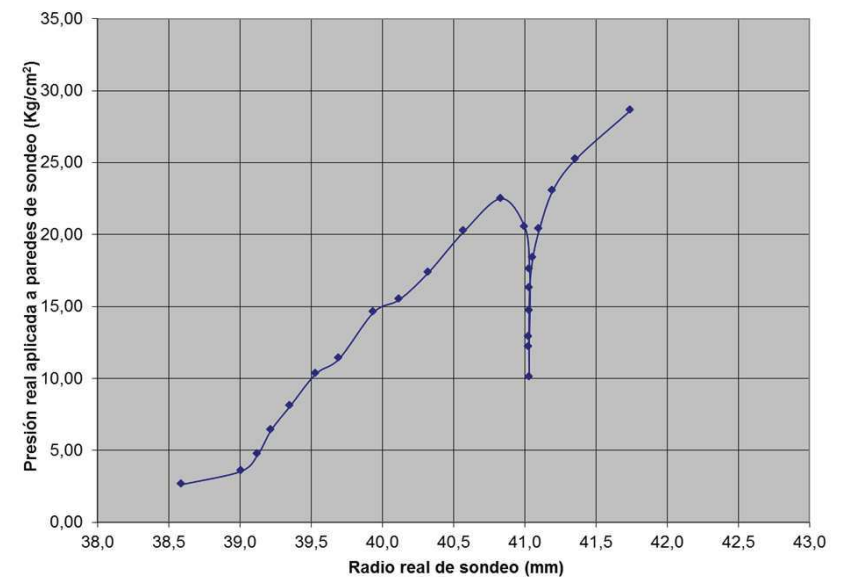
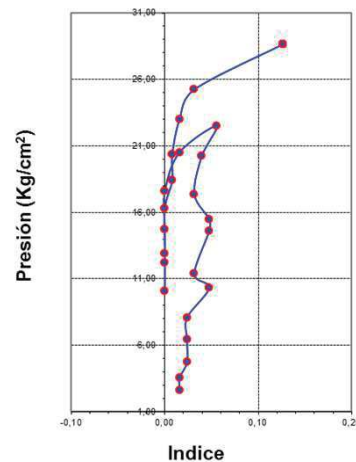
OBSERVACIONES

EXTRAPOLACIÓN DE LA CURVA PRESIOMÉTRICA
(Ajuste logarítmico de la rama plástica)

$$y = 21,744 \ln(x) + 70,611$$



Indice de Fluencia 30 - 60 seg



ENSAYO PRESIOMÉTRICO

PETICIONARIO:

UTE PLACONSA ROVER MIVIC

ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA PROYECTO "RONDA SUR DE BADAJOZ. TRAMO
III: EX107 - RECINTO FERIAL"

TÉCNICO: Rocío Ahumada Rivas
EQUIPO: OYO ELASTEMETER
CAMISA: OYO DURA
LITOLOGÍA: Suelo eluvial
Arena arcillosa gris verdosa

SONDEO: S-PM-3
COTA(m): 17,40
DIÁMETRO PERFORACIÓN: 76mm
NIVEL FREÁTICO:



LECTURAS INSTRUMENTALES					CALIBRACIÓN		LECTURAS CORREGIDAS				
Presión kg/cm ²	Radio mm	R+15s mm	R+30s mm	R+60s mm	CORREC. RADIO EFECTO PRESIÓN	CORREC. RADIO EFECTO VOLUMEN	PRESIÓN INMEDIATA CORREG.	RADIO INMEDIATO CORREGIDO	RADIO +15seg CORREGIDO	RADIO +30seg CORREGIDO	RADIO +60seg CORREGIDO
7,30	4,74	4,97	5,01	5,05	-0,01	0,34	4,55	5,07	5,26	5,29	5,32
8,50	5,23	5,35	5,41	5,45	-0,01	0,24	5,22	5,46	5,55	5,60	5,63
9,80	5,52	5,57	5,60	5,62	-0,01	0,18	6,25	5,69	5,73	5,75	5,77
12,20	5,66	5,69	5,73	5,76	-0,01	0,15	8,54	5,80	5,82	5,85	5,88
13,90	5,81	5,83	5,86	5,87	-0,01	0,12	10,12	5,91	5,93	5,95	5,96
16,20	5,93	5,96	5,98	6,00	-0,01	0,09	12,34	6,01	6,03	6,05	6,06
17,80	6,03	6,04	6,06	6,09	-0,02	0,07	13,87	6,08	6,09	6,11	6,13
20,10	6,12	6,13	6,14	6,16	-0,02	0,05	16,11	6,15	6,16	6,17	6,19
22,40	6,21	6,23	6,24	6,25	-0,02	0,03	18,36	6,22	6,24	6,25	6,25
25,10	6,29	6,31	6,33	6,35	-0,02	0,02	21,01	6,28	6,30	6,32	6,33
23,20	6,36	6,36	6,36	6,36	-0,02	0,00	19,07	6,34	6,34	6,34	6,34
21,40	6,36	6,35	6,35	6,35	-0,02	0,00	17,27	6,34	6,33	6,33	6,33
19,70	6,35	6,35	6,35	6,35	-0,02	0,00	15,57	6,34	6,34	6,34	6,34
18,00	6,35	6,35	6,35	6,35	-0,02	0,00	13,87	6,34	6,34	6,34	6,34
16,60	6,35	6,35	6,35	6,35	-0,01	0,00	12,47	6,34	6,34	6,34	6,34
18,40	6,35	6,35	6,35	6,35	-0,02	0,00	14,27	6,34	6,34	6,34	6,34
20,20	6,35	6,35	6,35	6,35	-0,02	0,00	16,07	6,34	6,34	6,34	6,34
22,10	6,38	6,39	6,39	6,39	-0,02	0,00	17,96	6,36	6,37	6,37	6,37
24,40	6,42	6,45	6,46	6,47	-0,02	-0,01	20,23	6,39	6,41	6,42	6,43
26,10	6,50	6,52	6,55	6,56	-0,02	-0,03	21,89	6,45	6,46	6,49	6,50
27,80	6,59	6,61	6,63	6,65	-0,03	-0,05	23,54	6,52	6,53	6,55	6,57
29,70	6,68	6,70	6,71	6,73	-0,03	-0,06	25,40	6,59	6,60	6,61	6,63
31,80	6,77	6,79	6,80	6,82	-0,03	-0,08	27,46	6,66	6,67	6,68	6,70

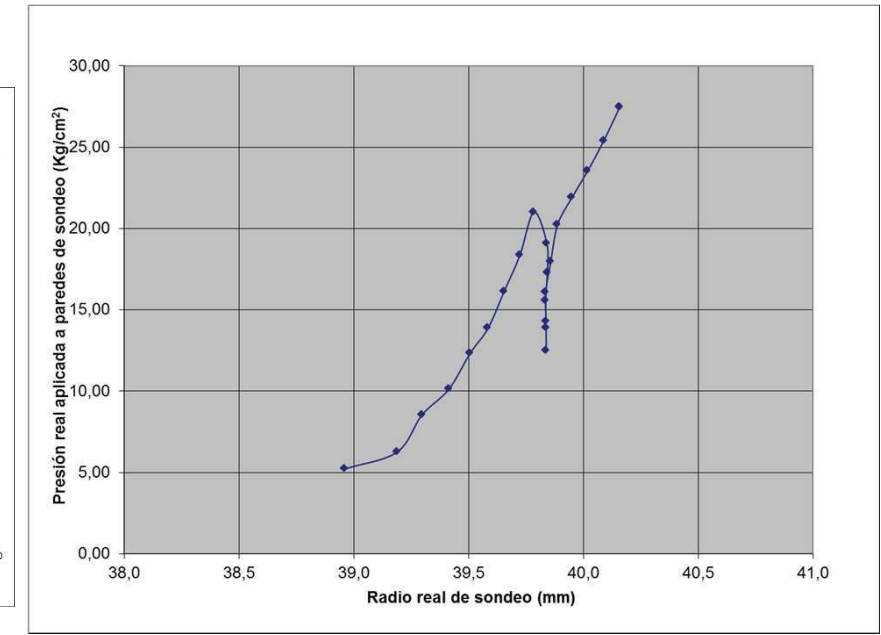
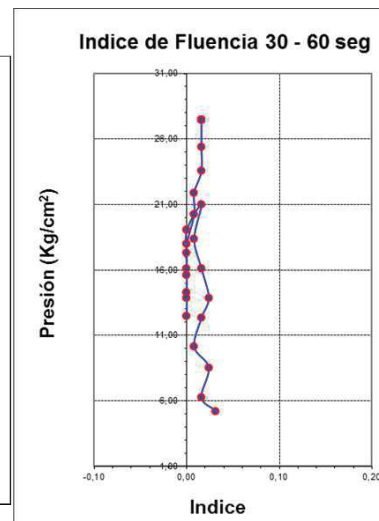
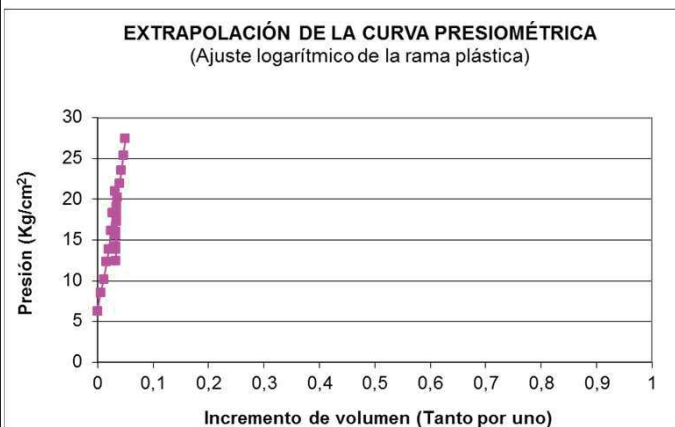
CALIBRACIÓN DE CAMISA			
Efecto reacción de la camisa			
B (x^3)	C (x^2)	D (x^1)	E (x^0)
0,0294	-0,6911	5,7895	-12,29
Efecto Presión			
A (x^1)	B (x^0)		
0,001	-0,0021		
Efecto Volumen			
A (x^1)	B' (x^0)		
0,2103	-1,3349		

PARAMEROS DE CÁLCULO	
Radio inicial de la cavidad (mr)	0,00
Inicio del tramo elástico	
Radio p1 (mm):	39,19
Presión en p1 (kg/ci)	6,25
Final del tramo elástico	
Radio p2 (mm):	39,78
Presión en p2 (kg/ci)	21,01

PRESIÓN DE FLUENCIA P _y (MPa)	PRESIÓN LÍMITE P _L (MPa)
>2,5	>5,0

MÓDULO PRESIOMÉTRICO	
$E_p = (1 + \nu) (R_p + \Delta R_m) \cdot (\Delta P / d \Delta R)$ (MPa)	
124,746	

OBSERVACIONES





Cliente UTE PLACONSA ROVER MIVIC

SONDEO

Obra 17212-19 ESTUDIO GEOTÉCNICO RONDA SUR

S-ESTRIBO 2

Localidad BADAJOZ

Fecha Inicio 25/03/19

Fecha Final 28/03/19

FOLIO

1/2

Escala 1:105	Revestimiento	Perforación	Profundidad	Estratigrafía	Descripción	Nivel freático	Muestra	S.P.T.	N s.p.t.
1	R113	B101	0.40		T.V.: Limo arenoso marrón con gravilla redondeada. - Presencia de raíces.	6.30		10 20 30 40	51
2			1.50		Arena fina algo limosa de coloración marrón con grava y gravilla redondeada.			2.00 2.45	
3					Bolo y grava en matriz de arena gruesa de color marrón.				
4					- Los clastos son poligénicos, heterométricos y redondeados.				
5					- El tamaño de los bolos puede alcanzar los 5 centímetros.				
6									
7									
8	B76		7.50		Suelo residual: Metarenisca con grado de meteorización VI y tramos puntuales con grado de meteorización V.	6.30			33
9					- Se describe como una arena gruesa de granos blancos y grises con mica y desmorable en mano.				
10									
11	B86					6.30			R
12									
13									
14									
15									
16									
17			16.20		Suelo residual: Metarenisca con grado de meteorización VI. - Debido a la litología y al grado de descomposición se ha disgregado a tamaño de arena.				

TUBERIA PIEZOMETRICA: Si
MUESTRA DE AGUA: No
SONDISTA: Manolo Cejas Jurado
SONDA: Tecoinsa TP 50/400
FECHA DE MEDICION DE NIVEL FREATICO: 28/03/19
SUPERVISOR: Juan Jesús Pavón Toro

DIRECTOR TÉCNICO
Fernando Fernández Díaz
Químico

Ensayos realizados según las Normas:
ASTM D2113-99 XP P94-202 (Toma de muestras)
UNE 103800:1992 (SPT)
Laboratorio acreditado por la Junta de Andalucía
Inscripción AND-L-155



Cliente UTE PLACONSA ROVER MIVIC

SONDEO

Obra 17212-19 ESTUDIO GEOTÉCNICO RONDA SUR

S-ESTRIBO 2

Localidad BADAJOZ

Fecha Inicio 25/03/19

Fecha Final 28/03/19

FOLIO 2/2

Escala 1:105	Revestimiento	Perforación	Profundidad	Estratigrafía	Descripción	Nivel freático	Muestra	S.P.T.				N s.p.t.
								10	20	30	40	
18		B86	17.60		Suelo residual: Metarenisca con grado de meteorización VI. - Debido a la litología y al grado de descomposición se ha disgregado a tamaño de arena.			18.00				50 R
19								18.09				
20												
21		B76	21.00		Metarenisca con grado de meteorización IV-V. - Se describe como grava y bolos de metarenisca en matriz areno-arcillosa. - La coloración es grisácea y en los bolos puede reconocerse la estructura original de la roca de meteorización.			21.00				50 R
22		B101D						21.04				
23					Metarenisca grado III según ISRM. - Coloración general grisácea con granos grises y blancos y abundante mica milimétrica. - RQD < 10%. - Juntas/m > 20.							
24												
25												
26			26.00									
27												
28												
29												
30												
31												
32												
33												
34												

TUBERIA PIEZOMETRICA: Si
MUESTRA DE AGUA: No
SONDISTA: Manolo Cejas Jurado
SONDA: Tecoinsa TP 50/400
FECHA DE MEDICION DE NIVEL FREATICO: 28/03/19
SUPERVISOR: Juan Jesús Pavón Toro

DIRECTOR TÉCNICO
Fernando Fernández Díaz
Químico

Ensayos realizados según las Normas:

ASTM D2113-99 XP P94-202 (Toma de muestras)

UNE 103800:1992 (SPT)

Laboratorio acreditado por la Junta de Andalucía
Inscripción AND-L-155

ENSAYO PRESIOMÉTRICO

PETICIONARIO:

UTE PLACONSA ROVER MIVIC

ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA PROYECTO "RONDA SUR DE BADAJOZ. TRAMO III:
EX107 - RECINTO FERIAL"

TÉCNICO: Rocío Ahumada Rivas
EQUIPO: OYO ELASTEMETER
CAMISA: OYO DURA
LITOLOGÍA: Metarenisca GM VI

SONDEO: S-E2
COTA(m): 10,20
DIÁMETRO PERFORACIÓN: 76mm
NIVEL FREÁTICO: 6,30 m



LECTURAS INSTRUMENTALES					CALIBRACIÓN		LECTURAS CORREGIDAS				
Presión kg/cm ²	Radio mm	R+15s mm	R+30s mm	R+60s mm	CORREL. RADIO EFECTO PRESION	CORREL. RADIO EFECTO VOLUMEN	PRESION INMEDIATA CORREG	RADIO INMEDIATO CORREGIDO	RADIO +15seg CORREGIDO	RADIO +30seg CORREGIDO	RADIO +60seg CORREGIDO
6,70	7,56	7,77	7,82	7,86	0,00	-0,25	2,02	7,30	7,47	7,51	7,54
8,20	8,16	8,21	8,27	8,33	-0,01	-0,38	3,30	7,77	7,81	7,86	7,91
8,90	8,38	8,45	8,50	8,57	-0,01	-0,43	3,91	7,95	8,00	8,04	8,10
10,70	8,67	8,76	8,82	8,91	-0,01	-0,49	5,59	8,17	8,25	8,29	8,36
12,60	9,03	9,11	9,15	9,21	-0,01	-0,56	7,32	8,46	8,52	8,55	8,60
14,50	9,30	9,35	9,37	9,41	-0,01	-0,62	9,08	8,67	8,71	8,72	8,76
16,30	9,48	9,52	9,54	9,58	-0,01	-0,66	10,77	8,81	8,84	8,86	8,89
18,10	9,66	9,67	9,69	9,71	-0,02	-0,69	12,46	8,95	8,96	8,97	8,99
20,50	9,79	9,83	9,84	9,85	-0,02	-0,72	14,77	9,05	9,08	9,09	9,10
23,20	9,94	9,97	9,98	9,99	-0,02	-0,75	17,36	9,17	9,19	9,20	9,21
21,30	9,99	9,99	9,99	9,99	-0,02	-0,76	15,42	9,21	9,21	9,21	9,21
19,20	9,99	9,99	9,99	9,99	-0,02	-0,76	13,32	9,21	9,21	9,21	9,21
17,30	9,99	9,99	9,99	9,99	-0,02	-0,76	11,42	9,21	9,21	9,21	9,21
14,60	9,99	9,99	9,99	9,99	-0,01	-0,76	8,72	9,21	9,21	9,21	9,21
12,50	9,99	9,98	9,98	9,99	-0,01	-0,76	6,62	9,22	9,21	9,21	9,21
13,90	9,99	9,99	9,99	9,99	-0,01	-0,76	8,02	9,21	9,21	9,21	9,21
15,50	9,99	9,99	9,99	9,99	-0,01	-0,76	9,62	9,21	9,21	9,21	9,21
17,00	9,99	9,99	9,99	9,99	-0,01	-0,76	11,12	9,21	9,21	9,21	9,21
19,30	9,99	9,99	9,99	9,99	-0,02	-0,76	13,42	9,21	9,21	9,21	9,21
21,90	10,02	10,03	10,03	10,03	-0,02	-0,77	16,00	9,23	9,24	9,24	9,24
24,20	10,07	10,08	10,09	10,09	-0,02	-0,78	18,26	9,27	9,28	9,29	9,29
27,70	10,20	10,22	10,23	10,24	-0,03	-0,80	21,65	9,37	9,39	9,39	9,40
30,20	10,32	10,33	10,34	10,34	-0,03	-0,83	24,04	9,46	9,47	9,48	9,48
33,30	10,43	10,47	10,48	10,49	-0,03	-0,85	27,04	9,55	9,58	9,59	9,59

CALIBRACIÓN DE CAMISA

Efecto reacción de la camisa

B (x^3) C (x^2) D (x^1) E (x^0)
0,0294 -0,6911 5,7895 -12,2976

Efecto Presión

A (x^1) B (x^0)
0,001 -0,0021

Efecto Volumen

A (x^1) B' (x^0)
0,2103 -1,3349

PARÁMETROS DE CÁLCULO

Radio inicial de la cavidad (mm) 40,80
Inicio del tramo elástico
Radio p1 (mm): 41,45
Presión en p1 (kg/crr) 3,91
Final del tramo elástico
Radio p2 (mm): 42,87
Presión en p2 (kg/crr) 21,65

PRESIÓN DE FLUENCIA P_Y (MPa)	PRESIÓN LÍMITE P_L (MPa)
>2,5	>5,0

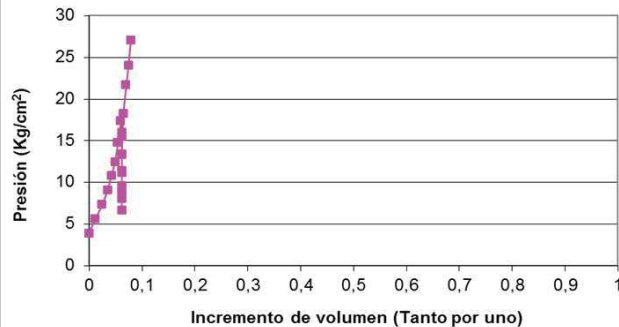
MÓDULO PRESIOMÉTRICO

$E_p = (1 + \nu)(R_p + \Delta R_m) \cdot (\Delta P / d \Delta R)$ (MPa)

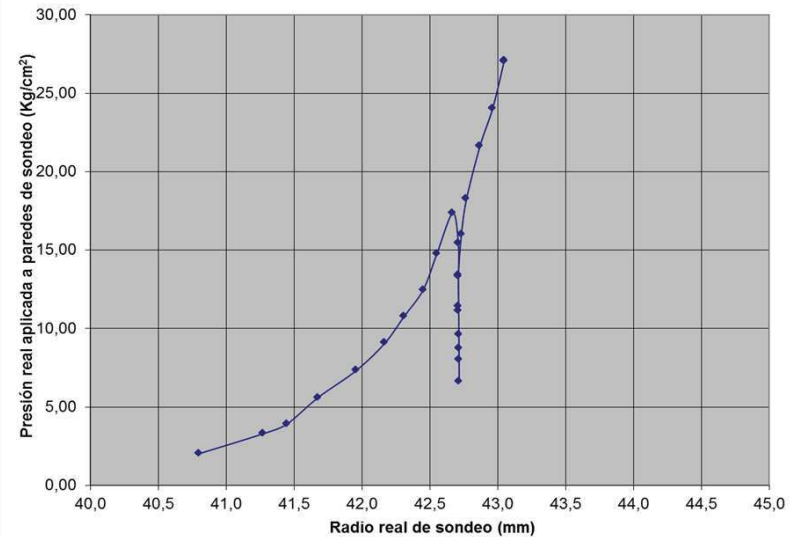
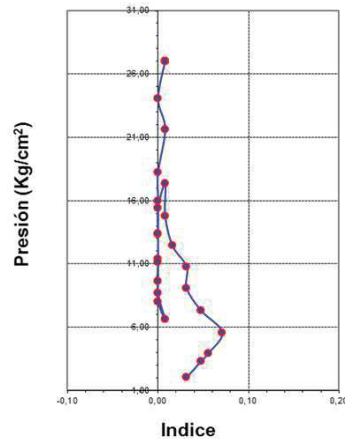
67,243

OBSERVACIONES

EXTRAPOLACIÓN DE LA CURVA PRESIOMÉTRICA
(Ajuste logarítmico de la rama plástica)



Indice de Fluencia 30 - 60 seg



ANEJO N°3- ENSAYOS LABORATORIO

ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS DE SUELO

Registro de Laboratorios de Ensayos. Junta de Andalucía. N° de inscripción AND-L-155

Muestra: 1845
Albarán:
Fecha de toma: 26/04/2019
Número Acta: 6256
Código: 17212

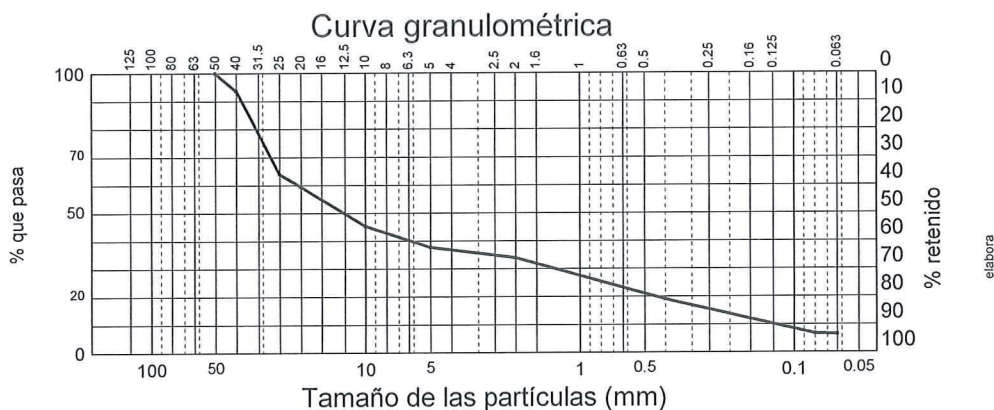
UTE PLACONSA ROVER MIVIC

Consulte sus actas
en www.elabora.es

Ciente: UTE PLACONSA ROVER MIVIC
Obra: ESTUDIO GEOTÉCNICO RONDA SUR
BADAJOZ
Localidad: BADAJOZ
Procedencia: S-E2 SPT
Descripción: COTA 2,00-2,45

ANALISIS GRANULOMETRICO (UNE 103101:1995)

Tamiz (mm)	Pasa (%)
50	100
40	94
25	64
20	59
10	45
5	38
2	34
0,4	19
0,08	7
0,063	6,4



LIMITES DE ATTERBERG (UNE 103103:1994 y UNE 103104:1993) CLASIFICACION DEL SUELO (ASTM D2487:2010)

Límite líquido	No obtenible
Límite plástico	No plástico
Índice de plasticidad	No plástico

GP-GM : Grava con bastante arena e indicios de limo

OTRAS DETERMINACIONES

Sevilla 3 de mayo de 2019

DIRECTOR DEL LABORATORIO
Fernando Fernández Díaz
Químico

ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS DE SUELO

Registro de Laboratorios de Ensayos. Junta de Andalucía. Nº de inscripción AND-L-155

Muestra: 1846
Albarán:
Fecha de toma: 26/04/2019
Número Acta: 6257
Código: 17212

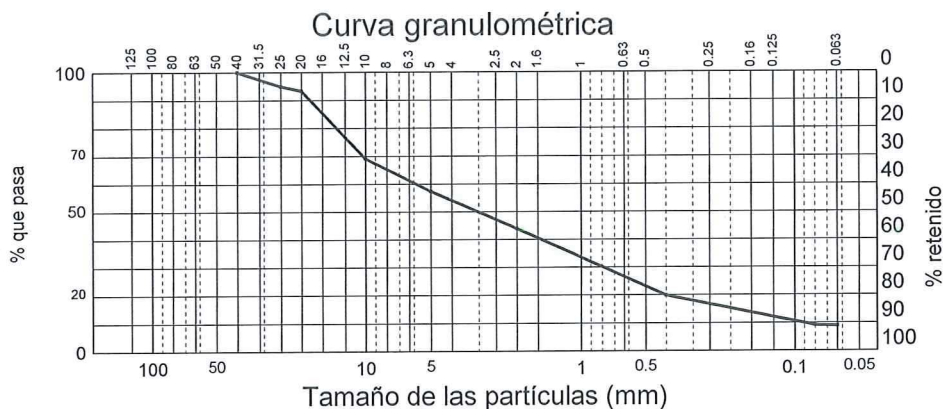
UTE PLACONSA ROVER MIVIC

Consulte sus actas
en www.elabora.es

Cliete: UTE PLACONSA ROVER MIVIC
Obra: ESTUDIO GEOTÉCNICO RONDA SUR
BADAJOZ
Localidad: BADAJOZ
Procedencia: S-E2 SPT
Descripción: COTA 6,00-6,45

ANALISIS GRANULOMETRICO (UNE 103101:1995)

Tamiz (mm)	Pasa (%)
40	100
25	95
20	93
10	69
5	57
2	44
0,4	20
0,08	9
0,063	8,7
-----	-----



LIMITES DE ATTERBERG (UNE 103103:1994 y UNE 103104:1993) CLASIFICACION DEL SUELO (ASTM D2487:2010)

Límite líquido	No obtenible
Límite plástico	No plástico
Índice de plasticidad	No plástico

SW-SM : Arena con bastante grava e indicios de limo

OTRAS DETERMINACIONES

Sevilla 3 de mayo de 2019

DIRECTOR DEL LABORATORIO
Fernando Fernández Díaz
Químico

ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS DE SUELO

Registro de Laboratorios de Ensayos. Junta de Andalucía. Nº de inscripción AND-L-155

Cliente: UTE PLACONSA ROVER MIVIC

Muestra: 1846

Albarán:

Fecha de toma: 26/04/2019

Número Acta: 6258

Código: 17212

UTE PLACONSA ROVER MIVIC

Consulte sus actas
en www.elabora.es

Obra: ESTUDIO GEOTÉCNICO RONDA SUR
BADAJOZ

Localidad: BADAJOZ

Procedencia: S-E2 SPT

Descripción: COTA 6,00-6,45

OTRAS DETERMINACIONES QUÍMICAS

Contenido Ión Sulfato (UNE 83963)	mg so_4^{2-} /kg de suelo seco	0
-----------------------------------	---	---

Sevilla 3 de mayo de 2019

DIRECTOR DEL LABORATORIO
Fernando Fernández Díaz
Químico



Pág. 1 de 1

Mod. 105

ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS DE SUELO

Registro de Laboratorios de Ensayos. Junta de Andalucía. N° de inscripción AND-L-155

Muestra: 1847
Albarán:
Fecha de toma: 26/04/2019
Número Acta: 6259
Código: 17212

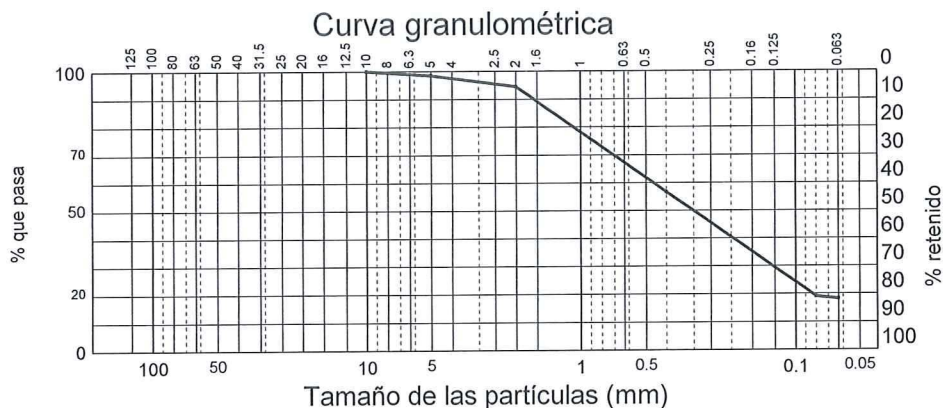
UTE PLACONSA ROVER MIVIC

Consulte sus actas
en www.elabora.es

Cliente: UTE PLACONSA ROVER MIVIC
Obra: ESTUDIO GEOTÉCNICO RONDA SUR
BADAJOZ
Localidad: BADAJOZ
Procedencia: S-E2 SPT
Descripción: COTA 9,08-9,18

ANALISIS GRANULOMETRICO (UNE 103101:1995)

Tamiz (mm)	Pasa (%)
10	100
5	98
2	94
0,4	57
0,08	19
0,063	18,2
-----	-----
-----	-----
-----	-----
-----	-----



LIMITES DE ATTERBERG (UNE 103103:1994 y UNE 103104:1993) CLASIFICACION DEL SUELO (ASTM D2487:2010)

Límite líquido	No obtenible
Límite plástico	No plástico
Índice de plasticidad	No plástico

SM : Arena con algo de limo

OTRAS DETERMINACIONES

Sevilla 3 de mayo de 2019

DIRECTOR DEL LABORATORIO
Fernando Fernández Díaz
Químico

ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS DE SUELO

Registro de Laboratorios de Ensayos. Junta de Andalucía. Nº de inscripción AND-L-155

Muestra: 1848
Albarán:
Fecha de toma: 26/04/2019
Número Acta: 6260
Código: 17212

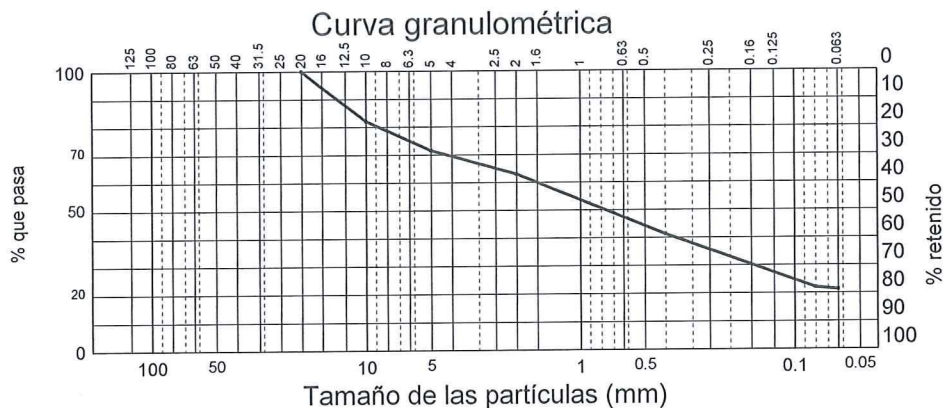
UTE PLACONSA ROVER MIVIC

Consulte sus actas
en www.elabora.es

Cliente: UTE PLACONSA ROVER MIVIC
Obra: ESTUDIO GEOTÉCNICO RONDA SUR
BADAJOZ
Localidad: BADAJOZ
Procedencia: S-E2 SPT
Descripción: COTA 12,00-12,06

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO (UNE 103101:1995)

Tamiz (mm)	Pasa (%)
20	100
10	82
5	72
2	63
0,4	41
0,08	22
0,063	21,3
-----	-----
-----	-----
-----	-----



LÍMITES DE ATTERBERG (UNE 103103:1994 y UNE 103104:1993) CLASIFICACIÓN DEL SUELO (ASTM D2487:2010)

Límite líquido	No obtenible
Límite plástico	No plástico
Índice de plasticidad	No plástico

SM : Arena con bastante grava y limo

OTRAS DETERMINACIONES

Sevilla 3 de mayo de 2019

DIRECTOR DEL LABORATORIO
Fernando Fernández Díaz
Químico

ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS DE SUELO

Registro de Laboratorios de Ensayos. Junta de Andalucía. N° de inscripción AND-L-155

Muestra: 1849
Albarán:
Fecha de toma: 26/04/2019
Número Acta: 6261
Código: 17212

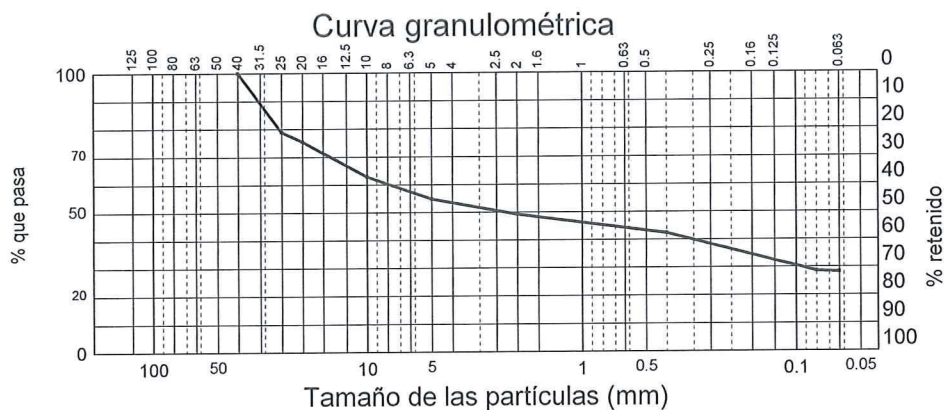
UTE PLACONSA ROVER MIVIC

Consulte sus actas
en www.elabora.es

Cliente: UTE PLACONSA ROVER MIVIC
Obra: ESTUDIO GEOTÉCNICO RONDA SUR
BADAJOZ
Localidad: BADAJOZ
Procedencia: S-E2 SPT
Descripción: COTA 21,00-21,04

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO (UNE 103101:1995)

Tamiz (mm)	Pasa (%)
40	100
25	79
20	75
10	63
5	55
2	49
0,4	42
0,08	29
0,063	28,2
-----	-----



LÍMITES DE ATTERBERG (UNE 103103:1994 y UNE 103104:1993) CLASIFICACIÓN DEL SUELO (ASTM D2487:2010)

Límite líquido	25,34
Límite plástico	17,90
Índice de plasticidad	7,44

GC : Grava con bastante arcilla y arena

OTRAS DETERMINACIONES

Sevilla 3 de mayo de 2019

DIRECTOR DEL LABORATORIO
Fernando Fernández Díaz
Químico

ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS DE SUELO

Registro de Laboratorios de Ensayos. Junta de Andalucía. N° de inscripción AND-L-155

Ciente: UTE PLACONSA ROVER MIVIC

Muestra: 1849

Albarán:

Fecha de toma: 26/04/2019

Número Acta: 6262

Código: 17212

UTE PLACONSA ROVER MIVIC

Consulte sus actas
en www.elabora.es

Obra: ESTUDIO GEOTÉCNICO RONDA SUR
BADAJOZ

Localidad: BADAJOZ

Procedencia: S-E2 SPT

Descripción: COTA 21,00-21,04

OTRAS DETERMINACIONES QUÍMICAS

Contenido Ión Sulfato (UNE 83963)	mg so_4^{2-} /kg de suelo seco	0
-----------------------------------	---	---

Sevilla 3 de mayo de 2019

DIRECTOR DEL LABORATORIO
Fernando Fernández Díaz
Químico

ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS DE SUELO

Registro de Laboratorios de Ensayos. Junta de Andalucía. N° de inscripción AND-L-155

Muestra: 1853
Albarán:
Fecha de toma: 26/04/2019
Número Acta: 6266
Código: 17212

UTE PLACONSA ROVER MIVIC

Consulte sus actas
en www.elabora.es

Cliente: UTE PLACONSA ROVER MIVIC
Obra: ESTUDIO GEOTÉCNICO RONDA SUR
BADAJOZ
Localidad: BADAJOZ
Procedencia: S-P2 TR
Descripción: COTA 3,80-4,00

ANALISIS GRANULOMETRICO (UNE 103101:1995)

LIMITES DE ATTERBERG (UNE 103103:1994 y UNE 103104:1993) CLASIFICACION DEL SUELO (ASTM D2487:2010)

OTRAS DETERMINACIONES

Densidad aparente (UNE 103301:1994)	t/m ³	2,74
-------------------------------------	------------------	------

Sevilla 3 de mayo de 2019

DIRECTOR DEL LABORATORIO
Fernando Fernández Díaz
Químico

ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS DE ROCA

Registro de Laboratorios de Ensayos. Junta de Andalucía. Nº de inscripción AND-L-155

Ciente: UTE PLACONSA ROVER MIVIC

Muestra: 1853

Albarán:

Fecha de toma: 26/04/2019

Número Acta: 6273

Código: 17212

UTE PLACONSA ROVER MIVIC

Consulte sus actas
en www.elabora.es

Obra: ESTUDIO GEOTÉCNICO RONDA SUR

BADAJOS

Localidad: BADAJOS

Procedencia: S-P2 TR

Descripción: COTA 3,80-4,00

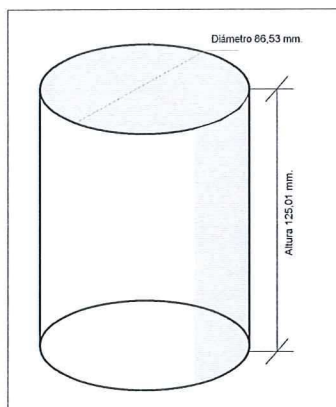
DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN UNIAxIAL EN ROCAS

(UNE 22-950-1:1990)

NÚMERO DE PROBETAS ENSAYADAS	1	DIÁMETRO (mm)	86,53
		ALTURA (mm)	125,01

DENSIDAD APARENTE (gr/cm ³)	0,17
---	------

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN UNIAxIAL (Mpa)	31,75
--	-------



Observaciones:

Sevilla 2 de mayo de 2019

DIRECTOR DEL LABORATORIO
Fernando Fernández Díaz
Químico

ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS DE SUELO

Registro de Laboratorios de Ensayos. Junta de Andalucía. N° de inscripción AND-L-155

Muestra: 1850
Albarán:
Fecha de toma: 26/04/2019
Número Acta: 6263
Código: 17212

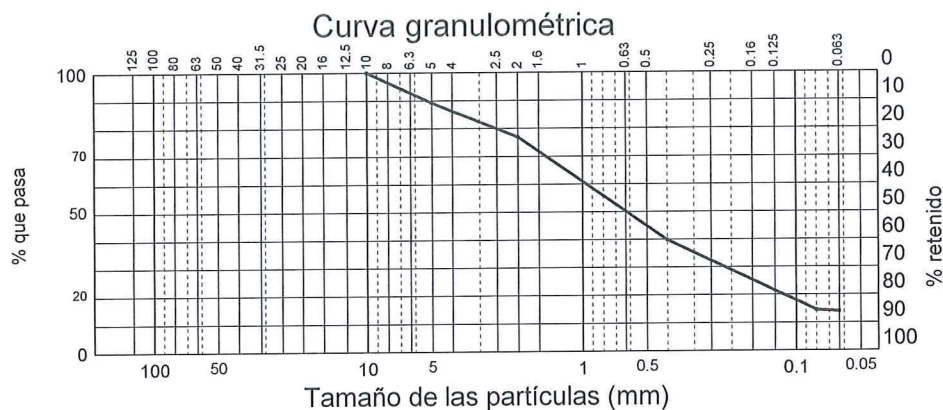
UTE PLACONSA ROVER MIVIC

Consulte sus actas
en www.elabora.es

Cliete: UTE PLACONSA ROVER MIVIC
Obra: ESTUDIO GEOTÉCNICO RONDA SUR
BADAJOZ
Localidad: BADAJOZ
Procedencia: S-P4 SPT
Descripción: COTA 3,00-3,10

ANALISIS GRANULOMETRICO (UNE 103101:1995)

Tamiz (mm)	Pasa (%)
10	100
5	89
2	77
0,4	40
0,08	14
0,063	14,0
-----	-----
-----	-----
-----	-----
-----	-----



LIMITES DE ATTERBERG (UNE 103103:1994 y UNE 103104:1993) CLASIFICACION DEL SUELO (ASTM D2487:2010)

Límite líquido	No obtenible
Límite plástico	No plástico
Índice de plasticidad	No plástico

SM : Arena con algo de limo y grava

OTRAS DETERMINACIONES

Sevilla 3 de mayo de 2019

DIRECTOR DEL LABORATORIO
Fernando Fernández Díaz
Químico

ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS DE SUELO

Registro de Laboratorios de Ensayos. Junta de Andalucía. Nº de inscripción AND-L-155

Muestra: 1854
Albarán:
Fecha de toma: 26/04/2019
Número Acta: 6267
Código: 17212

UTE PLACONSA ROVER MIVIC

Consulte sus actas
en www.elabora.es

Cliente: UTE PLACONSA ROVER MIVIC
Obra: ESTUDIO GEOTÉCNICO RONDA SUR
BADAJOZ
Localidad: BADAJOZ
Procedencia: S-P4 TR
Descripción: COTA 7,30-7,50

ANALISIS GRANULOMETRICO (UNE 103101:1995)

LIMITES DE ATTERBERG (UNE 103103:1994 y UNE 103104:1993) CLASIFICACION DEL SUELO (ASTM D2487:2010)

OTRAS DETERMINACIONES

Densidad aparente (UNE 103301:1994)	t/m ³	2,69
-------------------------------------	------------------	------

Sevilla 3 de mayo de 2019

DIRECTOR DEL LABORATORIO
Fernando Fernández Díaz
Químico

ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS DE ROCA

Registro de Laboratorios de Ensayos. Junta de Andalucía. Nº de inscripción AND-L-155

Cliente: UTE PLACONSA ROVER MIVIC

Muestra: 1854

Albarán:

Fecha de toma: 26/04/2019

Número Acta: 6272

Código: 17212

UTE PLACONSA ROVER MIVIC

Consulte sus actas
en www.elabora.es

Obra: ESTUDIO GEOTÉCNICO RONDA SUR
BADAJOZ

Localidad: BADAJOZ

Procedencia: S-P4 TR

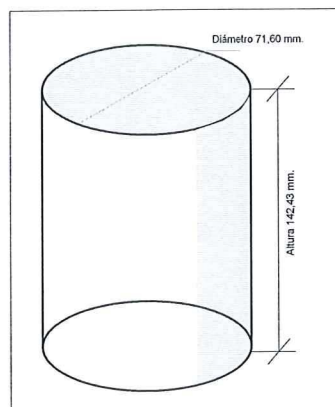
Descripción: COTA 7,30-7,50

DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN UNIAxIAL EN ROCAS (UNE 22-950-1:1990)

NÚMERO DE PROBETAS ENSAYADAS	1	DIÁMETRO (mm)	71,60
		ALTURA (mm)	142,43

DENSIDAD APARENTE (gr/cm ³)	2,59
---	------

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN UNIAxIAL (Mpa)	5,50
--	------



Observaciones:

Sevilla 2 de mayo de 2019

DIRECTOR DEL LABORATORIO
Fernando Fernández Díaz
Químico

ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS DE SUELO

Registro de Laboratorios de Ensayos. Junta de Andalucía. Nº de inscripción AND-L-155

Muestra: 1855
Albarán:
Fecha de toma: 26/04/2019
Número Acta: 6268
Código: 17212

UTE PLACONSA ROVER MIVIC

Consulte sus actas
en www.elabora.es

Cliete: UTE PLACONSA ROVER MIVIC
Obra: ESTUDIO GEOTÉCNICO RONDA SUR
BADAJOZ
Localidad: BADAJOZ
Procedencia: S-P4 TR
Descripción: COTA 9,60-9,80

ANALISIS GRANULOMETRICO (UNE 103101:1995)

LIMITES DE ATTERBERG (UNE 103103:1994 y UNE 103104:1993) CLASIFICACION DEL SUELO (ASTM D2487:2010)

OTRAS DETERMINACIONES

Densidad aparente (UNE 103301:1994)	t/m ³	2,64
-------------------------------------	------------------	------

Sevilla 3 de mayo de 2019

DIRECTOR DEL LABORATORIO
Fernando Fernández Díaz
Químico

ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS DE ROCA

Registro de Laboratorios de Ensayos. Junta de Andalucía. Nº de inscripción AND-L-155

Cliente: UTE PLACONSA ROVER MIVIC

Muestra: 1855

Albarán:

Fecha de toma: 26/04/2019

Número Acta: 6271

Código: 17212

UTE PLACONSA ROVER MIVIC

Consulte sus actas
en www.elabora.es

Obra: ESTUDIO GEOTÉCNICO RONDA SUR
BADAJOZ

Localidad: BADAJOZ

Procedencia: S-P4 TR

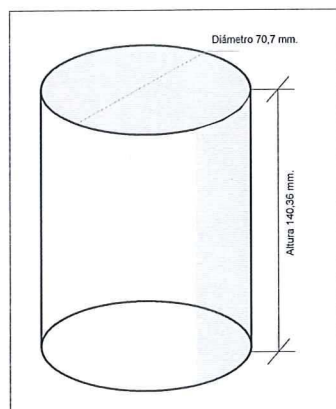
Descripción: COTA 9,60-9,80

DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN UNIAxIAL EN ROCAS (UNE 22-950-1:1990)

NÚMERO DE PROBETAS ENSAYADAS	1	DIÁMETRO (mm)	70,7
		ALTURA (mm)	140,36

DENSIDAD APARENTE (gr/cm ³)	2,65
---	------

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN UNIAxIAL (Mpa)	51,18
--	-------



Observaciones:

Sevilla 2 de mayo de 2019

DIRECTOR DEL LABORATORIO
Fernando Fernández Díaz
Químico

ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS DE SUELO

Registro de Laboratorios de Ensayos. Junta de Andalucía. N° de inscripción AND-L-155

Muestra: 1851
Albarán:
Fecha de toma: 26/04/2019
Número Acta: 6264
Código: 17212

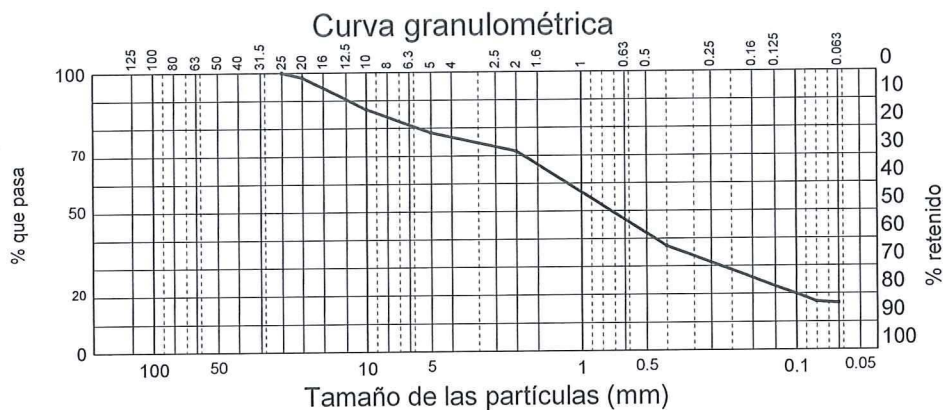
UTE PLACONSA ROVER MIVIC

Consulte sus actas
en www.elabora.es

Cliete: UTE PLACONSA ROVER MIVIC
Obra: ESTUDIO GEOTÉCNICO RONDA SUR
BADAJOZ
Localidad: BADAJOZ
Procedencia: S-P5 SPT
Descripción: COTA 3,00-3,22

ANALISIS GRANULOMETRICO (UNE 103101:1995)

Tamiz (mm)	Pasa (%)
25	100
20	98
10	87
5	78
2	72
0,4	37
0,08	17
0,063	16,6
-----	-----
-----	-----



LIMITES DE ATTERBERG (UNE 103103:1994 y UNE 103104:1993) CLASIFICACION DEL SUELO (ASTM D2487:2010)

Límite líquido	No obtenible
Límite plástico	No plástico
Índice de plasticidad	No plástico

SM : Arena con bastante grava y algo de limo

OTRAS DETERMINACIONES

Sevilla 3 de mayo de 2019

DIRECTOR DEL LABORATORIO
Fernando Fernández Díaz
Químico

ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS DE SUELO

Registro de Laboratorios de Ensayos. Junta de Andalucía. N° de inscripción AND-L-155

Muestra: 1852
Albarán:
Fecha de toma: 26/04/2019
Número Acta: 6265
Código: 17212

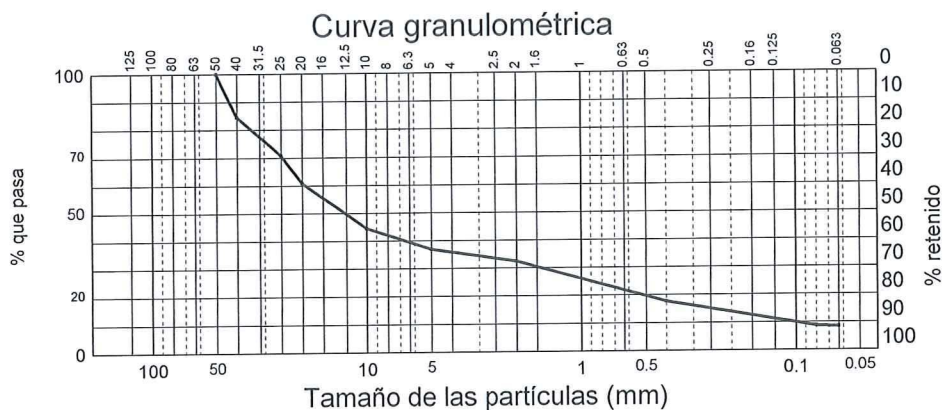
UTE PLACONSA ROVER MIVIC

Consulte sus actas
en www.elabora.es

Cliete: UTE PLACONSA ROVER MIVIC
Obra: ESTUDIO GEOTÉCNICO RONDA SUR
BADAJOZ
Localidad: BADAJOZ
Procedencia: S-P5 SPT
Descripción: COTA 9,00-9,08

ANALISIS GRANULOMETRICO (UNE 103101:1995)

Tamiz (mm)	Pasa (%)
50	100
40	84
25	71
20	61
10	44
5	37
2	32
0,4	18
0,08	9
0,063	8,3



LIMITES DE ATTERBERG (UNE 103103:1994 y UNE 103104:1993) CLASIFICACION DEL SUELO (ASTM D2487:2010)

Límite líquido	No obtenible
Límite plástico	No plástico
Índice de plasticidad	No plástico

GW-GM : Grava con bastante arena e indicios de limo

OTRAS DETERMINACIONES

Sevilla 3 de mayo de 2019

DIRECTOR DEL LABORATORIO
Fernando Fernández Díaz
Químico

ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS DE SUELO

Registro de Laboratorios de Ensayos. Junta de Andalucía. Nº de inscripción AND-L-155

Muestra: 1857
Albarán:
Fecha de toma: 26/04/2019
Número Acta: 6269
Código: 17212

UTE PLACONSA ROVER MIVIC

Consulte sus actas
en www.elabora.es

Cliente: UTE PLACONSA ROVER MIVIC
Obra: ESTUDIO GEOTÉCNICO RONDA SUR
BADAJOZ
Localidad: BADAJOZ
Procedencia: S-P5 TR
Descripción: COTA 13,80-14,00

ANALISIS GRANULOMETRICO (UNE 103101:1995)

LIMITES DE ATTERBERG (UNE 103103:1994 y UNE 103104:1993) CLASIFICACION DEL SUELO (ASTM D2487:2010)

OTRAS DETERMINACIONES

Densidad aparente (UNE 103301:1994)	t/m ³	2,67
-------------------------------------	------------------	------

Sevilla 3 de mayo de 2019

DIRECTOR DEL LABORATORIO
Fernando Fernández Díaz
Químico

ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS DE ROCA

Registro de Laboratorios de Ensayos. Junta de Andalucía. Nº de inscripción AND-L-155

Cliente: UTE PLACONSA ROVER MIVIC

Muestra: 1857

Albarán:

Fecha de toma: 26/04/2019

Número Acta: 6270

Código: 17212

UTE PLACONSA ROVER MIVIC

Consulte sus actas
en www.elabora.es

Obra: ESTUDIO GEOTÉCNICO RONDA SUR

BADAJOS

Localidad: BADAJOS

Procedencia: S-P5 TR

Descripción: COTA 13,80-14,00

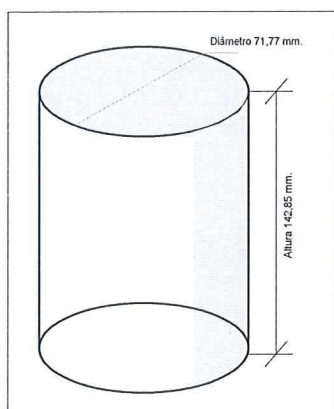
DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN UNIAxIAL EN ROCAS

(UNE 22-950-1:1990)

NÚMERO DE PROBETAS ENSAYADAS	1	DIÁMETRO (mm)	71,77
		ALTURA (mm)	142,85

DENSIDAD APARENTE (gr/cm ³)	2,56
---	------

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN UNIAxIAL (Mpa)	49,20
--	-------



Observaciones:

Sevilla 2 de mayo de 2019

DIRECTOR DEL LABORATORIO
Fernando Fernández Díaz
Químico

ANEJO N°4- DOCUMENTACIÓN FOTOGRÁFICA

17212-19 ESTUDIO GEOTÉCNICO RONDA SUR
BADAJOZ
UTE PLACONSA ROVER MIVIC

SONDEO PILA 2



Camión sondeo



Caja 1 (0,00-3,00)



Caja 2 (3,00-6,00)



Caja 3 (6,00-8,40)



Caja 4 (8,40-10,00)

17212-19 ESTUDIO GEOTÉCNICO RONDA SUR
BADAJOZ
UTE PLACONSA ROVER MIVIC

SONDEO PILA 4



Camión sondeo



Caja 1 (0,00-3,00)



Caja 2 (3,00-6,00)



Caja 3 (6,00-9,00)



Caja 4 (9,00-12,00)



Caja 5 (12,00-14,60)

17212-19 ESTUDIO GEOTÉCNICO RONDA SUR
BADAJOZ
UTE PLACONSA ROVER MIVIC

SONDEO PILA 5



Camión sondeo



Caja 1 (0,00-3,00)



Caja 2 (3,00-6,00)



Caja 3 (6,00-9,00)



Caja 4 (9,00-12,00)



Caja 5 (12,00-15,00)

**17212-19 ESTUDIO GEOTÉCNICO RONDA SUR
BADAJOZ
UTE PLACONSA ROVER MIVIC**

SONDEO PILA 5



Caja 6 (15,00-18,00)



Caja 7 (18,00-20,20)

**17212-19 ESTUDIO GEOTÉCNICO RONDA SUR
BADAJOZ
UTE PLACONSA ROVER MIVIC**

SONDEO SPM-4



Camión sondeo



Caja 1 (0,00-3,00)



Caja 2 (3,00-6,00)



Caja 3 (6,00-9,00)



Caja 4 (9,00-12,00)



Caja 5 (12,00-15,00)

**17212-19 ESTUDIO GEOTÉCNICO RONDA SUR
BADAJOZ
UTE PLACONSA ROVER MIVIC**

SONDEO SPM-4



Caja 6 (15,00-18,00)



Caja 7 (18,00-21,00)



Caja 8 (21,00-24,00)



Caja 9 (24,00-27,00)



Caja 10 (27,00-30,00)

17212-19 ESTUDIO GEOTÉCNICO RONDA SUR
BADAJOZ
UTE PLACONSA ROVER MIVIC

SONDEO SPM-3



Camión sondeo



Caja 1 (0,00-3,00)



Caja 2 (3,00-6,00)



Caja 3 (6,00-9,00)



Caja 4 (9,00-12,00)



Caja 5 (12,00-15,00)

**17212-19 ESTUDIO GEOTÉCNICO RONDA SUR
BADAJOZ
UTE PLACONSA ROVER MIVIC**

SONDEO SPM-3



Caja 6 (15,00-18,00)



Caja 7 (18,00-21,00)



Caja 8 (21,00-24,00)



Caja 9 (24,00-27,00)



Caja 10 (27,00-30,00)



Caja 11 (30,00-33,00)

**17212-19 ESTUDIO GEOTÉCNICO RONDA SUR
BADAJOZ
UTE PLACONSA ROVER MIVIC**

SONDEO ESTRIBO 2



Camión sondeo



Caja 1 (0,00-3,00)



Caja 2 (3,00-6,00)



Caja 3 (6,00-9,00)



Caja 4 (9,00-12,00)



Caja 5 (12,00-15,00)

17212-19 ESTUDIO GEOTÉCNICO RONDA SUR
BADAJOZ
UTE PLACONSA ROVER MIVIC

SONDEO ESTRIBO 2



Caja 6 (15,00-18,00)



Caja 7 (18,00-21,00)



Caja 8 (21,00-24,00)



Caja 9 (24,00-26,00)



Arqueta

17212-19 ESTUDIO GEOTÉCNICO RONDA SUR
BADAJOZ
UTE PLACONSA ROVER MIVIC

SONDEO SPM-3



Caja 12 (33,00-33,50)