

ANEJO Nº 7. ESTUDIO GEOTÉCNICO DEL CORREDOR

ÍNDICE

7. ANEJO Nº 7. ESTUDIO GEOTÉCNICO DEL CORREDOR	3	APÉNDICE 1. PLANTA GEOLÓGICO-GEOTÉCNICA DE DETALLE (E. 1:1.000)	69
7.1. INTRODUCCIÓN	3	APÉNDICE 2. PERFILES GEOLÓGICO-GEOTÉCNICOS (EH. 1:1.000 Y EV. 1:200)	70
7.2. CAMPAÑA GEOTECNICA	3	APÉNDICE 3. CAMPAÑA GEOTÉCNICA DEL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN	71
7.2.1. CAMPAÑA GEOTÉCNICA EXISTENTE.....	3	APÉNDICE 4. CAMPAÑA GEOTÉCNICA EXISTENTE. SONDEOS	72
7.2.2. CAMPAÑA GEOTÉCNICA ACTUAL	4	APÉNDICE 5. CAMPAÑA GEOTÉCNICA EXISTENTE. TESTIGOS DE SONDEOS	73
7.3. CARACTERIZACIÓN GEOTÉCNICA DE LOS MATERIALES	5	APÉNDICE 6. CAMPAÑA GEOTÉCNICA EXISTENTE. CALICATAS	74
7.3.1. RELLENOS ANTRÓPICOS	5	APÉNDICE 7. CAMPAÑA GEOTÉCNICA EXISTENTE. ENSAYOS DE LABORATORIO	75
7.3.1.1. Rellenos de viales existentes	5	APÉNDICE 8. CAMPAÑA GEOTÉCNICA EXISTENTE. ENSAYOS DE PENETRACIONES DINÁMICAS	76
7.3.1.2. Rellenos no controlados	7	APÉNDICE 9. CAMPAÑA GEOTÉCNICA EXISTENTE. EMPLAZAMIENTO DE SONDEOS Y DPSH	77
7.3.1.3. Rellenos de motas de acequias	7		
7.3.2. DEPÓSITOS FLUVIALES DEL RÍO GENIL	7		
7.3.2.1. Nivel 1. Arcillas y limos (QT1)	7		
7.3.2.2. Nivel 2. Gravas, bolos y arenas (QT2)	12		
7.3.2.3. Nivel 3. Arcillas con pasadas arenosas (QT3).....	15		
7.3.2.4. Nivel 4. Gravas areno-arcillosas (QT4).....	21		
7.3.2.5. Nivel 5. Alternancia de arcillas y arenas (QT5)	23		
7.3.3. RESUMEN DE LAS CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS DE LOS MATERIALES	25		
7.3.4. RESULTADO DE ENSAYOS DE LABORATORIO	27		
7.3.5. NIVEL FREÁTICO	40		
7.3.6. AGRESIVIDAD	40		
7.3.7. SUELO VEGETAL	41		
7.3.8. CARACTERIZACIÓN DE LA EXPLANACIÓN	41		
7.3.9. DESMONTES.....	41		
7.3.10. TERRAPLENES	41		
7.3.10.1. Metodología	41		
7.3.10.2. Materiales a emplear.....	41		
7.3.10.3. Tipología de los rellenos.....	47		
7.3.10.4. Cimiento y terreno de apoyo de los rellenos. Saneos y escalonado.....	47		
7.3.10.5. Estabilidad	47		
7.3.10.6. Asiento de los rellenos.	48		
7.3.10.7. Tratamiento del terreno.....	50		
7.3.11. ESTUDIO PARTICULARIZADO DE LOS RELLENOS.....	51		
7.3.11.1. Relleno 1. Eje 3. PK.0+280	52		
7.3.11.2. Relleno 2. Eje 2. PK.1+620	57		
7.3.11.3. Relleno 3. Eje 2. PK.1+800	62		
7.3.11.4. Relleno 4. Eje 3 y Eje 72.....	67		
7.4. CAMPAÑA GEOTÉCNICA COMPLEMENTARIA	68		
7.5. CONCLUSIONES	68		

7. ANEJO Nº 7. ESTUDIO GEOTÉCNICO DEL CORREDOR

7.1. INTRODUCCIÓN

El presente documento constituye el Anejo Nº 7 Estudio Geotécnico del Corredor del “Proyecto de Trazado. Autovía GR-43. Tramo: Atarfe-Granada.

El objetivo es analizar las características geológicas y geotécnicas generales de los materiales del área de estudio, con el fin de dar respuesta a todos los condicionantes geológico-geotécnicos planteados en un proyecto de trazado de una obra de carácter lineal.

Como información de partida se ha tomado el “PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN: AUTOVÍA GR-43, ACCESO A GRANADA POR LA N-432, DE BADAJOZ A GRANADA. TRAMO: ATARFE-GRANADA, realizado por la empresa INSERCO INGENIEROS, para el MINISTERIO DE FOMENTO en el año 2010.

Los objetivos perseguidos han sido definir los siguientes aspectos:

- Caracterización geotécnica de los materiales
- Estudio de desmontes.
- Estudio de rellenos.
- Características hidrogeológicas del tramo.
- Caracterización de la explanada

Con la información geológica y geotécnica obtenida, se ha realizado un perfil geológico-geotécnico de la traza, a escala (H/V) 1:1000 y 1/200, en el que se representa la rasante de la traza y el movimiento de tierras proyectado, así como la situación de las prospecciones e investigaciones realizadas.

Para la redacción del presente anejo se ha tenido en cuenta la siguiente normativa técnica:

- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3).
- Guía de cimentaciones en Obras de Carreteras.
- Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

7.2. CAMPAÑA GEOTECNICA

Como se ha comentado anteriormente, en primer lugar, se ha revisado y analizado el PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN: AUTOVÍA GR-43, ACCESO A GRANADA POR LA N-432, DE BADAJOZ A GRANADA.

TRAMO: ATARFE-GRANADA, realizado por la empresa INSERCO INGENIEROS, con el objetivo de aprovechar todos los trabajos de reconocimiento y ensayos de laboratorio que se consideren válidos para la redacción del presente informe. En este sentido hay que comentar que solamente se han tomado los reconocimientos más cercanos a la traza, pues al tratarse de materiales cuaternarios fluviales presentan cambios litológicos frecuentes, tanto lateral como verticalmente, no siendo aconsejable extrapolar datos que no estén relativamente cercanos al trazado objeto de estudio.

Posteriormente, se ha llevado a cabo una campaña específica para este proyecto, situando los nuevos reconocimientos en aquellas zonas donde el trazado sufre variaciones importantes con respecto al proyecto existente, o bien donde la información se consideraba que era necesario completarla con nuevas prospecciones.

7.2.1. CAMPAÑA GEOTÉCNICA EXISTENTE

Del proyecto constructivo existente se han considerado válidos los siguientes reconocimientos:

- **Sondeos mecánicos**

Ensayo	X	Y	Z	Profundidad alcanzada (m)
ST-1	442365	4116986	618	16,2
SE-1	441688	4116569	612	28,2
SE-2	441849	4116550	612	28,2
SE-3	442192	4116863	614	28,2
SE-4	442258	4116902	616	28,2
SE-5	442460	4117123	624	28,2
SE-6	442503	4117137	624	28,2
SE-7	442487	4117108	623	28,2
SE-8	441765	4116889	610	38,21
SR-1 *	442570	4116679	614	42
SR-2 *	442486	4117122	623	54,5

- **Penetraciones dinámicas DPSH**

Ensayo	X	Y	Z	Profundidad alcanzada (m)
PT-1	442388	4117036	618	6,87
PE-1	441873	4116740	610	4,8
PE-2	442239	4116913	615	6,8
PE-3	442570	4117101	626	13,8
PE-4	441656	4116679	609	6,4
PE-5	441234	4116940	604	7,2

- **Calicatas mecánicas**

Ensayo	X	Y	Z	Profundidad alcanzada (m)
C-1	440957	4117116	606	4,00
C-2	441221	4116946	610	4,00
C-3	441535	4116699	608	4,00
C-4	442005	4116748	614	4,00

7.2.2. CAMPAÑA GEOTÉCNICA ACTUAL

La campaña efectuada expresamente para el proyecto objeto de estudio ha consistido en:

- **Sondeos mecánicos**

Ensayo	PK	Profundidad alcanzada (m)	Objeto reconocimiento
SRP-1	1+390	22,06	Pantalla en rellenos existente
SEP-2	1+700	35	Estructura Paso Superior

- **Muestra recogidas**

SRp-1		
Tipo Muestra	Prof. (m.)	Golpes
SPT	2,00 - 2,60	8-10-11-9
SPT	4,10 - 4,70	7-6-5-4
MI	6,00 - 6,60	9-9-10-13
MI	8,20 - 8,75	6-10-12-50R
SPT	10,00 - 10,60	16-18-26-39
SPT	12,00 - 12,60	20-18-50R
SPT	14,00 - 14,40	25-20-50R
SPT	16,00 - 16,24	22-50R
SPT	18,00 - 18,14	50R
SPT	20,00 - 20,08	50R
SPT	22,00 - 22,06	50R

SEpP-2		
Tipo Muestra	Prof. (m.)	Golpes
SPT	2,00 - 2,03	50R
SPT	4,30 - 4,90	4-4-5-5
MI	6,40 - 7,00	4-6-8-9
MI	8,20 - 8,80	13-20-21-34
SPT	10,00 - 10,60	19-15-26-23
SPT	12,00 - 12,38	20-31-50R
SPT	14,00 - 14,10	50R
SPT	16,00 - 16,14	50R
MI	18,20 - 18,80	11-10-9-8
MI	20,20 - 20,80	10-12-13-15
MI	22,40 - 23,00	10-9-12-15
SPT	24,00 - 24,60	6-7-7-10
MI	25,50 - 26,10	11-13-15-13
MI	28,00 - 28,60	12-14-14-16
MI	30,00 - 30,60	15-16-13-18
SPT	32,00 - 32,21	24-50R
SPT	34,00 - 34,09	50R
SPT	36,00 - 36,09	50R
SPT	38,00 - 38,05	50R
SPT	40,00 - 40,08	50R

- **Penetraciones dinámicas DPSH**

Ensayo	PK	Profundidad alcanzada (m)	Objeto reconocimiento
POD T -1	0+320	3,8	ODT-1
POD T -2	0+900	8,0	ODT-3
POD T -3	1+560	6,0	ODT-5
POD T -4	1+560	5,4	ODT-5
Pp -5	0+250	6,6	Paso Inferior Ramal
PR-6	1+800	10,2	Estudio rellenos

- **Calicatas mecánicas**

Ensayo	PK	Profundidad alcanzada (m)	Objeto reconocimiento
COD T -1	0+900	3,7	ODT-3
COD T -2	1+350	3,2	ODT-4
COD T -3	1+560	4,3	ODT-5

7.3. CARACTERIZACIÓN GEOTÉCNICA DE LOS MATERIALES

Como se ha comentado en el Anejo nº3. Geología y Procedencia de Materiales, la traza discurre exclusivamente sobre materiales cuaternarios de origen fluvial pertenecientes a los depósitos del río Genil, cuya zona se denomina morfológicamente la Vega Baja de la Depresión de Granada.

A continuación, se describe geotécnicamente cada una de las unidades diferenciadas.

7.3.1. RELLENOS ANTRÓPICOS

Se han distinguido los siguientes tipos de vertidos antrópicos:

7.3.1.1. Rellenos de viales existentes

En este caso los rellenos afectados son los que corresponden a la autovía A-92 G y su enlace a la antigua carretera a Málaga.

Para su estudio se dispone del sondeo mecánico SR_p-1 y sus correspondientes ensayos de laboratorio. En este sondeo, el relleno se ha detectado hasta una profundidad de 6.0 m.

Se distinguen dos niveles en el relleno del ramal.

- De 0,0 a 2,0 m: Cantos heterométricos subangulosos y subredondeados, de naturaleza poliméctica y matriz arenosa.
- De 2,0 a 6,0 m: Arenas finas algo limosas con presencia de gravas heterométricas e intercalaciones arcillosas a muro, de color marrón grisáceo.

NIVEL DE 0,0 m A 2,0 m

De este primer nivel solamente se dispone de la testificación e inspección visual del testigo recuperado en el sondeo SR_p-1, descrito como "cantos heterométricos, subangulosos-subredondeados, poligénicos en matriz arenosa".

A efectos prácticos, se ha supuesto que se trata de gravas bien graduadas o mezcla de gravas y arenas, (GW), o bien gravas mal graduadas (GP), que de acuerdo a la tabla (NAVFAC, 1971), tienen las siguientes características resistentes:

Símbolo del grupo	Tipo de suelo	Cohesión (compactado) t/m ²	Cohesión (saturado) t/m ²	Angulo roz. int. efect. φ°	tg φ'
GW	Gravas bien graduadas, mezclas de grava y de arena	0	0	> 38°	> 0,79
GP	Gravas mal graduadas, mezclas de grava y de arena	0	0	> 37°	> 0,74
GM	Gravas limosas, mezclas de grava-arena-limo mal graduadas			> 34°	> 0,67
GC	Gravas arcillosas, mezclas de grava-arena-arcilla mal graduadas			> 31°	> 0,60
SW	Arenas bien graduadas, arenas con grava	0	0	38°	0,79
SP	Arenas mal graduadas, arenas con grava	0	0	37°	0,74
SM	Arenas limosas, mezclas de arena-limo mal graduadas	5,13	2,05	34°	0,67
SM-SC	Mezclas de arena-limo-arcilla con finos poco plásticos	5,13	1,46	33°	0,66
SC	Arenas arcillosas, mezclas de arena-arcilla	7,57	1,12	31°	0,60
ML	Limos inorgánicos y limos arcillosos	6,83	0,93	32°	0,62
ML-CL	Mezcla de limo inorgánico y arcilla	6,59	2,24	32°	0,62
CL	Arcillas inorgánicas poco plásticas o de plasticidad mediana	8,79	1,32	28°	0,54
OL	Limos orgánicos y arcillas limosas orgánicas poco plásticas	—	—	—	—
MH	Limos arcillosos inorgánicos, suelos limosos	7,32	2,05	25°	0,47
CH	Arcillas inorgánicas muy plásticas	10,5	1,12	19°	0,35
OH	Arcillas orgánicas y arcillas limosas	—	—	—	—

Figura 1. Propiedades de los suelos compactados, según NAVFAC,1971)

Se adoptan, por tanto, los siguientes parámetros:

- $C' = 0,0$ kPa
- $\varphi' = 37^\circ$

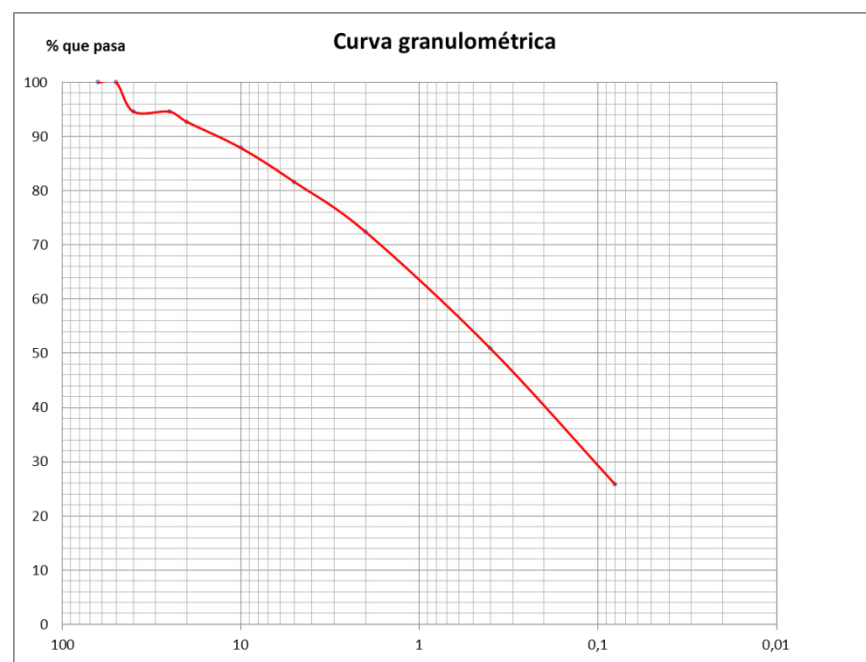
En cuanto a su densidad aparente, se puede estimar alrededor de 21 kN/m³

NIVEL DE 2,0 m A 6,0 m

Se describen seguidamente las características de este segundo nivel.

Características de identificación y estado

La muestra analizada en el sondeo SR_p-1 de 2,00 a 2,60 m de profundidad, tiene un contenido en gravas del 27,6%, de arenas el 46,6% y de finos el 25,8 %, tal y como se muestra en la curva adjunta.



En cuanto a la fracción fina ha resultado ser no plástica.

Se trata, por tanto, de arenas con bastantes gravas y finos de composición limosa, no plásticos, clasificadas, según Casagrande, como (SM).

Se densidad aparente se estima del orden de 19 kN/m³.

Parámetros resistentes

Como en el caso anterior, sus parámetros resistentes se obtienen a partir de la tabla adjunta para suelos compactados (NAVFAC, 1971).

Tabla V.8
PROPIEDADES TÍPICAS DE SUELOS COMPACTADOS
(NAVFAC, 1971)

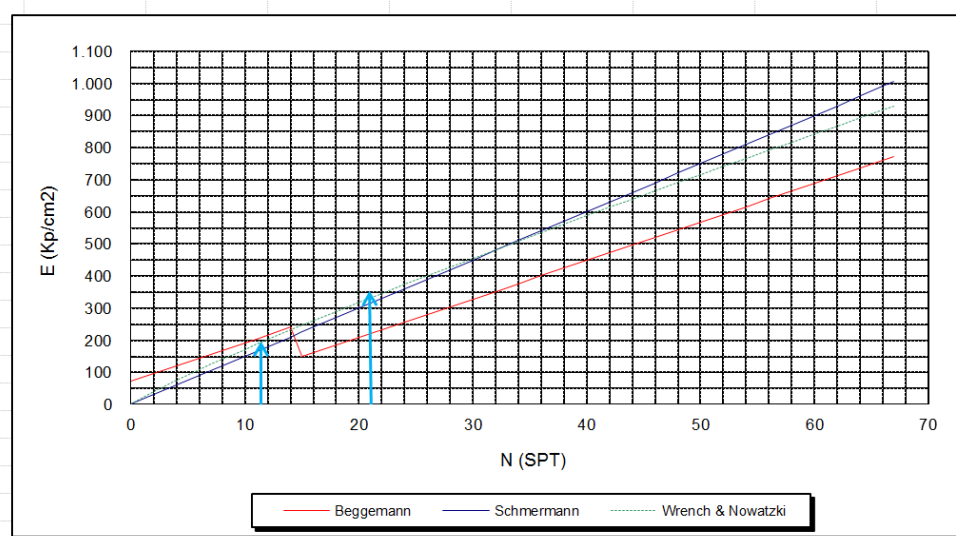
Símbolo del grupo	Tipo de suelo	Cohesión (compactado) t/m ²	Cohesión (saturado) t/m ²	Angulo roz. int. efect. ϕ° grados	tg ϕ°
GW	Gravas bien graduadas, mezclas de grava y de arena	0	0	> 38°	> 0,79
GP	Gravas mal graduadas, mezclas de grava y de arena	0	0	> 37°	> 0,74
GM	Gravas limosas, mezclas de grava-arena-limo mal graduadas			> 34°	> 0,67
GC	Gravas arcillosas, mezclas de grava-arena-arcilla mal graduadas			> 31°	> 0,60
SW	Arenas bien graduadas, arenas con grava	0	0	38°	0,79
SP	Arenas mal graduadas, arenas con grava	0	0	37°	0,74
SM	Arenas limosas, mezclas de arena-limo mal graduadas	5,13	2,05	34°	0,67
SM-SC	Mezclas de arena-limo-arcilla con finos poco plásticos	5,13	1,46	33°	0,66
SC	Arenas arcillosas, mezclas de arena-arcilla	7,57	1,12	31°	0,60
ML	Limos inorgánicos y limos arcillosos	6,83	0,93	32°	0,62
ML-CL	Mezcla de limo inorgánico y arcilla	6,59	2,24	32°	0,62
CL	Arcillas inorgánicas poco plásticas o de plasticidad mediana	8,79	1,32	28°	0,54
OL	Limos orgánicos y arcillas limosas orgánicas poco plásticas	—	—	—	—
MH	Limos arcillosos inorgánicos, suelos limosos	7,32	2,05	25°	0,47
CH	Arcillas inorgánicas muy plásticas	10,5	1,12	19°	0,35
OH	Arcillas orgánicas y arcillas limosas	—	—	—	—

Figura 2. Propiedades de los suelos compactados, según NAVFAC,1971)

Se adopta una cohesión de $c' = 20$ kPa y un ángulo de rozamiento interno de $\phi' = 34^{\circ}$.

Módulo de elasticidad

Se dispone de dos ensayos SPT cuyos resultados han sido de 21, en el techo de este nivel, y 11 hacia la mitad del mismo. El módulo de elasticidad se correlaciona con el ensayo SPT mediante la siguiente formulación, válida para arenas y gravas:



De acuerdo a la gráfica adjunta, el módulo de elasticidad de estos materiales oscila entre 185 y 290 kp/cm^2 .

Clasificación de los materiales

- USCS: SM
- PG-3: Adecuado (según los datos disponibles)
- AASTHO: A-2-4 (0)

Aprovechamiento de los materiales

Lógicamente los materiales excavados en estos rellenos durante el movimiento de tierras podrán ser nuevamente reutilizables en la ejecución de los rellenos proyectados.

7.3.1.2. Rellenos no controlados

Son materiales procedentes de residuos urbanos y obras próximas, constituyendo vertederos de escombros, plásticos, restos cerámicos, etc.

En este caso afecta al relleno del Eje-2, desde el estribo creciente de la estructura proyectada hasta su conexión con el tronco (Eje-1). Para su caracterización se ha realizado la penetración dinámica P_R-6 , donde se ha interpretado que los materiales antrópicos tienen un espesor de unos 3,2 m, con unos golpes heterogéneos que oscilan entre 3 y 58.

Se trata de materiales que no son aptos ni para su utilización en obras de tierra, en caso de ser excavados, ni para el apoyo de estructuras y rellenos, siendo necesaria su total retirada a vertedero.

7.3.1.3. Rellenos de motas de acequias

A lo largo de las riberas de las acequias se amontonan hileras de materiales (motas) procedentes de limpieza y excavación del cauce, cuyo fin es proteger los campos adyacentes de posibles inundaciones por desbordamiento de las citadas acequias.

Dada su escasa compacidad y alto contenido en materia orgánica, se aconseja la retirada de este material a vertedero.

7.3.2. DEPÓSITOS FLUVIALES DEL RÍO GENIL

Constituye el terreno de apoyo sobre el cual se desarrolla todo el trazado. Los depósitos fluviales se caracterizan por tener variaciones importantes de litología tanto en la horizontal como en la vertical, debido a la sedimentación en canales que se acuñan irregularmente.

A groso modo, dentro de los materiales fluviales se han podido distinguir los siguientes niveles:

No obstante, una vez analizada la información se puede decir que a pesar de las variaciones litológicas existentes se puede asumir la siguiente secuencia estratigráfica, de techo a muro:

- Nivel 1. Arcillas y limos (QT1).
- Nivel 2. Gravas, bolos y arenas (QT2)
- Nivel 3. Arcillas y arenas (QT3)
- Nivel 4. Gravas areno-limosas (QT4)
- Nivel 5. Arcillas y arenas (QT5).

7.3.2.1. Nivel 1. Arcillas y limos (QT1)

Litología

La capa más superficial de los depósitos fluviales del río Genil está compuesta por sedimentos finos, depositados por decantación en épocas de crecidas y avenidas. Su espesor, en los reconocimientos geotécnicos, es el siguiente:

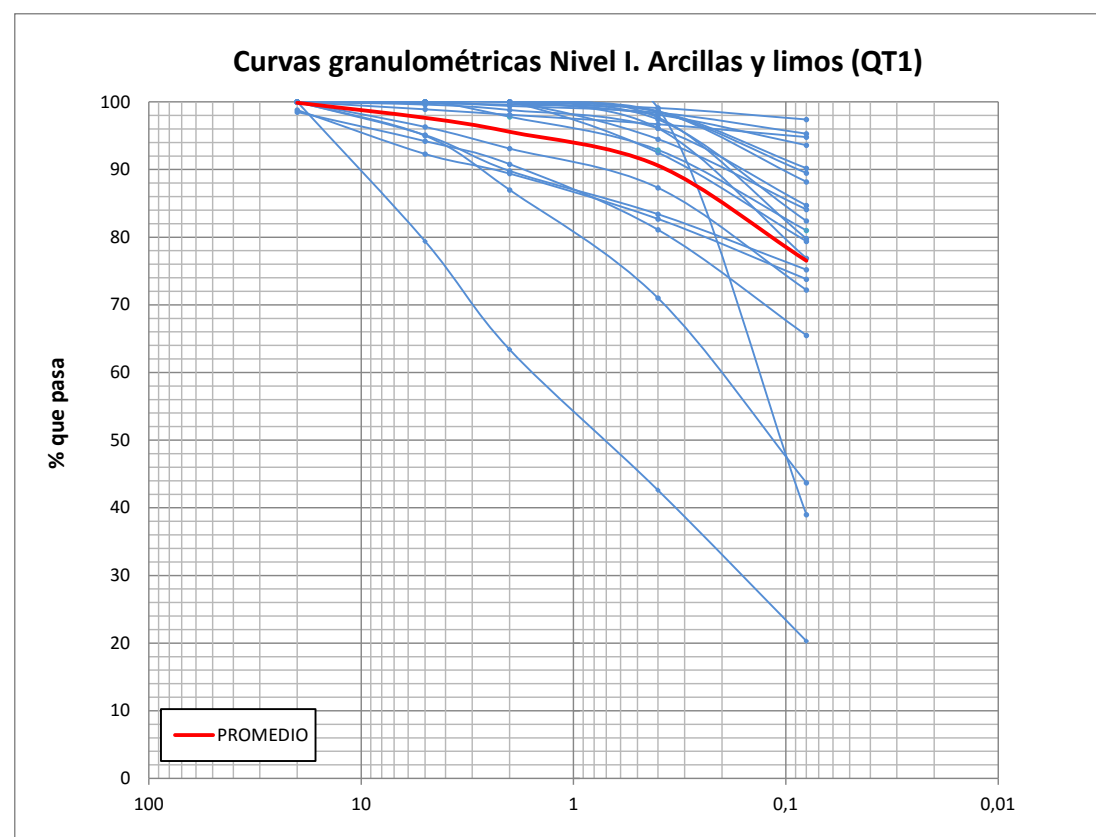
SONDEO	PROFUNDIDAD	COTA
SRp-1	De 6,00 a 8,65 m	610,59 a 608
SR-1	De 0,00 a 6,00 m	614 a 608
SE-8	De 0,00 a 3,40 m	610 a 606,6
SE-3	De 0,00 a 5,40 m	614 a 608,6
SEp-2	De 3,20 a 8,80 m	615,6 a 610
SE-4	De 0,00 a 5,40 m	616 a 610,6
ST-1	De 0,00 a 6,00 m	618 a 612
ST-2	De 0,00 a 8,20 m	612 a 603,8
SR-2	De 0,00 a 8,00 m	626 a 615
SE-5	De 0,00 a 8,00 m	624 a 616
SE-6	De 0,00 a 26,20 m	624 a 597,8
SE-7	De 0,00 a 8,20 m	623 a 614,8

Como puede observarse, la primera capa varía entre 3.4 m y 8.8 m de espesor.

Características de identificación y estado

Los análisis granulométricos muestran que este nivel aparece constituido por limos y arcillas, excepto alguna muestra que es de composición arenosa, con un contenido medio en gravas del 2,4%, en arenas del 21,1% y en finos del 76,5%.

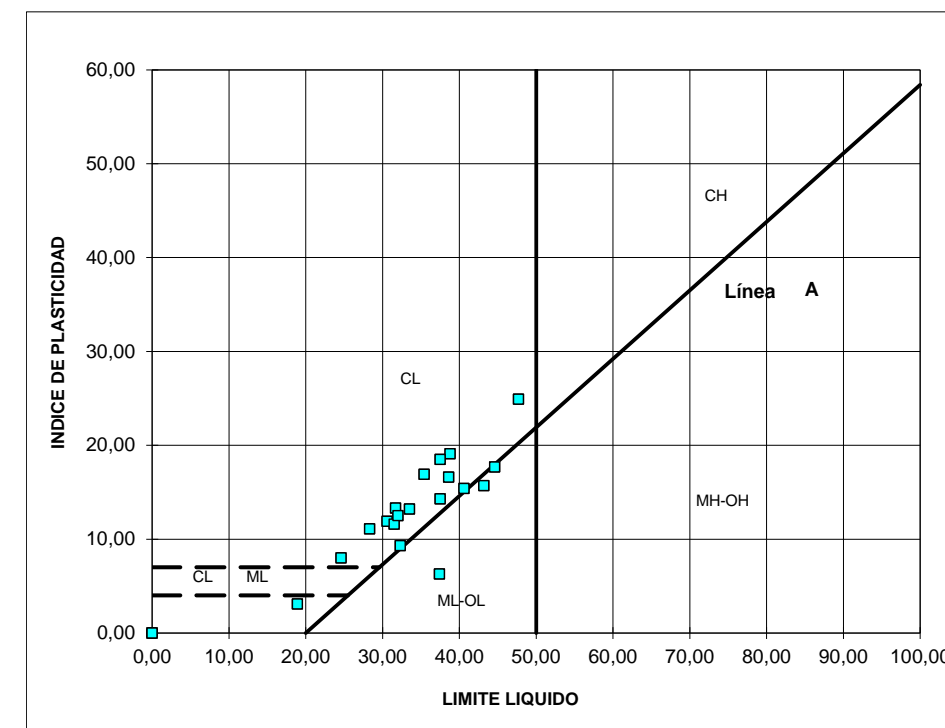
Se adjunta las gráficas de las muestras granulométricas analizadas.



Las muestras tienen una composición granulométrica semejante, excepto tres muestras arenosas, que corresponden a un nivel detrítico intercalado entre los limos y arcillas.

El límite líquido medio es del 31,7% y el índice de plasticidad del 12,4%. Según la carta de Casagrande adjunta, la mayoría de las muestras corresponden a arcillas de baja plasticidad y, en menor medida, a limos de baja plasticidad.

Se trata, por tanto, de arcillas y limos de baja plasticidad, con algo de arena. Dos de las muestras arenosas corresponden a una arena limosa, no plástica, si bien la otra muestra corresponde a una arena arcillosa de baja plasticidad.



Casificación según USCS

Las muestras analizadas se clasifican en:

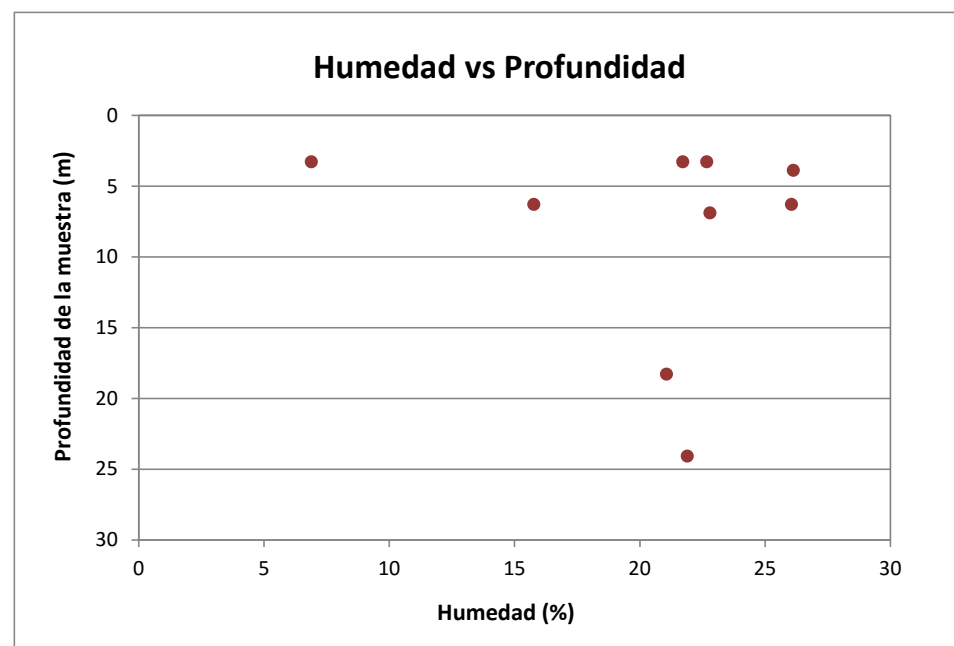
- CL. Arcillas de baja plasticidad (67%)
- ML. Limos de baja plasticidad (19%)
- SM. Arenas limosas (9%)
- Arenas arcillosas (5%)

Consistencia.

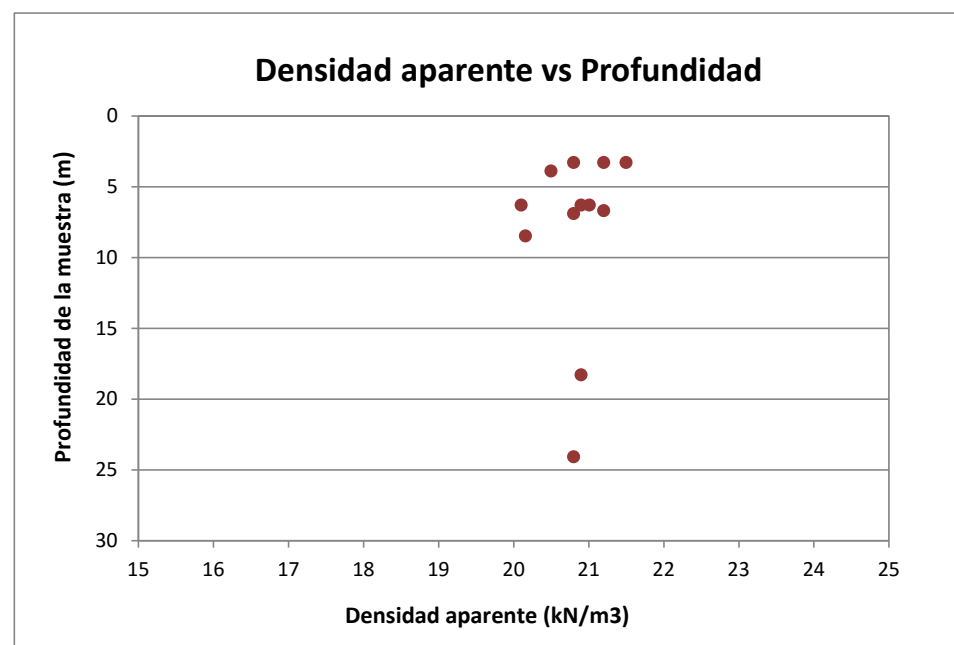
De acuerdo a su resistencia a compresión simple y ensayos analizados, las arcillas de esta unidad se clasifican entre consistencia media y rígida.

Humedad y densidad

La humedad oscila entre el 6,9% y el 26,1%, no observándose ninguna relación clara con la profundidad (ver figura adjunta).



La densidad aparente media es de 20,8 kN/m³, independientemente de la profundidad.



Contenido en químicos

La materia orgánica no supera el 1% y no contienen sulfatos, sin embargo, el contenido en sales solubles totales es elevado, oscilando entre el 2,6% y el 5,5%. Aunque no es previsible el aprovechamiento de estos materiales porque no se excavarán durante el movimiento de tierras, se

trata de suelos marginales, debido a su alto contenido en sales solubles, no siendo aconsejable su utilización en ninguna parte de los rellenos.

Según los análisis de Baumann-Gully, son materiales que no presentan agresividad química al hormigón.

Colapso y expansividad

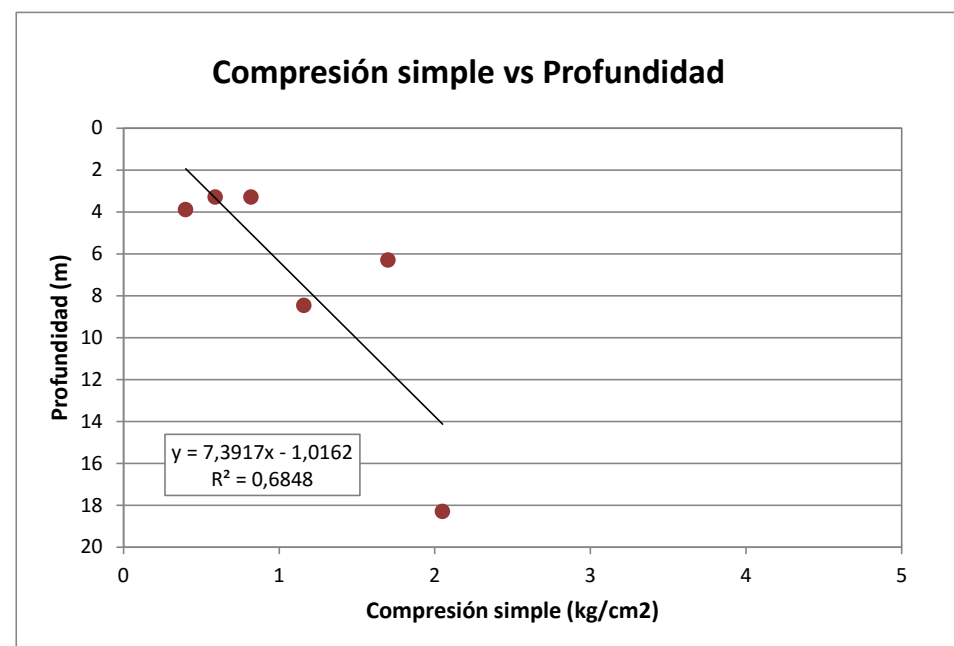
El hinchamiento libre y el índice de colapso son del 1% y el 0,5%, respectivamente. Debido al hinchamiento libre se clasifican, también, como suelos marginales.

Parámetros resistentes

Se disponen de los siguientes ensayos para evaluar estos parámetros.

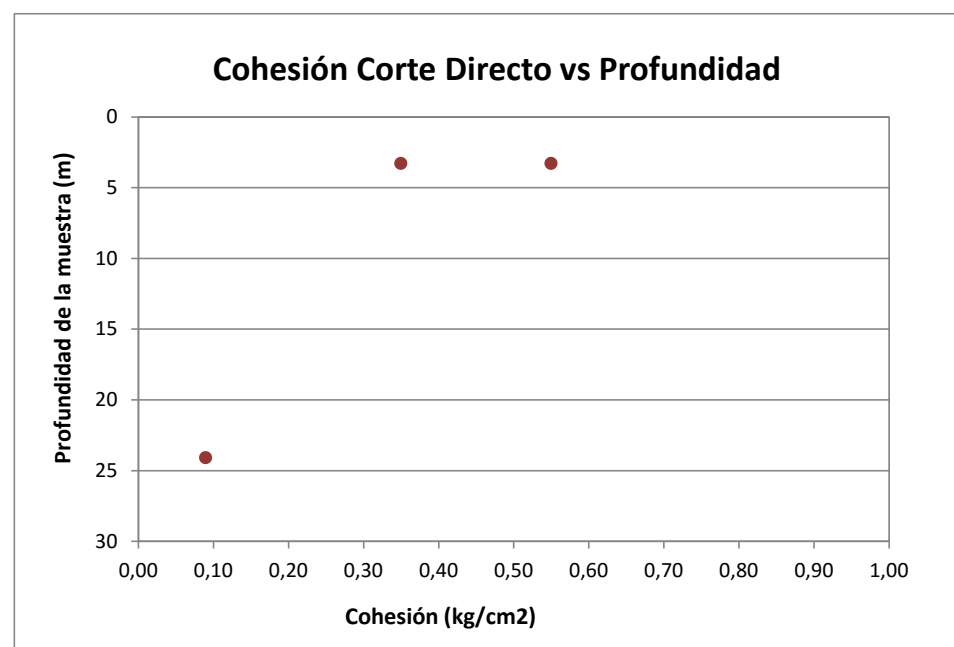
RECONOCIMIENTO	FORMACIÓN	PROFUNDIDAD INICIAL	PROFUNDIDAD FINAL	COMPRESIÓN SIMPLE		CORTE DIRECTO CD		CORTE DIRECTO UU		TRIAXIAL (UU)	
				RESISTENCIA (Kg/cm ²)	DEFORMACIÓN (%)	COHESIÓN (Kg/cm ²)	A ROZAMIENTO (°)	COHESIÓN (Kg/cm ²)	A ROZAMIENTO (°)	COHESIÓN (Kg/cm ²)	A ROZAMIENTO (°)
C-3	QT1	0,30	2,70								
C-2	QT1	0,50	2,70								
C-1	QT1	0,30	3,20								
Codt-1	QT1	0,60	3,50								
C-4	QT1	0,40	3,80								
Codt-2	QT1	1,30	3,00								
SR-2	QT1	2,00	2,60								
Codt-3	QT1	1,90	4,30								
ST-1	QT1	3,00	3,60	0,82	15,44			0,35	3,30		
SE-3	QT1	3,00	3,60								
SE-4	QT1	3,00	3,60	0,59	16,60			0,55	7,60		
SE-7	QT1	3,60	4,20	0,40	18,34	0,10	13,00				
SEp-2	QT1	4,30	4,90								
SRp-1	QT1	6,00	6,60	1,70	9,95						
SE-6	QT1	6,00	6,60	0,07	2,73						
SE-5	QT1	6,00	6,60	4,41	4,47	0,24	13,10				
SEp-2	QT1	6,40	7,00							0,65	11,10
SE-7	QT1	6,60	7,20								
SE-5	QT1	7,80	8,00								
SRp-1	QT1	8,20	8,75	1,16	12,67						
SE-6	QT1	9,00	9,60								
SE-6	QT1	18,00	18,60	2,05	16,71						
SE-6	QT1	24,00	24,20					0,09	26,30		

Los valores de resistencia a compresión simple muestran una tendencia a crecer con la profundidad, según se aprecia en la figura adjunta.



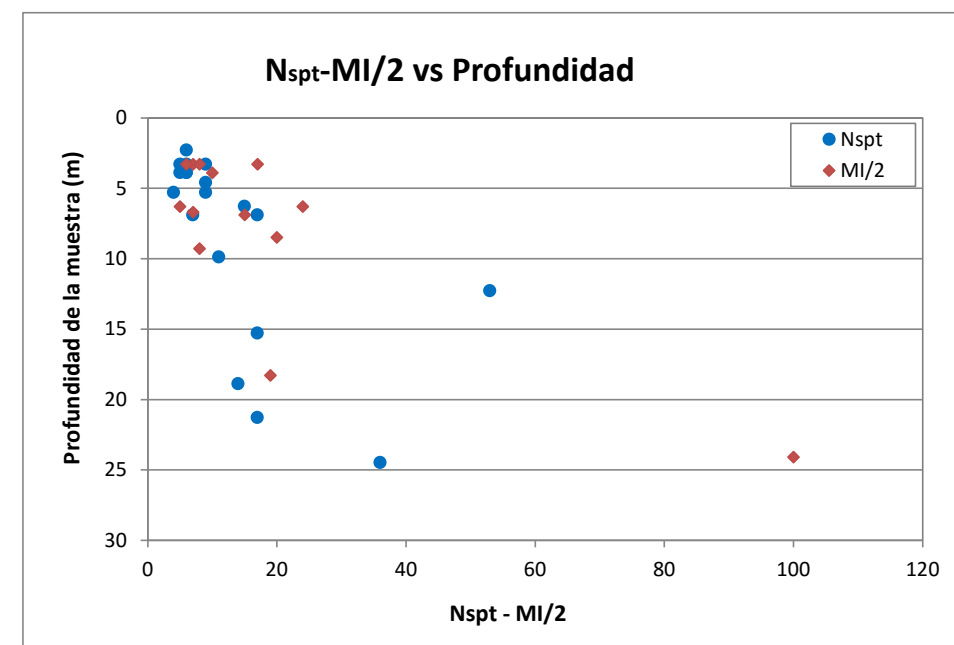
Despreciando los valores extremos, se puede asignar un valor medio de resistencia a compresión simple de 1,12 kg/cm². En este caso, de acuerdo a la relación de R.C.S/2 que es igual a la resistencia al corte sin drenaje, se obtiene Cu=0,56 kg/cm².

Los resultados de cohesión obtenidos a partir de cortes directos (UU) no tienen ninguna relación con la profundidad, variando entre 0,09 y 0,55 kg/cm², que como en el caso anterior, despreciando el valor más bajo se obtiene un valor de Cu=45 kPa



Un ensayo triaxial UU llevado a cabo a una profundidad de 6,4 - 7,0 m (SEp-2), arroja un valor de cohesión sin drenaje de 0,65 kg/cm²; esta muestra que tiene un valor algo mayor que las otras, y se debe seguramente a que ha estado sometido a una sobrepresión adicional del relleno de la A-92.

A pesar de que el ensayo Nspt-MI/2 no está diseñado para suelos arcillosos, se ha analizado la evolución de éste con la profundidad, tal y como se muestra a continuación:



Como puede observarse, los golpes tanto del ensayo SPT como del ensayo MI/2 crecen con la profundidad.

No existe una buena correlación entre los golpes NSPT y las MI/2, puesto que los primeros dan una media de 5 y los segundos de 12. De acuerdo con Terzaghi, la resistencia al corte sin drenaje está relacionada con el ensayo SPT mediante la relación Cu=NSPT/15 (en kp/cm2), en cuyo caso se obtiene Cu=33 kPa y Cu=80 kPa, respectivamente para cada uno de los golpes

En el sonde SEp-2 se ha realizado un ensayo presiométrico a 6,6 m de profundidad, con los siguientes resultados:

PRESIÓN LÍMITE (Menard, 1977)	2,94 Mpa
PRESIÓN LÍMITE (Mair y Wood, 1987)	4,12 Mpa
PRESIÓN DE FLUENCIA	1,54 Mpa
MÓDULO DE CORTE G	8,27 Mpa
MÓDULO DE DEFORMACIÓN Ep	25,75 MPa

La resistencia al corte sin drenaje se puede estimar a partir de la expresión de Baguelin (1978) y Briand (1985):

$$Cu = 0,67 (PI^*)^{0,75} \text{ (kPa)}$$

Siendo:

-Cu: Resistencia al corte sin drenaje

-PI*: Presión límite neta. Este valor es el resultado de restar a la presión límite la tensión natural horizontal del terreno a la cota del ensayo.

Tomando un ángulo de rozamiento interno de 25° , obtenido en los ensayos de CD como se verá a continuación, se obtiene un coeficiente de empuje al reposo de $K_0=0,58$, de acuerdo a la expresión $K_0=1-\text{sen}\varphi'$.

La tensión horizontal se estima a partir de la expresión $K_0 = \sigma_H / \sigma_V$. Para una densidad aparente de $20,8 \text{ kN/m}^3$ se obtiene, a 6,6 m de profundidad, una tensión efectiva vertical $\sigma_V=137,3 \text{ kPa}$. Por tanto; $\sigma_H = K_0 \times \sigma_V = 0,58 \times 137,3 \text{ kPa} = 79,63 \text{ kPa}$.

Se obtiene el siguiente valor para la resistencia al corte sin drenaje:

$$Cu=0,67 (2940-79,6)^{0,75}=262 \text{ kPa}$$

Este valor es excesivamente alto, a pesar de ser una muestra tomado bajo el relleno de la A-92.

Resumiendo, todos los resultados de los ensayos realizados, se concluye que la resistencia al corte sin drenaje de este nivel oscila entre:

$$Cu=33 \text{ a } 80 \text{ kPa}$$

Por último, los ensayos de corte directo consolidado y drenado (CD), arrojan un valor medio de $C'=17 \text{ kPa}$ y un valor medio de ángulo de rozamiento interno efectivo de $13,05^{\circ}$.

Los valores obtenidos no se consideran representativos para este tipo de materiales, teniendo en cuenta que anteriormente se ha estimado un ángulo de rozamiento interno de 30° .

En condiciones a largo plazo, y de acuerdo con la bibliografía técnica, se proponen los siguientes parámetros a largo plazo:

$$C'=20 \text{ kPa y } \varphi'=25^{\circ}$$

Consistencia

Según la clasificación de Hunt,1984, se trata de arcillas de moderadamente firmes a rígidas.

Módulo elástico

En cuanto al módulo de deformación, según la correlación propuesta por Stroud para un suelo cohesivo con un índice de plasticidad entre el 10% y el 20%, se estima:

IP	E'/Cu
10 - 20	270
20 - 30	200

IP	E'/Cu
30 - 40	150
40 - 50	130
50 - 60	110

Tomando los valores extremos de resistencia al corte sin drenaje se obtienen unos módulos de $E=9$ y 22 MPa ; y estimando un valor medio de $Cu=0,57 \text{ kg/cm}^2$, se tiene $E=153,9 \text{ kp/cm}^2$ ($15,39 \text{ MPa}$).

Parámetros edométricos

Se disponen de varios ensayos edométricos con los siguientes resultados:

RECONOCIMIENTO	FORMACIÓN	PROFUNDIDAD INICIAL	PROFUNDIDAD FINAL	EDÓMETRO					
				e0	INDICE COMPRESIÓN (Cc)	INDICE HINCHAMIENTO (Ci)	P. PRECONSOLIDACIÓN (kg/cm ²)	M. EDOMÉTRICO (kg/cm ²)	COEF. COMPRES. (Av)
ST-1	QT1	3,00	3,60	0,77	0,175	0,037	0,80	96,00	0,0168
SE-7	QT1	3,60	4,20	0,65	0,163	0,032	0,70	62,12	0,0245
SE-5	QT1	6,00	6,60	0,53	0,066	0,025	1,60	227,10	0,0067
SEp-2	QT1	6,40	7,00	0,50	0,141	0,023	0,92	194,40	0,0070
SE-6	QT1	9,00	9,60	0,61	0,066	0,025	1,60	227,10	0,0067
SE-6	QT1	18,00	18,60	0,64	0,143	0,027	0,90	108,56	0,0143
TOTAL		24,00	23,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00
MAXIMO		24,00	24,20	0,77	0,18	0,04	1,60	227,10	0,02
MÍNIMO		0,30	2,60	0,50	0,07	0,02	0,70	62,12	0,01
PROMEDIO		5,37	6,47	0,62	0,13	0,03	1,09	152,55	0,01
DESVIACIÓN TÍPICA		5,61	5,22	0,10	0,05	0,01	0,41	72,36	0,01

Los valores típicos C_c para las arcillas blandas oscilan entre 0,15 y 0,30, las arcillas medias entre 0,09 y 0,15 y, por último, las arcillas duras preconsolidadas entre 0,03 y 0,09. Como se observa, las arcillas de esta unidad se encuadran dentro de las arcillas blandas y medias, excepto dos muestras (SE-5 y SE-6) que han salido valores de arcillas preconsolidadas.

Mediante los módulos edométricos se procede a corroborar los módulos elásticos obtenidos anteriormente.

El módulo elástico del terreno E (módulo de Young o de elasticidad en carga) está relacionado con el módulo elástico confinado E_{oed} a través del coeficiente de Poisson ν mediante la siguiente fórmula:

$$E = \frac{(1+\nu).(1-2\nu)}{(1-\nu)} E_{oed}$$

De este modo, para un módulo edométrico medio de $15,0 \text{ MPa}$ y un módulo de Poisson de 0,3, se obtiene un módulo de elasticidad de $E=11 \text{ MPa}$, dentro del rango calculado anteriormente.

Ménard & Rousseau (1962) propusieron un factor corrector α para establecer la relación entre el módulo presiométrico E_p y el módulo elástico confinado E_{oed} de acuerdo con la siguiente expresión:

$$E_{oed} = E_p / \alpha$$

Siendo α un parámetro que depende del tipo de terreno, pudiendo adoptar los valores de la siguiente tabla:

Naturaleza del suelo	α
Arcillas	2/3
Limos	1/2
Arenas	1/3
Gravas	1/4

Utilizando los mismos datos anteriores, se obtiene un módulo presiométrico de $E_M=10$ MPa, muy inferior al módulo presiométrico $E_M=25,75$ MPa obtenido en el ensayo realizado en el sondeo SEp-2.

Ensayos de compactación

Los ensayos de Próctor Normal han arrojado unos resultados medios de $16,2$ kN/m³ y $21,03\%$ de densidad seca y humedad, respectivamente.

7.3.2.2. Nivel 2. Gravos, bolos y arenas (QT2)

Litología

Subyacente a las arcillas de la primera capa aparece un nivel detrítico grosero, compuesto por gravas con matriz arenosa, con intercalaciones de niveles arcillosos.

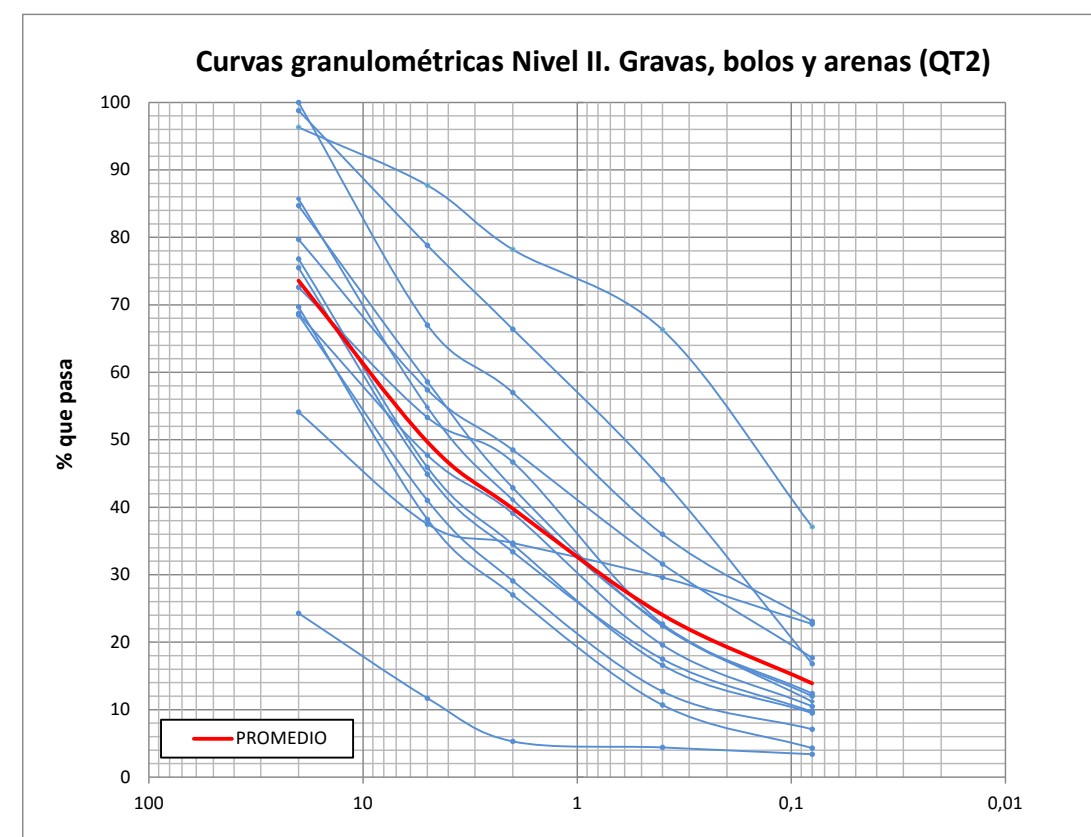
Su espesor, en los reconocimientos geotécnicos, es el siguiente:

RECONOCIMIENTO	COTA	ESPESOR
SRp-1	De >8.60m	-
SE-8	De 3,4 m a 17,8 m	14,4 m
SR-1	De 6,00 a 12,60 m	6,6m
SE-3	De 5,4 m a 15,0 m	9,6 m
SEp-2	De 8,8 m a 16,8 m	8,0 m
SE-4	De 5,4 m 15,0 m	9,6 m
ST-1	De 6,0 m a 12,6 m	6,6 m
SR-2	De 8,0 m a 14,3 m	6,3 m
SE-5	De 8,2 m a 12,0 m	3,8 m
SE-6	De > 26,2m	-
SE-7	De 8,2 a 13,0 m	4,8 m

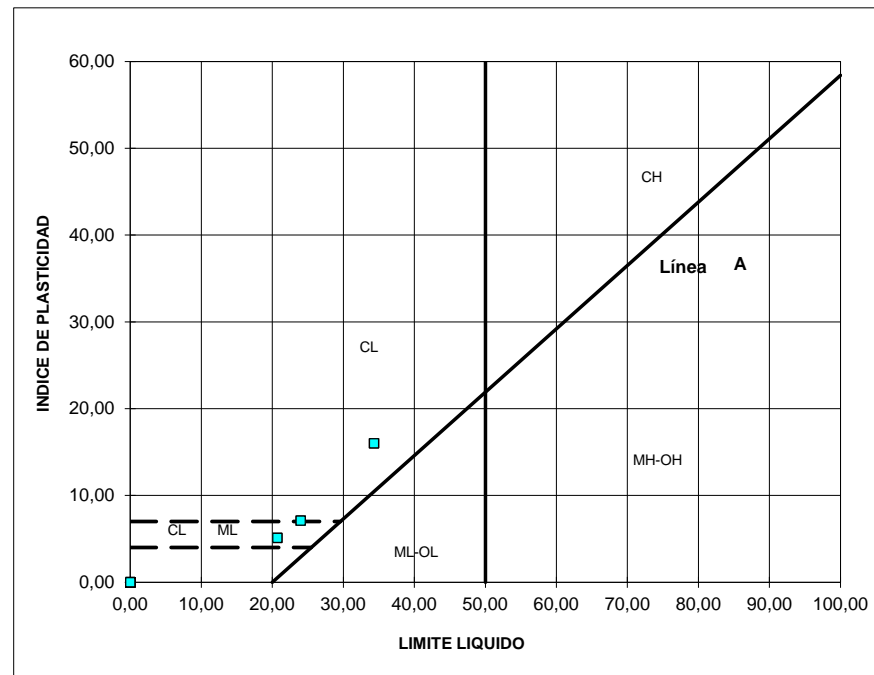
Características de identificación y estado

Los análisis granulométricos muestran que este nivel aparece constituido por gravas arenosas con algo de finos, con un contenido medio en gravas del $50,3\%$, en arenas del $35,8\%$ y en finos del $13,9\%$.

Se adjunta las gráficas de las muestras granulométricas analizadas.



El límite líquido medio es del $6,1\%$ y el índice de plasticidad del $2,17\%$. Según la carta de Casagrande adjunta, la fracción fina corresponde a limos no plásticos, arcillas de baja plasticidad (CL) y arcillas limosas (CL-ML).



Casificación según USCS

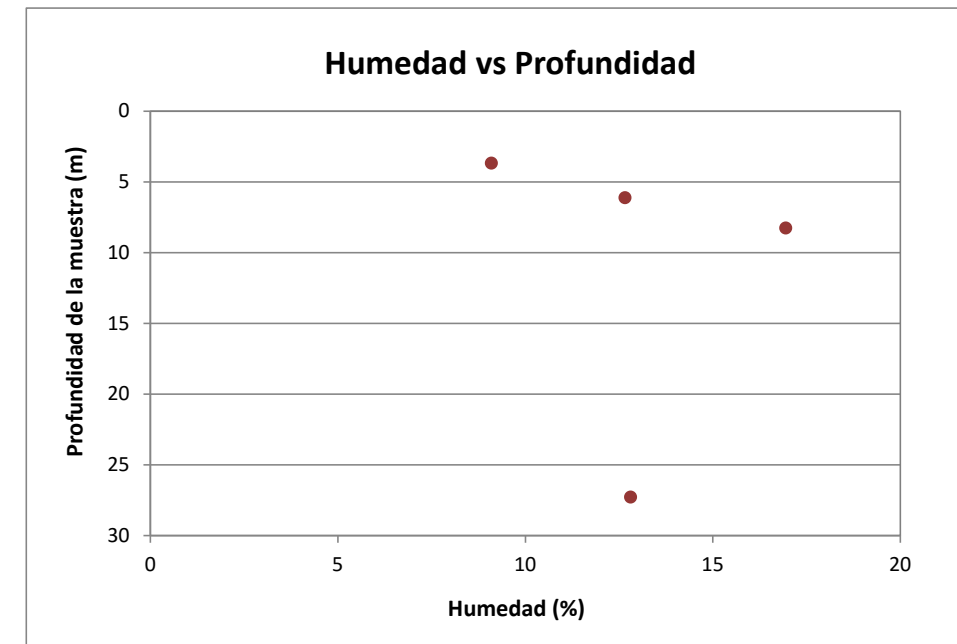
- GP-GM. Gravas mal graduadas con limos (33%)
- GW-GM. Gravas bien graduadas con limos (17%)
- GW. Gravas bien graduadas (8%)
- GP. Gravas mal graduadas (8%)
- GM. Gravas limosas (8%)
- GC. Gravas arcillosas (8%)
- SC. Arenas arcillosas (8%)
- SM. Arenas limosas (8%)

Compacidad

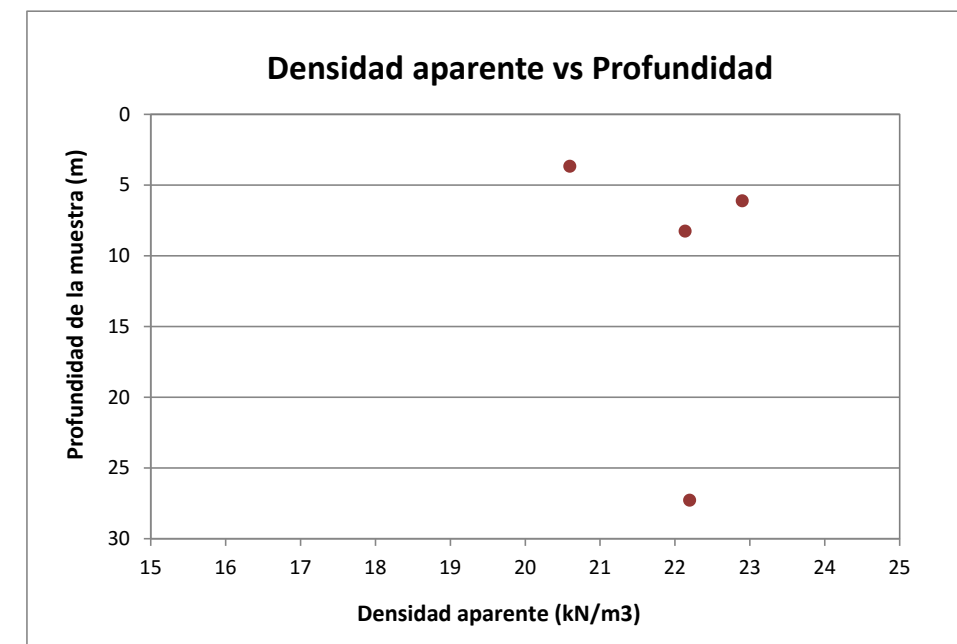
Se trata, en líneas generales, de gravas muy densas o compactas.

Humedad y densidad

La humedad oscila entre el 9,1% y el 17%, observándose cierto aumento de la misma con la profundidad, si bien el número de muestras analizadas no son suficientes para corroborarlo (ver figura adjunta).



La densidad aparente media es de 22 kN/m³, no observándose relación clara con la profundidad.



Contenido en químicos

La materia orgánica no supera el 1% y no hay presencia de sales solubles totales. Por su parte, el contenido en sulfatos es prácticamente nulo.

Según los análisis de Baumann-Gully son materiales que no presentan agresividad química al hormigón.

Colapso y expansividad

No se han realizado ensayos de hinchamiento libre e índice de colapso en este nivel.

Parámetros resistentes

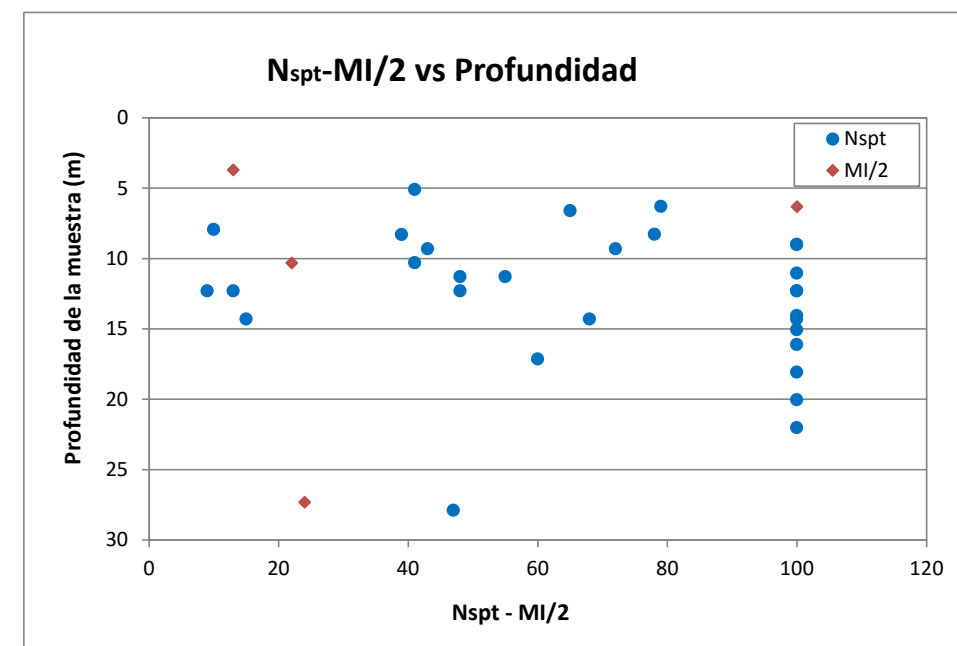
Se han realizado diversos ensayos con los siguientes resultados:

RECONOCIMIENTO	FORMACIÓN	PROFUNDIDAD INICIAL	PROFUNDIDAD FINAL	COMPRESIÓN SIMPLE		CORTE DIRECTO CD	
				RESISTENCIA (Kg/cm ²)	DEFORMACIÓN (%)	COHESIÓN (Kg/cm ²)	A ROZAMIENTO (°)
SE-8	QT2	3,40	4,00			0,30	31,40
ST-1	QT2	6,00	6,30	0,55	11,32		
SR-2	QT2	8,00	8,55				
SEp-2	QT2	9,60					
SEp-2	QT2	12,00	12,38				
SRp-1	QT2	12,00	12,60				
SRp-1	QT2	14,80					
SRp-1	QT2	16,00	16,24				
SRp-1	QT2	20,00	20,08				
SE-6	QT2	27,00	27,60	1,10	4,23		

Los ensayos de compresión simple realizados arrojan valores de 0,55 kg/cm² a 6,00 m de profundidad y de 1,10 kg/cm² a 27,00 m de profundidad.

A partir del ensayo de corte directo (CD) realizado se obtiene un valor de $C' = 0,30$ kg/cm² y un ángulo de rozamiento interno de $\phi' = 31,4^\circ$.

Por su parte, se ha analizado la evolución de los ensayos Nspt-MI/2 con la profundidad, tal y como se muestra a continuación:



Como puede observarse, no hay una clara relación entre los golpes y la profundidad, dado que se trata de un nivel de gravas, bolos y arenas, correspondiendo los golpes más altos a las los bolos y gravas y los golpes más bajos a los niveles más arenosos.

A pesar de algunos golpes bajos y heterogéneos, en líneas generales se puede clasificar a esta unidad como gravas muy densas, con una cohesión menor y un ángulo de rozamiento interno mayor que el obtenido mediante el ensayo de CD; por tanto, para estos materiales se estiman unos parámetros más acordes con los siguientes sugeridos:

$$C' = 0,0 \text{ kPa y } \phi' = 35 \text{ a } 43^\circ$$

Módulo de elasticidad

Se ha realizado un ensayo presiométrico en el sondeo SRp-1 obteniéndose unos valores de $E_M = 85,36$ MPa y $G = 27,45$ MPa.

El módulo de deformación (E) se puede obtener a partir de la correlación de este parámetro y el módulo presiométrico: **Error! Marcador no definido.**

$$E = \frac{(1 + \nu) \cdot (1 - 2\nu)}{(1 - \nu)} \cdot \frac{E_M}{\alpha}$$

Siendo:

- α = Parámetro que depende del tipo de terreno.
- ν = coeficiente de Poisson
- E_M = Módulo presiométrico

El valor del parámetro α se puede adoptar de la siguiente tabla:

Naturaleza del suelo	α
Arcillas	2/3
Limos	1/2
Arenas	1/3
Gravas	1/4

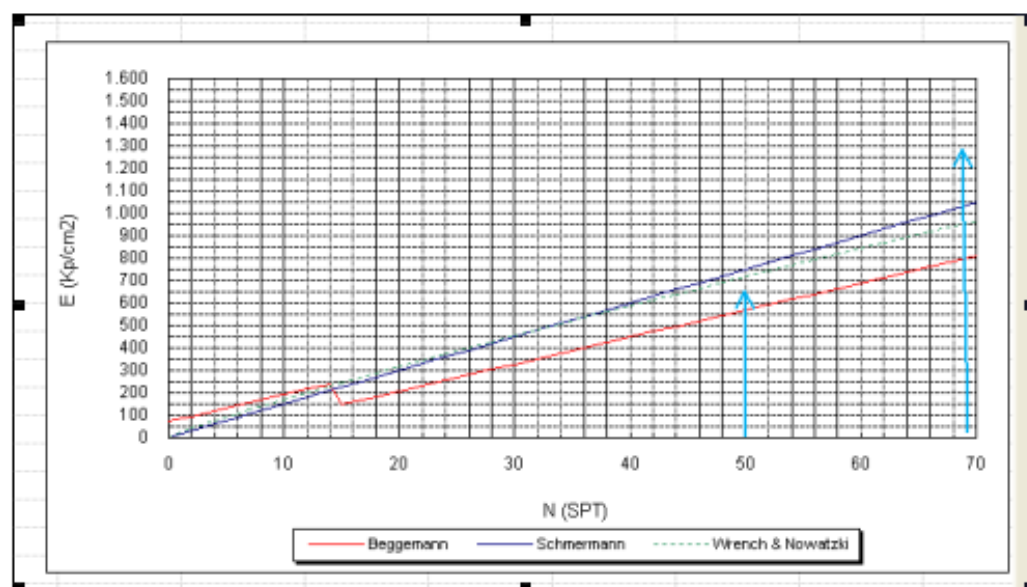
Para un módulo de Poisson de 0.3 se obtiene $E=254$ MPa, algo elevado para este tipo de materiales.

También se puede estimar el módulo de elasticidad a partir de la siguiente relación:

$$E = 2G(1+\nu)$$

En este caso se obtiene $E=71,4$ MPa, valor que está dentro del rango para este tipo de materiales.

Si estimamos un golpeo del NSPT entre 50 y 100, se obtienen los siguientes valores, según diversos autores;



En este caso, el módulo de elasticidad varía entre $E=70$ y 130 MPa

7.3.2.3. Nivel 3. Arcillas con pasadas arenosas (QT3)

Litología

El tercer nivel diferenciado es difícil de caracterizar, puesto que está compuesta por arcillas y arenas irregularmente distribuidas. La caracterización se lleva a cabo diferenciando ambos niveles, a pesar de que para el análisis posterior de rellenos se discretizará en función de los reconocimientos más cercanos existentes.

Tiene una composición predominantemente arcillosa, pero con pasadas de arenas arcillo-limosas intercaladas entre aquellas.

Se trata, por tanto, de un paquete constituido por arcillas y arenas.

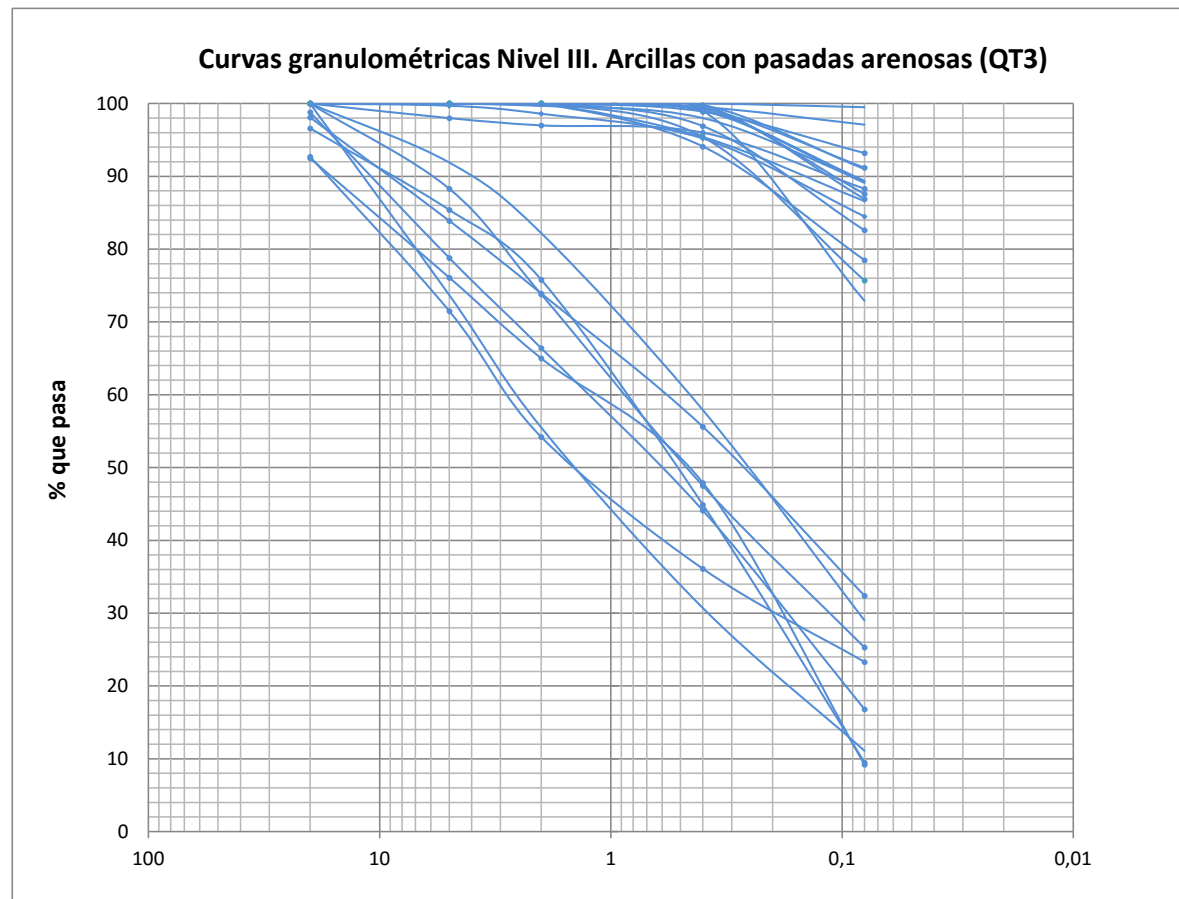
Se ha detectado en los siguientes sondeos

RECONOCIMIENTO	COTA	ESPESOR
SR-1	De 16,20 a 29,20m	13,00 m
SE-p-2	De 16,80 a 31,80 m	15,00 m
SE-4	De 15,00 A 28,20 m	>13,20 m
ST-1	De > 12,60 m	>3,60 m
SE-7	De >13,00 m m	>15,20 m
SE-8	De 17,80 a 30,20 m	12,40 m
SE-3	De 17,40 a 28,80 m	8,40 m
SR-2	De 14,30 a 28,20 m	13,90 m
SE-5	De 12,00 m a 28,20 m	>16,20 m

Características de identificación y estado

Los análisis granulométricos muestran que este nivel aparece constituido por arcillas con niveles arenosos, con un contenido medio en gravas de 6,1%, en arenas del 28,3% y en finos del 65,6%.

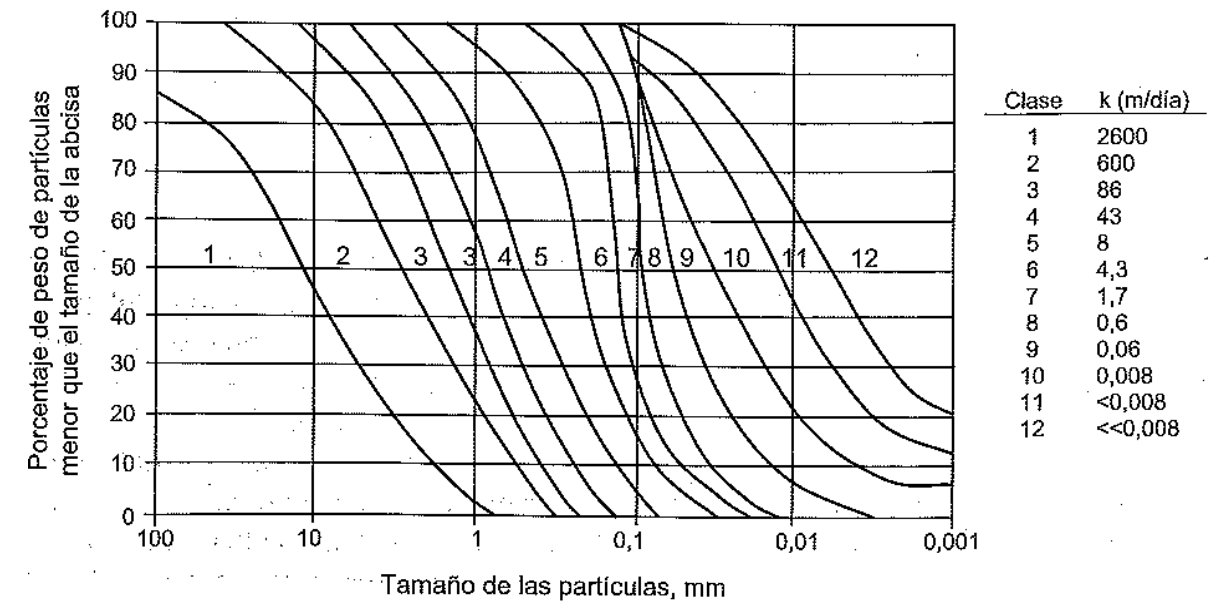
Se adjunta las gráficas de las muestras granulométricas analizadas.



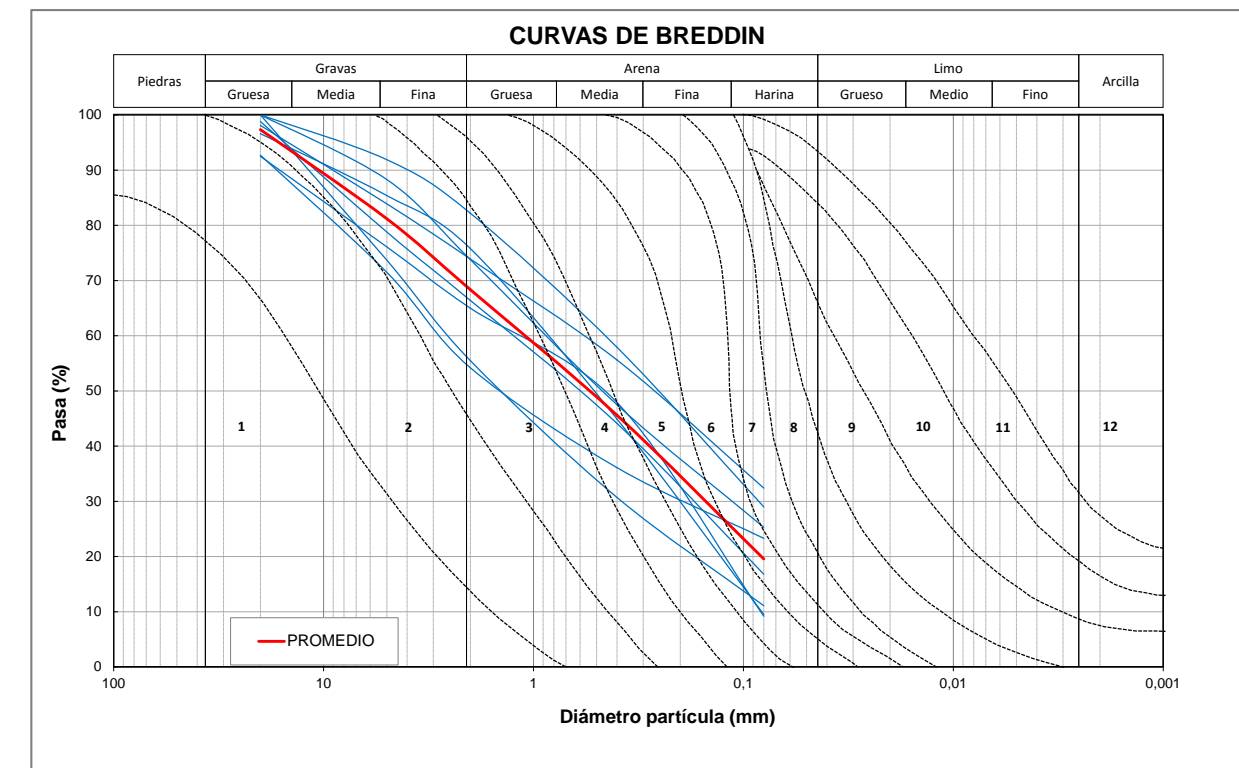
Se puede observar claramente dos grupos granulométricos diferenciados, por un lado, las arcillas y, por otro, niveles arenosos.

Para el estudio de asentamientos del terreno, es necesario conocer la consolidación de las unidades, que en este caso al tratarse de arcillas con niveles arenosos, es importante el conocimiento de la permeabilidad de los niveles arenosos puesto que es en dichos niveles donde se va a producir el movimiento del agua a través del espacio poroso. Para ello, se estima la permeabilidad de las muestras arenosas en función de la granulometría y las curvas de Breddin.

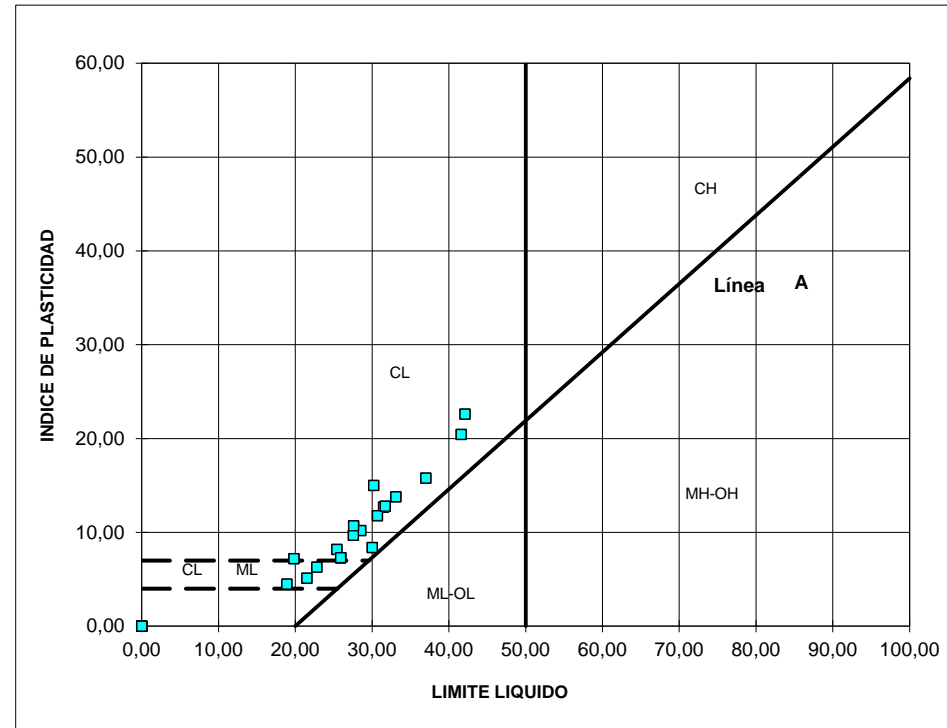
La relación entre la composición granulométrica y la conductividad hidráulica, según datos de Breddin (Custodio y Llamas, 1983), es la siguiente:



En el siguiente gráfico puede observarse que estos niveles arenosos presentan una permeabilidad media, siendo, por tanto, materiales permeables.



Por su parte, el límite líquido medio es del 24,11% y el índice de plasticidad del 12,50%. Según la carta de Casagrande adjunta, la fracción fina corresponde mayoritariamente a arcillas de baja plasticidad (CL) y, en menor proporción, a arcillas limosas (CL-ML).

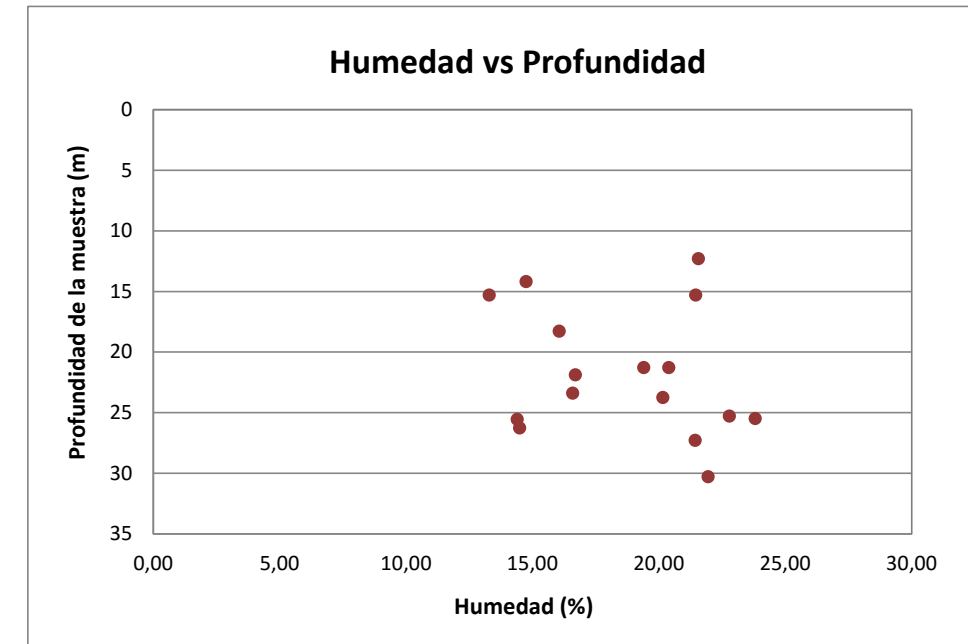


Clasificación según USCS

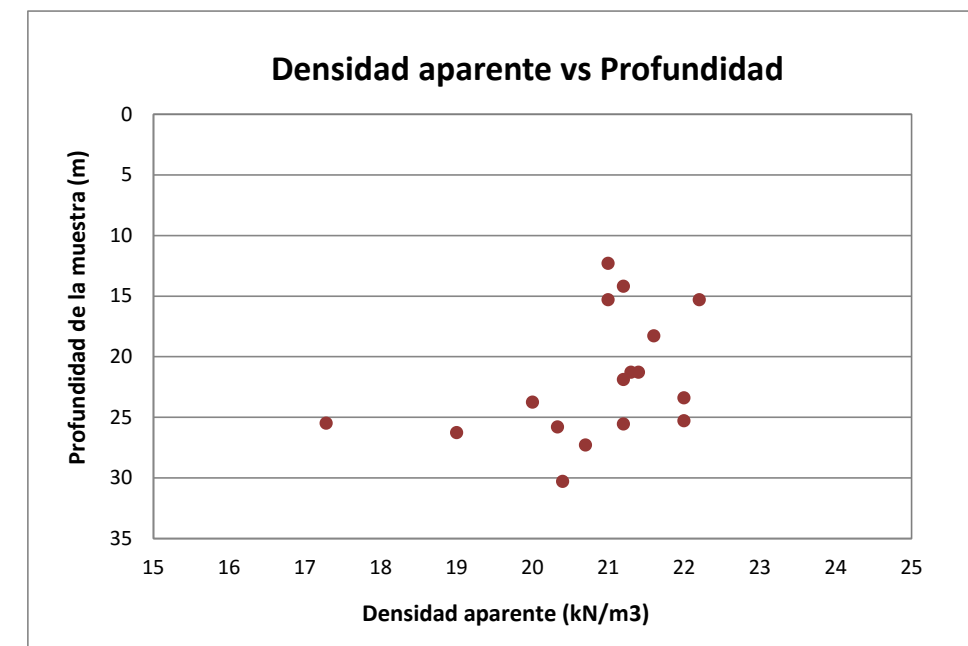
- CL. Arcillas de baja plasticidad (64%)
- SP-SM. Arenas mal graduadas con limos (12%)
- SC-SM. Arenas arcillo-limosas (8%)
- SM. Arenas limosas (8%)
- Limos de baja plasticidad (4%)
- Arena limosa (4%)

Humedad y densidad

La humedad oscila entre el 13,3% y el 23,8%, observándose cierto aumento de la misma con la profundidad



La densidad aparente media es de 20,7 kN/m³ para las arcillas y 22.2 kN/m³ para las arenas, no observándose relación con la profundidad.



Contenido en químicos

La materia orgánica oscila entre el 0,0% y el 0,21% y el contenido en sulfatos no supera el 0,1%.

En cuanto al ensayo de Baumann Gully y sulfatos han resultado ser no agresivos al hormigón.

Parámetros resistentes

Se distinguen por un lado las arcillas, que son las más abundantes, de los niveles arenosos.

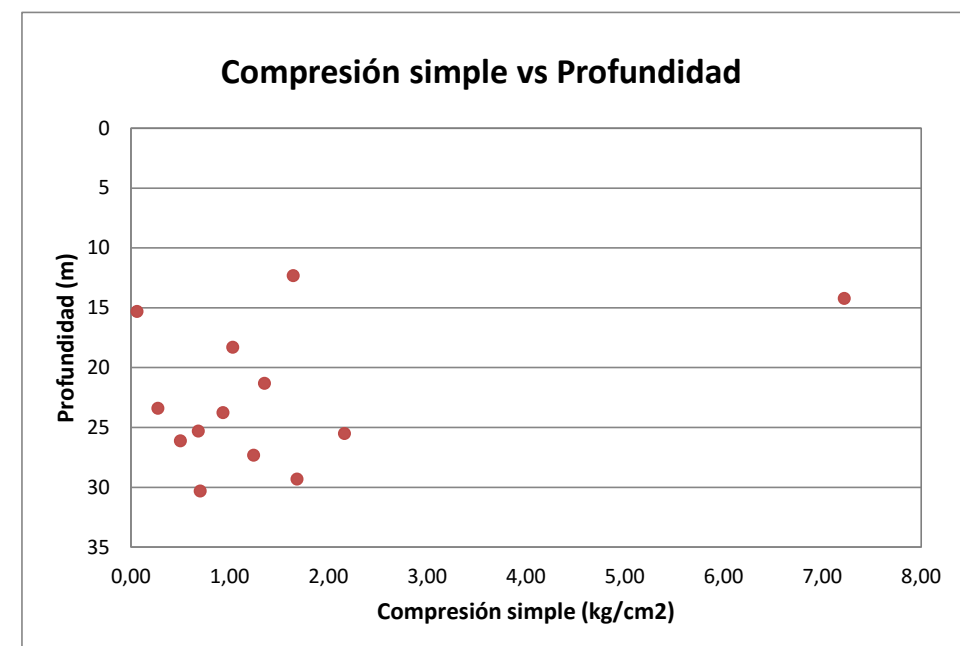
- Arcillas

Se dispone de los siguientes ensayos.

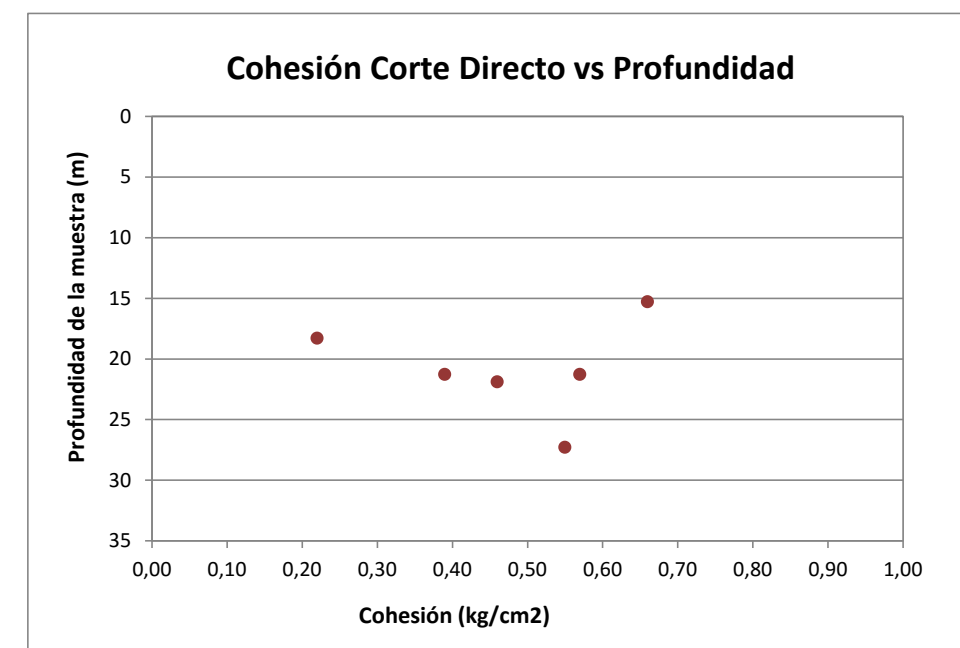
RECONOCIMIENTO	FORMACIÓN	PROFUNDIDAD INICIAL	PROFUNDIDAD FINAL	COMPRESIÓN SIMPLE		CORTE DIRECTO CD		CORTE DIRECTO UU		TRIAXIAL (UU)	
				RESISTENCIA (Kg/cm ²)	DEFORMACIÓN (%)	COHESIÓN (Kg/cm ²)	A ROZAMIENTO (°)	COHESIÓN (Kg/cm ²)	A ROZAMIENTO (°)	COHESIÓN (Kg/cm ²)	A ROZAMIENTO (°)
SE-5	QT3	12,00	12,60	1,64	12,82						
SE-7	QT3	13,50	14,90	7,22	5,75						
ST-1	QT3	15,00	15,60								
SE-3	QT3	15,00	15,60	0,06	2,24			0,66	9,70		
SE-4	QT3	15,00	15,60								
SE-3	QT3	18,00	18,60								
SE-4	QT3	18,00	18,60	1,03	11,96			0,22	11,20		
SE _P -2	QT3	18,20	18,80								
SE _P -2	QT3	19,30									
SE _P -2	QT3	20,20	20,80								
SR-2	QT3	20,60	21,20								
SE-3	QT3	21,00	21,60					0,39	33,70		
SE-4	QT3	21,00	21,60								
SE-5	QT3	21,00	21,60	1,35	9,02			0,57	16,00		
SE-7	QT3	21,80	22,00					0,46	8,90		
SE _P -2	QT3	22,40	23,00								
SE-8	QT3	23,10	23,70	0,27	6,81	0,17	25,30				
SE-4	QT3	23,60	23,90	0,93	10,86						
SE-3	QT3	24,00	24,60								
SE _P -2	QT3	24,00	24,60								
SE-8	QT3	25,00	25,60	0,68	9,48	0,37	12,90				
SR-1	QT3	25,20	25,80	2,16	15,00	0,30	19,80				
SE-5	QT3	25,50	25,60								
SE _P -2	QT3	25,50	26,10							0,41	3,03
SR-2	QT3	25,80	26,40	0,50	6,00	0,30	25,60				
SE-7	QT3	26,20	26,35								
SE _P -2	QT3	26,60									
SE-3	QT3	27,00	27,60	1,24	12,86			0,55	10,50		
SE-8	QT3	29,00	29,60	1,68	18,79	0,10	15,30				
SE _P -2	QT3	30,00	30,60	0,70							

Los valores de resistencia a compresión simple son dispares, oscilando entre 0,1 y 7,2 kp/cm²

Despreciando los valores extremos, se puede asignar un valor medio de resistencia a compresión simple de 1,11 kg/cm². En este caso, de acuerdo a la relación de R.C.S/2 que es igual a la resistencia al corte sin drenaje, se obtiene $C_u=0,56 \text{ kg/cm}^2$; no obstante, los valores extremos oscilan entre 0,05 y 3,6 kg/cm²



Los resultados de cohesión obtenidos a partir de cortes directos (UU) no parecen arrojar una relación clara con la profundidad, variando entre 0,22 y 0,66 kg/cm², dando lugar a una media de $C_u=0,49 \text{ kg/cm}^2$, despreciando un valor realizado en una muestra arenosa



Resumiendo, la resistencia al corte sin drenaje de estos materiales oscila entre:

$$C_u = 41 \text{ kPa y } 56 \text{ kPa}$$

De los ensayos de corte directo se consideran representativos los que están comprendidos entre 0,17 y 0,3 kp/cm² de cohesión, y ángulos de rozamiento interno entre 25,3° y 25,6°; por tanto, se estiman para estas arcillas una cohesión efectiva de 20 kPa y ángulo de rozamiento interno efectivo de 25°.

En las arcillas los golpes medios del N_{SPT} son de 21 y en las muestras inalteradas divididas entre dos son 17, de modo que según la relación de Terzaghi la resistencia al corte sin drenaje oscilaría entre 140 kPa 113 kPa, respectivamente, muy superior a las estimadas por otros ensayos directos.

Módulo elástico

En cuanto al módulo de deformación, según la correlación propuesta por Stroud, para un suelo cohesivo con un índice de plasticidad entre el 10% y el 20%, se estima:

$$E' = 270 \cdot C_u$$

Tomando valores de resistencia al corte sin drenaje de $C_u = 0,41 \text{ kg/cm}^2$ y $C_u = 0,56 \text{ kg/cm}^2$, se tiene $E = 11 \text{ MPa}$ y $E = 15 \text{ MPa}$, respectivamente

Módulo presiométrico

Se han realizado dos presiómetros en los materiales cohesivos de esta unidad con los siguientes resultados:

Como ya se ha expuesto anteriormente, la resistencia al corte sin drenaje se puede estimar a partir de la expresión de Baguelin (1978) y Briand (1985):

$$C_u = 0,67 (PI^*)^{0,75} \text{ (kPa)}$$

Siendo:

- C_u : Resistencia al corte sin drenaje

- PI^* : Presión límite neta. Este valor es el resultado de restar a la presión límite la tensión natural horizontal del terreno a la cota del ensayo.

Tomando un ángulo de rozamiento interno de 25° , estimado anteriormente, se obtiene un coeficiente de empuje al reposo de $K_0 = 1 - \tan^2 \phi' = 0,58$

Se tiene, por tanto:

PROF. (m)	N F (m)	D.APAR (kN/m ³)	TEN. VERT.EFEC (kPa)	TEN.HOR.EFEC (kPa)	PI (kPa)	C_u (kPa)
19,3	19,40	21	405,3	194	2834,7	260
26,6	19,4	21	486,6	262,8	1487,2	160

Como puede observarse, se obtienen valores muy altos con respecto a los anteriores.

Parámetros edométricos

Se han realizado los siguientes ensayos edométricos en estos materiales

RECONOCIMIENTO	FORMACIÓN	PROFUNDIDAD INICIAL	PROFUNDIDAD FINAL	EDÓMETRO					
				e_0	ÍNDICE COMPRESIÓN (C_c)	ÍNDICE HINCHAMIENTO (C_s)	P. PRECONSOLIDACIÓN (kg/cm ²)	M. EDOMÉTRICO (kg/cm ²)	COEF. COMPRES. (AV)
SE-5	QT3	12,00	12,60	0,46	0,068	0,013	0,50	206,93	0,0068
SE-3	QT3	15,00	15,60	0,48	0,076	0,015	0,70	146,49	0,0098
SE-4	QT3	18,00	18,60	0,55	0,098	0,015	0,80	152,03	0,0098
SE _P -2	QT3	20,20	20,80	0,55	0,123	0,022	0,80	118,86	0,0120
SE-4	QT3	23,60	23,90	0,76	0,131	0,037	1,00	128,66	0,0130
TOTAL		30,00	28,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
MAXIMO		30,00	30,60	0,76	0,13	0,04	1,00	206,93	0,01
MÍNIMO		12,00	12,60	0,46	0,07	0,01	0,50	118,86	0,01
PROMEDIO		21,75	22,23	0,56	0,10	0,02	0,76	150,59	0,01
DESVIACIÓN TÍPICA		4,65	4,62	0,12	0,03	0,01	0,18	34,21	0,00

Los valores típicos C_c para las arcillas blandas oscilan entre 0,15 y 0,30, las arcillas medias entre 0,09 y 0,15 y, por último, las arcillas duras preconsolidadas entre 0,03 y 0,09. Como se observa, las arcillas de esta unidad se encuadran en arcillas medias y duras; ésta últimas podría ser debido a oscilaciones del nivel freático, situado alrededor de los 17,0 m.

Mediante los módulos edométricos se procede a corroborar los módulos elásticos obtenidos anteriormente.

El módulo elástico del terreno E (módulo de Young o de elasticidad en carga) está relacionado con el módulo elástico confinado E_{oed} a través del coeficiente de Poisson ν mediante la siguiente fórmula:

$$E = \frac{(1 + \nu) \cdot (1 - 2\nu)}{(1 - \nu)} E_{oed}$$

De este modo, para un módulo edométrico medio de 15,0 MPa y un módulo de Poisson de 0,3, se obtiene un módulo de elasticidad de $E = 11 \text{ MPa}$, dentro del rango calculado anteriormente.

Ménard & Rousseau (1962) propusieron un factor corrector α para establecer la relación entre el módulo presiométrico E_p y el módulo elástico confinado E_{oed} de acuerdo con la siguiente expresión:

$$E_{oed} = E_p / \alpha$$

Siendo α un parámetro que depende del tipo de terreno, pudiendo adoptar los valores de la siguiente tabla:

Naturaleza del suelo	α
Arcillas	2/3
Limos	1/2
Arenas	1/3
Gravas	1/4

Utilizando los mismos datos anteriores, se obtiene un módulo presiométrico de $EM=10$ MPa, muy inferior al módulo presiométrico $EM=31,16$ MPa obtenido en el ensayo realizado en el sondeo SEp-2 a 19.30 m de profundidad, pero similar al $EM=9,15$ MPa obtenido a 26,60 m de profundidad en el mismo sondeo

Si tomamos $EM=9,15$ MPa y aplicamos su relación con el módulo de elástico expuesto anteriormente, se obtiene $E=10,2$ MPa, valor muy similar a los estimados por otros métodos anteriores.

- Arenas

En las arenas SP-SM se dispone de un ensayo de corte directo sin drenar y sin consolidar, con unos valores de 39 kPa y 33.7° de cohesión y ángulo de rozamiento interno, respectivamente. A efectos de tensión efectivas, para los niveles arenosos se puede tomar una cohesión efectiva de $c'=10$ kPa y un ángulo de rozamiento interno efectivo de 25° , según el cuadro Jiménez Ortiz,

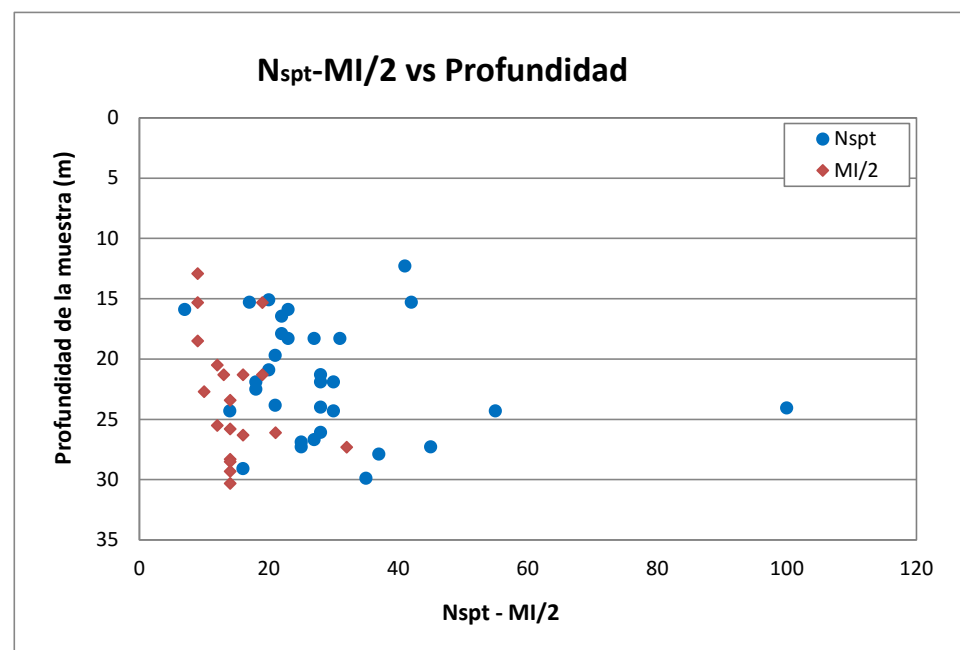
CUADRO 1.12. PARÁMETROS CARACTERÍSTICOS DEL SUELO (1)

TIPO DE SUELO	GRANULOMETRÍA		LÍMITES DE ATTERBERG (Fracción <0,04 mm)			PESO ESPECÍFICO γ	γ_{sum}	HDAD. NATURAL w	PROCTOR NORMAL $D. seca$	DEFORMABILIDAD (2) w_{PN}	RESISTENCIA AL CORTE $E_s = E_0 \left(\frac{\sigma}{\sigma_{ref}} \right)^\alpha$	PERM. K				
	<0,06 mm	<2,0 mm	w_L	w_P	I_P								γ	γ_{sum}	w	$D. seca$
Grava	<5	<60	—	—	—	1,60	0,95	5	1,70	8	400	0,60	34	—	32	2.10^{-1}
Grava arenosa con pocos finos	<5	<60	—	—	—	2,10	1,15	7	2,00	7	400	0,70	35	—	32	1.10^{-2}
Grava arenosa con finos limosos o arcillosos que no alteran la estructura granular	8	<60	20	16	4	2,10	1,15	9	2,10	7	400	0,70	34	1	32	1.10^{-5}
Mezcla de gravas y arenas envueltas por finos	20	<60	20	16	4	2,00	1,05	13	1,90	10	150	0,90	28	3	22	1.10^{-8}
a) Fina	<5	100	—	—	—	1,60	0,95	22	1,60	15	150	0,75	32	—	30	2.10^{-4}
Arena uniforme	<5	100	—	—	—	1,90	1,10	8	1,75	10	300	0,60	40	—	32	1.10^{-5}
b) Gruesa	<5	100	—	—	—	1,60	0,95	16	1,60	13	250	0,70	34	—	30	5.10^{-3}
Arena bien graduada y arena con grava	<5	60	—	—	—	1,80	1,00	11	1,90	10	200	0,70	33	—	32	5.10^{-4}
Arena con finos que no alteran la estructura granular	8	>60	20	16	4	1,90	1,05	15	2,00	13	150	0,80	32	1	30	1.10^{-3}
Arena con finos que alteran la estructura granular	15	>60	45	25	25	2,25	1,30	4	2,20	7	500	0,65	40	0	32	1.10^{-7}
Arena con finos que alteran la estructura granular	20	>60	20	16	4	1,80	0,90	20	1,70	18	50	0,90	25	5	22	1.10^{-7}
Arena con finos que alteran la estructura granular	40	>60	50	30	30	2,15	1,10	8	2,00	12	250	0,75	32	1	30	1.10^{-10}
Limo poco plástico	>50	>80	25	20	4	1,75	0,95	28	1,60	22	40	0,80	28	2	25	1.10^{-3}
Limo de plasticidad media a alta	>80	>100	35	22	7	1,70	0,85	35	1,55	23	30	0,90	25	3	22	2.10^{-5}
Arcilla de baja plasticidad	>80	100	35	22	16	2,10	1,10	18	1,75	17	70	0,70	33	1	29	1.10^{-9}
Arcilla de plasticidad media	>90	100	40	18	16	1,80	0,85	38	1,55	23	10	1,00	20	8	10	5.10^{-3}
Arcilla de alta plasticidad	>90	100	50	25	28	2,10	1,10	18	1,75	17	30	0,95	30	2	20	1.10^{-10}
Arcilla de alta plasticidad	100	100	60	20	33	1,65	0,70	55	1,45	27	6	1,00	17	10	6	1.10^{-9}
Limo o arcilla orgánicos	>80	100	85	35	55	2,00	1,00	20	1,65	20	20	1,00	27	3	15	1.10^{-11}
Limo o arcilla orgánicos	>80	100	45	30	10	1,55	0,55	60	1,45	27	5	1,00	20	7	15	1.10^{-9}
Turba	—	—	—	—	—	1,04	0,04	800	—	—	3	1,00	25	1,5	—	1.10^{-5}
Turba	—	—	—	—	—	1,30	0,30	100	—	—	8	1,00	30	0,5	—	1.10^{-8}
Fango	—	—	100	30	50	1,25	0,25	200	—	—	4	1,00	22	2	—	1.10^{-7}
Fango	—	—	250	80	170	1,60	0,60	50	—	—	15	0,90	28	0,5	—	1.10^{-9}

Figura 3. Parámetros de materiales según Rogríguez Ortíz.

Los golpes medios del NSPT en las arenas son alrededor de 19.

A continuación, se muestra la evolución de los golpes con la profundidad para esta unidad en su conjunto



El módulo de las arenas arcillosas se puede estimar según la correlación propuesta por Webb (1974):

$$E(\text{kp/cm}^2) = 3,3 (N_{\text{SPT}} + 15)$$

En este caso, para NSPT=19, obtenemos $E = 112 \text{ kp/cm}^2 = 11 \text{ MPa}$

Compacidad

Las arenas se clasifican como medianamente densas.

7.3.2.4. Nivel 4. Gravas areno-arcillosas (QT4)

Litología

Nivel compuesto por gravas limosas con alguna pasada de arenas también limosas.

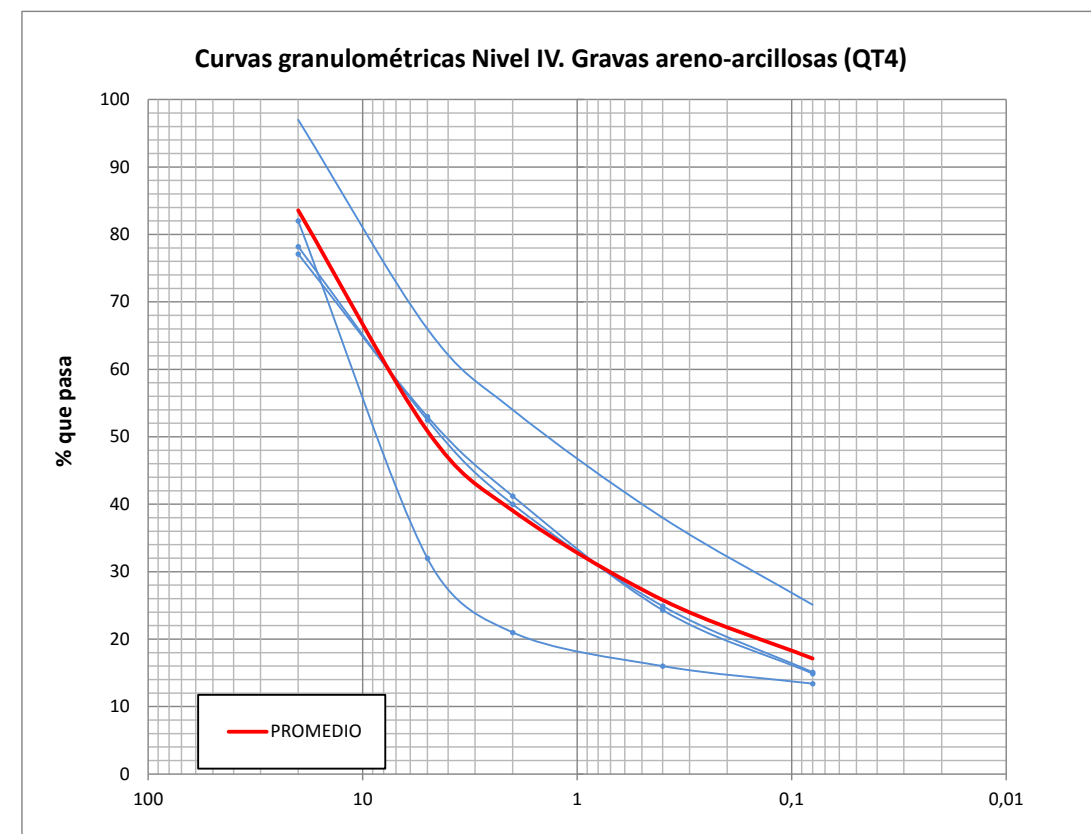
Se ha detectado en los siguientes sondeos

RECONOCIMIENTO	COTA	ESPEJOR
SR-1	De 19,20 a 36,80 m	17,62 m
SE-p-2	De 31,80 a 40,08 m	8,28 m
SE-8	De 30,20 m a 38,21 m	8,0 m
SR-2	De 28,20 a 34,00 m	5,80 m

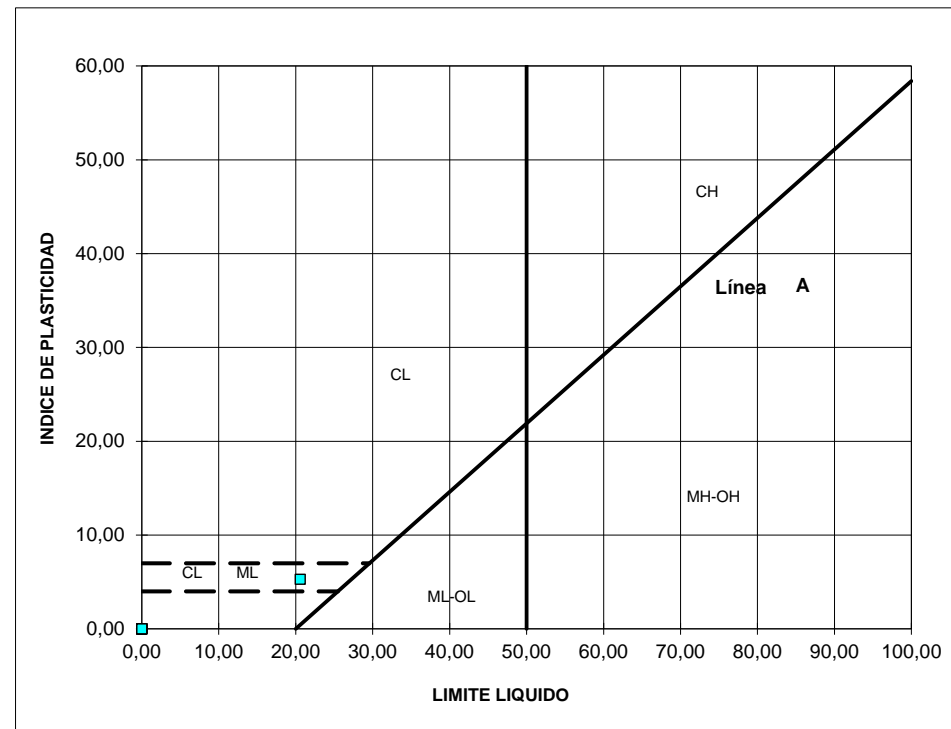
Características de identificación y estado

Los análisis granulométricos muestran que este nivel aparece constituido por gravas con bastante arena y algo de finos, con un contenido medio en gravas del 49,1%, en arenas del 33,8% y en finos del 17,1%.

Se adjunta las gráficas de las muestras granulométricas analizadas.



El límite líquido medio es del 5,2% y el índice de plasticidad del 1,3%. Según la carta de Casagrande adjunta, la fracción fina de tres de las cuatro muestras analizadas son limos No Plásticos (GM) y la fracción fina de la otra muestra analizada, corresponde a arcillas limosas (CL-ML).



Clasificación según USCS

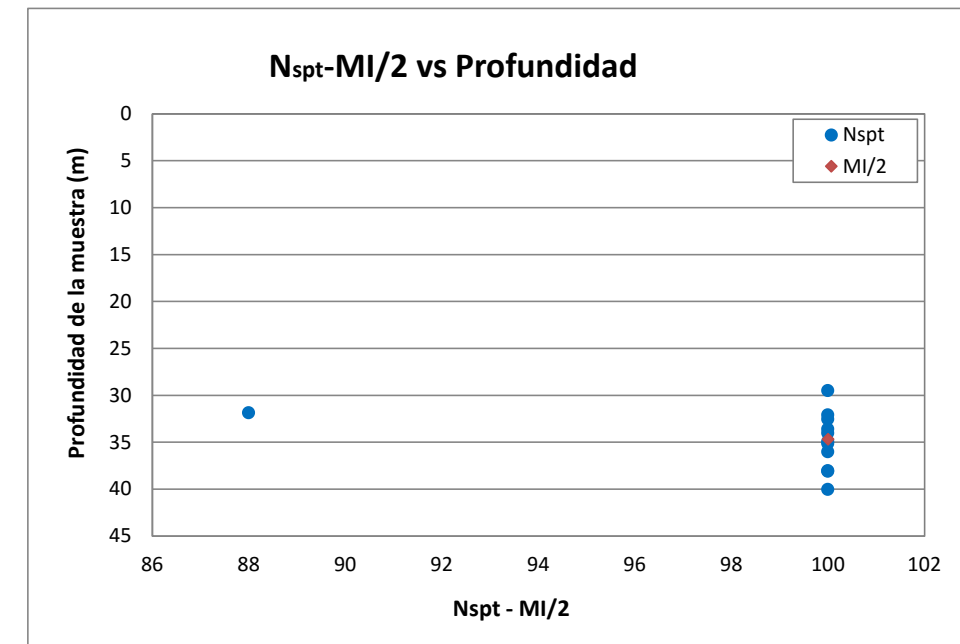
- GM. Gravas arcillosas (75%)
- SM. Arenas arcillosas (25%)

Humedad y densidad

No se disponen de ensayos de este tipo, pero por analogía con otros materiales descritos anteriormente y la literatura técnica, se asignan a estos materiales una densidad aparente de 22 kN/m³.

Parámetros resistentes

Se ha analizado la evolución de los ensayos N_{spt}-MI/2 con la profundidad, tal y como se muestra a continuación:

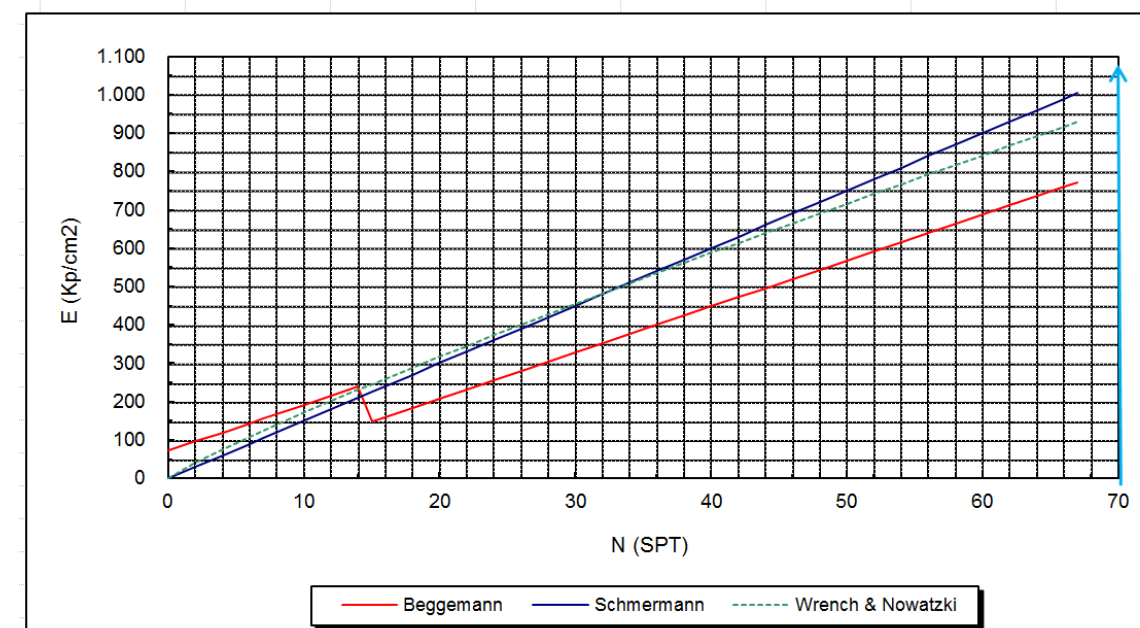


Como puede observarse, prácticamente todos los golpes dan Rechazo, por lo que se deduce que se trata de una unidad muy compacta.

De acuerdo con al cuadro recogido por Jiménez Ortiz, a estos materiales se les asigna una cohesión nula y un ángulo de rozamiento interno de 35°.

Módulo de elasticidad

Si estimamos un golpeo del NSPT de 100, se obtienen los siguientes valores, según diversos autores;



Se estima un módulo de elasticidad de E=130 MPa.

7.3.2.5. Nivel 5. Alternancia de arcillas y arenas (QT5)

Litología

La última unidad detectada corresponde a materiales constituidos por arcillas con intercalaciones de arenas arcillosas.

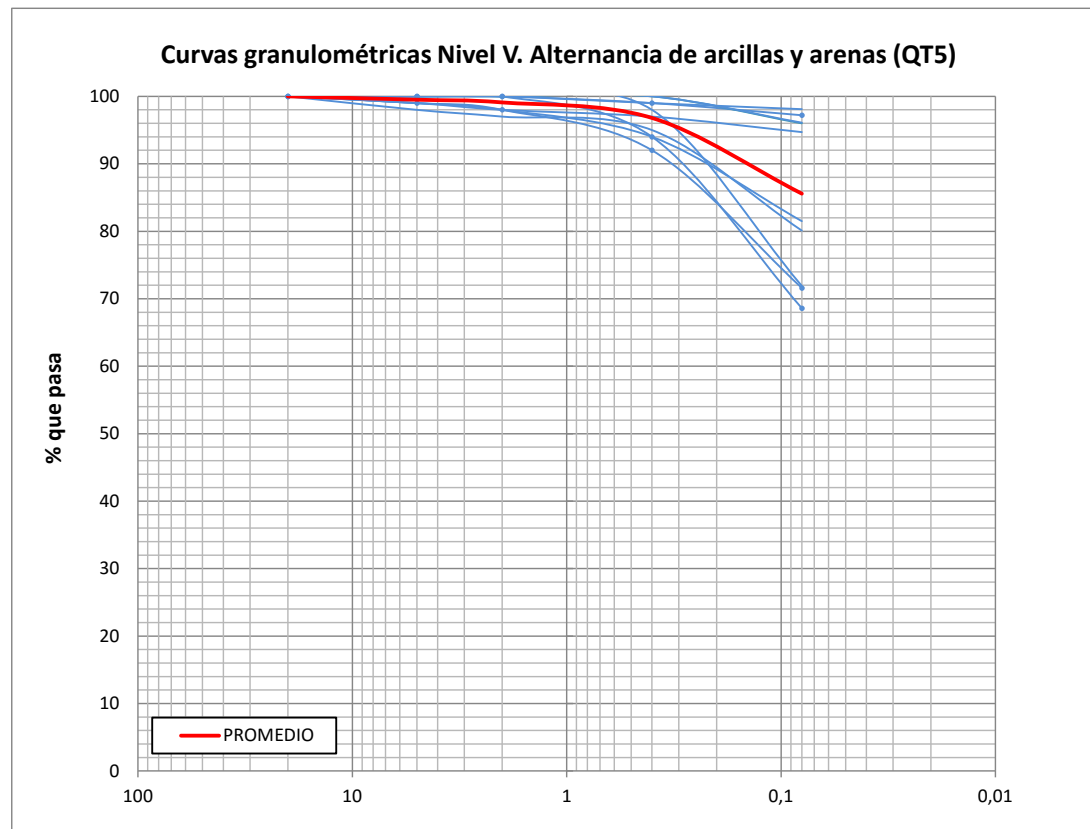
Se ha detectado en los siguientes sondeos

RECONOCIMIENTO	COTA	ESPESOR
SR-1	De 36.80 a 52,20 m	> 15.40
SR-2	De 34.00 a 54,60 m	> 20.6 m

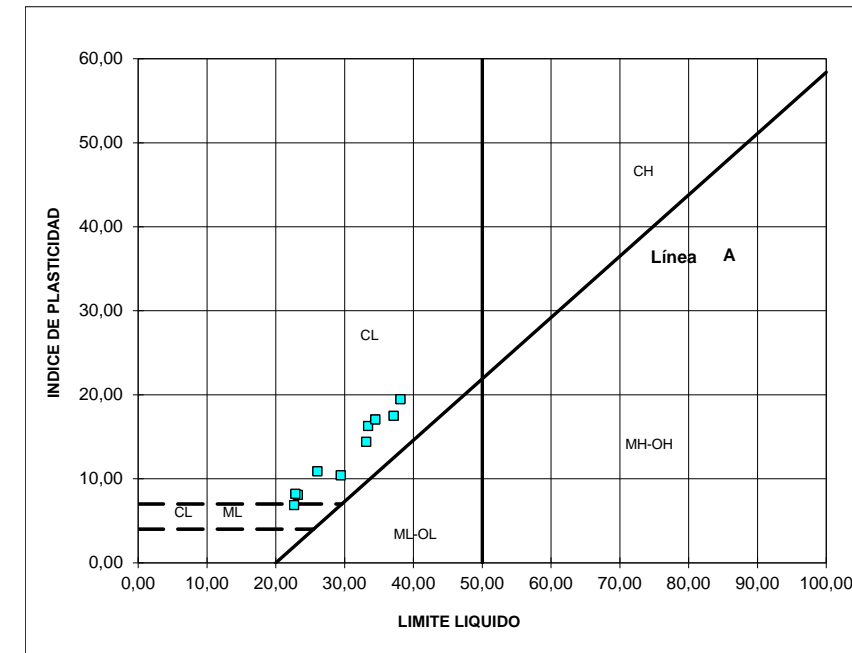
Características de identificación y estado

Los análisis granulométricos muestran que este nivel aparece constituido por finos con algo de arenas con un contenido medio en gravas prácticamente nulo del 0,5%, en arenas del 14% y en finos del 85,6%.

Se adjunta las gráficas de las muestras granulométricas analizadas.



El límite líquido medio es del 30% y el índice de plasticidad del 12,9%. Según la carta de Casagrande adjunta, la fracción fina corresponde a arcillas de baja plasticidad (CL).

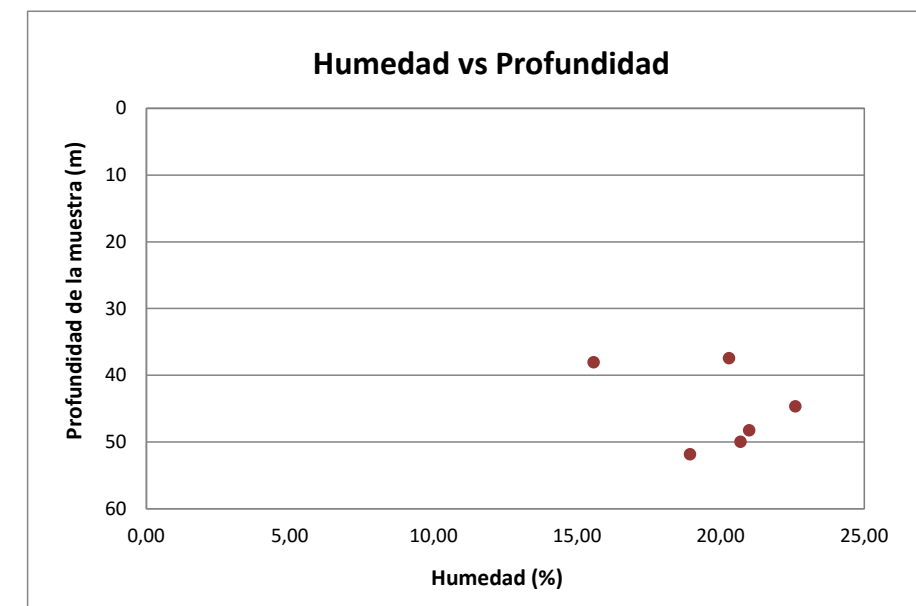


Clasificación según USCS

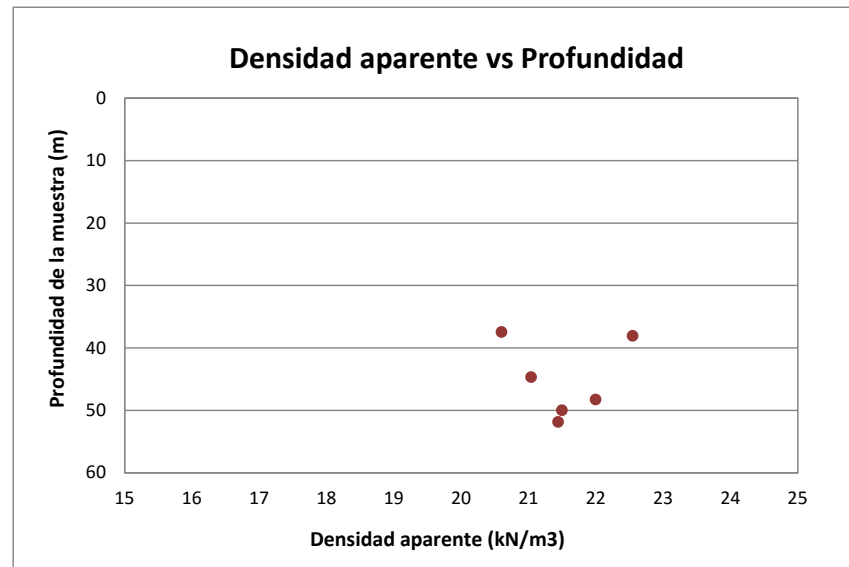
- CL. Arcillas de baja plasticidad (90%)
- ML. Limos de baja plasticidad (10%)

Humedad y densidad

La humedad oscila entre el 15,6% y el 22,6%, no observándose una relación entre la misma y la profundidad, como puede observarse en el gráfico adjunto.



La densidad aparente oscila entre 20,6 y 22,5 kN/m³, siendo el valor medio es de 21,5 kN/m³. Como se observa en el gráfico, no parece que la densidad aparente tenga relación con la profundidad.



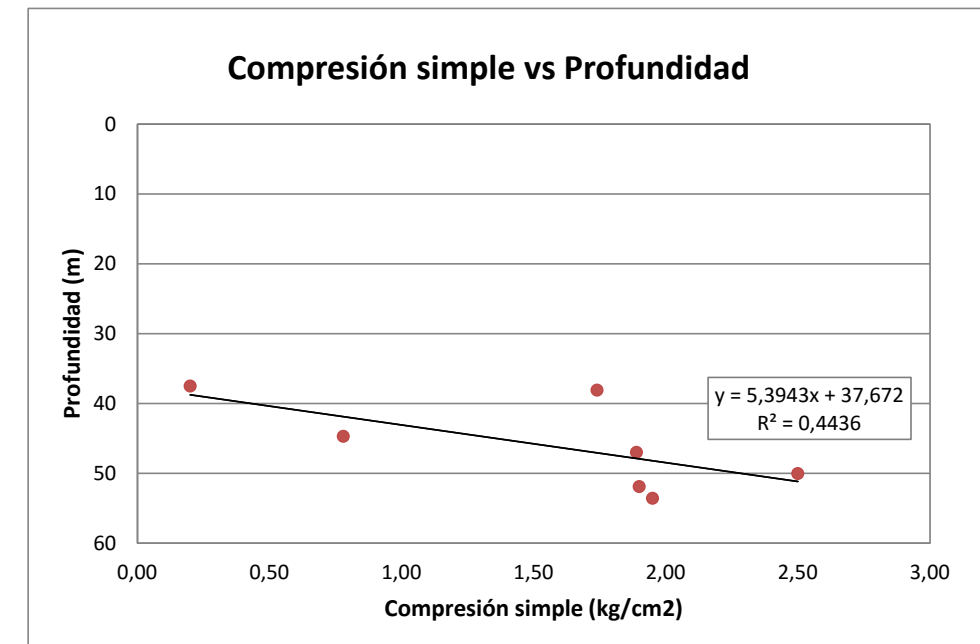
Contenido en químicos

La materia orgánica no supera el 1% y el contenido en sulfatos es prácticamente nulo, del 0,05%. Por su parte, el contenido en sales solubles oscila entre 0,08% y 1,44%. La acidez de Baumann-Gully es nula.

Parámetros resistentes

Se han realizado ensayos de diversa índole con los siguientes resultados:

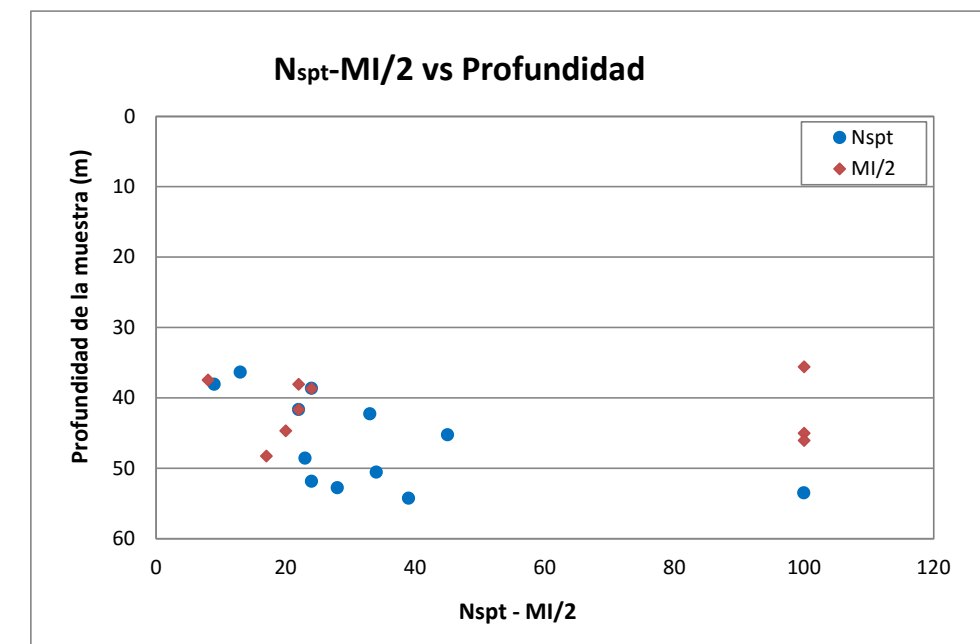
RECONOCIMIENTO	FORMACIÓN	PROFUNDIDAD INICIAL	PROFUNDIDAD FINAL	COMPRESIÓN SIMPLE		CORTE DIRECTO CD		CORTE DIRECTO UU		TRIAXIAL (UU)	
				RESISTENCIA (Kg/cm2)	DEFORMACIÓN (%)	COHESIÓN (Kg/cm2)	A ROZAMIENTO (°)	COHESIÓN (Kg/cm2)	A ROZAMIENTO (°)	COHESIÓN (Kg/cm2)	A ROZAMIENTO (°)
SR-2	QT5	35,40	35,80			0,40	22,30				
SR-2	QT5	37,20	37,80	0,20	5,00	0,00	21,80				
SR-1	QT5	37,80	38,40	1,74	15,00						
SR-2	QT5	41,00	41,60			0,37	41,30				
SR-1	QT5	44,40	45,00	0,78	15,00	0,19	25,60				
SR-2	QT5	46,80	47,20	1,89	15,00	--	--				
SR-1	QT5	48,00	48,60			0,00	31,00				
SR-2	QT5	49,80	50,25	2,50	15,00	0,20	20,30				
SR-1	QT5	51,60	52,20	1,90	15,00	0,00	29,00				
SR-2	QT5	53,40	53,80	1,95	15,00	--	--				



La resistencia a la compresión simple oscila entre 0,20 y 2,50 kg/cm², con un valor medio de 1,57 kg/cm². En este caso, de acuerdo a la relación de R.C.S/2 que es igual a la resistencia al corte sin drenaje, se obtiene Cu=0,79 kg/cm².

Los resultados de corte directo consolidado y drenado (CD), arrojan un valor medio de 0,17 kg/cm² y un valor medio de ángulo de rozamiento interno efectivo de 27,3°.

A pesar de que el ensayo Nspt-MI/2 no está diseñado para suelos arcillosos, se ha analizado la evolución de éste con la profundidad, tal y como se muestra a continuación:



Los golpes medios del NSPT están alrededor de 33 y los de MI/2 alrededor de 46, de tal modo que según la relación propuesta por Terzaghi, la resistencia al corte sin drenaje estaría comprendida entre 2,2 kp/cm² y 3,0 kp/cm², valores muy superiores a los obtenidos anteriormente y que, por tanto, no se consideran representativos.

Se considera que los valores más adecuados para estos materiales están comprendidos entre 0,39 y 1,25 kp/cm².

Consistencia

Los datos son muy variables, de modo que oscila desde muy blanda a muy rígida; no obstante, el valor de compresión simple de 0,20 kp/cm² obtenido en el sondeo SR-2, entre 37,2 y 37,8 m de profundidad, se considera anormalmente bajo, teniendo en cuenta que el golpeo de la muestra inalterada donde se ha obtenido la muestra ha sido de 16, el cual equivaldría, teóricamente, a una compresión simple aproximada de 1 kp/cm². Por tanto, se considera más apropiada caracterizar a esta unidad de consistencia media a muy rígida.

Parámetros deformacionales

En cuanto al módulo de deformación, según la correlación propuesta por Stroud para un suelo cohesivo con un índice de plasticidad entre el 10% y el 20%, se estima:

$$E' = 270 * C_u$$

Tomando valores de resistencia al corte sin drenaje entre 0,39 y 1,25 kp/cm² se obtienen valores que oscilan entre E=10 y 34 MPa.

7.3.3. RESUMEN DE LAS CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS DE LOS MATERIALES

Se adjunta, a continuación, un cuadro resumen con las características de los materiales.

PROPIEDADES	RELLENOS ANTRÓPICO R1	RELLENOS ANTRÓPICO R2	QT1	QT2	QT3	QT3	QT4	QT5
LITOLÓGIA:	Cantos y arenas	Arenas limosas	Arcillas y limos con intercalaciones de arenas	Gravas y arenas	Arcillas	Arenas	Gravas con niveles arenosos	Arcillas y arenas arcillosas
CLASIFICACIÓN (USCS):	GW/GP	SM	CL (67%), ML (19%), SM (9%) y SC(5%)	GP-GM (33%),GW-GM (17%), GW (8%), GP(8%), GM (8%), GC (8), SC (8%)y SM (8).	CL (64%) y ML (4%)	SP-SM (12%), SC-SM(8%), SM (8%), y SM (4%)	GM (75%) y SM (25%).	CL y ML
DENSIDAD APARENTE (KN/m ³):	20,0	19,0	20,8	22	20,7	22,2	22,0	21,5
COHESIÓN EFECTIVA (c') (kN/m ²):	0,0	20,0	20	0,0	20	10		0,0 a 37 kPa
ÁNGULO ROZ. INTERNO EFECTIVO(ϕ°):	37	34	25	35 a 43	25	25	35	20,3 a 41,3
RESISTENCIA AL CORTE SIN DRENAJE (cu) (kPa):			33 a 80		41 a 56			39 a 125 kPa
CONSISTENCIA/COMPACIDAD			Media a rígida	Densa a muy densas	Media a rígida	Media	Muy densas	Media a muy rígida
Módulo de elasticidad E (Mpa):			9 a 22	70 a 130	10 a 15	11	130	10 a 34
e0			0,5 a ,77		0,56			
ÍNDICE COMPRESIÓN (Cc)			0,07 a 0,18		0,10			
ÍNDICE HINCHAMIENTO (Cs)			0,02 a 0,04		0,02			
P. PRECONSOLIDACIÓN (kPa)			70 a 160		0,08			
M.EDOMÉTRICO			6 a 23		15,00			
COEF. COMPRES. (Av)			0,02 a 0,006		0,01			

7.3.4. RESULTADO DE ENSAYOS DE LABORATORIO

Nivel QT1

RECONOCIMIENTO	FORMACIÓN	PROFUNDIDAD INICIAL	PROFUNDIDAD FINAL	PROFUNDIDAD	GRANULOMETRÍA (% que pasa Tamiz UNE)							PLASTICIDAD			CLASIFICACIÓN USCS	
					20	5	2	0,40	0,08	% GRAVA (>5mm)	% ARENA (5-0,08mm)	% FINOS (<0,08mm)	LL	LP		IP
C-3	QT1	0,30	2,70	1,50	100,00	99,90	99,40	98,40	95,30	0,10	4,60	95,30	43,20	27,50	15,70	ML
C-2	QT1	0,50	2,70	1,60	100,00	99,80	99,60	99,10	97,40	0,20	2,40	97,40	44,60	26,90	17,70	ML
C-1	QT1	0,30	3,20	1,75	100,00	95,10	89,80	83,40	75,20	4,90	19,90	75,20	37,50	23,20	14,30	CL
Codt-1	QT1	0,60	3,50	2,05	100,00	100,00	100,00	96,10	76,90	0,00	23,10	76,90	31,70	18,40	13,30	CL
C-4	QT1	0,40	3,80	2,10	100,00	99,60	98,80	96,10	84,70	0,40	14,90	84,70	32,30	23,00	9,30	CL
Codt-2	QT1	1,30	3,00	2,15	100,00	100,00	100,00	97,70	79,80	0,00	20,20	79,80	38,60	22,00	16,60	CL
SR-2	QT1	2,00	2,60	2,30	100,00	95,00	87,00	71,00	43,70	5,00	51,30	43,70	18,90	15,80	3,10	SM
Codt-3	QT1	1,90	4,30	3,10	100,00	100,00	100,00	94,50	84,10	0,00	15,90	84,10	33,50	20,30	13,20	CL
ST-1	QT1	3,00	3,60	3,30	100,00	100,00	100,00	98,60	90,20	0,00	9,80	90,20	38,80	19,70	19,10	CL
SE-3	QT1	3,00	3,60	3,30	100,00	79,40	63,40	42,60	20,30	20,60	59,10	20,30	0,00	0,00	0,00	SM
SE-4	QT1	3,00	3,60	3,30	100,00	100,00	100,00	92,50	79,40	0,00	20,60	79,40	30,60	18,70	11,90	CL
SE-7	QT1	3,60	4,20	3,90	100,00	100,00	100,00	98,60	88,20	0,00	11,80	88,20	28,30	17,20	11,10	CL
SEP-2	QT1	4,30	4,90	4,60	98,50	94,20	90,80	81,10	65,50	5,80	28,70	65,50	24,60	16,60	8,00	CL
SRp-1	QT1	6,00	6,60	6,30	100,00	96,30	93,10	87,30	72,20	3,70	24,10	72,20	37,40	31,00	6,30	ML
SE-6	QT1	6,00	6,60	6,30	100,00	100,00	100,00	98,10	93,60	0,00	6,40	93,60	31,50	19,90	11,60	CL
SE-5	QT1	6,00	6,60	6,30	100,00	100,00	100,00	99,10	39,00	0,00	61,00	39,00	37,50	19,00	18,50	SC
SEP-2	QT1	6,40	7,00	6,70	100,00	100,00	97,80	92,90	81,00	0,00	19,00	81,00	32,00	19,50	12,50	CL
SEP-2	QT2	6,60		6,60												
SE-7	QT1	6,60	7,20	6,90	100,00	98,90	98,10	96,70	94,80	1,10	4,10	94,80	47,70	22,80	24,90	CL
SE-5	QT1	7,80	8,00	7,90												
SRp-1	QT1	8,20	8,75	8,48	98,80	92,30	89,40	82,70	73,80	7,70	18,50	73,80	40,60	25,10	15,40	CL
SE-6	QT1	9,00	9,60	9,30												
SE-6	QT1	18,00	18,60	18,30	100,00	100,00	100,00	98,50	89,50	0,00	10,50	89,50	35,40	18,50	16,90	CL
SE-6	QT1	24,00	24,20	24,10	100,00	100,00	100,00	97,40	82,40	0,00	17,60	82,40	0,00	0,00	0,00	ML
TOTAL		24,00	23,00		21,00	21,00	21,00	21,00	21,00	21,00	21,00	21,00	21,00	21,00	21,00	0,00
MAXIMO		24,00	24,20	24,10	100,00	100,00	100,00	99,10	97,40	20,60	61,00	97,40	47,70	31,00	24,90	0,00
MÍNIMO		0,30	2,60	1,50	98,50	79,40	63,40	42,60	20,30	0,00	2,40	20,30	0,00	0,00	0,00	0,00
PROMEDIO		5,37	6,47	5,92	99,87	97,64	95,58	90,59	76,52	2,36	21,12	76,52	31,65	19,29	12,35	0,00
DESVIACIÓN TÍPICA		5,61	5,22	5,34	0,41	4,82	8,54	13,37	19,87	4,82	16,68	19,87	12,42	7,47	6,29	0,00

Nivel QT1

RECONOCIMIENTO	FORMACIÓN	PROFUNDIDAD INICIAL	PROFUNDIDAD FINAL	PROFUNDIDAD	DENSIDAD SECA (kN/m ³)	DENSIDAD HÚMEDA (kN/m ³)	HUMEDAD (%)	COMPRESIÓN SIMPLE		CORTE DIRECTO CD		CORTE DIRECTO UU		TRIAXIAL (UU)	
								RESISTENCIA (Kg/cm ²)	DEFORMACIÓN (%)	COHESIÓN (Kg/cm ²)	A ROZAMIENTO (°)	COHESIÓN (Kg/cm ²)	A ROZAMIENTO (°)	COHESIÓN (Kg/cm ²)	A ROZAMIENTO (°)
ST-1	QT1	3,00	3,60	3,30	17,00	20,80	22,68	0,82	15,44			0,35	3,30		
SE-3	QT1	3,00	3,60	3,30	20,10	21,50	6,90								
SE-4	QT1	3,00	3,60	3,30	17,40	21,20	21,72	0,59	16,60			0,55	7,60		
SE-7	QT1	3,60	4,20	3,90	16,30	20,50	26,13	0,40	18,34	0,10	13,00				
SEp-2	QT1	4,30	4,90	4,60											
SRp-1	QT1	6,00	6,60	6,30	16,00	21,01		1,70	9,95						
SE-6	QT1	6,00	6,60	6,30	16,00	20,10	26,06	0,07	2,73						
SE-5	QT1	6,00	6,60	6,30	18,10	20,90	15,78	4,41	4,47	0,24	13,10				
SEp-2	QT1	6,40	7,00	6,70	17,90	21,20								0,65	11,10
SEp-2	QT2	6,60		6,60											
SE-7	QT1	6,60	7,20	6,90	16,90	20,80	22,80								
SE-5	QT1	7,80	8,00	7,90											
SRp-1	QT1	8,20	8,75	8,48	17,20	20,16		1,16	12,67						
SE-6	QT1	9,00	9,60	9,30											
SE-6	QT1	18,00	18,60	18,30	17,30	20,90	21,07	2,05	16,71						
SE-6	QT1	24,00	24,20	24,10	17,10	20,80	21,90					0,09	26,30		
TOTAL		24,00	23,00		12,00	12,00	9,00	8,00	8,00	2,00	2,00	3,00	3,00	1,00	1,00
MAXIMO		24,00	24,20	24,10	20,10	21,50	26,13	4,41	18,34	0,24	13,10	0,55	26,30	0,65	11,10
MÍNIMO		0,30	2,60	1,50	16,00	20,10	6,90	0,07	2,73	0,10	13,00	0,09	3,30	0,65	11,10
PROMEDIO		5,37	6,47	5,92	17,28	20,82	20,56	1,40	12,11	0,17	13,05	0,33	12,40	0,65	11,10
DESVIACIÓN TÍPICA		5,61	5,22	5,34	1,11	0,41	5,95	1,38	5,89	0,10	0,07	0,23	12,23	0,00	0,00

Nivel QT1

RECONOCIMIENTO	FORMACIÓN	PROFUNDIDAD INICIAL	PROFUNDIDAD FINAL	PROFUNDIDAD	EDÓMETRO						PRESIÓN HINCHAMIENTO (kg/cm ²)	HINCHAMIENTO LIBRE (%)	INDICE DE COLAPSO	ENSAYOS QUÍMICOS			
					e0	ÍNDICE COMPRESIÓN (Cc)	ÍNDICE HINCHAMIENTO (Cs)	P, PRECONSOLIDACIÓN (kg/cm ²)	M, EDOMÉTRICO (kg/cm ²)	COEF, COMPRES, (Av)				BAUMANN - GULLY	SO3 (%)	SS (%)	MO (%)
C-3	QT1	0,30	2,70	1,50								0,01	0,05		0,00	3,70	0,50
C-2	QT1	0,50	2,70	1,60								0,17			0,00	3,00	0,10
C-1	QT1	0,30	3,20	1,75								1,03			0,00	5,50	1,00
Codt-1	QT1	0,60	3,50	2,05													
C-4	QT1	0,40	3,80	2,10								0,67	0,45			2,60	0,20
Codt-2	QT1	1,30	3,00	2,15													
SR-2	QT1	2,00	2,60	2,30									0,15				
Codt-3	QT1	1,90	4,30	3,10													
ST-1	QT1	3,00	3,60	3,30	0,77	0,175	0,037	0,80	96,00	0,0168					0,00		0,10
SE-3	QT1	3,00	3,60	3,30										0,00	0,00		0,00
SE-4	QT1	3,00	3,60	3,30							0,00						
SE-7	QT1	3,60	4,20	3,90	0,65	0,163	0,032	0,70	62,12	0,0245	0,03			0,00			
SEp-2	QT1	4,30	4,90	4,60													
SRp-1	QT1	6,00	6,60	6,30													
SE-6	QT1	6,00	6,60	6,30							0,00				0,00		0,10
SE-5	QT1	6,00	6,60	6,30	0,53	0,066	0,025	1,60	227,10	0,0067				0,00			
SEp-2	QT1	6,40	7,00	6,70	0,50	0,141	0,023	0,92	194,40	0,0070							
SEp-2	QT2	6,60		6,60													
SE-7	QT1	6,60	7,20	6,90							1,00						
SE-5	QT1	7,80	8,00	7,90											0,00		
SRp-1	QT1	8,20	8,75	8,48													
SE-6	QT1	9,00	9,60	9,30	0,61	0,066	0,025	1,60	227,10	0,0067							
SE-6	QT1	18,00	18,60	18,30	0,64	0,143	0,027	0,90	108,56	0,0143		0,00					
SE-6	QT1	24,00	24,20	24,10							0,00						
TOTAL		24,00	23,00		6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	5,00	5,00	3,00	3,00	7,00	4,00	7,00
MAXIMO		24,00	24,20	24,10	0,77	0,18	0,04	1,60	227,10	0,02	1,00	1,03	0,45	0,00	0,00	5,50	1,00
MÍNIMO		0,30	2,60	1,50	0,50	0,07	0,02	0,70	62,12	0,01	0,00	0,00	0,05	0,00	0,00	2,60	0,00
PROMEDIO		5,37	6,47	5,92	0,62	0,13	0,03	1,09	152,55	0,01	0,21	0,38	0,22	0,00	0,00	3,70	0,29
DESVIACIÓN TÍPICA		5,61	5,22	5,34	0,10	0,05	0,01	0,41	72,36	0,01	0,44	0,46	0,21	0,00	0,00	1,28	0,35

Nivel QT1

RECONOCIMIENTO	FORMACIÓN	PROFUNDIDAD INICIAL	PROFUNDIDAD FINAL	PROFUNDIDAD	PRÓCTOR NORMAL		CBR 100% PN		CBR 95% PN		PRESIÓMETRO	
					DENSIDAD MAX (T/m ³)	HUMEDAD OPTIMA (%)	INDICE CBR	HINCHAMIENTO CBR (%)	INDICE CBR	HINCHAMIENTO CBR (%)	MÓD. CORTE G (MPa)	M. PRESIOMÉTRICO (Ep) (Mpa)
C-3	QT1	0,30	2,70	1,50	1,62	22,60	5,60		3,30			
C-2	QT1	0,50	2,70	1,60	1,61	23,70	3,20		2,30			
C-1	QT1	0,30	3,20	1,75	1,55	20,90	5,60		3,10			
Codt-1	QT1	0,60	3,50	2,05								
C-4	QT1	0,40	3,80	2,10	1,70	16,90	3,90		2,60			
Codt-2	QT1	1,30	3,00	2,15								
SR-2	QT1	2,00	2,60	2,30								
Codt-3	QT1	1,90	4,30	3,10								
ST-1	QT1	3,00	3,60	3,30								
SE-3	QT1	3,00	3,60	3,30								
SE-4	QT1	3,00	3,60	3,30								
SE-7	QT1	3,60	4,20	3,90								
SEp-2	QT1	4,30	4,90	4,60								
SRp-1	QT1	6,00	6,60	6,30								
SE-6	QT1	6,00	6,60	6,30								
SE-5	QT1	6,00	6,60	6,30								
SEp-2	QT1	6,40	7,00	6,70								
SEp-2	QT2	6,60		6,60							8,27	25,75
SE-7	QT1	6,60	7,20	6,90								
SE-5	QT1	7,80	8,00	7,90								
SRp-1	QT1	8,20	8,75	8,48								
SE-6	QT1	9,00	9,60	9,30								
SE-6	QT1	18,00	18,60	18,30								
SE-6	QT1	24,00	24,20	24,10								
TOTAL		24,00	23,00		4,00	4,00	4,00	0,00	4,00	0,00	1,00	1,00
MAXIMO		24,00	24,20	24,10	1,70	23,70	5,60	0,00	3,30	0,00	8,27	25,75
MÍNIMO		0,30	2,60	1,50	1,55	16,90	3,20	0,00	2,30	8,27	8,27	25,75
PROMEDIO		5,37	6,47	5,92	1,62	21,03	4,58	0,00	2,83	2,76	6,45	19,56
DESVIACIÓN TÍPICA		5,61	5,22	5,34	0,06	2,98	1,22	0,00	0,46	3,90	3,15	10,72

Nivel QT2

RECONOCIMIENTO	FORMACIÓN	PROFUNDIDAD INICIAL	PROFUNDIDAD FINAL	PROFUNDIDAD	GRANULOMETRÍA (% que pasa Tamiz UNE)								PLASTICIDAD			CLASIFICACIÓN USCS
					20	5	2	0,40	0,08	% GRAVA (>2mm)	% ARENA (2-0,08mm)	% FINOS (<0,08mm)	LL	LP	IP	
Codt-2	QT2	3,00	3,20	3,10	54,10	37,50	34,70	29,60	22,70	62,50	14,80	22,70	34,30	18,30	16,00	GC
C-2	QT2	2,70	4,00	3,35	68,50	41,00	29,10	12,70	7,10	59,00	33,90	7,10	0,00	0,00	0,00	GW-GM
C-3	QT2	2,70	4,00	3,35	69,70	38,20	27,00	10,70	4,30	61,80	33,90	4,30	0,00	0,00	0,00	GW
C-1	QT2	3,20	4,00	3,60	75,50	44,90	33,40	17,50	9,70	55,10	35,20	9,70	0,00	0,00	0,00	GW-GM
Codt-1	QT2	3,50	3,70	3,60	72,60	53,30	46,70	22,70	12,00	46,70	41,30	12,00	0,00	0,00	0,00	GP-GM
SE-8	QT2	3,40	4,00	3,70	79,70	57,40	48,50	31,60	17,70	42,60	39,70	17,70	0,00	0,00	0,00	GM
ST-1	QT2	6,00	6,30	6,15	24,30	11,70	5,30	4,40	3,40	88,30	8,30	3,40	24,00	16,90	7,10	GP
SR-2	QT2	8,00	8,55	8,28	100,00	67,00	57,00	36,00	23,10	33,00	43,90	23,10	20,70	15,60	5,10	SC
SEp-2	QT2	12,00	12,38	12,19	85,70	54,80	41,10	22,60	11,20	45,20	43,60	11,20	0,00	0,00	0,00	GP-GM
SRp-1	QT2	12,00	12,60	12,30	76,80	45,90	34,50	16,60	9,50	54,10	36,40	9,50	0,00	0,00	0,00	GP-GM
SRp-1	QT2	14,80		14,80												
SRp-1	QT2	16,00	16,24	16,12	84,70	58,60	42,90	22,40	12,40	41,40	46,20	12,40	0,00	0,00	0,00	SM
SRp-1	QT2	20,00	20,08	20,04	68,70	47,70	39,10	19,60	10,50	52,30	37,20	10,50	0,00	0,00	0,00	GP-GM
TOTAL		14,00	13,00		13,00	13,00	13,00	13,00	13,00	13,00	13,00	13,00	13,00	13,00	13,00	0,00
MAXIMO		27,00	27,60	27,30	100,00	87,70	78,20	66,30	37,10	88,30	50,60	37,10	34,30	18,30	16,00	0,00
MÍNIMO		2,70	3,20	3,10	24,30	11,70	5,30	4,40	3,40	12,30	8,30	3,40	0,00	0,00	0,00	0,00
PROMEDIO		9,59	9,74	9,85	73,58	49,67	39,81	24,05	13,90	50,33	35,77	13,90	6,08	3,91	2,17	0,00
DESVIACIÓN TÍPICA		7,65	7,68	7,57	19,17	17,71	17,00	15,37	9,24	17,71	11,92	9,24	11,91	7,45	4,75	0,00

Nivel QT2

RECONOCIMIENTO	FORMACIÓN	PROFUNDIDAD INICIAL	PROFUNDIDAD FINAL	PROFUNDIDAD	DENSIDAD SECA (kN/m ³)	DENSIDAD HÚMEDA (kN/m ³)	HUMEDAD (%)	COMPRESIÓN SIMPLE		CORTE DIRECTO CD		ENSAYOS QUÍMICOS				MÓD. CORTE G (MPa)	M. PRESIOMÉTRICO (Ep) (Mpa)
								RESISTENCIA (Kg/cm ²)	DEFORMACIÓN (%)	COHESIÓN (Kg/cm ²)	A ROZAMIENTO (°)	BAUMANN - GULLY	SO ₃ (%)	SS (%)	MO (%)		
Codt-2	QT2	3,00	3,20	3,10													
C-2	QT2	2,70	4,00	3,35													
C-3	QT2	2,70	4,00	3,35													
C-1	QT2	3,20	4,00	3,60													
Codt-1	QT2	3,50	3,70	3,60													
SE-8	QT2	3,40	4,00	3,70		20,60	9,10			0,30	31,40		0,00		0,21		
ST-1	QT2	6,00	6,30	6,15	20,30	22,90	12,66	0,55	11,32								
SR-2	QT2	8,00	8,55	8,28	18,94	22,14	16,95					NS	0,05		0,00		
SEp-2	QT2	12,00	12,38	12,19								NC	0,02				
SRp-1	QT2	12,00	12,60	12,30								NC	0,02				
SRp-1	QT2	14,80		14,80												27,45	85,36
SRp-1	QT2	16,00	16,24	16,12													
SRp-1	QT2	20,00	20,08	20,04													
TOTAL		14,00	13,00				4,00	2,00	2,00	1,00	1,00	0,00	4,00	0,00	2,00	1,00	1,00
MAXIMO		27,00	27,60	27,30	20,30	22,90	16,95	1,10	11,32	0,30	31,40	0,00	0,05	0,00	0,21	27,45	85,36
MÍNIMO		2,70	3,20	3,10	18,94	20,60	9,10	0,55	4,23	0,30	31,40	0,00	0,00	0,00	0,00	27,45	85,36
PROMEDIO		9,59	9,74	9,85	19,65	21,96	12,88	0,83	7,78	0,30	31,40	0,00	0,02	0,00	0,11	27,45	85,36
DESVIACIÓN TÍPICA		7,65	7,68	7,57	0,68	0,97	3,21	0,39	5,01	0,00	0,00	0,00	0,02	0,00	0,15		

Nivel QT3

RECONOCIMIENTO	FORMACIÓN	PROFUNDIDAD INICIAL	PROFUNDIDAD FINAL	PROFUNDIDAD	GRANULOMETRÍA (% que pasa Tamiz UNE)							PLASTICIDAD			CLASIFICACIÓN USCS	
					20	5	2	0,40	0,08	% GRAVA (>2mm)	% ARENA (2-0,08mm)	% FINOS (<0,08mm)	LL	LP		IP
SE-5	QT3	12,00	12,60	12,30	100,00	100,00	100,00	99,50	87,60	0,00	12,40	87,60	25,90	18,60	7,30	CL
SE-7	QT3	13,50	14,90	14,20												
ST-1	QT3	15,00	15,60	15,30	92,70	71,50	54,20	36,10	23,30	28,50	48,20	23,30	22,80	16,50	6,30	SC-SM
SE-3	QT3	15,00	15,60	15,30	100,00	100,00	100,00	96,90	82,60	0,00	17,40	82,60	28,50	18,30	10,20	CL
SE-4	QT3	15,00	15,60	15,30	98,80	78,80	66,40	44,10	16,80	21,20	62,00	16,80	0,00	0,00	0,00	SM
SE-3	QT3	18,00	18,60	18,30	92,50	76,10	65,00	47,90	9,20	23,90	66,90	9,20	0,00	0,00	0,00	SP-SM
SE-4	QT3	18,00	18,60	18,30	100,00	100,00	100,00	94,10	78,50	0,00	21,50	78,50	30,20	15,20	15,00	CL
SEp-2	QT3	18,20	18,80	18,50	100,00	88,30	73,80	47,50	25,30	11,70	63,00	25,30	18,90	14,40	4,50	SC-SM
SEp-2	QT3	19,30		19,30												
SEp-2	QT3	20,20	20,80	20,50	100,00	99,70	98,60	95,20	84,50	0,30	15,20	84,50	30,00	21,60	8,40	CL
SR-2	QT3	20,60	21,20	20,90	100,00	98,00	97,00	96,00	88,30	2,00	9,70	88,30	27,54	17,84	9,70	CL
SE-3	QT3	21,00	21,60	21,30	96,60	85,40	75,80	44,90	9,50	14,60	75,90	9,50	0,00	0,00	0,00	SP-SM
SE-4	QT3	21,00	21,60	21,30	100,00	100,00	100,00	99,30	91,20	0,00	8,80	91,20	33,10	19,30	13,80	CL
SE-5	QT3	21,00	21,60	21,30	100,00	100,00	100,00	99,80	86,90	0,00	13,10	86,90	27,60	16,90	10,70	CL
SE-7	QT3	21,80	22,00	21,90	100,00	100,00	100,00	98,90	93,20	0,00	6,80	93,20	31,50	18,80	12,70	CL
SEp-2	QT3	22,40	23,00	22,70	98,10	83,90	73,90	55,60	32,40	16,10	51,50	32,40	19,80	12,60	7,20	SC
SE-8	QT3	23,10	23,70	23,40	100,00	100,00	100,00	95,40	75,70	0,00	24,30	75,70	27,00	17,80	90,20	CL
SE-4	QT3	23,60	23,90	23,75	100,00	100,00	100,00	99,10	89,10	0,00	10,90	89,10	30,70	18,90	11,80	CL
SE-3	QT3	24,00	24,60	24,30	100,00	73,70	55,50	30,70	11,10	26,30	62,60	11,10	0,00	0,00	0,00	SP-SM
SEp-2	QT3	24,00	24,60	24,30	100,00	91,90	82,20	57,90	29,00	8,10	62,90	29,00				SM
SE-8	QT3	25,00	25,60	25,30	100,00	100,00	100,00	99,80	91,00	0,00	9,00	91,00	31,70	18,90	12,80	CL
SR-1	QT3	25,20	25,80	25,50	100,00	100,00	100,00	100,00	99,50	0,00	0,50	99,50	41,59	21,15	20,44	CL
SE-5	QT3	25,50	25,60	25,55												
SEp-2	QT3	25,50	26,10	25,80	100,00	100,00	99,70	98,00	89,30	0,00	10,70	89,30	25,40	17,20	8,20	CL
SR-2	QT3	25,80	26,40	26,10	100,00	100,00	100,00	99,00	72,90	0,00	27,10	72,90	21,50	16,13	5,12	ML
SE-7	QT3	26,20	26,35	26,28												
SEp-2	QT3	26,60		26,60												
SE-3	QT3	27,00	27,60	27,30	100,00	100,00	100,00	99,50	97,10	0,00	2,90	97,10	42,10	19,50	22,60	CL
SE-8	QT3	29,00	29,60	29,30	100,00	100,00	100,00	95,40	86,60	0,00	13,40	86,60	37,00	21,20	15,80	CL
SEp-2	QT3	30,00	30,60	30,30	100,00	100,00	99,70	99,00	89,40	0,00	10,60	89,40	25,90	18,60	7,30	CL
TOTAL		30,00	28,00		25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	24,00	24,00	24,00	
MAXIMO		30,00	30,60	30,30	100,00	100,00	100,00	100,00	99,50	28,50	75,90	99,50	42,10	21,60	90,20	
MÍNIMO		12,00	12,60	12,30	92,50	71,50	54,20	30,70	9,20	0,00	0,50	9,20	0,00	0,00	0,00	
PROMEDIO		21,75	22,23	22,02	99,15	93,89	89,67	81,18	65,60	6,11	28,29	65,60	24,11	14,98	12,50	
DESVIACIÓN TÍPICA		4,65	4,62	4,60	2,12	9,73	15,87	25,45	33,09	9,73	24,47	33,09	12,41	7,15	17,62	

Nivel QT3

RECONOCIMIENTO	FORMACIÓN	PROFUNDIDAD INICIAL	PROFUNDIDAD FINAL	PROFUNDIDAD	DENSIDAD SECA (kN/m ³)	DENSIDAD HÚMEDA (kN/m ³)	HUMEDAD (%)	COMPRESIÓN SIMPLE		CORTE DIRECTO CD		CORTE DIRECTO UU		TRIAXIAL (UU)	
								RESISTENCIA (Kg/cm ²)	DEFORMACIÓN (%)	COHESIÓN (Kg/cm ²)	A ROZAMIENTO (°)	COHESIÓN (Kg/cm ²)	A ROZAMIENTO (°)	COHESIÓN (Kg/cm ²)	A ROZAMIENTO (°)
SE-5	QT3	12,00	12,60	12,30	17,30	21,00	21,57	1,64	12,82						
SE-7	QT3	13,50	14,90	14,20	18,50	21,20	14,76	7,20	5,75						
ST-1	QT3	15,00	15,60	15,30	19,60	22,20	13,30								
SE-3	QT3	15,00	15,60	15,30	17,30	21,00	21,47	0,10	2,24			0,66	9,70		
SE-4	QT3	15,00	15,60	15,30											
SE-3	QT3	18,00	18,60	18,30											
SE-4	QT3	18,00	18,60	18,30	18,60	21,60	16,07	1,03	11,96			0,22	11,20		
SEP-2	QT3	18,20	18,80	18,50											
SEP-2	QT3	19,30		19,30											
SEP-2	QT3	20,20	20,80	20,50											
SR-2	QT3	20,60	21,20	20,90											
SE-3	QT3	21,00	21,60	21,30								0,39	33,70		
SE-4	QT3	21,00	21,60	21,30	17,80	21,40	20,40								
SE-5	QT3	21,00	21,60	21,30	17,80	21,30	19,41	1,35	9,02			0,57	16,00		
SE-7	QT3	21,80	22,00	21,90	18,20	21,20	16,70					0,46	8,90		
SEP-2	QT3	22,40	23,00	22,70											
SE-8	QT3	23,10	23,70	23,40	18,70	22,00	16,60	0,27	6,81	0,17	25,30				
SE-4	QT3	23,60	23,90	23,75	16,60	20,00	20,17	0,93	10,86						
SE-3	QT3	24,00	24,60	24,30											
SEP-2	QT3	24,00	24,60	24,30											
SE-8	QT3	25,00	25,60	25,30	18,00	22,00	22,80	0,68	9,48	0,37	12,90				
SR-1	QT3	25,20	25,80	25,50	17,28	2	23,82	2,16	15,00	0,30	19,80				
SE-5	QT3	25,50	25,60	25,55	18,60	21,20	14,40								
SEP-2	QT3	25,50	26,10	25,80	16,54	20,33								0,41	3,03
SR-2	QT3	25,80	26,40	26,10				0,50	6,00	0,30	25,60				
SE-7	QT3	26,20	26,35	26,28		19,00	14,50								
SEP-2	QT3	26,60		26,60											
SE-3	QT3	27,00	27,60	27,30	17,10	20,70	21,44	1,24	12,86			0,55	10,50		
SE-8	QT3	29,00	29,60	29,30				1,68	18,79	0,10	15,30				
SEP-2	QT3	30,00	30,60	30,30	16,70	20,40	21,96	0,70							
TOTAL		30,00	28,00		16,00	17,00	16,00	13,00	12,00	5,00	5,00	6,00	6,00	1,00	1,00
MAXIMO		30,00	30,60	30,30	21,39	22,20	23,82	7,20	18,79	0,37	25,60	0,66	33,70	0,41	3,03
MÍNIMO		12,00	12,60	12,30	16,54	17,28	13,30	0,10	2,24	0,10	12,90	0,22	8,90	0,41	3,03
PROMEDIO		21,75	22,23	22,02	17,28	20,98	19,07	1,50	10,13	0,25	19,78	0,48	15,00	0,41	3,03
DESVIACIÓN TÍPICA		4,65	4,62	4,60	1,24	1,21	3,45	1,81	4,56	0,11	5,74	0,16	9,49	0,00	0,00

Nivel QT3

RECONOCIMIENTO	FORMACIÓN	PROFUNDIDAD INICIAL	PROFUNDIDAD FINAL	PROFUNDIDAD	EDÓMETRO					ENSAYOS QUÍMICOS				PRESIÓMETRO	
					e0	ÍNDICE COMPRESIÓN (Cc)	ÍNDICE HINCHAMIENTO (Cs)	P _v PRECONSOLIDACIÓN (kg/cm ²)	M _v EDOMÉTRICO (kg/cm ²)	COEF. COMPRES. (Av)	BAUMANN - GULLY	SO3 (%)	SS (%)	MO (%)	MÓD. CORTE G (MPa)
SE-5	QT3	12,00	12,60	12,30	0,46	0,068	0,013	0,50	206,93	0,0068					
SE-7	QT3	13,50	14,90	14,20								0,00			
ST-1	QT3	15,00	15,60	15,30											
SE-3	QT3	15,00	15,60	15,30	0,48	0,076	0,015	0,70	146,49	0,0098					
SE-4	QT3	15,00	15,60	15,30	0,00	0,00	0,00								
SE-3	QT3	18,00	18,60	18,30											
SE-4	QT3	18,00	18,60	18,30	0,55	0,098	0,015	0,80	152,03	0,0098					
SE _p -2	QT3	18,20	18,80	18,50											
SE _p -2	QT3	19,30		19,30										10,56	31,16
SE _p -2	QT3	20,20	20,80	20,50		0,123	0,022	0,80	118,86	0,0120					
SR-2	QT3	20,60	21,20	20,90											
SE-3	QT3	21,00	21,60	21,30							NC	NC			
SE-4	QT3	21,00	21,60	21,30											
SE-5	QT3	21,00	21,60	21,30											
SE-7	QT3	21,80	22,00	21,90											
SE _p -2	QT3	22,40	23,00	22,70											
SE-8	QT3	23,10	23,70	23,40							NC	NC			
SE-4	QT3	23,60	23,90	23,75	0,76	0,131	0,037	1,00	128,66	0,0130					
SE-3	QT3	24,00	24,60	24,30											
SE _p -2	QT3	24,00	24,60	24,30											
SE-8	QT3	25,00	25,60	25,30							NC	NC	0,21		
SR-1	QT3	25,20	25,80	25,50							NC	0,10	0,06		
SE-5	QT3	25,50	25,60	25,55											
SE _p -2	QT3	25,50	26,10	25,80											
SR-2	QT3	25,80	26,40	26,10											
SE-7	QT3	26,20	26,35	26,28							NC				
SE _p -2	QT3	26,60		26,60										3,29	9,15
SE-3	QT3	27,00	27,60	27,30											
SE-8	QT3	29,00	29,60	29,30								NC			
SE _p -2	QT3	30,00	30,60	30,30											
TOTAL		30,00	28,00		5,00	6,00	6,00	5,00	5,00	5,00	0,00	2,00	0,00	2,00	2,00
MAXIMO		30,00	30,60	30,30	0,76	0,13	0,04	1,00	206,93	0,01	0,00	0,10	0,00	0,21	10,56
MÍNIMO		12,00	12,60	12,30	0,00	0,00	0,00	0,50	118,86	0,01	0,00	0,00	0,00	0,06	3,29
PROMEDIO		21,75	22,23	22,02	0,45	0,08	0,02	0,76	150,59	0,01		0,05		0,14	20,16
DESVIACIÓN TÍPICA		4,65	4,62	4,60	0,28	0,05	0,01	0,18	34,21	0,00		0,07		0,11	15,56

Nivel QT3

RECONOCIMIENTO	FORMACIÓN	PROFUNDIDAD INICIAL	PROFUNDIDAD FINAL	PROFUNDIDAD	ANÁLISIS QUÍMICO DE AGUA					RESIDUO SECO (mg/l)
					PH	MAGNESIO (Mg/l)	AMONIO (mg/l)	SULFATO (mg/l)	CO2 (mg/l)	
SE-5	QT3	12,00	12,60	12,30						
SE-7	QT3	13,50	14,90	14,20						
ST-1	QT3	15,00	15,60	15,30	7,70	17,60	0,20	123,90	N.C	1029,00
SE-3	QT3	15,00	15,60	15,30						
SE-4	QT3	15,00	15,60	15,30						
SE-3	QT3	18,00	18,60	18,30	7,50	34,5	0,20	96,70	N.C	984,00
SE-4	QT3	18,00	18,60	18,30	8,00	39,80	0,20	137,70	N.C.	747,00
SEp-2	QT3	18,20	18,80	18,50						
SEp-2	QT3	19,30		19,30						
SEp-2	QT3	20,20	20,80	20,50						
SR-2	QT3	20,60	21,20	20,90						
SE-3	QT3	21,00	21,60	21,30						
SE-4	QT3	21,00	21,60	21,30						
SE-5	QT3	21,00	21,60	21,30						
SE-7	QT3	21,80	22,00	21,90	8,00	42,80	0,30	276,80	N.C.	1124,00
SEp-2	QT3	22,40	23,00	22,70						
SE-8	QT3	23,10	23,70	23,40						
SE-4	QT3	23,60	23,90	23,75						
SE-3	QT3	24,00	24,60	24,30						
SEp-2	QT3	24,00	24,60	24,30						
SE-8	QT3	25,00	25,60	25,30						
SR-1	QT3	25,20	25,80	25,50						
SE-5	QT3	25,50	25,60	25,55						
SEp-2	QT3	25,50	26,10	25,80						
SR-2	QT3	25,80	26,40	26,10						
SE-7	QT3	26,20	26,35	26,28						
SEp-2	QT3	26,60		26,60						
SE-3	QT3	27,00	27,60	27,30						
SE-8	QT3	29,00	29,60	29,30						
SEp-2	QT3	30,00	30,60	30,30						
TOTAL		30,00	28,00		4,00	4,00	4,00	4,00	0,00	4,00
MAXIMO		30,00	30,60	30,30	8,00	42,80	0,30	276,80	0,00	
MÍNIMO		12,00	12,60	12,30	7,50	0,20	0,20	96,70	747,00	
PROMEDIO		21,75	22,23	22,02	7,24	24,37	0,77	144,66	249,00	
DESVIACIÓN TÍPICA		4,65	4,62	4,60	1,34	18,28	1,32	92,42	352,14	454,20

Nivel QT4

RECONOCIMIENTO	FORMACIÓN	PROFUNDIDAD INICIAL	PROFUNDIDAD FINAL	PROFUNDIDAD	GRANULOMETRÍA (% que pasa Tamiz UNE)								PLASTICIDAD			CLASIFICACIÓN USCS
					20	5	2	0,40	0,08	% GRAVA (>2mm)	% ARENA (2-0,08mm)	% FINOS (<0,08mm)	LL	LP	IP	
SR-2	QT4	29,52	29,75	29,64	97,00	66,00	54,00	38,00	25,10	34,00	40,90	25,10	20,59	15,30	5,29	SM
SEP-2	QT4	34,00		34,00	78,20	52,50	40,00	24,90	15,10	47,50	37,40	15,10	0,00	0,00	0,00	GM
SR-1	QT4	35,00	35,30	35,15	82,00	32,00	21,00	16,00	13,40	68,00	18,60	13,40	0,00	0,00	0,00	GM
SEP-2	QT4	40,00	40,08	40,04	77,10	53,00	41,20	24,30	14,90	47,00	38,10	14,90	0,00	0,00	0,00	GM
TOTAL		4,00	3,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	0,00
MAXIMO		40,00	40,08	40,04	97,00	66,00	54,00	38,00	25,10	68,00	40,90	25,10	20,59	15,30	5,29	0,00
MÍNIMO		29,52	29,75	29,64	77,10	32,00	21,00	16,00	13,40	34,00	18,60	13,40	0,00	0,00	0,00	0,00
PROMEDIO		34,63	35,04	34,71	83,58	50,88	39,05	25,80	17,13	49,13	33,75	17,13	5,15	3,83	1,32	
DESVIACIÓN TÍPICA		4,30	5,17	4,28	9,19	14,05	13,60	9,09	5,37				10,30	7,65	2,65	

Nivel QT5

RECONOCIMIENTO	FORMACIÓN	PROFUNDIDAD INICIAL	PROFUNDIDAD FINAL	PROFUNDIDAD	GRANULOMETRÍA (% que pasa Tamiz UNE)								PLASTICIDAD			CLASIFICACIÓN USCS
					20	5	2	0,40	0,08	% GRAVA (>5mm)	% ARENA (5-0,08mm)	% FINOS (<0,08mm)	LL	LP	IP	
SR-2	QT5	35,40	35,80	35,60	100,00	100,00	100,00	99,00	97,20	0,00	2,80	97,20	33,10	18,70	14,40	CL
SR-2	QT5	37,20	37,80	37,50	100,00	99,00	98,00	92,00	71,60	1,00	27,40	71,60	23,20	15,10	8,10	CL
SR-1	QT5	37,80	38,40	38,10	100,00	100,00	100,00	94,00	68,60	0,00	31,40	68,60	22,81	14,60	8,21	CL
SR-2	QT5	41,00	41,60	41,30	100,00	98,00	97,00	95,00	80,10	2,00	17,90	80,10	26,00	15,10	10,90	CL
SR-1	QT5	44,40	45,00	44,70	100,00	100,00	100,00	100,00	96,00	0,00	4,00	96,00	29,43	18,99	10,44	CL
SR-2	QT5	46,80	47,20	47,00	100,00	99,00	98,00	94,00	81,50	1,00	17,50	81,50	33,40	17,10	16,30	CL
SR-1	QT5	48,00	48,60	48,30	100,00	100,00	100,00	98,00	71,90	0,00	28,10	71,90	22,63	15,74	6,89	ML
SR-2	QT5	49,80	50,25	50,03	100,00	99,00	98,00	97,00	94,70	1,00	4,30	94,70	38,10	18,60	19,50	CL
SR-1	QT5	51,60	52,20	51,90	100,00	100,00	100,00	100,00	96,10	0,00	3,90	96,10	34,42	17,35	17,07	CL
SR-2	QT5	53,40	53,80	53,60	100,00	100,00	100,00	99,00	98,10	0,00	1,90	98,10	37,10	19,60	17,50	CL
TOTAL		10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	0,00
MAXIMO		53,40	53,80	53,60	100,00	100,00	100,00	100,00	98,10	2,00	31,40	98,10	38,10	19,60	19,50	0,00
MÍNIMO		35,40	35,80	35,60	100,00	98,00	97,00	92,00	68,60	0,00	1,90	68,60	22,63	14,60	6,89	0,00
PROMEDIO		44,54	45,07	44,80	100,00	99,50	99,10	96,80	85,58	0,50	13,92	85,58	30,02	17,09	12,93	0,00
DESVIACIÓN TÍPICA		6,40	6,38	6,39	0,00	0,71	1,20	2,86	12,07	0,71	11,91	12,07	6,01	1,85	4,56	0,00

Nivel QT5

RECONOCIMIENTO	FORMACIÓN	PROFUNDIDAD INICIAL	PROFUNDIDAD FINAL	PROFUNDIDAD	DENSIDAD SECA (kN/m3)	DENSIDAD HÚMEDA (kN/m3)	HUMEDAD (%)	COMPRESIÓN SIMPLE		CORTE DIRECTO CD		ENSAYOS QUÍMICOS			
								RESISTENCIA (Kg/cm2)	DEFORMACIÓN (%)	COHESIÓN (Kg/cm2)	A ROZAMIENTO (°)	BAUMANN - GULLY	SO3 (%)	SS (%)	MO (%)
SR-2	QT5	35,40	35,80	35,60						0,40	22,30	NC	0,05		
SR-2	QT5	37,20	37,80	37,50	17,20	20,60	20,30	0,20	5,00	0,00	21,80				
SR-1	QT5	37,80	38,40	38,10	19,50	22,55	15,58	1,74	15,00					1,18	0,12
SR-2	QT5	41,00	41,60	41,30						0,37	41,30	NC	0,05		
SR-1	QT5	44,40	45,00	44,70	17,16	21,04	22,61	0,78	15,00	0,19	25,60			0,08	
SR-2	QT5	46,80	47,20	47,00				1,89	15,00						
SR-1	QT5	48,00	48,60	48,30	18,00	22,00	21,00			0,00	31,00	0,00			0,12
SR-2	QT5	49,80	50,25	50,03	17,80	21,50	20,70	2,50	15,00	0,20	20,30				
SR-1	QT5	51,60	52,20	51,90	18,03	21,44	18,94	1,90	15,00	0,00	29,00			1,44	
SR-2	QT5	53,40	53,80	53,60				1,95	15,00	--	--				
TOTAL		10,00	10,00	10,00	6,00	6,00	6,00	7,00	7,00	7,00	7,00	1,00	2,00	3,00	2,00
MAXIMO		53,40	53,80	53,60	19,50	22,55	22,61	2,50	15,00	0,40	41,30	0,00	0,05	1,44	0,12
MÍNIMO		35,40	35,80	35,60	17,16	20,60	15,58	0,20	5,00	0,00	20,30	0,00	0,05	0,08	0,12
PROMEDIO		44,54	45,07	44,80	17,95	21,52	19,86	1,57	13,57	0,17	27,33	0,00	0,05	0,90	0,12
DESVIACIÓN TÍPICA		6,40	6,38	6,39	0,85	0,69	2,41	0,79	3,78	0,17	7,30	0,00	0,00	0,72	0,00

7.3.5. NIVEL FREÁTICO

El nivel freático no se ha detectado en las calicatas realizadas, sin embargo, sí se ha localizado en varios de los sondeos ejecutados, a las siguientes profundidades.

Sondeo	Fecha de medida	Profundidad del N.F.	Cota N.F.
SE-3 (Cota 614)	21-03-07	16,0	598,00
	17-04-07	17,4	596,60
	10-05-07	17,4	596,60
SE-4 (Cota 615)	26-03-07	No detectado	-
	17-04-07	18,6	596,40
	10-05-07	17,5	597,50
SE-5 (Cota 619)	14-03-07	No detectado	-
	21-03-07	No detectado	-
	27-03-07	No detectado	-
	17-04-07	No detectado	-
	10-05-07	No detectado	-
SE-6 (Cota 624)	30-03-07	No detectado	-
	17-04-07	No detectado	-
	10-05-07	No detectado	-
SE-7 (Cota 623)	07-03-07	17,7	605,30
	21-03-07	18,3	604,70
	27-03-07	17,5	605,50
	17-04-07	18,6	604,40
	10-05-07	18,4	604,60
SE-8 (Cota 610)	17-04-08	23,0	587,00
	30-04-08	27,4	582,60
	08-05-08	27,6	582,40
SR-2 (Cota 623)	07-09	33,10	589,9
SR-1	22-06-09	-	-
SEp-2	20-07-16	19,20	-
SRp-1	27-07-16	-	-

Adicionalmente se cuenta con datos de medición de niveles freáticos en un período más prolongado en las inmediaciones de la traza, habiéndose recabado los datos disponibles desde el año 1998 en los piezómetros Cjo. Trevijano, Cjo. Salazar y Cjo. Conchoso, aunque se plasman en el cuadro anexo los relativos a 2007.

Sondeo	Fecha de medida	Profundidad del N.F.	Cota N.F.
Cjo. Trevijano (cota 615)	02-04-07	20,16	594,84
	06-05-07	20,20	594,80
	06-06-07	20,00	595,00
	04-07-04	20,30	594,70
Cjo. Salazar (Cota 617)	06-05-07	-27,00	586,00
	05-06-07	-26,99	586,01
	03-07-07	-26,89	586,11
Cjo. Conchoso (Cota 610)	13-10-07	-25,50	584,50

El nivel freático se localiza a una profundidad que no afectará a las obras de las explanaciones de la traza, únicamente puede interferir en las obras con cimentación profunda, siempre y cuando tengan una profundidad suficiente (mayor de unos 16,0 m, aproximadamente).

Por último, la zona está excluida del área de inundaciones del río Genil, no siendo necesario tomar precauciones especiales para el cimiento de los rellenos.

7.3.6. AGRESIVIDAD

Se han analizado muestras de suelo y agua para determinar su agresividad hacia el hormigón, con los siguientes resultados:

- Suelo: No presenta agresividad
- Agua: de las cuatro muestras analizadas una de ellas, la correspondiente al Sondeo SE-7 tomada entre 21,8 y 22,0 m, ha dado una agresividad débil por contenido en sulfato (276,80 mg/l)

En cuanto al tipo de exposición, se resume en el siguiente cuadro:

Recubrimiento mínimo (mm) para la Clase de exposición IIb

Resistencia característica del hormigón (N/mm ²)	Tipo de cemento	Vida útil de proyecto	
		50 años	100 años
25 ≤ fck < 40	CEM I	20	30
fck ≥ 40		15	25
25 ≤ fck < 40	Otros tipos de cemento o en el caso de empleo de adiciones al hormigón	25	35
fck ≥ 40		20	30

7.3.7. SUELO VEGETAL

El suelo vegetal que presenta la Vega Baja del Genil es bastante potente, típico de zonas fértiles asociadas a cauces fluviales importantes.

En los perfiles geológicos se ha representado el espesor de suelo vegetal detectado en cada prospección realizada, comprobándose que éste oscila entre 0,3 m y 0,60 m.

A efectos de mediciones, se ha tomado un espesor medio de 0,50 m.

Se recomienda retirar expresamente sólo el terreno vegetal, siempre y cuando no se hayan previsto saneos adicionales, debido a que en superficie suele haber una capa desecada que proporciona resistencia al terreno, contribuyendo a la estabilidad de los rellenos y obras de fábrica.

7.3.8. CARACTERIZACIÓN DE LA EXPLANACIÓN

El trazado discurre enteramente en relleno y con altura suficiente como para que la configuración de la explanada dependa, en casi todos los casos, de la naturaleza del relleno y no del terreno natural.

Tal y como se ha expuesto en el "Anejo 3. Geología y Procedencia de materiales", la mayor parte de la composición de los préstamos analizados corresponden a un suelo seleccionado con CBR>20 (Tipo "3" según la Instrucción 6.1 IC), y en menor medida suelos tolerables ("0").

El terreno natural donde se apoyan los rellenos (unidad geológica QT1) se han caracterizado, en la gran mayoría de los ensayos, como suelos marginales debido a su alto contenido en sales solubles y, en menor medida, también por su elevado grado de hinchamiento libre.

7.3.9. DESMONTES

No se tiene previsto la excavación de desmontes en el Proyecto.

7.3.10. TERRAPLENES

Como se acaba de comentar en el apartado precedente, todo el tramo discurre en relleno, siendo, por tanto, su análisis uno de los aspectos determinantes dentro del Proyecto.

Los rellenos proyectados son de nueva construcción y recrecidos laterales de los existentes, siendo necesario analizar y dar las recomendaciones constructivas en ambos casos.

7.3.10.1. Metodología

Dentro del estudio de los rellenos hay que analizar una serie de aspectos, entre los que destacan:

- Materiales a emplear
- Tipología de los rellenos
- Cimiento y terreno de apoyo de los rellenos
- Estabilidad de los rellenos
- Asiento de los rellenos.
- Tratamiento del terreno

7.3.10.2. Materiales a emplear

Los materiales a emplear en la ejecución de rellenos tienen que cumplir en todo momento la normativa vigente en proyectos de carreteras contempladas en el "Pliego de Prescripciones Técnicas para obras de carreteras y puentes (PG-3).

Tal y como se ha analizado en el Anejo nº3 "Geología y Procedencia de materiales", se han propuesto dos posibles préstamos que cubren las necesidades de la obra, caracterizados como suelos tolerables y seleccionados, respectivamente.

A continuación, se adjuntan las recomendaciones que tienen que cumplir los materiales a emplear en la obra.

TERRAPLENES Y PEDRAPLENES

MATERIALES PARA LA FORMACIÓN DE TERRAPLENES PG-3 Art. 330									
TIPO DE SUELO	GRANULOMETRÍA TAMICES UNE % QUE PASA	LÍMITES DE ATERRBERG		M.O. (%) (UNE 103.204)	SALES SOLUBLES (%) (NLT-114)	YESO (%) (NLT-115)	ASIENTO DE COLAPSO (%) (NLT-254)	HINCHAMIENTO LIBRE (%) (UNE-103.161)	UTILIZACIÓN
		L.L. (UNE 103.103)	I.P. (UNE 103.104)						
SELECCIONADO	100% ≤ 100 mmØ y # 0.40 ≤ 15%	-	-	MO<0.2	SS< 0,2 %				CORONACIÓN: CBR>5 CIMIENTO Y NÚCLEO: CBR>3
	(si # 0.40 ≥ 15%, entonces debe darse: # 2 < 80%, # 0.40 < 75% y # 0.080 < 25%	LL<30	IP<10						
ADECUADO	100% ≤ 100 mmØ # 2 < 80%, # 0.080 < 35%	LL < 40		MO<1	SS< 0,2 %				CORONACIÓN: CBR>5 CIMIENTO Y NÚCLEO: CBR>3
		si LL > 30	IP>4						
TOLERABLE	-	LL < 65		MO<2	Distintos al yeso < 1%	YESO < 5%	< 1 %	< 3 %	CIMIENTO Y NÚCLEO: CBR>3
		si LL > 40	IP > 0.73 (LL-20)						
MARGINAL		si LL > 90	IP < 0.73 (LL-20)	MO<5				< 5 %	NÚCLEO: CBR>3

MATERIALES PARA LA FORMACIÓN DE PEDRAPLENES PG-3 ART.331							
PEDRAPLEN	GRANULOMETRÍA DEL MATERIAL COMPACTADO				COEFICIENTE DE FORMA (L+G)/2E>3	HUSO UNA VEZ COMPACTADO	
	EL TAMAÑO MÁXIMO SERÁ		% QUE PASA 20 MM UNE	% QUE PASA 0,080 MM UNE		TAMIZ UNE (MM)	% QUE PASA
	COMO MAX. (MM)	COMO MIN. (MM)					
	900	100	< 30	< 10		< 30 de partículas con forma inadecuada. Siendo estas aquellas que cumplan: (L+G) / 2≥3E siendo: L = Separación máx. entre dos planos paralelos tangente G= Ø del agujero circular min. por el que puede atravesar E = Separación min. entre dos planos paralelos tangente	220 55 14

Tablas resumen de las recomendaciones aplicadas para la clasificación de los materiales estudiados, según PG-3

RELLENOS LOCALIZADOS Y TODO-UNO

MATERIALES PARA RELLENOS LOCALIZADOS PG-3 ART. 332			
RELLENOS LOCALIZADOS	TIPOS DE SUELO A EMPLEAR (según PG-3 art. 330)	Valor del CBR (UNE 103502)	
		Caso general	En trasdós obras de fábrica
	ADECUADOS Y SELECCIONADOS	>10	>20

MATERIALES PARA TODO-UNO PG-3 ART. 333								
TODO-UNO	GRANULOMETRÍA DEL MATERIAL COMPACTADO	TIPO DE ROCA	DESMORONAMIENTO (NLT-255)		PIRITAS (UNE 83.120)	YESO (NLT-115)	OTRAS SALES SOLUBLES (NLT-114)	M.O.
			FISURACIÓN	PERDIDA DE PESO				
	# 0.080 < 35% y 30% < # 20 < 70% ----- # 20 < 30% y # 0.080 > 10% ----- Condiciones de pedraplén con tamaño máximo < 100 mm.	ROCAS ESTABLES	NO	<2%	Ausencia	≤ 5%	≤ 1%	>2% rocas marginales
		ROCAS EVOLUTIVAS	SI	>2%	En caso contrario son marginales	5-20% solo en núcleo con espaldones >20% rocas marg.	>1% rocas marginales	

Tablas resumen de las recomendaciones aplicadas para la clasificación de los materiales estudiados, según PG-3

FORMACIÓN DE EXPLANADAS

MATERIALES PARA LA FORMACIÓN DE EXPLANADAS PG-3 ART. 512 Y 6.1-IC SECCIONES DE FIRME											
SUELOS	GRANULOMETRÍA UNE EN 333-2			PLASTICIDAD		M.O.% UNE-103.204	SULF. % UNE –EN 1744-1	C.B.R. UNE 103.502		C.B.R. MEZCLA A 7 DIAS	RESISTENCIA A COMPRESIÓN A 7 DIAS Mpa
	T. MÁX. (80 UNE)	% pasa (2 UNE)	% pasa (0,063 UNE)	LL UNE 103.103	IP UNE 103.103 UNE 103.104			ÍNDICE	HINCH. %		
SELECCIONADO PARA E-3	100	-	< 25	< 30	< 10	MO < 0,2	-	> 20	0	-	-
SELECCIONADO PARA E-2	100	-	< 25	< 30	< 10	MO < 0,2	-	> 10	0	-	-
ADECUADO PARA E-1	100	-	< 35	<40	LL>30 IP>4	MO < 1	-	> 5	< 2	-	-
TOLERABLE	150 (< 20%)	-	-	<40	-	< 2	-	> 3	-	-	-
				<65	> (0,6 LL-9)						
SUELO ESTABILIZADO CEMENTO											
EST 1			< 50			< 2				≥ 6	-
EST 2	100	> 20	<35	≤ 40	≤ 15	< 1	< 0,7			≥ 12	-
EST 3						< 1					≥ 1,5
SUELO ESTABILIZADO CON CAL					SI IP>40 mezcla en 2 etapas						
EST 1	100	-	≥ 15%	-	≥12	< 2	< 1			≥ 6	
EST 2					12≤IP≤40	< 1				≥ 12	

Tablas resumen de las recomendaciones aplicadas para la clasificación de los materiales estudiados, según PG-3

MATERIALES PARA FIRMES Y MEZCLAS BITUMINOSAS DISCONTINUAS

MATERIALES PARA FIRMES PG-3 ART. 510, 513 Y 542										
ÁRIDOS	GRANULOMETRÍA UNE EN 333-2	PLASTICIDAD UNE 103.103 UNE 103.104	SULFATOS (%) UNE –EN 1744-1	DESGASTE LOS ÁNGELES UNE –EN 1097-2	C.P.A. UNE 146130	ÍNDICE DE LAJAS UNE-EN 933-3	TERRONES DE ARCILLA UNE 7133	EQUIVAL. ARENA UNE-EN 933-8	M. O. (%) UNE- 103.204	PARTICULAS TRITURADAS UNE-EN 933-5
SUELO-CEMENTO PG-3 Art. 513	Husos SC40 y SC20	LL<30, IP<12	Total azufre \leq 1.0 % SO ₃ \leq 0.8%	T00 a T2<30, T3 y T4 <35 Arcenes<40	-	T00 a T2<30, T3 y T4 <35, arcenes<40	<0.25 % árido grueso <1.0 % árido fino	GC20>40 GC32>35	< 1.0	T00-T1 \geq 70; T2 \geq 50; T3 y T4 \geq 30 Arcenes T00-T1 \geq 50 Arcenes T2-T3-T4 \geq 30
GRAVA-CEMENTO PG-3 Art. 513	Husos GC32 y GC20	T00 a T2 NP Resto LL<25, IP<6		Superior en 5 a los exigidos ZA	-	-	T00 a T1 EA>40; T2 a T4 y arcenes de T00 a T2 EA>35; Arcenes de T3 y T4 EA>30			0
ZAHORRA NATURAL PG-3 Art. 510	Husos ZN 40, ZN 25 o ZN 20	N.P. LL<25, IP<6 para T4	< 0,5 % capas con cemento < 1% resto	T00 a T2 <30 T3, T4 y arcenes <35	-	<35	0	0	0	T00 y T0=100% T1 y T2 \geq 70 % T3 a T4 \geq 50
ZAHORRA ARTIFICIAL PG-3 Art. 510	Husos ZA 32, ZA 20 o ZAD 20	N.P.		de \leq 30 a \leq 20	T00 y T0 \geq 56 T1 a T31 \geq 50 T32, T4 y arc. \geq 44	T00 \leq 20 T0 a T31 \leq 25 T32, T4 y arc. \leq 30	<0,5	0	0	T00-T0-T1=100 T2=90-100 T3, T4 y arcenes \geq 70
MEZCLAS BIT. C. ÁRIDO GRUESO PG-3 Art. 542	>2 mm.	-	-	< 25 rodadura e intermedia, < 30 base	-	-	0	> 50 la mezcla	0	\geq 75 a 100
MEZCLAS BIT. C. ÁRIDO FINO PG-3 Art. 542	<2 mm y >0,063 mm.	NP	-	-	-	-	0	-	-	-

MATERIALES PARA MEZCLAS BITUMINOSAS DISCONTINUAS EN CALIENTE PARA CAPAS DE RODADURA PG3 Art. 543							
ÁRIDOS	GRANULOMETRÍA UNE EN 333-2	DESGASTE LOS ÁNGELES UNE –EN 1097-2	C.P.A. UNE 146130	PARTICULAS TRITURADAS UNE- EN 933-5	ÍNDICE DE LAJAS UNE- EN 933-3	EQUIVAL. ARENA UNE-EN 933-8	LIMPIEZA UNE 146130
ARIDO GRUESO	> 2 mm	T00 y T0 \leq 15 T1 y T2 \leq 20 T3 T4 y Arc. \leq 25	T00 y T0 \geq 56 T1 a T31 \geq 50 T32-T4 y arc. \geq 44	T00 y T31 = 100 T32 y Arc. \geq 90 T4 \geq 70	T00 y T31 \leq 20 T32, T4 y Arc. \leq 25	> 50 la mezcla	< 0.5 %
ARIDO FINO	< 2 mm > 0.063 mm.	-	-	-	-		0
POLVO MINERAL	< 0.063	T00 y T2 = 100% de proporción de polvo mineral de aportación. T3, T4 y arcenes \geq 50% La densidad aparente del filler según NLT 176 deberá estar comprendida entre 0.5 y 0.8 gr/cm ³					

Tablas resumen de las recomendaciones aplicadas para la clasificación de los materiales estudiados, según PG-3

MATERIALES PARA HORMIGONES

MATERIALES PARA HORMIGONES (EHE Art. 28)														
ÁRIDOS	CONDICIONES FISICOQUÍMICAS							CONDICIONES FISICOMECAICAS				PÉRDIDA EN PESO	GRANULOM. Y COEF. DE FORMA	
	Terrones de arcilla % UNE 7133:58	Partículas blandas % UNE 7134:58	Retenido # 0,063 UNE y que flota en un líquido de densidad 2 % UNE 7244:71	Compuestos de azufre referidos al árido seco % UNE 1744-1:98	Sulfatos solubles en ácidos y referidos al árido seco % UNE 1744-1:98	Cloruros referidos al árido seco % UNE 1744-1:98	Sulfuros oxidables %	Mat. Orgá. %	Equivalente de arena	Friabilidad de la arena UNE 1097-1:97	Desgaste de los Ángeles UNE 1097-2:98	Absorción de agua % UNE 83133:90 UNE 83134:90	Con Sulfato Magnésico % UNE 1367-2:98	Máx. % pasa # 0,063 mm
ARIDO FINO	< 1,00	-	< 0,50	< 1,0	< 0,80	< 0,05 Hormigón armado o en masa < 0,03 Hormig. Pretensad.	0	0	75 ó 80 según la agresividad del ambiente	< 40	-	< 5%	< 15	6% según el tipo 10% de árido 15% y clase de exposición de la obra
ARIDO GRUESO	< 0,25	< 0,50	< 1,00	< 1,0	< 0,80	< 0,05 Hormigón armado o en masa < 0,03 Hormig. Pretensad.	0	0	-	-	< 40	< 5%	< 18	1% según el tipo 2% de árido.

Tablas resumen de las recomendaciones aplicadas para la clasificación de los materiales estudiados, según PG-3

7.3.10.3. Tipología de los rellenos

Los rellenos se recomienda ejecutarlos con una pendiente 2H:1V.

7.3.10.4. Cimiento y terreno de apoyo de los rellenos. Saneos y escalonado.

La estabilidad de los rellenos debe asegurarse garantizando unas condiciones adecuadas del terreno de apoyo.

En primer lugar, se analiza el terreno subyacente con el fin de determinar la naturaleza del mismo y recomendar, en caso necesario, las medidas necesarias para garantizar su estabilidad (saneos, mechas drenantes, et.)

En este caso existen dos tipos de materiales que se recomiendan retirar y sanear antes de construir el nuevo relleno, que son los rellenos antrópicos vertidos (R3) y las motas de las acequias (R2).

En la siguiente tabla se indican las zonas donde se localizan las zonas a sanear.

EJE	PP.KK.	MATERIAL	GRUPO LITOLÓGICO	ESPESOR A SANEAR
Eje 1	0+900	Relleno de mota	R3	Total material
Eje 1	1+030	Relleno de mota	R3	Total material
Eje 1	1+120	Relleno de mota	R3	Total material
Eje 2	1+535 a 1+580	Vertido antrópico	R2	Total material
Eje 2	1+775 a 1+940	Vertido antrópico	R2	Total material
Eje 3	0+400 a 0+460	Vertido antrópico	R2	Total material
Eje 3	0+620	Relleno de mota	R3	Total material
Eje 2	1+940 a 2+014	Depósitos de terraza	QT1	1,0 m
Eje 3	0+000 a 1+120	Depósitos de terraza	QT1	1,0 m
Eje 72	0+315 a 0+458	Depósitos de terraza	QT1	1,0 m

En segundo lugar, interviene la topografía del terreno, de tal modo que cuando no es horizontal y superior al 10%, como ocurre en el recrecido lateral de los rellenos, es preciso efectuar un saneo de 1 m y posterior escalonado del talud de los rellenos existentes por bancadas de entre 1,0 y 1,5 m, tal y como se muestra gráficamente en la figura adjunta. Los escalones deberían excavarse con inclinaciones entre 1H: 1V, para evitar transiciones bruscas entre el terraplén actual y el recrecido. Posteriormente se rellenarán las bancadas por tongadas conforme al relleno utilizado hasta una densidad sobre el 95% de la densidad obtenida en el ensayo Próctor de referencia.

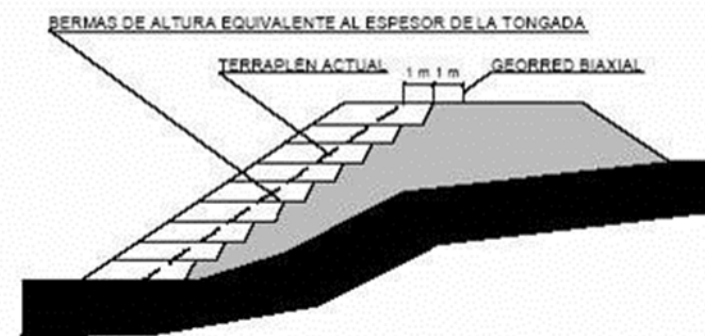


Figura Esquema de escalonado de un terraplén existente.

Se recomienda, además, instalar sobre la capa de coronación del relleno y antes de las capas del paquete de firme una georred biaxial de polipropileno de 20 kN/m de resistencia última, con objeto de evitar grietas entre el terraplén existente y el recrecido y para que ambos se comporten como un conjunto. La georred tendrá un ancho de 2 m, 1 m sobre el terraplén existente y otro sobre el recrecido.

Este escalonado hay que realizar en los siguientes tramos.

EJE	PP.KK.
Eje 2	1+940 a 2+014
Eje 3	0+000 a 0+120
Eje 72	0+315 a 0+458

7.3.10.5. Estabilidad

Dentro del estudio de la estabilidad de un relleno hay que analizar la propia del relleno y la del conjunto relleno-cimiento.

a) Estabilidad propia del relleno

A efectos de la estabilidad solamente del cuerpo del relleno se puede decir que la pendiente de los taludes está condicionada por su altura y por las características resistentes del material con el que se construyen.

Los terraplenes se han proyectado con una pendiente 2H:1V y se ha previsto que se construyan exclusivamente con materiales procedentes de préstamos, debido a la falta de desmontes en el trazado.

b) Estabilidad del conjunto terraplén-cimiento

El fallo del conjunto relleno-cimiento ocurre cuando el círculo de rotura afecta tanto a los materiales del propio relleno como al terreno natural. Se presenta en la mayoría de los casos cuando el terreno de apoyo está constituido por suelos blandos y potentes que no soportan el peso del relleno.

En terrenos cohesivos la situación pésima se considera cuando se aplica la carga y no existe plazo para la disipación de las presiones intersticiales, empleándose en ese caso parámetros resistentes del terreno a corto plazo (c_u).

En terrenos granulares, por el contrario, se utilizan parámetros a largo plazo, donde la disipación de la presión de poro se produce rápidamente a causa de la permeabilidad alta de los materiales.

En zonas de apoyo del relleno sobre suelos blandos sucede que la baja resistencia del cimiento imposibilita la ejecución de toda la altura de tierras de una sola vez. Cuando los espesores de estos suelos son grandes no es posible recurrir a tratamientos de sustitución completa del terreno, por lo que se plantea una solución alternativa consistente en realizar los terraplenes por fases y con mechas drenantes.

La resistencia al corte se incrementa cada fase de terraplenado, al aumentar la tensión efectiva vertical y teniendo en cuenta que para un determinado grado de consolidación "U" existe una relación unívoca entre el mismo y el incremento de tensión efectiva a una profundidad determinada, la resistencia al corte en ese punto queda determinada por la siguiente expresión:

$$C_u(z) = 0.22(\sigma'_0 + \Delta\sigma'(U, z))$$

Teniendo en cuenta las isocronas propuestas por Terzaghi-Frölich en su teoría de la consolidación unidimensional, para grados de consolidación superiores al 85% se puede asumir que la fracción de la tensión efectiva vertical transmitida al terreno es equivalente a ($\Delta\sigma'v$), por lo que a resistencia al corte se puede representar según la siguiente ecuación:

$$C_u(z)f = 0.22(\sigma'_0 + U\gamma h)$$

Donde:

C_{uf} = Resistencia al corte para un determinado grado de consolidación.

U = Grado de consolidación de entre 0.6 y 0.9.

γ = Densidad aparente del terraplén (t/m^3).

H = Altura de relleno para la fase i -ésima.

Por lo cual, tras cada fase de terraplenado se produce un incremento de la resistencia al corte del terreno, permitiendo entonces la ejecución de una nueva altura de tierras. El proceso descrito continúa hasta finalizar la ejecución del terraplén por completo.

Los coeficientes de seguridad que se adoptan para las fases intermedias son de 1.3, teniendo en cuenta que se trata de situaciones provisionales.

El factor de seguridad dinámico se calcula al final de la fase de terraplenado y en condiciones a largo plazo, suponiendo que no es probable que acontezca un sismo durante la construcción de la obra. En este caso el factor de seguridad exigido es de 1,10.

El factor de seguridad requerido a largo plazo tiene que ser $\geq 1,50$

Los factores de seguridad adoptados son los que se recomiendan en la G.C.O.C., tal y como se expone a continuación.

COMBINACIÓN DE ACCIONES	COEFICIENTE NORMAL	COEFICIENTE REDUCIDO
Casi permanente (*)	$F_1 \geq 1,50$	$F_{1,red} \geq 1,30$
Característica	$F_2 \geq 1,30$	$F_{2,red} \geq 1,20$
Accidental	$F_3 \geq 1,10$	$F_{3,red} \geq 1,05$

7.3.10.6. Asiento de los rellenos.

Los asientos que se producen en un relleno son de dos tipos:

- Debidos al propio relleno
 - Debidos al terreno de apoyo
- a) Asientos debidos a la consolidación del propio relleno

Los asientos que se producirán en el cuerpo del relleno dependerán básicamente de la altura del relleno, del tipo de material empleado y del grado de compactación que se alcance en obra. Su magnitud total es difícil de estimar y en la práctica, a efectos ingenieriles, únicamente tendrá significado la magnitud y el plazo en que se producirán los asientos residuales, después de terminada la ejecución de cada relleno.

Los asientos postconstructivos son difíciles de evaluar, sin embargo, a título orientativo se pueden evaluar de acuerdo a los siguientes datos, según se recomienda en la "Guía de Cimentaciones para Obras de Carreteras", editada por el Ministerio de Fomento español.

$$s = \alpha \cdot H$$

Donde:

s = Asiento diferido del relleno bien compactado.

H = Altura del relleno.

α = Coeficiente que puede obtenerse de la tabla 6.6.

En general, a falta de otros datos, puede suponerse que la mitad del asiento diferido ocurre en el primer año tras la construcción y que, cada año adicional, el asiento que ocurre es la mitad del correspondiente al año anterior.

TABLA 6.6. ASIENTOS DIFERIDOS EN DURMIENTES. VALORES DE α ; $s = \alpha \cdot H$

TIPO DE RELLENO ⁴	VALOR DE α (%)
Pedraplén	0,3
Terraplén	
Suelos seleccionados	0,5
Suelos adecuados	1,0
Todo-uno	0,5 a 2,0 (dependiendo de la naturaleza del material)

Los valores indicados corresponden a terraplenes compactados hasta alcanzar aproximadamente un 95% de la densidad seca máxima del ensayo Próctor modificado.

b) Asientos debidos a la consolidación del terreno de apoyo

Los asientos del terreno de apoyo se calculan mediante formulaciones elástica cuando se trata de terrenos granulares, como es este caso, o arcillosos preconsolidados, con facilidad para disipar sobrepresiones intersticiales. En estos casos las deformaciones se producen de manera prácticamente inmediata a la ejecución del relleno, no afectando a la vida útil de la autovía.

En estos casos, se utiliza la siguiente expresión para estimar el asiento elástico bajo un terraplén:

$$S_i = \frac{\sigma_z \times h_i}{E_i}$$

Siendo:

S_i : El acortamiento del estrato considerado.

σ_z : Presión vertical aplicada al centro del estrato.

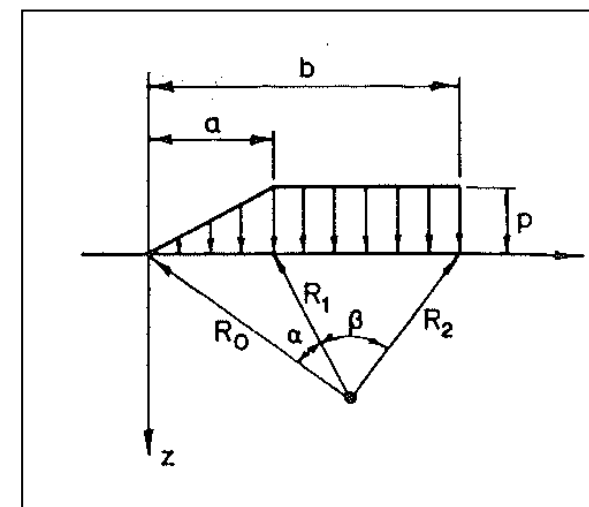
h_i : Espesor del estrato.

E_i : Módulo de deformación del estrato.

Por lo que el asiento resultante en punto determinado, como por ejemplo en la superficie del terreno, es la suma de los acortamientos de todos los estratos compresibles por debajo de ese punto (S_i):

$$S = \sum S_i$$

La presión vertical aplicada sobre un estrato del terreno depende de la geometría del área cargada y de la profundidad del punto considerado. De la publicación "Elastic Solutions for Soil and Rock Mechanics", H.G. POULOS (University of Sydney) se extrae la siguiente expresión para obtener la carga transmitida a cualquier punto bajo un relleno:



Vertical embankment loading.

$$\sigma_z = 2 \times \frac{p}{\pi} \left[\beta + \frac{x\alpha}{a} - \frac{z}{R_2^2} (x - b) \right]$$

En el caso de rellenos ejecutados sobre suelos fundamentalmente arcillosos, blandos y con un alto grado de saturación, éstos sufrirán un asiento del tipo edométrico cuya magnitud total se estima por medio de la expresión:

- Arcillas preconsolidadas:

$$S_{\infty} = \frac{H}{1 + e_0} \left(C_s \times \log\left(\frac{p_{pc}}{p_i}\right) + C_c \times \log\left(\frac{p_f}{p_{pc}}\right) \right)$$

- Arcillas normalmente consolidadas:

$$S_{\infty} = \frac{H}{1 + e_0} C_c \times \log\left(\frac{p_f}{p_i}\right)$$

Donde:

H : Espesor del estrato compresible.

e_0 : Índice de poros inicial.

C_c : Índice de compresión.

C_s : Índice de hinchamiento

p_i : Presión efectiva inicial.

p_f : Presión efectiva final.

p_{pc} : Presión efectiva de preconsolidación.

Este asiento tiene la característica de ser diferido en el tiempo, el cual mediante la teoría de la consolidación de Terzaghi-Frölich, se puede estimar el tiempo que tarda en alcanzarse un determinado grado de consolidación mediante la expresión:

$$S = \frac{d_s}{d}$$

Siendo:

H : semi-espesor de la capa drenante si drena por dos caras o espesor de dicha capa en caso de que el drenaje se produzca por una única superficie.

C_v : coeficiente de consolidación.

T : un factor de tiempo que se relaciona con el grado de consolidación (U) de la siguiente manera:

Si $U < 60\%$ $T = (\pi \times U^2) / 4$

Si $U > 60\%$ $T = -0.9332 \log(1-U) - 0.0851$

7.3.10.7. Tratamiento del terreno

Con el fin de mejorar las condiciones geotécnicas del terreno o bien para acelerar los asientos que pueden producirse, se han previsto los siguientes tratamientos del terreno.

a) Mechales drenantes

Cuando el terreno de apoyo es muy cohesivo y el espesor de capa compresible es grande se presenta el inconveniente de que es necesario un lapso de tiempo elevado para que se produzca un grado de consolidación suficiente. Para reducir este plazo se puede recurrir a la instalación de geodrenes verticales ("mechales drenantes"), que permiten aumentar la velocidad de consolidación debido a la contribución del coeficiente de consolidación radial.

La teoría aplicable a la consolidación radial es la desarrollada por Barron (1948), para la hipótesis de igual deformación vertical:

$$u_e = u_{e0} e^{\left(\frac{-8Tr}{\mu}\right)}$$

Donde:

u_e grado promedio de consolidación debido al drenaje radial

T_r es el factor de tiempo adimensional para drenaje radial

$$T_r = \frac{c_h}{D_e^2}$$

$$\mu = \left(\frac{n^2}{n^2 - S^2}\right) \ln\left(\frac{n}{S}\right) - 0.75 + \frac{S^2}{4n^2} + \frac{k_h}{k_s} \left(\frac{n^2 - S^2}{n^2}\right) \ln S$$

$$n = \frac{D_e}{d}$$

k_h/k_s Es la relación entre coeficientes de permeabilidad horizontal del terreno y la zona alterada.

Siendo:

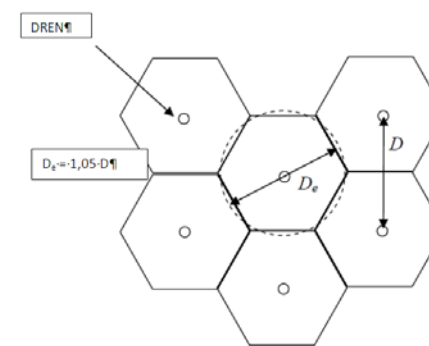
K_h : es la permeabilidad para flujo en dirección horizontal

t : es el tiempo

d_e : es el diámetro eficaz del dren mecha

d : es el diámetro equivalente del dren

La disposición propuesta es una malla triangular de drenes, donde se tiene el siguiente diámetro eficaz de dren:



Donde:

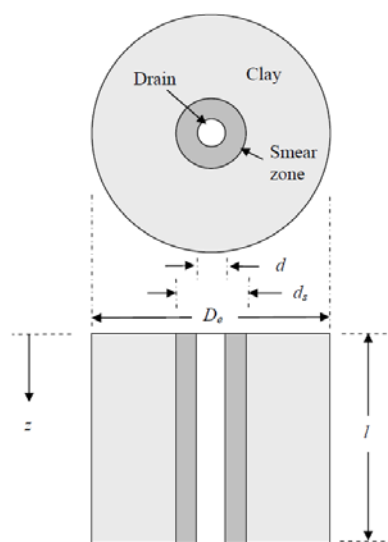
D es la distancia entre drenes.

Como se muestra en el esquema anterior, para una disposición al tresbolillo la zona de influencia es hexagonal. Para simplificar los cálculos matemáticos cada zona de influencia se asume circular y el diámetro equivalente de cada círculo se obtiene mediante la expresión:

$$D_e = 1,05 D$$

Para cada dren, la presión de poro en cualquier punto dado en la zona de influencia en un momento concreto puede ser calculada analíticamente mediante la ecuación de flujo radial. La presión de poro media dentro de la zona de influencia se puede calcular entonces en cualquier momento. Este valor medio será el mismo para todos los drenes, por lo tanto, en todas partes dentro de la malla de drenes se supone que tienen la misma presión de poro en un momento dado.

Para hacer las ecuaciones más realistas, se considera una zona de alteración, que se produce durante la hincada del dren, suponiéndose que alrededor del dren existe un espesor de terreno alterado con una permeabilidad menor que la permeabilidad del suelo no perturbado y esto afectará a la disipación de la presión de poro. La geometría del problema se muestra a continuación:



La consideración conjunta de la consolidación horizontal y vertical obedece a la siguiente expresión (Castillo, 1942):

$$1 - U = (1 - U_h) \cdot (1 - U_v)$$

Donde U es el grado de consolidación total, U_h el grado de consolidación horizontal y U_v el de consolidación vertical.

Al realizar tratamientos de consolidación mediante la ejecución de drenes verticales más precarga, es de buena práctica el colocar un geotextil a modo de filtro cubriendo las cabezas de los drenes verticales. De esta manera se evita la migración de finos del terreno natural hacia el cuerpo del terraplén.

También es habitual la colocación de un colchón granular sobre el geotextil con un espesor del orden de 0.2 m. Con este colchón se consiguen dos objetivos, por un lado, se cuenta con una plataforma de trabajo que protege el geotextil de la maquinaria de extendido y compactación y por otro, se dota de un drenaje para la evacuación del agua eliminada por la consolidación fuera del cuerpo de terraplén.

Por tanto, se propone el siguiente esquema constructivo para la realización de los terraplenes:

Hinca de los drenes verticales hasta alcanzar un horizonte granular competente y continuo. La superficie ocupada en planta por estos drenes debe ser igual a la superficie en planta ocupada por el terraplén más un sobrecancho equivalente a la mitad de altura del terraplén por cada derrame.

Colocación de un geotextil a modo de filtro en la franja de terreno a tratar.

Extendido de una capa de material granular de 0.2 m de espesor sobre el geotextil.

Realización de la primera fase del terraplenado.

En caso de que el terraplén tuviese que realizarse por fases sucesivas por inestabilidad al hundimiento, se tendría que realizar una fase de espera hasta obtener la consolidación del terreno adecuada.

Realización de la segunda fase de terraplenado, y así sucesivamente.

b) Límite de movimientos postconstructivos

A título orientativo y a falta de especificaciones concretas que puedan establecerse en otros documentos, no se consideran aceptables aquellos asentos o movimientos transversales al eje de la calzada que superen los límites de la siguiente tabla (Guía de Cimentaciones en Obras de Carreteras editada por el Ministerio de Fomento de España).

TABLA 6.13. VALORES LÍMITE DEL MOVIMIENTO POSTCONSTRUCTIVO EN LA CALZADA		
MOVIMIENTO (cm)	VÍAS CON IMD > 500	VÍAS CON IMD < 500
Asiento máximo	20	30
Desplazamiento transversal máximo	10	15

7.3.11. ESTUDIO PARTICULARIZADO DE LOS RELLENOS

Una vez expuesta la metodología que hay que seguir para el análisis de los rellenos de una obra lineal pasamos a estudiar los rellenos más significativos del tramo, considerando como tales aquellos que por sus condiciones resultan críticos, por ejemplo, los de mayor altura, los que se localizan sobre terrenos blandos de espesor considerable, etc.

Los parámetros geotécnicos utilizados en los cálculos se han particularizado de acuerdo a los reconocimientos más cercanos disponibles, o bien se han tomado parámetros de otros reconocimientos de características y condiciones similares, según la metodología expuesta en capítulos anteriores.

De acuerdo al estudio de materiales expuesto en el Anejo nº3, los materiales procedentes de los préstamos serán tolerables, adecuados y seleccionados. Asumiendo que los rellenos se ejecutarán con suelos adecuados en su gran mayoría, suelos SC-SM, se adopta los siguientes parámetros recomendados por NAVFAC-1971:

Parámetros geotécnicos del material de terraplén		
Densidad (kN/m ³)	Cohesión (kPa)	Ángulo de rozamiento (º)
20	19	33

En cuanto a la acción sísmica se han estimado los siguientes parámetros de cálculo.

Columna litológica			
Espesor terreno tipo IV	Espesor terreno tipo III	Espesor terreno tipo II	Espesor terreno tipo I
10	10	10	0

Parámetros				
S	C	a _b /g	ρ	a _c /g
1,17	1,63	0,23	1,00	0,27

Resultados	
ah=	0,135
av=	0,067

La estabilidad de los rellenos se analizado mediante el programa Slide de la firma Rocscience, por medio del cual se obtiene el círculo crítico para unas determinadas características geométricas del relleno y unas condiciones dadas en cuanto a resistencia del cuerpo y cimiento.

7.3.11.1. Relleno 1. Eje 3. PK.0+280

Relleno correspondiente a los estribos de la estructura del Paso Inferior 0+280.

Tiene una altura de unos 8.0 m y se proyecta con taludes 2H.1V.

Se dispone para su estudio de los sondeos mecánico SR-1, SE-4 y de la penetración dinámica PE-2. La primera capa superficial arcillosa se ha determinado, básicamente, a partir del ensayo PE-2.

Se han distinguido los siguientes niveles:

- De 0,00 a 1,80 m. Arcillas firmes por desecación. (QT1)
 - N_{DPSH}= 9; N_{SPT}=13
 - Densidad aparente (Y_{ap}): 21,2 kN/m³ (SE-4)
 - Resistencia al corte sin drenaje (c_u): 90 kPa (N_{SPT})

- Cohesión efectiva: 20 kPa
- Ángulo de rozamiento interno efectivo: 25º
- Módulo elástico (Es): 24 MPa (deducido a partir de Stroud 270 xCu)

- 1,80 a 6,00 m. Arcillas con alguna pasada arenosa. (Nivel QT1)
 - N_{DPSH}= 6; N_{SPT}=9
 - Densidad aparente (Y_{ap}): 21,2 kN/m³
 - Resistencia al corte sin drenaje (c_u): 55 kPa (CDuu del SR-1 y acorde con el golpeo N_{SPT})
 - Cohesión efectiva: 20 kPa
 - Ángulo de rozamiento interno efectivo: 25º
 - Índice de poros inicial (e₀): 0,7080 (ST-1 y SE-7)
 - Índice de compresión (Cc):0.1690 (ST-1 y SE-7)
 - Índice de hinchamiento (Cs):0.034 (ST-1 y SE-7)
 - Presión Preconsolidación (Pc):75 kPa (ST-1 y SE-7)
 - Módulo edométrico (Em):7,9 MPa (ST-1 y SE-7)
 - Coeficiente de compresibilidad (av):0.0206 cm²/kp (ST-1 y SE-7)
 - Cv: 5x 10⁻³ cm²/s (para arcilla LL=30.6% SE-4)
 - Módulo elástico (Es): 15 MPa (deducido a partir de Stroud 200 x Cu)
- 6,00 m a 16,20 m Gravas (Nivel QT2)
 - N_{SPT}=40
 - Densidad aparente (Y_{ap}): 22,0 kN/m³ (valor medio de este nivel)
 - Cohesión (c'): 0,0 kPa
 - Ángulo de rozamiento interno (φ): 36º (deducido N_{SPT})
 - Módulo elástico (Es): 54 MPa (deducido NSPT=40)
- De 16,20 a 16,70 m. Arenas limosas (Nivel QT3)
 - N_{SPT}=22
 - Densidad aparente (Y_{ap}): 20,0 kN/m³ (estimada según su litología)

- Cohesión efectiva (c): 0,0 kPa
 - Ángulo de rozamiento interno (φ') = 34° (CDuu SE-3 de 21.0 a 21.6 m)
 - Módulo de elasticidad (Es): 12 MPa (según Nspt)
- 16,70 a 22,80. Arcillas (Nivel QT3)
 - $N_{SPT}=20$
 - Densidad aparente (γ_{ap}): 20,0 kN/m³ (estimada según su litología)
 - Resistencia al corte sin drenaje Cu: 108 kPa (SR-1 de 25.00 a 25.80 CS)
 - Cohesión efectiva (c): 30,0 kPa (SR-1 de 25.00 a 25.80 CD)
 - Ángulo de rozamiento interno (φ') = 20° (SR-1 de 25.00 a 25.80 CD)
 - Módulo de elasticidad (Es): 21.6 (deducido a partir de Stroud 200 x Cu).
 - eo=0.55
 - Cc=0.098
 - Cv: 5x 10⁻³ cm²/s (para arcilla LL=32% SE-4)
 - 22,80 a 23,40. Arena limosa (Nivel QT3)
 - NSPT=22
 - Densidad aparente (γ_{ap}): 20,0 kN/m³ (estimada según su litología)
 - Cohesión efectiva (c'): 0,0 kPa
 - Ángulo de rozamiento interno (φ')=34° (CDuu SE-3 de 21,0 a 21,6 m)
 - Módulo de elasticidad (Es): 12 MPa (según Nspt)
 - 23,40 a 29,20. Arcillas (Nivel QT3)
 - NSPT=20
 - Densidad aparente (γ_{ap}): 20,0 kN/m³ (estimada según su litología)
 - Resistencia al corte sin drenaje Cu: 108 kPa (SR-1 de 25,00 a 25,80 CS)
 - Cohesión efectiva (c'): 30, kPa (SR-1 de 25,00 a 25,80 CD)
 - Ángulo de rozamiento interno (φ') = 20° (SR-1 de 25,00 a 25,80 CD)
 - Módulo de elasticidad (Es): 21,6 (deducido a partir de Stroud 200 x Cu).
 - 29.2 a 36,8. Gravas arcillosas (Nivel QT4)
 - $N_{SPT}=R$ (100)
 - Densidad aparente (γ_{ap}): 22,0 kN/m³ (estimada según su litología)
 - Cohesión efectiva (c): 0,0 kPa (según bibliografía técnica)
 - Ángulo de rozamiento interno (φ') =9° (según bibliografía técnica)
 - Módulo de elasticidad (Es): 130 MPa (según Nspt)
 - 36,8 a 38,60 m. Arcilla (Nivel QT5)
 - Densidad aparente (γ_{ap}): 21,5 kN/m³
 - Módulo de elasticidad (Es): 21,3 MPa
 - eo=0.575
 - Cc=0.132
 - Cv: 6x 10⁻³ cm²/s (para arcilla LL=22,8% SR-1)
 - 38,60 a 39,00 m. Aren (Nivel QT5)
 - Densidad aparente (γ_{ap}): 21,5 kN/m³
 - Módulo de elasticidad (Es): 21,1 MPa
 - 39,00 a 45,00 Arcilla y alternancia arcilla y arenas (Nivel QT5)
 - Densidad aparente (γ_{ap}): 21,5 kN/m³
 - Módulo de elasticidad (Es): 21,3 MPa
 - eo=0.575
 - Cc=0.132
 - Cv: 5.5x 10⁻³ cm²/s
 - 45,0 a 46,20 m. Arena gruesa (Nivel QT5)
 - Densidad aparente (γ_{ap}): 21,5 kN/m³

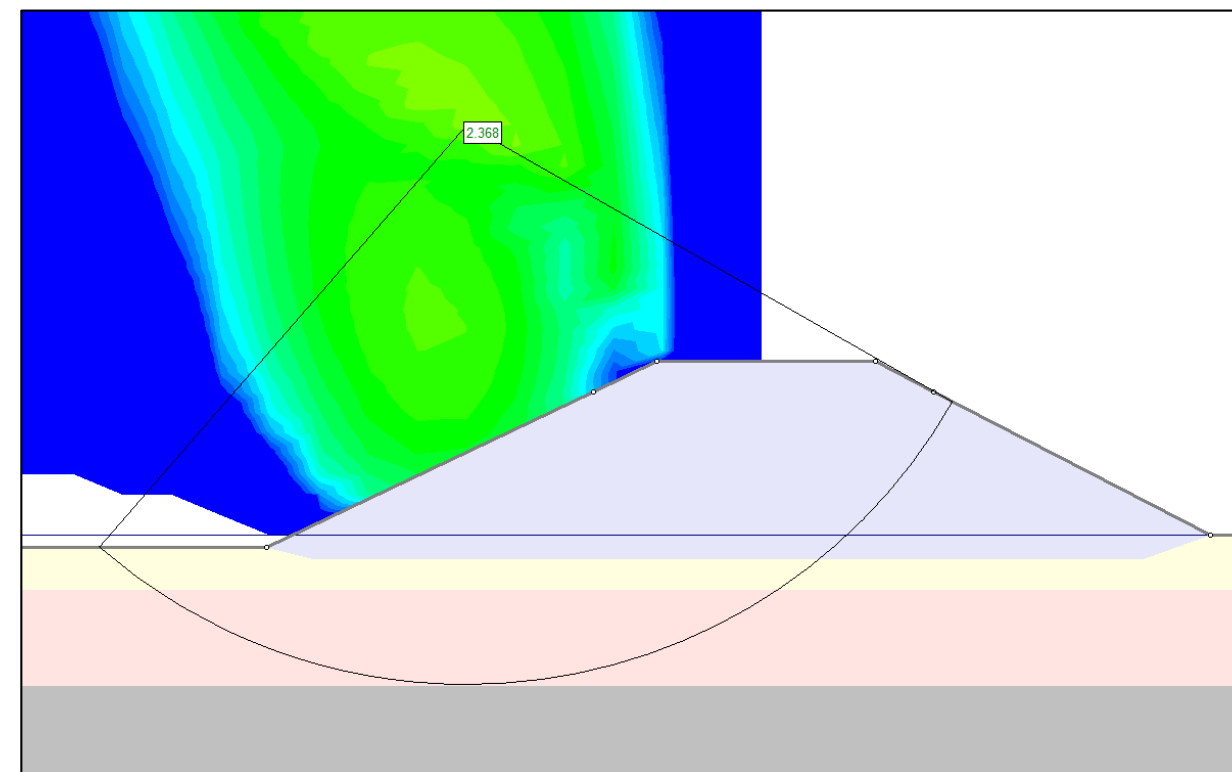
- Módulo de elasticidad (Es): 21,1 MPa
- 46,0 a 55,0 m Arcillas(Nivel QT5)
 - Densidad aparente (Yap): 21,5 kN/m³
 - Módulo de elasticidad (Es): 21,3 MPa
 - eo=0.575
 - Cc=0.132
 - Cv: 5.5x 10⁻³ cm²/s
- 55,00 a 56,00 m. Arenas (Nivel QT5)
 - Densidad aparente (Yap): 21,5 kN/m³
 - Módulo de elasticidad (Es): 21,1 MPa
- 56,00 a 60,0 m. Arcillas (Nivel QT5)
 - Densidad aparente (Yap): 21,5 kN/m³
 - Módulo de elasticidad (Es): 21,3 MPa
 - eo=0.575
 - Cc=0.132
 - Cv: 5.5x 10⁻³ cm²/s

En primer lugar, se procede a analizar la estabilidad del relleno

ESTABILIDAD DEL RELLENO

- Situación a corto plazo

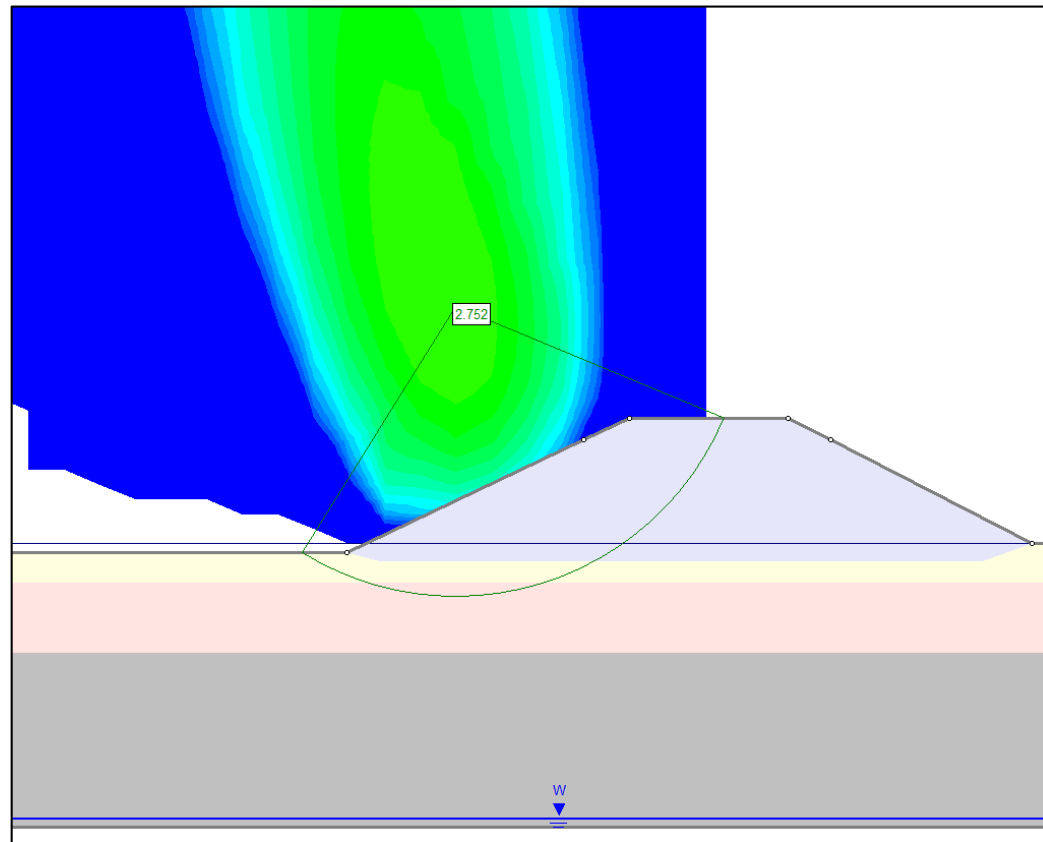
Material Name	Color	Unit Weight (kN/m ³)	Strength Type	Cohesion (kN/m ²)	Phi	Cohesion Type	Water Surface	Ru
Relleno		20	Mohr-Coulomb	20	33		None	0
Arcilla 1 (QT1)		21.2	Undrained	90		Constant	None	0
Arcilla 2 QT1		21.2	Undrained	55		Constant	None	0
Gravas QT2		22	Mohr-Coulomb	0	36		Water Surface	



El factor de seguridad obtenido FS=2,36 en ampliamente satisfactorio

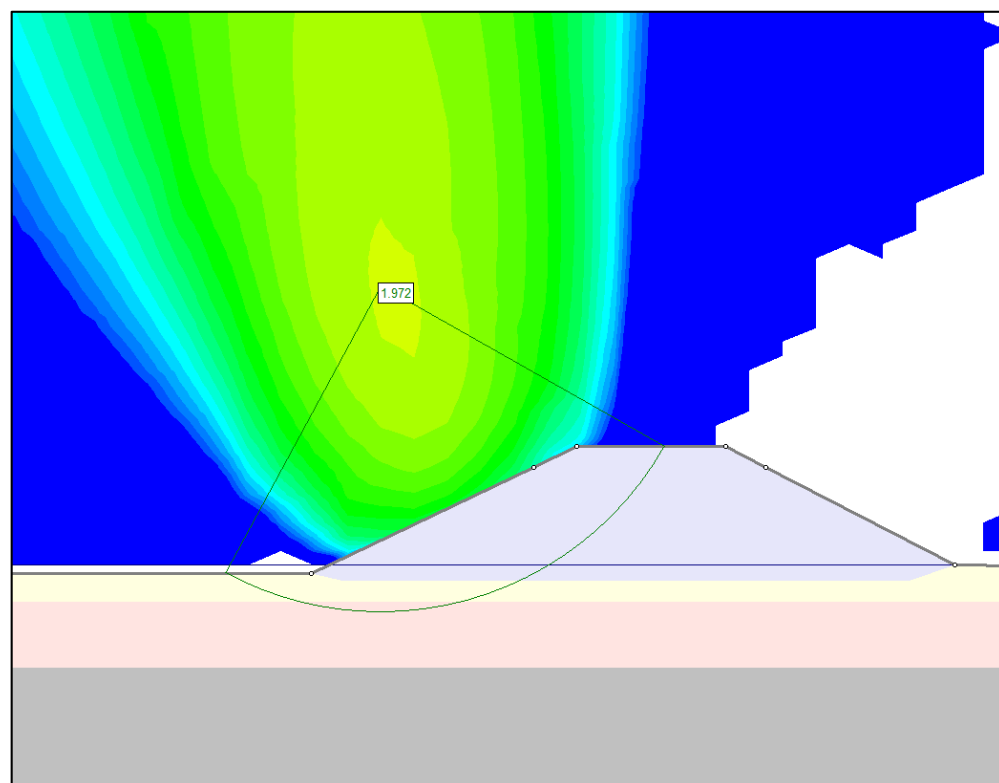
- Situación a largo plazo

Material Name	Color	Unit Weight (kN/m ³)	Strength Type	Cohesion (kN/m ²)	Phi	Water Surface	Hu Type	Ru
Relleno		20	Mohr-Coulomb	20	33	None		0
Arcilla 1 (QT1)		21.2	Mohr-Coulomb	20	25	None		0
Arcilla 2 QT1		21.2	Mohr-Coulomb	20	25	None		0
Gravas QT2		22	Mohr-Coulomb	0	36	Water Surface	Constant	



Se ha obtenido un FS=2,75

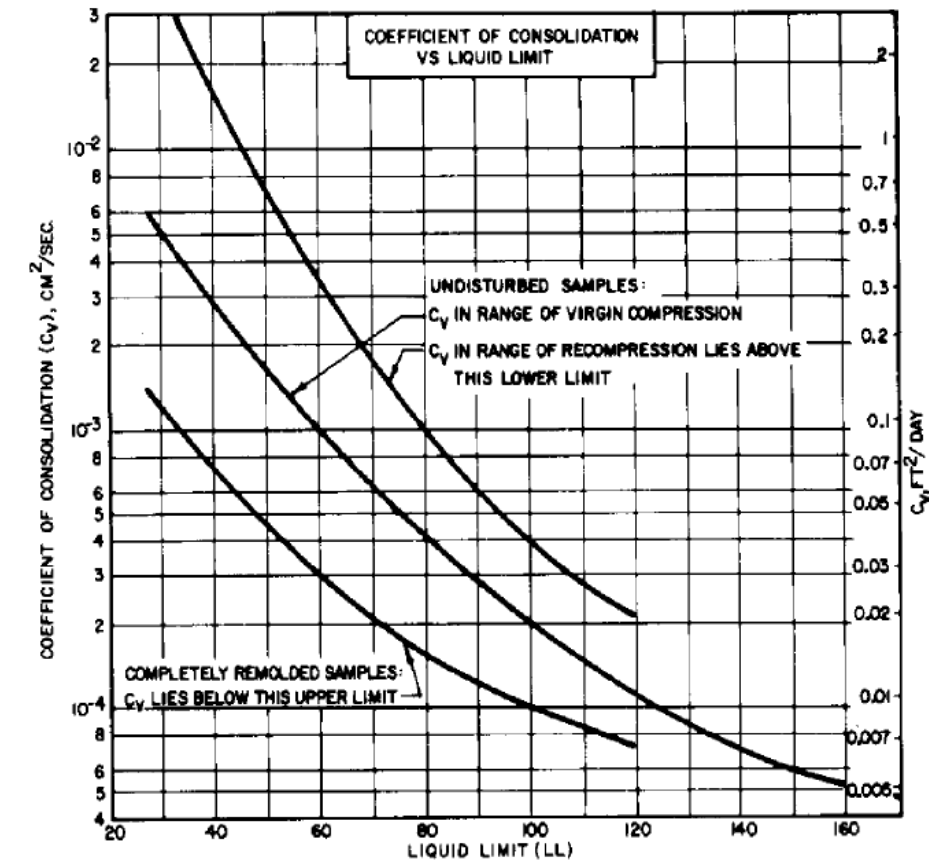
- **Situación con sismo**



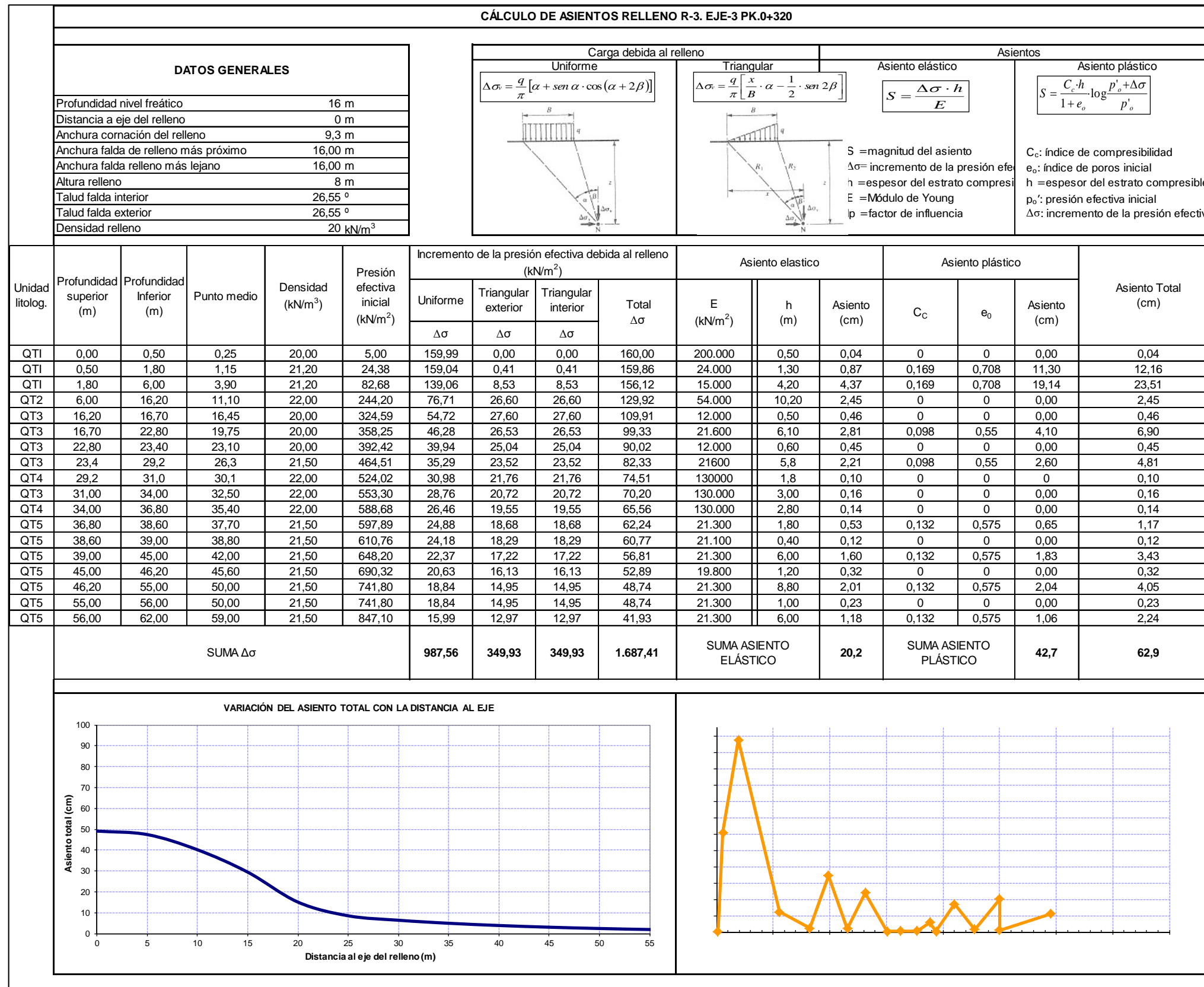
El factor de seguridad obtenido, FS=1,9 en superior al exigido en estas condiciones.

Seguidamente se procede a calcular los asentos que se producen en el relleno y en el terreno de apoyo.

Los valores de C_v se han determinado de acuerdo con el Manual de Diseño de la NAVY (Naval facilities engineering command), se ha empleado el siguiente gráfico para determinar el coeficiente de consolidación en base al límite líquido que presentan las muestras:



En el cuadro adjunto se muestran los resultados obtenidos.



El asiento total es de 62,9 cm, de los cuales 20,2 cm son elásticos y se producirán durante la obra, y los 42,7 cm restantes son de consolidación y tendrán lugar a largo plazo.

A este asiento hay que sumar el que se producirá en el propio relleno, que según se ha comentado anteriormente, es un porcentaje de la altura, es este caso el relleno se construirá con suelo adecuado, de modo que:

$$S=0.01 \times 800 \text{ cm} = 8 \text{ cm}$$

Estos asientos son muy elevados, siendo necesario calcular el tiempo transcurrido hasta que el terreno consolide y los asientos diferidos sean admisibles en los movimientos postconstructivos de la calzada.

A continuación, se expone un cuadro con el grado de consolidación y los asientos que tendrán lugar en un plazo de 3 a 4 m desde la finalización de los rellenos, considerando este tiempo dentro de los plazos razonables.

Cota inicio	Cota final	Espesor (m)	cv cm ² /s	U (%)	Tv	t (año)	t (meses)	Asiento Total Estimado (cm)	Asiento Terraplén (cm)	Asiento Remanente (m)
0,5	1,8	0,65	0,005	90	0,848	0,02	0,24	11,3	10,2	1,1
1,8	6	2,1	0,005	90	0,848	0,21	2,52	19,14	17,2	1,9
16,7	22,8	3,05	0,0048	75	0,477	0,3	3,6	4,1	3,1	1,0
23,4	29,2	2,9	0,0025	60	0,286	0,31	3,72	2,6	1,6	1,0
36,8	38,6	0,9	0,006	80	0,567	0,24	2,88	0,65	0,5	0,1
39	45	3	0,0055	80	0,298	0,33	3,96	1,83	1,5	0,4
46,2	55	4,4	0,0055	60	0,286	0,32	3,84	2,04	1,2	0,8
56	62	3	1,0055	80	0,567	0,3	3,6	1,06	0,8	0,2
TOTAL								42,7	35,2	6,4

7.3.11.2. Relleno 2. Eje 2. PK.1+620

Este relleno corresponde al estribo de acceso a la estructura sobre la A-92G del Eje 2, puesto que se trata del relleno de mayor altura de nueva construcción. También tiene la particularidad que este relleno se solapa en parte con el relleno del Eje 3.

La columna estratigráfica y las características geotécnicas se exponen a continuación, tomando como referencia, aunque no solo exclusivamente, el sondeo SE-3:

- De 0,00 a 0,60 m. Suelo vegetal
- 0,60 a 5,40 m. Arcillas con alguna pasada arenosa. (Nivel QT1)
 - $N_{SPT}=5$
 - Densidad aparente (γ_{ap}): 20,8 kN/m³ (media de esta unidad)
 - Resistencia al corte sin drenaje (c_u): 35 kPa (CDuu del ST-1 y acorde con el golpeo N_{SPT})
 - Cohesión efectiva: 20 kPa

- Ángulo de rozamiento interno efectivo: 25°
- Ángulo de rozamiento interno total (ϕ):0
- Índice de poros inicial (e_0): 0,7080 (ST-1 y SE-7)
- Índice de compresión (C_c):0.1690 (ST-1 y SE-7)
- Índice de hinchamiento (C_s):0.034 (ST-1 y SE-7)
- Presión Preconsolidación (P_c):75 kPa (ST-1 y SE-7)
- Módulo edométrico (E_m):7,9 MPa (ST-1 y SE-7)
- Coeficiente de compresibilidad (av):0.0206 cm²/kp (ST-1 y SE-7)
- Módulo elástico (E_s): 9,45 MPa (

- 5,40 a 15,00 m. Arenas gruesas. (Nivel QT2)

- $N_{SPT}=45$
- Densidad aparente (γ_{ap}): 22,0 kN/m³ (media de esta unidad)
- Cohesión efectiva (c): 0,0 kPa
- Ángulo de rozamiento interno efectivo ($\phi' = 5^\circ$)
- Módulo elástico (E_s): 61 MPa (según N_{SPT})

- 15,00 a 17,10 m. Arcillas arenosas (Nivel QT3)

- $N_{SPT}=8$
- Densidad aparente (γ_{ap}): 21,5 kN/m³ (ensayo edométrico SE-3 de 15,0 a 15,6 m)
- Resistencia al corte sin drenaje (c_u): 33 kPa (CDuu SE-3 de 15,0 a 15,6 m)
- Ángulo de rozamiento interno total (ϕ):0°
- Índice de poros inicial (e_0):0.48 (SE-3 de 15,0 a 15,6 m)
- Índice de compresión (C_c):0.076 (SE-3 de 15,0 a 15,6 m)
- Índice de hinchamiento (C_s):0.015 (SE-3 de 15,0 a 15,6 m)
- Presión Preconsolidación (P_c):70 kPa (SE-3 de 15,0 a 15,6 m)
- Módulo edométrico (E_m):15.0 MPa (SE-3 de 15,0 a 15,6 m)
- Coeficiente de compresibilidad (av):0.0098 cm²/kp (SE-3 de 15,0 a 15,6 m)

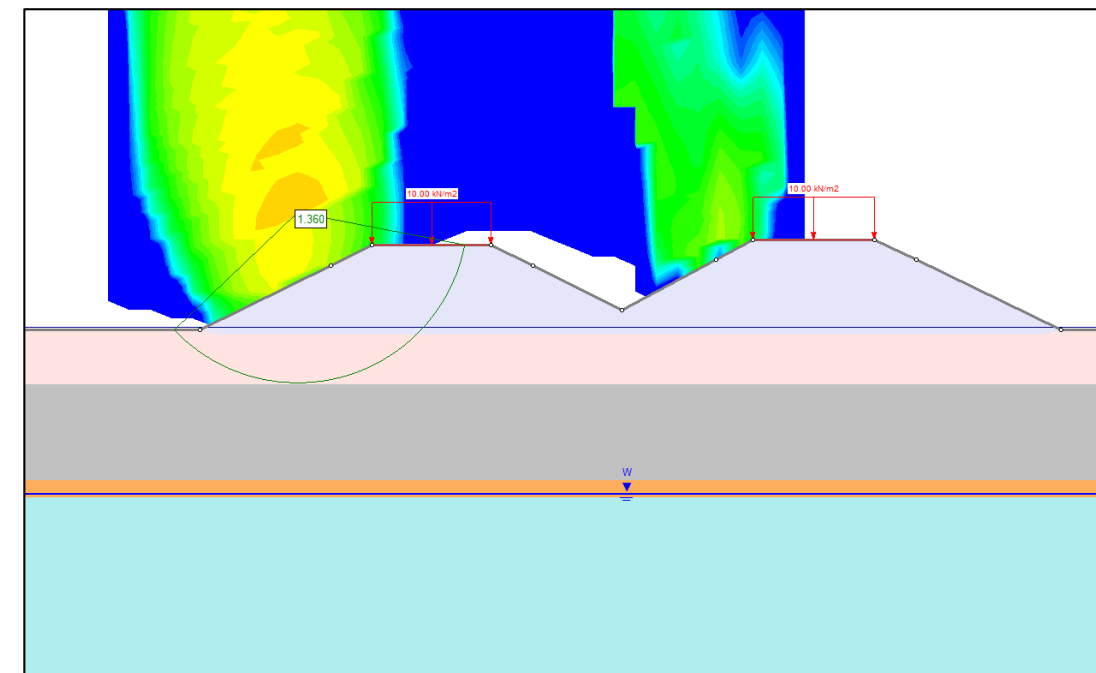
- Módulo elástico (Es): 9.0 MPa)
- 17,10 a 25,80 m. Arenas limosas (Nivel QT3)
 - Nivel freático: 17,40 m
 - $N_{SPT}=22$
 - Densidad aparente (γ_{ap}): 20,0 kN/m³ (estimada según su litología)
 - Cohesión efectiva (c): 0,0 kPa
 - Ángulo de rozamiento interno (φ') = 34° (CDuu SE-3 de 21,0 a 21,6 m)
 - Módulo de elasticidad (Es): 12 MPa (según Nspt)
- 25,80 m a 28,20 m. Arcillas (Nivel QT3)
 - $N_{SPT}=35$
 - Densidad aparente (γ_{ap}): 20,7 kN/m³ (según SE-3 de 27,0 a 27,6 m)
 - Resistencia al corte sin drenaje (cu): 56 kPa (media de CS y CDuu SE-3 de 27,0 a 27,6 m)
 - Ángulo de rozamiento interno, total (φ') = 0,0°
 - Módulo elástico (Es): 11 MPa (deducido a partir de Stroud 200 x Cu).

Con estos parámetros se procede a analizar la estabilidad del relleno.

ESTABILIDAD DEL RELLENO

- Situación a corto plazo

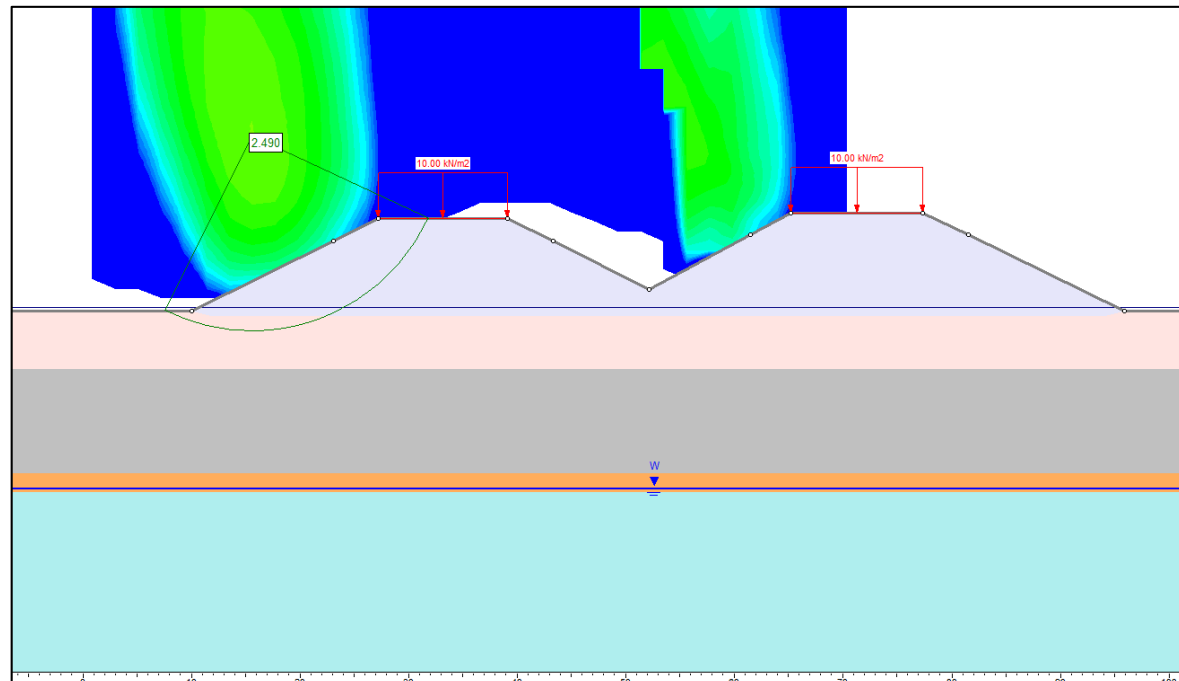
Material Name	Color	Unit Weight (kN/m ³)	Strength Type	Cohesion (kN/m ²)	Phi	Cohesion Type	Water Surface	Hu Type	Ru
Relleno (R1)		20	Mohr-Coulomb	20	33		None		0
Arcillas (QT1)		20.8	Undrained	35		Constant	None		0
Arenas gruesas (QT2)		22	Mohr-Coulomb	0	35		None		0
Arcillas (QT3)		21.5	Undrained	33		Constant	None		0
Arenas limosas (QT4)		20	Mohr-Coulomb	0	34		Water Surface	Constant	
Arcillas (QT5)		20.7	Undrained	56		Constant	None		0



El factor de seguridad FS=1,36 es satisfactorio para situaciones a corto plazo

- Situación a largo plazo

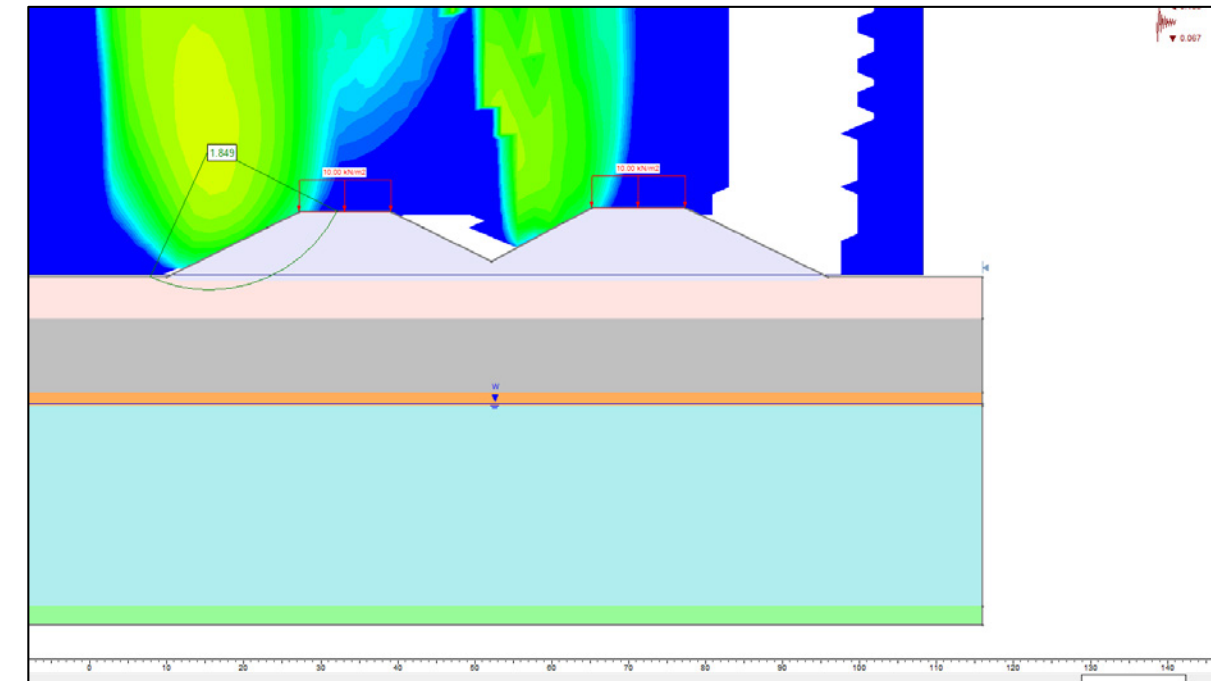
Material Name	Color	Unit Weight (kN/m ³)	Strength Type	Cohesion (kN/m ²)	Phi	Water Surface	Hu Type	Ru
Relleno (R1)		20	Mohr-Coulomb	20	33	None		0
Arcillas (QT1)		20.8	Mohr-Coulomb	20	25	None		0
Arenas gruesas (QT2)		22	Mohr-Coulomb	0	35	None		0
Arcillas (QT3)		21.5	Mohr-Coulomb	20	25	Water Surface	Constant	
Arenas limosas (QT4)		20	Mohr-Coulomb	0	34	Water Surface	Constant	
Arcillas (QT5)		20.7	Mohr-Coulomb	30	23	Water Surface	Constant	



El factor de seguridad FS=2.49 es satisfactorio para situaciones a largo plazo

- Situación con sismo

Material Name	Color	Unit Weight (kN/m ³)	Strength Type	Cohesion (kN/m ²)	Phi	Water Surface	Hu Type	Ru
Relleno (R1)		20	Mohr-Coulomb	20	33	None		0
Arcillas (QT1)		20.8	Mohr-Coulomb	20	25	None		0
Arenas gruesas (QT2)		22	Mohr-Coulomb	0	35	None		0
Arcillas (QT3)		21.5	Mohr-Coulomb	20	25	Water Surface	Constant	
Arenas limosas (QT4)		20	Mohr-Coulomb	0	34	Water Surface	Constant	
Arcillas (QT5)		20.7	Mohr-Coulomb	30	23	Water Surface	Constant	



El factor de seguridad FS=1,84, es satisfactorio para situaciones con sismo

El análisis realizado revela que el relleno es estable en las tres situaciones analizadas, de tal modo que se puede ejecutar en una sola fase.

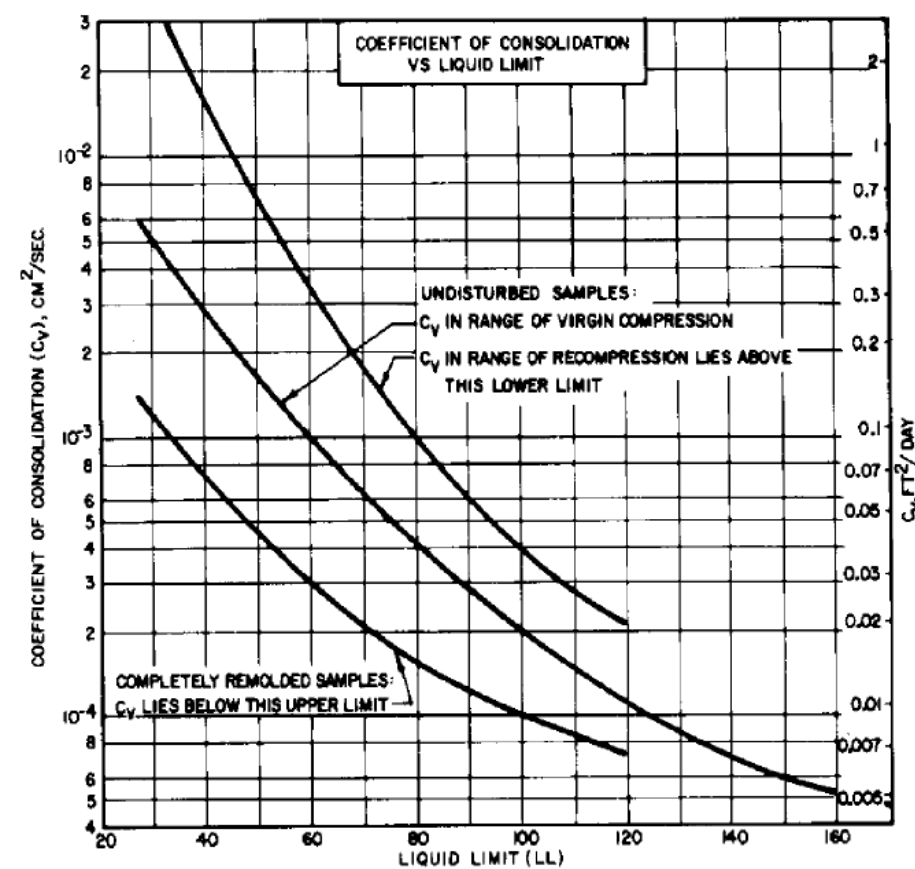
ASIENTOS DEL RELLENO

A continuación, se analizan los asentamientos esperados una vez ejecutado el relleno. Se ha considerado como zona de influencia del relleno 1,5 veces el ancho de la base del mismo.

La columna estratigráfica es la misma que la adoptada para el análisis de estabilidad anterior, completada con la columna del sondeo SR-1 y siguiendo la secuencia lógica del sondeo.

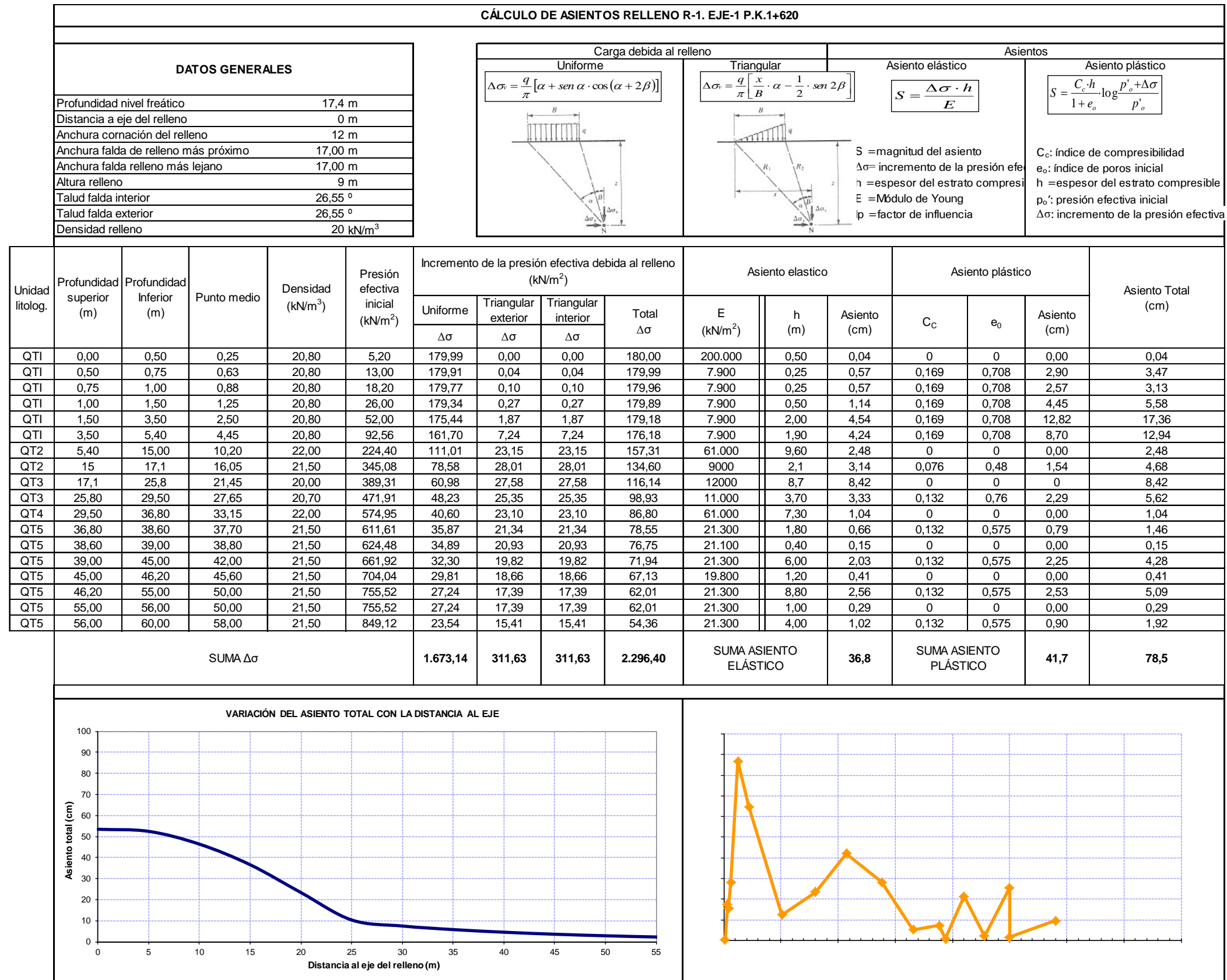
- De 0,00 a 0,60 m. Suelo vegetal
- 0,60 a 5,40 m. Arcillas con alguna pasada arenosa, (Nivel QT1)
- 5,40 a 15,00 m. Arenas gruesas. (Nivel QT2)
- 15,00 a 17,10 m. Arcillas arenosas (Nivel QT3)
- 17,10 a 25,80 m. Arenas limosas (Nivel QT3)
- 25,80 m a 29,20 m. Arcillas (Nivel QT3)
- 29,20 a 36,80 m. Gravas (Nivel QT4)
- 36,8 a 38,60 m. Arcilla (Nivel QT5)
- 38,60 a 39,0 m. Arena (Nivel QT5)
- 39,00 a 42,00 Arcilla y alternancia arcilla y arenas (Nivel QT5)
- 42,0 a 45,00 m. Areno-arcilloso (Nivel QT5)
- 45,0 a 46,20 m. Arena gruesa (Nivel QT5)
- 46,20 a 55,0 m. Arcillas(Nivel QT5)
- 55,00 a 56,00 m. Arenas (Nivel QT5)
- 56,00 a 60,00m Arcillas (Nivel QT5)

Los valores de C_v se han determinado, de acuerdo con el Manual de Diseño de la NAVY (Naval facilities engineering command), se ha empleado el siguiente gráfico para determinar el coeficiente de consolidación en base al límite líquido que presentan las muestras:



De acuerdo a dicho gráfico, para las muestras arcillosas del primer nivel QT1 se estimó $C_v = 4,8 \times 10^{-3} \text{ cm}^2/\text{s}$ y para los demás niveles arcillosos $C_v = 5,5 \times 10^{-3} \text{ cm}^2/\text{s}$

Se han obtenido los siguientes resultados.



El asiento total es de 78,5 cm, de los cuales 36,8 cm son elásticos y se producirán durante la obra, y los 41,7 cm restantes son de consolidación y tendrán lugar a largo plazo.

A este asiento hay que sumar el que se producirá en el propio relleno, que según se ha comentado anteriormente, es un porcentaje de la altura, es este caso el relleno se construirá con suelo adecuado, de modo que:

$$S=0.01 \times 900 \text{ cm} =9 \text{ cm}$$

Estos asientos son muy elevados, siendo necesario calcular el tiempo transcurrido hasta que el terreno consolide y los asientos diferidos sean admisibles en los movimientos postconstructivos de la calzada.

A continuación, se expone un cuadro con el grado de consolidación y los asientos que tendrán lugar en un plazo de 3 a 4 meses desde la finalización de los rellenos, considerando este tiempo dentro de los plazos razonables.

Cota inicio	Cota final	Espesor (m)	cv cm2/s)	U (%)	Tv	t (año)	t (meses)	Asiento Total Estimado (cm)	Asiento Terraplén (cm)	Asiento Remanente (m)
1	5,4	2,2	0,0048	90	0,848	0,27	3,24	31,1	28,0	3,1
15	17,1	1,05	0,0055	90	0,848	0,05	0,6	1,33	1,2	0,1
25,8	29,5	1,85	0,0055	90	0,848	0,17	2,04	1,88	1,7	0,2
36,9	38,6	0,85	0,0055	90	0,848	0,04	0,43	0,63	0,6	0,1
39	45	3	0,0055	75	0,476721972	0,25	3,01	1,79	1,3	0,4
46,2	55	4,4	0,0055	60	0,286	0,32	3,89	1,99	1,2	0,8
56	60	2	0,0055	90	0,848	0,20	2,38	0,7	0,6	0,1
TOTAL								39,4	34,6	4,8

Como puede observarse, a los 3- 4 meses de construido el relleno quedarán por asentar 4,8 cm del terreno y unos 9.0 cm del propio cuerpo, siendo en total alrededor de una 14 cm.

7.3.11.3. Relleno 3. Eje 2. PK.1+800

El segundo relleno analizado es el estribo creciente de la misma estructura del relleno anterior.

Tiene la particularidad que se apoya sobre un relleno antrópico vertido, con un espesor de unos 3,20 m. según la penetración dinámica P_R-6 . Este relleno será completamente saneado, puesto que se trata de terrenos muy heterogéneos que pueden dar lugar a asientos importantes.

La altura del relleno no supera los 8,0 m y se proyecta con una pendiente 2H:1V.

La columna estratigráfica y las características geotécnicas se exponen a continuación, tomando como referencia, aunque no solo exclusivamente, el sondeo SEp-2 y P_R-6 :

- De 0,00 a 3,20 m. Relleno arcén calzada existente
- 3,20 a 8,8/9,60 m. Arcillas (Nivel QT1)
 - $N_{SPT}=8$
 - Densidad aparente (γ_{ap}): 21,2 kN/m³ (SEp-2 de 6,40 a 7,00 m)

- Módulo Presiométrico (EM):27,25 MPa (ensayo presiométrico SEp-2 de 6,0 a 6,6 m)
- Módulo de corte (G): 8,27 Mpa (ensayo presiométrico SEp-2 de 6,0 a 6,6 m)
- Resistencia al corte sin drenaje (c_u): 65 kPa (SEp-2. TUU de 6,40 a 7,00 m)
- Cohesión efectiva: 20 kPa
- Ángulo de rozamiento interno efectivo: 25°
- Índice de poros inicial (e_0):0,4950 (ensayo edométrico Ep-2 de 6,40 a 7,00 m)
- Índice de compresión (Cc): 0,141 (ensayo edométrico SEp-2 de 6,40 a 7,00 m)
- Índice de hinchamiento (Cs): 0,023(ensayo edométrico SEp-2 de 6,40 a 7,00 m)
- Presión Preconsolidación (Pc):92 kPa (ensayo edométrico SEp-2 de 6,40 a 7,00 m)
- Coeficiente de compresibilidad (av): 0,007 cm²/kp (SEp-2 de 6,40 a 7,00 m)
- Módulo edométrico (Em):19,4 MPa (ensayo edométrico SEp-2 de 6,40 a 700 m)
- Módulo edométrico (Em): 38,6 MPa (deducido a partir de EM/0,66)
- Módulo elástico (Es): 14,4 MPa (deducido a partir de Em y $un=0,30$)
- Módulo elástico (Es): 17,5 MPa (deducido a partir de Stroud 270 xCu)
- Módulo elástico (Es): 28,7 MPa (deducido a partir de EM y Em)
- Módulo elástico (Es): 21,5MPa (deducido a partir de G)

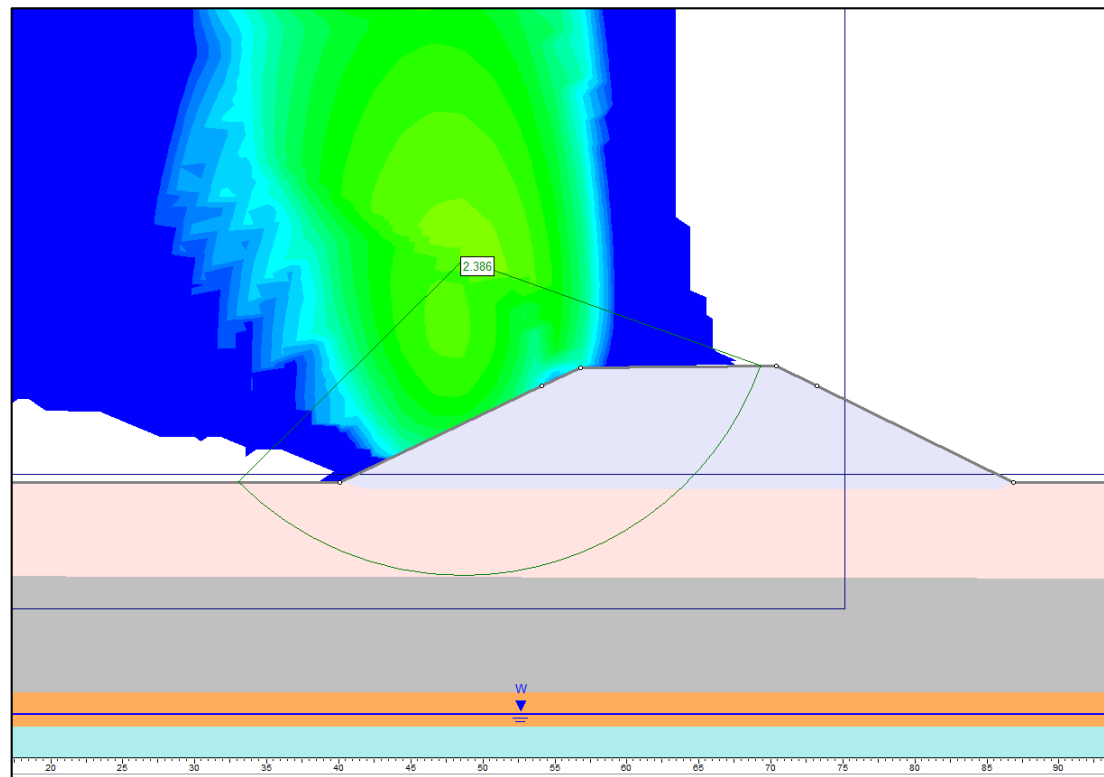
- 8,8 m a 16,80 m Gravas y arenas (Nivel QT2)
 - $N_{SPT}=R$
 - Densidad aparente (γ_{ap}): 22,0 kN/m³ (valor medio de este nivel)
 - Cohesión (c'): 0,0 kPa
 - Ángulo de rozamiento interno (φ): 39° (deducido N_{SPT})
 - Módulo elástico (Es): 68 MPa (deducido $NSPT=50$)
- De 16,80 a 19,2 arenas (Nivel QT3)
 - $N_{SPT}=9$

- Densidad aparente (γ_{ap}): 19,0 kN/m³ (estimada según su litología)
 - Cohesión efectiva (c): 10,0 kPa (según bibliografía técnica)
 - Ángulo de rozamiento interno (φ') = 30° (según bibliografía técnica)
 - Módulo de elasticidad (Es): 8,0 MPa (según N_{spt} Webb)
- 19,2 a 22 arcillas (Nivel QT3)
 - Nivel freático: 19,40 m
 - N_{SPT}=12
 - Densidad aparente (γ_{ap}): 20,7 kN/m³ (media de esta unidad)
 - Resistencia al corte sin drenaje (c_u): 41kPa (SEp-2, TUU a 25,50 a 26,0 m)
 - Ángulo de rozamiento interno total (φ):0
 - Índice de poros inicial (e0): 0,546 (SEp-2 de 20,2 a 20,8 m)
 - Índice de compresión (Cc): 0,123 (SEp-2 de 20,2 a 20,8 m)
 - Índice de hinchamiento (Cs: 0,022 (SEp-2 de 20,2 a 20,8 m)
 - Presión Preconsolidación (Pc):80 kPa (SEp-2 de 20,2 a 20,8 m)
 - Módulo edométrico (Em): 12,0 MPa (SEp-2 de 20,2 a 20,8 m)
 - Coeficiente de compresibilidad (av): 0,012 cm²/kp (SEp-2 de 20,2 a 20,8 m)
 - Módulo elástico (Es): 11 MPa (deducido a partir de Stroud 270 x Cu).
 - Módulo Presiométrico (EM):31,16 MPa (ensayo presiométrico SEp-2 a 19,3 m)
 - Módulo de corte (G): 10,56 Mpa (ensayo presiométrico SEp-2 a 19,3 m)
 - 22 a 25 Arenas arcillosas (Nivel QT3)
 - N_{SPT}=12
 - Densidad aparente (γ_{ap}): 19,0 kN/m³ (estimada según su litología)
 - Cohesión efectiva (c): 20,0 kPa (según bibliografía técnica)
 - Ángulo de rozamiento interno (φ') = 28° (según bibliografía técnica)
 - Módulo de elasticidad (Es): 9,0 MPa (según N_{spt} Webb)
 - 25 a 31,8 Arcillas (Nivel QT3)
 - N_{SPT}=14
 - Densidad aparente (γ_{ap}): 20,3 kN/m³ (SEp-2 de 20,2 a 20,8 m)
 - Resistencia al corte sin drenaje (c_u): 41kPa (SEp-2. TUU a 25,50 a 26,0 m)
 - Ángulo de rozamiento interno total (φ):0
 - Índice de poros inicial (e0): 0,546 (SEp-2 de 20,2 a 20,8 m)
 - Índice de compresión (Cc)0,123(SEp-2 de 20,2 a 20,8 m)
 - Índice de hinchamiento (Cs): 0,022(SEp-2 de 20,2 a 20,8 m)
 - Presión Preconsolidación (Pc):80 kPa (SEp-2 de 20,2 a 20,8 m)
 - Módulo edométrico (Em):12,0 MPa (SEp-2 de 20,2 a 20,8 m)
 - Coeficiente de compresibilidad (av): ,012 cm²/kp (SEp-2 de 20,2 a 20,8 m)
 - Módulo elástico (Es): 11 MPa (deducido a partir de Stroud 270 x Cu).
 - 31,8 a 40,08 Gravas limosas (Nivel QT4)
 - N_{SPT}=R (100)
 - Densidad aparente (γ_{ap}): 22,0 kN/m³ (estimada según su litología)
 - Cohesión efectiva (c): 0,0 kPa (según bibliografía técnica)
 - Ángulo de rozamiento interno (φ') = 35° (según bibliografía técnica)
 - Módulo de elasticidad (Es): 130 MPa (según N_{spt})

ESTABILIDAD DEL RELLENO

 • Situación a corto plazo

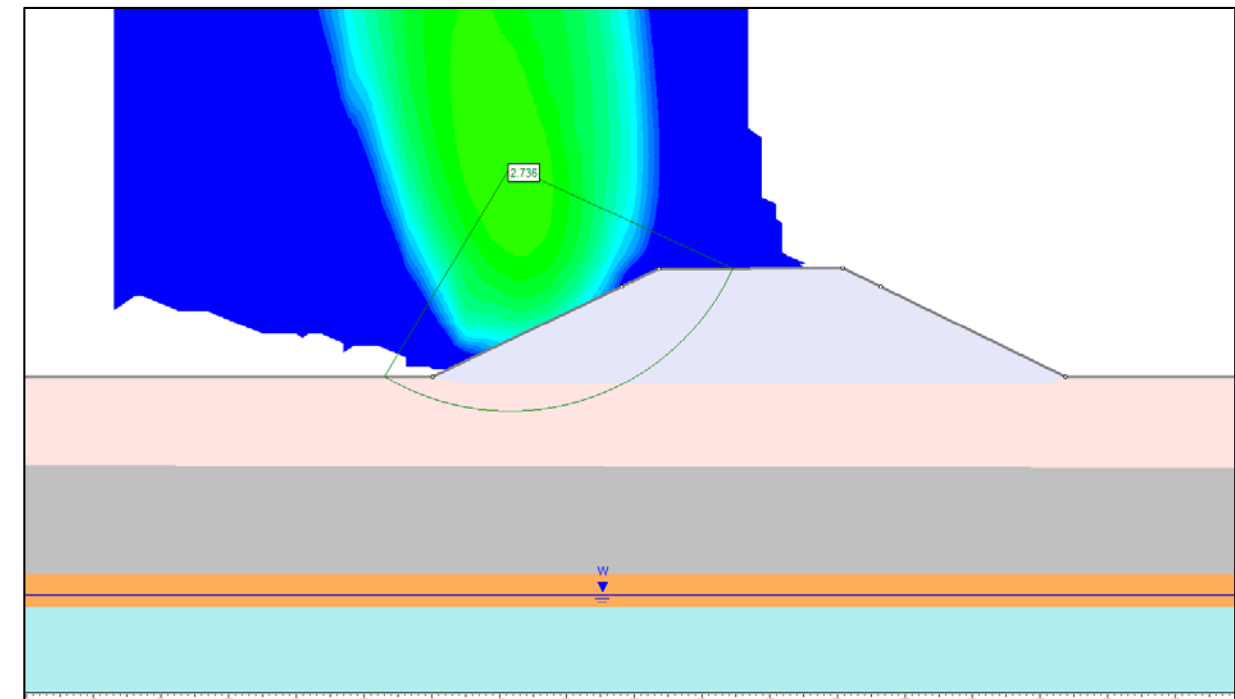
Material Name	Color	Unit Weight (kN/m ³)	Strength Type	Cohesion (kN/m ²)	Phi	Cohesion Type	Water Surface	Hu Type	Ru
relleno		20	Mohr-Coulomb	20	33		None		0
Arcilla QT1		21.2	Mohr-Coulomb	65	0		None		0
Gravas QT2		22	Mohr-Coulomb	0	39		None		0
Arenas QT3		19	Mohr-Coulomb	0	30		Water Surface	Constant	
Arcillas QT4		20.7	Undrained	41		Constant	None		0



El factor de seguridad obtenido ha sido de FS=2,3.

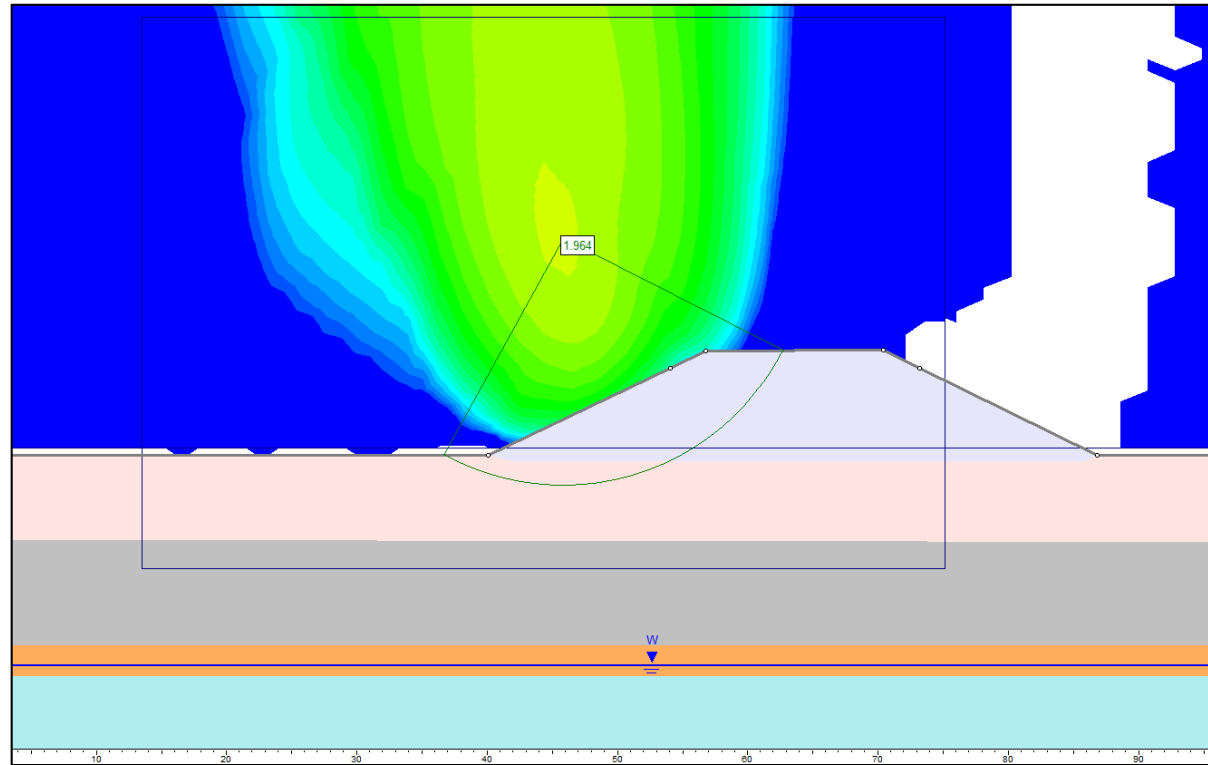
 • Situación a largo plazo

Material Name	Color	Unit Weight (kN/m ³)	Strength Type	Cohesion (kN/m ²)	Phi	Water Surface	Hu Type	Ru
relleno		20	Mohr-Coulomb	20	33	None		0
Arcilla QT1		21.2	Mohr-Coulomb	20	25	None		0
Gravas QT2		22	Mohr-Coulomb	0	39	None		0
Arenas QT3		19	Mohr-Coulomb	0	30	Water Surface	Constant	
Arcillas QT4		20.7	Mohr-Coulomb	20	25	None		0



El factor de seguridad obtenido ha sido de FS=2,7.

- **Situación con sismo**



El factor de seguridad obtenido ha sido de FS=1,9

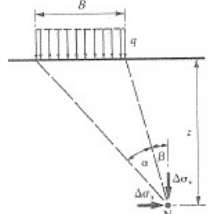
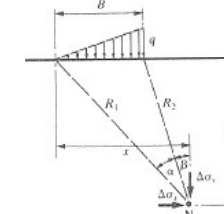
El relleno analizado es estable en las tres situaciones consideradas.

Como en el caso anterior, se analiza el asiento considerando los siguientes parámetros:

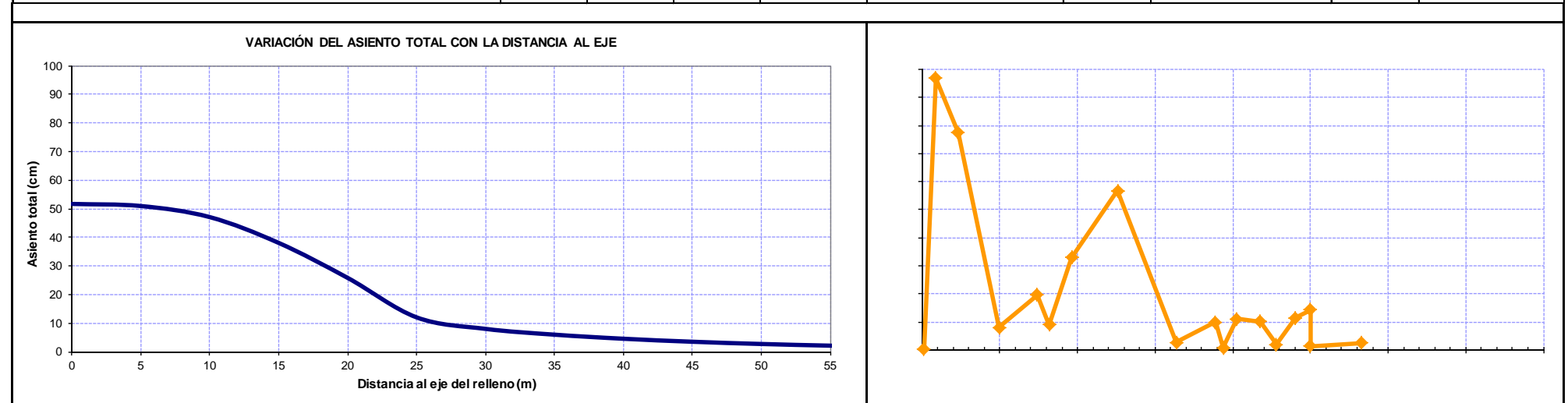
- 0,00 a 6,20 Arcillas ($\gamma_{ap}=21,2$ kPa, $E=17,5$ MPa $C_c=0.141$, $e_0=0.495$ y $C_v=7,9 \times 10^{-3}$ cm²/s, escalón de 20 kPa))
- 6,20 a 13,60 m Grava ($\gamma_{ap}=22,0$ kPa, $E=68$ MPa)
- 13,60 a 16,0 m Arenas ($\gamma_{ap}=19.0$ kPa, $E=8.0$ MPa)
- 16,0 m a 16,80 m Arcillas ($\gamma_{ap}=20,7$ kPa, $E=11,0$ MPa $C_c=0.123$, $e_0=0.546$ y $C_v=5 \times 10^{-3}$ cm²/s)
- 16,80 a 21,80 m Arena ($\gamma_{ap}=20,0$ kPa, $E=8.9$ MPa)
- 21,80 a 28,60 Arcilla ($\gamma_{ap}=20,3$ kPa, $E=11,0$ MPa $C_c=0.123$, $e_0=0.546$ y $C_v=6 \times 10^{-3}$ cm²/s)
- 28,80 a 36,90 m Gravas ($\gamma_{ap}=22.0$ kPa, $E=130$ MPa)
- 36,9 a 38,60 m Arcilla
- 38,60 a 39,00 m Arena
- 39,00 a 42,00. Arcilla y alternancia arcilla y arenas
- 42,0 a 45,00 m. Arenoarcilloso
- 45,0 a 46,20 m Arena gruesa
- 46,20 a 55,0m Arcillas
- 55,00 a 56,00 m Arenas
- 56,00 a 60,00 m Arcillas

A continuación, se adjunta los resultados de los asientos obtenidos:

CÁLCULO DE ASIENTOS RELLENO R-2. EJE-1 P.K.1+800

DATOS GENERALES		Carga debida al relleno		Asientos	
Profundidad nivel freático	16,2 m	Uniforme	Triangular	Asiento elástico	Asiento plástico
Distancia a eje del relleno	0 m	$\Delta\sigma = \frac{q}{\pi} [\alpha + \text{sen } \alpha \cdot \cos(\alpha + 2\beta)]$	$\Delta\sigma = \frac{q}{\pi} \left[\frac{x}{B} \cdot \alpha - \frac{1}{2} \cdot \text{sen } 2\beta \right]$	$S = \frac{\Delta\sigma \cdot h}{E}$	$S = \frac{C_c \cdot h}{1 + e_0} \cdot \log \frac{p'_o + \Delta\sigma}{p'_o}$
Anchura cornación del relleno	16,7 m			$S = \text{magnitud del asiento}$	$C_c = \text{índice de compresibilidad}$
Anchura falda de relleno más próximo	15,70 m			$\Delta\sigma = \text{incremento de la presión efectiva}$	$e_0 = \text{índice de poros inicial}$
Anchura falda relleno más lejano	15,70 m			$h = \text{espesor del estrato compresible}$	$h = \text{espesor del estrato compresible}$
Altura relleno	8 m			$E = \text{Módulo de Young}$	$p'_o = \text{presión efectiva inicial}$
Talud falda interior	26,55 °			$lp = \text{factor de influencia}$	$\Delta\sigma = \text{incremento de la presión efectiva}$
Talud falda exterior	26,55 °				
Densidad relleno	20 kN/m ³				

Unidad litolog.	Profundidad superior (m)	Profundidad inferior (m)	Punto medio	Densidad (kN/m ³)	Presión efectiva inicial (kN/m ²)	Incremento de la presión efectiva debida al relleno (kN/m ²)				Asiento elástico			Asiento plástico			Asiento Total (cm)	
						Uniforme	Triangular exterior	Triangular interior	Total	E (kN/m ²)	h (m)	Asiento (cm)	C _c	e ₀	Asiento (cm)		
						Δσ	Δσ	Δσ	Δσ								
QT1	0,00	0,50	0,25	21,20	5,30	160,00	0,00	0,00	160,00	200.000	0,50	0,04	0	0	0,00	0,04	
QT1	0,50	3,00	1,75	21,20	37,10	159,41	0,23	0,23	159,86	17.500	2,50	2,28	0,141	0,495	17,09	19,38	
QT1	3,00	6,20	4,60	21,20	97,52	151,76	3,02	3,02	157,79	17.500	3,20	2,89	0,141	0,495	12,61	15,50	
QT2	6,20	13,60	9,90	22,00	217,80	121,57	12,32	12,32	146,21	68.000	7,40	1,59	0	0	0,00	1,59	
QT3	13,60	16,00	14,80	19,00	281,20	95,91	17,64	17,64	131,19	8.000	2,40	3,94	0	0	0,00	3,94	
QT3	16,00	16,80	16,40	20,70	337,52	89,15	18,52	18,52	126,20	11.000	0,80	0,92	0,123	0,546	0,88	1,80	
QT3	16,80	21,80	19,30	20,00	355,62	78,71	19,37	19,37	117,46	8.900	5,00	6,60	0	0	0,00	6,60	
QT2	21,8	28,6	25,2	20,30	423,36	63,00	19,28	19,28	101,57	11.000	6,8	6,28	0,123	0,546	5,05	11,33	
QT3	28,6	36,9	32,75	22,00	558,31	49,81	17,75	17,75	85,31	130000	8,3	0,54	0	0	0	0,54	
QT5	36,90	38,60	37,75	20,70	570,24	43,65	16,53	16,53	76,72	11.000	1,70	1,19	0,132	0,575	0,78	1,97	
QT4	38,60	39,00	38,80	22,00	632,12	42,54	16,28	16,28	75,10	21.300	0,40	0,14	0	0	0,00	0,14	
QT5	39,00	42,00	40,50	21,50	632,61	40,85	15,87	15,87	72,60	21.300	3,00	1,02	0,132	0,575	1,19	2,21	
QT5	42,00	45,00	43,50	21,50	667,71	38,17	15,18	15,18	68,53	21.300	3,00	0,97	0,132	0,575	1,07	2,03	
QT5	45,00	46,20	45,60	21,50	692,28	36,49	14,71	14,71	65,92	21.300	1,20	0,37	0	0	0,00	0,37	
QT5	46,20	50,00	48,10	21,50	721,53	34,67	14,18	14,18	63,03	21.300	3,80	1,12	0,132	0,575	1,16	2,28	
QT5	50,00	55,00	50,00	21,50	743,76	33,40	13,79	13,79	60,99	21.300	5,00	1,43	0,132	0,575	1,43	2,87	
QT5	55,00	56,00	50,00	21,50	743,76	33,40	13,79	13,79	60,99	21.300	1,00	0,29	0	0	0,00	0,29	
QT5	56,00	57,00	56,50	21,50	819,81	29,68	12,58	12,58	54,84	21.300	1,00	0,26	0,132	0,575	0,24	0,49	
SUMA Δσ						1.388,29	277,78	277,78	1.943,86	SUMA ASIENTO ELÁSTICO			32,0	SUMA ASIENTO PLÁSTICO		41,5	73,5



El asiento total es de 73,5cm, de los cuales 32,0 cm son elásticos y se producirán durante la obra, y los 41,5 cm restantes son de consolidación y tendrán lugar a largo plazo.

A este asiento hay que sumar el que se producirá en el propio relleno, que según se ha comentado anteriormente, es un porcentaje de la altura, es este caso el relleno se construirá con suelo adecuado, de modo que:

$$S=0.01 \times 800 \text{ cm} = 8 \text{ cm}$$

Estos asientos son muy elevados, siendo necesario calcular el tiempo transcurrido hasta que el terreno consolide y los asientos diferidos sean admisibles en los movimientos postconstructivos de la calzada.

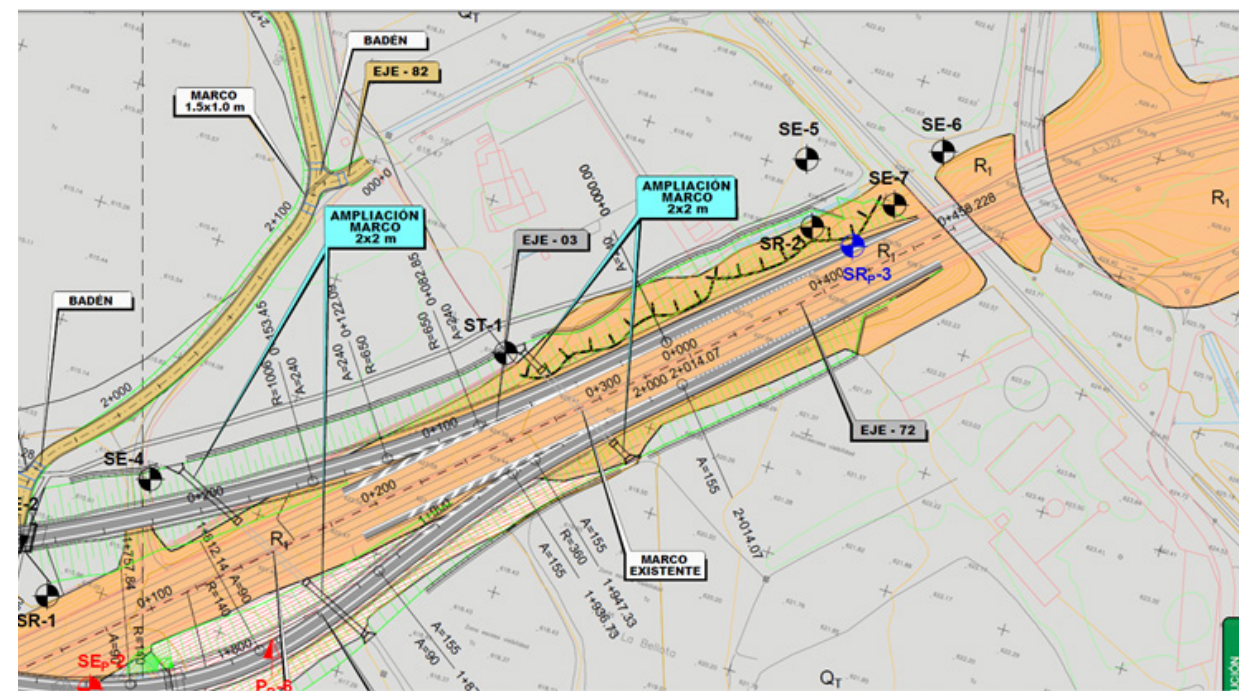
A continuación, se expone un cuadro con el grado de consolidación y los asientos que tendrán lugar en un plazo de 3 a 4 meses desde la finalización de los rellenos, considerando este tiempo dentro de los plazos razonables.

Cota inicio	Cota final	Espesor (m)	cv cm ² /s)	U (%)	Tv	t (año)	t (meses)	Asiento Total Estimado (cm)	Asiento Terraplén (cm)	Asiento Remanente (m)
0,5	6,2	2,85	0,0079	90	0,848	0,28	3,36	29,7	26,7	3,0
16	16,8	0,4	0,005	90	0,848	0,01	0,12	0,88	0,8	0,1
21,8	28,6	3,4	0,006	75	0,477	0,3	3,6	5,05	3,8	1,3
36,9	38,6	0,85	0,0055	90	0,848	0,04	0,48	0,78	0,7	0,1
39	45	3	0,0055	80	0,567	0,3	3,6	2,26	1,8	0,5
46,2	55	4,4	0,0055	60	0,287	0,33	3,96	2,59	1,6	1,0
56	57	0,5	0,0055	90	0,848	0,01	0,12	0,24	0,2	0,0
TOTAL								41,5	35,6	5,9

Como puede observarse, a los 3 - 4 meses de construido el relleno quedarán por asentar 5,9 cm del terreno y unos 9.0 cm del propio cuerpo, siendo en total alrededor de 14,9 cm.

7.3.11.4. Relleno 4. Eje 3 y Eje 72.

El relleno actual de la A92 G presenta deslizamientos y grietas en la calzada izquierda al del Eje 72 y comienzo del Eje-3, durante un tramo de unos 180 m de longitud, como se aprecia en el gráfico adjunto.



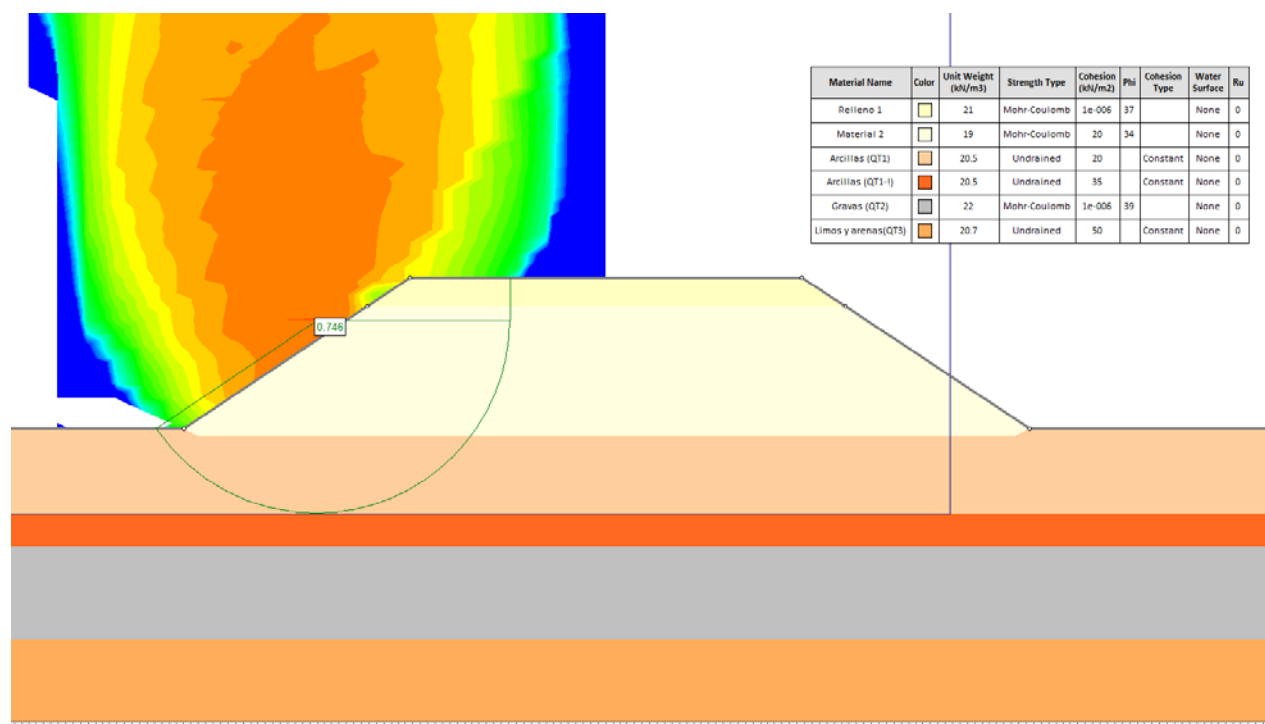
En esta zona se dispone de los sondeos SR-2, SE-7 y SE-6, éste último fuera del tramo, aunque en sus inmediaciones.

En estas prospecciones se han puesto de manifiesto dos aspectos que justifican, a prior, la posible causa de estos deslizamientos.

En primer lugar, la capa superficial arcillosa tiene un espesor mayor que en otras zonas, puesto que en los sondeos SR-2 y SE-7 ronda los 8,0 m de espesor, e incluso en el sondeo SE-6 está enteramente ejecutado en estos materiales, hasta una profundidad que 26,00 m.

Por otro lado, en el sondeo SR-2 la primera capa superficial también presenta una consistencia baja, algo menor que en otras zonas.

Con estos datos se ha estudiado la estabilidad del relleno actual en condiciones no drenadas, con los siguientes resultados.



- No se tiene previsto llevar a cabo mejoras del terreno (mechas drenantes, columnas de grava, etc).

En este caso, el factor obtenido es $FS=0,7$, claramente inestable.

7.4. CAMPAÑA GEOTÉCNICA COMPLEMENTARIA

Con el fin de realizar un estudio detallado de este deslizamiento, puesto que no se conoce la naturaleza del relleno, la morfología del deslizamiento y si se llevaron a cabo medidas de mejora del terreno cuando se construyó la obra, se propone la ejecución de un sondeo mecánico en el margen de la calzada A92G, tal y como queda reflejado en los planos de la planta geológico-geotécnica.

La profundidad del sondeo se estima del orden de unos 20,0 m, aunque lógicamente ésta se fijará en función de la columna litológica analizada durante su extracción.

Por último, también se propone la realización de una calicata mecánica y un ensayo de penetración dinámica al inicio del trazado, con el fin de reconocer los materiales en esta zona, donde el trazado discurre en relleno.

7.5. CONCLUSIONES

Las conclusiones del estudio realizado se resumen a continuación.

- Los rellenos son estables para pendientes 2H:1V
- Se pueden ejecutar de una sola vez sin tener que establecer periodos de espera.
- Una vez finalizados los rellenos y tras un periodo de unos cuatro meses de espera se puede instalar el firme, puesto que los asentamientos remanentes son inferiores a los 20 cm.

APÉNDICE 1. PLANTA GEOLÓGICO-GEOTÉCNICA DE DETALLE (E. 1:1.000)

LEYENDA DE UNIDADES GEOLÓGICO - GEOTÉCNICAS


RELLENOS

 R₁ RELLENO DE VIALES EXISTENTES

 R₂ VERTIDOS ANTRÓPICOS

 R₃ MOTA DE ACEQUIAS

CUATERNARIO

 Q_T TERRAZA. ARCILLAS, LIMOS, ARENAS Y GRAVAS

SÍMBOLOS

 CONTACTO LITOLÓGICO

 ESCARPE DEGRADADO

 DESLIZAMIENTO

CAMPAÑA GEOTÉCNICA DE PROYECTOS PREVIOS

 S SONDEO A ROTACIÓN

 P PENETRÓMETRO DINÁMICO TIPO DPSH

 C CALICATA MECÁNICA

CAMPAÑA GEOTÉCNICA DEL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN

 S SONDEO A ROTACIÓN

 P PENETRÓMETRO DINÁMICO TIPO DPSH

 C CALICATA MECÁNICA

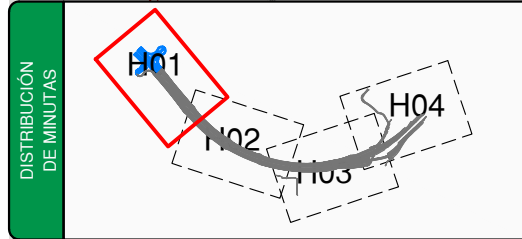
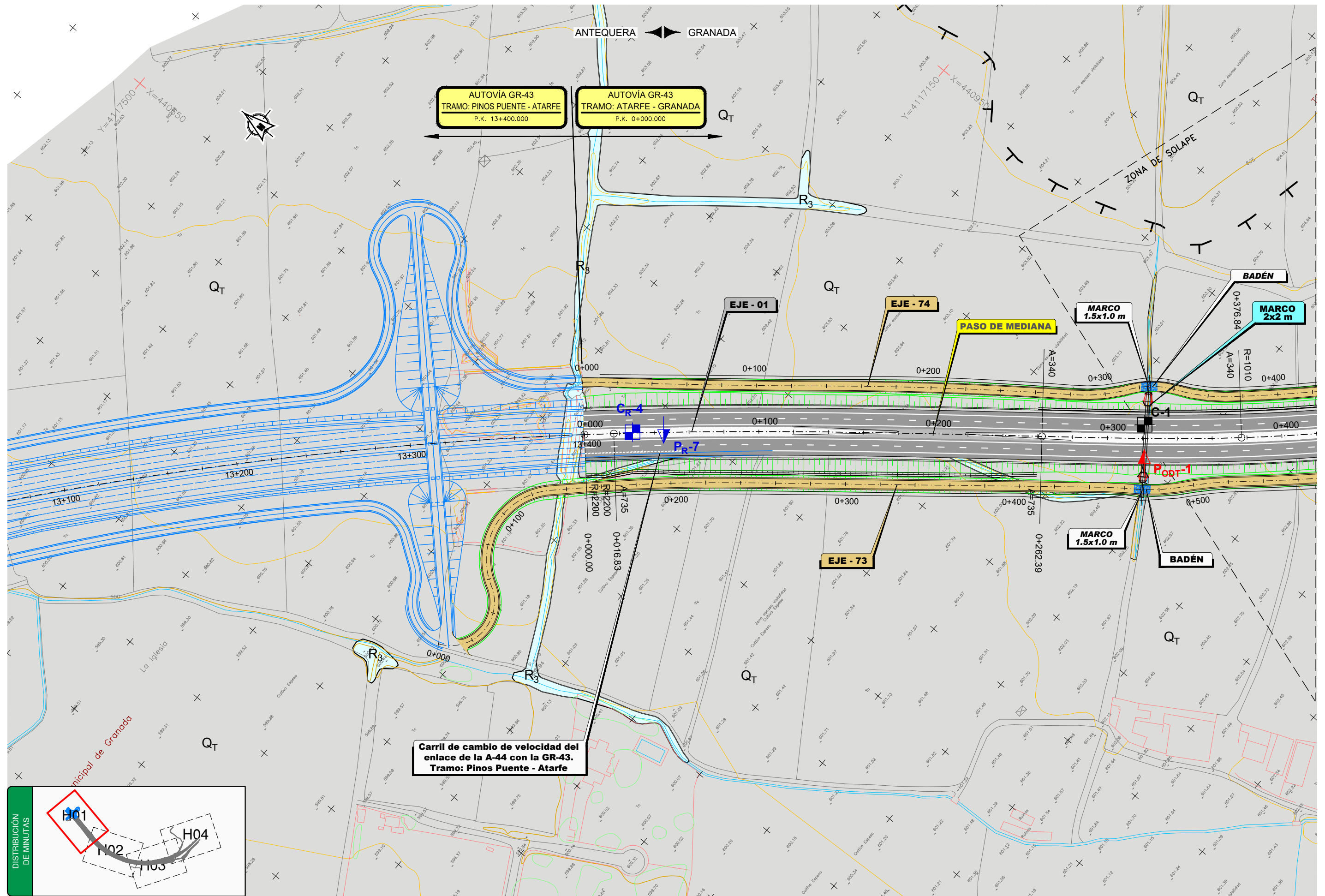
AMPLIACIÓN CAMPAÑA DEL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN

 S SONDEO A ROTACIÓN

 P PENETRÓMETRO DINÁMICO TIPO DPSH

 C CALICATA MECÁNICA

P:\2013\132396\02_doc_tecnica\16\1046_Alarfe-Granada\02_Doc_Técnica\02_03_EjecGRAFICOS\02 ProyectoTrazadoSuperv\01_Anejos\07_EstudGeotecCorredor\0701_PlantaGeoGeot\A0701H05.dwg



MINISTERIO DE FOMENTO

SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTE Y VIVIENDA
 SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS
 DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS
 DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DEL ESTADO EN ANDALUCÍA ORIENTAL

CONSULTOR:



ESCALA:
 1:1.000
 0 10 20 30m
 ORIGINAL-A1

TÍTULO DEL PROYECTO DE TRAZADO:
 AUTOVÍA GR-43, ACCESO A GRANADA POR LA N-432, DE BADAJOZ A GRANADA.
 TRAMO: ATARFE - GRANADA

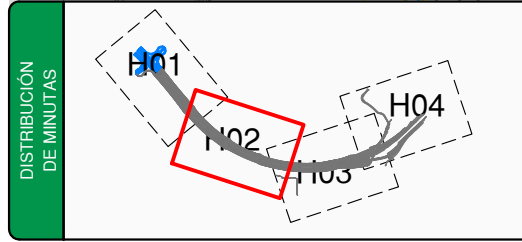
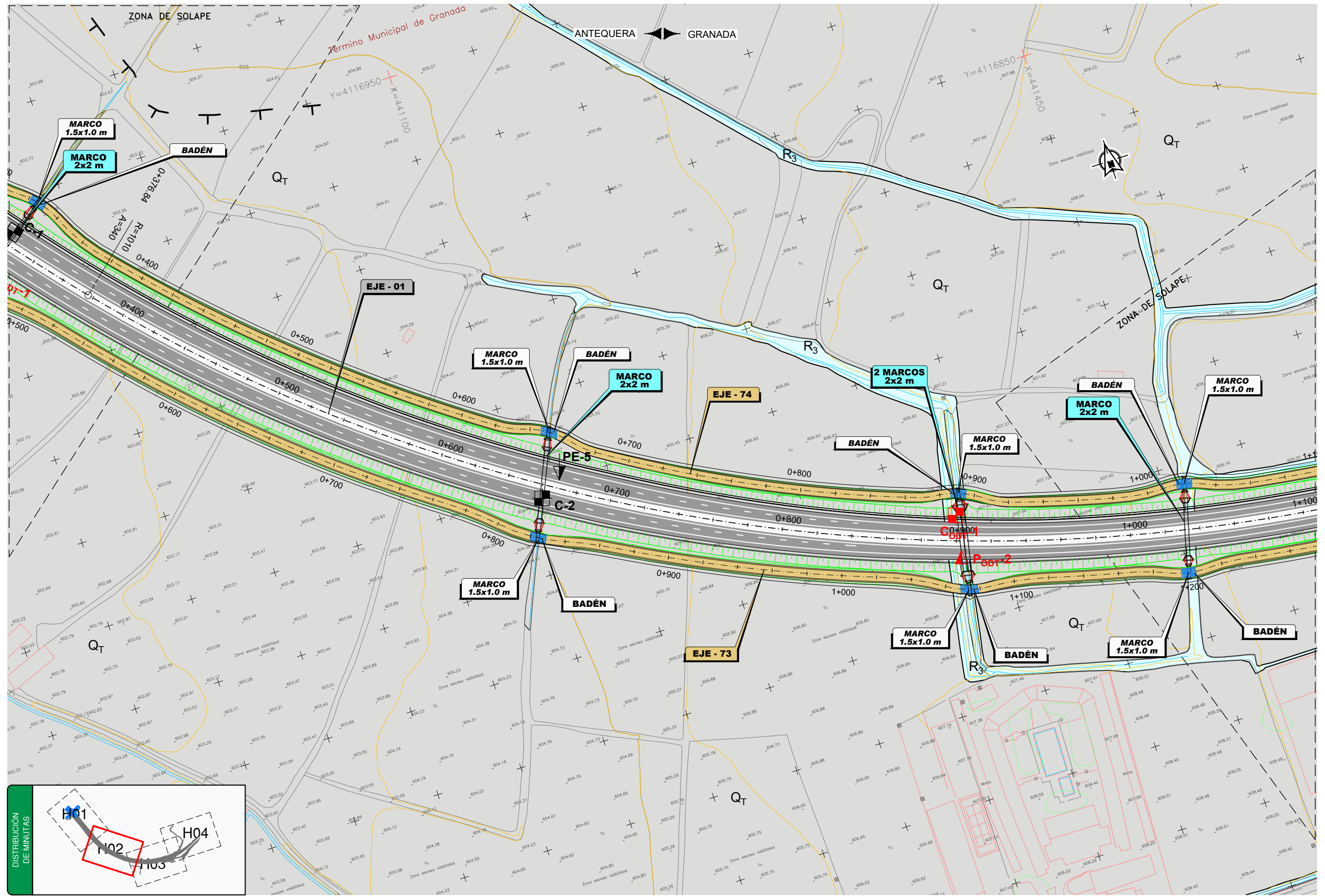
CLAVE:
 43-GR-3850.A

Nº ANEJO:
 Nº7

TÍTULO DE ANEJO: ESTUDIO GEOTÉNICO DEL CORREDOR
 DESIGNACIÓN: PLANTA GEOLÓGICA-GEOTÉCNICA

FECHA:
 DICIEMBRE 2017
 HOJA 1 DE 4

P:\2013\132396\02_doc_tecnica\16\1046_Alarfe-Granada\02_Doc_Tecnica\03_EjecGRAFICOS\02_Proyecto\TrazadoSuperv\01_Anejos\07_EstudGeotecCorredor\0701_PlantaGeo\Geo\A0701H05.dwg



MINISTERIO DE FOMENTO

SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTE Y VIVIENDA
SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS
DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS
DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DEL ESTADO EN ANDALUCÍA ORIENTAL

CONSULTOR:



ESCALA: 1:1.000
0 10 20 30m
ORIGINAL-A1

TÍTULO DEL PROYECTO DE TRAZADO:
AUTOVÍA GR-43, ACCESO A GRANADA POR LA N-432, DE BADAJOZ A GRANADA.
TRAMO: ATARFE - GRANADA

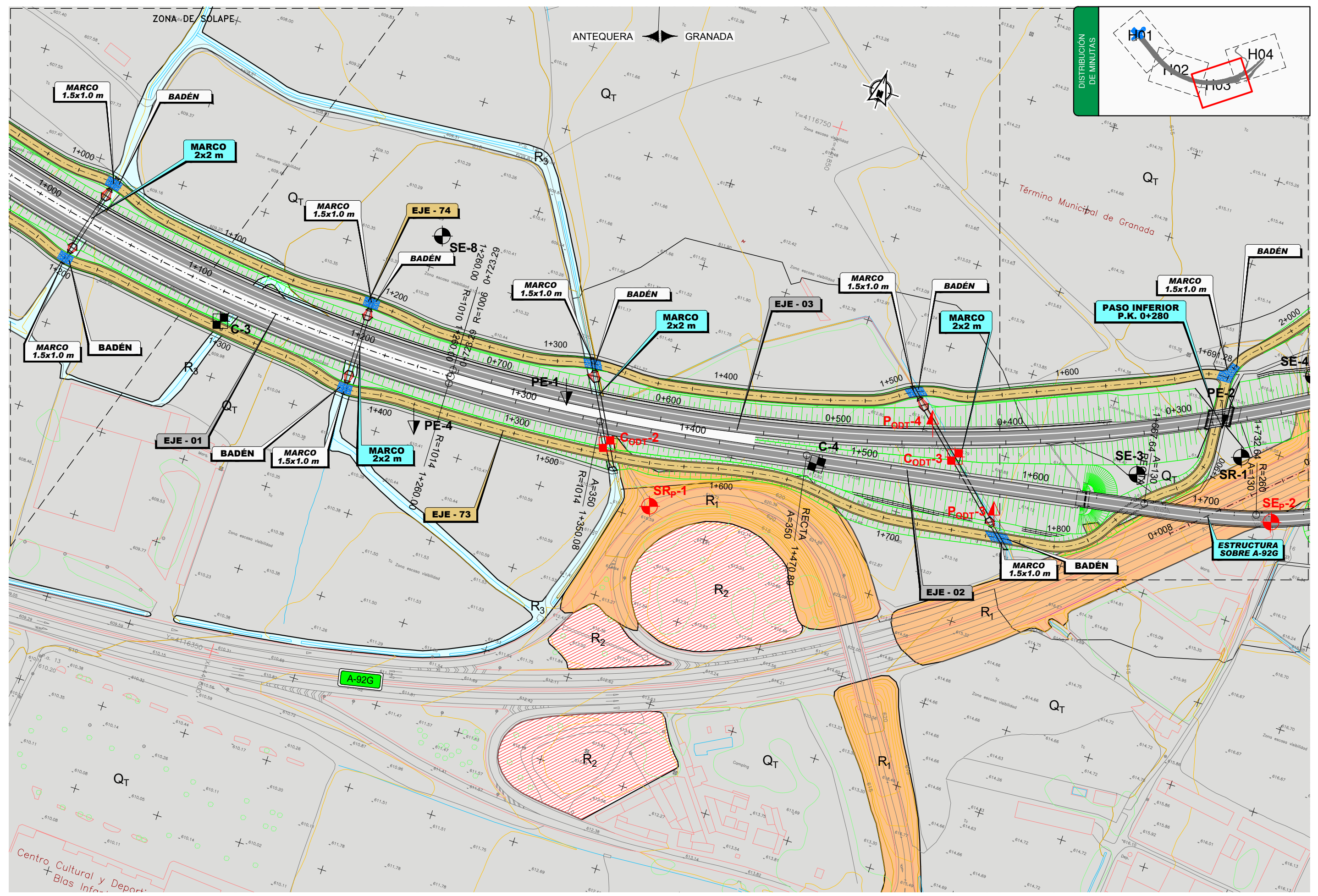
CLAVE: 43-GR-3850.A

Nº ANEJO: N°7

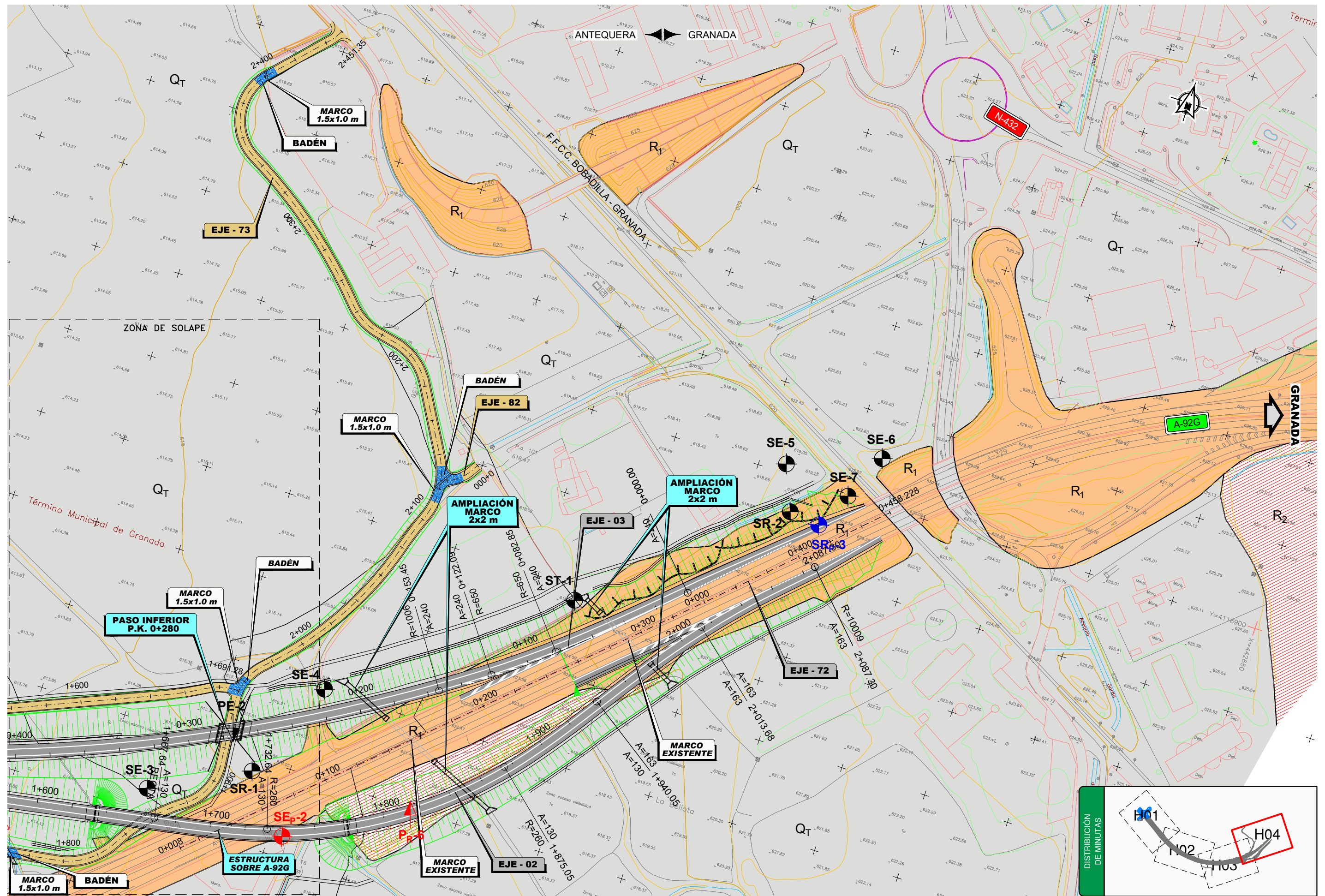
TÍTULO DE ANEJO: ESTUDIO GEOTÉNICO DEL CORREDOR
DESIGNACIÓN: PLANTA GEOLÓGICA-GEOTÉCNICA

FECHA: DICIEMBRE 2017
HOJA 2 DE 4

P:\2013\132396\02_doc_tecnica\03_EjecGRAFICOS\02 Proyecto TrazadoSuperv\01_Anejos\07_EstudGeotecCorredor\0701_PlantaGeoGeot\A0701H05.dwg



P:\2010\132396\02_doc_tecnica\16\1046_Alarfe-Granada\02_Doc_Tecnica\03_03_EjecGRAFICOS\02 Proyecto\TrazadoSuperv\01_Anejos\07_EstudGeotecCorredor\A0701H05.dwg



APÉNDICE 2. PERFILES GEOLÓGICO-GEOTÉCNICOS (EH. 1:1.000 Y EV. 1:200)

LEYENDA DE UNIDADES GEOLÓGICO - GEOTÉCNICAS

RELLENOS

 R₁ RELLENO DE VIALES EXISTENTES

 R₂ VERTIDOS ANTRÓPICOS

 R₃ MOTA DE ACEQUIAS

CUATERNARIO

 Q_{T1} ARCILLAS CON INTERCALACIONES ARENOSAS

 Q_{T2} GRAVAS Y ARENAS CON INTERCALACIONES ARCILLOSAS

 Q_{T3} ARCILLAS CON PASADAS ARENOSAS

 Q_{T4} GRAVAS CON MATRIZ LIMOSA

 Q_{T5} ARCILLAS Y LIMOS

 NIVEL DE ARCILLAS

 NIVEL DE ARENAS

 NIVEL DE GRAVAS

SÍMBOLOS

 CONTACTO LITOLÓGICO

 NIVEL FREÁTICO

CAMPAÑA GEOTÉCNICA DE PROYECTOS PREVIOS

 S SONDEO A ROTACIÓN

 P PENETRÓMETRO DINÁMICO TIPO DPSH

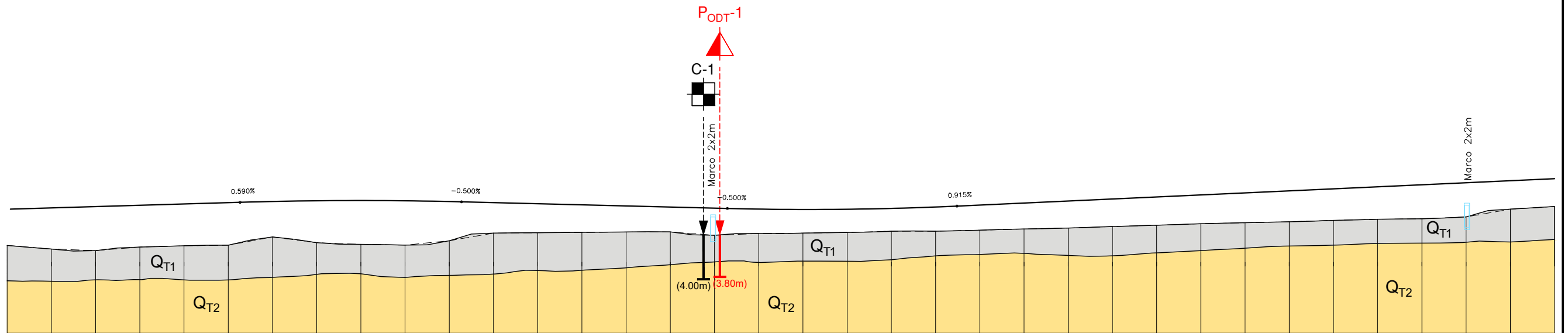
 C CALICATA MECÁNICA

CAMPAÑA GEOTÉCNICA DEL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN

 S SONDEO A ROTACIÓN

 P PENETRÓMETRO DINÁMICO TIPO DPSH

 C CALICATA MECÁNICA

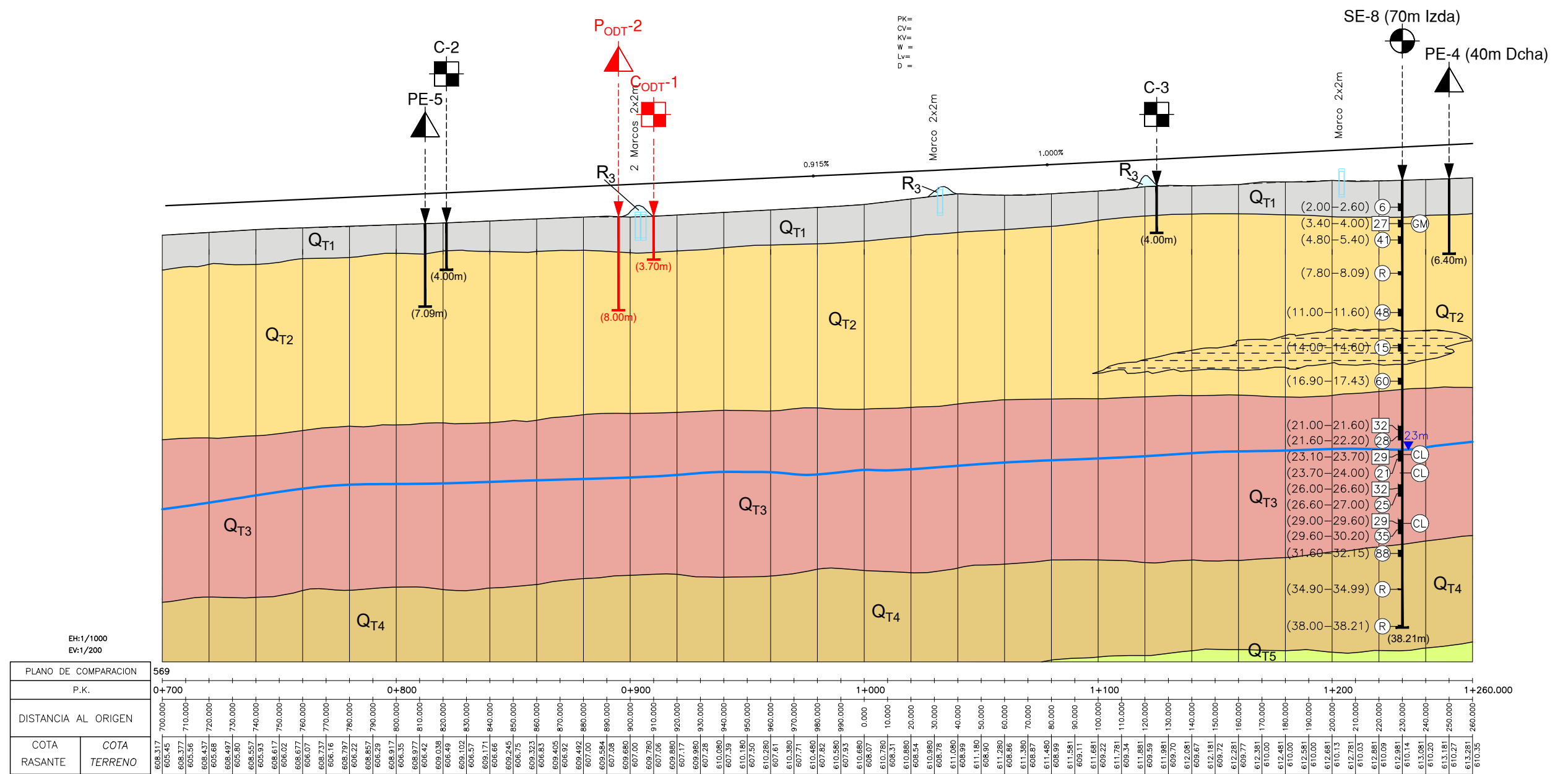


PLANO DE COMPARACION		594
P.K.		0+000
DISTANCIA AL ORIGEN		0.000
COTA RASANTE	COTA TERRENO	
603.650	601.93	
603.700	601.75	
603.750	601.61	
603.800	601.42	
603.850	601.46	
603.900	601.70	
603.950	601.78	
604.000	601.83	
604.050	601.90	
604.100	601.95	
604.150	601.95	
604.200	602.41	
604.250	602.70	
604.300	602.49	
604.350	602.18	
604.400	602.05	
604.450	602.02	
604.500	602.00	
604.550	604.551	
604.600	601.96	
604.650	601.98	
604.700	604.663	
604.750	602.35	
604.800	602.96	
604.850	604.786	
604.900	603.04	
604.950	604.852	
605.000	603.07	
605.050	604.921	
605.100	603.08	
605.150	604.993	
605.200	603.09	
605.250	605.068	
605.300	603.11	
605.350	605.146	
605.400	603.13	
605.450	605.226	
605.500	603.15	
605.550	605.306	
605.600	603.17	
605.650	605.386	
605.700	603.15	
605.750	605.466	
605.800	602.89	
605.850	605.546	
605.900	602.89	
605.950	605.626	
606.000	603.00	
606.050	605.706	
606.100	603.00	
606.150	605.786	
606.200	603.00	
606.250	605.866	
606.300	603.04	
606.350	605.946	
606.400	603.08	
606.450	606.026	
606.500	603.10	
606.550	606.106	
606.600	603.14	
606.650	606.186	
606.700	603.22	
606.750	606.266	
606.800	603.24	
606.850	606.346	
606.900	603.22	
606.950	606.426	
607.000	603.26	
607.050	606.506	
607.100	603.31	
607.150	606.586	
607.200	603.37	
607.250	606.666	
607.300	603.41	
607.350	606.746	
607.400	603.45	
607.450	606.826	
607.500	603.50	
607.550	606.906	
607.600	603.57	
607.650	606.986	
607.700	603.64	
607.750	607.066	
607.800	603.70	
607.850	607.146	
607.900	603.76	
607.950	607.224	
608.000	603.82	
608.050	607.300	
608.100	603.89	
608.150	607.374	
608.200	603.94	
608.250	607.446	
608.300	603.98	
608.350	607.516	
608.400	604.02	
608.450	607.584	
608.500	604.07	
608.550	607.651	
608.600	604.12	
608.650	607.715	
608.700	604.19	
608.750	607.777	
608.800	604.24	
608.850	607.837	
608.900	604.29	
608.950	607.897	
609.000	604.32	
609.050	607.957	
609.100	604.34	
609.150	608.017	
609.200	604.41	
609.250	608.077	
609.300	604.51	
609.350	608.137	
609.400	605.08	
609.450	608.197	
609.500	605.21	
609.550	608.257	
609.600	605.33	
609.650	608.317	
609.700	605.45	

SECTOR	RELLENO	
GEOLOGÍA	FORMAC. SUPERFIC.	TERRAZA (QT1)
	SUBSTRA.	
ESPESOR TIERRA VEGETAL (m)	0.30	
DESMONTE	CLASIFICACIÓN MAT. PG.3(O.FOM/1382/2002)	
	METODO DE EXCAVAC.	
	CLASIFICACIÓN TNS* 6.1.I.C.	
	REUTILIZ.	
	INCLINAC. DEL TALUD	
RELLENO	INCLINAC. DEL TALUD	2H : 1V
	MEDIDAS COMPLEM.	
	OBSERVACIONES	

*TNS - TERRENO NATURAL SUBYACENTE

P:\2013\132396\02_doc_tecnica\16\1046_Alarfe-Granada\02_Doc_Tecnica\02_03_Ejec\GRAFICOS\02 ProyectoTrazadoSuperv01 Anejos\07 EstudGeotecCorredor\070201 PerfilGeotecnico\070201 Eje 01\A070201\H03.dwg



SECTOR		RELLENO			
GEOLOGÍA	FORMAC. SUPERFIC.	TERRAZA (QT1)	R3	TERRAZA (QT1)	R3
	SUBSTRA.				
ESPESOR TIERRA VEGETAL (m)		0.50	0.60	0.30	0.40
DESMONTE	CLASIFICACIÓN MAT. PG.3(O.FOM/1382/2002)				
	METODO DE EXCAVAC.				
	CLASIFICACIÓN TNS* 6.1 I.C.				
	REUTILIZ.				
RELLENO	INCLINAC. DEL TALUD	2H : 1V			
	MEDIDAS COMPLEM.				
OBSERVACIONES			SANEAR MOTA (R3)	SANEAR MOTA (R3)	SANEAR MOTA (R3)

*TNS - TERRENO NATURAL SUBYACENTE



GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE FOMENTO

SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTE Y VIVIENDA
SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS
DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS
DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DEL ESTADO EN ANDALUCÍA ORIENTAL

CONSULTOR:
ineco

ESCALA: H=1:1.000/V=1:200
0 10 20 30m
0 2 4 6m

TÍTULO DEL PROYECTO DE TRAZADO:
AUTOVÍA GR-43, ACCESO A GRANADA POR LA N-432, DE BADAJOZ A GRANADA.
TRAMO: ATARFE - GRANADA

CLAVE:
43-GR-3850-A

Nº ANEJO:
Nº7

TÍTULO DE ANEJO: ESTUDIO GEOTÉCNICO DEL CORREDOR
PERFIL LONGITUDINAL GEOLÓGICO-GEOTÉCNICO. EJE 1

FECHA:
DICIEMBRE 2017
HOJA 3 DE 3

LEYENDA DE UNIDADES GEOLÓGICO - GEOTÉCNICAS

RELLENOS

 R₁ RELLENO DE VIALES EXISTENTES

 R₂ VERTIDOS ANTRÓPICOS

 R₃ MOTA DE ACEQUIAS

CUATERNARIO

 Q_{T1} ARCILLAS CON INTERCALACIONES ARENOSAS

 Q_{T2} GRAVAS Y ARENAS CON INTERCALACIONES ARCILLOSAS

 Q_{T3} ARCILLAS CON PASADAS ARENOSAS

 Q_{T4} GRAVAS CON MATRIZ LIMOSA

 Q_{T5} ARCILLAS Y LIMOS

 NIVEL DE ARCILLAS

 NIVEL DE ARENAS

 NIVEL DE GRAVAS

SÍMBOLOS

 CONTACTO LITOLÓGICO

 NIVEL FREÁTICO

CAMPAÑA GEOTÉCNICA DE PROYECTOS PREVIOS

 S SONDEO A ROTACIÓN

 P PENETRÓMETRO DINÁMICO TIPO DPSH

 C CALICATA MECÁNICA

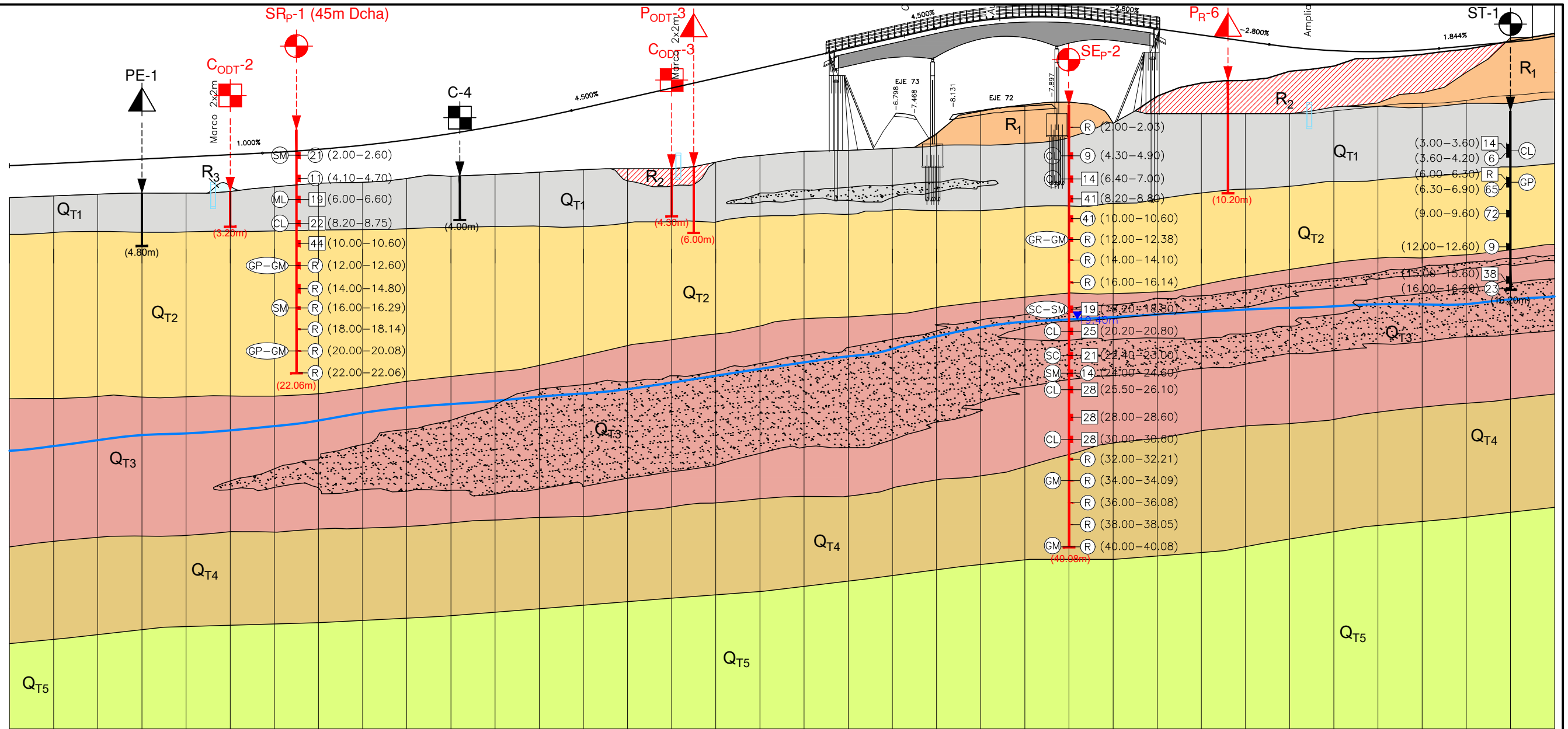
CAMPAÑA GEOTÉCNICA DEL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN

 S SONDEO A ROTACIÓN

 P PENETRÓMETRO DINÁMICO TIPO DPSH

 C CALICATA MECÁNICA

P:\2013\132396\02_doc_tecnica\16\1046_Alarfe-Granada\02_Doc_Tecnica\02_03_Eje\GRAFICOS\02 Proyecto TrazadoSuperv01 Anejos\07 Estudio Geotecnico\070202 Eje 02\A070202H03.dwg



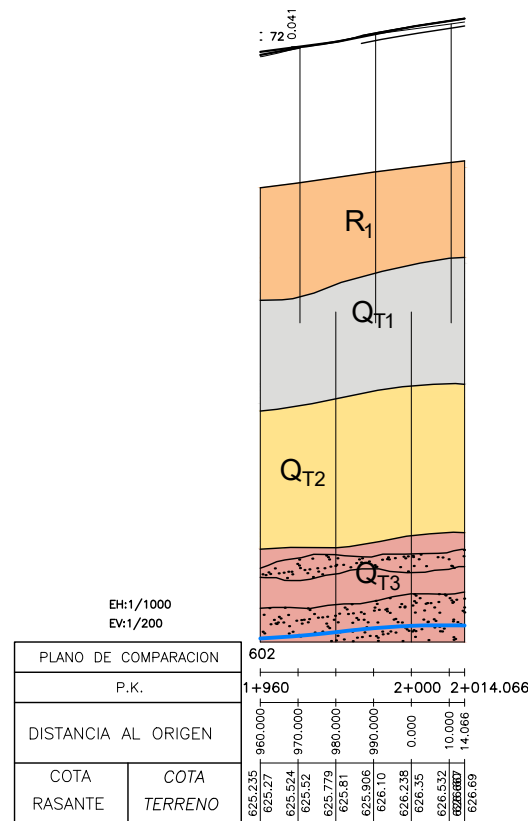
EH:1/1000
EV:1/200

PLANO DE COMPARACION		563	
P.K.		1+260 1+300 1+400 1+500 1+600 1+700 1+800 1+900 1+960	
DISTANCIA AL ORIGEN		260.000 270.000 280.000 290.000 300.000 310.000 320.000 330.000 340.000 350.000 360.000 370.000 380.000 390.000 400.000 410.000 420.000 430.000 440.000 450.000 460.000 470.000 480.000 490.000 500.000 510.000 520.000 530.000 540.000 550.000 560.000 570.000 580.000 590.000 600.000 610.000 620.000 630.000 640.000 650.000 660.000 670.000 680.000 690.000 700.000 710.000 720.000 730.000 740.000 750.000 760.000 770.000 780.000 790.000 800.000 810.000 820.000 830.000 840.000 850.000 860.000 870.000 880.000 890.000 900.000 910.000 920.000 930.000 940.000 950.000 960.000	
COTA RASANTE	COTA TERRENO		
613.281	613.381		
610.47	610.47		
613.481	613.481		
610.55	610.55		
613.581	613.581		
610.62	610.62		
613.681	613.681		
610.70	610.70		
613.781	613.781		
610.78	610.78		
613.881	613.881		
610.80	610.80		
613.981	613.981		
610.79	610.79		
614.081	614.081		
610.80	610.80		
614.181	614.181		
610.79	610.79		
614.281	614.281		
610.95	610.95		
614.381	614.381		
611.20	611.20		
614.485	614.485		
611.37	611.37		
614.511	614.511		
611.35	611.35		
614.62	614.62		
611.70	611.70		
614.938	614.938		
611.74	611.74		
615.139	615.139		
611.77	611.77		
615.365	615.365		
611.88	611.88		
615.616	615.616		
612.12	612.12		
615.892	615.892		
612.43	612.43		
616.193	616.193		
612.33	612.33		
616.519	616.519		
612.41	612.41		
616.870	616.870		
612.50	612.50		
617.246	617.246		
612.58	612.58		
617.647	617.647		
612.70	612.70		
618.073	618.073		
612.81	612.81		
618.520	618.520		
612.93	612.93		
618.970	618.970		
613.00	613.00		
619.420	619.420		
613.00	613.00		
619.870	619.870		
613.00	613.00		
620.320	620.320		
613.00	613.00		
620.770	620.770		
613.19	613.19		
621.220	621.220		
613.60	613.60		
621.670	621.670		
614.01	614.01		
622.120	622.120		
614.21	614.21		
622.570	622.570		
614.41	614.41		
623.020	623.020		
614.58	614.58		
623.470	623.470		
614.63	614.63		
623.920	623.920		
614.67	614.67		
624.370	624.370		
614.76	614.76		
624.820	624.820		
614.86	614.86		
625.270	625.270		
614.95	614.95		
625.720	625.720		
616.20	616.20		
626.119	626.119		
617.84	617.84		
626.422	626.422		
618.22	618.22		
626.830	626.830		
618.58	618.58		
626.743	626.743		
618.79	618.79		
626.761	626.761		
618.90	618.90		
626.683	626.683		
618.78	618.78		
626.510	626.510		
618.57	618.57		
626.248	626.248		
616.66	616.66		
625.989	625.989		
618.00	618.00		
625.689	625.689		
618.00	618.00		
625.409	625.409		
618.00	618.00		
625.129	625.129		
618.00	618.00		
624.848	624.848		
618.00	618.00		
624.569	624.569		
618.00	618.00		
624.289	624.289		
618.00	618.00		
624.018	624.018		
618.00	618.00		
623.802	623.802		
618.00	618.00		
623.647	623.647		
618.60	618.60		
623.551	623.551		
618.74	618.74		
623.517	623.517		
618.97	618.97		
623.542	623.542		
619.74	619.74		
623.628	623.628		
619.90	619.90		
623.775	623.775		
620.39	620.39		
623.981	623.981		
621.74	621.74		
624.248	624.248		
622.96	622.96		
624.565	624.565		
624.876	624.876		
625.235	625.235		
625.927	625.927		

SECTOR		RELLENO		ESTRUCTURA		RELLENO		COTA DE RASANTE			
GEOLÓGIA	FORMAC. SUPERFIC. SUBSTRA.	TERRAZA (QT1)	R3	TERRAZA (QT1)	RELLENO (R2)	TERRAZA (QT1)	RELLENO (R1)	QT1	RELLENO (R2)	R1	
ESPESOR TIERRA VEGETAL (m)		0.40		0.60				0.20			
DESMONTE		CLASIFICACIÓN MAT. PG.3(O.FOM/1382/2002)		METODO DE EXCAVAC.		CLASIFICACIÓN TNS* 6.1 I.C.		REUTILIZ.		INCLINAC. DEL TALUD	
RELLENO		INCLINAC. DEL TALUD		MEDIDAS COMPLEM.		INCLINAC. DEL TALUD		MEDIDAS COMPLEM.		ESCALONAR RELLENO LATERAL SANEAR 1m	
OBSERVACIONES		2H : 1V		SANEAR RELLENO (R2)		2H : 1V		SANEAR RELLENO (R2)			

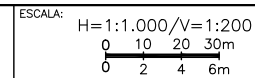
*TNS - TERRENO NATURAL SUBYACENTE

SANTE COPIADOS DEL EJE 7



SECTOR		COTA DE RASANTE
GEOLOGIA	FORMAC. SUPERFIC.	RELLENO (R ₁)
	SUBSTRA.	
ESPESOR TIERRA VEGETAL (m)		
DESMONTE	CLASIFICACIÓN MAT. P.G.3(O.FOM/1382/2002)	
	METODO DE EXCAVAC.	
	CLASIFICACIÓN TNS* 6.1 I.C.	
	REUTILIZ.	
	INCLINAC. DEL TALUD	
RELLENO	INCLINAC. DEL TALUD	2H : 1V
	MEDIDAS COMPLEM.	ESCALONAR RELLENO LATERAL SANEAR 1m
	OBSERVACIONES	

*TNS - TERRENO NATURAL SUBYACENTE



TITULO DEL PROYECTO DE TRAZADO:
AUTOVÍA GR-43, ACCESO A GRANADA POR LA N-432, DE BADAJOZ A GRANADA.
TRAMO: ATARFE - GRANADA

CLAVE: 43-GR-3850.A

Nº ANEJO: N°7

TITULO DE ANEJO: ESTUDIO GEOTECNICO DEL CORREDOR
DESIGNACION: PERFIL LONGITUDINAL GEOLÓGICO-GEOTÉCNICO. EJE 2

FECHA: DICIEMBRE 2017
HOJA 3 DE 3



GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE FOMENTO

SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTE Y VIVIENDA
SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS
DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS
DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DEL ESTADO EN ANDALUCÍA ORIENTAL

CONSULTOR:



LEYENDA DE UNIDADES GEOLÓGICO - GEOTÉCNICAS

RELLENOS

 R₁ RELLENO DE VIALES EXISTENTES

 R₂ VERTIDOS ANTRÓPICOS

 R₃ MOTA DE ACEQUIAS

CUATERNARIO

 Q_{T1} ARCILLAS CON INTERCALACIONES ARENOSAS

 Q_{T2} GRAVAS Y ARENAS CON INTERCALACIONES ARCILLOSAS

 Q_{T3} ARCILLAS CON PASADAS ARENOSAS

 Q_{T4} GRAVAS CON MATRIZ LIMOSA

 Q_{T5} ARCILLAS Y LIMOS

 NIVEL DE ARCILLAS

 NIVEL DE ARENAS

 NIVEL DE GRAVAS

SÍMBOLOS

 CONTACTO LITOLÓGICO

 NIVEL FREÁTICO

CAMPAÑA GEOTÉCNICA DE PROYECTOS PREVIOS

 S SONDEO A ROTACIÓN

 P PENETRÓMETRO DINÁMICO TIPO DPSH

 C CALICATA MECÁNICA

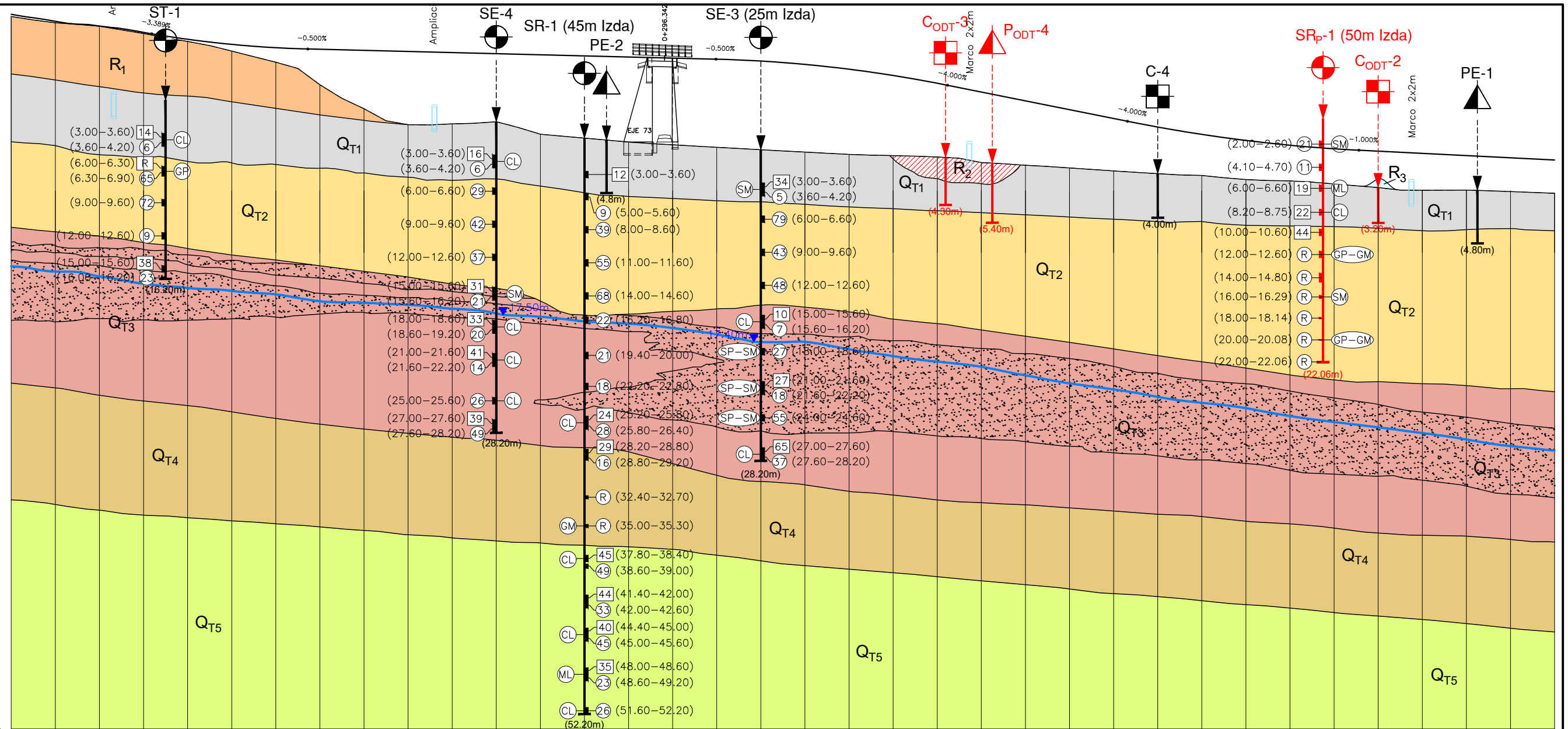
CAMPAÑA GEOTÉCNICA DEL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN

 S SONDEO A ROTACIÓN

 P PENETRÓMETRO DINÁMICO TIPO DPSH

 C CALICATA MECÁNICA

P:\2013\132396\02_doc_tecnica\16\1046_Alarfe-Granada\02_Doc_Tecnica\02_Doc_Tecnica\03_Eje_Geotecnic\070203_Eje_03\A070203H03.dwg



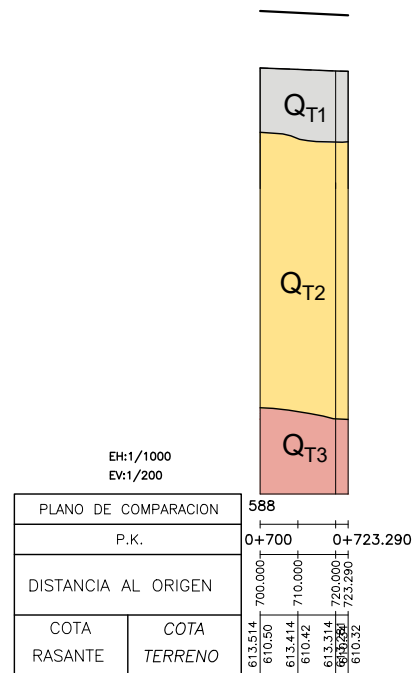
EH:1/1000
EV:1/200

PLANO DE COMPARACION		562
P.K.		
DISTANCIA AL ORIGEN		
COTA RASANTE	COTA TERRENO	
626.52	626.403	0+000
626.21	626.21	10.000
626.082	626.082	20.000
625.95	625.832	30.000
625.81	625.81	40.000
625.657	625.64	50.000
625.421	625.31	60.000
625.085	624.98	70.000
624.751	624.61	80.000
624.468	624.26	90.000
624.206	623.89	100.000
623.985	623.39	110.000
623.824	622.88	120.000
623.695	622.38	130.000
623.52	621.81	140.000
623.302	619.11	150.000
623.152	618.16	160.000
622.952	617.07	170.000
622.782	616.71	180.000
622.622	616.56	190.000
622.483	616.79	200.000
622.348	616.84	210.000
622.222	616.99	220.000
622.112	616.46	230.000
621.978	615.85	240.000
621.844	615.68	250.000
621.744	615.50	260.000
621.677	615.32	270.000
621.639	615.14	280.000
621.584	615.01	290.000
621.538	614.89	300.000
621.477	614.78	310.000
621.412	614.67	320.000
621.379	614.56	330.000
621.348	614.45	340.000
621.318	614.34	350.000
621.288	614.23	360.000
621.258	614.12	370.000
621.228	614.02	380.000
621.198	613.96	390.000
621.168	613.91	400.000
621.138	613.86	410.000
621.108	613.78	420.000
621.078	613.67	430.000
621.048	613.58	440.000
621.018	613.48	450.000
620.988	613.38	460.000
620.958	613.28	470.000
620.928	613.18	480.000
620.898	613.04	490.000
620.868	612.94	500.000
620.838	612.84	510.000
620.808	612.74	520.000
620.778	612.64	530.000
620.748	612.54	540.000
620.718	612.44	550.000
620.688	612.34	560.000
620.658	612.24	570.000
620.628	612.14	580.000
620.598	612.04	590.000
620.568	611.94	600.000
620.538	611.84	610.000
620.508	611.74	620.000
620.478	611.64	630.000
620.448	611.54	640.000
620.418	611.44	650.000
620.388	611.34	660.000
620.358	611.24	670.000
620.328	611.14	680.000
620.298	611.04	690.000
620.268	610.94	700.000
620.238	610.84	710.000
620.208	610.74	720.000
620.178	610.64	730.000
620.148	610.54	740.000
620.118	610.44	750.000
620.088	610.34	760.000
620.058	610.24	770.000
620.028	610.14	780.000
620.000	610.04	790.000
619.970	610.000	800.000

SECTOR	COTA DE RASANTE		RELLENO						
	FORMAC. SUPERFIC.	SUBSTRA.	RELLENO (R ₁)	TERRAZA (Q _{T1})	RELLENO (R ₂)	TERRAZA (Q _{T1})	R ₃	TERRAZA (Q _{T1})	
ESPEJOR TIERRA VEGETAL (m)	0.20		0.10	0.40	0.60	0.40			
DESMONTE	CLASIFICACION MAT. PG.3(O.FOM/1382/2002)								
	METODO DE EXCAVAC.								
	CLASIFICACION TNS* 6.1.I.C.								
	REUTILIZ.								
	INCLINAC. DEL TALUD								
RELLENO	INCLINAC. DEL TALUD		2H : 1V						
	MEDIDAS COMPLEM.		ESCALONAR RELLENO LATERAL		SANEAR RELLENO (R ₂)		SANEAR MOTA (R ₃)		
OBSERVACIONES	RELLENO ACTUAL DESLIZADO		TRATAMIENTO A DEFINIR						

*TNS - TERRENO NATURAL SUBYACENTE

	SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTE Y VIVIENDA	CONSULTOR:		ESCALA: H=1:1.000/V=1:200 	TITULO DEL PROYECTO DE TRAZADO: AUTOVÍA GR-43, ACCESO A GRANADA POR LA N-432, DE BADAJOZ A GRANADA. TRAMO: ATARFE - GRANADA	CLAVE: 43-GR-3850-A	N° ANEJO: N°7	TITULO DE ANEJO: ESTUDIO GEOTECNICO DEL CORREDOR PERFIL LONGITUDINAL GEOLÓGICO-GEOTÉCNICO. EJE 3	FECHA: DICIEMBRE 2017 HOJA 2 DE 3
	SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS								
	DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS								
	DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DEL ESTADO EN ANDALUCÍA ORIENTAL								



SECTOR		RELLENO
GEOLOGÍA	FORMAC. SUPERFIC.	TERRAZA (Q _{T1})
	SUBSTRA.	
ESPEJOR TIERRA VEGETAL (m)		
DESMONTE	CLASIFICACIÓN MAT. PG.3(O.FOM/13822002)	
	METODO DE EXCAVAC.	
	CLASIFICACIÓN TNS* 6.1 I.C.	
	REUTILIZ.	
	INCLINAC. DEL TALUD	
RELLENO	INCLINAC. DEL TALUD	2H : 1V
	MEDIDAS COMPLEM.	
	OBSERVACIONES	

*TNS - TERRENO NATURAL SUBYACENTE

LEYENDA DE UNIDADES GEOLÓGICO - GEOTÉCNICAS

RELLENOS

 R₁ RELLENO DE VIALES EXISTENTES

 R₂ VERTIDOS ANTRÓPICOS

 R₃ MOTA DE ACEQUIAS

CUATERNARIO

 Q_{T1} ARCILLAS CON INTERCALACIONES ARENOSAS

 Q_{T2} GRAVAS Y ARENAS CON INTERCALACIONES ARCILLOSAS

 Q_{T3} ARCILLAS CON PASADAS ARENOSAS

 Q_{T4} GRAVAS CON MATRIZ LIMOSA

 Q_{T5} ARCILLAS Y LIMOS

 NIVEL DE ARCILLAS

 NIVEL DE ARENAS

 NIVEL DE GRAVAS

SÍMBOLOS

 CONTACTO LITOLÓGICO

 NIVEL FREÁTICO

CAMPAÑA GEOTÉCNICA DE PROYECTOS PREVIOS

 S SONDEO A ROTACIÓN

 P PENETRÓMETRO DINÁMICO TIPO DPSH

 C CALICATA MECÁNICA

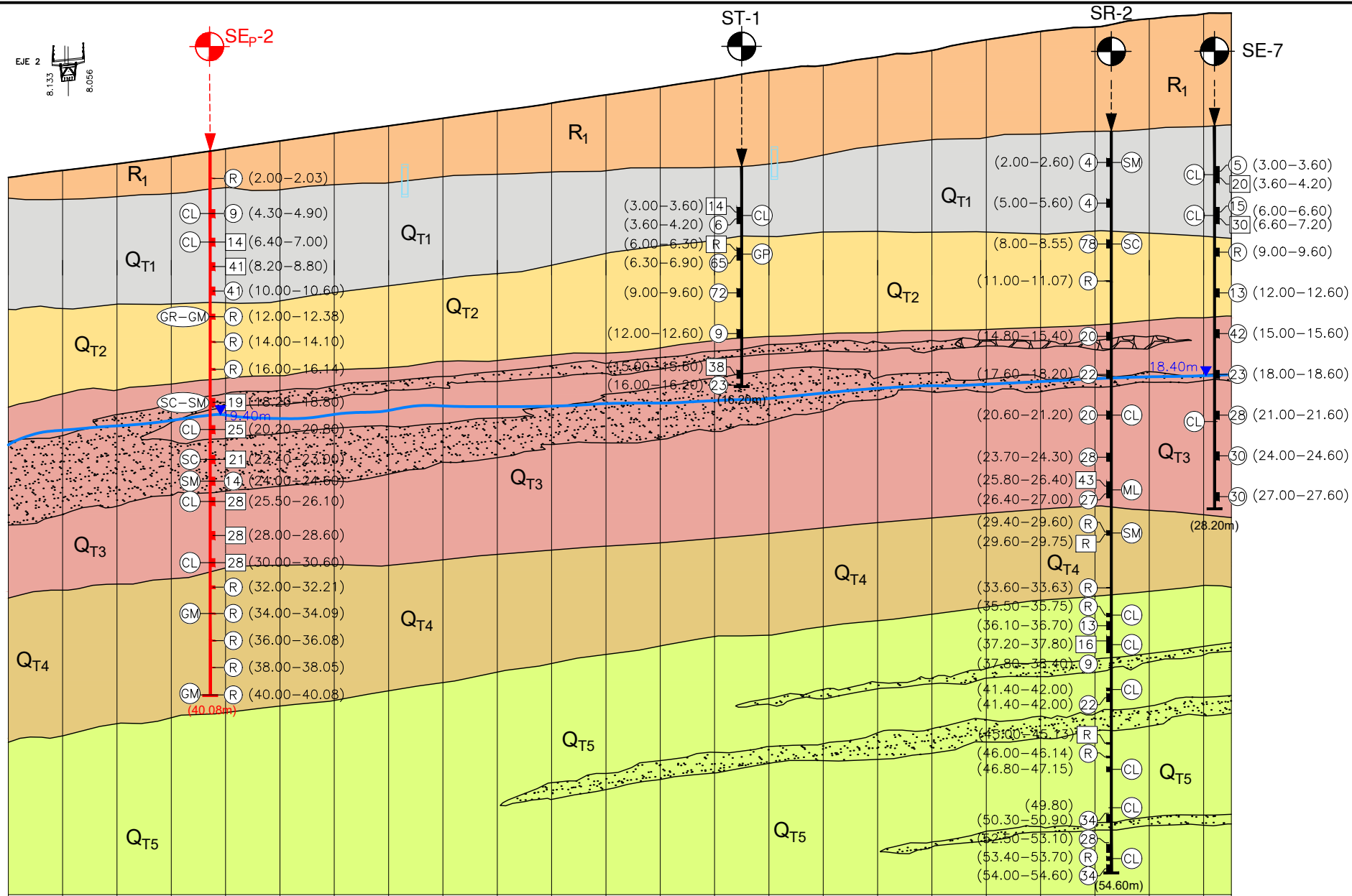
CAMPAÑA GEOTÉCNICA DEL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN

 S SONDEO A ROTACIÓN

 P PENETRÓMETRO DINÁMICO TIPO DPSH

 C CALICATA MECÁNICA

P:\2013\132396\02_doc_tecnica\16\1046_Alarfe-Granada\02_Doc_Tecnica\02_03_Eje\GRA\FICOS\02 Proyecto TrazadoSuperv\01 Anejos\07 EstudGeotecCorredor\070204 Eje 72\A07\02\04\H02.dwg



EH:1/1000
EV:1/200

PLANO DE COMPARACION		565	
P.K.		0+008	
DISTANCIA AL ORIGEN		8.000	0+108
COTA RASANTE		617.803	0+208
COTA TERRENO		617.803	0+308
SECTOR		COTA DE RASANTE	
GEOLOGIA	FORMAC. SUPERFIC.	RELLENO (R ₁)	
	SUBSTRA.		
ESPESOR TIERRA VEGETAL (m)			
DESMONTE	CLASIFICACION MAT. PG.3(O.FOM/1382/2002)		
	METODO DE EXCAVAC.		
	CLASIFICACION TNS* 6.1 I.C.		
	REUTILIZ.		
RELLENO	INCLINAC. DEL TALUD	2H : 1V	
	MEDIDAS COMPLEM.	ESCALONAR RELLENO LATERAL SANEAR 1m	
OBSERVACIONES		RELLENO ACTUAL DESLIZADO TRATAMIENTO A DEFINIR	

*TNS - TERRENO NATURAL SUBYACENTE

APÉNDICE 3. CAMPAÑA GEOTÉCNICA DEL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN

INFORME DE RESULTADOS



REDACCIÓN: Septiembre de 2016

PETICIONARIO: INECO

TRABAJO: AUTOVIA GR-43 TRAMO: ATARFE GRANADA

EXPEDIENTE: O/1504519-14.



Centro de Estudios de Materiales y Control de Obra S A

C. Benaque 9, 29004 Málaga

902 111 400

www.cemosasa.es

MEMORIA

1.- INTRODUCCIÓN

2.- RECONOCIMIENTO DE CAMPO

2.1.- SONDEOS MECANICOS PROFUNDOS

2.1.1.- MUESTRAS

2.2.- CALICATAS

2.2.1. RESULTADOS DE CALICATAS Y RECONOCIMIENTO

2.3.- ENSAYOS DE PENETRACIÓN DINAMICA

2.3.1.- RESULTADOS DE LOS ENSAYOS DE PENETRACION DINAMICA

2.4.- ENSAYOS PRESIOMÉTRICOS

3.- ENSAYOS DE LABORATORIO

ANEJOS

ANEJO 1.- PLANTA GENERAL Y DE SITUACIÓN

ANEJO 2.- TRABAJOS DE CAMPO

ANEJO 2.1.- REGISTRO DE SONDEOS

ANEJO 2.1.1.- FOTOS DE CAJAS DE SONDEOS

ANEJO 2.2.- REGISTRO DE CALICATAS

ANEJO 2.3.- REGISTRO DE PENETROS

ANEJO 2.4.- REGISTRO DE PRESIOMETROS

ANEJO 3.- ACTAS DE ENSAYOS DE LABORATORIO

1.- Introducción

El presente documento responde al **INFORME DE RESULTADOS PARA EL ESTUDIO GEOTECNICO EN LA AUTOVIA GR-43, TRAMO: ATARFE - GRANADA.**

Este documento ha sido solicitado por INECO a la UTE CEMOSA-GAMA según expediente: O/1504519/14 Ë AUTOVÍA GR-43, TRAMO: ATARFE - GRANADA.

2.- Reconocimientos de campo

Los trabajos solicitados y efectuados corresponden a dos sondeos mecánicos profundos, tres calicatas, seis ensayos a penetración dinámica y cuatro ensayos presiométricos realizados en la Autovía GR-43, tramo Granada . Atarfe.

2.1.- Sondeos mecánicos profundos

Los sondeos mecánicos profundos se han llevado a cabo en el mes de Julio, tal como se indica en la tabla 1. El día 26 de Julio se comienza a perforar el sondeo SRp-1 y se termina el día 27 de Julio. El sondeo SEp-02 se comienza el día 20 de Julio y se termina el día 25 de Julio.



En las tablas siguientes se expone la ubicación y la longitud de los sondeos realizados.

Tabla 1. Coordenadas de los sondeos realizados

Sondeo	X	Y
SRp-01	441.816	4.116.513
SEp-02	442.166	4.116.625

Nota: Huso UTM: 30, Zona: S, Datum: WGS84.

Tabla 2. Longitud de sondeos realizados

Sondeo	Longitud (m)	Fecha
SRp-01	22.06	26/07/2016 - 27/07/2016
SEp-02	35	20/07/2016 - 25/07/2016

Metros totales de sondeo: 57.06

Los sondeos se han llevado a cabo con una sonda Tecoinsa TP50-D de acuerdo con las normas ASTM D 2113-99 i XP P 94-202. La perforación en el terreno se ha efectuado en ambos sondeos por rotación con baterías de wídia de 101 mm de diámetro hasta los seis metros de profundidad, siendo de 86 mm de diámetro desde los seis metros hasta el final del sondeo.

La perforación en seco se llevo a cabo en los dos sondeos SRp-01 y SEp-02, limitándose el uso de agua a la zona en la cual se han descrito bolos y arenas de naturaleza silíceas así como para el revestimiento.

Finalizadas las perforaciones se procedió al rápido sellado y a la colocación de arquetas de las mismas, tal como se ilustra en la fotografía que sigue.



2.1.1.- Muestras

Las muestras tomadas y los ensayos SPT obtenidos en los sondeos vienen detalladas en la tabla siguiente. Ver anejo 2.1.

Tabla 3. Relación de muestras inalteradas y SPT

SRpp-1		
	PROF. (m.)	GOLPES
SPT	2,00 - 2,60	8-10-11-9
SPT	4,10 - 4,70	7-6-5-4
MI	6,00 - 6,60	9-9-10-13
MI	8,20 - 8,75	6-10-12-50R
SPT	10,00 - 10,60	16-18-26-39
SPT	12,00 - 12,60	20-18-50R
SPT	14,00 - 14,40	25-20-50R
SPT	16,00 - 16,24	22-50R
SPT	18,00 - 18,14	50R
SPT	20,00 - 20,08	50R
SPT	22,00 - 22,06	50R

SEpp-2		
SPT	2,00 - 2,03	50R
SPT	4,30 - 4,90	4-4-5-5
MI	6,40 - 7,00	4-6-8-9
MI	8,20 - 8,80	13-20-21-34
SPT	10,00 - 10,60	19-15-26-23
SPT	12,00 - 12,38	20-31-50R
SPT	14,00 - 14,10	50R
SPT	16,00 - 16,14	50R
MI	18,20 - 18,80	11-10-9-8
MI	20,20 - 20,80	10-12-13-15
MI	22,40 - 23,00	10-9-12-15
SPT	24,00 - 24,60	6-7-7-10
MI	25,50 - 26,10	11-13-15-13
MI	28,00 - 28,60	12-14-14-16
MI	30,00 - 30,60	15-16-13-18
SPT	32,00 - 32,21	24-50R
SPT	34,00 - 34,09	50R
SPT	36,00 - 36,09	50R
SPT	38,00 - 38,05	50R
SPT	40,00 - 40,08	50R

2.2.- Calicatas

Las calicatas se han llevado a cabo en el mes de Julio, tal como se indica en la tabla 3. El día 20 de Julio se realizan las tres calicatas, Codt-1, Codt-2 y Codt-3, finalizándose el mismo día.

<p>Emplazamiento de retroexcavadora Codt-1</p>	<p>Emplazamiento de retroexcavadora Codt-2</p>
<p>Emplazamiento de retroexcavadora Codt-3</p>	

En la tabla siguiente se expone la longitud de las calicatas realizadas.

Tabla 4. Longitud de calicatas realizadas

Calicata	Longitud (m)	Fecha
Codt-1	3.70	20/07/2016
Codt-2	3.20	20/07/2016
Codt-3	4.30	20/07/2016

<p>Detalle de aspecto finalización Codt-1</p>	<p>Detalle de aspecto finalización Codt-2</p>	<p>Detalle de aspecto finalización Codt-3</p>

Los resultados de la inspección realizada sobre las calicatas se incluyen en el anejo Nº 2.2.

2.3.- Ensayos de penetración dinámica

Los ensayos de penetración dinámica se han llevado a cabo en el mes de Julio, iniciándose el día 20 de Julio y finalizándose el mismo día.



2.3.1.- Resultados de los ensayos de penetración dinámica

En la siguiente tabla se indica a la profundidad a la que se ha obtenido el rechazo en los distintos ensayos de penetración dinámica.

Los resultados de los ensayos de penetración dinámica realizados se incluyen en el anejo Nº 2.3.

Tabla 5. Resultados de los ensayos de penetración dinámica

Ensayo	Profundidad (m.)
Podt-1	3.8
Podt-2	8
Podt-3	6
Podt-4	5.4
Ppr-5	6.6
Pr-6	10.2

2.4.- Ensayos presiométricos

Los ensayos presiométricos se han llevado a cabo en el mes de Julio. Iniciándose estos el día 20 de Julio en el SEp-2, y finalizándose los mismos el día 26 de Julio en el SRp-1.

En la siguiente tabla se indica a la profundidad que se han realizado los ensayos presiométricos.

Los resultados de los ensayos presiométricos se incluyen en el anejo Nº 2.4.

Tabla 6. Profundidad de realización de los ensayos presiométricos

Sondeo	Profundidad (m.)	Fecha
SRp-1	14.80	26/07/2016
SEp-2	6.60	20/07/2016
	19.30	21/07/2016
	26.60	21/07/2016

3.- Ensayos de laboratorio

Los valores obtenidos para cada uno de los ensayos realizados se establecen en las siguientes tablas:

Tabla 7. Ensayos de identificación

Muestra		Identificación											
Reconocimiento	Prof. Inicial muestra	Granulometría							L. Atterberg			Clasificación USCS	
		20 mm.	5 mm.	2 mm.	0,4 mm.	0,08 mm.	Grava (>2mm) %	Arena (2-0,08mm) %	Finos (<0,08mm) %	Límite Líquido	Límite Plástico		Índice Plasticidad
SRp-1	2.00	92.7	81.6	72.4	50.9	25.8	27.6	46.6	25.8	-	-	-	SM
SRp-1	6.00	100	96.3	93.1	87.3	72.2	6.9	20.9	72.2	37.4	31.0	6.3	ML
SRp-1	8.20	98.8	92.3	89.4	82.7	73.8	10.6	15.6	73.8	40.6	25.1	15.4	CL
SRp-1	12.00	76.8	45.9	34.5	16.6	9.5	65.5	25.0	9.5	-	-	-	GP-GM
SRp-1	16.00	84.7	58.6	42.9	22.4	12.4	57.1	30.5	12.4	-	-	-	SM
SRp-1	20.00	68.7	47.7	39.1	19.6	10.5	60.9	28.6	10.5	-	-	-	GP-GM
SRp-2	4.30	98.5	94.2	90.8	81.1	65.5	9.2	25.3	65.5	24.6	16.6	8.0	CL
SRp-2	6.40	100	100	97.8	92.9	81.0	2.2	16.8	81	32.0	19.5	12.5	CL
SRp-2	12.00	85.7	54.8	41.1	22.6	11.2	58.9	29.9	11.2	-	-	-	GP-GM
SRp-2	18.20	100	88.3	73.8	47.5	25.3	26.2	48.5	25.3	18.9	14.4	4.5	SC-SM
SRp-2	20.20	100	99.7	98.6	95.2	84.5	1.4	14.1	84.5	30.0	21.6	8.4	CL
SRp-2	22.40	98.1	83.9	73.9	55.6	32.4	26.2	41.5	32.4	19.8	12.6	7.2	SC
SRp-2	24.00	100	91.9	82.2	57.9	29.0	17.8	53.2	29.0	-	-	-	SM
SRp-2	25.50	100	100	99.7	98.0	89.3	0.3	10.4	89.3	25.4	17.2	8.2	CL
SRp-2	30.00	100	100	99.7	99.0	89.4	0.3	10.3	89.4	25.9	18.6	7.3	CL
SRp-2	34.00	78.2	52.5	40.0	24.9	15.1	60.0	24.9	15.1	-	-	-	GM
SRp-2	40.00	77.1	53.0	41.2	24.3	14.9	58.8	26.3	14.9	-	-	-	GM
Codt-1	0.60	100	100	100	96.1	76.9	0	23.1	76.9	31.7	18.4	13.3	CL
Codt-1	3.50	72.6	53.3	46.7	22.7	12.0	53.3	34.7	12.0	-	-	-	-
Codt-2	1.30	100	100	100	97.7	79.8	0	20.2	79.8	38.6	22.0	16.6	CL
Codt-2	3.00	54.1	37.5	34.7	29.6	22.7	65.3	12.0	22.7	34.3	18.3	16.0	GC
Codt-3	1.90	100	100	100	94.5	84.1	0	15.9	84.1	33.5	20.3	13.2	CL

Tabla 8. Ensayos de definición del estado natural, química y resistencia

Reconocimiento	Prof. Inicial muestra	Parámetros de estado natural y Edometro				RCS Kpa	QUIMICOS			Resistencia sin Drenaje		
		Edometro	Densd. Seca kN/m3	Densd. Natural g/cm3	Humedad %		Bauman Gully	Sulfatos Mg SO4/Kg	Sales Solubles %	Corte Directo/Triaxial	Ang. Rozamiento sin drenaje °	Cohesión Efectiva Kg/cm2
SRp-1	6.00	-	1.65	-	21.01	167.1	-	-	-	-	-	-
SRp-1	8.20	-	-	-	-	113.5	-	-	-	-	-	-
SEp-2	6.40	-	1.79	2.12	-	-	-	-	UU	11.1	0.65	-
SEp-2	12.00	-	-	-	-	-	0.00	156.39	-	-	-	-
SEp-2	20.20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SEp-2	25.50	-	1.654	2.033	-	-	-	-	UU	3.03	0.41	-
SEp-2	30.00	-	1.67	2.04	21.96	70.4	-	-	-	-	-	-

Tabla 9. Ensayos presiométricos

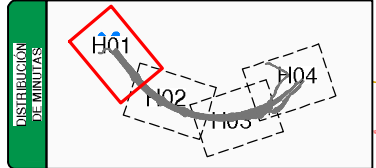
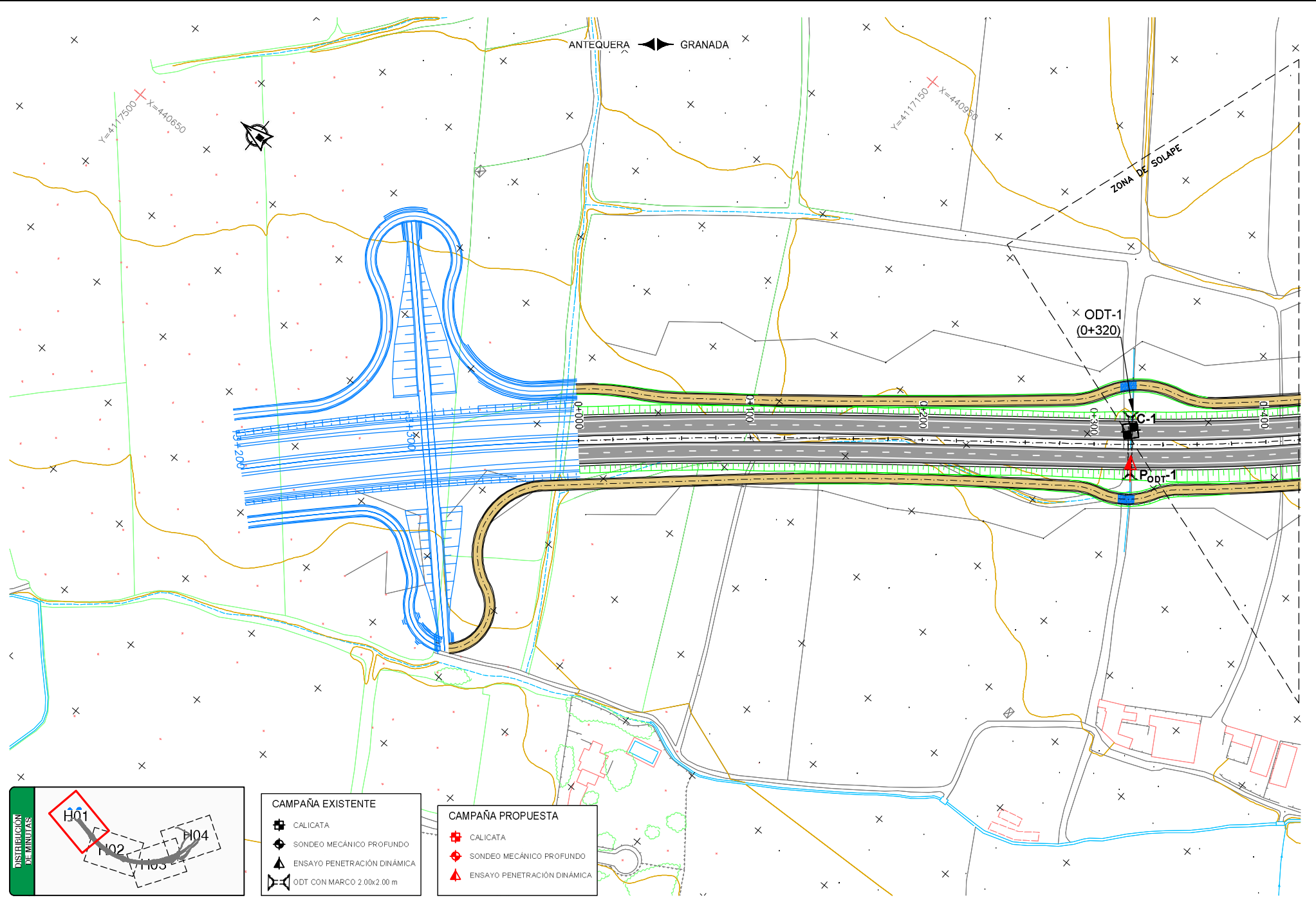
SONDEO	PROFUNDIDAD (m.)	MÓDULO DE CORTE G (MPa)	MÓDULO DE DEF. EP (MPa)
SRp-1	14.80	27.45	85.36
SEp-2	6.60	8.27	25.75
SEp-2	19.30	10.56	31.16
SEp-2	26.60	3.29	9.15

El presente documento consta de una memoria de 5 páginas y 3 anejos a la memoria.

Francisco Ureña Fernández
Ldo. en CC. Geológicas

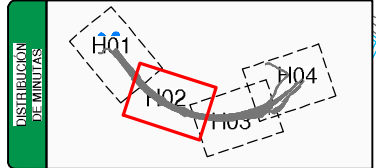
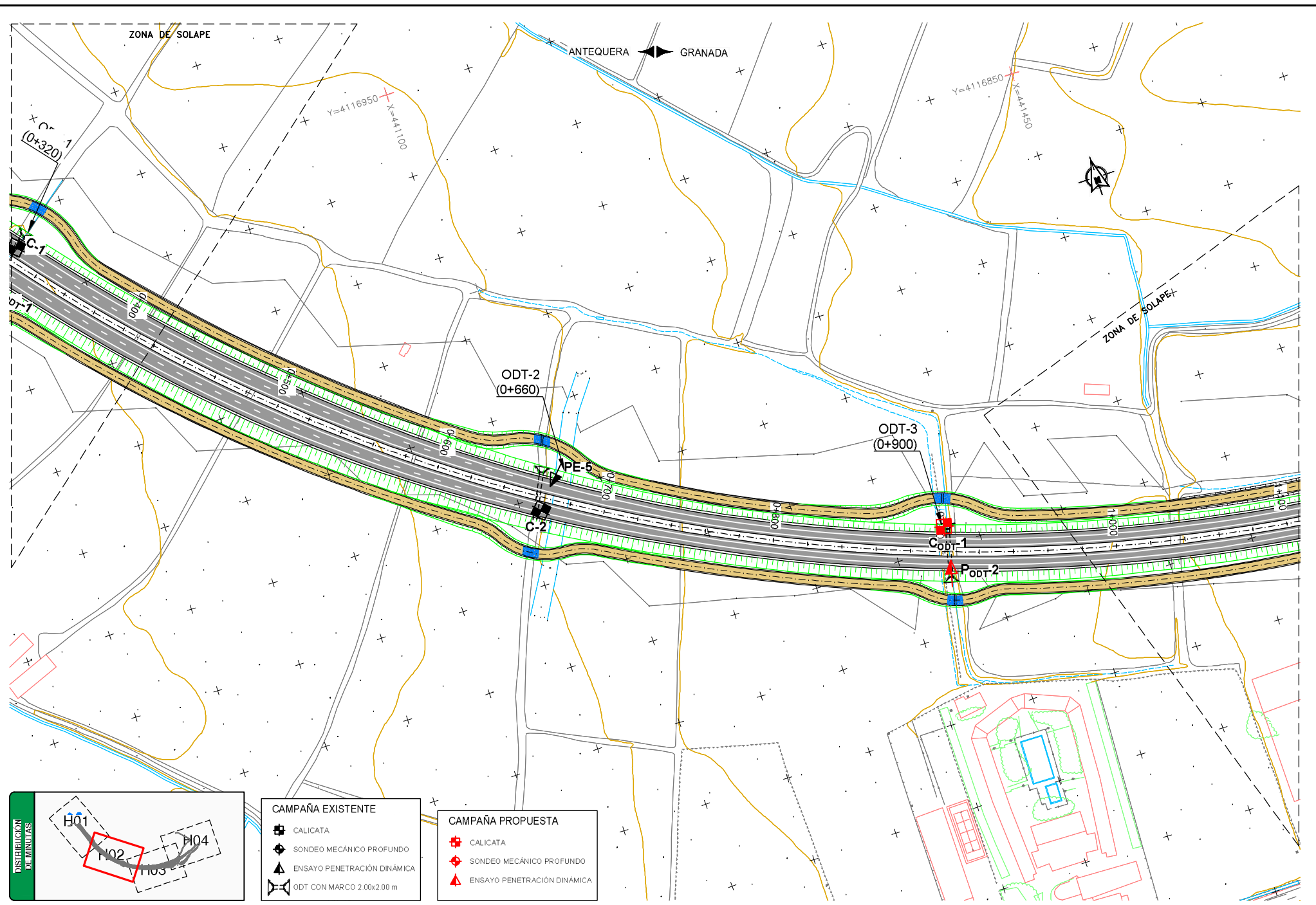
Isidro Ocete Ruiz
Ldo. en CC. Geológicas
D.E.A. Ingeniería del Terreno

ANEJO 1. PLANTA GENERAL Y DE SITUACIÓN



- CAMPAÑA EXISTENTE**
- CALICATA
 - SONDEO MECÁNICO PROFUNDO
 - ENSAYO PENETRACIÓN DINÁMICA
 - ODT CON MARCO 2.00x2.00 m

- CAMPAÑA PROPUESTA**
- CALICATA
 - SONDEO MECÁNICO PROFUNDO
 - ENSAYO PENETRACIÓN DINÁMICA



CAMPAÑA EXISTENTE	
	CALICATA
	SONDEO MECÁNICO PROFUNDO
	ENSAYO PENETRACIÓN DINÁMICA
	ODT CON MARCO 2.00x2.00 m

CAMPAÑA PROPUESTA	
	CALICATA
	SONDEO MECÁNICO PROFUNDO
	ENSAYO PENETRACIÓN DINÁMICA



GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE FOMENTO

SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTE Y VIVIENDA
SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS
DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS
DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DEL ESTADO EN ANDALUCÍA ORIENTAL



CONSULTOR:
EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO:

EL INGENIERO DIRECTOR DEL PROYECTO:

EXAMINADO EL INGENIERO JEFE DE LA DEMARCACIÓN:

ESCALA:
1:1.000
0 10 20 30m

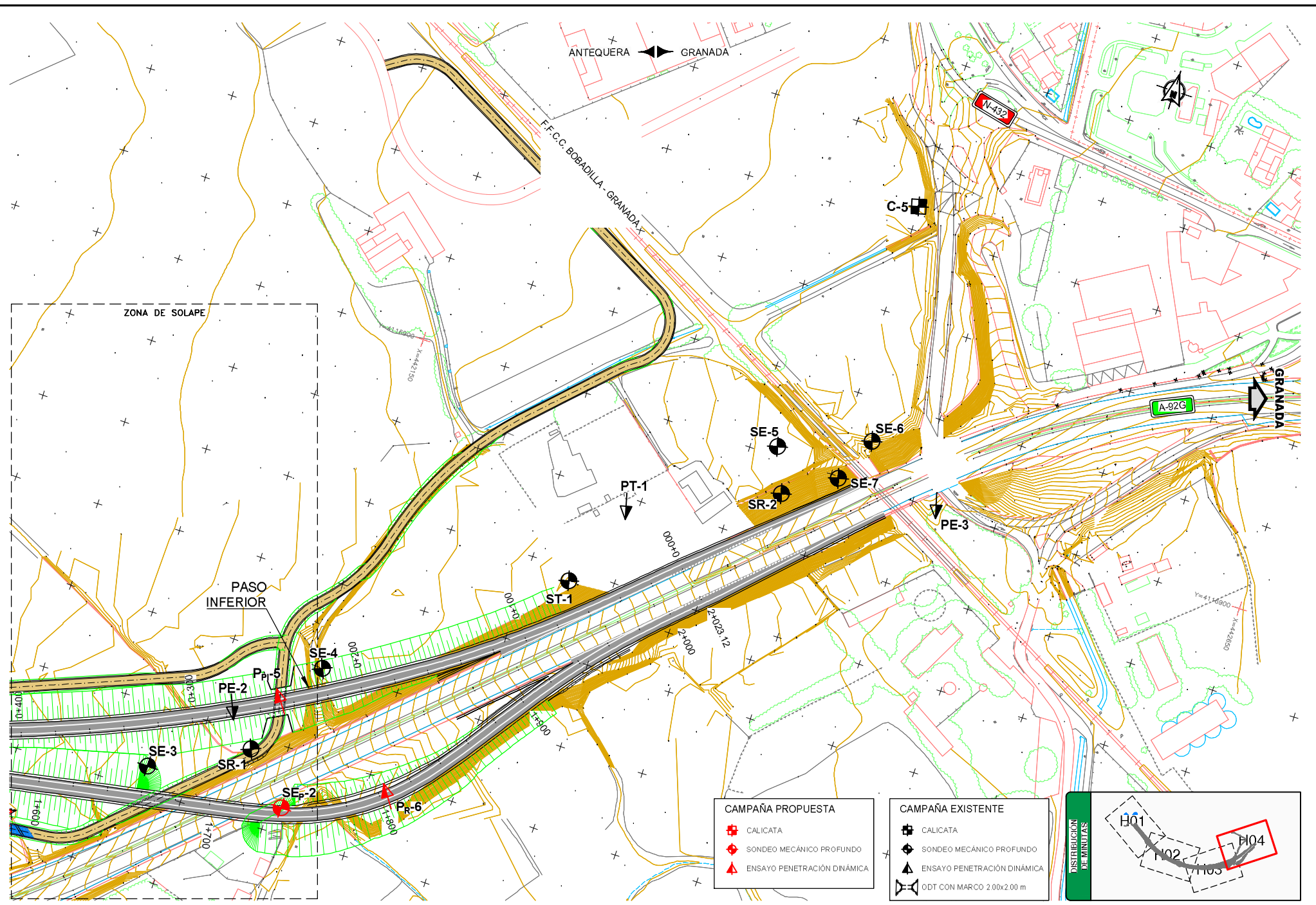
TÍTULO DEL PROYECTO DE TRAZADO:
AUTOVÍA GR-43
TRAMO: ATARFE - GRANADA

CLAVE:

Nº PLANO:
0.0

DESIGNACIÓN:
CAMPAÑA GEOTÉCNICA EXISTENTE
PLANTA GENERAL

FECHA:
JUNIO 2016
HOJA 2 DE 4



CAMPAÑA PROPUESTA CALICATA SONDEO MECÁNICO PROFUNDO ENSAYO PENETRACIÓN DINÁMICA		CAMPAÑA EXISTENTE CALICATA SONDEO MECÁNICO PROFUNDO ENSAYO PENETRACIÓN DINÁMICA ODT CON MARCO 2.00x2.00 m	
---	--	--	--



ANEJO 2. TRABAJOS DE CAMPO

	REGISTRO FOTOGRÁFICO Sondeo Mecánico Rotativo	ENSAYO: SRp-01
	TRABAJO: INFORME DE RESULTADOS DE CARÁCTER GEOTÉCNICO PARA LA AUTOVÍA GR-43. TRAMO: ATARFE - GRANADA	Expediente: O/1504519-14
	PETICIONARIO: INECO	



Foto de testigo de sondeo. Sondeo 1, Caja 1.



Foto de testigo de sondeo. Sondeo 1, Caja 2.


	REGISTRO FOTOGRÁFICO Sondeo Mecánico Rotativo	ENSAYO: SRp-01
	TRABAJO: INFORME DE RESULTADOS DE CARÁCTER GEOTÉCNICO PARA LA AUTOVÍA GR-43. TRAMO: ATARFE - GRANADA	Expediente: O/1504519-14
	PETICIONARIO: INECO	



Foto de testigo de sondeo. Sondeo 1, Caja 3.



Foto de testigo de sondeo. Sondeo 1, Caja 4.

 Ingenieros y Control c/Benaque 9 29004 Málaga Tlf:902 111 400	REGISTRO FOTOGRÁFICO Sondeo Mecánico Rotativo	ENSAYO: SRp-01
	TRABAJO: INFORME DE RESULTADOS DE CARÁCTER GEOTÉCNICO PARA LA AUTOVÍA GR-43. TRAMO: ATARFE - GRANADA	Expediente: O/1504519-14
	PETICIONARIO: INECO	



Foto de testigo de sondeo. Sondeo 1, Caja 5.



Foto de testigo de sondeo. Sondeo 1, Caja 6.


 Ingenieros y Control c/Benaque 9 29004 Málaga Tlf:902 111 400	REGISTRO FOTOGRÁFICO Sondeo Mecánico Rotativo	ENSAYO: SRp-01
	TRABAJO: INFORME DE RESULTADOS DE CARÁCTER GEOTÉCNICO PARA LA AUTOVÍA GR-43. TRAMO: ATARFE - GRANADA	Expediente: O/1504519-14
	PETICIONARIO: INECO	



Foto de testigo de sondeo. Sondeo 1, Caja 7.


	REGISTRO FOTOGRÁFICO Sondeo Mecánico Rotativo	ENSAYO: SEp-02
	TRABAJO: INFORME DE RESULTADOS DE CARÁCTER GEOTÉCNICO PARA LA AUTOVÍA GR-43. TRAMO: ATARFE - GRANADA	Expediente: O/1504519-14
	PETICIONARIO: INECO	



Foto de testigo de sondeo. Sondeo 2, Caja 1.



Foto de testigo de sondeo. Sondeo 2, Caja 2.


	REGISTRO FOTOGRÁFICO Sondeo Mecánico Rotativo	ENSAYO: SEp-02
	TRABAJO: INFORME DE RESULTADOS DE CARÁCTER GEOTÉCNICO PARA LA AUTOVÍA GR-43. TRAMO: ATARFE - GRANADA	Expediente: O/1504519-14
	PETICIONARIO: INECO	



Foto de testigo de sondeo. Sondeo 2, Caja 3.

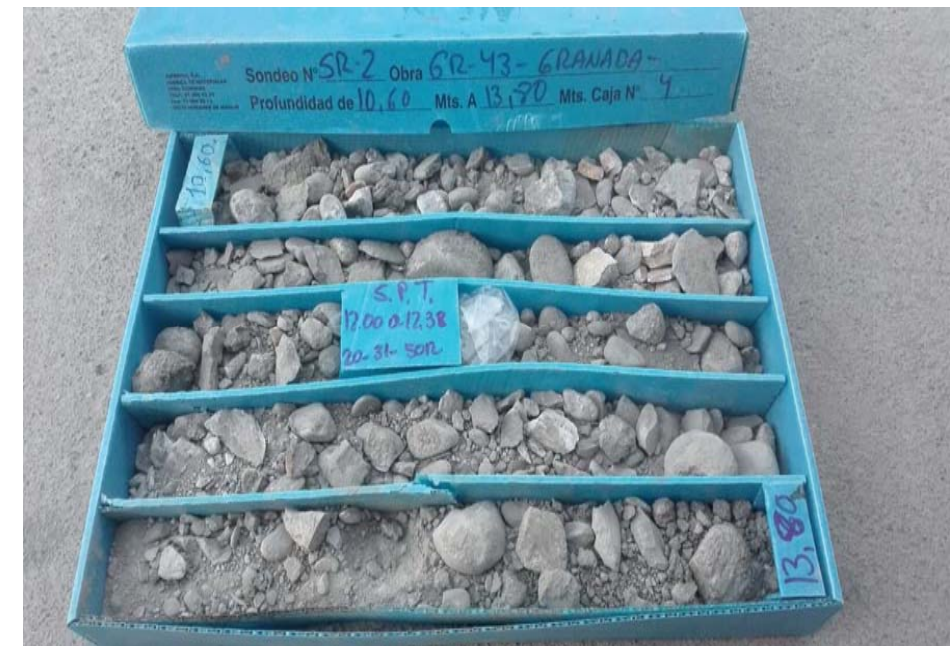


Foto de testigo de sondeo. Sondeo 2, Caja 4.


	REGISTRO FOTOGRÁFICO Sondeo Mecánico Rotativo	ENSAYO: SEp-02
	TRABAJO: INFORME DE RESULTADOS DE CARÁCTER GEOTÉCNICO PARA LA AUTOVÍA GR-43. TRAMO: ATARFE - GRANADA	Expediente: O/1504519-14
	PETICIONARIO: INECO	



Foto de testigo de sondeo. Sondeo 2, Caja 5.



Foto de testigo de sondeo. Sondeo 2, Caja 6.


	REGISTRO FOTOGRÁFICO Sondeo Mecánico Rotativo	ENSAYO: SEp-02
	TRABAJO: INFORME DE RESULTADOS DE CARÁCTER GEOTÉCNICO PARA LA AUTOVÍA GR-43. TRAMO: ATARFE - GRANADA	Expediente: O/1504519-14
	PETICIONARIO: INECO	



Foto de testigo de sondeo. Sondeo 2, Caja 7.



Foto de testigo de sondeo. Sondeo 2, Caja 8.

	REGISTRO FOTOGRÁFICO Sondeo Mecánico Rotativo	ENSAYO: SEp-02
	TRABAJO: INFORME DE RESULTADOS DE CARÁCTER GEOTÉCNICO PARA LA AUTOVÍA GR-43. TRAMO: ATARFE - GRANADA	Expediente: O/1504519-14
	PETICIONARIO: INECO	



Foto de testigo de sondeo. Sondeo 2, Caja 9.



Foto de testigo de sondeo. Sondeo 2, Caja 10.

	REGISTRO FOTOGRÁFICO Sondeo Mecánico Rotativo	ENSAYO: SEp-02
	TRABAJO: INFORME DE RESULTADOS DE CARÁCTER GEOTÉCNICO PARA LA AUTOVÍA GR-43. TRAMO: ATARFE - GRANADA	Expediente: O/1504519-14
	PETICIONARIO: INECO	



Foto de testigo de sondeo. Sondeo 2, Caja 11.



Foto de testigo de sondeo. Sondeo 2, Caja 12.

TRABAJO: AUTOVÍA GR-43. TRAMO: ATERFE-GRANADA

REGISTRO DE CALICATA

CALICATA: C-ODT3

PETICIONARIO: INECO

SITUACIÓN: X: 441.967
Y: 4.116.603
Z:

P.K.:
Distancia al eje:
Al lado:

FECHA EJECUCIÓN:
SUPERVISOR:

EXPEDIENTE: O/1504519/14
MÁQUINA: RETROMIXTA



Ingeniería y Control
c/Benaque 9
29004 Málaga
Tlf:902 111 400



PROFUNDIDAD (m)	COLUMNA ESTRATIGRÁFICA	ESPESOR	DESCRIPCIÓN	NIVEL FREÁTICO	MUESTRAS		GRANULOMETRÍA				LÍMITES DE ATTERBERG			CLASIFICACIÓN USCS	HUMEDAD NATURAL (%)	PROCTOR			C.B.R.		ENSAYOS QUÍMICOS				CLASIFICACIÓN PG3/CAFIR				
					TIPO	PROF.		D.max (mm)	# 20	# 2	# 0.4	# 0.08	L.L.			L.P.	I.P.	TIPO	HUMEDAD OPT. (%)	DENSIDAD MAX(g/cm3)	INDICE 95% PR.	INDICE 100% PR.	INDICE DE COLAPSO (%)	HINCHAMIENTO LIBRE (%)		SO4 (%)	M.O. (%)	SALES SOL. (%)	YESO (%)
						INIC.	FIN.																						
1		1,90	Rellenos Material de relleno con abundantes restos cerámicos (cascotes).																										
2		2,40	Arcillas Arcillas y arcillas limosas con escasos cantos y de tamaño milimétrico generalmente. Color marrón-rojizo y grisáceo.																										
3					MA 1	1,90	4,30	100	100	94,5	84,1	35,5	20,3	13,2	CL														
4																													
5			Fin de la calicata																										

OBSERVACIONES:

Nórmás de aplicación: Toma de muestras inalteradas, XP P94-202; toma de muestra de agua para análisis químico, Anejo 5 de EHE
CEMOSA, entidad acreditada para la prestación de asistencia técnica a la construcción y obra pública R.D. 1230/89. N° de inscripción del R.E.A. LE025-MA05 BOJA 24/02/05
Acreditado en el grupo de áreas de geotecnia: **GTC** Área de sondeos, toma de muestras y ensayos "in situ" para reconocimientos geotécnicos, **GTL** Área de ensayos de laboratorio de geotecnia

EXCAVABILIDAD:

- EXCAVABILIDAD BUENA
- EXCAVABILIDAD REGULAR
- EXCAVABILIDAD MALA

ESTABILIDAD:

- ESTABILIDAD BUENA
- ESTABILIDAD REGULAR
- ESTABILIDAD MALA

MOTIVO FIN:

FECHA:



[Signature]

Fdo. Elena Frade Viano
Director Técnico de Laboratorio
Lda. Ciencias Químicas

[Signature]

Fdo. Manuel Gil Romero
Responsable de Ensayos Físicos
Lda. Ciencias Químicas

cemosa Ingeniería y Control
 C. Benaque Nº9, 29004 (Málaga) . C.I.F.: A-29021334. R.J. de Málaga. T.185, L.98-SA, F.195, P.1356

REGISTRO DE PENETRACIÓN DINÁMICA
Ensayo acreditado

TRABAJO: INFORME DE RESULTADOS DE CARÁCTER GEOTÉCNICO PARA LA AUTOVÍA GR-43. TRAMO: ATARFE - GRANADA

PETICIONARIO: INECO

Referencia: **Podt-1**

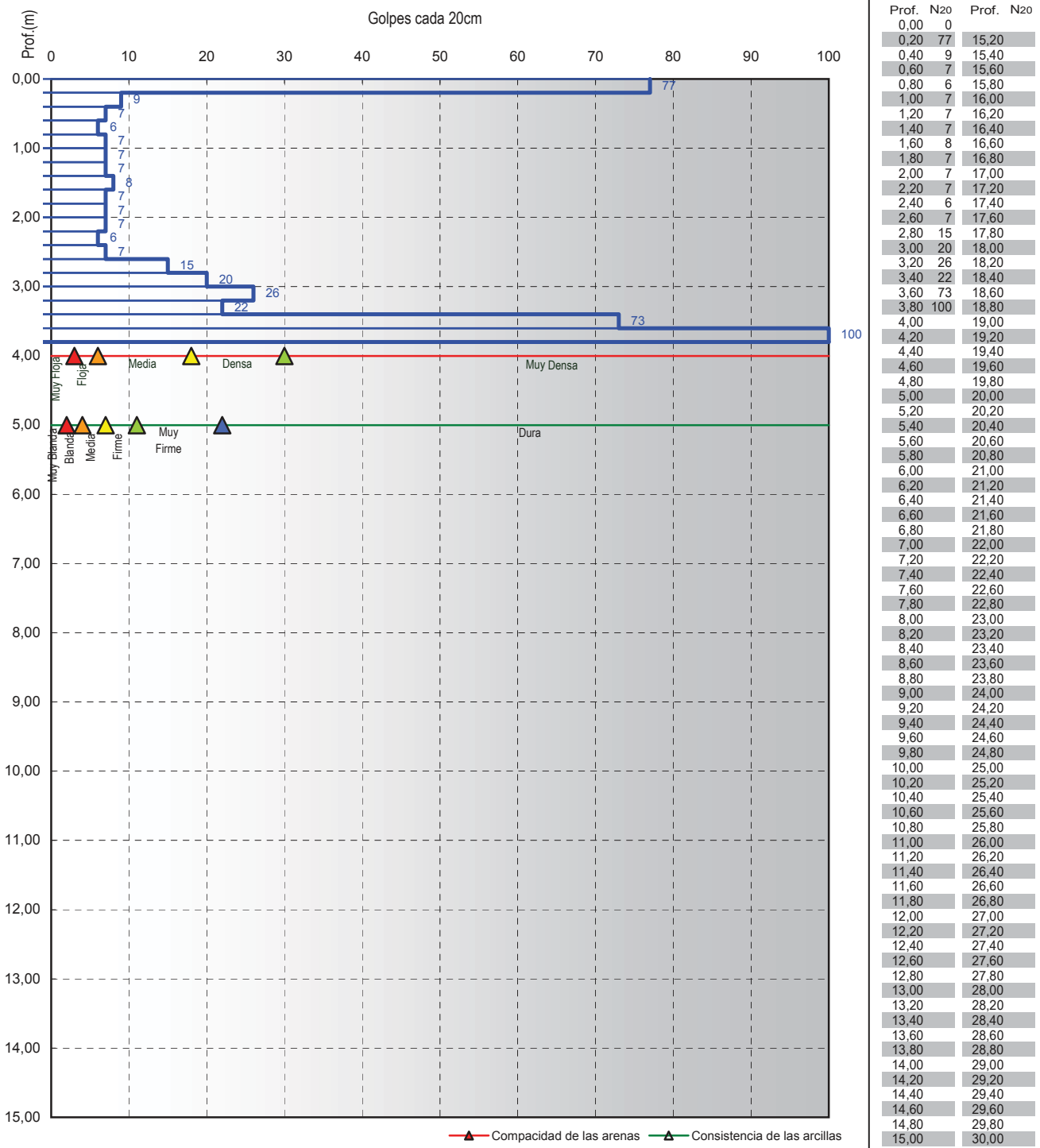
Expediente: **O/1504519-14**

MÁQUINA: ROLATEC ML 76-A FECHA: septiembre-16

COORD. UTM: X Y Z

DPSH Altura Caída 0,76 m. Peso Golpeo 63,5 ka

Esquema y modelo



Fdo. Elena Frade Viano
 Director Técnico de Laboratorio
 Lda. Ciencias Químicas

cemosa
 Ensayo Acreditado
 Junta de Andalucía

Fdo. Manuel Gil Romero
 Responsable de Ensayos Físicos
 Lda. Ciencias Químicas

Dispositivo de golpeo DPSH: Puntaza de sección cónica 20cm², machina 63.5Kp, altura de caída 75cm, peso de varillaje 6Kp/ml

Nórm. de aplicación: Prueba continua de penetración superpesada UNE 103-801:1994

CEMOSA, entidad acreditada para la prestación de asistencia técnica a la construcción y obra pública R.D. 1230/89. Nº de inscripción del R.E.A. LE023-MA05 BOJA 24/02/05
 Acreditado en el grupo de áreas de geotecnia: GTC Área de sondos, toma de muestras y ensayos "in situ" para reconocimientos geotécnicos, GTL Área de ensayos de laboratorio de geotecnia

cemosa Ingeniería y Control
 C. Benaque Nº9, 29004 (Málaga) . C.I.F.: A-29021334. R.J. de Málaga. T.185, L.98-SA, F.195, P.1356

REGISTRO DE PENETRACIÓN DINÁMICA
Ensayo acreditado

TRABAJO: INFORME DE RESULTADOS DE CARÁCTER GEOTÉCNICO PARA LA AUTOVÍA GR-43. TRAMO: ATARFE - GRANADA

PETICIONARIO: INECO

Referencia: **Podt-2**

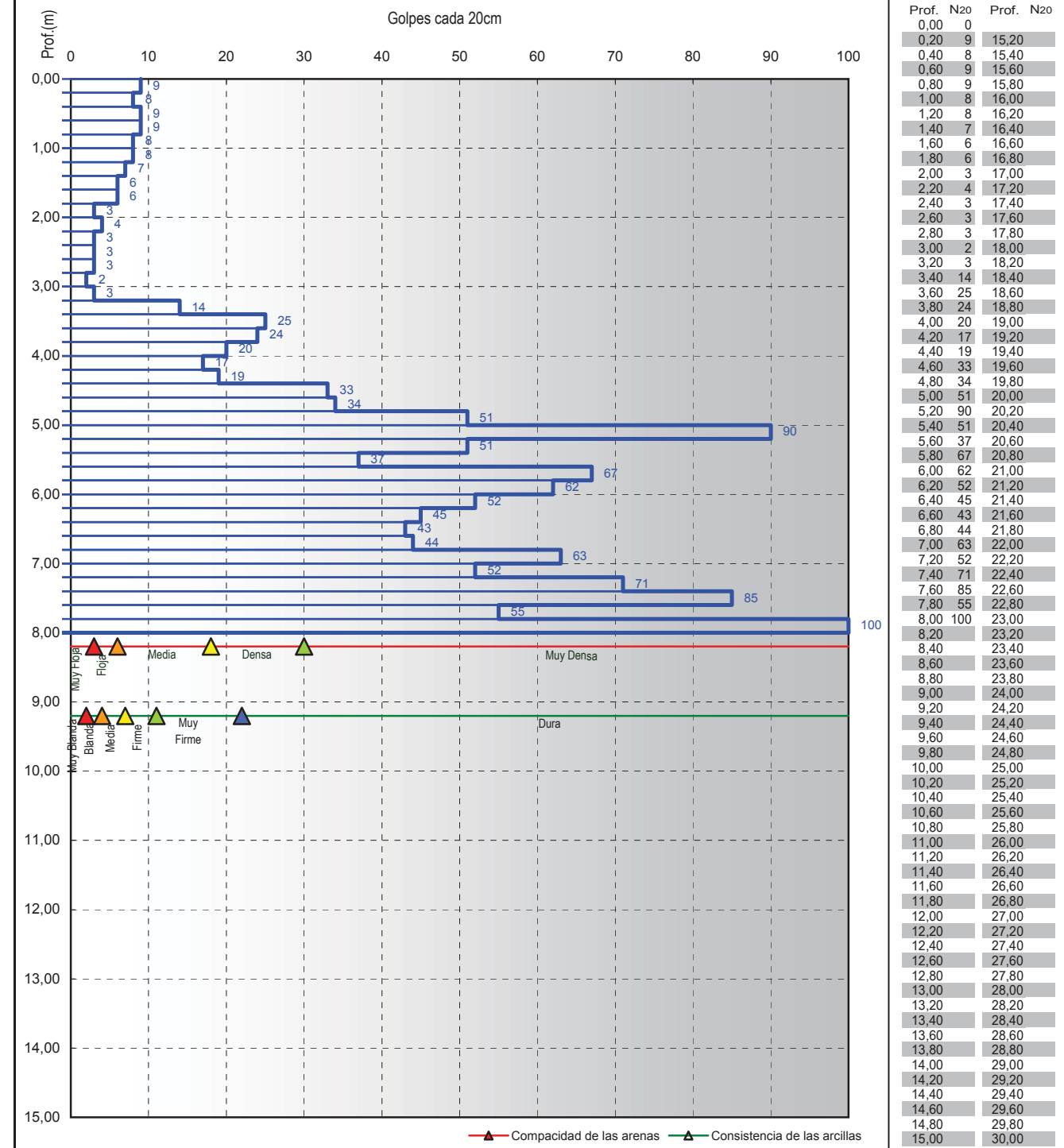
Expediente: **O/1504519-14**

MÁQUINA: ROLATEC ML 76-A FECHA: septiembre-16

COORD. UTM: X Y Z

DPSH Altura Caída 0,76 m. Peso Golpeo 63,5 ka

Esquema y modelo



Fdo. Elena Frade Viano
 Director Técnico de Laboratorio
 Lda. Ciencias Químicas

cemosa
 Ensayo Acreditado
 Junta de Andalucía

Fdo. Manuel Gil Romero
 Responsable de Ensayos Físicos
 Lda. Ciencias Químicas

Dispositivo de golpeo DPSH: Puntaza de sección cónica 20cm², machina 63.5Kp, altura de caída 75cm, peso de varillaje 6Kp/ml

Nórm. de aplicación: Prueba continua de penetración superpesada UNE 103-801:1994

CEMOSA, entidad acreditada para la prestación de asistencia técnica a la construcción y obra pública R.D. 1230/89. Nº de inscripción del R.E.A. LE023-MA05 BOJA 24/02/05
 Acreditado en el grupo de áreas de geotecnia: GTC Área de sondos, toma de muestras y ensayos "in situ" para reconocimientos geotécnicos, GTL Área de ensayos de laboratorio de geotecnia

cemosa Ingeniería y Control
 C. Benaque N°9, 29004 (Málaga) . C.I.F.: A-29021334. R.J. de Málaga. T.185, L.98-SA, F.195, P.1356

REGISTRO DE PENETRACIÓN DINÁMICA
Ensayo acreditado

TRABAJO: INFORME DE RESULTADOS DE CARÁCTER GEOTÉCNICO PARA LA AUTOVÍA GR-43. TRAMO: ATARFE - GRANADA

PETICIONARIO: INECO

Referencia: **Podt-3**

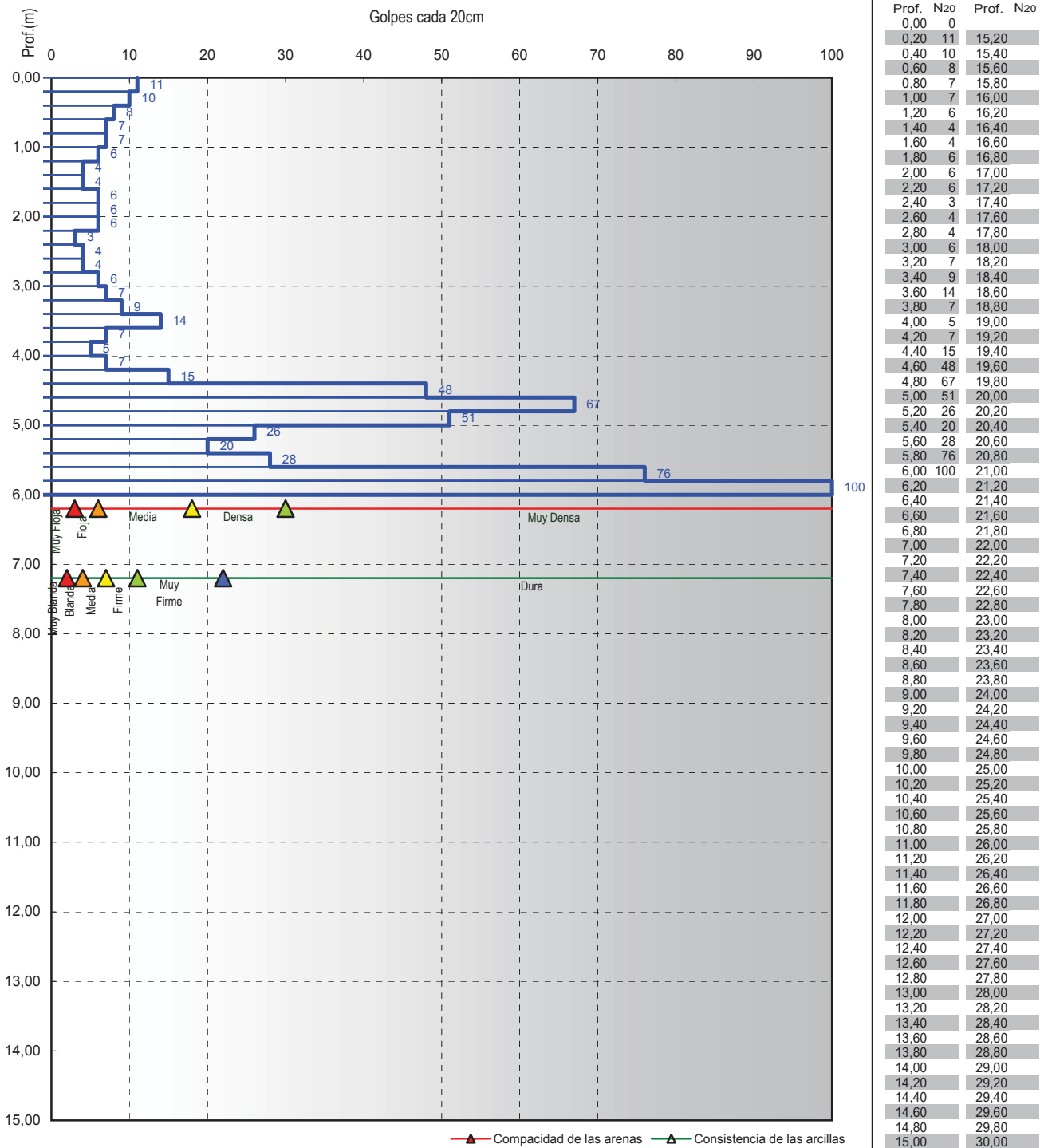
Expeditante: **O/1504519-14**

MÁQUINA: ROLATEC ML 76-A FECHA: septiembre-16

COORDINADAS: X Y Z

DPSH Altura Caída 0,76 m. Peso Golpeo 63,5 ka

Esquema y modelo



Fdo. Elena Frade Viano
 Director Técnico de Laboratorio Lda. Ciencias Químicas

cemosa Ensayo Acreditado Junta de Andalucía

Fdo. Manuel Gil Romero
 Responsable de Ensayos Físicos Lda. Ciencias Químicas

Dispositivo de golpeo DPSH: Puntaza de sección cónica 20cm², machina 63.5Kp, altura de caída 75cm, peso de varillaje 6Kp/ml

Nórm. de aplicación: Prueba continua de penetración superpesada UNE 103-801:1994

CEMOSA, entidad acreditada para la prestación de asistencia técnica a la construcción y obra pública R.D. 1230/89. Nº de inscripción del R.E.A. LE023-MA05 BOJA 24/02/05
 Acreditado en el grupo de áreas de geotecnia: GTC Área de sondajes, toma de muestras y ensayos "in situ" para reconocimientos geotécnicos, GTL Área de ensayos de laboratorio de geotecnia

cemosa Ingeniería y Control
 C. Benaque N°9, 29004 (Málaga) . C.I.F.: A-29021334. R.J. de Málaga. T.185, L.98-SA, F.195, P.1356

REGISTRO DE PENETRACIÓN DINÁMICA
Ensayo acreditado

TRABAJO: INFORME DE RESULTADOS DE CARÁCTER GEOTÉCNICO PARA LA AUTOVÍA GR-43. TRAMO: ATARFE - GRANADA

PETICIONARIO: INECO

Referencia: **Podt-4**

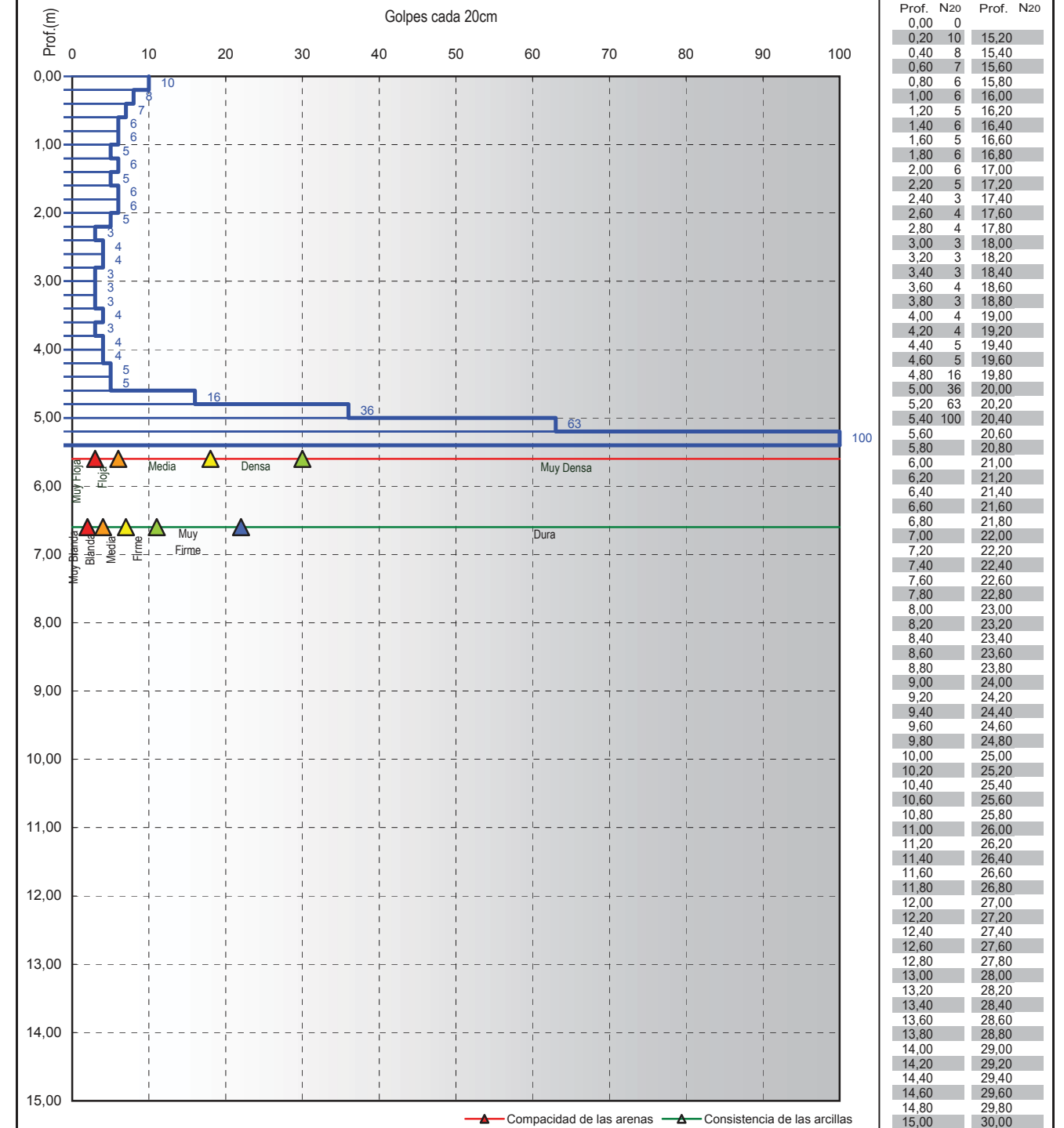
Expeditante: **O/1504519-14**

MÁQUINA: ROLATEC ML 76-A FECHA: septiembre-16

COORDINADAS: X Y Z

DPSH Altura Caída 0,76 m. Peso Golpeo 63,5 ka

Esquema y modelo



Fdo. Elena Frade Viano
 Director Técnico de Laboratorio Lda. Ciencias Químicas

cemosa Ensayo Acreditado Junta de Andalucía

Fdo. Manuel Gil Romero
 Responsable de Ensayos Físicos Lda. Ciencias Químicas

Dispositivo de golpeo DPSH: Puntaza de sección cónica 20cm², machina 63.5Kp, altura de caída 75cm, peso de varillaje 6Kp/ml

Nórm. de aplicación: Prueba continua de penetración superpesada UNE 103-801:1994

CEMOSA, entidad acreditada para la prestación de asistencia técnica a la construcción y obra pública R.D. 1230/89. Nº de inscripción del R.E.A. LE023-MA05 BOJA 24/02/05
 Acreditado en el grupo de áreas de geotecnia: GTC Área de sondajes, toma de muestras y ensayos "in situ" para reconocimientos geotécnicos, GTL Área de ensayos de laboratorio de geotecnia



REGISTRO DE PENETRACIÓN DINÁMICA

Ensayo acreditado

C. Benaque Nº9, 29004 (Málaga) . C.I.F.: A-29021334. R.J. de Málaga. T.185, L.98-SA, F.195, P.1356

TRABAJO: INFORME DE RESULTADOS DE CARÁCTER GEOTÉCNICO PARA LA AUTOVÍA GR-43. TRAMO: ATARFE - GRANADA

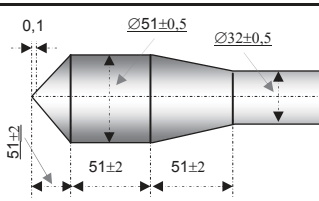
PETICIONARIO: INECO

Referencia: Ppr-5

MÁQUINA: ROLATEC ML 76-A FECHA: septiembre-16

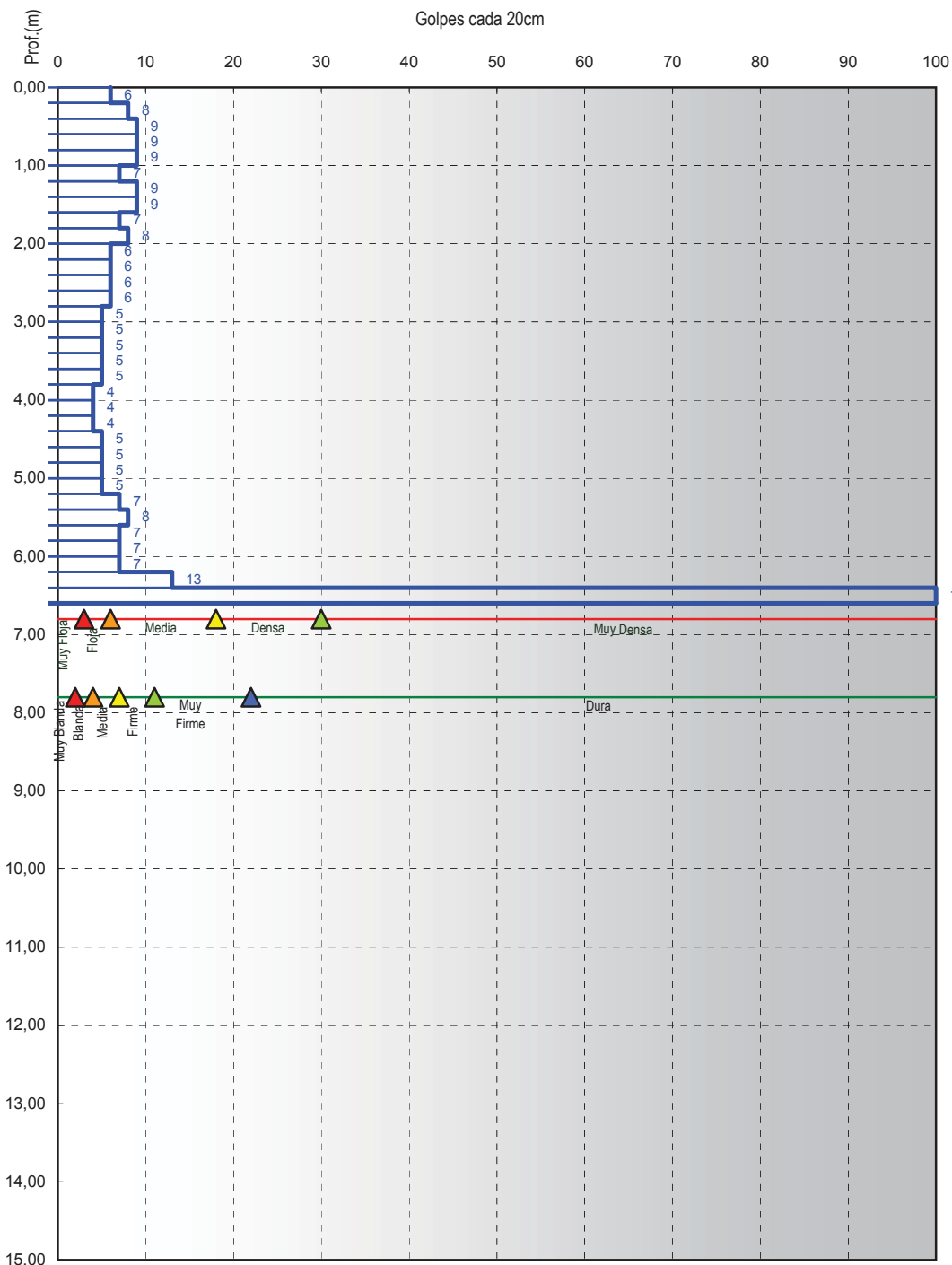
Expediente: O/1504519-14

COORDINADAS: X Y Z



DPSH Altura Caída 0,76 m. Peso Golpeo 63,5 ka

Esquema y modelo



Prof. (m)	N20	Prof. (m)	N20
0,00	0	15,00	30,00
0,20	6	15,20	
0,40	8	15,40	
0,60	9	15,60	
0,80	9	15,80	
1,00	9	16,00	
1,20	7	16,20	
1,40	9	16,40	
1,60	9	16,60	
1,80	7	16,80	
2,00	8	17,00	
2,20	6	17,20	
2,40	6	17,40	
2,60	6	17,60	
2,80	6	17,80	
3,00	5	18,00	
3,20	5	18,20	
3,40	5	18,40	
3,60	5	18,60	
3,80	5	18,80	
4,00	4	19,00	
4,20	4	19,20	
4,40	4	19,40	
4,60	5	19,60	
4,80	5	19,80	
5,00	5	20,00	
5,20	5	20,20	
5,40	7	20,40	
5,60	8	20,60	
5,80	7	20,80	
6,00	7	21,00	
6,20	7	21,20	
6,40	13	21,40	
6,60	100	21,60	
6,80		21,80	
7,00		22,00	
7,20		22,20	
7,40		22,40	
7,60		22,60	
7,80		22,80	
8,00		23,00	
8,20		23,20	
8,40		23,40	
8,60		23,60	
8,80		23,80	
9,00		24,00	
9,20		24,20	
9,40		24,40	
9,60		24,60	
9,80		24,80	
10,00		25,00	
10,20		25,20	
10,40		25,40	
10,60		25,60	
10,80		25,80	
11,00		26,00	
11,20		26,20	
11,40		26,40	
11,60		26,60	
11,80		26,80	
12,00		27,00	
12,20		27,20	
12,40		27,40	
12,60		27,60	
12,80		27,80	
13,00		28,00	
13,20		28,20	
13,40		28,40	
13,60		28,60	
13,80		28,80	
14,00		29,00	
14,20		29,20	
14,40		29,40	
14,60		29,60	
14,80		29,80	

▲ Compacidad de las arenas ▲ Consistencia de las arcillas

Fdo. Elena Frade Viano
Director Técnico de Laboratorio
Lda. Ciencias Químicas



Fdo. Manuel Gil Romero
Responsable de Ensayos Físicos
Lda. Ciencias Químicas

Dispositivo de golpeo DPSH: Puntaza de sección cónica 20cm², machina 63.5Kp, altura de caída 75cm, peso de varillaje 6Kp/ml

Nórm. de aplicación: Prueba continua de penetración superpesada UNE 103-801:1994

CEMOSA, entidad acreditada para la prestación de asistencia técnica a la construcción y obra pública R.D. 1230/89. Nº de inscripción del R.E.A. LE023-MA05 BOJA 24/02/05. Acreditado en el grupo de áreas de geotecnia: GTC Área de sondes, toma de muestras y ensayos "in situ" para reconocimientos geotécnicos, GTL Área de ensayos de laboratorio de geotecnia



REGISTRO DE PENETRACIÓN DINÁMICA

Ensayo acreditado

C. Benaque Nº9, 29004 (Málaga) . C.I.F.: A-29021334. R.J. de Málaga. T.185, L.98-SA, F.195, P.1356

TRABAJO: INFORME DE RESULTADOS DE CARÁCTER GEOTÉCNICO PARA LA AUTOVÍA GR-43. TRAMO: ATARFE - GRANADA

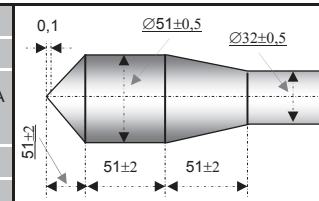
PETICIONARIO: INECO

Referencia: Pr-6

MÁQUINA: ROLATEC ML 76-A FECHA: septiembre-16

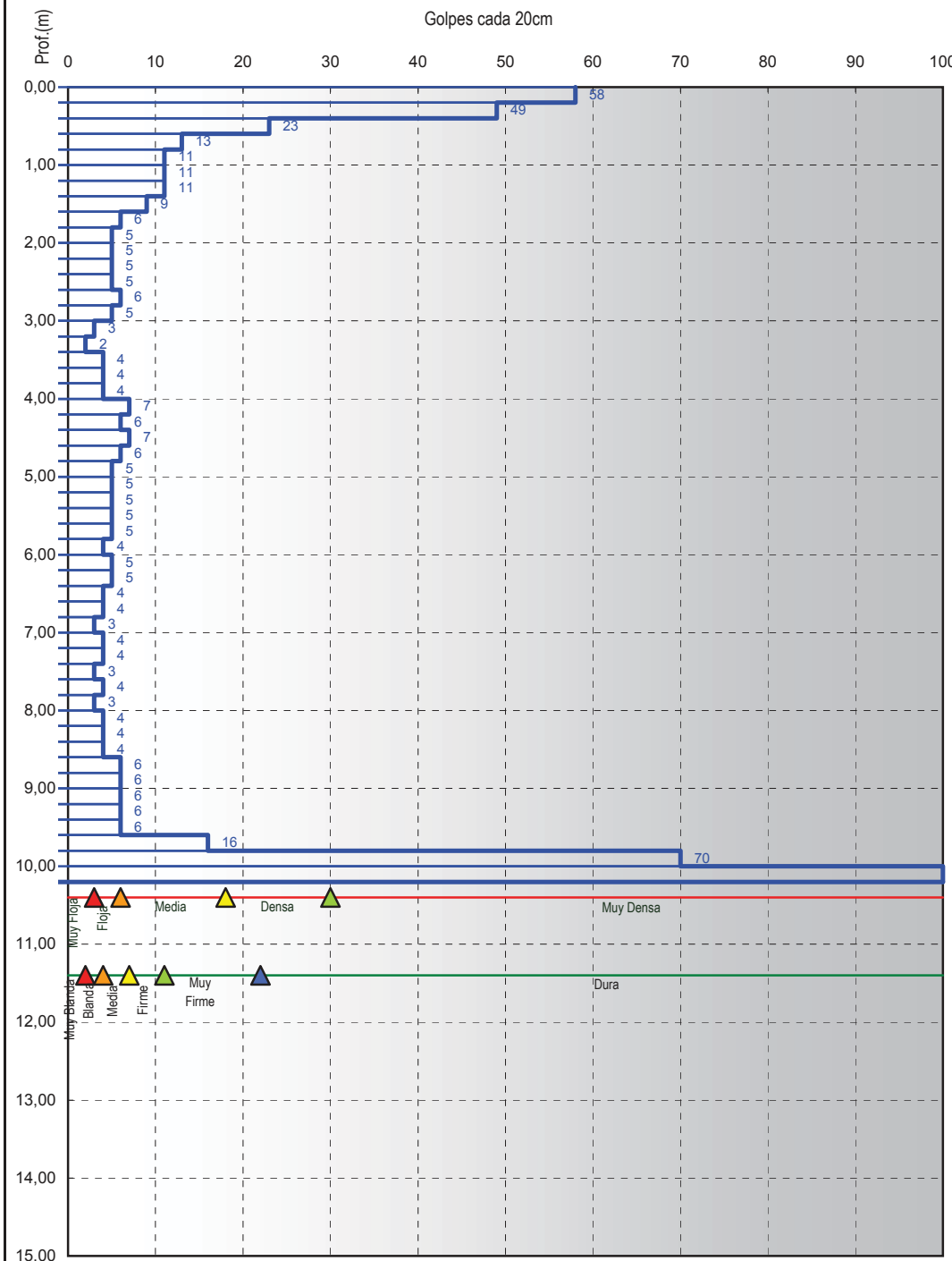
Expediente: O/1504519-14

COORDINADAS: X Y Z



DPSH Altura Caída 0,76 m. Peso Golpeo 63,5 ka

Esquema y modelo



Prof. (m)	N20	Prof. (m)	N20
0,00	0	15,00	30,00
0,20	58	15,20	
0,40	49	15,40	
0,60	23	15,60	
0,80	13	15,80	
1,00	11	16,00	
1,20	11	16,20	
1,40	11	16,40	
1,60	9	16,60	
1,80	6	16,80	
2,00	5	17,00	
2,20	5	17,20	
2,40	5	17,40	
2,60	5	17,60	
2,80	6	17,80	
3,00	5	18,00	
3,20	3	18,20	
3,40	2	18,40	
3,60	4	18,60	
3,80	4	18,80	
4,00	4	19,00	
4,20	7	19,20	
4,40	6	19,40	
4,60	7	19,60	
4,80	6	19,80	
5,00	5	20,00	
5,20	5	20,20	
5,40	5	20,40	
5,60	5	20,60	
5,80	5	20,80	
6,00	4	21,00	
6,20	5	21,20	
6,40	5	21,40	
6,60	4	21,60	
6,80	4	21,80	
7,00	3	22,00	
7,20	4	22,20	
7,40	4	22,40	
7,60	3	22,60	
7,80	4	22,80	
8,00	3	23,00	
8,20	4	23,20	
8,40	4	23,40	
8,60	4	23,60	
8,80	6	23,80	
9,00	6	24,00	
9,20	6	24,20	
9,40	6	24,40	
9,60	6	24,60	
9,80	16	24,80	
10,00	70	25,00	
10,20	100	25,20	
10,40		25,40	
10,60		25,60	
10,80		25,80	
11,00		26,00	
11,20		26,20	
11,40		26,40	
11,60		26,60	
11,80		26,80	
12,00		27,00	
12,20		27,20	
12,40		27,40	
12,60		27,60	
12,80		27,80	
13,00		28,00	
13,20		28,20	
13,40		28,40	
13,60		28,60	
13,80		28,80	
14,00		29,00	
14,20		29,20	
14,40		29,40	
14,60		29,60	
14,80		29,80	

▲ Compacidad de las arenas ▲ Consistencia de las arcillas

Fdo. Elena Frade Viano
Director Técnico de Laboratorio
Lda. Ciencias Químicas



Fdo. Manuel Gil Romero
Responsable de Ensayos Físicos
Lda. Ciencias Químicas

Dispositivo de golpeo DPSH: Puntaza de sección cónica 20cm², machina 63.5Kp, altura de caída 75cm, peso de varillaje 6Kp/ml

Nórm. de aplicación: Prueba continua de penetración superpesada UNE 103-801:1994

CEMOSA, entidad acreditada para la prestación de asistencia técnica a la construcción y obra pública R.D. 1230/89. Nº de inscripción del R.E.A. LE023-MA05 BOJA 24/02/05. Acreditado en el grupo de áreas de geotecnia: GTC Área de sondes, toma de muestras y ensayos "in situ" para reconocimientos geotécnicos, GTL Área de ensayos de laboratorio de geotecnia

FECHA DE ENSAYO: 26-07-2016

PETICIONARIO: CEMOSA

N° DE TRABAJO: GR-43 GRANADA

ENSAYO PRESIO-DILATOMETRICO OYO Norma: ASTM D-4719



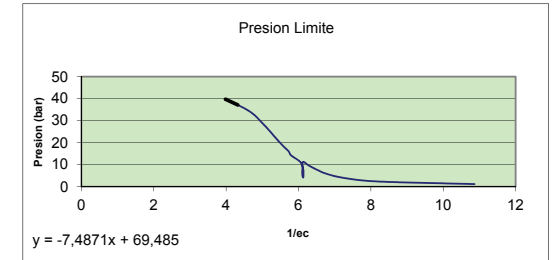
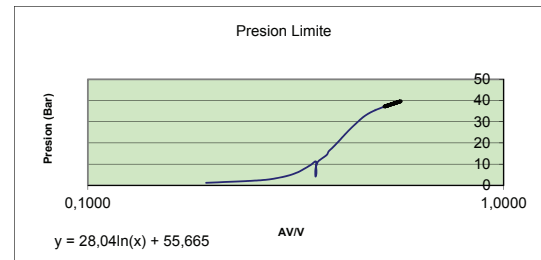
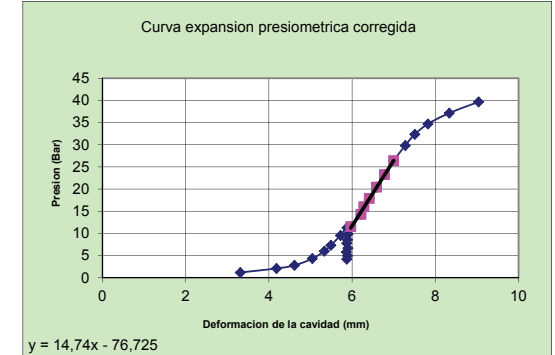
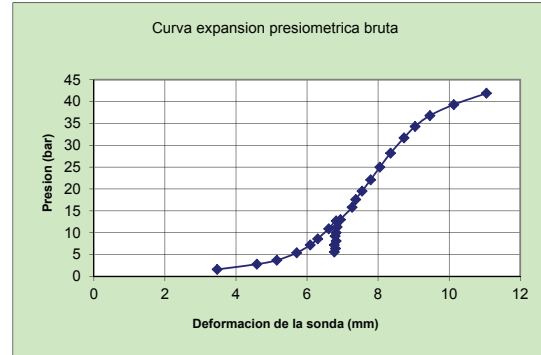
Sondeo	S-1
Profundidad Ensayo (m)	14,80
Sistema de perforacion	ROTACION
Coefficiente de poisson asignado	0,3
Radio de la camisa en vacio	36 mm
Perforacion con bateria	76 W

Medida	Medidas Brutas					Reaccion Goma			Medidas Corregidas	
	Presion (Bar)	Def. (mm)	Def. 30" (mm)	Def. 60" (mm)	60"-30"	Reaccion Goma	Presion en goma	Expansion en Camisa	Presion (Bar)	Def. 60" (mm)
1	1,60	3,47	3,47	3,47	0,00	-0,42	-0,01	-0,14	1,18	3,31
2	2,80	4,35	4,54	4,59	0,05	-0,70	-0,02	-0,33	2,10	4,18
3	3,70	4,99	5,11	5,15	0,04	-0,90	-0,03	-0,47	2,80	4,62
4	5,40	5,55	5,68	5,71	0,03	-1,07	-0,04	-0,59	4,33	5,04
5	7,20	6,00	6,06	6,09	0,03	-1,20	-0,05	-0,69	6,00	5,33
6	8,60	6,23	6,28	6,30	0,02	-1,27	-0,06	-0,74	7,33	5,49
7	10,90	6,51	6,58	6,61	0,03	-1,35	-0,07	-0,79	9,55	5,72
8	12,70	6,75	6,81	6,82	0,01	-1,42	-0,08	-0,85	11,28	5,88
9	10,00	6,82	6,82	6,82	0,00	-1,43	-0,07	-0,86	8,57	5,89
10	8,10	6,82	6,82	6,82	0,00	-1,43	-0,05	-0,87	6,67	5,90
11	6,40	6,81	6,80	6,80	0,00	-1,43	-0,04	-0,87	4,97	5,89
12	5,60	6,77	6,77	6,77	0,00	-1,42	-0,04	-0,86	4,18	5,87
13	7,20	6,77	6,77	6,77	0,00	-1,42	-0,05	-0,86	5,78	5,86
14	9,20	6,79	6,79	6,79	0,00	-1,43	-0,06	-0,86	7,77	5,87
15	11,30	6,84	6,85	6,85	0,00	-1,44	-0,07	-0,87	9,86	5,97
16	13,00	6,93	6,94	6,94	0,00	-1,46	-0,08	-0,88	11,54	5,97
17	15,80	7,14	7,24	7,27	0,03	-1,52	-0,10	-0,93	14,28	6,21
18	17,60	7,32	7,36	7,37	0,01	-1,57	-0,11	-0,96	16,03	6,28
19	19,50	7,49	7,53	7,55	0,02	-1,61	-0,12	-1,00	17,89	6,41
20	22,10	7,69	7,77	7,79	0,02	-1,67	-0,14	-1,04	20,43	6,59
21	25,00	7,93	8,02	8,05	0,03	-1,73	-0,16	-1,09	23,27	6,78
22	28,20	8,22	8,32	8,35	0,03	-1,80	-0,18	-1,15	26,40	7,00
23	31,70	8,54	8,69	8,73	0,04	-1,87	-0,20	-1,21	29,83	7,28
24	34,30	8,86	8,99	9,04	0,05	-1,94	-0,21	-1,28	32,36	7,51
25	36,80	9,23	9,38	9,46	0,08	-2,10	-0,23	-1,36	34,70	7,82
26	39,30	9,78	10,00	10,13	0,13	-2,15	-0,24	-1,47	37,15	8,33
27	41,90	10,53	10,86	11,05	0,19	-2,23	-0,26	-1,63	39,67	9,04
28										
29										
30										
31										
32										
33										
34										
35										
36										
37										
38										
39										
40										
41										
42										
43										
44										
45										

CALCULO DEL MODULO EN CARGA

Radio inicial de la cavidad p0 =	38 mm		
Radio de la cavidad p1 =	43,97 mm	e1 =	0,1570832
Presion de la cavidad p1 =	11,54 bar		
Radio de la cavidad p2 =	45,00 mm	e2 =	0,1841533
Presion de la cavidad p2 =	26,4 bar		

Presion Limite (Menard, 1976)	5,57 MPa
Presion Limite (Mair y Wood, 1987)	6,95 MPa
Presion de fluencia =	3,24 MPa
Modulo de corte G =	27,45 Mpa
Modulo de def. Ep =	85,36 MPa



CALCULO DEL MODULO EN RECARGA

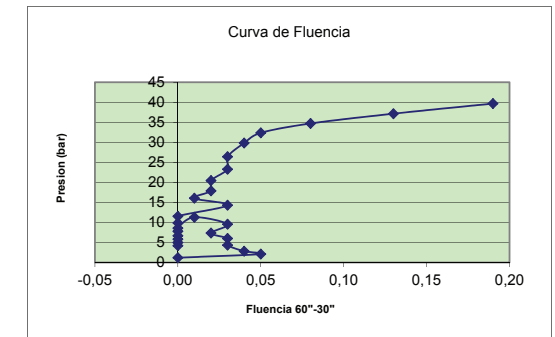
Radio inicial de la cavidad p0 =	38 mm		
Radio de la cavidad p1 =	43,87 mm	e1 =	0,15452
Presion de la cavidad p1 =	4,18 bar		
Radio de la cavidad p2 =	43,89 mm	e2 =	0,15499
Presion de la cavidad p2 =	8,57 bar		

Modulo de corte G =	461,19 MPa
Modulo de def. Ep =	1383,35 MPa

FORMULAS EMPLEADAS

$$E_p = (1+\nu)(Rp + \Delta Rm) \frac{\Delta P}{d\Delta R}$$

$$G = \frac{1}{2} \frac{\Delta P}{\Delta \epsilon_i}$$

$$\epsilon_i = \frac{r_i - r_o}{r_o}$$


Operador Interpretacion Ruben Corral

FECHA DE ENSAYO: 21-07-2016

PETICIONARIO: CEMOSA

Nº DE TRABAJO: GR-43 GRANADA

ENSAYO PRESIO-DILATOMETRICO OYO Norma: ASTM D-4719



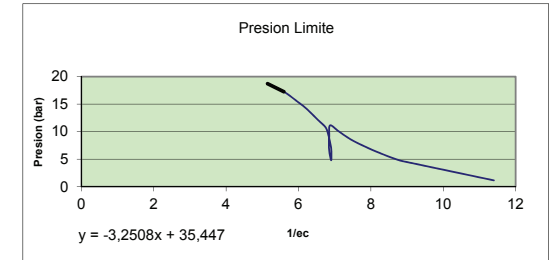
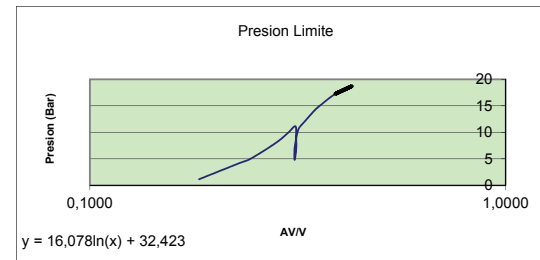
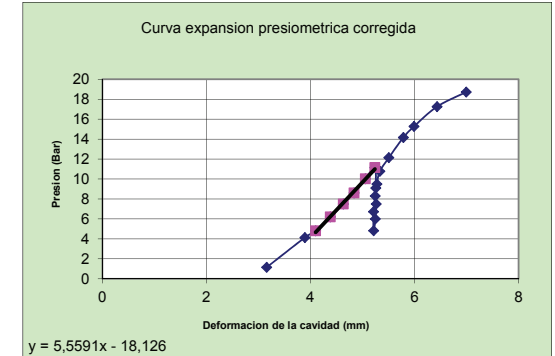
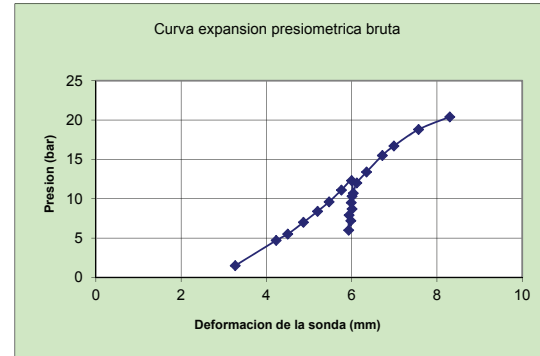
Sondeo	S-2
Profundidad Ensayo (m)	19,30
Sistema de perforacion	ROTACION
Coefficiente de poisson asignado	0,3
Radio de la camisa en vacio	36 mm
Perforacion con bateria	76 W

Medida	Medidas Brutas					Reaccion Goma			Medidas Corregidas	
	Presion (Bar)	Def. (mm)	Def. 30" (mm)	Def. 60" (mm)	60"-30"	Reaccion Goma	Presion en goma	Expansion en Camisa	Presion (Bar)	Def. 60" (mm)
1	1,50	3,27	3,26	3,27	0,01	-0,35	-0,01	-0,10	1,15	3,16
2	4,70	3,94	4,14	4,23	0,09	-0,57	-0,03	-0,24	4,13	3,89
3	5,50	4,33	4,43	4,50	0,07	-0,69	-0,04	-0,32	4,81	4,10
4	7,00	4,67	4,80	4,87	0,07	-0,80	-0,05	-0,40	6,20	4,38
5	8,40	5,02	5,14	5,20	0,06	-0,91	-0,06	-0,47	7,49	4,63
6	9,60	5,31	5,41	5,47	0,06	-1,00	-0,06	-0,53	8,60	4,84
7	11,10	5,60	5,71	5,76	0,05	-1,08	-0,07	-0,60	10,02	5,06
8	12,30	5,85	5,95	6,00	0,05	-1,16	-0,08	-0,65	11,14	5,24
9	10,30	6,01	6,01	6,01	0,00	-1,20	-0,07	-0,69	9,10	5,26
10	8,70	6,01	6,01	6,01	0,00	-1,20	-0,06	-0,69	7,50	5,26
11	7,20	5,99	5,98	5,98	0,00	-1,20	-0,05	-0,69	6,00	5,25
12	6,00	5,93	5,93	5,93	0,00	-1,18	-0,04	-0,67	4,82	5,21
13	7,90	5,93	5,93	5,94	0,01	-1,18	-0,05	-0,67	6,72	5,21
14	9,50	5,98	5,99	5,99	0,00	-1,20	-0,06	-0,68	8,30	5,24
15	10,70	6,03	6,04	6,04	0,00	-1,21	-0,07	-0,69	9,49	5,28
16	12,00	6,10	6,11	6,12	0,01	-1,23	-0,08	-0,70	10,77	5,33
17	13,40	6,21	6,31	6,35	0,04	-1,26	-0,09	-0,73	12,14	5,51
18	15,50	6,49	6,65	6,72	0,07	-1,34	-0,10	-0,78	14,16	5,79
19	16,70	6,81	6,93	6,99	0,06	-1,43	-0,11	-0,85	15,27	5,99
20	18,80	7,22	7,45	7,57	0,12	-1,54	-0,12	-0,94	17,26	6,43
21	20,40	7,75	8,10	8,30	0,20	-1,68	-0,13	-1,05	18,72	7,00
22										
23										
24										
25										
26										
27										
28										
29										
30										
31										
32										
33										
34										
35										
36										
37										
38										
39										
40										
41										
42										
43										
44										
45										

CALCULO DEL MODULO EN CARGA

Radio inicial de la cavidad p0 =	38 mm		
Radio de la cavidad p1 =	42,10 mm	e1 =	0,1078813
Presion de la cavidad p1 =	4,81 bar		
Radio de la cavidad p2 =	43,24 mm	e2 =	0,1378539
Presion de la cavidad p2 =	11,14 bar		

Presion Limite (Menard, 1976)	3,24 MPa
Presion Limite (Mair y Wood, 1987)	3,54 MPa
Presion de fluencia =	1,53 MPa
Modulo de corte G =	10,56 Mpa
Modulo de def. Ep =	31,16 MPa

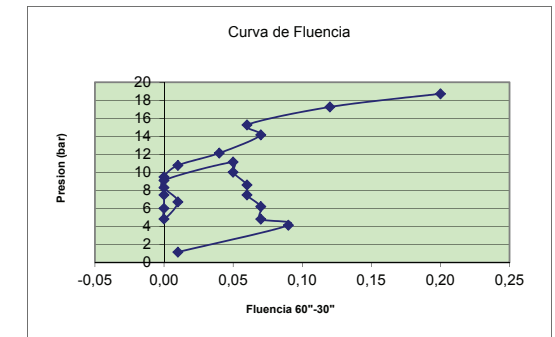


CALCULO DEL MODULO EN RECARGA

Radio inicial de la cavidad p0 =	38 mm		
Radio de la cavidad p1 =	43,21 mm	e1 =	0,13721
Presion de la cavidad p1 =	4,82 bar		
Radio de la cavidad p2 =	43,26 mm	e2 =	0,13831
Presion de la cavidad p2 =	9,1 bar		

Modulo de corte G =	193,67 MPa
Modulo de def. Ep =	573,78 MPa

FORMULAS EMPLEADAS		
$E_p = (1 + \nu)(Rp + \Delta Rm) \cdot \frac{\Delta P}{d \Delta R}$	$G = \frac{1}{2} \cdot \frac{\Delta P}{\Delta \epsilon_i}$	$\epsilon_i = \frac{r_i - r_o}{r_o}$



Operador Interpretacion Ruben Corral

FECHA DE ENSAYO: 21-07-2016

PETICIONARIO: CEMOSA

N° DE TRABAJO: GR-43 GRANADA

ENSAYO PRESIO-DILATOMETRICO OYO Norma: ASTM D-4719



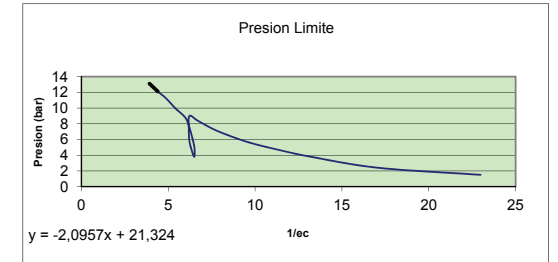
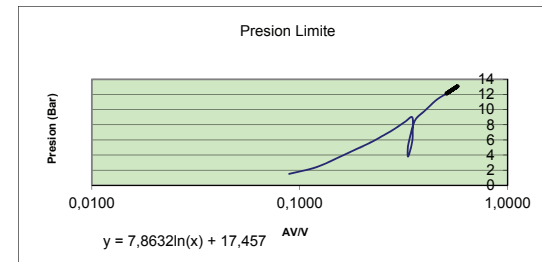
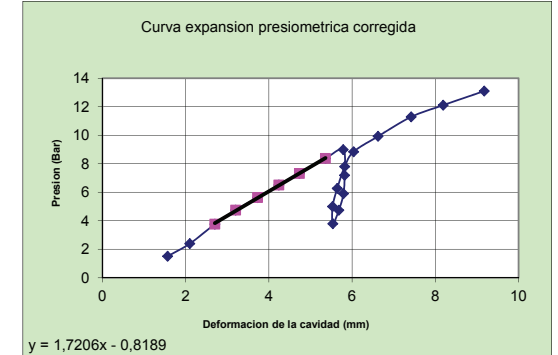
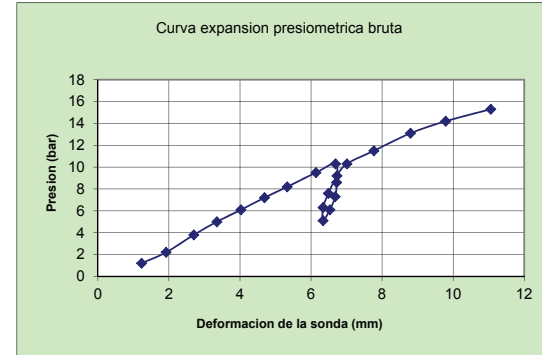
Sondeo	S-2
Profundidad Ensayo (m)	26,60
Sistema de perforacion	ROTACION
Coefficiente de poisson asignado	0,3
Radio de la camisa en vacio	36 mm
Perforacion con bateria	76 W

Medida	Medidas Brutas					Reaccion Goma			Medidas Corregidas	
	Presion (Bar)	Def. (mm)	Def. 30" (mm)	Def. 60" (mm)	60"-30"	Reaccion Goma	Presion en goma	Expansion en Camisa	Presion (Bar)	Def. 60" (mm)
1	1,20	1,23	1,23	1,23	0,00	0,31	-0,01	0,35	1,51	1,57
2	2,20	1,59	1,83	1,92	0,09	0,19	-0,02	0,27	2,39	2,10
3	3,80	2,31	2,57	2,70	0,13	-0,04	-0,03	0,12	3,76	2,70
4	5,00	2,97	3,23	3,35	0,12	-0,26	-0,04	-0,03	4,74	3,20
5	6,10	3,64	3,89	4,03	0,14	-0,47	-0,04	-0,17	5,63	3,73
6	7,20	4,32	4,56	4,69	0,13	-0,69	-0,05	-0,32	6,51	4,24
7	8,20	4,95	5,20	5,33	0,13	-0,89	-0,06	-0,46	7,31	4,73
8	9,50	5,74	6,01	6,14	0,13	-1,13	-0,06	-0,63	8,37	5,36
9	10,30	6,36	6,59	6,69	0,10	-1,31	-0,07	-0,76	8,99	5,79
10	8,60	6,72	6,72	6,72	0,00	-1,41	-0,06	-0,84	7,19	5,82
11	7,30	6,69	6,69	6,68	-0,01	-1,40	-0,05	-0,84	5,90	5,79
12	6,10	6,57	6,54	6,53	-0,01	-1,37	-0,04	-0,81	4,73	5,68
13	5,10	6,35	6,34	6,34	0,00	-1,30	-0,04	-0,77	3,80	5,54
14	6,30	6,34	6,34	6,34	0,00	-1,30	-0,04	-0,76	5,00	5,53
15	7,60	6,45	6,48	6,49	0,01	-1,33	-0,05	-0,79	6,27	5,64
16	9,20	6,68	6,72	6,73	0,01	-1,40	-0,06	-0,83	7,80	5,82
17	10,30	6,91	6,98	7,01	0,03	-1,46	-0,07	-0,88	8,84	6,04
18	11,50	7,34	7,67	7,77	0,10	-1,57	-0,08	-0,98	9,93	6,62
19	13,10	8,28	8,64	8,80	0,16	-1,81	-0,09	-1,18	11,29	7,42
20	14,20	9,14	9,59	9,79	0,20	-2,09	-0,09	-1,37	12,11	8,19
21	15,30	10,24	10,81	11,06	0,25	-2,20	-0,10	-1,61	13,10	9,18
22										
23										
24										
25										
26										
27										
28										
29										
30										
31										
32										
33										
34										
35										
36										
37										
38										
39										
40										
41										
42										
43										
44										
45										

CALCULO DEL MODULO EN CARGA

Radio inicial de la cavidad p0 =	38 mm		
Radio de la cavidad p1 =	40,70 mm	e1 =	0,0711044
Presion de la cavidad p1 =	3,76 bar		
Radio de la cavidad p2 =	43,36 mm	e2 =	0,1410819
Presion de la cavidad p2 =	8,37 bar		

Presion Limite (Menard, 1976)	1,75 MPa
Presion Limite (Mair y Wood, 1987)	2,13 MPa
Presion de fluencia =	0,99 MPa
Modulo de corte G =	3,29 Mpa
Modulo de def. Ep =	9,15 MPa



CALCULO DEL MODULO EN RECARGA

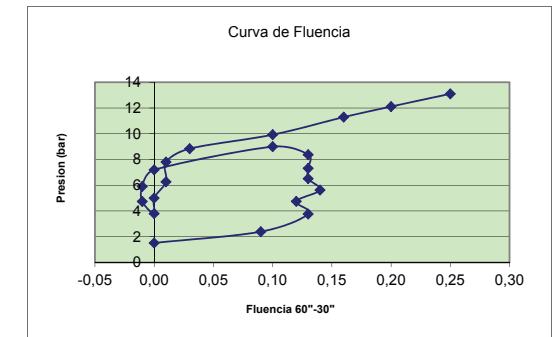
Radio inicial de la cavidad p0 =	38 mm		
Radio de la cavidad p1 =	43,54 mm	e1 =	0,14574
Presion de la cavidad p1 =	3,8 bar		
Radio de la cavidad p2 =	43,82 mm	e2 =	0,15311
Presion de la cavidad p2 =	7,19 bar		

Modulo de corte G =	23,00 MPa
Modulo de def. Ep =	68,64 MPa

FORMULAS EMPLEADAS

$$E_p = (1 + \nu)(Rp + \Delta Rm) \cdot \frac{\Delta P}{d\Delta R}$$

$$G = \frac{1}{2} \cdot \frac{\Delta P}{\Delta \epsilon_i}$$

$$\epsilon_i = \frac{r_i - r_o}{r_o}$$


Operador Interpretacion Ruben Corral

FECHA DE ENSAYO: 20-07-2016

PETICIONARIO: CEMOSA

Nº DE TRABAJO: GR-43 GRANADA

ENSAYO PRESIO-DILATOMETRICO OYO Norma: ASTM D-4719



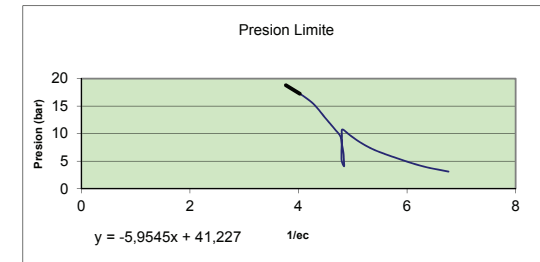
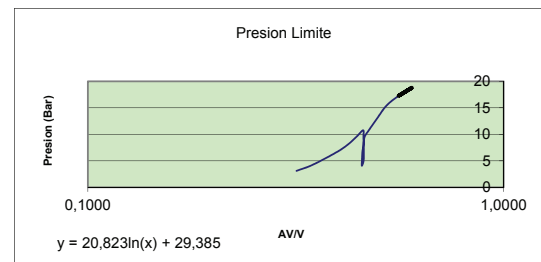
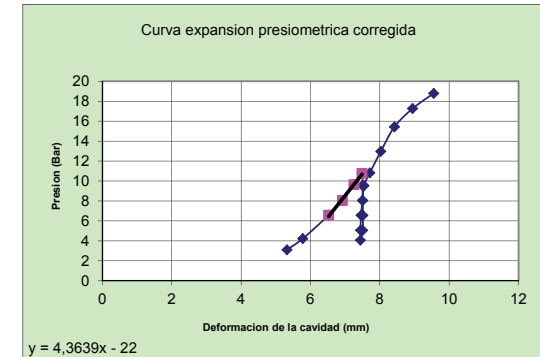
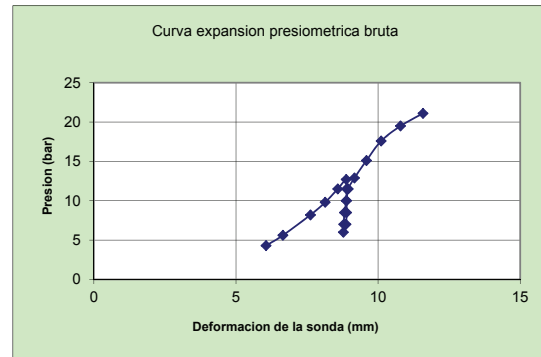
Sondeo	S-2
Profundidad Ensayo (m)	6,60
Sistema de perforacion	ROTACION
Coefficiente de poisson asignado	0,3
Radio de la camisa en vacio	36 mm
Perforacion con bateria	76 W

Medida	Medidas Brutas					Reaccion Goma			Medidas Corregidas	
	Presion (Bar)	Def. (mm)	Def. 30" (mm)	Def. 60" (mm)	60"-30"	Reaccion Goma	Presion en goma	Expansion en Camisa	Presion (Bar)	Def. 60" (mm)
1	4,30		5,97	6,06	0,09	-1,19	-0,03	-0,69	3,11	5,32
2	5,60		6,59	6,65	0,06	-1,37	-0,04	-0,82	4,23	5,78
3	8,20		7,55	7,62	0,07	-1,63	-0,06	-1,03	6,57	6,52
4	9,80		8,06	8,14	0,08	-1,76	-0,06	-1,14	8,04	6,92
5	11,50		8,53	8,58	0,05	-1,87	-0,08	-1,24	9,63	7,26
6	12,70		8,83	8,88	0,05	-1,94	-0,08	-1,30	10,76	7,49
7	11,50		8,89	8,89	0,00	-1,95	-0,08	-1,32	9,55	7,50
8	10,00		8,89	8,89	0,00	-1,95	-0,07	-1,32	8,05	7,51
9	8,50		8,89	8,89	0,00	-1,95	-0,06	-1,32	6,55	7,51
10	7,00		8,87	8,87	0,00	-1,95	-0,05	-1,32	5,05	7,50
11	6,00		8,78	8,78	0,00	-1,93	-0,04	-1,30	4,07	7,44
12	7,00		8,79	8,79	0,00	-1,93	-0,05	-1,30	5,07	7,44
13	8,50		8,82	8,82	0,00	-1,93	-0,06	-1,30	6,57	7,46
14	10,00		8,88	8,88	0,00	-1,95	-0,07	-1,32	8,05	7,50
15	11,50		8,95	8,95	0,00	-1,96	-0,08	-1,33	9,54	7,55
16	12,90		9,14	9,17	0,03	-2,09	-0,08	-1,37	10,81	7,71
17	15,10		9,53	9,59	0,06	-2,13	-0,10	-1,45	12,97	8,03
18	17,60		10,01	10,11	0,10	-2,18	-0,11	-1,55	15,42	8,42
19	19,50		10,64	10,79	0,15	-2,24	-0,12	-1,69	17,26	8,94
20	21,10		11,36	11,58	0,22	-2,31	-0,13	-1,84	18,79	9,55
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										

CALCULO DEL MODULO EN CARGA

Radio inicial de la cavidad p0 =	38 mm		
Radio de la cavidad p1 =	44,52 mm	e1 =	0,1716589
Presion de la cavidad p1 =	6,57 bar		
Radio de la cavidad p2 =	45,49 mm	e2 =	0,1969878
Presion de la cavidad p2 =	10,76 bar		

Presion Limite (Menard, 1976)	2,94 MPa
Presion Limite (Mair y Wood, 1987)	4,12 MPa
Presion de fluencia =	1,54 MPa
Modulo de corte G =	8,27 Mpa
Modulo de def. Ep =	25,75 MPa



CALCULO DEL MODULO EN RECARGA

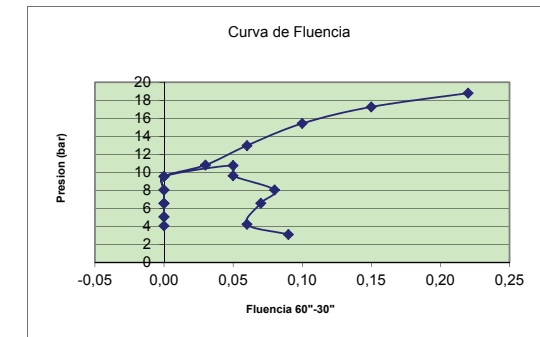
Radio inicial de la cavidad p0 =	38 mm		
Radio de la cavidad p1 =	45,44 mm	e1 =	0,19577
Presion de la cavidad p1 =	4,07 bar		
Radio de la cavidad p2 =	45,51 mm	e2 =	0,19753
Presion de la cavidad p2 =	8,05 bar		

Modulo de corte G =	113,13 MPa
Modulo de def. Ep =	349,29 MPa

FORMULAS EMPLEADAS

$$E_p = (1 + \nu)(Rp + \Delta Rm) \cdot \frac{\Delta P}{d\Delta R}$$

$$G = \frac{1}{2} \cdot \frac{\Delta P}{\Delta \epsilon_i}$$

$$\epsilon_i = \frac{r_i - r_o}{r_o}$$


Operador Interpretacion Ruben Corral

ANEJO 3. ACTAS DE ENSAYOS DE LABORATORIO

Expediente: O/1504519/142
 Obra: AUTOVÍA GR-43. TRAMO: ATARFE-GRANADA
 Peticionario: UTE CEMOSA-GAMA
 Dirección: BENAQUE 9, 29004 MALAGA
 Contratista:
 Dirección Técnica:
 Modalidad de Control:
 Nº Acta: 03-16/003084/1 Anula a:

UTE CEMOSA-GAMA
 BENAQUE 9
 29004 MALAGA (Málaga) España

Ensayos de Idoneidad de Suelos

1.MATERIAL

FECHA DE TOMA:	26/07/2016	10:10	FECHA DE REGISTRO:	26/07/2016
CÓDIGO MUESTRA:	401/3/2016/2661		MODALIDAD MUESTREO:	GEO - Muestreado por Geotecnia
TIPO MATERIAL:	Suelo		ALBARÁN:	O/1504519-14
NORMA MUESTREO:	UNE 103100:1995		MUESTREADO POR:	JOSE FERNANDEZ MANCEBO
LUGAR DE TOMA:	SONDEO		PROCEDIMIENTO MUESTREO:	
PROCEDENCIA:	SRP-1 (2.00-2.60M)		CANTIDAD DE MUESTRA:	-
LOTE LABORATORIO:			UBICACIÓN:	
DESC. MUESTRA:	SRp-1 (2.00-2.60m)		LOTE CLIENTE:	
OBSERVACIONES:				

2.TRABAJOS REALIZADOS

De acuerdo con el programa establecido, se han realizado los siguientes ensayos

- SUE Análisis granulométrico UNE 103101:1995
- SUE Límites de Atterberg UNE 103103:1994
- SUE Clasificación e índice de grupo ASTM 2487:2000

3.RESULTADOS

Los resultados de los ensayos se presentan en las siguientes páginas.

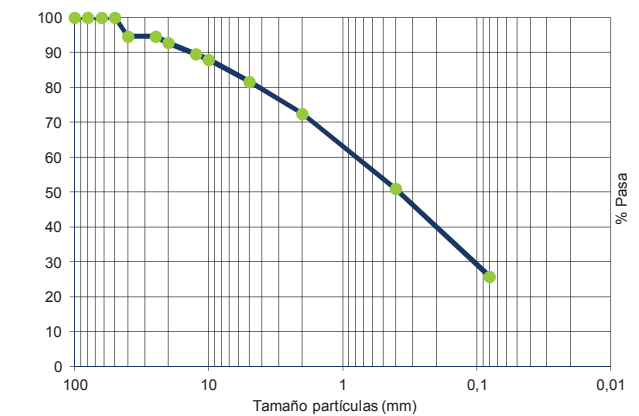
Expediente: O/1504519/142
 Obra: AUTOVÍA GR-43. TRAMO: ATARFE-GRANADA
 Peticionario: UTE CEMOSA-GAMA
 Dirección: BENAQUE 9, 29004 MALAGA
 Contratista:
 Dirección Técnica:
 Modalidad de Control:
 Nº Acta: 03-16/003084/1 Anula a:

PROCEDENCIA: SRP-1 (2.00-2.60M)
 UBICACIÓN:
 DESC. MUESTRA: SRp-1 (2.00-2.60m)

LUGAR DE TOMA: SONDEO
 CÓDIGO MUESTRA: 401/3/2016/2661

Análisis Granulométrico

Tamiz (mm)	% PASA
100	100,0
80	100,0
63	100,0
50	100,0
40	94,6
25	94,6
20	92,7
12,5	89,5
10	87,9
5	81,6
2	72,4
0,4	50,9
0,08	25,8

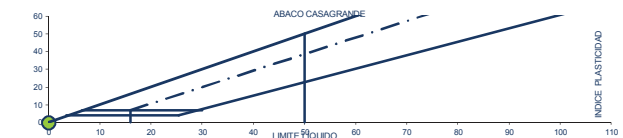


Límites de Atterberg

Límite líquido: - Límite plástico: - Índice de plasticidad: - NO PLÁSTICO

Clasificación

Arena Limosa U.S.C.S. SM
 AASHTO: A-2-4 Índice de grupo: 0




Fdo.: SARA NAVARRO GARCIA
 Director Técnico Laboratorio
 Ing. de Caminos, Canales y Puertos



Fdo.: FRANCISCO BECERRA PEREZ
 Responsable de Ensayos Químicos
 Licenciado en Ciencias Químicas
 Granada, 25 de agosto de 2016



Fdo.: SARA NAVARRO GARCIA
 Responsable de Ensayos Físicos
 Ing. de Caminos, Canales y Puertos

LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN INSCRITO EN EL REGISTRO DEL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN (C.T.E.) MEDIANTE DECLARACIÓN RESPONSABLE Nº AND-L-076

ÁREAS DE ACTUACIÓN EDIFICACIÓN: GT (Ensayos de geotécnica) VS (Ensayos de viales) PS (Pruebas de servicio) EH (Ensayos de estructura de hormigón estructural) EA (Ensayos de estructuras de acero estructural) EFA (Ensayos de obra de fábricas y albañilerías) ÁREAS DE ACTUACIÓN INGENIERIA CIVIL: A (Suelos, firmes bituminosos y otros materiales) B (Conglomerantes, áridos, agua, hormigón y prefabricados de hormigón) D (Ensayos de reconocimiento geotécnico) Los resultados sólo afectan al material o elemento de obra ensayado Prohibida la reproducción total o parcial sin autorización por escrito del laboratorio

Expediente: O/1504519/142
 Obra: AUTOVÍA GR-43. TRAMO: ATARFE-GRANADA
 Peticionario: UTE CEMOSA-GAMA
 Dirección: BENAQUE 9, 29004 MALAGA
 Contratista:
 Dirección Técnica:
 Modalidad de control:
 Nº Acta: 01-16/016095/1 Anula a:

Ensayos de Idoneidad de Suelos

PROCEDENCIA: SRP-1 (6.00-6.60M) LUGAR DE TOMA: SONDEO
 UBICACIÓN: - CÓDIGO MUESTRA: 2011/1/2016/009663
 DESC. MUESTRA: SRp-1 (6.00-6.60m)

2. TRABAJOS REALIZADOS

De acuerdo con el programa establecido, se han realizado los siguientes ensayos

- SUE Densidad apar. (balanza hidrostática) UNE 103301:1994
- SUE Análisis granulométrico UNE 103101:1995
- SUE Límites de Atterberg UNE 103103:1994
- SUE Clasificación e índice de grupo ASTM 2487:2000
- SUE Ensayo de compresión simple UNE 103400:1993

3. RESULTADOS

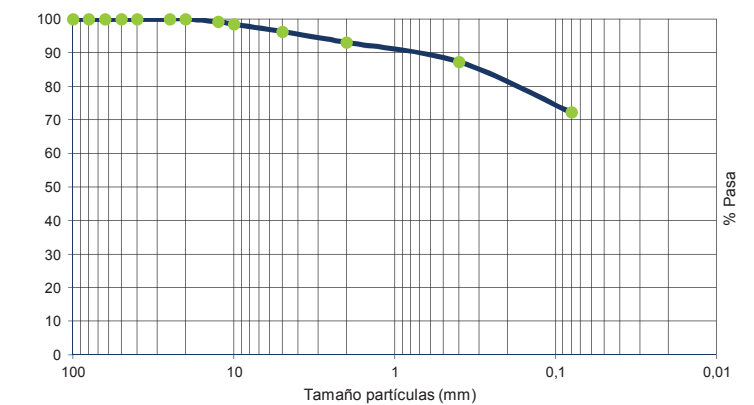
Los resultados de los ensayos se presentan en las siguientes páginas.

Expediente: O/1504519/142
 Obra: AUTOVÍA GR-43. TRAMO: ATARFE-GRANADA
 Peticionario: UTE CEMOSA-GAMA
 Dirección: BENAQUE 9, 29004 MALAGA
 Contratista:
 Dirección Técnica:
 Modalidad de Control:
 Nº Acta: 01-16/016095/1 Anula a:

PROCEDENCIA: SRP-1 (6.00-6.60M) LUGAR DE TOMA: SONDEO
 UBICACIÓN: - CÓDIGO MUESTRA: 2011/1/2016/009663
 DESC. MUESTRA: SRp-1 (6.00-6.60m)

Análisis Granulométrico

Tamiz (mm)	% PASA
100	100,0
80	100,0
63	100,0
50	100,0
40	100,0
25	100,0
20	100,0
12,5	99,2
10	98,5
5	96,3
2	93,1
0,4	87,3
0,08	72,2

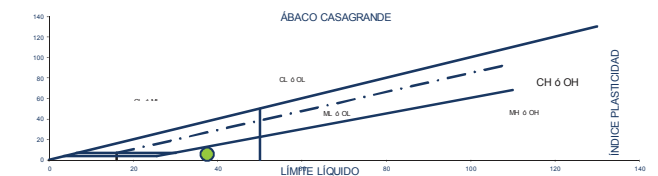


Límites de Atterberg

Límite líquido: 37,4 Límite plástico: 31,0 Índice de plasticidad: 6,3

Clasificación

Limo de Baja Plasticidad U.S.C.S: ML
 AASHTO: A-4 Índice de grupo: 5





Fdo.: ELENA FRADE VIANO
 Director Técnico Laboratorio
 Licenciado en Ciencias Químicas

Málaga
 30 de agosto de 2016

Fdo.: YOLANDA GARRIDO CAMACHO
 Responsable de Ensayos Físicos
 Ldo. en Ciencias Ambientales

LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN INSCRITO EN EL REGISTRO DEL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN (C.T.E.)
 MEDIANTE DECLARACIÓN RESPONSABLE Nº AND-L-018

ÁREAS DE ACTUACIÓN EDIFICACIÓN: GT (Ensayos de geotécnica) VS (Ensayos de viales) PS (Pruebas de servicio) EH (Ensayos de est EFA (Ensayos de obra de fábricas y albañilerías) EM (Ensayos de estructura de madera estructural) ÁREAS DE ACTUACIÓN INGENIERIA CIVIL: A (Suelos, firmes bituminosos y otros materiales) B (Conglomerantes, áridos, agua, hormigón y prefabricados de hormigón) C (Productos metálicos y señalización) D (Ensayos de reconocimiento geotécnico) Los resultados sólo afectan al material o elemento de obra ensayado Prohibida la reproducción total o parcial sin autorización por escrito del laboratorio

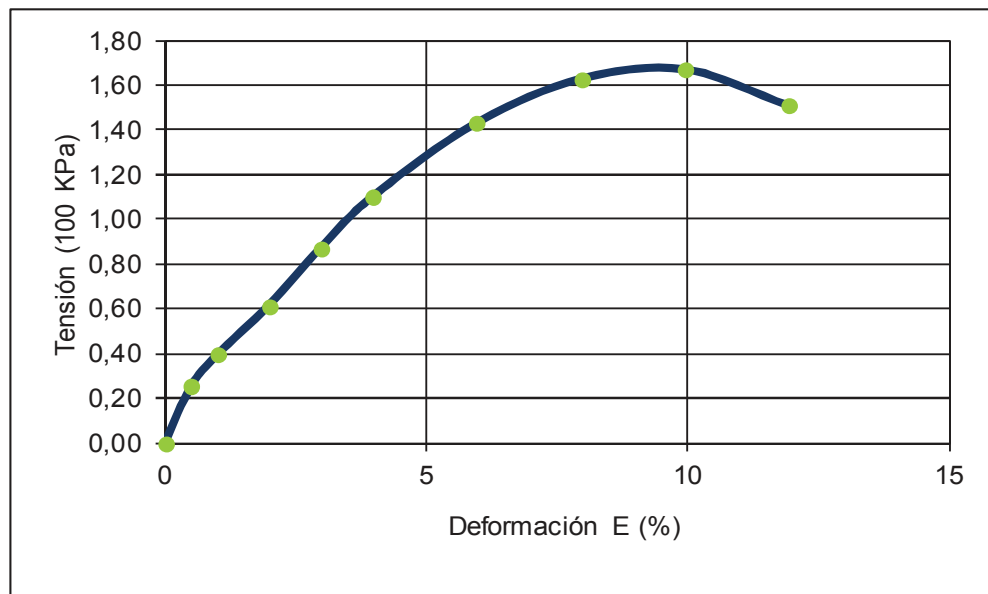
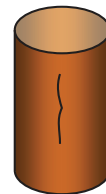
Expediente: O/1504519/142
Obra: AUTOVÍA GR-43. TRAMO: ATARFE-GRANADA
Peticiónario: UTE CEMOSA-GAMA
Dirección: BENAQUE 9, 29004 MALAGA
Contratista:
Dirección Técnica:
Modalidad de control:
Nº Acta: 01-16/016095/1 Anula a:

PROCEDENCIA: SRP-1 (6.00-6.60M) LUGAR DE TOMA: SONDEO
UBICACIÓN: - CÓDIGO MUESTRA: 2011/1/2016/009663
DESC. MUESTRA: SRp-1 (6.00-6.60m)

Rotura a Compresión Simple en Probetas de Suelo

Ensayo con muestra	Inalterada
Diametro d (cm)	5,75
Altura h (cm)	10,05
Humedad W (%)	21,01
R. Comp. Simple (Kpa)	167,1
R. Comp. Simple (Kp/cm2)	1,70
Deform. en Rotura E(%)	9,95
Densidad Humeda (g/cm3)	1,99
Densidad Seca (g/cm3)	1,65

Forma de Rotura



OBSERVACIONES:

Fdo.: ELENA FRADE VIANO
Director Técnico Laboratorio
Licenciado en Ciencias Químicas

Málaga
30 de agosto de 2016

Fdo.: YOLANDA GARRIDO CAMACHO
Responsable de Ensayos Físicos
Ldo. en Ciencias Ambientales

LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN INSCRITO EN EL REGISTRO DEL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN (C.T.E.)
MEDIANTE DECLARACIÓN RESPONSABLE Nº AND-L-018

ÁREAS DE ACTUACIÓN EDIFICACIÓN: GT (Ensayos de geotécnica) VS (Ensayos de viales) PS (Pruebas de servicio) EH (Ensayos de est EFA (Ensayos de obra de fábricas y albañilerías) EM (Ensayos de estructura de madera estructural) ÁREAS DE ACTUACIÓN INGENIERIA CIVIL: A (Suelos, firmes bituminosos y otros materiales) B (Conglomerantes, áridos, agua, hormigón y prefabricados de hormigón) C (Productos metálicos y señalización) D (Ensayos de reconocimiento geotécnico) Los resultados sólo afectan al material o elemento de obra ensayado Prohibida la reproducción total o parcial sin autorización por escrito del laboratorio

Expediente: O/1504519/142
Obra: AUTOVÍA GR-43. TRAMO: ATARFE-GRANADA
Peticiónario: UTE CEMOSA-GAMA
Dirección: BENAQUE 9, 29004 MALAGA
Contratista:
Dirección Técnica:
Modalidad de control:
Nº Acta: 01-16/016096/1 Anula a:

PROCEDENCIA: SRP-1 (8.20-8.75M) LUGAR DE TOMA: SONDEO
UBICACIÓN: - CÓDIGO MUESTRA: 2011/1/2016/009664
DESC. MUESTRA: SRp-1 (8.20-8.75M)

Ensayos de Idoneidad de Suelos

2. TRABAJOS REALIZADOS

De acuerdo con el programa establecido, se han realizado los siguientes ensayos

- SUE Análisis granulométrico UNE 103101:1995
- SUE Límites de Atterberg UNE 103103:1994
- SUE Clasificación e índice de grupo ASTM 2487:2000
- SUE Ensayo de compresión simple UNE 103400:1993

3. RESULTADOS

Los resultados de los ensayos se presentan en las siguientes páginas.

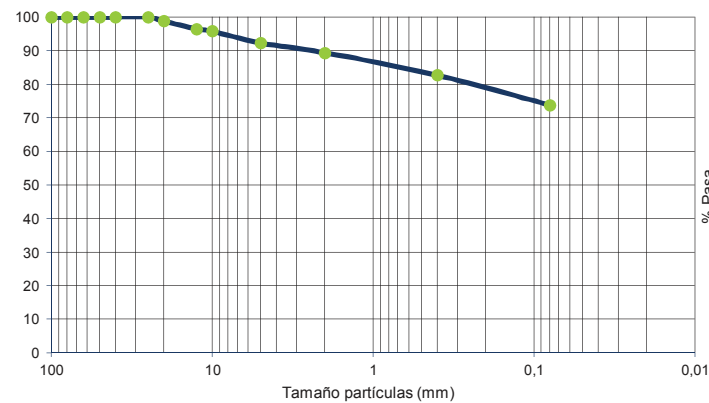
Expediente: O/1504519/142
Obra: AUTOVÍA GR-43. TRAMO: ATARFE-GRANADA
Peticiónario: UTE CEMOSA-GAMA
Dirección: BENAQUE 9, 29004 MALAGA
Contratista:
Dirección Técnica:
Modalidad de Control:
Nº Acta: 01-16/016096/1 Anula a:

PROCEDENCIA: SRP-1 (8.20-8.75M)
UBICACIÓN: -
DESC. MUESTRA: SRp-1 (8.20-8.75M)

LUGAR DE TOMA: SONDEO
CÓDIGO MUESTRA: 2011/1/2016/009664

Análisis Granulométrico

Tamiz (mm)	% PASA
100	100,0
80	100,0
63	100,0
50	100,0
40	100,0
25	100,0
20	98,8
12,5	96,5
10	95,8
5	92,3
2	89,4
0,4	82,7
0,08	73,8



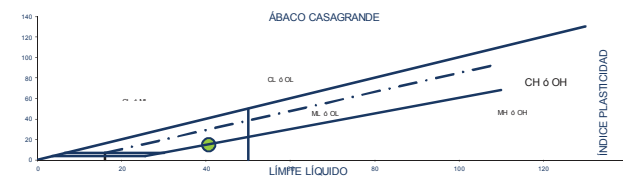
Límites de Atterberg

Límite líquido: 40,6 Límite plástico: 25,1 Índice de plasticidad: 15,4

Clasificación

Arcilla de Baja Plasticidad
AASHTO: A-7-6

U.S.C.S.: CL
Índice de grupo: 11



(Firma)

Fdo.: ELENA FRADE VIANO
Director Técnico Laboratorio
Licenciado en Ciencias Químicas

Málaga
30 de agosto de 2016

Fdo.: YOLANDA GARRIDO CAMACHO
Responsable de Ensayos Físicos
Ldo. en Ciencias Ambientales

LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN INSCRITO EN EL REGISTRO DEL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN (C.T.E.)
MEDIANTE DECLARACIÓN RESPONSABLE Nº AND-L-018

ÁREAS DE ACTUACIÓN EDIFICACIÓN: GT (Ensayos de geotécnia) VS (Ensayos de viales) PS (Pruebas de servicio) EH (Ensayos de est EFA (Ensayos de obra de fábricas y albañilerías) EM (Ensayos de estructura de madera estructural) ÁREAS DE ACTUACIÓN INGENIERIA CIVIL: A (Suelos, firmes bituminosos y otros materiales) B (Conglomerantes, áridos, agua, hormigón y prefabricados de hormigón) C (Productos metálicos y señalización) D (Ensayos de reconocimiento geotécnico) Los resultados sólo afectan al material o elemento de obra ensayado Prohibida la reproducción total o parcial sin autorización por escrito del laboratorio

Expediente: O/1504519/142
Obra: AUTOVÍA GR-43. TRAMO: ATARFE-GRANADA
Peticiónario: UTE CEMOSA-GAMA
Dirección: BENAQUE 9, 29004 MALAGA
Contratista:
Dirección Técnica:
Modalidad de control:
Nº Acta: 01-16/016096/1 Anula a:

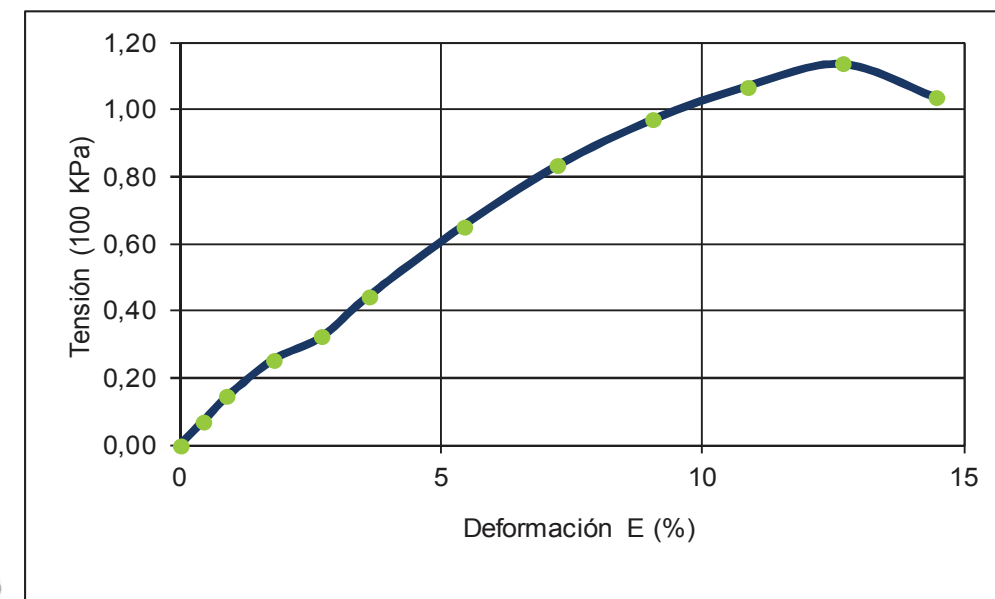
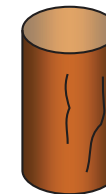
PROCEDENCIA: SRP-1 (8.20-8.75M)
UBICACIÓN: -
DESC. MUESTRA: SRp-1 (8.20-8.75M)

LUGAR DE TOMA: SONDEO
CÓDIGO MUESTRA: 2011/1/2016/009664

Rotura a Compresión Simple en Probetas de Suelo

Ensayo con muestra	Inalterada
Diametro d (cm)	5,80
Altura h (cm)	11,05
Humedad W (%)	20,16
R. Comp. Simple (Kpa)	113,5
R. Comp. Simple (Kp/cm2)	1,16
Deform. en Rotura E(%)	12,67
Densidad Humeda (g/cm3)	2,06
Densidad Seca (g/cm3)	1,72

Forma de Rotura



OBSERVACIONES:

(Firma)

Fdo.: ELENA FRADE VIANO
Director Técnico Laboratorio
Licenciado en Ciencias Químicas

Málaga
30 de agosto de 2016

Fdo.: YOLANDA GARRIDO CAMACHO
Responsable de Ensayos Físicos
Ldo. en Ciencias Ambientales

LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN INSCRITO EN EL REGISTRO DEL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN (C.T.E.)
MEDIANTE DECLARACIÓN RESPONSABLE Nº AND-L-018

ÁREAS DE ACTUACIÓN EDIFICACIÓN: GT (Ensayos de geotécnia) VS (Ensayos de viales) PS (Pruebas de servicio) EH (Ensayos de est EFA (Ensayos de obra de fábricas y albañilerías) EM (Ensayos de estructura de madera estructural) ÁREAS DE ACTUACIÓN INGENIERIA CIVIL: A (Suelos, firmes bituminosos y otros materiales) B (Conglomerantes, áridos, agua, hormigón y prefabricados de hormigón) C (Productos metálicos y señalización) D (Ensayos de reconocimiento geotécnico) Los resultados sólo afectan al material o elemento de obra ensayado Prohibida la reproducción total o parcial sin autorización por escrito del laboratorio

Expediente: O/1504519/142
 Obra: AUTOVÍA GR-43. TRAMO: ATARFE-GRANADA
 Peticionario: UTE CEMOSA-GAMA
 Dirección: BENAQUE 9, 29004 MALAGA
 Contratista:
 Dirección Técnica:
 Modalidad de control:
 N° Acta: 03-16/003085/1 Anula a:

Ensayos de Idoneidad de Suelos

PROCEDENCIA: SRP-1 (12.00-12.60M) LUGAR DE TOMA: SONDEO
 UBICACIÓN: - CÓDIGO MUESTRA: 401/3/2016/002662
 DESC. MUESTRA: SRp-1 (12.00-12.60m)

2. TRABAJOS REALIZADOS

De acuerdo con el programa establecido, se han realizado los siguientes ensayos

- SUE Análisis granulométrico UNE 103101:1995
- SUE Límites de Atterberg UNE 103103:1994
- SUE Clasificación e índice de grupo ASTM 2487:2000
- SUE Sulfatos solubles (cuantitativo) UNE 103201:1996
- SUE Acidez Bauman-Gully UNE 83962:2008

3. RESULTADOS

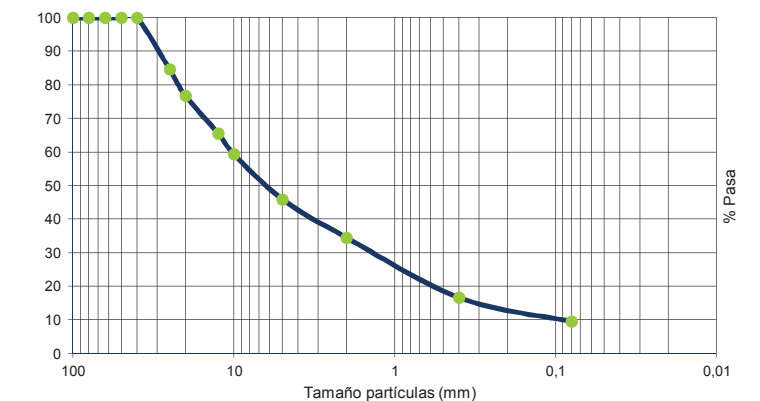
Los resultados de los ensayos se presentan en las siguientes páginas.

Expediente: O/1504519/142
 Obra: AUTOVÍA GR-43. TRAMO: ATARFE-GRANADA
 Peticionario: UTE CEMOSA-GAMA
 Dirección: BENAQUE 9, 29004 MALAGA
 Contratista:
 Dirección Técnica:
 Modalidad de Control:
 N° Acta: 03-16/003085/1 Anula a:

PROCEDENCIA: SRP-1 (12.00-12.60M) LUGAR DE TOMA: SONDEO
 UBICACIÓN: - CÓDIGO MUESTRA: 401/3/2016/002662
 DESC. MUESTRA: SRp-1 (12.00-12.60m)

Análisis Granulométrico

Tamiz (mm)	% PASA
100	100,0
80	100,0
63	100,0
50	100,0
40	100,0
25	84,6
20	76,8
12,5	65,5
10	59,4
5	45,9
2	34,5
0,4	16,6
0,08	9,5

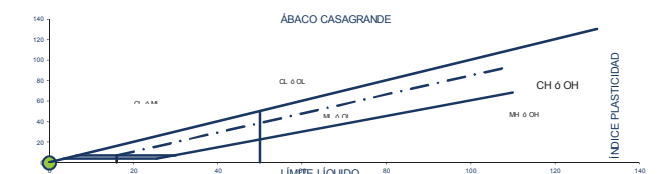


Límites de Atterberg

Límite líquido: - Límite plástico: - Índice de plasticidad: - NO PLÁSTICO

Clasificación

Grava Limosa Mal Graduada U.S.C.S: GP-GM
 AASHTO: A-1-A Índice de grupo: 0



Fdo.: SARA NAVARRO GARCIA
 Director Técnico Laboratorio
 Ing. de Caminos, Canales y Puertos

Granada
 25 de agosto de 2016

Fdo.: SARA NAVARRO GARCIA
 Responsable de Ensayos Físicos
 Ing. de Caminos, Canales y Puertos

LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN INSCRITO EN EL REGISTRO DEL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN (C.T.E.)
 MEDIANTE DECLARACIÓN RESPONSABLE Nº AND-L-076
 ÁREAS DE ACTUACIÓN EDIFICACIÓN: GT (Ensayos de geotécnia) VS (Ensayos de viales) PS (Pruebas de servicio) EH (Ensayos de estructura de hormigón estructural) EA (Ensayos de estructuras de acero estructural) EFA (Ensayos de obra de fábricas y albañilerías) ÁREAS DE ACTUACIÓN INGENIERIA CIVIL: A (Suelos, firmes bituminosos y otros materiales) B (Conglomerantes, áridos, agua, hormigón y prefabricados de hormigón) D (Ensayos de reconocimiento geotécnico) Los resultados sólo afectan al material o elemento de obra ensayado Prohibida la reproducción total o parcial sin autorización por escrito del laboratorio

Expediente: O/1504519/142
 Obra: AUTOVÍA GR-43. TRAMO: ATARFE-GRANADA
 Peticionario: UTE CEMOSA-GAMA
 Dirección: BENAQUE 9, 29004 MALAGA
 Contratista:
 Dirección Técnica:
 Modalidad de control:
 Nº Acta: 03-16/003085/1 Anula a:

PROCEDENCIA: SRP-1 (12.00-12.60M)
 UBICACIÓN: -
 DESC. MUESTRA: SRp-1 (12.00-12.60m)

LUGAR DE TOMA: SONDEO
 CÓDIGO MUESTRA: 401/3/2016/002662

Ctra. de Córdoba, Km. 432. 18015 GRANADA
 TEL. 958437681
 FAX 958434048
 URL: www.cemosa.es
 E-MAIL: granada@cemosa.es
 LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN
 SEGÚN RD 410/2010

Expediente: O/1504519/142
 Obra: AUTOVÍA GR-43. TRAMO: ATARFE-GRANADA
 Peticionario: UTE CEMOSA-GAMA
 Dirección: BENAQUE 9, 29004 MALAGA
 Contratista:
 Dirección Técnica:
 Modalidad de Control:
 Nº Acta: 03-16/003086/1 Anula a:

Ctra. de Córdoba, Km. 432. 18015 GRANADA
 TEL. 958437681
 FAX 958434048
 URL: www.cemosa.es
 E-MAIL: granada@cemosa.es
 LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA
 EDIFICACIÓN SEGÚN RD 410/2010

UTE CEMOSA-GAMA
 BENAQUE 9
 29004 MALAGA (Málaga) España

Ensayos de Idoneidad de Suelos

1.MATERIAL

FECHA DE TOMA:	26/07/2016	10:10	FECHA DE REGISTRO:	26/07/2016
CÓDIGO MUESTRA:	401/3/2016/2663		MODALIDAD MUESTREO:	GEO - Muestreado por Geotecnia
TIPO MATERIAL:	Suelo		ALBARÁN:	O/1504519-14
NORMA MUESTREO:	UNE 103100:1995		MUESTREO POR:	JOSE FERNANDEZ MANCEBO
LUGAR DE TOMA:	SONDEO		PROCEDIMIENTO MUESTREO:	
PROCEDENCIA:	SRP-1 (16.00-16.24M)		CANTIDAD DE MUESTRA:	-
LOTE LABORATORIO:			UBICACIÓN:	
DESC. MUESTRA:	SRp-1 (16.00-16.24m)		LOTE CLIENTE:	
OBSERVACIONES:				

2.TRABAJOS REALIZADOS

De acuerdo con el programa establecido, se han realizado los siguientes ensayos

- SUE Análisis granulométrico UNE 103101:1995
- SUE Límites de Atterberg UNE 103103:1994
- SUE Clasificación e índice de grupo ASTM 2487:2000

3.RESULTADOS

Los resultados de los ensayos se presentan en las siguientes páginas.

Agresividad química del Suelo frente al Hormigón

Parámetros	Normas	Resultado	Tipo de exposición		
			Qa Ataque débil	Qb Ataque medio	Qc Ataque fuerte
Acidez Baumann-Gully (ml/Kg)	UNE 83962	0,00	> 200	no aplicable	no aplicable
Ión Sulfato (mg SO ₄ ²⁻ /Kg suelo seco)	UNE 83963	91,779709	2000-3000	3000-12000	>12000

Evaluación de la Agresividad	1	NO AGRESIVA
------------------------------	---	-------------

Fdo.: SARA NAVARRO GARCIA
 Director Técnico Laboratorio
 Ing. de Caminos, Canales y Puertos

Fdo.: FRANCISCO BECERRA PEREZ
 Responsable de Ensayos Químicos
 Licenciado en Ciencias Químicas
 Granada, 25 de agosto de 2016

Fdo.: SARA NAVARRO GARCIA
 Responsable de Ensayos Físicos
 Ing. de Caminos, Canales y Puertos

LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN INSCRITO EN EL REGISTRO DEL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN (C.T.E.) MEDIANTE DECLARACIÓN RESPONSABLE Nº AND-L-076

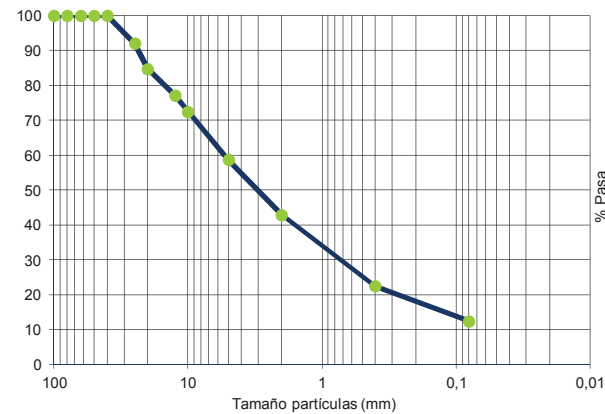
ÁREAS DE ACTUACIÓN EDIFICACIÓN: GT (Ensayos de geotécnica) VS (Ensayos de viales) PS (Pruebas de servicio) EH (Ensayos de estructura de hormigón estructural) EA (Ensayos de estructuras de acero estructural) EFA (Ensayos de obra de fábricas y albañilerías) ÁREAS DE ACTUACIÓN INGENIERÍA CIVIL: A (Suelos, firmes bituminosos y otros materiales) B (Conglomerantes, áridos, agua, hormigón y prefabricados de hormigón) D (Ensayos de reconocimiento geotécnico) Los resultados sólo afectan al material o elemento de obra ensayado Prohibida la reproducción total o parcial sin autorización por escrito del laboratorio

Expediente: O/1504519/142
 Obra: AUTOVÍA GR-43. TRAMO: ATARFE-GRANADA
 Peticionario: UTE CEMOSA-GAMA
 Dirección: BENAQUE 9, 29004 MALAGA
 Contratista:
 Dirección Técnica:
 Modalidad de Control:
 Nº Acta: 03-16/003086/1 Anula a:

PROCEDENCIA: SRP-1 (16.00-16.24M) LUGAR DE TOMA: SONDEO
 UBICACIÓN: CÓDIGO MUESTRA: 401/3/2016/2663
 DESC. MUESTRA: SRp-1 (16.00-16.24m)

Análisis Granulométrico

Tamiz (mm)	% PASA
100	100,0
80	100,0
63	100,0
50	100,0
40	100,0
25	92,0
20	84,7
12,5	77,1
10	72,4
5	58,6
2	42,9
0,4	22,4
0,08	12,4

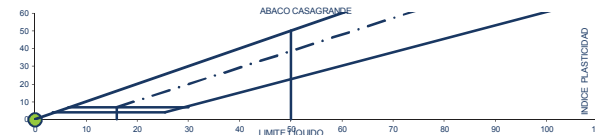


Límites de Atterberg

Límite líquido: - Límite plástico: - Índice de plasticidad: - NO PLÁSTICO

Clasificación

Arena Limosa U.S.C.S. SM
 AASHTO: A-1-A Índice de grupo: 0




Fdo.: SARA NAVARRO GARCIA
 Director Técnico Laboratorio
 Ing. de Caminos, Canales y Puertos



Fdo.: FRANCISCO BECERRA PEREZ
 Responsable de Ensayos Químicos
 Licenciado en Ciencias Químicas
 Granada, 25 de agosto de 2016



Fdo.: SARA NAVARRO GARCIA
 Responsable de Ensayos Físicos
 Ing. de Caminos, Canales y Puertos

LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN INSCRITO EN EL REGISTRO DEL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN (C.T.E.) MEDIANTE DECLARACIÓN RESPONSABLE Nº AND-L-076

ÁREAS DE ACTUACIÓN EDIFICACIÓN: GT (Ensayos de geotécnica) VS (Ensayos de viales) PS (Pruebas de servicio) EH (Ensayos de estructura de hormigón estructural) EA (Ensayos de estructuras de acero estructural) EFA (Ensayos de obra de fábricas y albañilerías) ÁREAS DE ACTUACIÓN INGENIERÍA CIVIL: A (Suelos, firmes bituminosos y otros materiales) B (Conglomerantes, áridos, arena, hormigón y prefabricados de hormigón) D (Ensayos de reconocimiento geotécnico) Los resultados sólo afectan al material o elemento de obra ensayado Prohibida la reproducción total o parcial sin autorización por escrito del laboratorio

Expediente: O/1504519/142
 Obra: AUTOVÍA GR-43. TRAMO: ATARFE-GRANADA
 Peticionario: UTE CEMOSA-GAMA
 Dirección: BENAQUE 9, 29004 MALAGA
 Contratista:
 Dirección Técnica:
 Modalidad de Control:
 Nº Acta: 03-16/003087/1 Anula a:

UTE CEMOSA-GAMA
 BENAQUE 9
 29004 MALAGA (Málaga) España

Ensayos de Idoneidad de Suelos

1.MATERIAL

FECHA DE TOMA:	26/07/2016	10:10	FECHA DE REGISTRO:	26/07/2016
CÓDIGO MUESTRA:	401/3/2016/2664		MODALIDAD MUESTREO:	GEO - Muestreado por Geotecnia
TIPO MATERIAL:	Suelo		ALBARÁN:	O/1504519-14
NORMA MUESTREO:	UNE 103100:1995		MUESTREO POR:	JOSE FERNANDEZ MANCEBO
LUGAR DE TOMA:	SONDEO		PROCEDIMIENTO MUESTREO:	
PROCEDENCIA:	SRP-1 (20.00-20.08M)		CANTIDAD DE MUESTRA:	-
LOTE LABORATORIO:			UBICACIÓN:	
DESC. MUESTRA:	SRp-1 (20.00-20.08M)		LOTE CLIENTE:	
OBSERVACIONES:				

2.TRABAJOS REALIZADOS

De acuerdo con el programa establecido, se han realizado los siguientes ensayos

- SUE Análisis granulométrico UNE 103101:1995
- SUE Límites de Atterberg UNE 103103:1994
- SUE Clasificación e índice de grupo ASTM 2487:2000

3.RESULTADOS

Los resultados de los ensayos se presentan en las siguientes páginas.

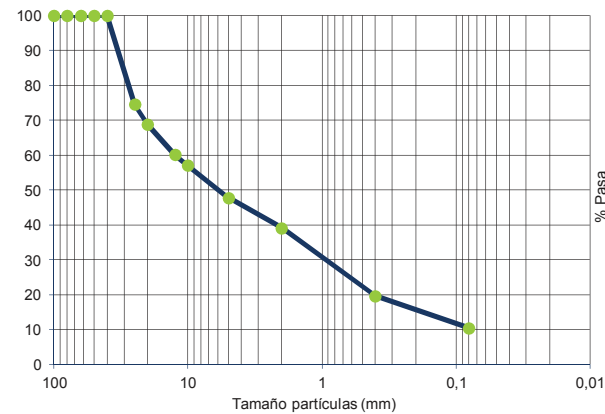
Expediente: O/1504519/142
Obra: AUTOVÍA GR-43. TRAMO: ATARFE-GRANADA
Peticionario: UTE CEMOSA-GAMA
Dirección: BENAQUE 9, 29004 MALAGA
Contratista:
Dirección Técnica:
Modalidad de Control:
Nº Acta: 03-16/003087/1 Anula a:

PROCEDENCIA: SRP-1 (20.00-20.08M)
UBICACIÓN:
DESC. MUESTRA: SRp-1 (20.00-20.08M)

LUGAR DE TOMA: SONDEO
CÓDIGO MUESTRA: 401/3/2016/2664

Análisis Granulométrico

Tamiz (mm)	% PASA
100	100,0
80	100,0
63	100,0
50	100,0
40	100,0
25	74,5
20	68,7
12,5	60,1
10	57,0
5	47,7
2	39,1
0,4	19,6
0,08	10,5



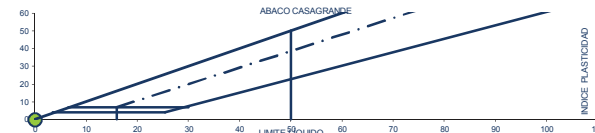
Límites de Atterberg

Límite líquido: - Límite plástico: - Índice de plasticidad: - NO PLÁSTICO

Clasificación

Grava Limosa Mal Graduada
AASHTO: A-1-A

U.S.C.S. GP-GM
Índice de grupo: 0




Fdo.: SARA NAVARRO GARCIA
Director Técnico Laboratorio
Ing. de Caminos, Canales y Puertos



Fdo.: FRANCISCO BECERRA PEREZ
Responsable de Ensayos Químicos
Licenciado en Ciencias Químicas
Granada, 25 de agosto de 2016



Fdo.: SARA NAVARRO GARCIA
Responsable de Ensayos Físicos
Ing. de Caminos, Canales y Puertos

Expediente: O/1504519/142
Obra: AUTOVÍA GR-43. TRAMO: ATARFE-GRANADA
Peticionario: UTE CEMOSA-GAMA
Dirección: BENAQUE 9, 29004 MALAGA
Contratista:
Dirección Técnica:
Modalidad de Control:
Nº Acta: 03-16/003062/1 Anula a:

UTE CEMOSA-GAMA
BENAQUE 9
29004 MALAGA (Málaga) España

Ensayos de Idoneidad de Suelos

1.MATERIAL

FECHA DE TOMA:	20/07/2016	10:10	FECHA DE REGISTRO:	20/07/2016
CÓDIGO MUESTRA:	401/3/2016/2665		MODALIDAD MUESTREO:	GEO - Muestreado por Geotecnia
TIPO MATERIAL:	Suelo		ALBARÁN:	O/1504519-14
NORMA MUESTREO:	UNE 103100:1995		MUESTREO POR:	JOSE FERNANDEZ MANCEBO
LUGAR DE TOMA:	SONDEO		PROCEDIMIENTO MUESTREO:	
PROCEDENCIA:	SEP-2 (4.30-4.90M)		CANTIDAD DE MUESTRA:	-
LOTE LABORATORIO:			UBICACIÓN:	
DESC. MUESTRA:	SEp-2 (4.30-4.90M)		LOTE CLIENTE:	
OBSERVACIONES:				

2.TRABAJOS REALIZADOS

De acuerdo con el programa establecido, se han realizado los siguientes ensayos

- SUE Análisis granulométrico
 - SUE Límites de Atterberg
 - SUE Clasificación e índice de grupo
- UNE 103101:1995
UNE 103103:1994
ASTM 2487:2000

3.RESULTADOS

Los resultados de los ensayos se presentan en las siguientes páginas.

LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN INSCRITO EN EL REGISTRO DEL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN (C.T.E.) MEDIANTE DECLARACIÓN RESPONSABLE Nº AND-L-076

ÁREAS DE ACTUACIÓN EDIFICACIÓN: GT (Ensayos de geotecnia) VS (Ensayos de viales) PS (Pruebas de servicio) EH (Ensayos de estructura de hormigón estructural) EA (Ensayos de estructuras de acero estructural) EFA (Ensayos de obra de fábricas y albañilerías) ÁREAS DE ACTUACIÓN INGENIERÍA CIVIL: A (Suelos, firmes bituminosos y otros materiales) B (Conglomerantes, áridos, arena, hormigón y prefabricados de hormigón) D (Ensayos de reconocimiento geotécnico) Los resultados sólo afectan al material o elemento de obra ensayado Prohibida la reproducción total o parcial sin autorización por escrito del laboratorio

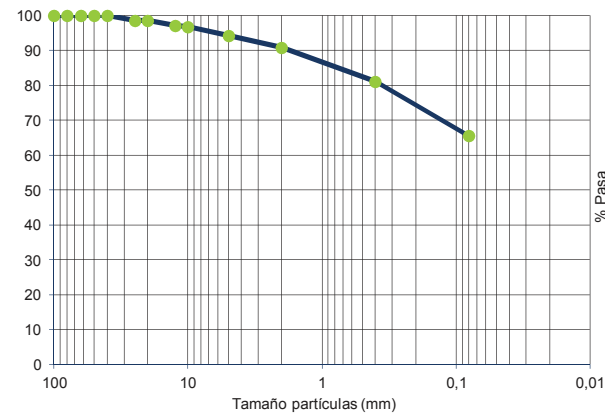
Expediente: O/1504519/142
Obra: AUTOVÍA GR-43. TRAMO: ATARFE-GRANADA
Peticiónario: UTE CEMOSA-GAMA
Dirección: BENAQUE 9, 29004 MALAGA
Contratista:
Dirección Técnica:
Modalidad de Control:
Nº Acta: 03-16/003062/1 Anula a:

PROCEDENCIA: SEP-2 (4.30-4.90M)
UBICACIÓN:
DESC. MUESTRA: SEp-2 (4.30-4.90M)

LUGAR DE TOMA: SONDEO
CÓDIGO MUESTRA: 401/3/2016/2665

Análisis Granulométrico

Tamiz (mm)	% PASA
100	100,0
80	100,0
63	100,0
50	100,0
40	100,0
25	98,5
20	98,5
12,5	97,1
10	96,7
5	94,2
2	90,8
0,4	81,1
0,08	65,5

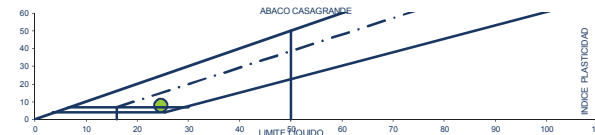


Límites de Atterberg

Límite líquido: 24,6 Límite plástico: 16,6 Índice de plasticidad: 8,0

Clasificación

Arcilla de Baja Plasticidad U.S.C.S. CL
AASHTO: A-4 Índice de grupo: 3



Fdo.: SARA NAVARRO GARCIA
Director Técnico Laboratorio
Ing. de Caminos, Canales y Puertos

Fdo.: FRANCISCO BECERRA PEREZ
Responsable de Ensayos Químicos
Licenciado en Ciencias Químicas
Granada, 25 de agosto de 2016

Fdo.: SARA NAVARRO GARCIA
Responsable de Ensayos Físicos
Ing. de Caminos, Canales y Puertos

LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN INSCRITO EN EL REGISTRO DEL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN (C.T.E.) MEDIANTE DECLARACIÓN RESPONSABLE Nº AND-L-076

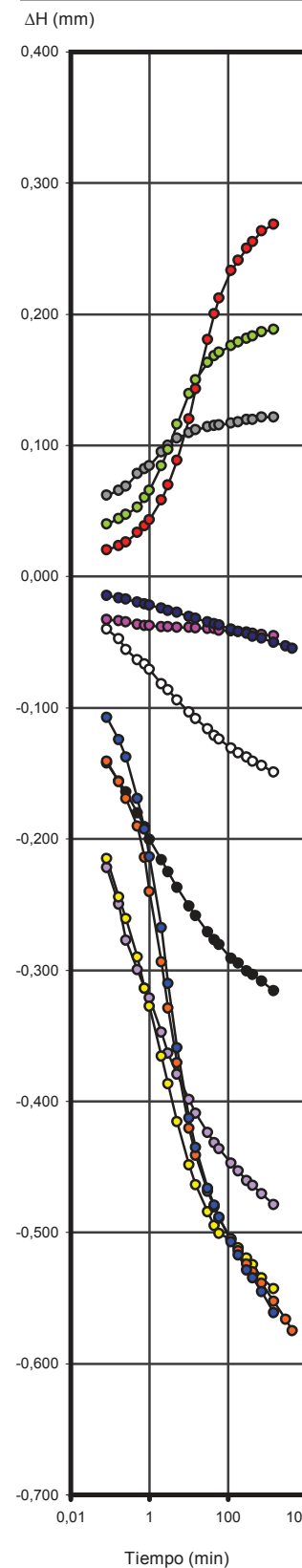
ÁREAS DE ACTUACIÓN EDIFICACIÓN: GT (Ensayos de geotécnica) VS (Ensayos de viales) PS (Pruebas de servicio) EH (Ensayos de estructura de hormigón estructural) EA (Ensayos de estructuras de acero estructural) EFA (Ensayos de obra de fábricas y albañilerías) ÁREAS DE ACTUACIÓN INGENIERÍA CIVIL: A (Suelos, firmes bituminosos y otros materiales) B (Conglomerantes, áridos, arena, hormigón y prefabricados de hormigón) D (Ensayos de reconocimiento geotécnico) Los resultados sólo afectan al material o elemento de obra ensayado Prohibida la reproducción total o parcial sin autorización por escrito del laboratorio

ENSAYO EDOMÉTRICO (Norma UNE 103.405)

CLIENTE: CEMOSA
TRABAJO: AUTOVIA GR 43 TRAMO ATARFE-GRANADA
INDICATIVO: 16180 LABORANTE: Natividad Calderón
MUESTRA: SEp-2 MI 6,40-7,00 FECHA: 26/08/16 Hoja 1 de 1

CDIAM-EnsyEDO (20030619)

Seguimiento del ensayo



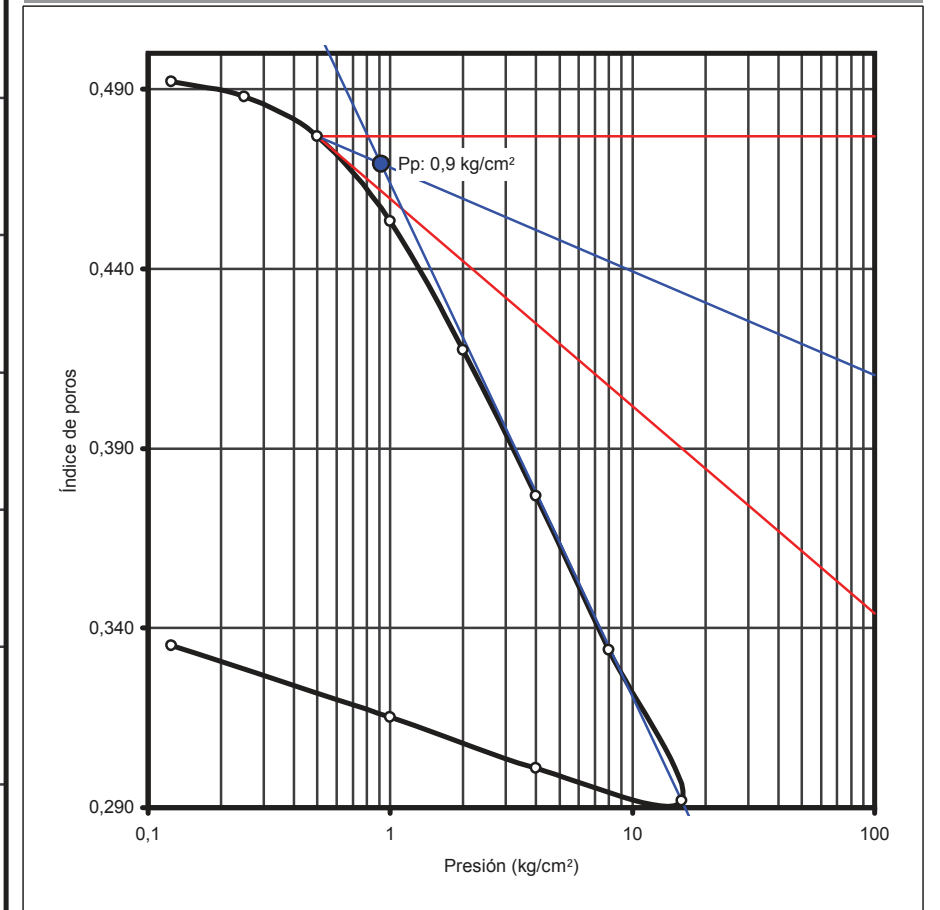
Datos y Resultados del ensayo

Humedad inicial (%): 17,05 Índice de poros inicial (eo): 0,495
Humedad final (%): 16,79 Índice de compresión (Cc): 0,139
P.e.p. sol. (g/cm³): 2,692 Índice de hinchamiento (Cs): 0,023
Grado de sat. Ini. (%): 92,62 P. Preconsolidación (kg/cm²): 0,92
Grado de sat. Fin. (%): 91,23 Módulo edométrico* (kg/cm²): 285,10
Den. seca inic. (g/cm³): 1,800 Coef. Compresibilidad* (av): 0,00525
Den. seca final. (g/cm³): 2,016 (*) En el rango de presiones del tramo recto de carga

Índices de poros por escalón

Escalón	Carga (kg/cm²)	ΔH (mm)	Hf (mm)	e
	0,125	-0,045	19,955	0,492
	0,25	-0,100	19,900	0,488
	0,5	-0,249	19,751	0,477
	1	-0,565	19,435	0,453
	2	-1,043	18,957	0,417
	4	-1,586	18,414	0,377
	8	-2,161	17,839	0,334
	16	-2,722	17,278	0,292
	4	-2,601	17,399	0,301
	1	-2,412	17,588	0,315
	0,125	-2,143	17,857	0,335

Curva edométrica



Observaciones

Diámetro 50mm, Altura 20mm

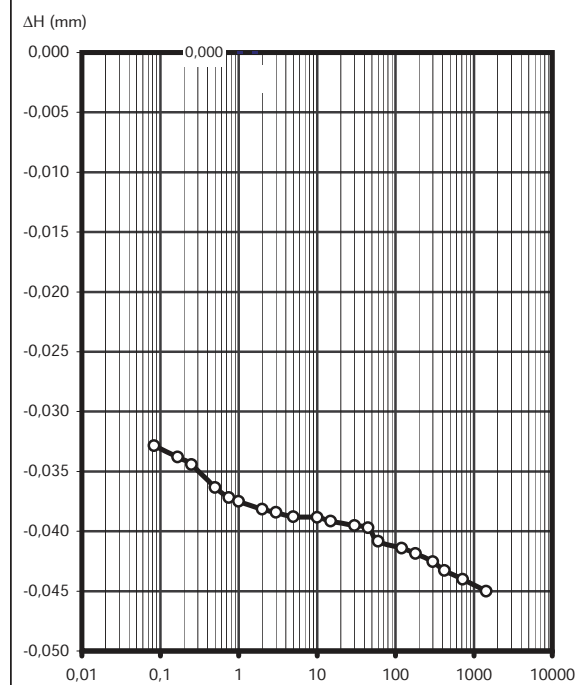


CURVAS DE CONSOLIDACIÓN (EDÓMETRO)

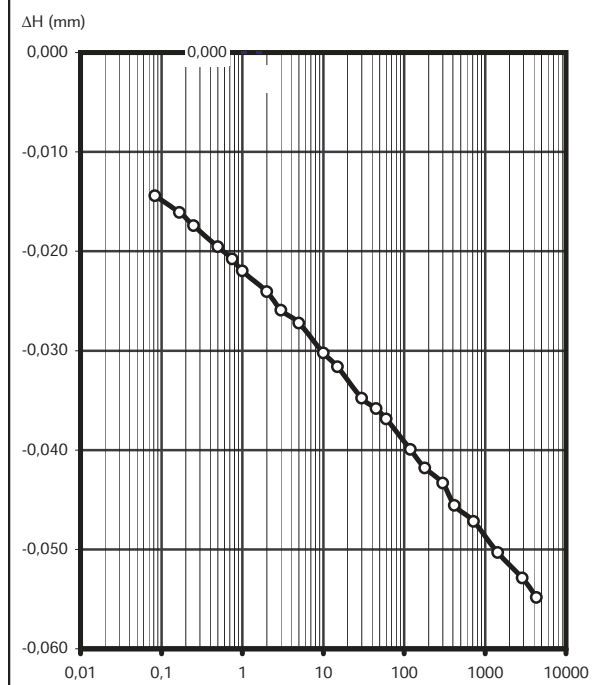
CLIENTE: CEMOSA
TRABAJO: AUTOVIA GR 43 TRAMO ATARFE-GRANADA
INDICATIVO: 16180 **LABORANTE:** Natividad Calderón
MUESTRA: SEp-2 MI 6,40-7,00 **FECHA:** 26/08/16 Hoja 1 de 3

CDIAM-EnsyEDO (20030619)

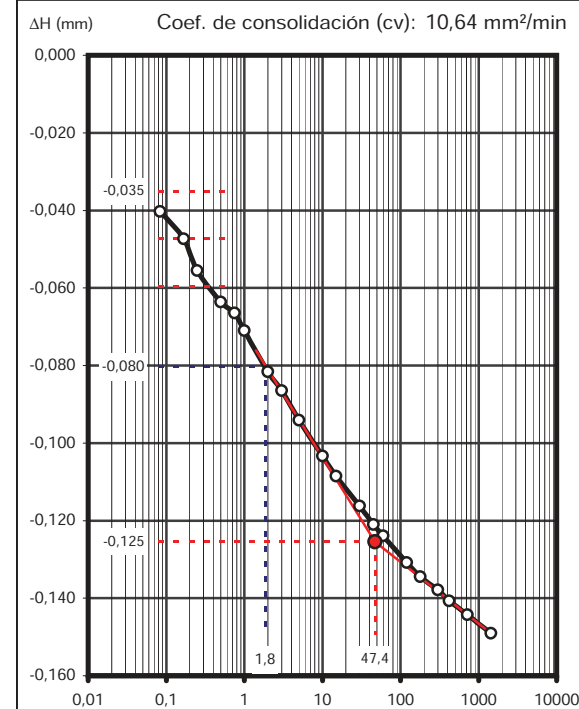
Curva de consolidación (0,125 kg/cm²)



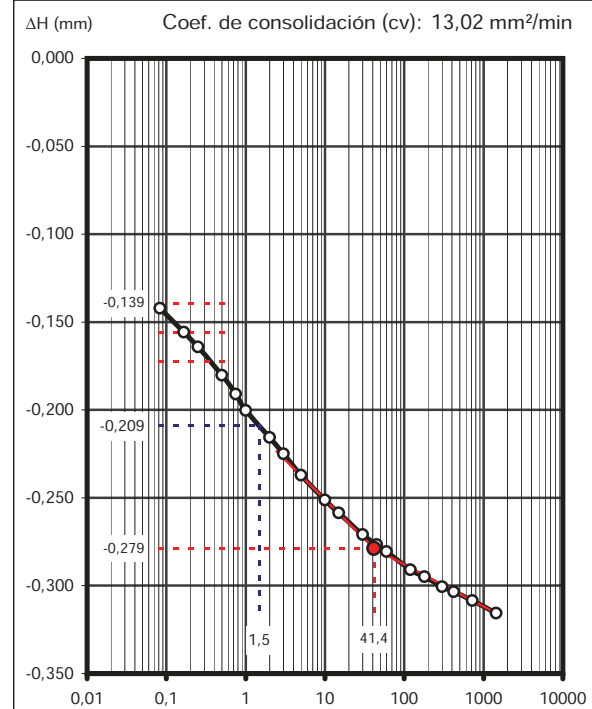
Curva de consolidación (0,25 kg/cm²)



Curva de consolidación (0,5 kg/cm²)



Curva de consolidación (1 kg/cm²)

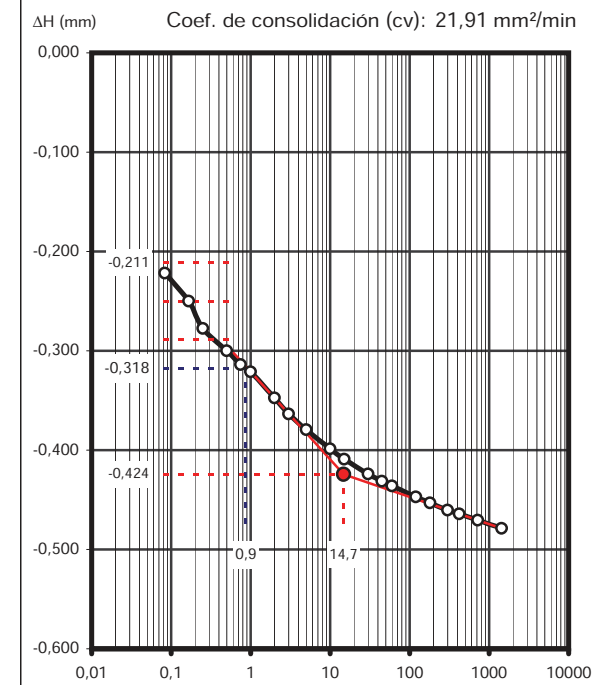


CURVAS DE CONSOLIDACIÓN (EDÓMETRO)

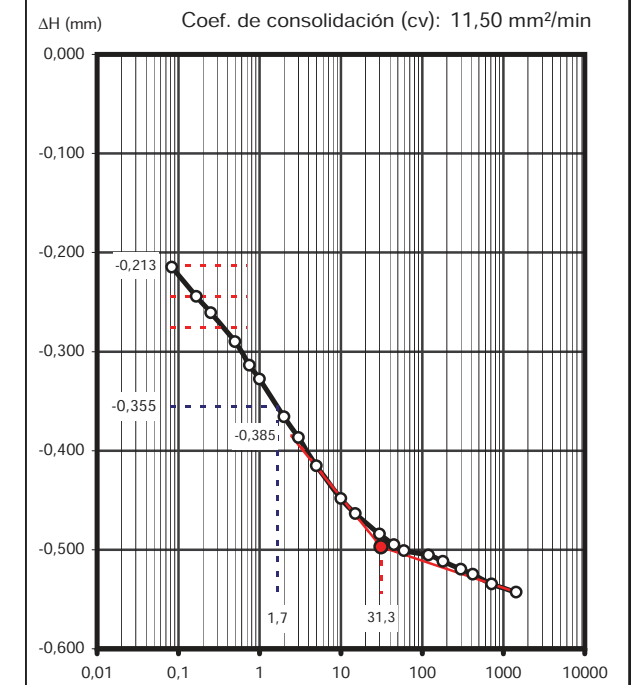
CLIENTE: CEMOSA
TRABAJO: AUTOVIA GR 43 TRAMO ATARFE-GRANADA
INDICATIVO: 16180 **LABORANTE:** Natividad Calderón
MUESTRA: SEp-2 MI 6,40-7,00 **FECHA:** 26/08/16 Hoja 2 de 3

CDIAM-EnsyEDO (20030619)

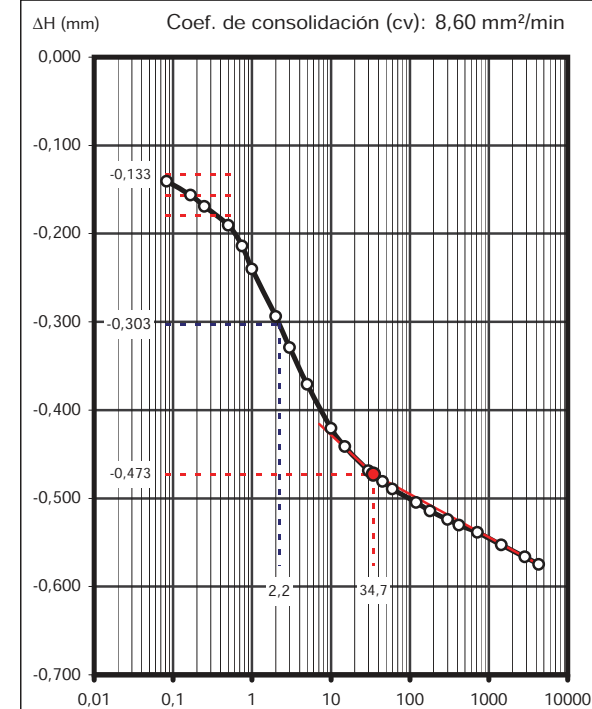
Curva de consolidación (2 kg/cm²)



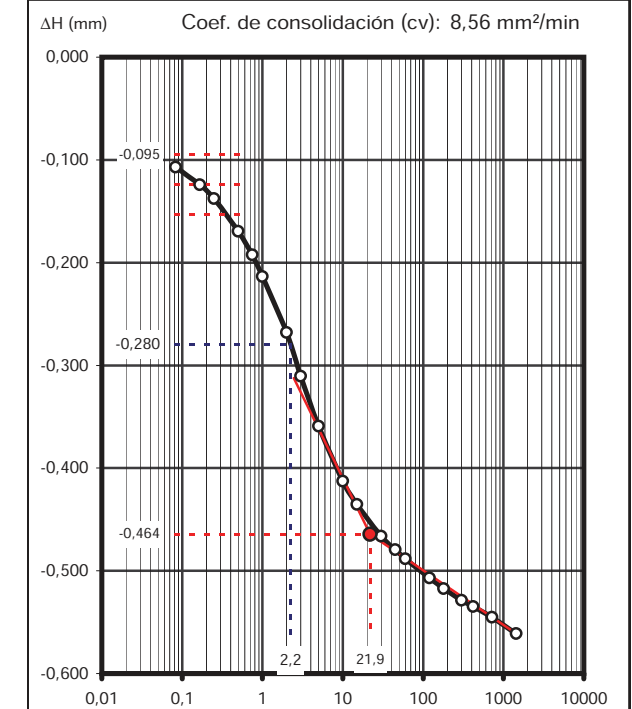
Curva de consolidación (4 kg/cm²)



Curva de consolidación (8 kg/cm²)



Curva de consolidación (16 kg/cm²)



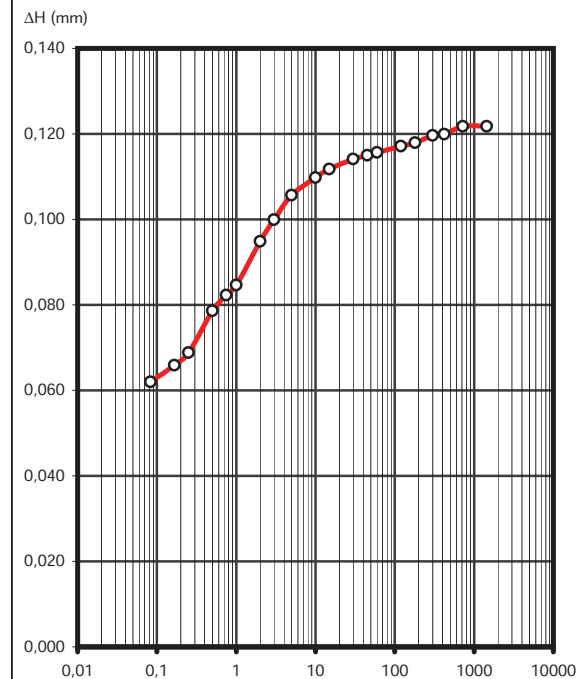


CURVAS DE CONSOLIDACIÓN (EDÓMETRO)

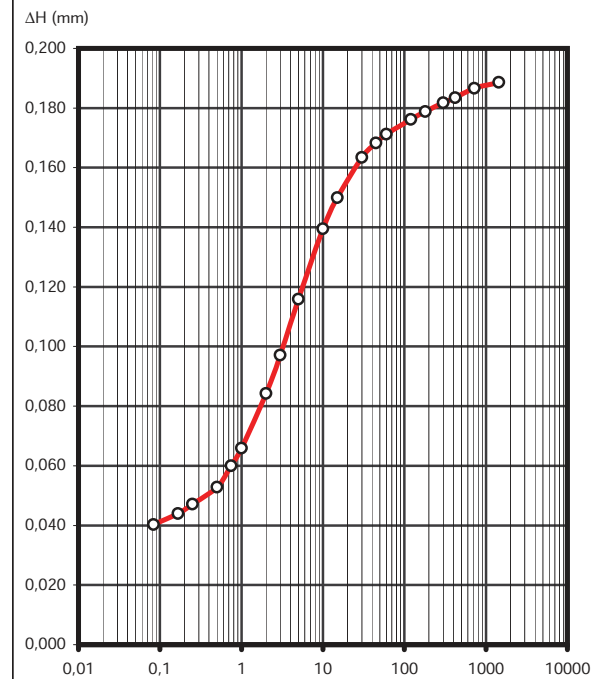
CLIENTE: CEMOSA
TRABAJO: AUTOVIA GR 43 TRAMO ATARFE-GRANADA
INDICATIVO: 16180 **LABORANTE:** Natividad Calderón
MUESTRA: SEP-2 MI 6,40-7,00 **FECHA:** 26/08/16 Hoja 3 de 3

CDIAM-EnsyEDO (20030619)

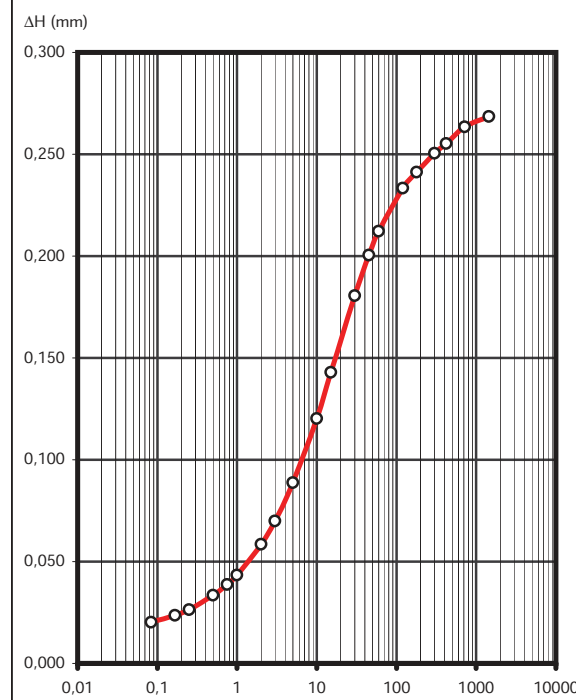
Curva de descarga (4 kg/cm²)



Curva de descarga (1 kg/cm²)



Curva de descarga (0,125 kg/cm²)



TRIAxIAL DE SUELOS (Norma UNE 103402)

CLIENTE: CEMOSA
TRABAJO: AUTOVIA GR 43 TRAMO ATARFE-GRANADA
INDICATIVO: 16180 **LABORANTE:** Natividad Calderón
MUESTRA: SEP-2 MI 6,40-7,00 **FECHA:** 18/08/16 Hoja 1 de 2

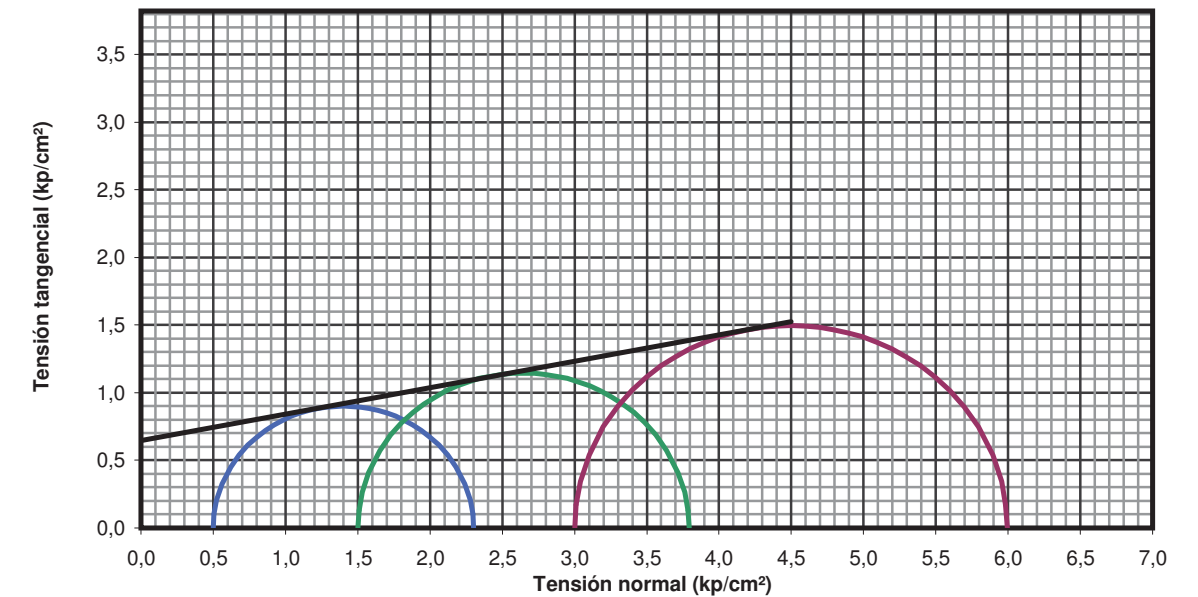
CDIAM-EnsyTRS (20030721)

Tipo de ensayo triaxial

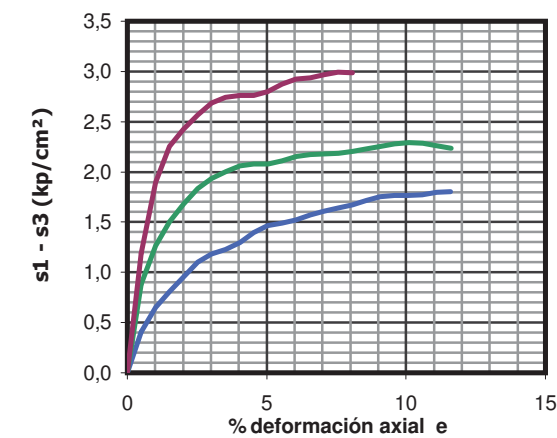
Sin consolidar y sin drenar (UU) sobre muestra Inalterada
Velocidad del ensayo 0,76 mm/min

Datos generales	I	II	III	Interpretación	Totales
Presión externa (kp/cm ²):	0,50	1,50	3,00	Cohesión (kp/cm²):	0,65
Presión de cola (kp/cm ²):	0,00	0,00	0,00	Fricción (°):	11,09
Diámetro (cm):	3,82	3,82	3,82	Pendiente:	0,20
Altura (cm):	7,63	7,62	7,63	Datos rotura	I II III
Humedad inicial (%):	16,57	17,19	17,77	(s1+s3)/2 (kp/cm ²):	1,40 2,65 4,50
Humedad final (%):	16,31	17,13	17,32	(s1-s3)/2 (kp/cm ²):	0,90 1,15 1,50
Densidad seca (g/cm ³):	1,873	1,849	1,846		

Rectas de coulomb y círculos de Mohr



T. Desviadora corregida-Deformación axial



Observaciones probeta I:

Observaciones probeta II:

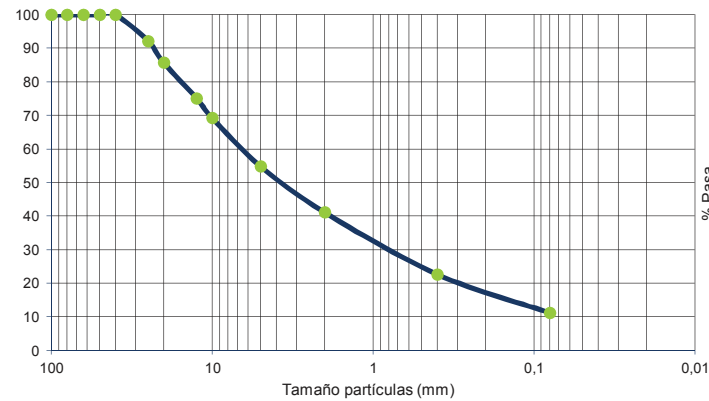
Observaciones probeta III:

Expediente: O/1504519/142
 Obra: AUTOVÍA GR-43. TRAMO: ATARFE-GRANADA
 Peticionario: UTE CEMOSA-GAMA
 Dirección: BENAQUE 9, 29004 MALAGA
 Contratista:
 Dirección Técnica:
 Modalidad de Control:
 Nº Acta: 03-16/003063/1 Anula a:

PROCEDENCIA: SEP-2 (12.00-12.38M) LUGAR DE TOMA: SONDEO
 UBICACIÓN: - CÓDIGO MUESTRA: 401/3/2016/002666
 DESC. MUESTRA: SEp-2 (12.00-12.38m)

Análisis Granulométrico

Tamiz (mm)	% PASA
100	100,0
80	100,0
63	100,0
50	100,0
40	100,0
25	92,2
20	85,7
12,5	75,1
10	69,3
5	54,8
2	41,1
0,4	22,6
0,08	11,2

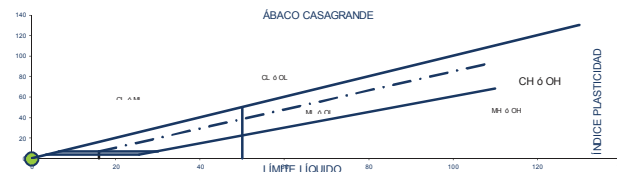


Límites de Atterberg

Límite líquido: - Límite plástico: - Índice de plasticidad: - NO PLÁSTICO

Clasificación

Grava Limosa Mal Graduada U.S.C.S.: GP-GM
 AASHTO: A-1-A Índice de grupo: 0



Fdo.: SARA NAVARRO GARCIA
 Director Técnico Laboratorio
 Ing. de Caminos, Canales y Puertos

Granada
 25 de agosto de 2016

Fdo.: SARA NAVARRO GARCIA
 Responsable de Ensayos Físicos
 Ing. de Caminos, Canales y Puertos

LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN INSCRITO EN EL REGISTRO DEL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN (C.T.E.)
 MEDIANTE DECLARACIÓN RESPONSABLE Nº AND-L-076

ÁREAS DE ACTUACIÓN EDIFICACIÓN: GT (Ensayos de geotécnia) VS (Ensayos de viales) PS (Pruebas de servicio) EH (Ensayos de estructura de hormigón estructural) EA (Ensayos de estructuras de acero estructural) EFA (Ensayos de obra de fábricas y albañilerías) ÁREAS DE ACTUACIÓN INGENIERIA CIVIL: A (Suelos, firmes bituminosos y otros materiales) B (Conglomerantes, áridos, agua, hormigón y prefabricados de hormigón) D (Ensayos de reconocimiento geotécnico) Los resultados sólo afectan al material o elemento de obra ensayado Prohibida la reproducción total o parcial sin autorización por escrito del laboratorio

Expediente: O/1504519/142
 Obra: AUTOVÍA GR-43. TRAMO: ATARFE-GRANADA
 Peticionario: UTE CEMOSA-GAMA
 Dirección: BENAQUE 9, 29004 MALAGA
 Contratista:
 Dirección Técnica:
 Modalidad de control:
 Nº Acta: 03-16/003063/1 Anula a:

PROCEDENCIA: SEP-2 (12.00-12.38M) LUGAR DE TOMA: SONDEO
 UBICACIÓN: - CÓDIGO MUESTRA: 401/3/2016/002666
 DESC. MUESTRA: SEp-2 (12.00-12.38m)

Agresividad química del Suelo frente al Hormigón

Parámetros	Normas	Resultado	Tipo de exposición		
			Qa Ataque débil	Qb Ataque medio	Qc Ataque fuerte
Acidez Baumann-Gully (ml/Kg)	UNE 83962	0,00	> 200	no aplicable	no aplicable
Ión Sulfato (mg SO ₄ ²⁻ /Kg suelo seco)	UNE 83963	156,392035	2000-3000	3000-12000	>12000

Evaluación de la Agresividad 1 NO AGRESIVA

Fdo.: SARA NAVARRO GARCIA
 Director Técnico Laboratorio
 Ing. de Caminos, Canales y Puertos

Fdo.: FRANCISCO BECERRA PEREZ
 Responsable de Ensayos Químicos
 Licenciado en Ciencias Químicas
 Granada, 25 de agosto de 2016

Fdo.: SARA NAVARRO GARCIA
 Responsable de Ensayos Físicos
 Ing. de Caminos, Canales y Puertos

LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN INSCRITO EN EL REGISTRO DEL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN (C.T.E.) MEDIANTE DECLARACIÓN RESPONSABLE Nº AND-L-076

ÁREAS DE ACTUACIÓN EDIFICACIÓN: GT (Ensayos de geotécnia) VS (Ensayos de viales) PS (Pruebas de servicio) EH (Ensayos de estructura de hormigón estructural) EA (Ensayos de estructuras de acero estructural) EFA (Ensayos de obra de fábricas y albañilerías) ÁREAS DE ACTUACIÓN INGENIERIA CIVIL: A (Suelos, firmes bituminosos y otros materiales) B (Conglomerantes, áridos, agua, hormigón y prefabricados de hormigón) D (Ensayos de reconocimiento geotécnico) Los resultados sólo afectan al material o elemento de obra ensayado Prohibida la reproducción total o parcial sin autorización por escrito del laboratorio

Expediente: O/1504519/142
 Obra: AUTOVÍA GR-43. TRAMO: ATARFE-GRANADA
 Peticionario: UTE CEMOSA-GAMA
 Dirección: BENAQUE 9, 29004 MALAGA
 Contratista:
 Dirección Técnica:
 Modalidad de Control:
 Nº Acta: 03-16/003089/1 Anula a:

UTE CEMOSA-GAMA
 BENAQUE 9
 29004 MALAGA (Málaga) España

Ensayos de Idoneidad de Suelos

1.MATERIAL

FECHA DE TOMA:	20/07/2016	10:10	FECHA DE REGISTRO:	20/07/2016
CÓDIGO MUESTRA:	401/3/2016/2667		MODALIDAD MUESTREO:	GEO - Muestreado por Geotecnia
TIPO MATERIAL:	Suelo		ALBARÁN:	O/1504519-14
NORMA MUESTREO:	UNE 103100:1995		MUESTREADO POR:	JOSE FERNANDEZ MANCEBO
LUGAR DE TOMA:	SONDEO		PROCEDIMIENTO MUESTREO:	
PROCEDENCIA:	SEP-2 (18.20-18.80M)		CANTIDAD DE MUESTRA:	-
LOTE LABORATORIO:			UBICACIÓN:	
DESC. MUESTRA:	SEp-2 (18.20-18.80M)		LOTE CLIENTE:	
OBSERVACIONES:				

2.TRABAJOS REALIZADOS

De acuerdo con el programa establecido, se han realizado los siguientes ensayos

- SUE Análisis granulométrico UNE 103101:1995
- SUE Límites de Atterberg UNE 103103:1994
- SUE Clasificación e índice de grupo ASTM 2487:2000

3.RESULTADOS

Los resultados de los ensayos se presentan en las siguientes páginas.

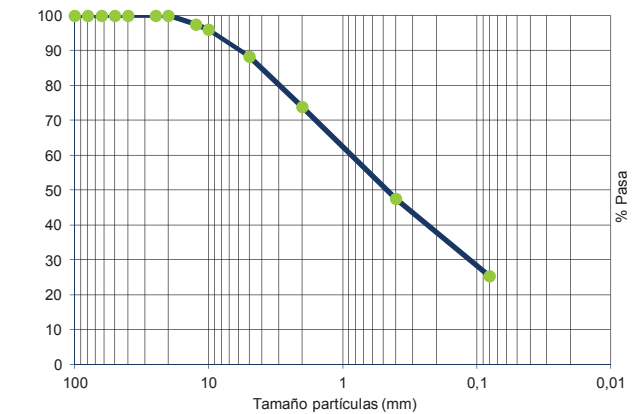
Expediente: O/1504519/142
 Obra: AUTOVÍA GR-43. TRAMO: ATARFE-GRANADA
 Peticionario: UTE CEMOSA-GAMA
 Dirección: BENAQUE 9, 29004 MALAGA
 Contratista:
 Dirección Técnica:
 Modalidad de Control:
 Nº Acta: 03-16/003089/1 Anula a:

PROCEDENCIA: SEP-2 (18.20-18.80M)
 UBICACIÓN:
 DESC. MUESTRA: SEp-2 (18.20-18.80M)

LUGAR DE TOMA: SONDEO
 CÓDIGO MUESTRA: 401/3/2016/2667

Análisis Granulométrico

Tamiz (mm)	% PASA
100	100,0
80	100,0
63	100,0
50	100,0
40	100,0
25	100,0
20	100,0
12,5	97,5
10	95,9
5	88,3
2	73,8
0,4	47,5
0,08	25,3

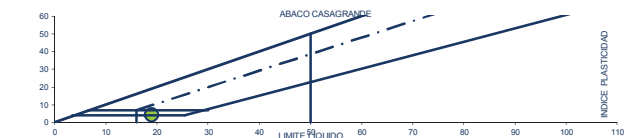


Límites de Atterberg

Límite líquido: 18,9 Límite plástico: 14,4 Índice de plasticidad: 4,5

Clasificación

Arena Limoarcillosa U.S.C.S. SC-SM
 AASHTO: A-2-4 Índice de grupo: 0




Fdo.: SARA NAVARRO GARCIA
 Director Técnico Laboratorio
 Ing. de Caminos, Canales y Puertos



Fdo.: FRANCISCO BECERRA PEREZ
 Responsable de Ensayos Químicos
 Licenciado en Ciencias Químicas
 Granada, 25 de agosto de 2016



Fdo.: SARA NAVARRO GARCIA
 Responsable de Ensayos Físicos
 Ing. de Caminos, Canales y Puertos

LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN INSCRITO EN EL REGISTRO DEL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN (C.T.E.) MEDIANTE DECLARACIÓN RESPONSABLE Nº AND-L-076

ÁREAS DE ACTUACIÓN EDIFICACIÓN: GT (Ensayos de geotecnia) VS (Ensayos de viales) PS (Pruebas de servicio) EH (Ensayos de estructura de hormigón estructural) EA (Ensayos de estructuras de acero estructural) EFA (Ensayos de obra de fábricas y albañilerías) ÁREAS DE ACTUACIÓN INGENIERÍA CIVIL: A (Suelos, firmes bituminosos y otros materiales) B (Conglomerantes, áridos, agua, hormigón y prefabricados de hormigón) D (Ensayos de reconocimiento geotécnico) Los resultados sólo afectan al material o elemento de obra ensayado Prohibida la reproducción total o parcial sin autorización por escrito del laboratorio

Expediente: O/1504519/142
 Obra: AUTOVÍA GR-43. TRAMO: ATARFE-GRANADA
 Peticionario: UTE CEMOSA-GAMA
 Dirección: BENAQUE 9, 29004 MALAGA
 Contratista:
 Dirección Técnica:
 Modalidad de control:
 Nº Acta: 01-16/016097/1 Anula a:

Ensayos de Idoneidad de Suelos

PROCEDENCIA: SEP-2 (20.20-20.80M) LUGAR DE TOMA: SONDEO
 UBICACIÓN: - CÓDIGO MUESTRA: 2011/1/2016/009665
 DESC. MUESTRA: SEp-2 (20.20-20.80m)

2. TRABAJOS REALIZADOS

De acuerdo con el programa establecido, se han realizado los siguientes ensayos

- SUE Análisis granulométrico UNE 103101:1995
- SUE Límites de Atterberg UNE 103103:1994
- SUE Clasificación e índice de grupo ASTM 2487:2000
- SUE Consol.unidim. en edómetro UNE 103405:1994

3. RESULTADOS

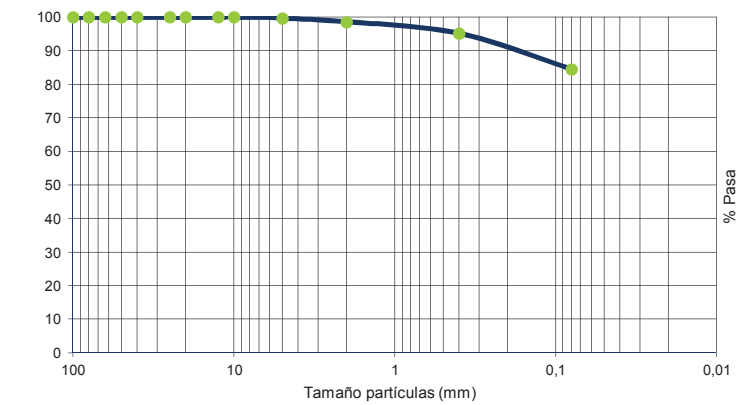
Los resultados de los ensayos se presentan en las siguientes páginas.

Expediente: O/1504519/142
 Obra: AUTOVÍA GR-43. TRAMO: ATARFE-GRANADA
 Peticionario: UTE CEMOSA-GAMA
 Dirección: BENAQUE 9, 29004 MALAGA
 Contratista:
 Dirección Técnica:
 Modalidad de Control:
 Nº Acta: 01-16/016097/1 Anula a:

PROCEDENCIA: SEP-2 (20.20-20.80M) LUGAR DE TOMA: SONDEO
 UBICACIÓN: - CÓDIGO MUESTRA: 2011/1/2016/009665
 DESC. MUESTRA: SEp-2 (20.20-20.80m)

Análisis Granulométrico

Tamiz (mm)	% PASA
100	100,0
80	100,0
63	100,0
50	100,0
40	100,0
25	100,0
20	100,0
12,5	100,0
10	100,0
5	99,7
2	98,6
0,4	95,2
0,08	84,5

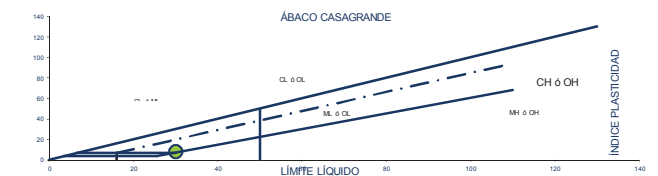


Límites de Atterberg

Límite líquido: 30,0 Límite plástico: 21,6 Índice de plasticidad: 8,4

Clasificación

Arcilla de Baja Plasticidad U.S.C.S: CL
 AASHTO: A-4 Índice de grupo: 6





Fdo.: ELENA FRADE VIANO
 Director Técnico Laboratorio
 Licenciado en Ciencias Químicas

Málaga
 30 de agosto de 2016

Fdo.: YOLANDA GARRIDO CAMACHO
 Responsable de Ensayos Físicos
 Ldo. en Ciencias Ambientales

LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN INSCRITO EN EL REGISTRO DEL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN (C.T.E.)
 MEDIANTE DECLARACIÓN RESPONSABLE Nº AND-L-018

ÁREAS DE ACTUACIÓN EDIFICACIÓN: GT (Ensayos de geotécnia) VS (Ensayos de viales) PS (Pruebas de servicio) EH (Ensayos de est EFA (Ensayos de obra de fábricas y albañilerías) EM (Ensayos de estructura de madera estructural) ÁREAS DE ACTUACIÓN INGENIERIA CIVIL: A (Suelos, firmes bituminosos y otros materiales) B (Conglomerantes, áridos, agua, hormigón y prefabricados de hormigón) C (Productos metálicos y señalización) D (Ensayos de reconocimiento geotécnico) Los resultados sólo afectan al material o elemento de obra ensayado Prohibida la reproducción total o parcial sin autorización por escrito del laboratorio

Expediente: O/1504519/142
 Obra: AUTOVÍA GR-43. TRAMO: ATARFE-GRANADA
 Peticionario: UTE CEMOSA-GAMA
 Dirección: BENAQUE 9, 29004 MALAGA
 Contratista:
 Dirección Técnica:
 Modalidad de control:
 Nº Acta: 01-16/016097/1 Anula a:

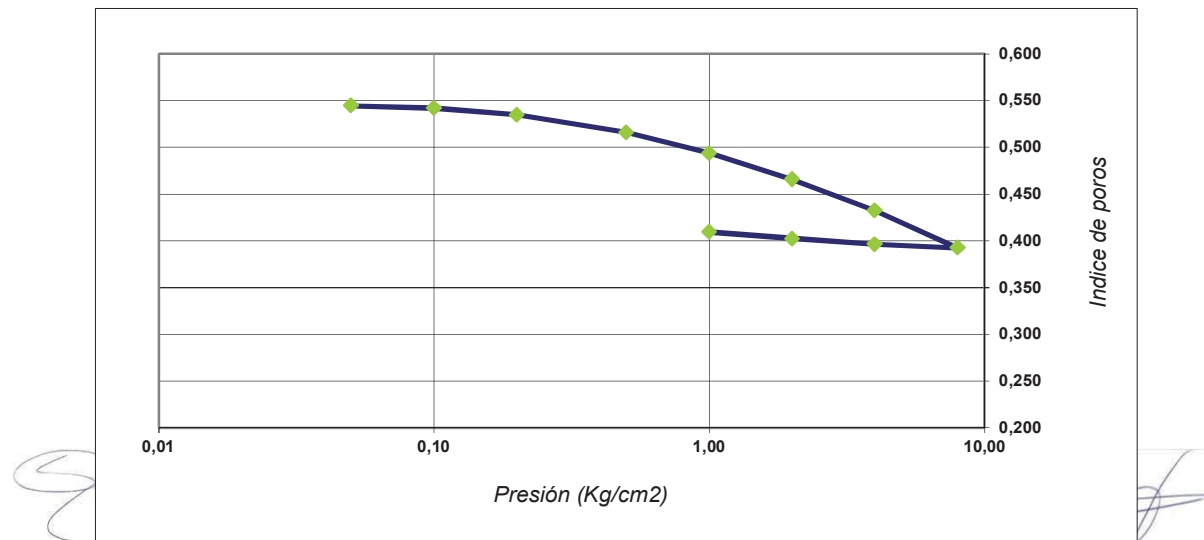
PROCEDENCIA: SEP-2 (20.20-20.80M) LUGAR DE TOMA: SONDEO
 UBICACIÓN: - CÓDIGO MUESTRA: 2011/1/2016/009665
 DESC. MUESTRA: SEp-2 (20.20-20.80m)

Consolidación Unidimensional en Edómetro

Humedad			Datos de la probeta	
	Inicial	Final		
Tara+Suelo+Agua	120,00	122,30	Peso específico (gr/cc)	2,512
Tara+Suelo	102,25	108,25	Densidad húmeda inicial (gr/cc)	1,96
Tara	17,25	44,45	Densidad seca (gr/cc)	1,62
Suelo	85,00	63,80	Grado de saturación inicial (%)	96,04
Agua	17,75	14,05	Índice de poros inicial (e0)	0,546
Humedad (%)	20,9	22,0	Altura sólidos inicial (Hs)	12935
			Altura de poros inicial (Hv)	7065

Escalón	Presión (Kg/cm2)	Lectura deformación	Incremento deformación	Altura poros (Hv)	Índice poros (e1)
Carga	0,00	5000		7065	0,546
	0,05	4978	22	7043	0,544
	0,10	4945	33	7010	0,542
	0,20	4852	93	6917	0,535
	0,50	4609	243	6674	0,516
	1,00	4320	289	6385	0,494
	2,00	3959	361	6024	0,466
	4,00	3528	431	5593	0,432
Descarga	8,00	3011	517	5076	0,392
	4,00	3061	-50	5126	0,396
	2,00	3140	-79	5205	0,402
	1,00	3230	-90	5295	0,409

Datos Celula	
Volumen (cm ³)	39,270
Area (cm ²)	19,635
Altura (mm)	20
Diámetro(mm)	50
Presión Precarga (Kg/cm2)	0,05



Fdo.: ELENA FRADE VIANO
 Director Técnico Laboratorio
 Licenciado en Ciencias Químicas

Málaga
 30 de agosto de 2016

Fdo.: YOLANDA GARRIDO CAMACHO
 Responsable de Ensayos Físicos
 Ldo. en Ciencias Ambientales

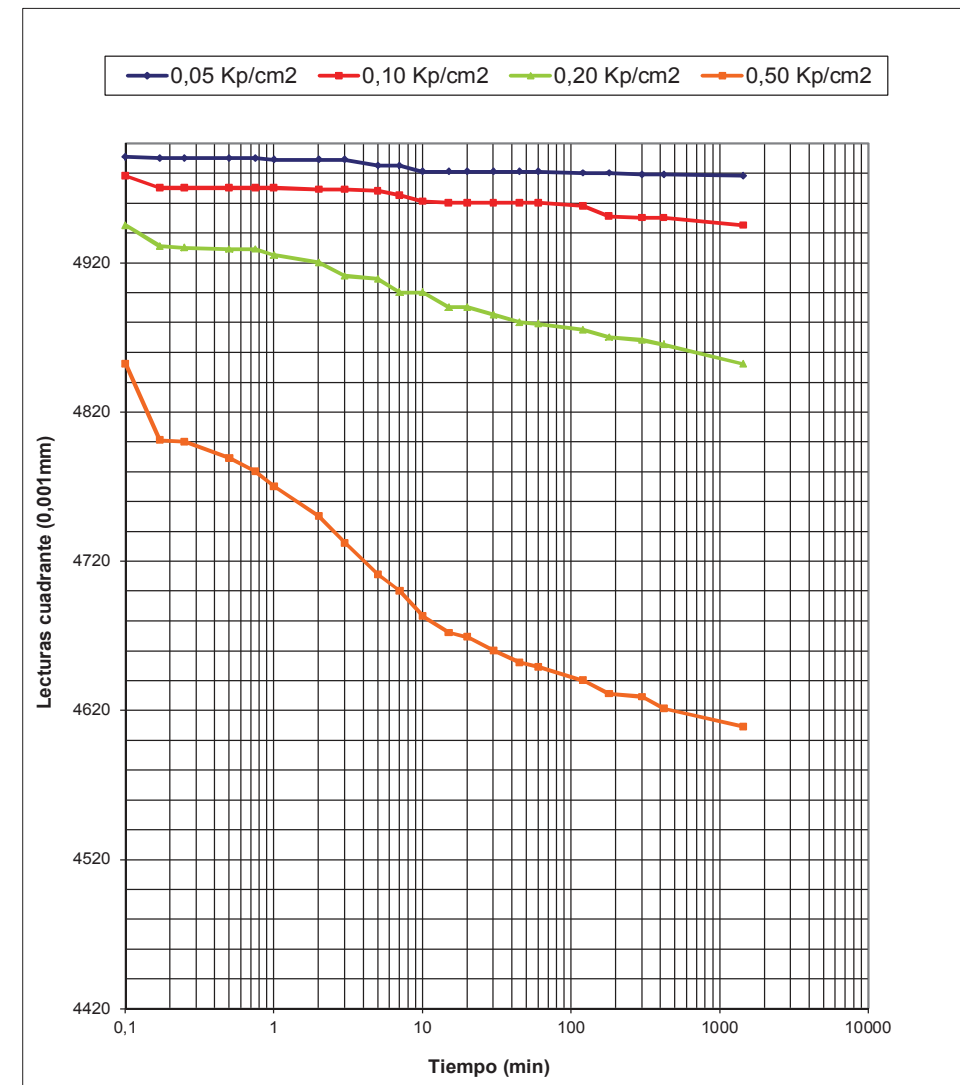
LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN INSCRITO EN EL REGISTRO DEL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN (C.T.E.)
 MEDIANTE DECLARACIÓN RESPONSABLE Nº AND-L-018

ÁREAS DE ACTUACIÓN EDIFICACIÓN: GT (Ensayos de geotécnica) VS (Ensayos de viales) PS (Pruebas de servicio) EH (Ensayos de est EFA (Ensayos de obra de fábricas y albañilerías) EM (Ensayos de estructura de madera estructural) ÁREAS DE ACTUACIÓN INGENIERIA CIVIL: A (Suelos, firmes bituminosos y otros materiales) B (Conglomerantes, áridos, agua, hormigón y prefabricados de hormigón) C (Productos metálicos y señalización) D (Ensayos de reconocimiento geotécnico) Los resultados sólo afectan al material o elemento de obra ensayado Prohibida la reproducción total o parcial sin autorización por escrito del laboratorio

Expediente: O/1504519/142
 Obra: AUTOVÍA GR-43. TRAMO: ATARFE-GRANADA
 Peticionario: UTE CEMOSA-GAMA
 Dirección: BENAQUE 9, 29004 MALAGA
 Contratista:
 Dirección Técnica:
 Modalidad de control:
 Nº Acta: 01-16/016097/1 Anula a:

PROCEDENCIA: SEP-2 (20.20-20.80M) LUGAR DE TOMA: SONDEO
 UBICACIÓN: - CÓDIGO MUESTRA: 2011/1/2016/009665
 DESC. MUESTRA: SEp-2 (20.20-20.80m)

Curvas de consolidación



Fdo.: ELENA FRADE VIANO
 Director Técnico Laboratorio
 Licenciado en Ciencias Químicas

Málaga
 30 de agosto de 2016

Fdo.: YOLANDA GARRIDO CAMACHO
 Responsable de Ensayos Físicos
 Ldo. en Ciencias Ambientales

LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN INSCRITO EN EL REGISTRO DEL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN (C.T.E.)
 MEDIANTE DECLARACIÓN RESPONSABLE Nº AND-L-018

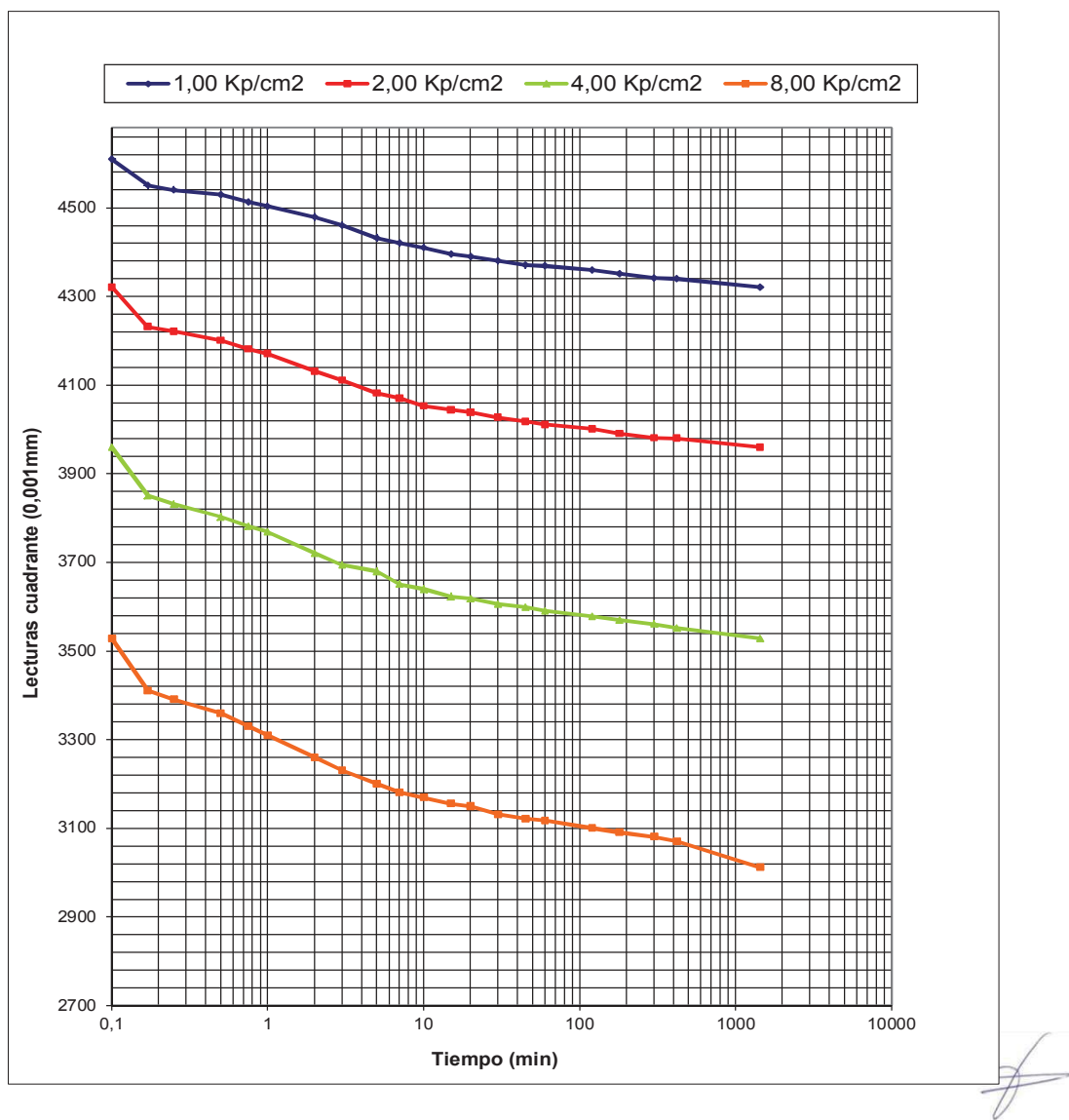
ÁREAS DE ACTUACIÓN EDIFICACIÓN: GT (Ensayos de geotécnica) VS (Ensayos de viales) PS (Pruebas de servicio) EH (Ensayos de est EFA (Ensayos de obra de fábricas y albañilerías) EM (Ensayos de estructura de madera estructural) ÁREAS DE ACTUACIÓN INGENIERIA CIVIL: A (Suelos, firmes bituminosos y otros materiales) B (Conglomerantes, áridos, agua, hormigón y prefabricados de hormigón) C (Productos metálicos y señalización) D (Ensayos de reconocimiento geotécnico) Los resultados sólo afectan al material o elemento de obra ensayado Prohibida la reproducción total o parcial sin autorización por escrito del laboratorio

Expediente: O/1504519/142
Obra: AUTOVÍA GR-43. TRAMO: ATARFE-GRANADA
Peticiónario: UTE CEMOSA-GAMA
Dirección: BENAQUE 9, 29004 MALAGA
Contratista:
Dirección Técnica:
Modalidad de control:
Nº Acta: 01-16/016097/1 Anula a:

PROCEDENCIA: SEP-2 (20.20-20.80M)
UBICACIÓN: -
DESC. MUESTRA: SEp-2 (20.20-20.80m)

LUGAR DE TOMA: SONDEO
CÓDIGO MUESTRA: 2011/1/2016/009665

Curvas de consolidación



Fdo.: ELENA FRADE VIANO
Director Técnico Laboratorio
Licenciado en Ciencias Químicas

Málaga
30 de agosto de 2016

Fdo.: YOLANDA GARRIDO CAMACHO
Responsable de Ensayos Físicos
Ldo. en Ciencias Ambientales

LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN INSCRITO EN EL REGISTRO DEL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN (C.T.E.) MEDIANTE DECLARACIÓN RESPONSABLE Nº AND-L-018
ÁREAS DE ACTUACIÓN EDIFICACIÓN: GT (Ensayos de geotécnica) VS (Ensayos de viales) PS (Pruebas de servicio) EH (Ensayos de est EFA (Ensayos de obra de fábricas y albañilerías) EM (Ensayos de estructura de madera estructural) ÁREAS DE ACTUACIÓN INGENIERÍA CIVIL: A (Suelos, firmes bituminosos y otros materiales) B (Conglomerantes, áridos, agua, hormigón y prefabricados de hormigón) C (Productos metálicos y señalización) D (Ensayos de reconocimiento geotécnico) Los resultados sólo afectan al material o elemento de obra ensayado Prohibida la reproducción total o parcial sin autorización por



TRIAXIAL DE SUELOS (Norma UNE 103402)

CLIENTE: CEMOSA
TRABAJO: AUTOVIA GR 43 TRAMO ATARFE-GRANADA
INDICATIVO: 16180 **LABORANTE:** Natividad Calderón
MUESTRA: SEP-2 MI 25,50-26,10 **FECHA:** 24/08/16 Hoja 2 de 2

CDIAM-EnsyTRS (20030721)

Captura de datos

PROBETA I (0,5 kp/cm ²)		
s1-s3 (kp/cm ²)	(%)	
0,00	0,00	
0,25	0,46	
0,36	0,96	
0,46	1,47	
0,52	1,94	
0,57	2,40	
0,61	2,80	
0,63	3,27	
0,63	3,72	
0,66	4,19	
0,68	4,63	
0,70	5,11	
0,73	5,57	
0,75	6,05	
0,78	6,50	
0,82	6,99	
0,86	7,42	
0,89	7,89	
0,93	8,35	
0,95	8,78	
0,95	9,25	
0,95	9,75	
0,94	10,20	
0,94	10,67	

PROBETA II (1,5 kp/cm ²)		
s1-s3 (kp/cm ²)	(%)	
0,00	0,00	
0,42	0,53	
0,51	1,05	
0,56	1,51	
0,61	2,02	
0,68	2,49	
0,74	2,96	
0,79	3,44	
0,83	3,96	
0,85	4,42	
0,87	4,90	
0,87	5,39	
0,89	5,93	
0,91	6,43	
0,92	6,88	
0,94	7,35	
0,94	7,84	
0,98	8,33	
0,96	8,81	
0,98	9,29	
0,99	9,82	
0,99	10,29	

PROBETA III (3 kp/cm ²)		
s1-s3 (kp/cm ²)	(%)	
0,00	0,00	
0,42	0,50	
0,60	0,99	
0,68	1,47	
0,74	2,01	
0,79	2,51	
0,83	3,00	
0,85	3,50	
0,88	3,96	
0,91	4,45	
0,95	4,92	
1,00	5,43	
1,02	5,89	
1,04	6,38	
1,08	6,90	
1,10	7,41	
1,12	7,89	
1,14	8,40	
1,16	8,87	
1,19	9,37	
1,21	9,84	
1,22	10,35	
1,22	10,86	



Ctra. de Córdoba, Km. 432. 18015 GRANADA
 TEL. 958437681
 FAX 958434048
 URL: www.cemosa.es
 E-MAIL: granada@cemosa.es
 LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA
 EDIFICACIÓN SEGÚN RD 410/2010

Expediente: O/1504519/142
Obra: AUTOVIA GR-43. TRAMO: ATARFE-GRANADA
Peticionario: UTE CEMOSA-GAMA
Dirección: BENAQUE 9, 29004 MALAGA
Contratista:
Dirección Técnica:
Modalidad de Control:
Nº Acta: 03-16/003091/1 **Anula a:**

UTE CEMOSA-GAMA
 BENAQUE 9
 29004 MALAGA (Málaga) España

Ensayos de Idoneidad de Suelos

1.MATERIAL

FECHA DE TOMA:	20/07/2016	10:10	FECHA DE REGISTRO:	20/07/2016
CÓDIGO MUESTRA:	401/3/2016/2668		MODALIDAD MUESTREO:	GEO - Muestreado por Geotecnia
TIPO MATERIAL:	Suelo		ALBARÁN:	O/1504519-14
NORMA MUESTREO:	UNE 103100:1995		MUESTREO POR:	JOSE FERNANDEZ MANCEBO
LUGAR DE TOMA:	SONDEO		PROCEDIMIENTO MUESTREO:	
PROCEDENCIA:	SEP-2 (22.40-23.00M)		CANTIDAD DE MUESTRA:	-
LOTE LABORATORIO:			UBICACIÓN:	
DESC. MUESTRA:	SEp-2 (22.40-23.00m)		LOTE CLIENTE:	
OBSERVACIONES:				

2.TRABAJOS REALIZADOS

De acuerdo con el programa establecido, se han realizado los siguientes ensayos

- SUE Análisis granulométrico UNE 103101:1995
- SUE Límites de Atterberg UNE 103103:1994
- SUE Clasificación e índice de grupo ASTM 2487:2000

3.RESULTADOS

Los resultados de los ensayos se presentan en las siguientes páginas.

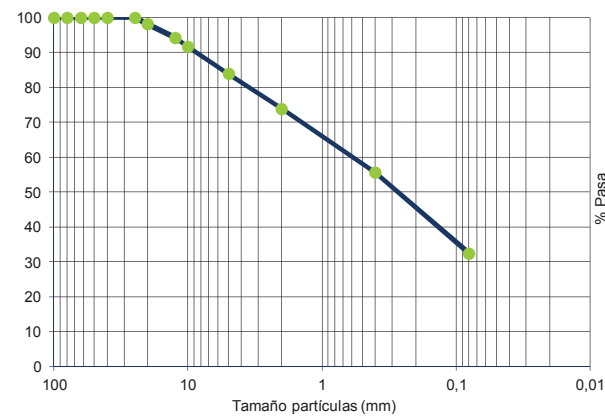
Expediente: O/1504519/142
Obra: AUTOVÍA GR-43. TRAMO: ATARFE-GRANADA
Peticionario: UTE CEMOSA-GAMA
Dirección: BENAQUE 9, 29004 MALAGA
Contratista:
Dirección Técnica:
Modalidad de Control:
Nº Acta: 03-16/003091/1 Anula a:

PROCEDENCIA: SEP-2 (22.40-23.00M)
UBICACIÓN:
DESC. MUESTRA: SEp-2 (22.40-23.00m)

LUGAR DE TOMA: SONDEO
CÓDIGO MUESTRA: 401/3/2016/2668

Análisis Granulométrico

Tamiz (mm)	% PASA
100	100,0
80	100,0
63	100,0
50	100,0
40	100,0
25	100,0
20	98,1
12,5	94,2
10	91,6
5	83,9
2	73,9
0,4	55,6
0,08	32,4

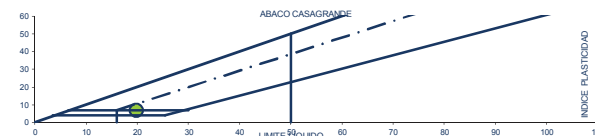


Límites de Atterberg

Límite líquido: 19,8 Límite plástico: 12,6 Índice de plasticidad: 7,2

Clasificación

Arena Arcillosa U.S.C.S. SC
AASHTO: A-2-4 Índice de grupo: 0




Fdo.: SARA NAVARRO GARCIA
Director Técnico Laboratorio
Ing. de Caminos, Canales y Puertos



Fdo.: FRANCISCO BECERRA PEREZ
Responsable de Ensayos Químicos
Licenciado en Ciencias Químicas
Granada, 25 de agosto de 2016



Fdo.: SARA NAVARRO GARCIA
Responsable de Ensayos Físicos
Ing. de Caminos, Canales y Puertos

Expediente: O/1504519/142
Obra: AUTOVÍA GR-43. TRAMO: ATARFE-GRANADA
Peticionario: UTE CEMOSA-GAMA
Dirección: BENAQUE 9, 29004 MALAGA
Contratista:
Dirección Técnica:
Modalidad de Control:
Nº Acta: 03-16/003092/1 Anula a:

UTE CEMOSA-GAMA
BENAQUE 9
29004 MALAGA (Málaga) España

Ensayos de Idoneidad de Suelos

1.MATERIAL

FECHA DE TOMA:	20/07/2016	10:10	FECHA DE REGISTRO:	20/07/2016
CÓDIGO MUESTRA:	401/3/2016/2669		MODALIDAD MUESTREO:	GEO - Muestreado por Geotecnia
TIPO MATERIAL:	Suelo		ALBARÁN:	O/1504519-14
NORMA MUESTREO:	UNE 103100:1995		MUESTREO POR:	JOSE FERNANDEZ MANCEBO
LUGAR DE TOMA:	SONDEO		PROCEDIMIENTO MUESTREO:	
PROCEDENCIA:	SEP-2 (24.00-24.60M)		CANTIDAD DE MUESTRA:	-
LOTE LABORATORIO:			UBICACIÓN:	
DESC. MUESTRA:	SEp-2 (24.00-24.60m)		LOTE CLIENTE:	
OBSERVACIONES:				

2.TRABAJOS REALIZADOS

De acuerdo con el programa establecido, se han realizado los siguientes ensayos

- SUE Análisis granulométrico UNE 103101:1995
- SUE Límites de Atterberg UNE 103103:1994
- SUE Clasificación e índice de grupo ASTM 2487:2000

3.RESULTADOS

Los resultados de los ensayos se presentan en las siguientes páginas.

LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN INSCRITO EN EL REGISTRO DEL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN (C.T.E.) MEDIANTE DECLARACIÓN RESPONSABLE Nº AND-L-076

ÁREAS DE ACTUACIÓN EDIFICACIÓN: GT (Ensayos de geotécnica) VS (Ensayos de viales) PS (Pruebas de servicio) EH (Ensayos de estructura de hormigón estructural) EA (Ensayos de estructuras de acero estructural) EFA (Ensayos de obra de fábricas y albañilerías) ÁREAS DE ACTUACIÓN INGENIERÍA CIVIL: A (Suelos, firmes bituminosos y otros materiales) B (Conglomerantes, áridos, agua, hormigón y prefabricados de hormigón) D (Ensayos de reconocimiento geotécnico) Los resultados sólo afectan al material o elemento de obra ensayado Prohibida la reproducción total o parcial sin autorización por escrito del laboratorio

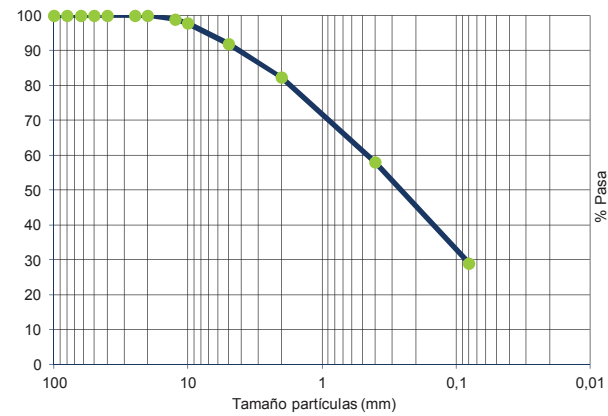
Expediente: O/1504519/142
Obra: AUTOVÍA GR-43. TRAMO: ATARFE-GRANADA
Peticiónario: UTE CEMOSA-GAMA
Dirección: BENAQUE 9, 29004 MALAGA
Contratista:
Dirección Técnica:
Modalidad de Control:
Nº Acta: 03-16/003092/1 Anula a:

PROCEDENCIA: SEP-2 (24.00-24.60M)
UBICACIÓN:
DESC. MUESTRA: SEp-2 (24.00-24.60m)

LUGAR DE TOMA: SONDEO
CÓDIGO MUESTRA: 401/3/2016/2669

Análisis Granulométrico

Tamiz (mm)	% PASA
100	100,0
80	100,0
63	100,0
50	100,0
40	100,0
25	100,0
20	100,0
12,5	98,9
10	97,7
5	91,9
2	82,2
0,4	57,9
0,08	29,0

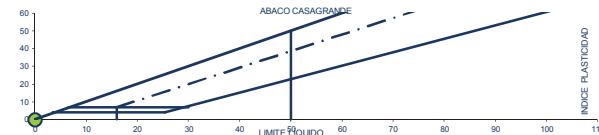


Límites de Atterberg

Límite líquido: - Límite plástico: - Índice de plasticidad: - NO PLÁSTICO

Clasificación

Arena Limosa
AASHTO: A-2-4 U.S.C.S. SM
Índice de grupo: 0



[Firma]

[Firma]

[Firma]

Fdo.: SARA NAVARRO GARCIA
Director Técnico Laboratorio
Ing. de Caminos, Canales y Puertos

Fdo.: FRANCISCO BECERRA PEREZ
Responsable de Ensayos Químicos
Licenciado en Ciencias Químicas
Granada, 25 de agosto de 2016

Fdo.: SARA NAVARRO GARCIA
Responsable de Ensayos Físicos
Ing. de Caminos, Canales y Puertos

LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN INSCRITO EN EL REGISTRO DEL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN (C.T.E.) MEDIANTE DECLARACIÓN RESPONSABLE Nº AND-L-076

ÁREAS DE ACTUACIÓN EDIFICACIÓN: GT (Ensayos de geotécnica) VS (Ensayos de viales) PS (Pruebas de servicio) EH (Ensayos de estructura de hormigón estructural) EA (Ensayos de estructuras de acero estructural) EFA (Ensayos de obra de fábricas y albañilerías) ÁREAS DE ACTUACIÓN INGENIERÍA CIVIL: A (Suelos, firmes bituminosos y otros materiales) B (Conglomerantes, áridos, arena, hormigón y prefabricados de hormigón) D (Ensayos de reconocimiento geotécnico) Los resultados sólo afectan al material o elemento de obra ensayado Prohibida la reproducción total o parcial sin autorización por escrito del laboratorio

GRANULOMETRÍA POR TAMIZADO (UNE 103.101)



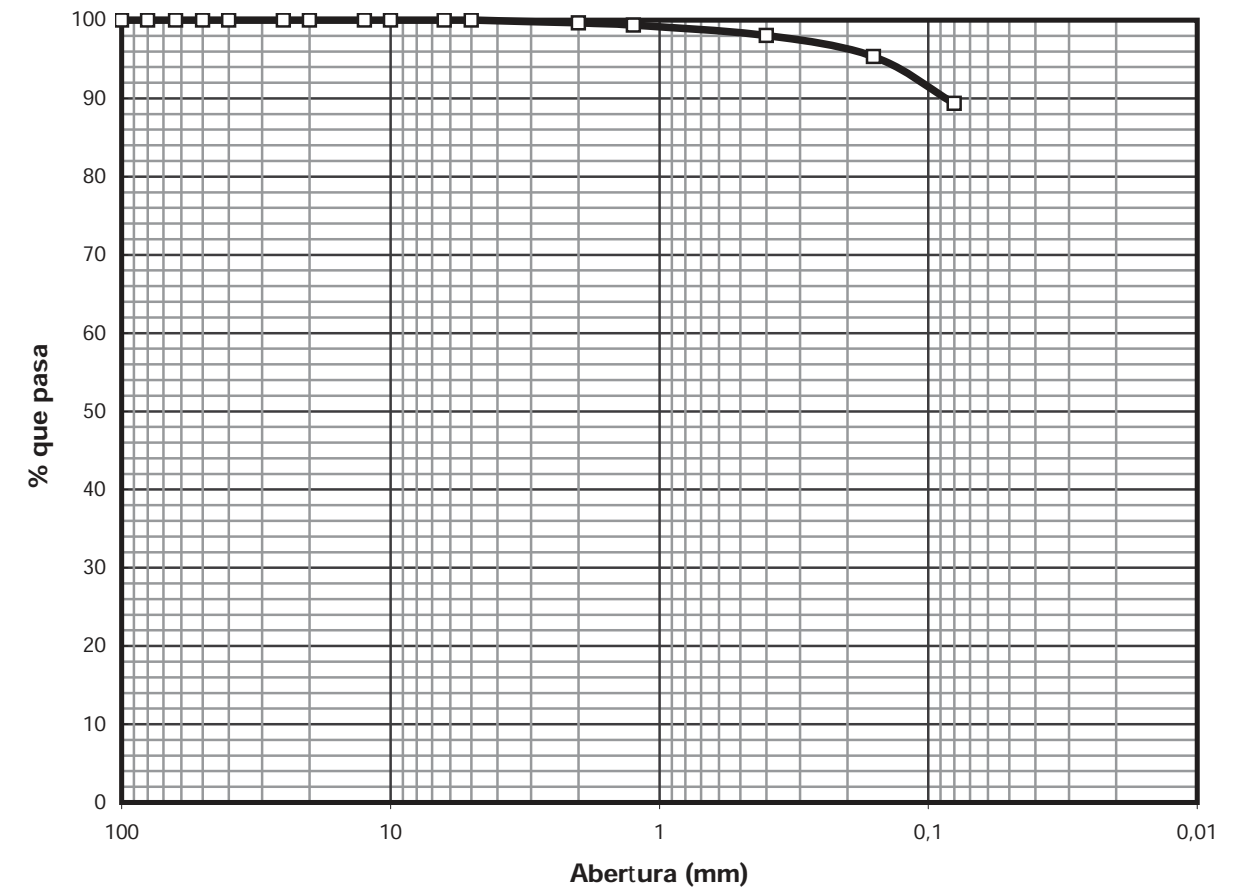
CDIAM-EnsyGRT (20040925)

CLIENTE: CEMOSA
TRABAJO: AUTOVIA GR 43 TRAMO ATARFE-GRANADA
INDICATIVO: 16180 LABORANTE: Natividad Calderón
MUESTRA: SEp-2 MI 25,50-26,10 FECHA: 22/08/16 Hoja 1 de 1

Humedad higroscópica	
T+S+A (g):	0
T+S (g):	0,00
T (g):	0,00
A (g):	0,00
S (g):	0,00
Humedad (%):	0,00

Tamiz (mm)	Ret. Par. Acum. (g)	Ret. Tot. Acum. (g)	Pasa total (g)	Pasa total (%)	Observaciones
100			151,20	100,00	
80			151,20	100,00	
63			151,20	100,00	
50			151,20	100,00	
40			151,20	100,00	
25			151,20	100,00	
20			151,20	100,00	
12,5	0,00		151,20	100,00	
10	0,00		151,20	100,00	
6,3	0,00		151,20	100,00	
5	0,00		151,20	100,00	
2	0,52	0,52	150,68	99,66	
1,25	0,43	0,95	150,25	99,37	
0,4	2,44	2,96	148,24	98,04	
0,16	6,50	7,02	144,18	95,36	
0,08	15,60	16,12	135,08	89,34	

Representación gráfica



Observaciones:

Expediente: O/1504519/142
 Obra: AUTOVÍA GR-43. TRAMO: ATARFE-GRANADA
 Peticionario: UTE CEMOSA-GAMA
 Dirección: BENAQUE 9, 29004 MALAGA
 Contratista:
 Dirección Técnica:
 Modalidad de control:
 Nº Acta: 01-16/016098/1 Anula a:

Ensayos de Idoneidad de Suelos

PROCEDENCIA: SEP-2 (30.00-30.60M) LUGAR DE TOMA: SONDEO
 UBICACIÓN: - CÓDIGO MUESTRA: 2011/1/2016/009666
 DESC. MUESTRA: SEp-2 (30.00-30.60M)

2. TRABAJOS REALIZADOS

De acuerdo con el programa establecido, se han realizado los siguientes ensayos

- SUE Densidad apar. (balanza hidrostática) UNE 103301:1994
- SUE Análisis granulométrico UNE 103101:1995
- SUE Límites de Atterberg UNE 103103:1994
- SUE Clasificación e índice de grupo ASTM 2487:2000
- SUE Ensayo de compresión simple UNE 103400:1993

3. RESULTADOS

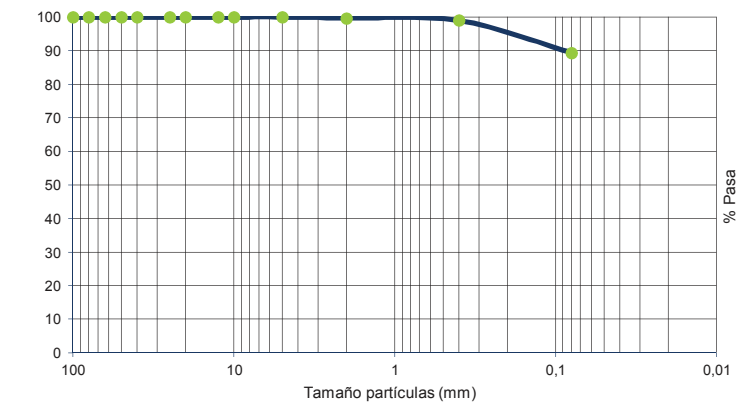
Los resultados de los ensayos se presentan en las siguientes páginas.

Expediente: O/1504519/142
 Obra: AUTOVÍA GR-43. TRAMO: ATARFE-GRANADA
 Peticionario: UTE CEMOSA-GAMA
 Dirección: BENAQUE 9, 29004 MALAGA
 Contratista:
 Dirección Técnica:
 Modalidad de Control:
 Nº Acta: 01-16/016098/1 Anula a:

PROCEDENCIA: SEP-2 (30.00-30.60M) LUGAR DE TOMA: SONDEO
 UBICACIÓN: - CÓDIGO MUESTRA: 2011/1/2016/009666
 DESC. MUESTRA: SEp-2 (30.00-30.60M)

Análisis Granulométrico

Tamiz (mm)	% PASA
100	100,0
80	100,0
63	100,0
50	100,0
40	100,0
25	100,0
20	100,0
12,5	100,0
10	100,0
5	100,0
2	99,7
0,4	99,0
0,08	89,4

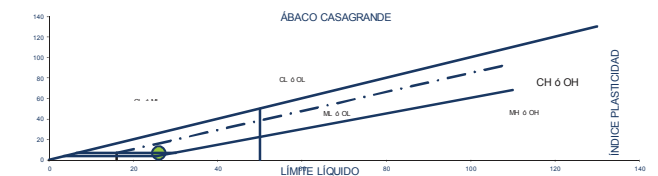


Límites de Atterberg

Límite líquido: 25,9 Límite plástico: 18,6 Índice de plasticidad: 7,3

Clasificación

Arcilla de Baja Plasticidad U.S.C.S: CL
 AASHTO: A-4 Índice de grupo: 5



Fdo.: ELENA FRADE VIANO
 Director Técnico Laboratorio
 Licenciado en Ciencias Químicas

Málaga
 30 de agosto de 2016

Fdo.: YOLANDA GARRIDO CAMACHO
 Responsable de Ensayos Físicos
 Ldo. en Ciencias Ambientales

LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN INSCRITO EN EL REGISTRO DEL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN (C.T.E.)
 MEDIANTE DECLARACIÓN RESPONSABLE Nº AND-L-018

ÁREAS DE ACTUACIÓN EDIFICACIÓN: GT (Ensayos de geotécnia) VS (Ensayos de viales) PS (Pruebas de servicio) EH (Ensayos de est EFA (Ensayos de obra de fábricas y albañilerías) EM (Ensayos de estructura de madera estructural) ÁREAS DE ACTUACIÓN INGENIERIA CIVIL: A (Suelos, firmes bituminosos y otros materiales) B (Conglomerantes, áridos, agua, hormigón y prefabricados de hormigón) C (Productos metálicos y señalización) D (Ensayos de reconocimiento geotécnico) Los resultados sólo afectan al material o elemento de obra ensayado Prohibida la reproducción total o parcial sin autorización por escrito del laboratorio

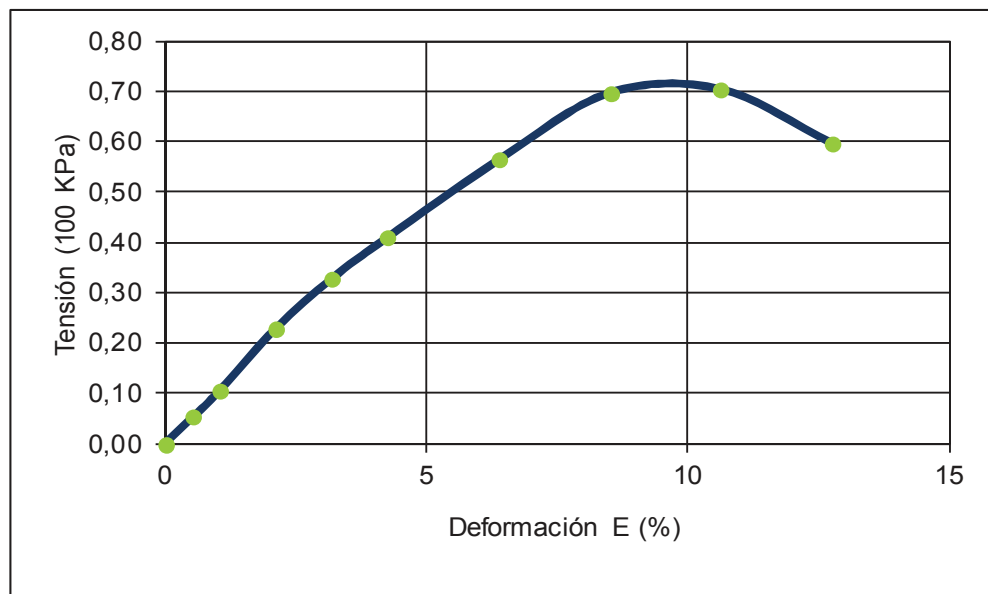
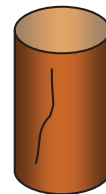
Expediente: O/1504519/142
Obra: AUTOVÍA GR-43. TRAMO: ATARFE-GRANADA
Peticionario: UTE CEMOSA-GAMA
Dirección: BENAQUE 9, 29004 MALAGA
Contratista:
Dirección Técnica:
Modalidad de control:
Nº Acta: 01-16/016098/1 Anula a:

PROCEDENCIA: SEP-2 (30.00-30.60M) LUGAR DE TOMA: SONDEO
UBICACIÓN: - CÓDIGO MUESTRA: 2011/1/2016/009666
DESC. MUESTRA: SEp-2 (30.00-30.60M)

Rotura a Compresión Simple en Probetas de Suelo

Ensayo con muestra	Inalterada
Diametro d (cm)	5,80
Altura h (cm)	9,40
Humedad W (%)	21,96
R. Comp. Simple (Kpa)	70,4
R. Comp. Simple (Kp/cm2)	0,72
Deform. en Rotura E(%)	10,64
Densidad Humeda (g/cm3)	2,04
Densidad Seca (g/cm3)	1,67

Forma de Rotura



OBSERVACIONES:

Fdo.: ELENA FRADE VIANO
Director Técnico Laboratorio
Licenciado en Ciencias Químicas

Málaga
30 de agosto de 2016

Fdo.: YOLANDA GARRIDO CAMACHO
Responsable de Ensayos Físicos
Ldo. en Ciencias Ambientales

LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN INSCRITO EN EL REGISTRO DEL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN (C.T.E.)
MEDIANTE DECLARACIÓN RESPONSABLE Nº AND-L-018

ÁREAS DE ACTUACIÓN EDIFICACIÓN: GT (Ensayos de geotécnia) VS (Ensayos de viales) PS (Pruebas de servicio) EH (Ensayos de est EFA (Ensayos de obra de fábricas y albañilerías) EM (Ensayos de estructura de madera estructural) ÁREAS DE ACTUACIÓN INGENIERIA CIVIL: A (Suelos, firmes bituminosos y otros materiales) B (Conglomerantes, áridos, agua, hormigón y prefabricados de hormigón) C (Productos metálicos y señalización) D (Ensayos de reconocimiento geotécnico) Los resultados sólo afectan al material o elemento de obra ensayado Prohibida la reproducción total o parcial sin autorización por escrito del laboratorio

Expediente: O/1504519/142
Obra: AUTOVÍA GR-43. TRAMO: ATARFE-GRANADA
Peticionario: UTE CEMOSA-GAMA
Dirección: BENAQUE 9, 29004 MALAGA
Contratista:
Dirección Técnica:
Modalidad de Control:
Nº Acta: 03-16/003093/1 Anula a:

UTE CEMOSA-GAMA
BENAQUE 9
29004 MALAGA (Málaga) España

Ensayos de Idoneidad de Suelos

1.MATERIAL

FECHA DE TOMA:	20/07/2016	10:10	FECHA DE REGISTRO:	20/07/2016
CÓDIGO MUESTRA:	401/3/2016/2670		MODALIDAD MUESTREO:	GEO - Muestreado por Geotecnia
TIPO MATERIAL:	Suelo		ALBARÁN:	O/1504519-14
NORMA MUESTREO:	UNE 103100:1995		MUESTREO POR:	JOSE FERNANDEZ MANCEBO
LUGAR DE TOMA:	SONDEO		PROCEDIMIENTO MUESTREO:	
PROCEDENCIA:	SEP-2 (34.00-34.09M)		CANTIDAD DE MUESTRA:	-
LOTE LABORATORIO:			UBICACIÓN:	
DESC. MUESTRA:	SEp-2 (34.00-34.09m)		LOTE CLIENTE:	
OBSERVACIONES:				

2.TRABAJOS REALIZADOS

De acuerdo con el programa establecido, se han realizado los siguientes ensayos

- SUE Análisis granulométrico
 - SUE Límites de Atterberg
 - SUE Clasificación e índice de grupo
- UNE 103101:1995
UNE 103103:1994
ASTM 2487:2000

3.RESULTADOS

Los resultados de los ensayos se presentan en las siguientes páginas.

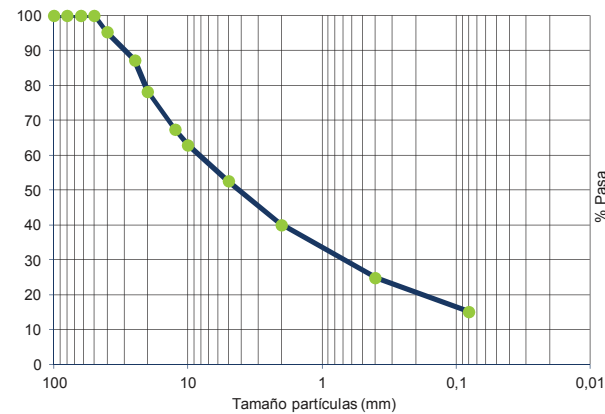
Expediente: O/1504519/142
 Obra: AUTOVÍA GR-43. TRAMO: ATARFE-GRANADA
 Peticionario: UTE CEMOSA-GAMA
 Dirección: BENAQUE 9, 29004 MALAGA
 Contratista:
 Dirección Técnica:
 Modalidad de Control:
 Nº Acta: 03-16/003093/1 Anula a:

PROCEDENCIA: SEP-2 (34.00-34.09M)
 UBICACIÓN:
 DESC. MUESTRA: SEp-2 (34.00-34.09m)

LUGAR DE TOMA: SONDEO
 CÓDIGO MUESTRA: 401/3/2016/2670

Análisis Granulométrico

Tamiz (mm)	% PASA
100	100,0
80	100,0
63	100,0
50	100,0
40	95,2
25	87,2
20	78,2
12,5	67,4
10	62,9
5	52,5
2	40,0
0,4	24,9
0,08	15,1

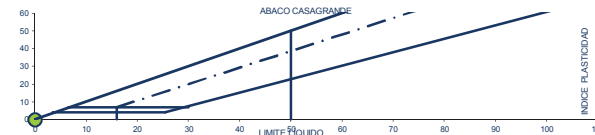


Límites de Atterberg

Límite líquido: - Límite plástico: - Índice de plasticidad: - NO PLÁSTICO

Clasificación

Grava Limosa U.S.C.S. GM
 AASHTO: A-1-B Índice de grupo: 0




Fdo.: SARA NAVARRO GARCIA
 Director Técnico Laboratorio
 Ing. de Caminos, Canales y Puertos



Fdo.: FRANCISCO BECERRA PEREZ
 Responsable de Ensayos Químicos
 Licenciado en Ciencias Químicas
 Granada, 25 de agosto de 2016



Fdo.: SARA NAVARRO GARCIA
 Responsable de Ensayos Físicos
 Ing. de Caminos, Canales y Puertos

Expediente: O/1504519/142
 Obra: AUTOVÍA GR-43. TRAMO: ATARFE-GRANADA
 Peticionario: UTE CEMOSA-GAMA
 Dirección: BENAQUE 9, 29004 MALAGA
 Contratista:
 Dirección Técnica:
 Modalidad de Control:
 Nº Acta: 03-16/003094/1 Anula a:

UTE CEMOSA-GAMA
 BENAQUE 9
 29004 MALAGA (Málaga) España

Ensayos de Idoneidad de Suelos

1.MATERIAL

FECHA DE TOMA:	20/07/2016	10:10	FECHA DE REGISTRO:	20/07/2016
CÓDIGO MUESTRA:	401/3/2016/2671		MODALIDAD MUESTREO:	GEO - Muestreado por Geotecnia
TIPO MATERIAL:	Suelo		ALBARÁN:	O/1504519-14
NORMA MUESTREO:	UNE 103100:1995		MUESTREO POR:	JOSE FERNANDEZ MANCEBO
LUGAR DE TOMA:	SONDEO		PROCEDIMIENTO MUESTREO:	
PROCEDENCIA:	SEP-2 (40.00-40.08M)		CANTIDAD DE MUESTRA:	-
LOTE LABORATORIO:			UBICACIÓN:	
DESC. MUESTRA:	SEp-2 (40.00-40.08m)		LOTE CLIENTE:	
OBSERVACIONES:				

2.TRABAJOS REALIZADOS

De acuerdo con el programa establecido, se han realizado los siguientes ensayos

- SUE Análisis granulométrico UNE 103101:1995
- SUE Límites de Atterberg UNE 103103:1994
- SUE Clasificación e índice de grupo ASTM 2487:2000

3.RESULTADOS

Los resultados de los ensayos se presentan en las siguientes páginas.

LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN INSCRITO EN EL REGISTRO DEL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN (C.T.E.) MEDIANTE DECLARACIÓN RESPONSABLE Nº AND-L-076

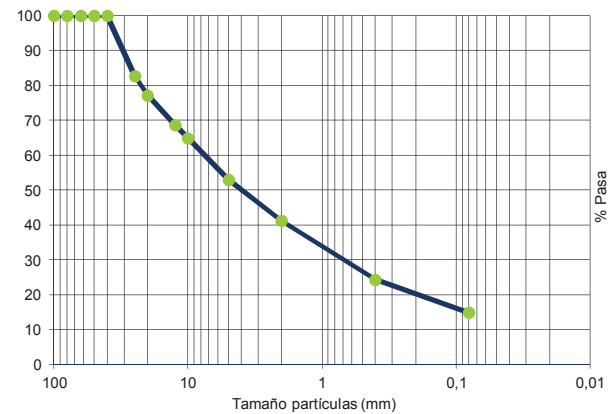
ÁREAS DE ACTUACIÓN EDIFICACIÓN: GT (Ensayos de geotecnia) VS (Ensayos de viales) PS (Pruebas de servicio) EH (Ensayos de estructura de hormigón estructural) EA (Ensayos de estructuras de acero estructural) EFA (Ensayos de obra de fábricas y albañilerías) ÁREAS DE ACTUACIÓN INGENIERÍA CIVIL: A (Suelos, firmes bituminosos y otros materiales) B (Conglomerantes, áridos, arena, hormigón y prefabricados de hormigón) D (Ensayos de reconocimiento geotécnico) Los resultados sólo afectan al material o elemento de obra ensayado Prohibida la reproducción total o parcial sin autorización por escrito del laboratorio

Expediente: O/1504519/142
 Obra: AUTOVÍA GR-43. TRAMO: ATARFE-GRANADA
 Peticionario: UTE CEMOSA-GAMA
 Dirección: BENAQUE 9, 29004 MALAGA
 Contratista:
 Dirección Técnica:
 Modalidad de Control:
 Nº Acta: 03-16/003094/1 Anula a:

PROCEDENCIA: SEP-2 (40.00-40.08M) LUGAR DE TOMA: SONDEO
 UBICACIÓN: CÓDIGO MUESTRA: 401/3/2016/2671
 DESC. MUESTRA: Sep-2 (40.00-40.08m)

Análisis Granulométrico

Tamiz (mm)	% PASA
100	100,0
80	100,0
63	100,0
50	100,0
40	100,0
25	82,7
20	77,1
12,5	68,6
10	64,9
5	53,0
2	41,2
0,4	24,3
0,08	14,9

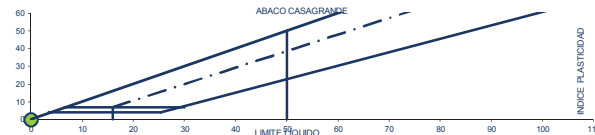


Límites de Atterberg

Límite líquido: - Límite plástico: - Índice de plasticidad: - NO PLÁSTICO

Clasificación

Grava Limosa AASHTO: A-1-A U.S.C.S. GM Índice de grupo: 0



Fdo.: SARA NAVARRO GARCIA
 Director Técnico Laboratorio
 Ing. de Caminos, Canales y Puertos

Fdo.: FRANCISCO BECERRA PEREZ
 Responsable de Ensayos Químicos
 Licenciado en Ciencias Químicas
 Granada, 25 de agosto de 2016

Fdo.: SARA NAVARRO GARCIA
 Responsable de Ensayos Físicos
 Ing. de Caminos, Canales y Puertos

LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN INSCRITO EN EL REGISTRO DEL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN (C.T.E.) MEDIANTE DECLARACIÓN RESPONSABLE Nº AND-L-076

ÁREAS DE ACTUACIÓN EDIFICACIÓN: GT (Ensayos de geotécnica) VS (Ensayos de viales) PS (Pruebas de servicio) EH (Ensayos de estructura de hormigón estructural) EA (Ensayos de estructuras de acero estructural) EFA (Ensayos de obra de fábricas y albañilerías) ÁREAS DE ACTUACIÓN INGENIERÍA CIVIL: A (Suelos, firmes bituminosos y otros materiales) B (Conglomerantes, áridos, agua, hormigón y prefabricados de hormigón) D (Ensayos de reconocimiento geotécnico) Los resultados sólo afectan al material o elemento de obra ensayado Prohibida la reproducción total o parcial sin autorización por escrito del laboratorio

Expediente: O/1504519/142
 Obra: AUTOVÍA GR-43. TRAMO: ATARFE-GRANADA
 Peticionario: UTE CEMOSA-GAMA
 Dirección: BENAQUE 9, 29004 MALAGA
 Contratista:
 Dirección Técnica:
 Modalidad de control:
 Nº Acta: 01-16/016251/1 Anula a:

Agresividad Química del Agua frente al Hormigón - EHE 2008

1.MATERIAL

FECHA TOMA:	20/07/2016 10:10	ALBARÁN:	23.08.2016
COD. MUESTRA:	201/1/2016/9623	OPERADOR DE TOMA:	JOSE FERNANDEZ MANCEBO
TIPO MATERIAL:	Agua	MODALIDAD MUESTREO:	GEO - Muestreo por Geotecnia
ORIGEN DE LA MUESTRA:		PROFUNDIDAD:	
LUGAR DE TOMA:		Tª AGUA EN LA TOMA:	
PROCEDENCIA:	SONDEO	NORMA DE MUESTREO:	
UBICACIÓN:		LOTE CLIENTE:	
OBSERVACIONES		LOTE LABORATORIO:	

2.RESULTADOS

Tª AGUA ANTES DE LOS ENSAYOS: 21 °C

Parámetros	Normas	Resultados de Ensayo	Tipo de Exposición		
			Qa Ataque débil	Qb Ataque medio	Qc Ataque fuerte
Valor del pH	UNE 83952:2008	7.2	6,5 – 5,5	5,5 – 4,5	< 4,5
CO ₂ agresivo*(mg CO ₂ /l)	UNE EN 13577:2008	NO CONTIENE	15 – 40	40 – 100	> 100
Ión Amonio (mg NH ⁴ +/l)	UNE 83954:2008	0,09	15 – 30	30 – 60	> 60
Ión Magnesio (mg Mg ² +/l)	UNE 83955:2008	54	300 – 1000	1000 - 3000	> 3000
Ión Sulfato (mg SO ₄ ² /l)	UNE 83956:2008	158	200 – 600	600 – 3000	> 3000
Residuo Seco (mg/l)	UNE 83957:2008	540	75 - 150	50 - 75	< 50

EVALUACIÓN DE LA AGRESIVIDAD

NO AGRESIVA

Fdo.: ELENA FRAIDE VIANO
 Director Técnico Laboratorio
 Licenciado en Ciencias Químicas

Málaga
 31 de agosto de 2016

Fdo.: ELENA FRAIDE VIANO
 Responsable de Ensayos Químicos
 Licenciado en Ciencias Químicas

LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN INSCRITO EN EL REGISTRO DEL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN (C.T.E.) MEDIANTE DECLARACIÓN RESPONSABLE Nº AND-L-018

ÁREAS DE ACTUACIÓN EDIFICACIÓN: GT (Ensayos de geotécnica) VS (Ensayos de viales) PS (Pruebas de servicio) EH (Ensayos de est EFA (Ensayos de obra de fábricas y albañilerías) EM (Ensayos de estructura de madera estructural) ÁREAS DE ACTUACIÓN INGENIERÍA CIVIL: A (Suelos, firmes bituminosos y otros materiales) B (Conglomerantes, áridos, agua, hormigón y prefabricados de hormigón) C (Productos metálicos y señalización) D (Ensayos de reconocimiento geotécnico) Los resultados sólo afectan al material o elemento de obra ensayado Prohibida la reproducción total o parcial sin autorización por escrito del laboratorio

Expediente: O/1504519/142
 Obra: AUTOVÍA GR-43. TRAMO: ATARFE-GRANADA
 Peticionario: UTE CEMOSA-GAMA
 Dirección: BENAQUE 9, 29004 MALAGA
 Contratista:
 Dirección Técnica:
 Modalidad de Control:
 Nº Acta: 01-16/015404/1 Anula a:

UTE CEMOSA-GAMA
 BENAQUE 9
 29004 MALAGA (Málaga) España

Ensayos de Idoneidad de Suelos

1.MATERIAL

FECHA DE TOMA:	18/08/2016	10:00	FECHA DE REGISTRO:	18/08/2016
CÓDIGO MUESTRA:	401/3/2016/2622		MODALIDAD MUESTREO:	ML - Muestreo por laboratorio
TIPO MATERIAL:	Suelo		ALBARÁN:	18082016C1
NORMA MUESTREO:			MUESTREO POR:	SILVIA DIAZ ROLDAN
LUGAR DE TOMA:	C_ODT**1		PROCEDIMIENTO MUESTREO:	
PROCEDENCIA:	0.60M A 3.50M		CANTIDAD DE MUESTRA:	-
LOTE LABORATORIO:			UBICACIÓN:	
DESC. MUESTRA:	MA C_odt**1		LOTE CLIENTE:	
OBSERVACIONES:				

2.TRABAJOS REALIZADOS

De acuerdo con el programa establecido, se han realizado los siguientes ensayos

- SUE Análisis granulométrico UNE 103101:1995
- SUE Límites de Atterberg UNE 103103:1994
- SUE Clasificación e índice de grupo ASTM 2487:2000

3.RESULTADOS

Los resultados de los ensayos se presentan en las siguientes páginas.

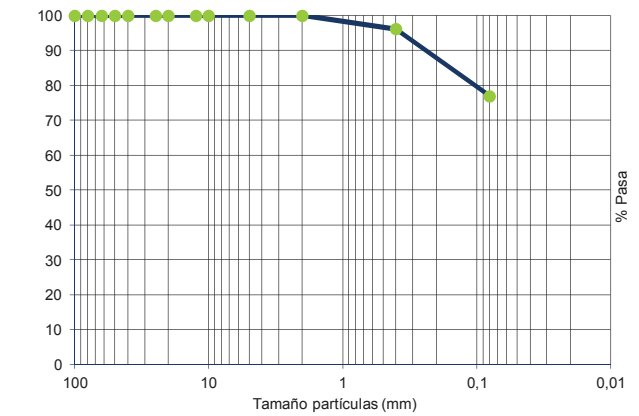
Expediente: O/1504519/142
 Obra: AUTOVÍA GR-43. TRAMO: ATARFE-GRANADA
 Peticionario: UTE CEMOSA-GAMA
 Dirección: BENAQUE 9, 29004 MALAGA
 Contratista:
 Dirección Técnica:
 Modalidad de Control:
 Nº Acta: 01-16/015404/1 Anula a:

PROCEDENCIA: 0.60M A 3.50M
 UBICACIÓN:
 DESC. MUESTRA: MA C_odt**1

LUGAR DE TOMA: C_ODT**1
 CÓDIGO MUESTRA: 401/3/2016/2622

Análisis Granulométrico

Tamiz (mm)	% PASA
100	100,0
80	100,0
63	100,0
50	100,0
40	100,0
25	100,0
20	100,0
12,5	100,0
10	100,0
5	100,0
2	100,0
0,4	96,1
0,08	76,9

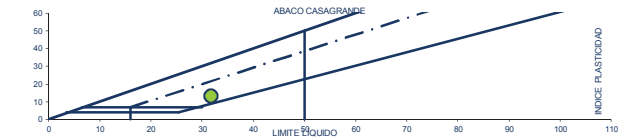


Límites de Atterberg

Límite líquido: 31,7 Límite plástico: 18,4 Índice de plasticidad: 13,3

Clasificación

Arcilla de Baja Plasticidad U.S.C.S. CL
 AASHTO: A-6 Índice de grupo: 9




Fdo.: SARA NAVARRO GARCIA
 Director Técnico Laboratorio
 Ing. de Caminos, Canales y Puertos



Fdo.: FRANCISCO BECERRA PEREZ
 Responsable de Ensayos Químicos
 Licenciado en Ciencias Químicas
 Granada, 24 de agosto de 2016



Fdo.: SARA NAVARRO GARCIA
 Responsable de Ensayos Físicos
 Ing. de Caminos, Canales y Puertos

LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN INSCRITO EN EL REGISTRO DEL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN (C.T.E.) MEDIANTE DECLARACIÓN RESPONSABLE Nº AND-L-076

ÁREAS DE ACTUACIÓN EDIFICACIÓN: GT (Ensayos de geotécnica) VS (Ensayos de viales) PS (Pruebas de servicio) EH (Ensayos de estructura de hormigón estructural) EA (Ensayos de estructuras de acero estructural) EFA (Ensayos de obra de fábricas y albañilerías) ÁREAS DE ACTUACIÓN INGENIERIA CIVIL: A (Suelos, firmes bituminosos y otros materiales) B (Conglomerantes, áridos, agua, hormigón y prefabricados de hormigón) D (Ensayos de reconocimiento geotécnico) Los resultados sólo afectan al material o elemento de obra ensayado Prohibida la reproducción total o parcial sin autorización por escrito del laboratorio

Expediente: O/1504519/142
 Obra: AUTOVÍA GR-43. TRAMO: ATARFE-GRANADA
 Peticionario: UTE CEMOSA-GAMA
 Dirección: BENAQUE 9, 29004 MALAGA
 Contratista:
 Dirección Técnica:
 Modalidad de Control:
 Nº Acta: 03-16/003054/1 Anula a:

UTE CEMOSA-GAMA
 BENAQUE 9
 29004 MALAGA (Málaga) España

Ensayos de Idoneidad de Suelos

1.MATERIAL

FECHA DE TOMA:	22/08/2016	10:00	FECHA DE REGISTRO:	22/08/2016
CÓDIGO MUESTRA:	401/3/2016/2623		MODALIDAD MUESTREO:	ML - Muestreo por laboratorio
TIPO MATERIAL:	Suelo		ALBARÁN:	2208161C1
NORMA MUESTREO:			MUESTREO POR:	DANIEL RAMIREZ CANO
LUGAR DE TOMA:	C_ODT**1		PROCEDIMIENTO MUESTREO:	
PROCEDENCIA:	3.50 A 3.70 M		CANTIDAD DE MUESTRA:	-
LOTE LABORATORIO:			UBICACIÓN:	
DESC. MUESTRA:	MA C_oct**1		LOTE CLIENTE:	
OBSERVACIONES:				

2.TRABAJOS REALIZADOS

De acuerdo con el programa establecido, se han realizado los siguientes ensayos

- SUE Análisis granulométrico UNE 103101:1995
- SUE Límites de Atterberg UNE 103103:1994
- SUE Clasificación e índice de grupo ASTM 2487:2000

3.RESULTADOS

Los resultados de los ensayos se presentan en las siguientes páginas.

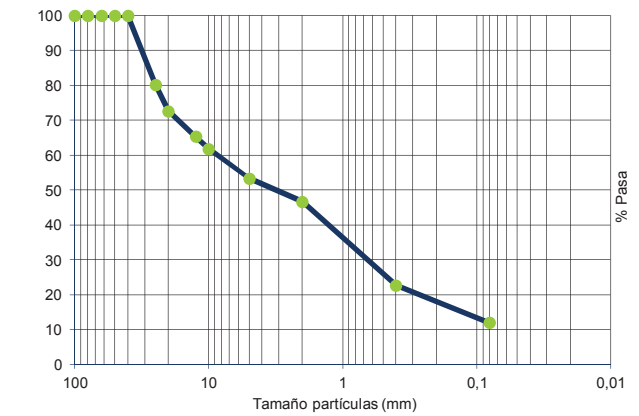
Expediente: O/1504519/142
 Obra: AUTOVÍA GR-43. TRAMO: ATARFE-GRANADA
 Peticionario: UTE CEMOSA-GAMA
 Dirección: BENAQUE 9, 29004 MALAGA
 Contratista:
 Dirección Técnica:
 Modalidad de Control:
 Nº Acta: 03-16/003054/1 Anula a:

PROCEDENCIA: 3.50 A 3.70 M
 UBICACIÓN:
 DESC. MUESTRA: MA C_oct**1

LUGAR DE TOMA: C_ODT**1
 CÓDIGO MUESTRA: 401/3/2016/2623

Análisis Granulométrico

Tamiz (mm)	% PASA
100	100,0
80	100,0
63	100,0
50	100,0
40	100,0
25	80,2
20	72,6
12,5	65,3
10	61,8
5	53,3
2	46,7
0,4	22,7
0,08	12,0

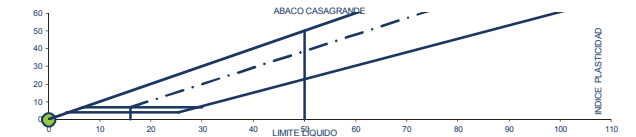


Límites de Atterberg

Límite líquido: - Límite plástico: - Índice de plasticidad: - NO PLÁSTICO

Clasificación

AASHTO: A-1-A U.S.C.S. - Índice de grupo: 0




Fdo.: SARA NAVARRO GARCIA
 Director Técnico Laboratorio
 Ing. de Caminos, Canales y Puertos



Fdo.: FRANCISCO BECERRA PEREZ
 Responsable de Ensayos Químicos
 Licenciado en Ciencias Químicas
 Granada, 24 de agosto de 2016



Fdo.: SARA NAVARRO GARCIA
 Responsable de Ensayos Físicos
 Ing. de Caminos, Canales y Puertos

LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN INSCRITO EN EL REGISTRO DEL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN (C.T.E.) MEDIANTE DECLARACIÓN RESPONSABLE Nº AND-L-076

ÁREAS DE ACTUACIÓN EDIFICACIÓN: GT (Ensayos de geotécnica) VS (Ensayos de viales) PS (Pruebas de servicio) EH (Ensayos de estructura de hormigón estructural) EA (Ensayos de estructuras de acero estructural) EFA (Ensayos de obra de fábricas y albañilerías) ÁREAS DE ACTUACIÓN INGENIERÍA CIVIL: A (Suelos, firmes bituminosos y otros materiales) B (Conglomerantes, áridos, agua, hormigón y prefabricados de hormigón) D (Ensayos de reconocimiento geotécnico) Los resultados sólo afectan al material o elemento de obra ensayado Prohibida la reproducción total o parcial sin autorización por escrito del laboratorio

Expediente: O/1504519/142
 Obra: AUTOVÍA GR-43. TRAMO: ATARFE-GRANADA
 Peticionario: UTE CEMOSA-GAMA
 Dirección: BENAQUE 9, 29004 MALAGA
 Contratista:
 Dirección Técnica:
 Modalidad de Control:
 Nº Acta: 03-16/003055/1 Anula a:

UTE CEMOSA-GAMA
 BENAQUE 9
 29004 MALAGA (Málaga) España

Ensayos de Idoneidad de Suelos

1.MATERIAL

FECHA DE TOMA:	22/08/2016	10:00	FECHA DE REGISTRO:	22/08/2016
CÓDIGO MUESTRA:	401/3/2016/2624		MODALIDAD MUESTREO:	ML - Muestreo por laboratorio
TIPO MATERIAL:	Suelo		ALBARÁN:	2208161C1
NORMA MUESTREO:			MUESTREO POR:	DANIEL RAMIREZ CANO
LUGAR DE TOMA:	C_ODT**2		PROCEDIMIENTO MUESTREO:	
PROCEDENCIA:	1.30-3.00 M		CANTIDAD DE MUESTRA:	-
LOTE LABORATORIO:			UBICACIÓN:	
DESC. MUESTRA:	MA C_oct**2		LOTE CLIENTE:	
OBSERVACIONES:				

2.TRABAJOS REALIZADOS

De acuerdo con el programa establecido, se han realizado los siguientes ensayos

- SUE Análisis granulométrico UNE 103101:1995
- SUE Límites de Atterberg UNE 103103:1994
- SUE Clasificación e índice de grupo ASTM 2487:2000

3.RESULTADOS

Los resultados de los ensayos se presentan en las siguientes páginas.

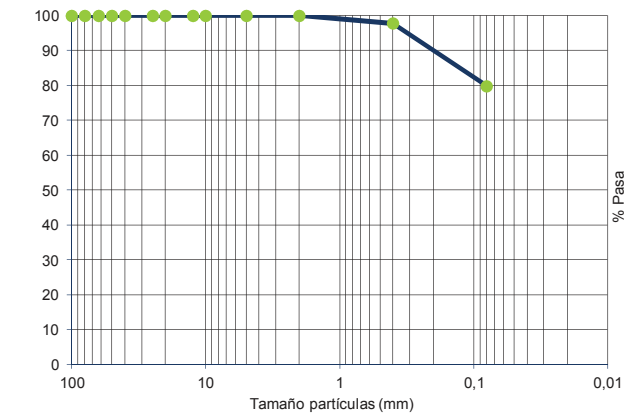
Expediente: O/1504519/142
 Obra: AUTOVÍA GR-43. TRAMO: ATARFE-GRANADA
 Peticionario: UTE CEMOSA-GAMA
 Dirección: BENAQUE 9, 29004 MALAGA
 Contratista:
 Dirección Técnica:
 Modalidad de Control:
 Nº Acta: 03-16/003055/1 Anula a:

PROCEDENCIA: 1.30-3.00 M
 UBICACIÓN:
 DESC. MUESTRA: MA C_oct**2

LUGAR DE TOMA: C_ODT**2
 CÓDIGO MUESTRA: 401/3/2016/2624

Análisis Granulométrico

Tamiz (mm)	% PASA
100	100,0
80	100,0
63	100,0
50	100,0
40	100,0
25	100,0
20	100,0
12,5	100,0
10	100,0
5	100,0
2	100,0
0,4	97,7
0,08	79,8

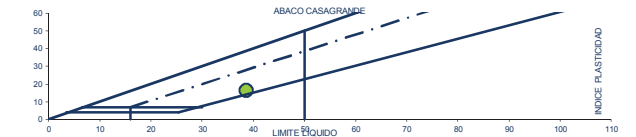


Límites de Atterberg

Límite líquido: 38,6 Límite plástico: 22,0 Índice de plasticidad: 16,6

Clasificación

Arcilla de Baja Plasticidad U.S.C.S. CL
 AASHTO: A-6 Índice de grupo: 13




Fdo.: SARA NAVARRO GARCIA
 Director Técnico Laboratorio
 Ing. de Caminos, Canales y Puertos



Fdo.: FRANCISCO BECERRA PEREZ
 Responsable de Ensayos Químicos
 Licenciado en Ciencias Químicas
 Granada, 24 de agosto de 2016



Fdo.: SARA NAVARRO GARCIA
 Responsable de Ensayos Físicos
 Ing. de Caminos, Canales y Puertos

LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN INSCRITO EN EL REGISTRO DEL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN (C.T.E.) MEDIANTE DECLARACIÓN RESPONSABLE Nº AND-L-076

ÁREAS DE ACTUACIÓN EDIFICACIÓN: GT (Ensayos de geotécnica) VS (Ensayos de viales) PS (Pruebas de servicio) EH (Ensayos de estructura de hormigón estructural) EA (Ensayos de estructuras de acero estructural) EFA (Ensayos de obra de fábricas y albañilerías) ÁREAS DE ACTUACIÓN INGENIERÍA CIVIL: A (Suelos, firmes bituminosos y otros materiales) B (Conglomerantes, áridos, agua, hormigón y prefabricados de hormigón) D (Ensayos de reconocimiento geotécnico) Los resultados sólo afectan al material o elemento de obra ensayado Prohibida la reproducción total o parcial sin autorización por escrito del laboratorio

Expediente: O/1504519/142
 Obra: AUTOVÍA GR-43. TRAMO: ATARFE-GRANADA
 Peticionario: UTE CEMOSA-GAMA
 Dirección: BENAQUE 9, 29004 MALAGA
 Contratista:
 Dirección Técnica:
 Modalidad de Control:
 Nº Acta: 03-16/003056/1 Anula a:

UTE CEMOSA-GAMA
 BENAQUE 9
 29004 MALAGA (Málaga) España

Ensayos de Idoneidad de Suelos

1.MATERIAL

FECHA DE TOMA:	22/08/2016	10:00	FECHA DE REGISTRO:	22/08/2016
CÓDIGO MUESTRA:	401/3/2016/2625		MODALIDAD MUESTREO:	ML - Muestreo por laboratorio
TIPO MATERIAL:	Suelo		ALBARÁN:	2208161C1
NORMA MUESTREO:			MUESTREO POR:	DANIEL RAMIREZ CANO
LUGAR DE TOMA:	C_ODT**2		PROCEDIMIENTO MUESTREO:	
PROCEDENCIA:	3.00-3.20 M		CANTIDAD DE MUESTRA:	-
LOTE LABORATORIO:			UBICACIÓN:	
DESC. MUESTRA:	MA C_oct**2		LOTE CLIENTE:	
OBSERVACIONES:				

2.TRABAJOS REALIZADOS

De acuerdo con el programa establecido, se han realizado los siguientes ensayos

- SUE Análisis granulométrico UNE 103101:1995
- SUE Límites de Atterberg UNE 103103:1994
- SUE Clasificación e índice de grupo ASTM 2487:2000

3.RESULTADOS

Los resultados de los ensayos se presentan en las siguientes páginas.

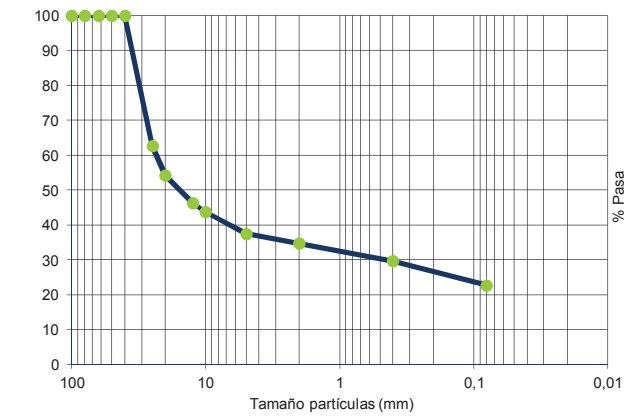
Expediente: O/1504519/142
 Obra: AUTOVÍA GR-43. TRAMO: ATARFE-GRANADA
 Peticionario: UTE CEMOSA-GAMA
 Dirección: BENAQUE 9, 29004 MALAGA
 Contratista:
 Dirección Técnica:
 Modalidad de Control:
 Nº Acta: 03-16/003056/1 Anula a:

PROCEDENCIA: 3.00-3.20 M
 UBICACIÓN:
 DESC. MUESTRA: MA C_oct**2

LUGAR DE TOMA: C_ODT**2
 CÓDIGO MUESTRA: 401/3/2016/2625

Análisis Granulométrico

Tamiz (mm)	% PASA
100	100,0
80	100,0
63	100,0
50	100,0
40	100,0
25	62,6
20	54,1
12,5	46,3
10	43,7
5	37,5
2	34,7
0,4	29,6
0,08	22,7

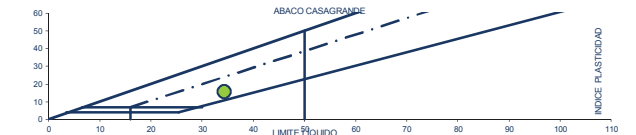


Límites de Atterberg

Límite líquido: 34,3 Límite plástico: 18,3 Índice de plasticidad: 16,0

Clasificación

Grava Arcillosa U.S.C.S. GC
 AASHTO: A-2-6 Índice de grupo: 0




Fdo.: SARA NAVARRO GARCIA
 Director Técnico Laboratorio
 Ing. de Caminos, Canales y Puertos



Fdo.: FRANCISCO BECERRA PEREZ
 Responsable de Ensayos Químicos
 Licenciado en Ciencias Químicas
 Granada, 24 de agosto de 2016



Fdo.: SARA NAVARRO GARCIA
 Responsable de Ensayos Físicos
 Ing. de Caminos, Canales y Puertos

LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN INSCRITO EN EL REGISTRO DEL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN (C.T.E.) MEDIANTE DECLARACIÓN RESPONSABLE Nº AND-L-076

ÁREAS DE ACTUACIÓN EDIFICACIÓN: GT (Ensayos de geotécnica) VS (Ensayos de viales) PS (Pruebas de servicio) EH (Ensayos de estructura de hormigón estructural) EA (Ensayos de estructuras de acero estructural) EFA (Ensayos de obra de fábricas y albañilerías) ÁREAS DE ACTUACIÓN INGENIERÍA CIVIL: A (Suelos, firmes bituminosos y otros materiales) B (Conglomerantes, áridos, agua, hormigón y prefabricados de hormigón) D (Ensayos de reconocimiento geotécnico) Los resultados sólo afectan al material o elemento de obra ensayado Prohibida la reproducción total o parcial sin autorización por escrito del laboratorio

Expediente: O/1504519/142
 Obra: AUTOVÍA GR-43. TRAMO: ATARFE-GRANADA
 Peticionario: UTE CEMOSA-GAMA
 Dirección: BENAQUE 9, 29004 MALAGA
 Contratista:
 Dirección Técnica:
 Modalidad de Control:
 N° Acta: 03-16/003057/1 Anula a:

UTE CEMOSA-GAMA
 BENAQUE 9
 29004 MALAGA (Málaga) España

Ensayos de Idoneidad de Suelos

1.MATERIAL

FECHA DE TOMA:	22/08/2016	10:00	FECHA DE REGISTRO:	22/08/2016
CÓDIGO MUESTRA:	401/3/2016/2626		MODALIDAD MUESTREO:	ML - Muestreo por laboratorio
TIPO MATERIAL:	Suelo		ALBARÁN:	2208161C1
NORMA MUESTREO:			MUESTREO POR:	DANIEL RAMIREZ CANO
LUGAR DE TOMA:	C_ODT**3		PROCEDIMIENTO MUESTREO:	
PROCEDENCIA:	1.90-4.30 M		CANTIDAD DE MUESTRA:	-
LOTE LABORATORIO:			UBICACIÓN:	
DESC. MUESTRA:	MA C_oct**3		LOTE CLIENTE:	
OBSERVACIONES:				

2.TRABAJOS REALIZADOS

De acuerdo con el programa establecido, se han realizado los siguientes ensayos

- SUE Análisis granulométrico UNE 103101:1995
- SUE Límites de Atterberg UNE 103103:1994
- SUE Clasificación e índice de grupo ASTM 2487:2000

3.RESULTADOS

Los resultados de los ensayos se presentan en las siguientes páginas.

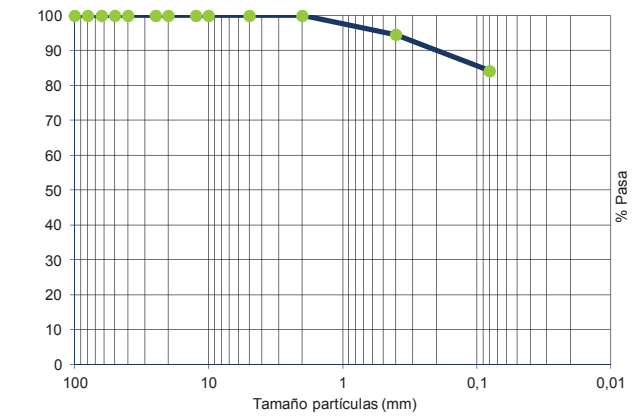
Expediente: O/1504519/142
 Obra: AUTOVÍA GR-43. TRAMO: ATARFE-GRANADA
 Peticionario: UTE CEMOSA-GAMA
 Dirección: BENAQUE 9, 29004 MALAGA
 Contratista:
 Dirección Técnica:
 Modalidad de Control:
 N° Acta: 03-16/003057/1 Anula a:

PROCEDENCIA: 1.90-4.30 M
 UBICACIÓN:
 DESC. MUESTRA: MA C_oct**3

LUGAR DE TOMA: C_ODT**3
 CÓDIGO MUESTRA: 401/3/2016/2626

Análisis Granulométrico

Tamiz (mm)	% PASA
100	100,0
80	100,0
63	100,0
50	100,0
40	100,0
25	100,0
20	100,0
12,5	100,0
10	100,0
5	100,0
2	100,0
0,4	94,5
0,08	84,1

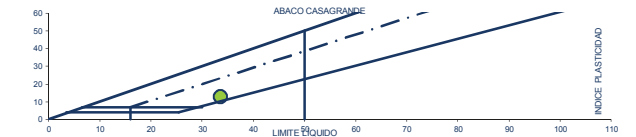


Límites de Atterberg

Límite líquido: 33,5 Límite plástico: 20,3 Índice de plasticidad: 13,2

Clasificación

Arcilla de Baja Plasticidad U.S.C.S. CL
 AASHTO: A-6 Índice de grupo: 10




Fdo.: SARA NAVARRO GARCIA
 Director Técnico Laboratorio
 Ing. de Caminos, Canales y Puertos



Fdo.: FRANCISCO BECERRA PEREZ
 Responsable de Ensayos Químicos
 Licenciado en Ciencias Químicas
 Granada, 24 de agosto de 2016



Fdo.: SARA NAVARRO GARCIA
 Responsable de Ensayos Físicos
 Ing. de Caminos, Canales y Puertos

LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN INSCRITO EN EL REGISTRO DEL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN (C.T.E.) MEDIANTE DECLARACIÓN RESPONSABLE Nº AND-L-076

ÁREAS DE ACTUACIÓN EDIFICACIÓN: GT (Ensayos de geotécnica) VS (Ensayos de viales) PS (Pruebas de servicio) EH (Ensayos de estructura de hormigón estructural) EA (Ensayos de estructuras de acero estructural) EFA (Ensayos de obra de fábricas y albañilerías) ÁREAS DE ACTUACIÓN INGENIERIA CIVIL: A (Suelos, firmes bituminosos y otros materiales) B (Conglomerantes, áridos, agua, hormigón y prefabricados de hormigón) D (Ensayos de reconocimiento geotécnico) Los resultados sólo afectan al material o elemento de obra ensayado Prohibida la reproducción total o parcial sin autorización por escrito del laboratorio

APÉNDICE 4. CAMPAÑA GEOTÉCNICA EXISTENTE. SONDEOS

APÉNDICE 5. CAMPAÑA GEOTÉCNICA EXISTENTE. TESTIGOS DE SONDEOS



ST-1 CAJA 1



ST-1 CAJA 3



ST-1 CAJA 2



ST-1 CAJA 4



ST-1 CAJA 5



SE-1 CAJA 1



ST-1 CAJA 6



SE-1 CAJA 2



SE-1 CAJA 3



SE-1 CAJA 5



SE-1 CAJA 4



SE-1 CAJA 6



SE-1 CAJA 7



SE-1 CAJA 9



SE-1 CAJA 8



SE-1 CAJA 10



SE-2 CAJA 1



SE-2 CAJA 3



SE-2 CAJA 2



SE-2 CAJA 4



SE-2 CAJA 5



SE-2 CAJA 7



SE-2 CAJA 6



SE-2 CAJA 8



SE-2 CAJA 9



SE-3 CAJA 1



SE-2 CAJA 10



SE-3 CAJA 2



SE-3 CAJA 3



SE-3 CAJA 5



SE-3 CAJA 4



SE-3 CAJA 6



SE-3 CAJA 7



SE-3 CAJA 9



SE-3 CAJA 8



SE-3 CAJA 10



SE-4 CAJA 1



SE-4 CAJA 3



SE-4 CAJA 2



SE-4 CAJA 4



SE-4 CAJA 5



SE-4 CAJA 7



SE-4 CAJA 6



SE-4 CAJA 8



SE-4 CAJA 9



SE-5 CAJA 1



SE-4 CAJA 10



SE-5 CAJA 2



SE-5 CAJA 3



SE-5 CAJA 5



SE-5 CAJA 4



SE-5 CAJA 6



SE-5 CAJA 7



SE-5 CAJA 9



SE-5 CAJA 8



SE-5 CAJA 10



SE-5 CAJA 11



SE-6 CAJA 1



SE-6 CAJA 2



SE-6 CAJA 3



SE-6 CAJA 5



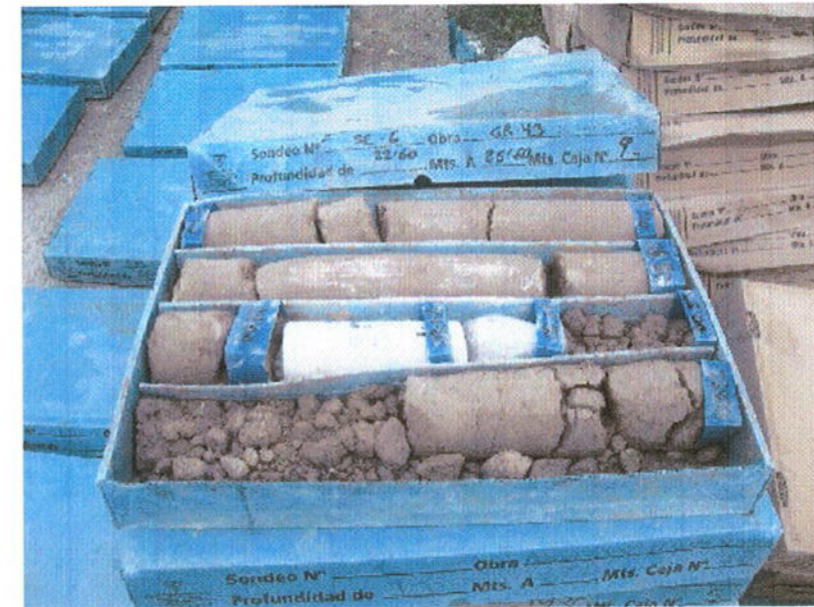
SE-6 CAJA 4



SE-6 CAJA 6



SE-6 CAJA 7



SE-6 CAJA 9



SE-6 CAJA 8



SE-6 CAJA 10



SE-7 CAJA 1



SE-7 CAJA 3



SE-7 CAJA 2



SE-7 CAJA 4



SE-7 CAJA 5



SE-7 CAJA 7



SE-7 CAJA 6



SE-7 CAJA 8



SE-7 CAJA 9



SE-7 CAJA 10



SE-8 CAJA 1



SE-8 CAJA 3



SE-8 CAJA 2



SE-8 CAJA 4



SE-8 CAJA 5



SE-8 CAJA 7



SE-8 CAJA 6



SE-8 CAJA 8



SE-8 CAJA 9



SE-8 CAJA 11



SE-8 CAJA 10



SE-8 CAJA 12



EXP. 13.083/09
EMPLAZAMIENTO SONDEO ROTATIVO S-1



EXPEDIENTE 13.083 SONDEO 1
CAJA N° 1 (DE 0.00 A 3.00 m)



EXPEDIENTE 13.083 SONDEO 1
CAJA N° 2 (DE 3.00 A 6.00 m)



EXP. 13.083/09
EMPLAZAMIENTO SONDEO ROTATIVO S-2



EXPEDIENTE 13.083 SONDEO 1
CAJA N° 3 (DE 6.00 A 9.00 m)



EXPEDIENTE 13.083 SONDEO 1
CAJA N° 4 (DE 9.00 A 12.00 m)



EXPEDIENTE 13.083 SONDEO 1
CAJA N° 5 (DE 12.00 A 15.00 m)



EXPEDIENTE 13.083 SONDEO 1
CAJA N° 6 (DE 15.00 A 18.00 m)



EXPEDIENTE 13.083 SONDEO 1
CAJA N° 9 (DE 24.00 A 27.00 m)



EXPEDIENTE 13.083 SONDEO 1
CAJA N° 10 (DE 27.00 A 30.00 m)



EXPEDIENTE 13.083 SONDEO 1
CAJA N° 7 (DE 18.00 A 21.00 m)



EXPEDIENTE 13.083 SONDEO 1
CAJA N° 8 (DE 21.00 A 24.00 m)



EXPEDIENTE 13.083 SONDEO 1
CAJA N° 11 (DE 30.00 A 33.00 m)



EXPEDIENTE 13.083 SONDEO 1
CAJA N° 12 (DE 33.00 A 36.00 m)



EXPEDIENTE 13.083 SONDEO 1
CAJA N° 13 (DE 36.00 A 39.00 m)



EXPEDIENTE 13.083 SONDEO 1
CAJA N° 14 (DE 39.00 A 42.00 m)



EXPEDIENTE 13.083 SONDEO 1
CAJA N° 15 (DE 42.00 A 45.00 m)



EXPEDIENTE 13.083 SONDEO 1
CAJA N° 16 (DE 45.00 A 48.00 m)



EXPEDIENTE 13.083 SONDEO 1
CAJA N° 17 (DE 48.00 A 51.00 m)



EXPEDIENTE 13.083 SONDEO 1
CAJA N° 18 (DE 51.00 A FIN DE SONDEO)



EXPEDIENTE 13.083 SONDEO 2
CAJA N° 1 (DE 0.00 A 3.00 m)



EXPEDIENTE 13.083 SONDEO 2
CAJA N° 2 (DE 3.00 A 6.00 m)



EXPEDIENTE 13.083 SONDEO 2
CAJA N° 5 (DE 12.00 A 15.00 m)



EXPEDIENTE 13.083 SONDEO 2
CAJA N° 6 (DE 15.00 A 18.00 m)



EXPEDIENTE 13.083 SONDEO 2
CAJA N° 3 (DE 6.00 A 9.00 m)



EXPEDIENTE 13.083 SONDEO 2
CAJA N° 4 (DE 9.00 A 12.00 m)



EXPEDIENTE 13.083 SONDEO 2
CAJA N° 7 (DE 18.00 A 21.00 m)



EXPEDIENTE 13.083 SONDEO 2
CAJA N° 8 (DE 21.00 A 24.00 m)



EXPEDIENTE 13.083 SONDEO 2
CAJA N° 9 (DE 24.00 A 27.00 m)



EXPEDIENTE 13.083 SONDEO 2
CAJA N° 10 (DE 27.00 A 30.00 m)



EXPEDIENTE 13.083 SONDEO 2
CAJA N° 13 (DE 36.00 A 39.00 m)



EXPEDIENTE 13.083 SONDEO 2
CAJA N° 14 (DE 39.00 A 42.00 m)



EXPEDIENTE 13.083 SONDEO 2
CAJA N° 11 (DE 30.00 A 33.00 m)



EXPEDIENTE 13.083 SONDEO 2
CAJA N° 12 (DE 33.00 A 36.00 m)



EXPEDIENTE 13.083 SONDEO 2
CAJA N° 15 (DE 42.00 A 45.00 m)



EXPEDIENTE 13.083 SONDEO 2
CAJA N° 16 (DE 45.00 A 48.00 m)



EXPEDIENTE 13.083 SONDEO 1
CAJA N° 17 (DE 48.00 A 51.00 m)



EXPEDIENTE 13.083 SONDEO 2
CAJA N° 18 (DE 51.00 A 54.00 m)



EXPEDIENTE 13.083 SONDEO 2
CAJA N° 19 (DE 54.00 A FIN DE SONDEO)

APÉNDICE 6. CAMPAÑA GEOTÉCNICA EXISTENTE. CALICATAS

PROFUNDIDAD (m)	NIVEL FREÁTICO	COLUMNA LITOLÓGICA	DESCRIPCIÓN	MUESTRAS		GRANULOMETRÍA				PRÓCTOR N		CBR		HINCHAMIENTO LIBRE (%)	ÍNDICE PORCENTUAL DE COLAPSO	SALES SOLUBLES (%)	SULFATOS (%)	MATERIA ORGÁNICA (%)	EXCAVABILIDAD	ESTABILIDAD		
				TIPO	PROFUNDIDAD (m)	% PASA TAMIZ 0,08 mm	LL	LP	P	SUCS	ÍNDICE DE GRUPO	DENSIDAD MÁXIMA (gr/cm ³)	HUMEDAD ÓPTIMA (%)								100% P N	96% P N
0			Suelo vegetal. Arcillas limosas de color marrón oscuro con restos de materia orgánica y raíces.																Fácil	Buena		
0,50																						
1			Aluvial. Arcillas limosas de color marrón. Consistencia blanda-media.	MA	0,50-2,70	97,4	44,6	26,9	17,7	ML	20	1,61	23,7	3,2		0,17		3,0	0,0	0,1	Fácil	Buena
2																						
2,70																						
3			Aluvial. Cantos subredondeados, muy heterométricos y de naturaleza principalmente metamórfica en matriz arenosa algo limosa de color marrón.	MA	2,70-4,00	7,1	0,0	0,0	0,0	GW-GM	0					0,11		0,3			Medio-Fácil	Medio-Buena
4																						
4,00			Fin de calicata																			
5																						



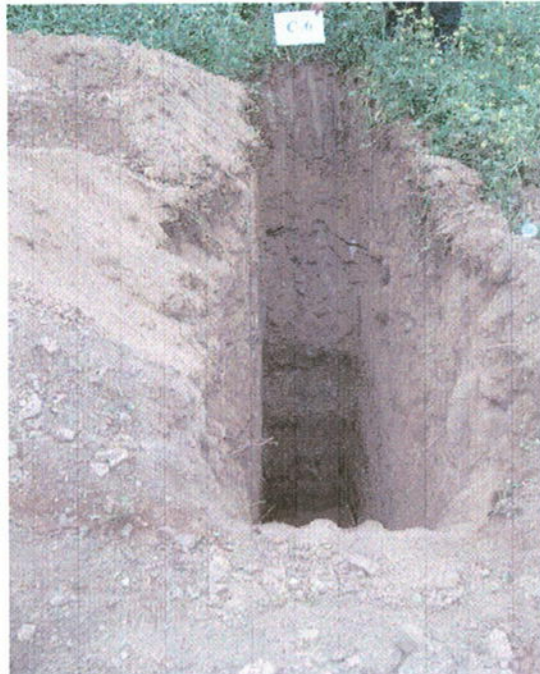
PROFUNDIDAD (m)	NIVEL FREÁTICO	COLUMNA LITOLÓGICA	DESCRIPCIÓN	MUESTRAS		GRANULOMETRÍA				PRÓCTOR N		CBR		HINCHAMIENTO LIBRE (%)	ÍNDICE PORCENTUAL DE CUERPO	SALES SOLUBLES (%)	SULFATOS (%)	MATERIA ORGÁNICA (%)	EXCAVABILIDAD	ESTABILIDAD		
				TIPO	PROFUNDIDAD (m)	% PASA TAMIZ 0,08 mm	LL	LP	IP	SUCS	ÍNDICE DE GRUPO	DENSIDAD MÁXIMA (gr/cm ³)	HUMEDAD ÓPTIMA (%)								100% P.N	95% P.N
0,40			Suelo vegetal. Arcillas limosas de color marrón oscuro con restos de materia orgánica y raíces.																Fácil	Buena		
1																						
2			Aluvial. Arcillas limosas de color marrón claro con indicios de restos vegetales. Consistencia media	MA	0,40-3,80	84,7	32,3	23	9,3	CL	8	1,70	16,9	3,9		0,67	0,45	2,6		0,2	Fácil	Buena
3																						
3,80																						
4,00			Aluvial. Cantos subredondeados, muy heterométricos y de naturaleza principalmente metamórfica en matriz arenosa algo limosa de color marrón.																		Medio-Fácil	Medio-Buena
4,00			Fin de calicata																			



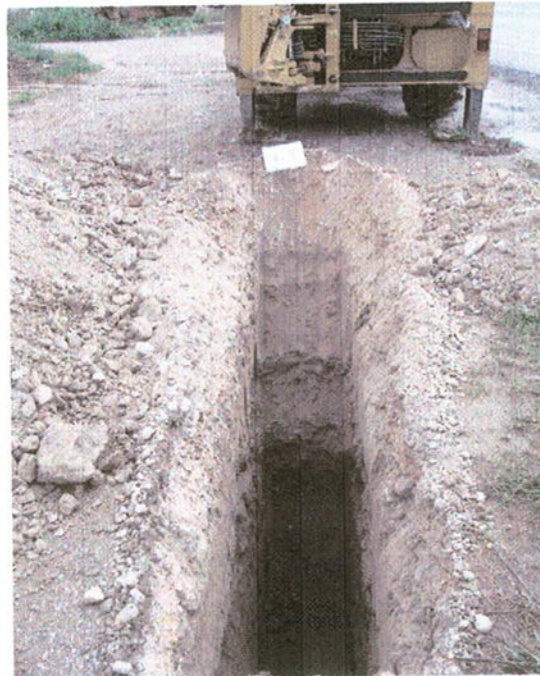
PROFUNDIDAD (m)	NIVEL FREÁTICO	COLUMNA LITOLÓGICA	DESCRIPCIÓN	MUESTRAS														EXCAVABILIDAD	ESTABILIDAD			
				TIPO	PROFUNDIDAD (m)	GRANULOMETRÍA			SUCS	ÍNDICE DE GRUPO	PRÓCTOR N		CBR		HINCHAMIENTO LIBRE (%)	ÍNDICE PORCENTUAL DE COLAPSO	SALES SOLUBLES (%)			SULFATOS (%)	MATERIA ORGÁNICA (%)	
						% PASA TAMIZ 0,075 mm	LL	LP			P	ÍNDICE MÁXIMO (granos)	HUMEDAD ÓPTIMA (%)	100% P.N								90% P.N
0			Suelo vegetal. Arcillas limosas de color marrón oscuro.																	Fácil	Buena	
0,50																						
1			Aluvial. Arcillas limosas de color marrón claro con indicios de restos cerámicos. Consistencia blanda-media.	MA	0,50-2,40	62,4	26,6	16,6	7,9	CL	3	1,86	13,6	7,8		0,01					Fácil	Buena
2																						
2,40																						
3			Aluvial. Arenas limosas de color marrón con algunos cantos subredondeados, heterométricos y de naturaleza principalmente metamórficos.	MA	2,40-4,00	14,7	0	0	0	SM	0	2,11	7,8	32,1			0,1		0,0		Media-Fácil	Media-Buena
4																						
4,00			Fin de callcata																			
5																						



PROFUNDIDAD (m)	NIVEL FREÁTICO	COLUMNA LITOLÓGICA	DESCRIPCIÓN	MUESTRAS		GRANULOMETRÍA				PRÓCTOR		CBR		HINCHAMIENTO LIBRE (%)	ÍNDICE PORCENTUAL DE CLAYSD	SALES SOLUBLES (%)	SULFATOS (%)	MATERIA ORGÁNICA (%)	EXCAVABILIDAD	ESTABILIDAD
				TIPO	PROFUNDIDAD (m)	% PASA TAMIZ 0,08 mm	LL	LP	P	SHCS	ÍNDICE DE GRUPO	DENSIDAD MÁXIMA (gr/cm ³)	HUMEDAD ÓPTIMA (%)							
0			Relleno. Arcillas limosas de color marrón con indicios de restos antrópicos (restos plásticos y restos cerámicos).																Fácil	Media-Buena
1,60																				
2			Aluvial. Arenas limosas de color marrón con algunos cantos subredondeados, heterométricos y de naturaleza principalmente metamórfica.	MA	1,60-4,00	60,4	0,0	0,0	0,0	ML	0	1,92	12,6	7,9	0,94	0,5			Media-Fácil	Media-Buena
3																				
4,00			Fin de calicata																	
6																				



PROFUNDIDAD (m)	NIVEL FREÁTICO	COLUMNA LITOLÓGICA	DESCRIPCIÓN	MUESTRAS		ANÁLISIS										EXCAVABILIDAD	ESTABILIDAD					
				TIPO	PROFUNDIDAD (m)	GRANULOMETRÍA			SUCS	ÍNDICE DE GRUPO	PRÓCTOR N		CBR		HINCHAMIENTO LIBRE (%)			ÍNDICE PORCENTUAL DE CUMULO	SALES SOLUBLES (%)	SULFATOS (%)	MATERIA ORGÁNICA (%)	
						% PASA TAMIZ 0,08 mm	LL	LP			P	DENSIDAD MÁXIMA (gr/cm ³)	HUMEDAD ÓPTIMA (%)	100% P N								96% P N
0			Relleno (escombros).															Fácil	Media			
0,50																						
1																						
2			Relleno. Arenas limosas de color marrón con algunos restos antrópicos (restos plásticos y restos cerámicos).																			
2,80																						
3																						
3			Aluvial. Cantos subredondeados, heterométricos y de naturaleza principalmente metamórfica en matriz arenosa algo limosa de color marrón.	MA	2,80-4,00	12,8	0,0	0,0	0,0	GM	0	2,19	7,7	14,6			0,00	0,4	0,0	0,2	Media-Fácil	Media-Buena
4			Fin de calicata																			
4,00																						
5																						



PROFUNDIDAD (m)	NIVEL FREÁTICO	COLUMNA LITOLÓGICA	DESCRIPCIÓN	MUESTRAS		GRANULOMETRÍA				SLCS	ÍNDICE DE GRUPO	PRÓCTOR N		CBR		HINCHAMIENTO LIBRE (%)	ÍNDICE PORCENTUAL DE COLAPSO	SALES SOLUBLES (%)	SULFATOS (%)	MATERIA ORGÁNICA (%)	EXCAVABILIDAD	ESTABILIDAD
				TIPO	PROFUNDIDAD (m)	% PASA TAMIZ 0.075 mm	LL	LP	P			DENSIDAD MÁXIMA (gr/cm ³)	HUMEDAD ÓPTIMA (%)	100% P N	95% P N							
0			Repleno (escombros).																		Fácil	Mala
1.30			Repleno. Arenas y arcillas de color marrón con algunos restos antrópicos (restos plásticos y restos cerámicos).																		Fácil	Media-Mala
2.80			Aluvial. Limos arcillosos de color marrón con algunos cantos heterométricos, subredondeados y de naturaleza principalmente metamórfica.	MA	2,80-4,00	37,6	28,5	19,9	8,6	GC	0	1,80	12,8	6,9	-0,07	0,04	0,1	0,0	0,1	Fácil	Media-Buena	
4.00			Fin de calicata																			



APÉNDICE 7. CAMPAÑA GEOTÉCNICA EXISTENTE. ENSAYOS DE LABORATORIO

Trabajo: 4-E228-001-003
 Peticionario: INSERCO INGENIEROS S.L.
 Contratista: INSERCO INGENIEROS S.L.
 Dirección Técnica:
 Obra: AUTOVIA GR-43 ACCESO A GRANADA POR N-432. TRAMO ATARFE-GRANADA

Informe de Identificación

Material:
 Referencia: 71892
 Descripción: Arcillas poco plásticas.
 Procedencia: CATA 1, 0.30 A 3.20m

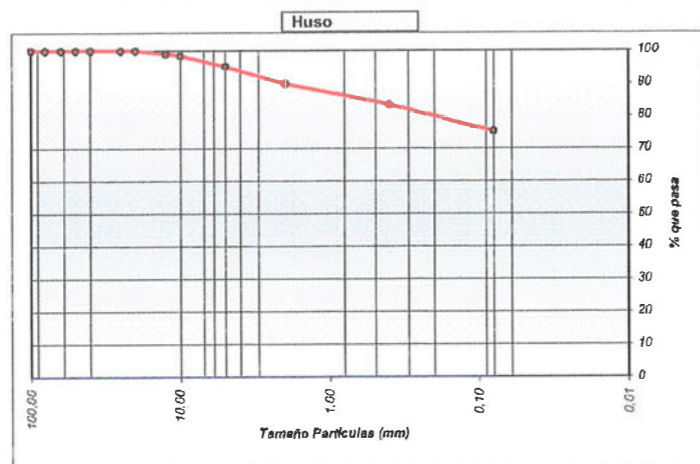
Clasificación:
 Unifield: CL
 H.R.B.: A-6
 Índice de Grupo: 10,1

Plasticidad (Límites de Atterberg):
 Límite líquido: 37,5 Límite plástico: 23,2 Índice de plasticidad: 14,3

Análisis Químico
 Sales solubles (%): 5,5 Sulfatos Solubles (%): NO CONTIENE
 Materia Orgánica (% MO): 1,0

Análisis Granulométrico

TAMM	100	60	40	25	20	12,5	10	5	2	0,4	0,08
% PASA	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,0	98,4	95,1	89,8	83,4	75,2



[Firma]
 Fdo: Antonio Martos López
 Ldo. Ciencias Químicas
 Director Técnico/Responsable ensayos químicos

26/04/2007

[Firma]
 Fdo: Eduardo Ortiz Molero
 Ldo. Ciencias Geológicas
 Responsable ensayos físicos

Laboratorio acreditado para la realización de ensayos de control de calidad de la construcción. N° RLEA : LEO19-GR04. Consejería de OO PP y TT, Junta de Andalucía. BOJA N° 17, 26/01/05, en las siguientes AREAS DE ACREDITACIÓN:
 EHC: << Área de control del hormigón y sus componentes >> VSG: << Área de suelos, áridos, mezclas bituminosas y materiales constituyentes en vías >>
 VSF: << Área de control de firmes flexibles y bituminosos en vías >> AFC: << Área de control de los materiales de fábrica de piezas cerámicas >>
 APH: << Área de control de los materiales de fábrica de piezas de hormigón >> AMC: << Área de control de morteros para albañilería >>
 CEMOSA. Cra de Córdoba, km 429. 18230 Atarfe (Granada) 958 436782 e-mail: laboratorio_granada@comosa.es

Trabajo: 4-E228-001-003
 Peticionario: INSERCO INGENIEROS S.L.
 Contratista: INSERCO INGENIEROS S.L.
 Dirección Técnica:
 Obra: AUTOVIA GR-43 ACCESO A GRANADA POR N-432. TRAMO ATARFE-GRANADA

Ensayo de Apisonado (Próctor)

Tipo: Normal (UNE 103500)

Procedencia: CATA 1, 0.30 A 3.20m

Referencia: 71892

Datos del Molde

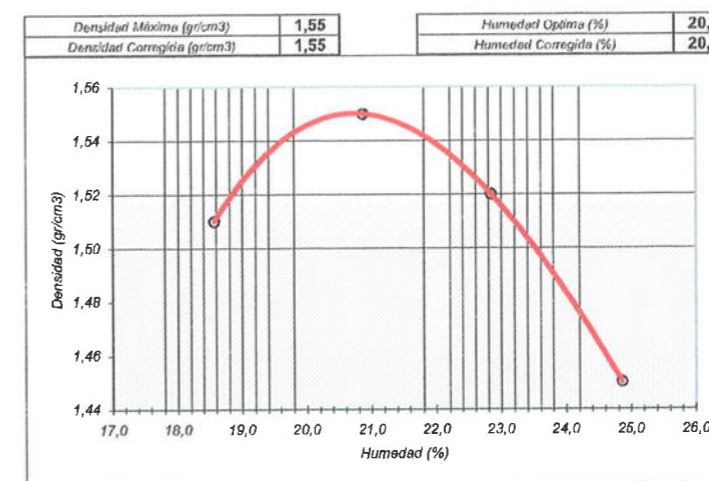
Módulo (cm ³)	1000
Maza (Kg)	2,500
Altura de Caída (cm)	30,5
Nº de Capas	3
Nº de Golpes/Capas	26

Material Grueso

Porcentaje	
Densidad (gr/cm ³)	

Cuadro de Resultados

Punto	1	2	3	4
% Agua Añadido	8	10	12	14
Densidad (gr/cm ³)	1,51	1,55	1,52	1,45
Humedad (%)	18,6	20,9	22,8	24,9



[Firma]
 Fdo: Antonio Martos López
 Ldo. Ciencias Químicas
 Director Técnico

26/04/2007

[Firma]
 Fdo: Eduardo Ortiz Molero
 Ldo. Ciencias Geológicas
 Responsable ensayos físicos

Laboratorio acreditado para la realización de ensayos de control de calidad de la construcción. N° RLEA : LEO18-GR04. Consejería de OO PP y TT, Junta de Andalucía. BOJA N° 17, 26/01/05, en las siguientes AREAS DE ACREDITACIÓN:
 EHC: << Área de control del hormigón y sus componentes >> VSG: << Área de suelos, áridos, mezclas bituminosas y materiales constituyentes en vías >> VSF: << Área de control de firmes flexibles y bituminosos en vías >> AFC: << Área de control de los materiales de fábrica de piezas cerámicas >> APH: << Área de control de los materiales de fábrica de piezas de hormigón >> AMC: << Área de control de morteros para albañilería >>
 CEMOSA. Cra de Córdoba, km 429. 18230 Atarfe (Granada) 958 436782 e-mail: laboratorio_granada@comosa.es

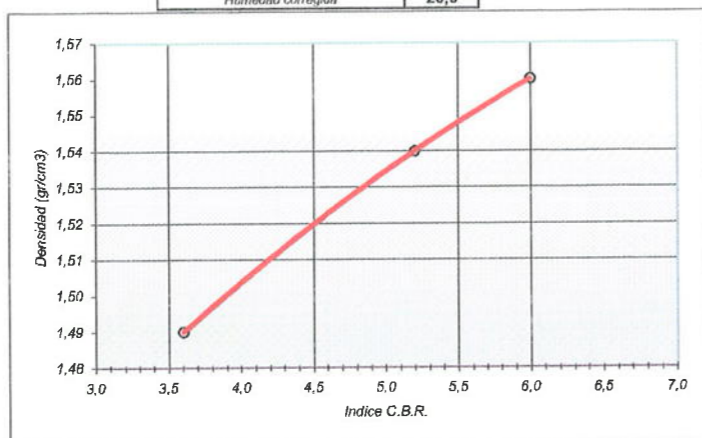
Trabajo: 4-E229-001-003
 Peticionario: INSERCO INGENIEROS S.L.
 Contratista: INSERCO INGENIEROS S.L.
 Dirección Técnica:
 Obra: AUTOVIA GR-43 ACCESO A GRANADA POR N-432. TRAMO ATARFE-GRANADA.

Indice C.B.R. (UNE 103502)

Material: Arcillas poco plásticas.
 Práctor: Normal (UNE 103500)
 Referencia: 71892
 Procedencia: CATA 1, 0.30 A 3.20m

Punto Nº	Humedad (%)		Índice CBR
	Antes	Después	
1	20,9	22	6
2	21	22,9	5,2
3	21	23,3	3,6

Densidad		CBR
Densidad máxima (gr/cm ³)	1,55	5,6
Humedad óptima	20,9	
Densidad 95% P. Corregida (gr/cm ³)	1,47	
Humedad corregida	20,9	



[Firma]

Fdo: Antonio Martos López
 Ldo. Ciencias Químicas
 Director Técnico

26/04/2007

[Firma]

Fdo: Eduardo Ortiz Molero
 Ldo. Ciencias Geológicas
 Responsable ensayos físicos

Laboratorio acreditado para la realización de ensayos de control de calidad de la construcción. Nº RLEA : LEO19-GR04. Consejería de OO.PP y TT, Junta de Andalucía. BOJA Nº 17, 26/01/05, en las siguientes AREAS DE ACREDITACIÓN:
 ERC << Área de control del hormigón y sus componentes >> VSG << Área de suelos, áridos, mezclas bituminosas y materiales cohesivos en vias >> VSF << Área de control de firmes flexibles y bituminosos en vias >> AFC << Área de control de los materiales de fábrica de placas cerámicas >> ARH << Área de control de los materiales de fábrica de placas de hormigón >> AMC << Área de control de materiales para alfarería >>
 CEMOSA. Cra de Córdoba, km 429, 18230 Atarfe (Granada) 958 436/62 e-mail: laboratorio_granada@ccmosa.es

ENTIDAD ACREDITADA PARA LA PRESTACION DE ASISTENCIA TÉCNICA A LA CONSTRUCCIÓN Y OBRAS PÚBLICAS. Nº 122800 DE INSCRIPCIÓN EN EL R.E.A. 17/01/05 BOJA 26/01/05
 C/ DENAQUE Nº 9 29004 MALAGA
 Telf. 952 23 08 42 (6 líneas)
 FAX 952 23 12 14
 URL : www.ccmosa.es
 E-Mail: laboratorio@ccmosa.es

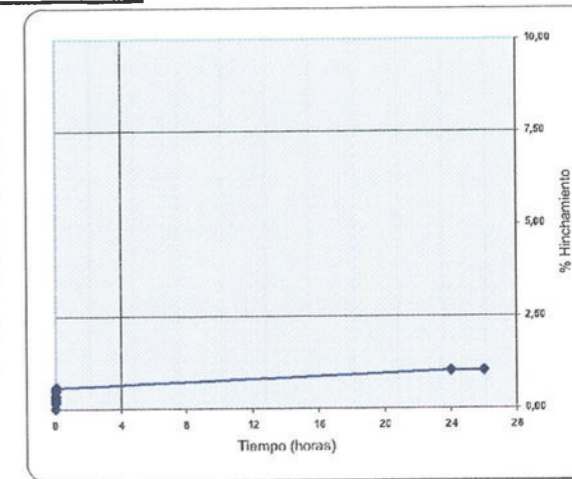
Trabajo: 2/E229/001/003
 Obra: E.G. CAMPAÑA ATARFE GR-43
 Peticionario: INSERCO INGENIEROS, S.L.
 Ref.muestra: C-1 0.30-3.20m

HINCHAMIENTO LIBRE (UNE 103 601)

Humedad			Datos de la probeta	
	Inicial	Final		
Tara+Suelo+Agua	87,88	67,22	Peso específico (gr/cc)	
Tara+Suelo	76,67	57,73	Densidad húmeda (gr/cc)	1,89
Tara	25,35	21,14	Densidad seca (gr/cc)	1,55
Suelo	51,32	36,59	Datos Colúia	
Agua	11,21	9,49	Volumen (cm ³)	23,56
Humedad (%)	21,8	25,9	Area (cm ²)	19,63
			Altura (mm)	12

PRESION VERTICAL 10 Kpa

TIEMPO	HINCHAM. %
0	0,000
10"	0,158
15"	0,183
30"	0,250
45"	0,317
1'	0,350
2'	0,492
3'	0,575
24h	1,033
26H	1,033



HINCHAMIENTO LIBRE % = 1,03

[Firma]
 Fdo: Elena Frade Viano
 Director técnico laboratorio
 Ldo. Ciencias Químicas

[Firma]
 Fdo: Inmaculada Ariza Camacho
 Responsable ensayos físicos
 I.C.C.P.

AREAS DE ACREDITACION

EHA: Área de control del hormigón, sus componentes y de los armados de acero. ERH: Área de control del hormigón y componentes. GTC: Área de suelos, arena de carreteras y carreteras "in situ" para carreteras y pistas. GFL: Área de ensayo de laboratorio de protección. VSG: Área de suelos, áridos, mezclas bituminosas y materiales cohesivos en vias. VSF: Área de control de firmes y bituminosos en vias. EAP: Área de control de los materiales de fábrica de placas cerámicas. EA: Área de control de la soldadura de perfiles estructurales de acero. APC: Área de control de los materiales de fábrica de placas cerámicas. APE: Área de control de los materiales de fábrica de placas de hormigón. ACB: Área de control de los materiales de fábrica de placas de hormigón. APT: Área de control de los materiales de fabricación de piezas de hormigón. AMC: Área de control de materiales para alfarería.

Trabajo: 4-E229-001-004
 Peticionario: INSERCO INGENIEROS S.L.
 Contratista: INSERCO INGENIEROS S.L.
 Dirección Técnica:
 Obra: AUTOVIA GR-43 ACCESO A GRANADA POR N-432. TRAMO ATARFE-GRANADA

Informe de Identificación

Material:
 Referencia: 71893
 Descripción: **Gravas limosas.**
 Procedencia: C-1 3,20-4,00

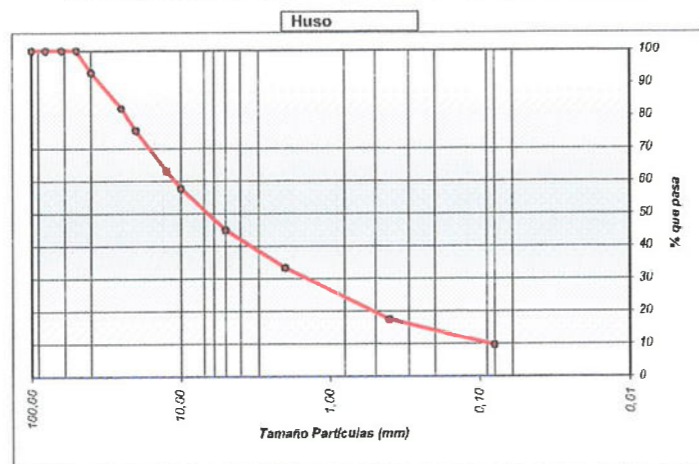
Clasificación:
 Unifed: GW-GM
 H.R.B.: A-1-a
 Índice de Grupo: 0

Plasticidad (Límites de Atterberg): NO PLASTICO
 Límite líquido: Límite plástico: Índice de plasticidad:

Análisis Químico
 Sales solubles (%): 0,8
 Materia Orgánica (% MO): 0,1

Análisis Granulométrico

TAMIZ	100	60	63	50	40	25	20	12,5	10	5	2	0,4	0,08
% PASA	100,0	100,0	100,0	100,0	93,2	82,2	75,5	63,1	57,7	44,9	33,4	17,5	9,7



Fdo: Antonio Martos López
 Ldo. Ciencias Químicas
 Director Técnico/Responsable ensayos químicos

25/04/2007

Fdo: Eduardo Ortiz Molero
 Ldo. Ciencias Geológicas
 Responsable ensayos físicos

Laboratorio acreditado para la realización de ensayos de control de calidad de la construcción. N° RLEA : LEO19-GR04. Consejo de OO PP y TT, Junta de Andalucía. BOJA N° 17, 26/01/05, en las siguientes ÁREAS DE ACREDITACIÓN:
 EHC: «Área de control del hormigón y sus componentes» VSG: «Área de suelos, áridos, mezclas bituminosas y materiales cementantes en vitales» VSP: «Área de control de tierras flexibles y bituminosas en vitales» AFC: «Área de control de los materiales de fabricación de piezas cerámicas» APH: «Área de control de los materiales de fabricación de piezas de hormigón» AMC: «Área de control de materiales para asfalto»
 CEMOSA. Cra de Córdoba, km 429 - 18230 Atarfe (Granada) 958 436762 e-mail: laboratorio.granada@cmosa.es

ENTIDAD ACREDITADA PARA LA PRESTACION DE ASISTENCIA TÉCNICA A LA CONSTRUCCION Y OBRAS PÚBLICAS DEL SECTOR DE INGENIERIA DE R.E.A. LEONARDO BOJA 248205

C. BENAQUE Nº 9 29004 MÁLAGA
 Telf. 952 23 08 42 (6 Líneas)
 FAX 952 23 12 14
 URL: www.cmosa.es
 E-Mail: laboratorio@cmosa.es

Trabajo: 2/E229/001/004
 Obra: E.G. CAMPAÑA ATARFE GR-43
 Peticionario: INSERCO INGENIEROS, S.L.
 Ref.muestra: C-1 PRF. 3,20-4,00

ENSAYO DE COLAPSO EN SUELOS (NLT-254)

Humedad		
	Inicial	Final
Tara+Suelo+Agua	34,95	120,59
Tara+Suelo	34,14	112,76
Tara	24,44	27,73
Suelo	9,70	85,03
Agua	0,81	7,83
Humedad (%)	8,4	9,2

Datos de la probeta	
Peso específico (gr/cc)	
Densidad húmeda (gr/cc)	2,35
Densidad seca (gr/cc)	2,17

Datos Celula	
Volumen (cm ³)	39,26
Area (cm ²)	19,63
Altura (mm)	20

PRESION VERTICAL: 200 Kpa

Presión (Kg/cm ²)	lecturas milésimas mm
0,00	5000
0,10	4971
0,20	4958
0,50	4920
1,00	4871
2,0 sin hundir	4803
2,0 inundado est.	4791

Índice de colapso (I): 0,061

Índice porcentual de colapso (Ic): 0,060

Firmado: Elena Frade Viano
 Director Técnico
 Lda. Ciencias Químicas

Firmado: Inmaculada Ariza Camacho
 Responsable Ensayos Físicos
 I.C.C.P.

ÁREAS DE ACREDITACIÓN

EHC: Área de control del hormigón, sus componentes, y de las armaduras de acero. EIC: Área de control del hormigón y componentes. GTC: Área de suelos, áridos, mezclas bituminosas y materiales cementantes en vitales. VSG: Área de suelos, áridos, mezclas bituminosas y materiales cementantes en vitales. VSP: Área de control de tierras flexibles y bituminosas en vitales. EAP: Área de control de los materiales de fabricación de piezas de hormigón. EAM: Área de control de la soldadura de juntas de acero. AFC: Área de control de los materiales de fabricación de piezas cerámicas. APH: Área de control de los materiales de fabricación de piezas de hormigón. APH: Área de control de los materiales de fabricación de piezas de hormigón. AMC: Área de control de materiales para asfalto.

Trabajo: 4-E229-001-005
 Peticionario: INSERCO INGENIEROS S.L.
 Contratista: INSERCO INGENIEROS S.L.
 Dirección Técnica:
 Obra: AUTOVIA GR-43 ACCESO A GRANADA POR N-432. TRAMO ATARFE-GRANADA

Informe de Identificación

Material:
 Referencia: 71894
 Descripción: Limos poco plásticos.
 Procedencia: C-2 (0.50-2.70)

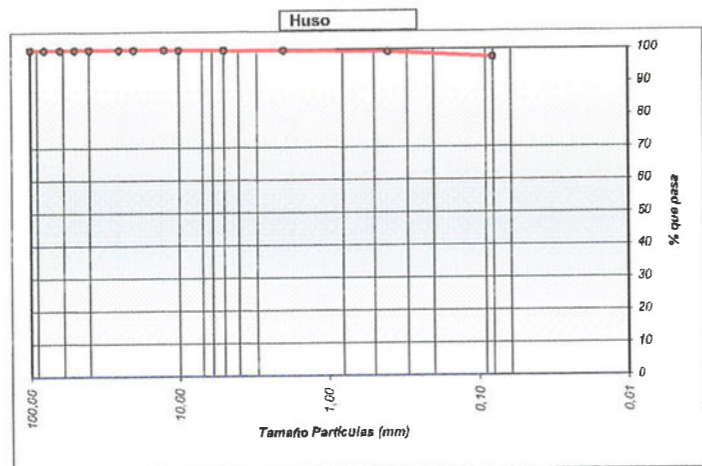
Clasificación:
 Unifid: ML
 H.R.B.: A-7-6
 Índice de Grupo: 20

Plasticidad (Límites de Atterberg):
 Límite líquido: 44,6 Límite plástico: 26,9 Índice de plasticidad: 17,7

Análisis Químico
 Sales solubles (%): 3,0 Sulfatos Solubles (%): NO CONTIENE
 Materia Orgánica (% MO): 0,1

Análisis Granulométrico

TAMZ	100	80	63	50	40	25	20	12,5	10	5	2	0,4	0,08
% PASA	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,9	99,8	99,8	99,8	99,1	97,1



[Firma]
 Fdo: Antonio Martos López
 Ldo. Ciencias Químicas
 Director Técnico/Responsable ensayos químicos

26/04/2007

[Firma]
 Fdo: Eduardo Ortiz Molero
 Ldo. Ciencias Geológicas
 Responsable ensayos físicos

Laboratorio acreditado para la realización de ensayos de control de calidad de la construcción. N° RLEA : LEO19-GR04. Consejería de OO PP y TT, Junta de Andalucía. BOJA N° 17, 26/01/05, en las siguientes AREAS DE ACREDITACIÓN:
 EHC: << Área de control del hormigón y sus componentes >> VSG: << Área de suelos, áridos, mezclas bituminosas y materiales cementarios en vías >>
 VSF: << Área de control de limos flexibles y bituminosos en vías >> AFC: << Área de control de los materiales de fabricación de piezas cerámicas >> AFH: << Área de control de los materiales de fabricación de piezas de hormigón >> AMC: << Área de control de materiales para alfarería >>
 APH: << Área de control de los materiales de fabricación de piezas de cerámica >>
 CEMOSA. Cra de Córdoba, km 429. 18230 Atarfe (Granada) 958 436762 e-mail: laboratorio.granada@cemosa.es

Trabajo: 4-E229-001-005
 Peticionario: INSERCO INGENIEROS S.L.
 Contratista: INSERCO INGENIEROS S.L.
 Dirección Técnica:
 Obra: AUTOVIA GR-43 ACCESO A GRANADA POR N-432. TRAMO ATARFE-GRANADA.

Ensayo de Apisonado (Próctor)

Tipo: Normal (UNE 103500)

Procedencia: C-2 (0.50-2.70)

Referencia: 71894

Datos del Molde

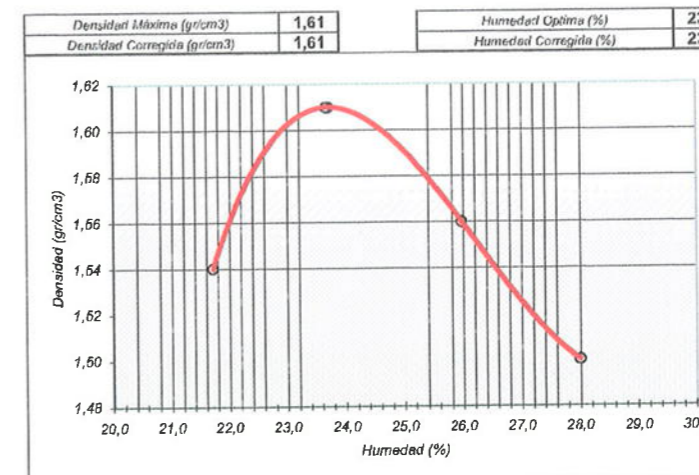
Molde (cm ³)	1000
Maza (Kg)	2,500
Altura de Caída (cm)	30,5
Nº de Capas	3
Nº de Golpes/Capas	26

Material Grueso

Porcentaje	
Densidad (g/cm ³)	

Cuadro de Resultados

Punto	1	2	3	4
% Agua Añadido	2	4	6	8
Densidad (g/cm ³)	1,54	1,61	1,56	1,50
Humedad (%)	21,7	23,7	26,0	28,0



[Firma]
 Fdo: Antonio Martos López
 Ldo. Ciencias Químicas
 Director Técnico

26/04/2007

[Firma]
 Fdo: Eduardo Ortiz Molero
 Ldo. Ciencias Geológicas
 Responsable ensayos físicos

Laboratorio acreditado para la realización de ensayos de control de calidad de la construcción. N° RLEA : LEO19-GR04. Consejería de OO PP y TT, Junta de Andalucía. BOJA N° 17, 26/01/05, en las siguientes AREAS DE ACREDITACIÓN:
 EHC: << Área de control del hormigón y sus componentes >> VSG: << Área de suelos, áridos, mezclas bituminosas y materiales cementarios en vías >> VSF: << Área de control de limos flexibles y bituminosos en vías >> AFC: << Área de control de los materiales de fabricación de piezas cerámicas >> AFH: << Área de control de los materiales de fabricación de piezas de hormigón >> AMC: << Área de control de materiales para alfarería >>
 APH: << Área de control de los materiales de fabricación de piezas de cerámica >>
 CEMOSA. Cra de Córdoba, km 429. 18230 Atarfe (Granada) 958 436762 e-mail: laboratorio.granada@cemosa.es

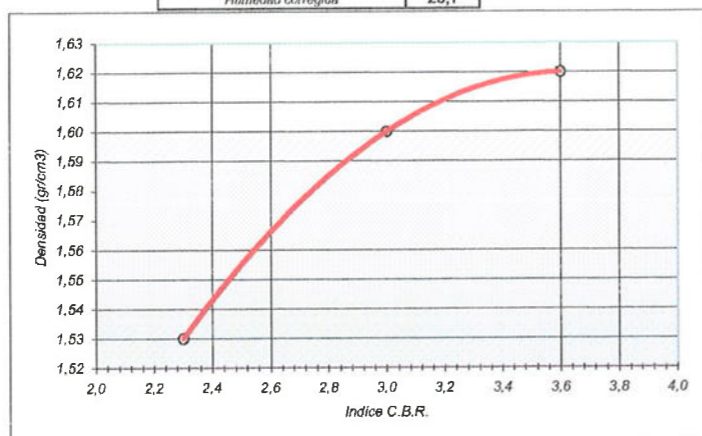
Trabajo: 4-E229-001-005
 Peticionario: INSERCO INGENIEROS S.L.
 Contratista: INSERCO INGENIEROS S.L.
 Dirección Técnica:
 Obra: AUTOVÍA GR-43 ACCESO A GRANADA POR N-432. TRAMO ATARFE-GRANADA.

Índice C.B.R. (UNE 103502)

Materia: Limos poco plásticos.
 Práctico: Normal (UNE 103500)
 Referencia: 71894
 Procedencia: C-2 (0,50-2,70)

Punto Nº	Humedad (%)		Índice de plasticidad (%)	Densidad (gr/cm ³)	Índice CBR
	Antes	Después			
1	23,7	24,2	0,35	1,62	3,6
2	23,7	24,7	0,54	1,6	3
3	23,8	25,8	0,65	1,53	2,3

	CBR
Densidad máxima (gr/cm ³)	1,61
Humedad óptima	23,7
Densidad 95% P. Corregida (gr/cm ³)	1,53
Humedad corregida	23,7



[Firma]

Fdo: Antonio Martos López
 Ldo. Ciencias Químicas
 Director Técnico

26/04/2007

[Firma]

Fdo: Eduardo Ortiz Molero
 Ldo. Ciencias Geológicas
 Responsable ensayos físicos

Laboratorio acreditado para la realización de ensayos de control de calidad de la construcción. Nº RLEA: LEO19-GR04. Consejería de OO.PP. y TT. Junta de Andalucía. BOJA Nº 17, 26/01/05, en las siguientes AREAS DE ACREDITACIÓN:
 EHC: «Área de control del hormigón y sus componentes» VSG: «Área de suelos, áridos, mezclas bituminosas y materiales constituyentes en vias» VSF: «Área de control de fibras fibrosas y bituminosas en vias» APC: «Área de control de los materiales de fabricación de piezas de hormigón» ARI: «Área de control de los materiales de fabricación de piezas de hormigón» AMC: «Área de control de materiales para albitarilla»
 CEMOSA. Cra de Córdoba, km 429, 18230 Atarfe (Granada) 958 436/62 e-mail: laboratorio.granada@comosa.es

ENTIDAD ACREDITADA PARA LA PRESTACION DE ASISTENCIA TÉCNICA A LA CONSTRUCCION Y OBRAS PUBLICAS Y PRIVADAS DE INGENIERIA DE LAS CIENCIAS QUIMICAS Y FISICAS
 C/ BENAQUE Nº 9 29004 MALAGA
 Telf. 952 23 08 42 (6 líneas)
 FAX 952 23 12 14
 URL: www.comosa.es
 E-Mail: laboratorio@comosa.es

Trabajo: 2/E229/001/005
 Obra: E.G. CAMPAÑA ATARFE GR-43
 Peticionario: INSERCO INGENIEROS, S.L.
 Ref.muestra: C-2 PRF. 0,50-2,70

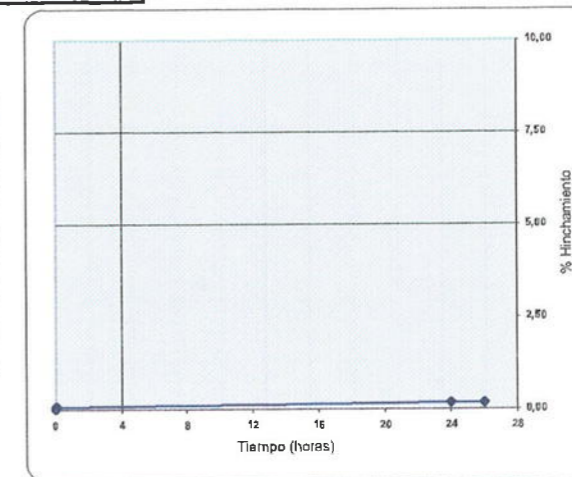
HINCHAMIENTO LIBRE (UNE 103 601)

Humedad			Datos de la probeta	
	Inicial	Final		
Tara+Suelo+Agua	65,50	106,80	Peso específico (gr/cc)	
Tara+Suelo	57,64	90,82	Densidad húmeda (gr/cc)	1,98
Tara	24,71	27,82	Densidad seca (gr/cc)	1,60
Suelo	32,93	62,90		
Agua	7,86	15,98		
Humedad (%)	23,9	25,4		

Datos Coluna	
Volumen (cm ³)	39,27
Area (cm ²)	19,63
Altura (mm)	20

PRESION VERTICAL 10 Kpa

TIEMPO	HINCHAM. %
0	0,000
10"	-0,005
15"	-0,005
30"	0,000
45"	0,005
1'	0,010
2'	0,030
3'	0,060
24h	0,165
26H	0,165



HINCHAMIENTO LIBRE % = 0,17

[Firma]
 Fdo: Elena Frade Viano
 Director técnico laboratorio
 Ldo. Ciencias Químicas

[Firma]
 Fdo: Inmaculada Ariza Camacho
 Responsable ensayos físicos
 I.C.C.P.

AREAS DE ACREDITACION
 EHC: Área de control del hormigón, sus componentes y de los resultados de ensayo. EHC: Área de control del hormigón y sus componentes. GTG: Área de suelos, áridos, mezclas bituminosas y materiales constituyentes en vias. VSF: Área de control de fibras fibrosas y bituminosas en vias. VSG: Área de suelos, áridos, mezclas bituminosas y materiales constituyentes en vias. VSF: Área de control de fibras fibrosas y bituminosas en vias. APC: Área de control de los materiales de fabricación de piezas de hormigón. ARI: Área de control de los materiales de fabricación de piezas de hormigón. AMC: Área de control de materiales para albitarilla. CEMOSA: Área de control de los materiales de fabricación de piezas de hormigón. CEMOSA: Área de control de los materiales de fabricación de piezas de hormigón. CEMOSA: Área de control de los materiales de fabricación de piezas de hormigón.

Trabajo: 4-E229-001-006
 Peticionario: INSERCO INGENIEROS S.L.
 Contratista: INSERCO INGENIEROS S.L.
 Dirección Técnica:
 Obra: AUTOVIA GR-43 ACCESO A GRANADA POR N-432. TRAMO ATARFE-GRANADA

Informe de Identificación

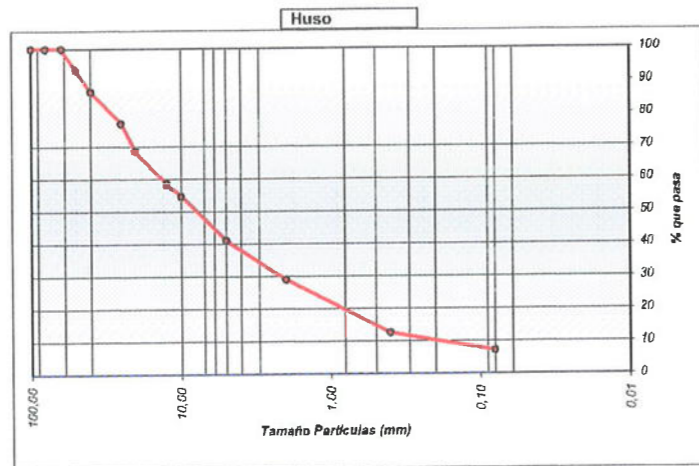
Material: Referencia: 71895 Descripción: Gravas limosas. Procedencia: C-2.70-4.00
Clasificación: Unifed: GW-GM H.R.B.: A-1-a Índice de Grupo: 0

Plasticidad (Límites de Atterberg): NO PLASTICO
 Límite líquido: Límite plástico: Índice de plasticidad:

Análisis Químico
 Sales solubles (%): 0,3
 Materia Orgánica (% MO)

Análisis Granulométrico

TAMIZ	100	80	63	50	40	25	20	12,5	10	5	2	0,6	0,08
% PASA	100,0	100,0	100,0	93,2	86,9	77,1	68,5	58,8	54,7	41,0	29,1	12,7	7,1



Fdo: Antonio Martos López
 Ldo. Ciencias Químicas
 Director Técnico/Responsable ensayos químicos

26/04/2007

Fdo: Eduardo Ortiz Molero
 Ldo. Ciencias Geológicas
 Responsable ensayos físicos

Laboratorio acreditado para la realización de ensayos de control de calidad de la construcción. Nº RLEA: LEO19-GR04. Consejería de OO.PP y TT, Junta de Andalucía. BOJA Nº 17, 26/01/05, en las siguientes AREAS DE ACREDITACIÓN:
 EHC: << Área de control del hormigón y sus componentes >> VSG: << Área de suelos, áridos, masas bituminosas y materiales constituyentes en vias >>
 VSF: << Área de control de firmas flexibles y bituminosas en vias >> APC: << Área de control de los materiales de fábrica de piezas cerámicas >>
 APH: << Área de control de los materiales de fábrica de piezas de hormigón >> AMC: << Área de control de materiales para albitraria >>
 CEMOSA. Cra de Córdoba, km 429. 18230 Atarfe (Granada) 958 436762 e-mail: laboratorio.granada@cemosa.es

ENTIDAD ACREDITADA PARA LA PRESTACION DE ASISTENCIA TÉCNICA A LA CONSTRUCCION Y OBRAS PÚBLICAS. LEY 22/99 DE INGENIEROS DEL R.E.A. LEYES 44/03 BOJA 24/03/05
 C/ BINAQUER Nº 9 29004 MALAGA
 Tel. 952 23 08 42 (6 líneas)
 FAX 952 23 12 14
 URL: www.cemosa.es
 E-Mail: laboratorio@cemosa.es

Trabajo: 2/E229/001/004
 Obra: E.G. CAMPAÑA ATARFE GR-43
 Peticionario: INSERCO INGENIEROS, S.L.
 Ref.muestra: C-2 PRF. 2,70-4,00

ENSAYO DE COLAPSO EN SUELOS (NLT-254)

Humedad		Datos de la probeta	
	Inicial	Final	
Tara+Suelo+Agua	72,23	82,79	Peso específico (gr/cc)
Tara+Suelo	68,89	76,95	Densidad húmeda (gr/cc)
Tara	24,45	25,62	Densidad seca (gr/cc)
Suelo	44,44	51,33	
Agua	3,34	5,84	
Humedad (%)	7,5	11,4	

Datos Celula	
Volumen (cm ³)	23,556
Area (cm ²)	19,63
Altura (mm)	12

PRESION VERTICAL	200 Kpa
------------------	---------

Presión (Kg/cm ²)	lecturas milésimas mm
0,00	5000
0,10	4992
0,20	4982
0,50	4935
1,00	4874
2,0 sin Inundar	4802
2,0 Inundado est.	4789

Índice de colapso (I): 0,110

Índice porcentual de colapso (Ic): 0,108

Firmado: Elena Frade Viano
 Director Técnico
 Lda. Ciencias Químicas

Firmado: Inmaculada Ariza Camacho
 Responsable Ensayos Físicos
 I.C.C.P.

AREAS DE ACREDITACION
 EHC: Área de control del hormigón, sus componentes y de las armaduras de acero. ETC: Área de control del hormigón y componentes. GTC: Área de suelos, toma de muestras y ensayos "in situ" para determinar propiedades GTC. Área de ensayos de laboratorio de producción y SGI. Área de ensayos físicos mecánicos bituminosos y materiales constituyentes en vias. VSP: Área de control de firmas y bituminosas en vias. EAP: Área de control de perfiles de acero para estructuras. EAS: Área de control de la subestructura de perfiles estructurales de acero. APC: Área de control de los materiales de fábrica de piezas cerámicas. APH: Área de control de los materiales de fábrica de piezas de hormigón. ACP: Área de control de los materiales de construcción de piezas de hormigón. AMC: Área de control de materiales para albitraria.

Trabajo: 4-E229-001-007
 Peticionario: INSERCO INGENIEROS S.L.
 Contratista: INSERCO INGENIEROS S.L.
 Dirección Técnica:
 Obra: AUTOVIA GR-43 ACCESO A GRANADA POR N-432. TRAMO ATARFE-GRANADA

Informe de Identificación

Material:
 Referencia: 71896
 Descripción: Limos poco plásticos.
 Procedencia: C-3 (0.30-2.70)

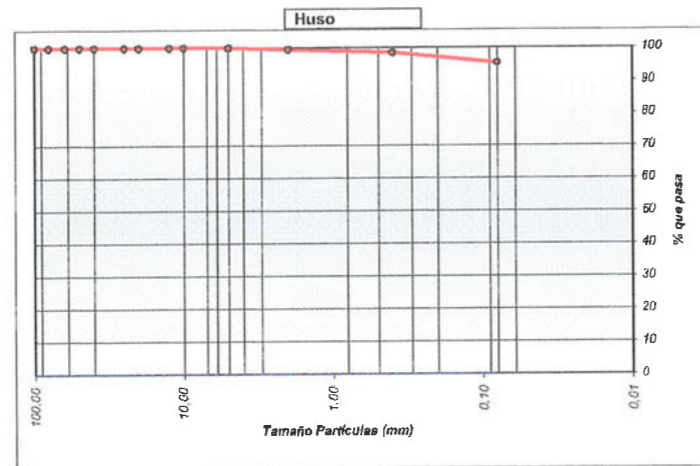
Clasificación:
 Unifed: ML
 H.R.B.: A-7.6
 Índice de Grupo: 17,6

Plasticidad (Límites de Atterberg):
 Límite líquido: 43,2 Límite plástico: 27,5 Índice de plasticidad: 15,7

Análisis Químico
 Sales solubles (%): 3,7 Sulfatos Solubles (%): NO CONTIENE
 Materia Orgánica (% MO): 0,5

Análisis Granulométrico

TAMIZ	100	80	63	50	40	25	20	12,5	10	5	2	0,4	0,08
% PASA	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,9	99,4	96,4	95,3



[Firma]
 Fdo: Antonio Martos López
 Ldo. Ciencias Químicas
 Director Técnico/Responsable ensayos químicos

26/04/2007

[Firma]
 Fdo: Eduardo Ortiz Molero
 Ldo. Ciencias Geológicas
 Responsable ensayos físicos

Laboratorio acreditado para la realización de ensayos de control de calidad de la construcción. Nº RLEA : LEO18-GR04. Consejería de OO PP y TT, Junta de Andalucía. BOJA Nº 17, 26/01/05, en las siguientes AREAS DE ACREDITACIÓN:
 EHC: << Área de control del hormigón y sus componentes >> VSG: << Área de suelos áridos mezclas bituminosas y materiales constituyentes en vías >>
 VSF: << Área de control de firmas flexibles y bituminosas en vías >> APC: << Área de control de los materiales de fábrica de piezas cerámicas >>
 AFH: << Área de control de los materiales de fábrica de piezas de hormigón >> AMC: << Área de control de resultados para urbanización >>
 CEMOSA. Cra de Córdoba, km 429. 18230 Atarfe (Granada) 958 436762 e-mail: laboratorio.granada@comosa.es

Trabajo: 4-E229-001-007
 Peticionario: INSERCO INGENIEROS S.L.
 Contratista: INSERCO INGENIEROS S.L.
 Dirección Técnica:
 Obra: AUTOVIA GR-43 ACCESO A GRANADA POR N-432. TRAMO ATARFE-GRANADA

Ensayo de Apisonado (Próctor)

Tipo: Normal (UNE 103500)

Procedencia: C-3 (0.30-2.70)

Referencia: 71896

Datos del Molde

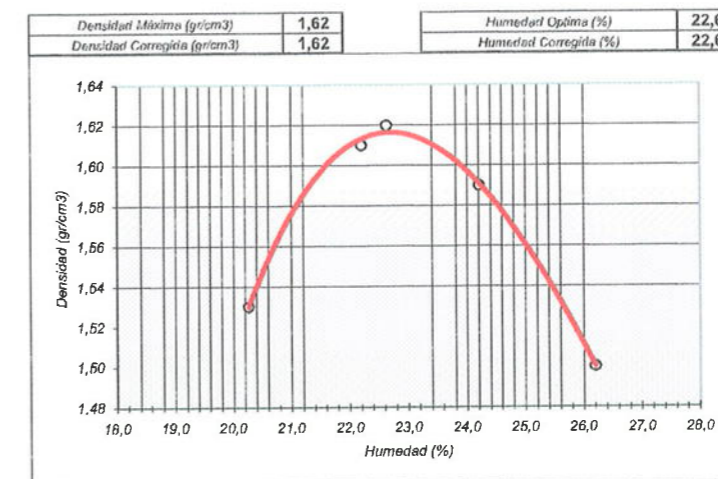
Molde (cm ³)	1000
Maza (Kg)	2,500
Altura de Caída (cm)	30,5
Nº de Capas	3
Nº de Golpes/Capas	26

Material Grueso

Porcentaje	
Densidad (g/cm ³)	

Cuadro de Resultados

Punto	1	2	3	4
% Agua Añadido	2	4	6	8
Densidad (g/cm ³)	1,53	1,61	1,59	1,50
Humedad (%)	20,3	22,2	24,2	26,2



[Firma]
 Fdo: Antonio Martos López
 Ldo. Ciencias Químicas
 Director Técnico

26/04/2007

[Firma]
 Fdo: Eduardo Ortiz Molero
 Ldo. Ciencias Geológicas
 Responsable ensayos físicos

Laboratorio acreditado para la realización de ensayos de control de calidad de la construcción. Nº RLEA : LEO18-GR04. Consejería de OO PP y TT, Junta de Andalucía. BOJA Nº 17, 26/01/05, en las siguientes AREAS DE ACREDITACIÓN:
 EHC: << Área de control del hormigón y sus componentes >> VSG: << Área de suelos áridos mezclas bituminosas y materiales constituyentes en vías >> VSF:
 << Área de control de firmas flexibles y bituminosas en vías >> AFC: << Área de control de los materiales de fábrica de piezas cerámicas >> AFH: << Área de control de los materiales de fábrica de piezas de hormigón >> AMC: << Área de control de resultados para urbanización >>
 CEMOSA. Cra de Córdoba, km 429. 18230 Atarfe (Granada) 958 436762 e-mail: laboratorio.granada@comosa.es

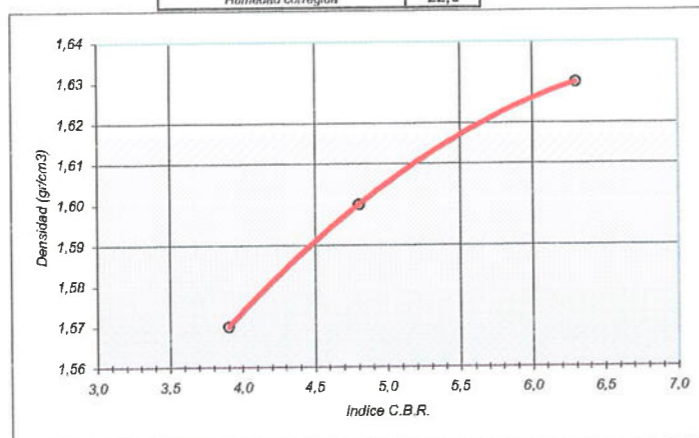
Trabajo: 4-E229-001-007
 Peticionario: INSERCO INGENIEROS S.L.
 Contratista: INSERCO INGENIEROS S.L.
 Dirección Técnica:
 Obra: AUTOVIA GR-43 ACCESO A GRANADA POR N-432, TRAMO ATARFE-GRANADA.

Indice C.B.R. (UNE 103502)

Material: Limos poco plásticos.
 Próctor: Normal (UNE 103500)
 Referencia: 71896
 Procedencia: C-3 (0.30-2.70)

Prueb N°	Humedad (%)		Hinchamiento (%)	Densidad (gr/cm ³)	Índice CBR
	Antes	Después			
1	23,6	24,1	0,28	1,63	6,3
2	23,7	25,5	0,7	1,6	4,8
3	23,7	25,6	0,93	1,57	3,9

CBR	
Densidad máxima (gr/cm ³)	1,62
Humedad óptima	22,6
Densidad 95% P. Corregida (gr/cm ³)	1,54
Humedad corregida	22,6



[Firma]
 Fdo: Antonio Martos López
 Ldo. Ciencias Químicas
 Director Técnico

26/04/2007

[Firma]
 Fdo: Eduardo Ortiz Molero
 Ldo. Ciencias Geológicas
 Responsable ensayos físicos

Laboratorio acreditado para la realización de ensayos de control de calidad de la construcción. N° RLEA: LEO19-GR04. Consejería de OO.PP y TT. Junta de Andalucía. BOJA N° 17, 26/01/05, en las siguientes AREAS DE ACREDITACIÓN:
 ERC << Área de control del hormigón y sus componentes >> VSD << Área de suelos, áridos, mezclas bituminosas y materiales cementosos en estado >> VSG << Área de control de firmas flexibles y bituminosas en estado >> AFC << Área de control de los materiales de fabricación de placas currimiento >> AFH << Área de control de los ensayos de fatiga de placas de hormigón >> AMG << Área de control de morteros para albitar >>
 CEMOSA. Cra de Córdoba, km 429. 18230 Atarfe (Granada) 958 436762 e-mail: laboratorio.granada@comosa.es

ENTIDAD ACREDITADA PARA LA PRESTACION DE ASISTENCIA TÉCNICA A LA CONSTRUCCION Y OBRA PUBLICA RD 1763/87 M DE INSERCCION DE I.F.A. I.F.O.S. MADRID N.º 240795
 C/ BENAQUE N° 9 29004 MALAGA
 Telf. 952 23 08 47 (6 líneas)
 FAX 952 23 12 14
 URL: www.comosa.es
 E-Mail: laboratorio@comosa.es

Trabajo: 2/E229/001/007
 Obra: E.G. CAMPAÑA ATARFE GR-43
 Peticionario: INSERCO INGENIEROS, S.L.
 Ref.muestra: C-3 PRF. 0,30-2,70

HINCHAMIENTO LIBRE (UNE 103 601)

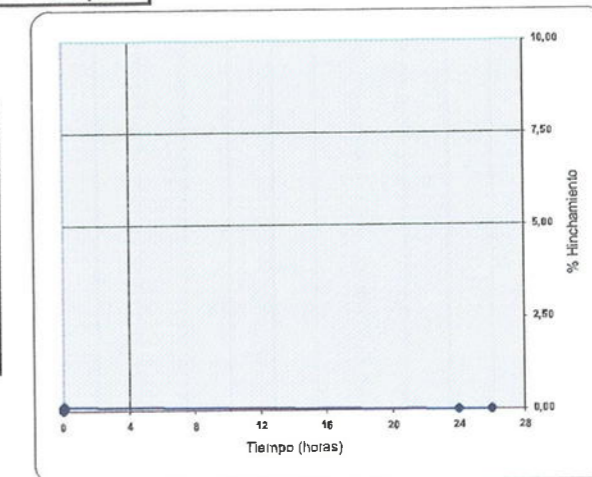
Humedad		
	Inicial	Final
Tara+Suelo+Agua	64,51	106,85
Tara+Suelo	57,21	91,47
Tara	24,61	27,72
Suelo	32,60	63,75
Agua	7,30	15,38
Humedad (%)	22,4	24,1

Datos de la probeta	
Peso específico (gr/cc)	
Densidad húmeda (gr/cc)	1,99
Densidad seca (gr/cc)	1,62

Datos Celula	
Volumen (cm ³)	39,27
Área (cm ²)	19,63
Altura (mm)	20

PRESION VERTICAL 10 Kpa

TIEMPO	HINCHAM. %
0	0,000
10"	0,010
15"	0,030
30"	0,040
45"	0,045
1'	0,055
2'	0,085
3'	0,100
24h	0,005
28H	0,005



HINCHAMIENTO LIBRE %= 0,01

[Firma]
 Fdo: Elena Frade Viano
 Director técnico laboratorio
 Ldo. Ciencias Químicas

[Firma]
 Fdo: Inmaculada Ariza Camacho
 Responsable ensayos físicos
 I.C.C.P.

AREA DE ACREDITACION
 RLEA: Área de control del hormigón, sus componentes y de la construcción de acero. EHC: Área de control del hormigón y componentes. GTC: Área de suelos, áridos, mezclas bituminosas y materiales cementosos en estado para reconocimiento geotécnico. GTE: Área de ensayos de laboratorio de geotecnia. VSG: Área de suelos, áridos, mezclas bituminosas y materiales cementosos en estado. VSD: Área de control de firmas y bituminosas en estado. FAF: Área de control de perfiles de acero para estructuras. FAS: Área de control de la realización de perfiles cementosos de acero. AFH: Área de control de los ensayos de fatiga de placas de hormigón. AFH: Área de control de los ensayos de fatiga de placas de hormigón. AMG: Área de control de morteros para albitar.

ENTIDAD ACREDITADA PARA LA PRESTACION DE ASISTENCIA TECNICA A LA CONSTRUCCION Y OBRAS PUBLICAS DEL GOBIERNO DE BORDABUENA DEL R.E.A. LE018-GR04 B.O.J.A. 24/02/05

C/ BENAQUER Nº 9 29004 MALAGA
Tel. 952 23 08 42 (ó Líneas)
FAX 952 23 12 14
URL: www.cemosa.es
E-Mail: laboratorio@cemosa.es

Trabajo: 2/E229/001/007
Obra: E.G. CAMPAÑA ATARFE GR-43
Peticionario: INSERCO INGENIEROS, S.L.
Ref.muestra: C-3 PRF. 0,30-2,70

ENSAYO DE COLAPSO EN SUELOS (NLT-254)

Humedad		
	Inicial	Final
Tara+Suelo+Agua	45,23	105,23
Tara+Suelo	41,35	87,25
Tara	25,02	23,12
Suelo	16,33	64,13
Agua	3,88	17,98
Humedad (%)	23,8	28,0

Datos de la probeta	
Peso específico (gr/cc)	
Densidad húmeda (gr/cc)	2,02
Densidad seca (gr/cc)	1,63

Datos Celula	
Volumen (cm ³)	39,28
Area (cm ²)	19,63
Altura (mm)	20

PRESION VERTICAL 200 Kpa

Presión (Kg/cm ²)	lecturas milésimas mm
0,00	5000
0,10	4978
0,20	4952
0,50	4785
1,00	4652
2,0 sin inundar	4530
2,0 inundado est.	4520

Indice de colapso (I): 0,051
Indice porcentual de colapso (Ic): 0,050

Firmado: Elena Frade Viano
Director Técnico
Lda. Ciencias Químicas

Firmado: Inmaculada Ariza Camacho
Responsable Ensayos Físicos
I.C.C.P.

AREAS DE ACREDITACION

ISO: Área de control del hormigón y sus componentes y de las mezclas de arena. EHI: Área de control del hormigón y sus componentes. GTC: Área de control de ensayos y ensayos "in situ" para caracterización geotécnica. GEL: Área de ensayos de laboratorio.

Trabajo: 4-E229-001-008
Peticionario: INSERCO INGENIEROS S.L.
Contratista: INSERCO INGENIEROS S.L.
Dirección Técnica:
Obra: AUTOVIA GR-43 ACCESO A GRANADA POR N-432. TRAMO ATARFE-GRANADA.

Informe de Identificación

Material: Referencia 71897 Descripción Gravas bien graduadas. Procedencia C-3 (2.70-4.00)

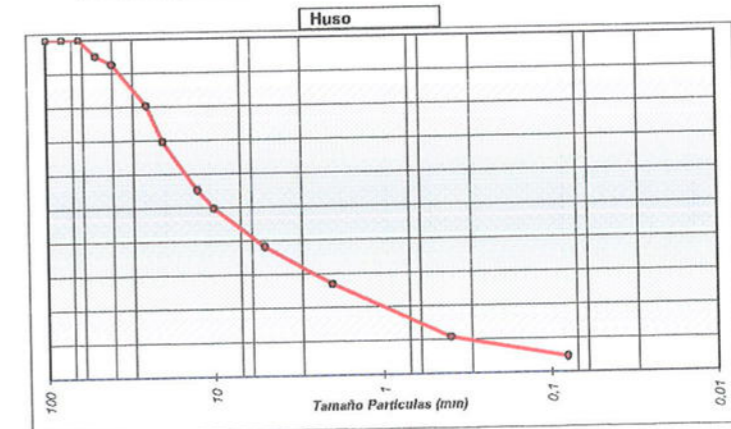
Clasificación: Unifed H.R.D. Índice de Grupo 0

Plasticidad (Límites de Atterberg): NO PLASTICO
Límite líquido: Límite plástico: Índice de plasticidad:

Análisis Químico Sales solubles (%) 0,2
Materia Orgánica (% MO) No contiene

Análisis Granulométrico

TAMIZ	100	80	63	50	40	25	20	12,5	10	5	2	0,4	0,08
% PASA	100,0	100,0	100,0	95,2	92,7	80,5	69,7	55,2	49,8	36,2	27,0	10,7	1,6



Firma

Granada, 25/04/2007

Fdo: Antonio Martos López
Ldo. Ciencias Químicas
Director Técnico. Responsable de ensayos químicos

Fdo: Eduardo Ortiz Molero
Ldo. Ciencias Geológicas
Responsable ensayos físicos

Laboratorio acreditado para la realización de ensayos de control de calidad de la construcción. Nº RLEA: LE018-GR04. Consejería de OG PP y TT, Junta de Andalucía. B.O.J.A Nº 17, 26/01/05, en las siguientes ÁREAS DE ACREDITACIÓN:

ERC: «Área de control del hormigón y sus componentes.» VSG: «Área de estibas, Áridos, mezclas bituminosas y materiales constituyentes en volas.» VBF: «Área de control de fibras flexibles y bituminosas en volas.» AFC: «Área de control de los materiales de fabricación de piezas cerámicas.» AFF: «Área de control de los materiales de fabricación de piezas de hormigón.» AMC: «Área de control de morteros para elbaldosa.»

CEMOSA. C/ta de Córdoba, Km 42º Inz20 A/Larín (Granada) 956 436762 e-mail: laboratorio@cemosa.es

ENTIDAD ACREDITADA PARA LA PRESTACION DE ASISTENCIA
TÉCNICA A LA CONSTRUCCIÓN Y OBRAS PÚBLICAS. REGISTRO
DE INSCRIPCIÓN DEL N.º 1.155.11055 B.O.J.A. 24/02/06

C/ BENAQUÍ Nº 9 29004 MALAGA
Tel: 952 23 08 42 (6 Líneas)
FAX: 952 23 12 14
URL: www.ccmosa.es
E-Mail: laboratoria@ccmosa.es

Trabajo: 2/E229/001/004
Obra: E.G. CAMPAÑA ATARFE GR-43
Peticionario: INSERCO INGENIEROS, S.L.
Ref.muestra: C-3 PRF. 2,70-4,00

ENSAYO DE COLAPSO EN SUELOS (NLT-254)

Humedad		
	Inicial	Final
Tara+Suelo+Agua	27,06	118,47
Tara+Suelo	26,37	111,51
Tara	17,51	25,41
Suelo	8,86	88,10
Agua	0,69	6,96
Humedad (%)	7,8	8,1

Datos de la probeta	
Peso específico (gr/cc)	
Densidad húmeda (gr/cc)	2,36
Densidad seca (gr/cc)	2,19

Datos Celula	
Volumen (cm ³)	39,26
Area (cm ²)	19,63
Altura (mm)	20

PRESION VERTICAL 200 Kpa

Presión (Kg/cm ²)	lecturas milésimas mm
0,00	5000
0,10	4981
0,20	4966
0,50	4921
1,00	4862
2,0 sin inundar	4787
2,0 inundado est.	4770

Indice de colapso (I): 0,086

Indice porcentual de colapso (Ic): 0,085

Firmado: Elena Frade Viano
Director Técnico
Lda. Ciencias Químicas

Firmado: Inmaculada Ariza Camacho
Responsable Ensayos Físicos
I.C.C.P.

ÁREAS DE ACREDITACIÓN

EHA: Área de control del hormigón, sus componentes y de las armaduras de acero. EHC: Área de control del hormigón y componentes. ETC: Área de verificación, toma de muestras y ensayos "in situ" para reconocimiento geotécnico. EHL: Área de ensayos de laboratorio de geotecnia y SUE. Área de suelos, áreas mecánicas, hidráulicas y materiales cohesivos en suelos. ESR: Área de control de ensayos y tratamientos en suelos. EAP: Área de control de perfiles de acero para estructuras. EAS: Área de control de la soldadura de perfiles estructurales de acero. AFE: Área de control de los materiales de fábrica de piezas cerámicas. AFB: Área de control de los materiales de fábrica de piezas de hormigón. ACF: Área de control de los materiales de edificación de piezas de hormigón. APH: Área de control de los materiales de pavimento de piezas de hormigón. AMC: Área de control de morteros para albitar.

Trabajo: 4-E228-001-009
Peticionario: INSERCO INGENIEROS S.L.
Contratista: INSERCO INGENIEROS S.L.
Dirección Técnica:
Obra: AUTOVIA GR-43 ACCESO A GRANADA POR N-432. TRAMO ATARFE-GRANADA.

Informe de Identificación

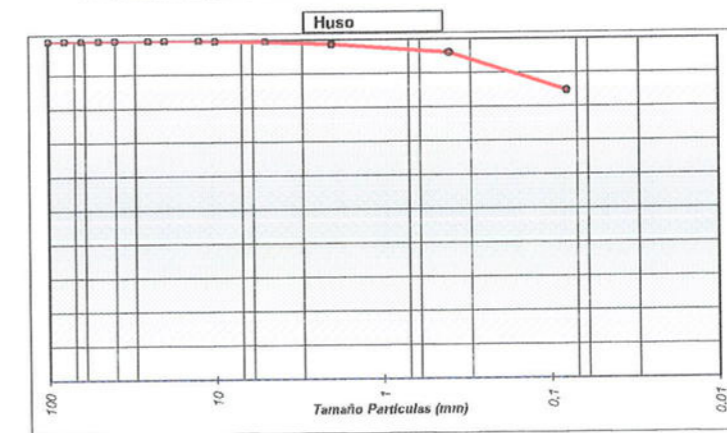
Material: Arcillas poco plásticas. Clasificación: CL
Referencia: 71898. Unifed: A-4
Descripción: Arcillas poco plásticas. H.R.B.: A-4
Procedencia: GATA 4, 0.4 A 3.8 m. Índice de Grupo: 7,5

Plasticidad (Límites de Atterberg):
Límite líquido: 32,3 Límite plástico: 23,0 Índice de plasticidad: 9,3

Análisis Químico
Sales solubles (%): 2,6
Materia Orgánica (% MO): 0,2

Análisis Granulométrico

TAMIZ	100	80	63	50	40	25	20	12,5	10	5	2	0,4	0,08
% PASA	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,8	99,5	96,8	96,1	81,7



Firma

Granada, 26/04/2007

Fdo: Antonio Martos López
Lda. Ciencias Químicas
Director Técnico Responsable de ensayos químicos

Fdo: Eduardo Ortiz Molero
Lda. Ciencias Geológicas
Responsable ensayos físicos

Laboratorio acreditado para la realización de ensayos de control de calidad de la construcción. Nº RLEA: LE019-GR04. Consejería de CO PP y TT, Junta de Andalucía. B.O.J.A Nº 17, 26/01/05, en las siguientes ÁREAS DE ACREDITACIÓN:

EHC: «Área de control del hormigón y sus componentes» VSG: «Área de suelos, áridos, mezclas bituminosas y materiales cohesivos en suelos»
VBF: «Área de control de fibras flexibles y bituminosas en veles» AFE: «Área de control de los materiales de fábrica de piezas cerámicas»
APH: «Área de control de los materiales de fábrica de piezas de hormigón» AMC: «Área de control de morteros para albitar»

CEMOSA, C/da de Córdoba, Km 4,29 - Tarifa (Cádiz) 13614-336762 e-mail: laboratoria@ccmosa.es

Trabajo: 4-E229-001-009
 Peticionario: INSERCO INGENIEROS S.L.
 Contratista: INSERCO INGENIEROS S.L.
 Dirección Técnica:
 Obra: AUTOVIA GR-43 ACCESO A GRANADA POR N-432. TRAMO ATARFE-GRANADA.

Ensayo de Apisonado (Próctor)

Tipo: Normal (UNE 103500)

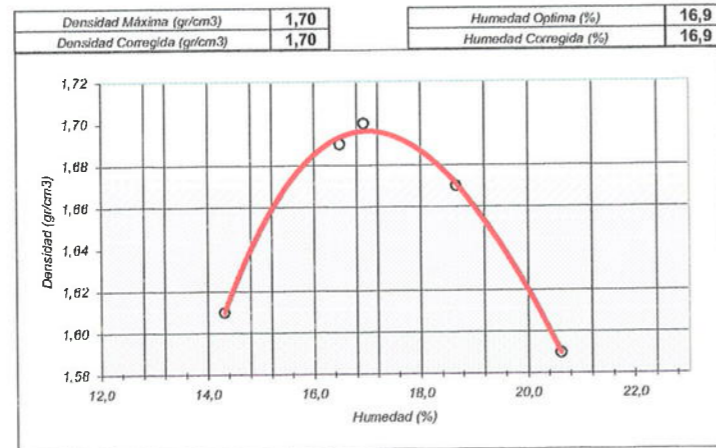
Procedencia CATA 4, 0.4 A 3.8 m

Referencia 71898

Datos del Molde	
Molde (cm ³)	1000
Maza (Kg)	2,500
Altura de Calda (cm)	30,5
Nº de Capas	3
Nº de Golpes/Capas	26

Material Grosso	
Porcentaje	
Densidad (gr/cm ³)	

Cuadro de Resultados				
Punto	1	2	3	4
% Agua Añadido	6	8	10	12
Densidad (gr/cm ³)	1,61	1,69	1,67	1,59
Humedad (%)	14,3	16,5	18,7	20,6



[Firma]

Granada, 26/04/2007

Fdo: Antonio Martos López
 Ldo. Ciencias Químicas
 Director Técnico. Responsable de ensayos químicos

[Firma]

Fdo: Eduardo Ortiz Molero
 Ldo. Ciencias Geológicas
 Responsable ensayos físicos

Laboratorio acreditado para la realización de ensayos de control de calidad de la construcción Nº RLEA: LE019-GR04. Consejería de OO PP y TT, Junta de Andalucía. BOJA Nº 17, 29/01/05, en las siguientes ÁREAS DE ACREDITACIÓN:
 EHC: «Área de control del hormigón y sus componentes» VSD: «Área de suelos, áridos, mezclas bituminosas y materiales constituyentes en vías»
 VSF: «Área de control de firmas finitas y bituminosas en vías» AFC: «Área de control de los materiales de fabricación de piezas de hormigón»
 AFH: «Área de control de los materiales de fabricación de piezas de hormigón» AMC: «Área de control de morteros para albañilería»
 CEMOSA: Ctra de Córdoba, Km 429. 14230 Alcañete (Granada) 958 436762 e-mail: laboratorio@cemosa.es

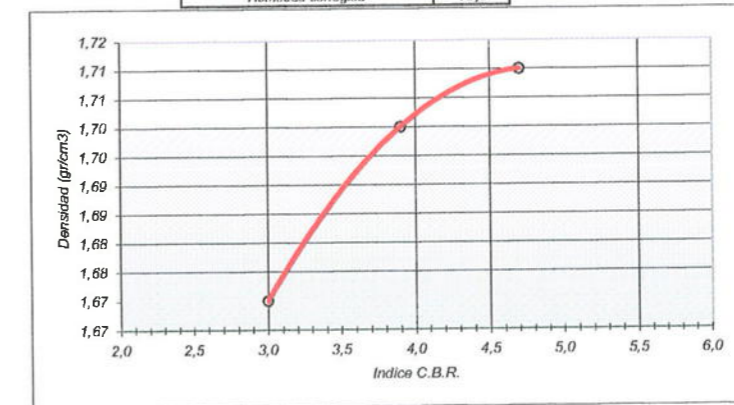
Trabajo: 4-E229-001-009
 Peticionario: INSERCO INGENIEROS S.L.
 Contratista: INSERCO INGENIEROS S.L.
 Dirección Técnica:
 Obra: AUTOVIA GR-43 ACCESO A GRANADA POR N-432. TRAMO ATARFE-GRANADA.

Indice C.B.R. (UNE 103502)

Material Arcillas poco plásticas.
 Próctor Normal (UNE 103500)
 Referencia 71898
 Procedencia CATA 4, 0.4 A 3.8 m

Punto Nº	Área	Después (%)	Humedad (%)	Densidad (gr/cm ³)	Indice CBR
1	17	20,6	0,64	1,71	4,7
2	16,9	21,5	0,47	1,7	3,9
3	16,9	22,8	0,31	1,67	3

CBR	
Densidad máxima (gr/cm ³)	1,70
Humedad óptima	16,9
Densidad 95% P. Corregida (gr/cm ³)	1,62
Humedad corregida	16,9



[Firma]

Granada, 26/04/2007

Fdo: Antonio Martos López
 Ldo. Ciencias Químicas
 Director Técnico. Responsable de ensayos químicos

[Firma]

Fdo: Eduardo Ortiz Molero
 Ldo. Ciencias Geológicas
 Responsable ensayos físicos

Laboratorio acreditado para la realización de ensayos de control de calidad de la construcción Nº RLEA: LE019-GR04. Consejería de OO PP y TT, Junta de Andalucía. BOJA Nº 17, 29/01/05, en las siguientes ÁREAS DE ACREDITACIÓN:
 EHC: «Área de control del hormigón y sus componentes» VSD: «Área de suelos, áridos, mezclas bituminosas y materiales constituyentes en vías»
 VSF: «Área de control de firmas finitas y bituminosas en vías» AFC: «Área de control de los materiales de fabricación de piezas de hormigón»
 AFH: «Área de control de los materiales de fabricación de piezas de hormigón» AMC: «Área de control de morteros para albañilería»
 CEMOSA: Ctra de Córdoba, Km 429. 14230 Alcañete (Granada) 958 436762 e-mail: laboratorio@cemosa.es

ENTIDAD ACREDITADA PARA LA PRESTACION DE ASISTENCIA TÉCNICA A LA FABRICACION Y OPERACION DE EQUIPOS DE INSPECCION DEL R.E.A. LEONARDO RODRIGUEZ

C/ DENAQUE Nº 9 - 29004 MALAGA
Tel. 952 23 08 42 (6 líneas)
FAX 952 23 12 14
URL: www.ccmisa.es
E-Mail: laboratorio@ccmisa.es

Trabajo: **2/E229/001/009**
Obra: **E.G. CAMPAÑA ATARFE GR-43**
Peticionario: **INSERCO INGENIEROS, S.L.**
Ref.muestra: **C-4 0.40-3.80m**

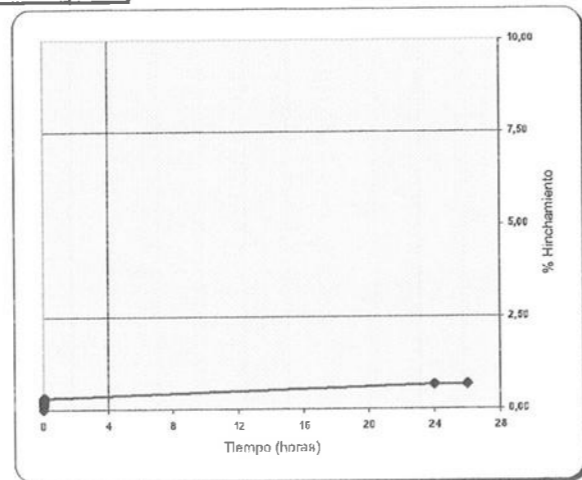
HINCHAMIENTO LIBRE (UNE 103 601)

Humedad			Datos de la probeta	
	Inicial	Final	Peso específico (gr/cc)	
Tara+Suelo+Agua	54,11	108,56	Densidad húmeda (gr/cc)	1,98
Tara+Suelo	50,12	94,93	Densidad seca (gr/cc)	1,71
Tara	24,56	27,63		
Suelo	25,56	67,30		
Agua	3,99	13,63		
Humedad (%)	15,6	20,3		

Datos Celula	
Volumen (cm ³)	39,27
Area (cm ²)	19,63
Altura (mm)	20

PRESION VERTICAL **10 Kpa**

TIEMPO	HINCHAM. %
0	0,000
10"	0,115
15"	0,130
30"	0,180
45"	0,220
1'	0,245
2'	0,280
3'	0,320
24h	0,665
26H	0,670



HINCHAMIENTO LIBRE % = 0,67

Fdo: Elena Frade Viano
Director técnico laboratorio
Ldo. Ciencias Químicas

Fdo: Inmaculada Ariza Camacho
Responsable ensayos físicos
I.C.C.P.

AREAS DE ACREDITACION

EH: Área de control del hormigón, sus componentes y de las armaduras de acero. EHC: Área de control del hormigón y componentes. GTC: Área de sondas, toma de muestras y ensayos "in situ" para reconocimientos posteriores. GLE: Área de ensayos de laboratorio de geotecnia. YSG: Área de suelas, arbotantes, juntas bituminosas y juntas de dilatación en suelos. YSE: Área de control de tiras y bituminosas en suelos. CAP: Área de control de perfiles de acero para construcción. CAS: Área de control de la soldadura de perfiles estructurales de acero. AFC: Área de control de los materiales de fabricación de piezas curvadas. AFH: Área de control de los materiales de fabricación de piezas de hormigón. ACB: Área de control de los materiales de cobertura de piezas de hormigón. APH: Área de control de los materiales de pavimentos de piezas de hormigón. AMC: Área de control de morteros para adobe.

ENTIDAD ACREDITADA PARA LA PRESTACION DE ASISTENCIA TÉCNICA A LA FABRICACION Y OPERACION DE EQUIPOS DE INSPECCION DEL R.E.A. LEONARDO RODRIGUEZ

C/ DENAQUE Nº 9 - 29004 MALAGA
Tel. 952 23 08 42 (6 líneas)
FAX 952 23 12 14
URL: www.ccmisa.es
E-Mail: laboratorio@ccmisa.es

Trabajo: **2/E229/001/009**
Obra: **E.G. CAMPAÑA ATARFE GR-43**
Peticionario: **INSERCO INGENIEROS, S.L.**
Ref.muestra: **C-4 0.40-3.80m**

ENSAYO DE COLAPSO EN SUELOS (NLT-254)

Humedad			Datos de la probeta	
	Inicial	Final	Peso específico (gr/cc)	
Tara+Suelo+Agua	57,13	107,41	Densidad húmeda (gr/cc)	1,97
Tara+Suelo	53,13	94,67	Densidad seca (gr/cc)	1,71
Tara	27,31	27,80		
Suelo	25,82	67,07		
Agua	4,00	12,74		
Humedad (%)	15,5	19,0		

Datos Celula	
Volumen (cm ³)	39,26
Area (cm ²)	19,63
Altura (mm)	20

PRESION VERTICAL **200 Kpa**

Presión (Kg/cm ²)	lecturas milésimas mm
0,00	5000
0,10	4943
0,20	4910
0,50	4779
1,00	4608
2,0 sin inundar	4344
2,0 Inundado est.	4255

Indice de colapso (I): 0,460
Indice porcentual de colapso (Ic): 0,445

Firmado: Elena Frade Viano
Director Técnico
Lda. Ciencias Químicas

Firmado: Inmaculada Ariza Camacho
Responsable Ensayos Físicos
I.C.C.P.

AREAS DE ACREDITACION

EH: Área de control del hormigón, sus componentes y de las armaduras de acero. EHC: Área de control del hormigón y componentes. GTC: Área de sondas, toma de muestras y ensayos "in situ" para reconocimientos posteriores. GLE: Área de ensayos de laboratorio de geotecnia. YSG: Área de suelas, arbotantes, juntas bituminosas y juntas de dilatación en suelos. YSE: Área de control de tiras y bituminosas en suelos. CAP: Área de control de perfiles de acero para construcción. CAS: Área de control de la soldadura de perfiles estructurales de acero. AFC: Área de control de los materiales de fabricación de piezas curvadas. AFH: Área de control de los materiales de fabricación de piezas de hormigón. ACB: Área de control de los materiales de cobertura de piezas de hormigón. APH: Área de control de los materiales de pavimentos de piezas de hormigón. AMC: Área de control de morteros para adobe.

Trabajo: 4-E228-001-010
 Peticionario: INSERCO INGENIEROS S.L.
 Contratista: INSERCO INGENIEROS S.L.
 Dirección Técnica:
 Obra: AUTOVIA GR-43 ACCESO A GRANADA POR N-432. TRAMO ATARFE-GRANADA

Informe de Identificación

Material:
 Referencia: 71899
 Descripción: Arcillas poco plásticas.
 Procedencia: C-5 (0.50-2.40 m)

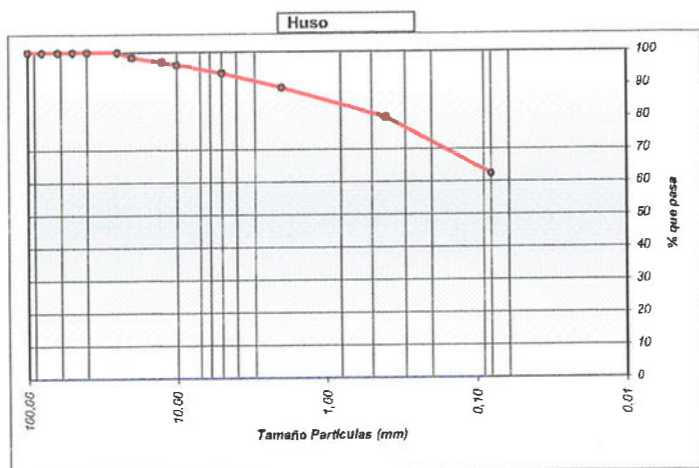
Clasificación:
 Unificada: CL
 H.R.B.: A-4
 Índice de Grupo: 2,6

Plasticidad (Límites de Atterberg):
 Límite líquido: 26,5 Límite plástico: 18,6 Índice de plasticidad: 7,9

Análisis Químico
 Sales solubles (%):
 Materia Orgánica (% MO):

Análisis Granulométrico

TAMZ	100	80	63	50	40	25	20	12,5	10	5	2	0,4	0,08
% PASA	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	98,4	98,9	90,0	93,5	69,0	79,8	82,4



Fdo: Antonio Martos López
 Ldo. Ciencias Químicas
 Director Técnico/Responsable ensayos químicos

26/04/2007

Fdo: Eduardo Ortiz Molero
 Ldo. Ciencias Geológicas
 Responsable ensayos físicos

Laboratorio acreditado para la realización de ensayos de control de calidad de la construcción. N° RLEA : LEO10-GR04. Consejería de OO PP y TT, Junta de Andalucía. BOJA N° 17, 26/01/05, en las siguientes AREAS DE ACREDITACIÓN:
 ERG: << Área de control del hormigón y sus componentes >> VSG: << Área de suelos, áridos, mezclas bituminosas y materiales constituyentes en vías >>
 VSF: << Área de control de firmas flexibles y bituminosas en vías >> AFC: << Área de control de los materiales de fábrica de piezas cerámicas >>
 APH: << Área de control de los materiales de fábrica de piezas de hormigón >> AMC: << Área de control de morteros para albañilería >>
 CEMOSA. Cra de Córdoba, km 429. 18230 Atarfe (Granada) 958 436762 e-mail: laboratorio.granada@cemosa.es

Trabajo: 4-E228-001-010
 Peticionario: INSERCO INGENIEROS S.L.
 Contratista: INSERCO INGENIEROS S.L.
 Dirección Técnica:
 Obra: AUTOVIA GR-43 ACCESO A GRANADA POR N-432. TRAMO ATARFE-GRANADA.

Ensayo de Apisonado (Próctor)

Tipo: Normal (UNE 103500)

Procedencia: C-5 (0.50-2.40 m)

Referencia: 71899

Datos del Molde

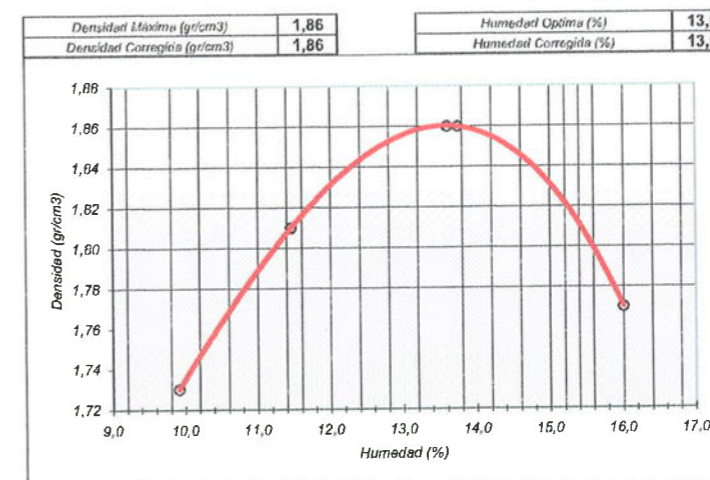
Molde (cm ³)	1000
Maza (Kg)	2,500
Altura de Caída (cm)	30,5
N° de Capas	3
N° de Golpes/Capas	26

Material Grueso

Porcentaje	
Densidad (g/cm ³)	

Cuadro de Resultados

Punto	1	2	3	4
% Agua Añadido	4	6	8	10
Densidad (g/cm ³)	1,73	1,81	1,86	1,77
Humedad (%)	9,9	11,5	13,8	16,0



Fdo: Antonio Martos López
 Ldo. Ciencias Químicas
 Director Técnico

26/04/2007

Fdo: Eduardo Ortiz Molero
 Ldo. Ciencias Geológicas
 Responsable ensayos físicos

Laboratorio acreditado para la realización de ensayos de control de calidad de la construcción. N° RLEA : LEO10-GR04. Consejería de OO PP y TT, Junta de Andalucía. BOJA N° 17, 26/01/05, en las siguientes AREAS DE ACREDITACIÓN:
 ERG: << Área de control del hormigón y sus componentes >> VSG: << Área de suelos, áridos, mezclas bituminosas y materiales constituyentes en vías >> VSF: << Área de control de firmas flexibles y bituminosas en vías >> AFC: << Área de control de los materiales de fábrica de piezas cerámicas >> APH: << Área de control de los materiales de fábrica de piezas de hormigón >> AMC: << Área de control de morteros para albañilería >>
 CEMOSA. Cra de Córdoba, km 429. 18230 Atarfe (Granada) 958 436762 e-mail: laboratorio.granada@cemosa.es

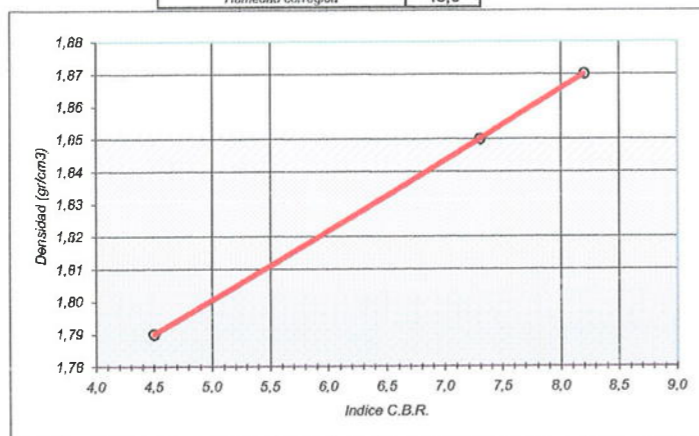
Trabajo: 4-E229-001-010
 Peticionario: INSERCO INGENIEROS S.L.
 Contratista: INSERCO INGENIEROS S.L.
 Dirección Técnica:
 Obra: AUTOVIA GR-43 ACCESO A GRANADA POR N-432. TRAMO ATARFE-GRANADA.

Indice C.B.R. (UNE 103502)

Material: Arcillas poco plásticas.
 Práctor: Normal (UNE 103500)
 Referencia: 71899
 Procedencia: C-5 (0,50-2,40 m)

Punto Nº	Humedad (%)		Hinchamiento (%)	Densidad (gr/cm ³)	Indice CBR
	Antes	Después			
1	13,6	14,1	-0,08	1,87	8,2
2	13,7	14,6	-0,16	1,85	7,3
3	13,7	15,7	-0,25	1,79	4,5

CBR	
Densidad máxima (gr/cm ³)	1,86
Humedad óptima	13,6
Densidad 95% P. Corregida (gr/cm ³)	1,77
Humedad corregida	13,6



Fdo: Antonio Martos López
 Ldo. Ciencias Químicas
 Director Técnico

26/04/2007

Fdo: Eduardo Ortiz Molero
 Ldo. Ciencias Geológicas
 Responsable ensayos físicos

Laboratorio acreditado para la realización de ensayos de control de calidad de la construcción. Nº RLEA : LEO19-GR04. Consejería de OO.PP y TT. Junta de Andalucía. BOJA Nº 17, 25/01/05, en las siguientes AREAS DE ACREDITACIÓN:
 EHC << Área de control del hormigón y sus componentes >> VSG << Área de suelos, áridos, mezclas bituminosas y materiales constituyentes en vias >> VSF << Área de control de formas flexibles y bituminosas en vias >> APC << Área de control de los materiales de fibritas de placas cerámicas >> APH << Área de control de los materiales de fibritas de placas de hormigón >> AMC << Área de control de morteros para albañilería >>
 CEMOSA. Cra de Córdoba, km 429. 18230 Alarfe (Granada) 958 436162 e-mail: laboratorio_granada@comosa.es

ENTIDAD ACREDITADA PARA LA PRESTACION DE ASISTENCIA TÉCNICA A LA CONSTRUCCION Y OBRA PÚBLICA RD. 1625/96 Nº DE INSCRIPCIÓN DEL RLEA: LEO19-GR04-200508
 C/ BENAQUE Nº 9 29004 MALAGA
 Telf. 952 23 08 42 (6 l. líneas)
 FAX 952 23 12 14
 URL : www.comosa.es
 E-Mail: laboratorio@comosa.es

Trabajo: 2/E229/001/011
 Obra: E.G. CAMPAÑA ATARFE GR-43
 Peticionario: INSERCO INGENIEROS, S.L.
 Ref.muestra: C-5 2.40-4.00m

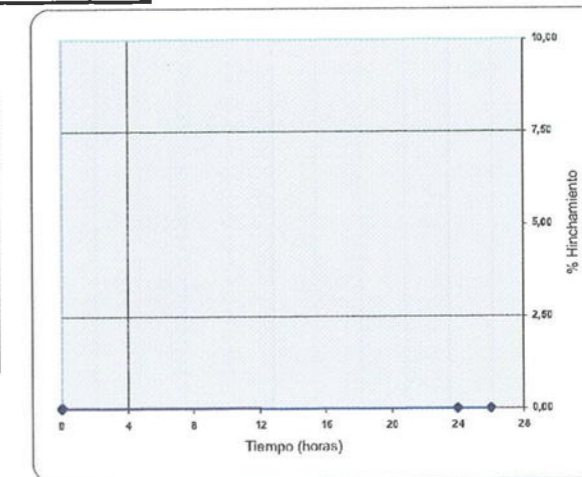
HINCHAMIENTO LIBRE (UNE 103 601)

Humedad			Datos de la probeta	
	Inicial	Final	Peso específico (gr/cc)	
Tara+Suelo+Agua	76,55	73,22	Densidad húmeda (gr/cc)	2,26
Tara+Suelo	73,53	66,67	Densidad seca (gr/cc)	2,12
Tara	26,69	16,64		
Suelo	46,84	50,03		
Agua	3,02	6,55		
Humedad (%)	6,4	13,1		

Datos Celula	
Volumen (cm ³)	23,56
Area (cm ²)	19,63
Altura (mm)	12

PRESION VERTICAL: 10 Kpa

TIEMPO	HINCHAM. %
0	0,000
10"	0,017
15"	0,017
30"	0,025
45"	0,025
1'	0,025
2'	0,025
3'	0,025
24h	0,008
26H	0,008



HINCHAMIENTO LIBRE % = 0,01

Fdo: Elena Frade Vilano
 Director técnico laboratorio
 Ldo. Ciencias Químicas

Fdo: Inmaculada Ariza Camacho
 Responsable ensayos físicos
 I.C.C.P.

AREAS DE ACREDITACION
 EHA: Área de control del hormigón, sus componentes y de las armaduras de acero. EHC: Área de control del hormigón y componentes. GTI: Área de ensayos, toma de muestras y ensayos "in situ" para reconocimiento geotécnico. GLE: Área de ensayos de laboratorio de probetas. VSG: Área de suelos, áridos, mezclas bituminosas y materiales constituyentes en vias. VSF: Área de control de formas y bituminosas en vias. APC: Área de control de los materiales de fibritas de placas cerámicas. APH: Área de control de los materiales de fibritas de placas de hormigón. AMC: Área de control de morteros para albañilería.
 EHA: Área de control del hormigón, sus componentes y de las armaduras de acero. EHC: Área de control del hormigón y componentes. GTI: Área de ensayos, toma de muestras y ensayos "in situ" para reconocimiento geotécnico. GLE: Área de ensayos de laboratorio de probetas. VSG: Área de suelos, áridos, mezclas bituminosas y materiales constituyentes en vias. VSF: Área de control de formas y bituminosas en vias. APC: Área de control de los materiales de fibritas de placas cerámicas. APH: Área de control de los materiales de fibritas de placas de hormigón. AMC: Área de control de morteros para albañilería.

Trabajo: 4-E229-001-011
 Peticionario: INSERCO INGENIEROS S.L.
 Contratista: INSERCO INGENIEROS S.L.
 Dirección Técnica:
 Obra: AUTOVIA GR-43 ACCESO A GRANADA POR N-432. TRAMO ATARFE-GRANADA

Informe de Identificación

Material:
 Referencia: 71900
 Descripción: Arenas limosas.
 Procedencia: CATA 5, 2.4 A 4.0 m

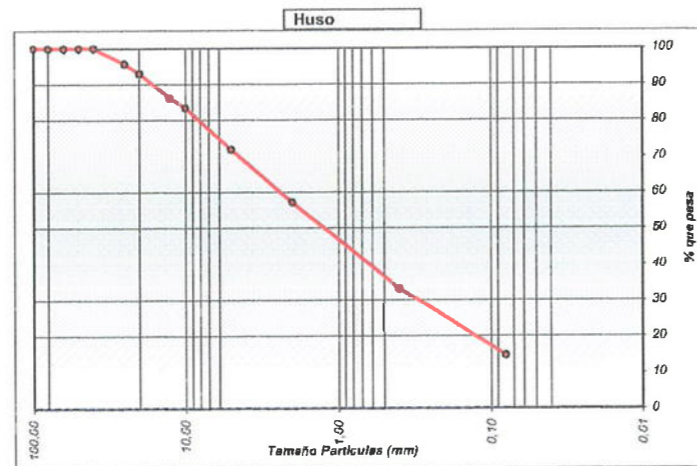
Clasificación:
 Unificada: SM
 H.R.B.: A-1-b
 Índice de Grupo: 0

Plasticidad (Límites de Atterberg): NO PLASTICO
 Límite líquido: Límite plástico: Índice de plasticidad:

Análisis Químico
 Sales solubles (%): 0,1
 Materia Orgánica (% MO): No contiene

Análisis Granulométrico

TAMZ	100	80	63	50	40	25	20	12,5	10	5	2	0,4	0,08
% PASA	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	95,8	93,0	85,9	83,4	71,9	57,2	33,4	14,7



Fdo: Antonio Martos López
 Ldo. Ciencias Químicas
 Director Técnico/Responsable ensayos químicos

26/04/2007

Fdo: Eduardo Ortiz Molero
 Ldo. Ciencias Geológicas
 Responsable ensayos físicos

Laboratorio acreditado para la realización de ensayos de control de calidad de la construcción. N° RLEA : LEO19-GR04. Consejería de OO PP y TT, Junta de Andalucía. BOJA N° 17, 26/01/05, en las siguientes AREAS DE ACREDITACIÓN:
 ERG: << Área de control del hormigón y sus componentes >> VSG: << Área de suelos, áridos, mezclas bituminosas y materiales constituyentes en vías >>
 VSF: << Área de control de firmes flexibles y bituminosos en vías >> AFC: << Área de control de los materiales de fábrica de piezas cerámicas >>
 APH: << Área de control de los materiales de fábrica de piezas de hormigón >> AMC: << Área de control de morteros para albañilería >>
 CEMOSA. Cra de Córdoba, km 429. 18230 Atarfe (Granada) 958 436762 e-mail: laboratorio.granada@cemosa.es

Trabajo: 4-E229-001-011
 Peticionario: INSERCO INGENIEROS S.L.
 Contratista: INSERCO INGENIEROS S.L.
 Dirección Técnica:
 Obra: AUTOVIA GR-43 ACCESO A GRANADA POR N-432. TRAMO ATARFE-GRANADA

Ensayo de Apisonado (Próctor)

Tipo: Normal (UNE 103500)

Procedencia: CATA 5, 2.4 A 4.0 m

Referencia: 71900

Datos del Molde

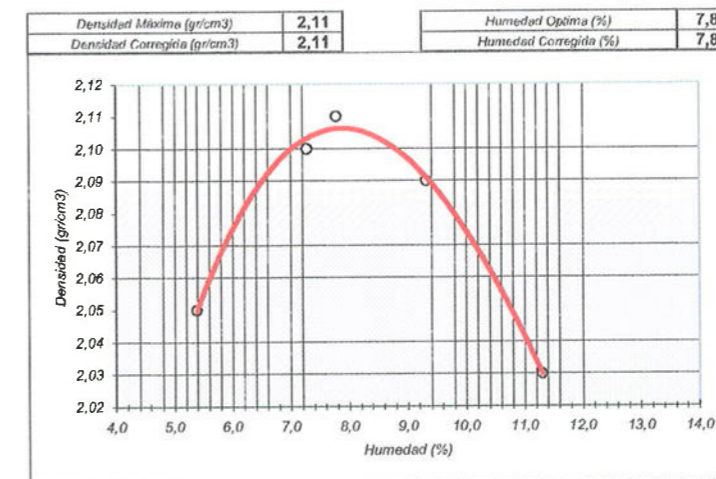
Molde (cm ³)	1000
Maza (Kg)	2,500
Altura de Caída (cm)	30,5
N° de Capas	3
N° de Golpes/Capas	26

Material Grueso

Porcentaje	
Densidad (gr/cm ³)	

Cuadro de Resultados

Punto	1	2	3	4
% Agua Añadido	4	6	8	10
Densidad (gr/cm ³)	2,05	2,10	2,09	2,03
Humedad (%)	5,4	7,3	9,3	11,3



Fdo: Antonio Martos López
 Ldo. Ciencias Químicas
 Director Técnico

26/04/2007

Fdo: Eduardo Ortiz Molero
 Ldo. Ciencias Geológicas
 Responsable ensayos físicos

Laboratorio acreditado para la realización de ensayos de control de calidad de la construcción. N° RLEA : LEO19-GR04. Consejería de OO PP y TT, Junta de Andalucía. BOJA N° 17, 26/01/05, en las siguientes AREAS DE ACREDITACIÓN:
 ERG: << Área de control del hormigón y sus componentes >> VSG: << Área de suelos, áridos, mezclas bituminosas y materiales constituyentes en vías >> VSF: << Área de control de firmes flexibles y bituminosos en vías >> AFC: << Área de control de los materiales de fábrica de piezas cerámicas >> APH: << Área de control de los materiales de fábrica de piezas de hormigón >> AMC: << Área de control de morteros para albañilería >>
 CEMOSA. Cra de Córdoba, km 429. 18230 Atarfe (Granada) 958 436762 e-mail: laboratorio.granada@cemosa.es

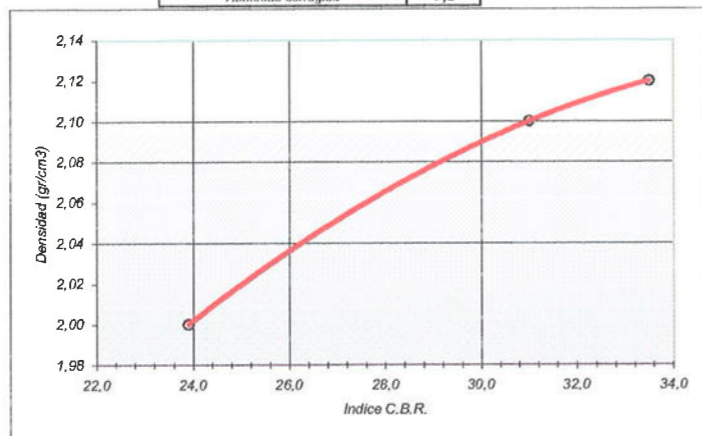
Trabajo: 4-E229-001-011
 Peticionario: INSERCO INGENIEROS S.L.
 Contratista: INSERCO INGENIEROS S.L.
 Dirección Técnica:
 Obra: AUTOVIA GR-43 ACCESO A GRANADA POR N-432. TRAMO ATARFE-GRANADA.

Indice C.B.R. (UNE 103502)

Material: Arenas limosas.
 Próctor: Normal (UNE 103500)
 Referencia: 71900
 Procedencia: CATA 5, 2.4 A 4.0 m

Plum Nº	Humedad (%)	Intensidad	Densidad (g/cm ³)	Indice CBR
1	7,8	8,5	-0,34	2,12
2	7,9	9,3	-0,27	2,1
3	7,9	10,2	-0,16	2,3,9

	CBR
Densidad máxima (g/cm ³)	2,11
Humedad óptima	7,8
Densidad 95% P. Corregida (g/cm ³)	2,00
Humedad corregida	7,8



Fdo: Antonio Martos López
 Ldo. Ciencias Químicas
 Director Técnico

26/04/2007

Fdo: Eduardo Ortiz Molero
 Ldo. Ciencias Geológicas
 Responsable ensayos físicos

Laboratorio acreditado para la realización de ensayos de control de calidad de la construcción. Nº RLEA : LEO18-GR04. Consejería de OO PP y TT, Junta de Andalucía. BOJA Nº 17, 26/01/05, en las siguientes AREAS DE ACREDITACIÓN:
 EHC: << Área de control del hormigón y sus componentes >> VSG: << Área de suelos, áridos, mezclas bituminosas y materiales constituyentes en vías >> VBF: << Área de control de firmas flexibles y bituminosas en vías >> AFC: << Área de control de los materiales de fábrica de bloques cerámicos >> AFH: << Área de control de los materiales de fábrica de bloques de hormigón >> AMC: << Área de control de morteros para albañilería >>
 CEMOSA. Cra de Córdoba, km 429. 18230 Atarfe (Granada) 958 436762 e-mail: laboratorio.granada@cemosa.es

Trabajo: 4-E229-001-012
 Peticionario: INSERCO INGENIEROS S.L.
 Contratista: INSERCO INGENIEROS S.L.
 Dirección Técnica:
 Obra: AUTOVIA GR-43 ACCESO A GRANADA POR N-432. TRAMO ATARFE-GRANADA.

Informe de Identificación

Material: Limos poco plásticos.
 Referencia: 71901
 Descripción: Limos poco plásticos.
 Procedencia: CATA 6, 1.6 A 4.0

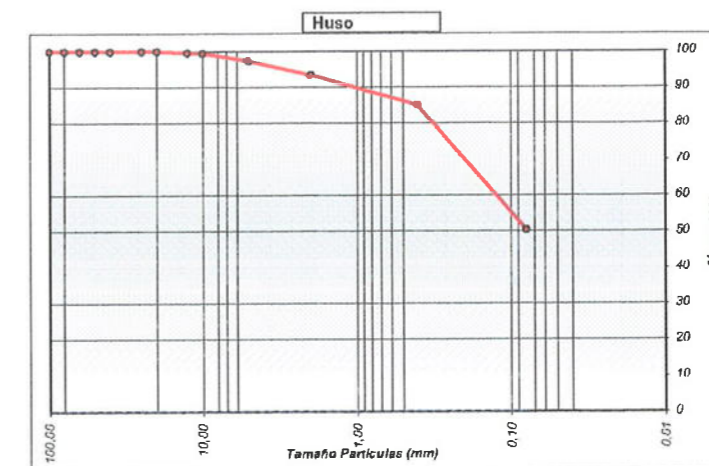
Clasificación: ML
 Unidad: A-4
 I.L.R.B.: A-4
 Índice de Grupo: 0

Plasticidad (Límites de Atterberg): NO PLASTICO
 Límite líquido: Límite plástico: Índice de plasticidad:

Análisis Químico
 Sales solubles (%): 0,5
 Materia Orgánica (% MO)

Análisis Granulométrico

TAMIZ	100	80	63	50	40	25	20	12,5	10	5	2	0,4	0,075
% PASA	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,6	99,4	97,2	93,4	85,1	50,4



Fdo: Antonio Martos López
 Ldo. Ciencias Químicas
 Director Técnico/Responsable ensayos químicos

26/04/2007

Fdo: Eduardo Ortiz Molero
 Ldo. Ciencias Geológicas
 Responsable ensayos físicos

Laboratorio acreditado para la realización de ensayos de control de calidad de la construcción. Nº RLEA : LEO18-GR04. Consejería de OO PP y TT, Junta de Andalucía. BOJA Nº 17, 26/01/05, en las siguientes AREAS DE ACREDITACIÓN:
 EHC: << Área de control del hormigón y sus componentes >> VSG: << Área de suelos, áridos, mezclas bituminosas y materiales constituyentes en vías >> VBF: << Área de control de firmas flexibles y bituminosas en vías >> AFC: << Área de control de los materiales de fábrica de bloques cerámicos >> AFH: << Área de control de los materiales de fábrica de bloques de hormigón >> AMC: << Área de control de morteros para albañilería >>
 CEMOSA. Cra de Córdoba, km 429. 18230 Atarfe (Granada) 958 436762 e-mail: laboratorio.granada@cemosa.es

Trabajo: 4-E229-001-012
 Peticionario: INSERCO INGENIEROS S.L.
 Contratista: INSERCO INGENIEROS S.L.
 Dirección Técnica:
 Obra: AUTOVIA GR-43 ACCESO A GRANADA POR N-432. TRAMO ATARFE-GRANADA.

Ensayo de Apisonado (Próctor)

Tipo: Normal (UNE 103500)

Procedencia: CATA 6, 1.6 A 4.0

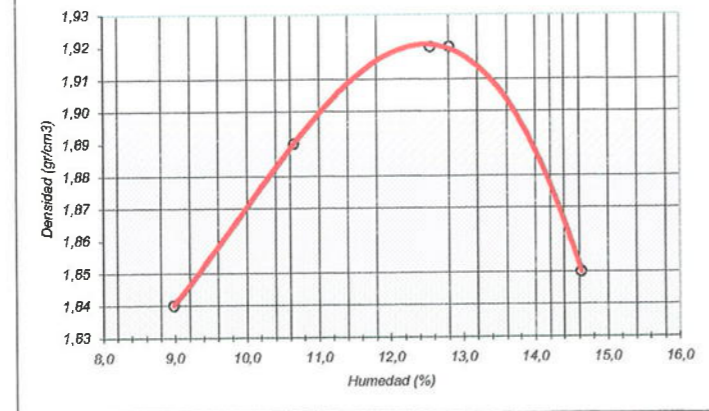
Referencia: 71901

Datos del Molde	
Molde (cm ³)	1000
Mezcla (Kg)	2,500
Altura de Caida (cm)	30,5
Nº de Capas	3
Nº de Golpes/Capas	26

Material Grueso	
Porcentaje	
Densidad (gr/cm ³)	

Cuadro de Resultados				
Punto	1	2	3	4
% Agua Añadido	6	8	10	12
Densidad (gr/cm ³)	1,84	1,89	1,92	1,85
Humedad (%)	9,0	10,7	12,8	14,6

Densidad Máxima (gr/cm ³)	1,92	Humedad Optima (%)	12,6
Densidad Corregida (gr/cm ³)	1,92	Humedad Corregida (%)	12,6



Fdo: Antonio Martos López
 Ldo. Ciencias Químicas
 Director Técnico
 26/04/2007

Fdo: Eduardo Ortiz Molero
 Ldo. Ciencias Geológicas
 Responsable ensayos físicos

Laboratorio acreditado para la realización de ensayos de control de calidad de la construcción. Nº RLEA: LEO19-GR04. Consejería de OO.PP. y TT, Junta de Andalucía. BOJA Nº 17, 26/01/05, en las siguientes AREAS DE ACREDITACIÓN:
 ENG: <<Área de control del hormigón y sus componentes>> VSG: <<Área de ensayos de materiales bituminosos y materiales compuestos en vías>> VSF: <<Área de control de firmas flexibles y bituminosas en vías>> AFC: <<Área de control de los materiales de fábrica de piezas cerámicas>> AFH: <<Área de control de los materiales de fábrica de piezas de hormigón>> AMC: <<Área de control de materiales para asfaltos>>
 CEMOSA. Cra de Córdoba, km 429. 18230 Atarfe (Granada) 958 436782 e-mail: laboratorio.granada@cemosa.es

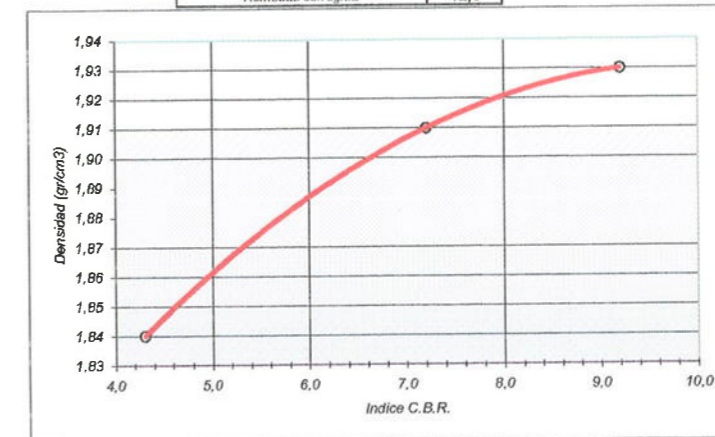
Trabajo: 4-E229-001-012
 Peticionario: INSERCO INGENIEROS S.L.
 Contratista: INSERCO INGENIEROS S.L.
 Dirección Técnica:
 Obra: AUTOVIA GR-43 ACCESO A GRANADA POR N-432. TRAMO ATARFE-GRANADA.

Indice C.B.R. (UNE 103502)

Material: Limos poco plásticos.
 Próctor: Normal (UNE 103500)
 Referencia: 71901
 Procedencia: CATA 6, 1.6 A 4.0

Punto Nº	húmedad (%)	hinchamiento (%)	Densidad (gr/cm ³)	Índice CBR	
1	12,6	13,1	-0,04	1,93	9,2
2	12,7	13,6	-0,13	1,91	7,2
3	12,8	14,7	-0,21	1,84	4,3

CBR	
Densidad máxima (gr/cm ³)	1,92
Humedad óptima	12,6
Densidad 95% P. Corregida (gr/cm ³)	1,82
Humedad corregida	12,6



Fdo: Antonio Martos López
 Ldo. Ciencias Químicas
 Director Técnico
 26/04/2007

Fdo: Eduardo Ortiz Molero
 Ldo. Ciencias Geológicas
 Responsable ensayos físicos

Laboratorio acreditado para la realización de ensayos de control de calidad de la construcción. Nº RLEA: LEO19-GR04. Consejería de OO.PP. y TT, Junta de Andalucía. BOJA Nº 17, 26/01/05, en las siguientes AREAS DE ACREDITACIÓN:
 ENG: <<Área de control del hormigón y sus componentes>> VSG: <<Área de ensayos de materiales bituminosos y materiales compuestos en vías>> VSF: <<Área de control de firmas flexibles y bituminosas en vías>> AFC: <<Área de control de los materiales de fábrica de piezas cerámicas>> AFH: <<Área de control de los materiales de fábrica de piezas de hormigón>> AMC: <<Área de control de materiales para asfaltos>>
 CEMOSA. Cra de Córdoba, km 429. 18230 Atarfe (Granada) 958 436782 e-mail: laboratorio.granada@cemosa.es

ENTIDAD ACREDITADA PARA LA PRESTACION DE ASISTENCIA TÉCNICA A LA CONSTRUCCION Y OBRA PÚBLICA RD 12/2009 DE INSTRUCCION DEL R.T.A. EFLOS MADO TOJA Y ROYAS

C/ BENAQUE Nº 9 29004 MALAGA
Tel: 952 23 08 42 (6 líneas)
FAX 952 23 12 14
URL : www.cemosa.es
E-Mail: laboratorio@cemosa.es

Trabajo: 2/E229/001/004
Obra: E.G. CAMPAÑA ATARFE GR-43
Peticionario: INSERCO INGENIEROS, S.L.
Ref.muestra: C-6 PRF. 1,60-4,00

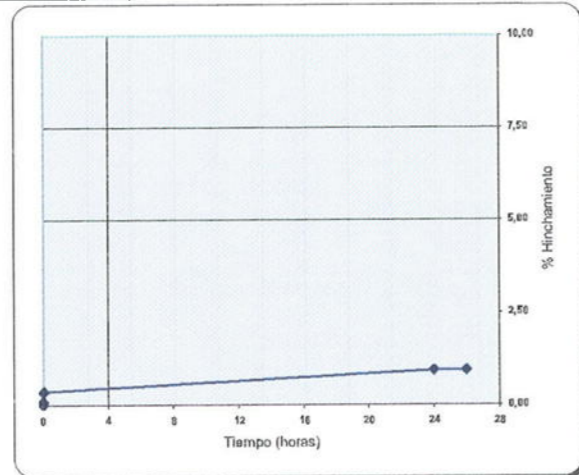
HINCHAMIENTO LIBRE (UNE 103 601)

Humedad			Datos de la probeta	
	Inicial	Final	Peso específico (gr/cc)	
Tara+Suelo+Agua	63,20	125,83	Densidad húmeda (gr/cc)	2,37
Tara+Suelo	60,12	113,21	Densidad seca (gr/cc)	2,18
Tara	24,71	27,45		
Suelo	35,41	85,76		
Agua	3,08	12,82		
Humedad (%)	8,7	14,7		

Datos Celula	
Volumen (cm ³)	39,27
Area (cm ²)	19,63
Altura (mm)	20

PRESION VERTICAL: 10 Kpa

TIEMPO	HINCHAM. %
0	0,000
10"	0,010
15"	0,015
30"	0,020
45"	0,065
1'	0,085
2'	0,335
3'	0,360
24h	0,935
26h	0,935



HINCHAMIENTO LIBRE % = 0,94

Fdo: Elena Frade Viano
Director técnico laboratorio
Ldo. Ciencias Químicas

Fdo: Inmaculada Ariza Camacho
Responsable ensayos físicos
I.C.C.P.

AREAS DE ACREDITACION

EHA: Área de control del hormigón, sus componentes y de las armaduras de acero. EHC: Área de control del hormigón y componentes. GTC: Área de sondas, toma de muestras y ensayos "in situ" para pavimentos. GTE: Área de ensayos de laboratorio de geotecnia. VMS: Área de suelos, arcillas, mezclas bituminosas y materiales aglutinados con sales. VSE: Área de control de firmes y bituminosas en vial. FAP: Área de control de perfiles de asfalto para ensayos FAN. Área de control de la soldadura de perfiles en metallos de acero. APC: Área de control de los ensayos de fibras de fibras cerámicas. AFH: Área de control de los materiales de fabricación de piezas de hormigón. ACH: Área de control de los materiales de cobertura de piezas de hormigón. APH: Área de control de los materiales de pavimentación de piezas de hormigón. AME: Área de control de morteros para albañilería.

Trabajo: 4-E229-001-013
Peticionario: INSERCO INGENIEROS S.L.
Contralista: INSERCO INGENIEROS S.L.
Dirección Técnica:
Obra: AUTOVIA GR-43 ACCESO A GRANADA POR N-432 TRAMO ATARFE-GRANADA

Informe de Identificación

Material: Referencia: 71902 Descripción: Gravas limosas. Procedencia: CATA 7, 2.80 A 4.0 m

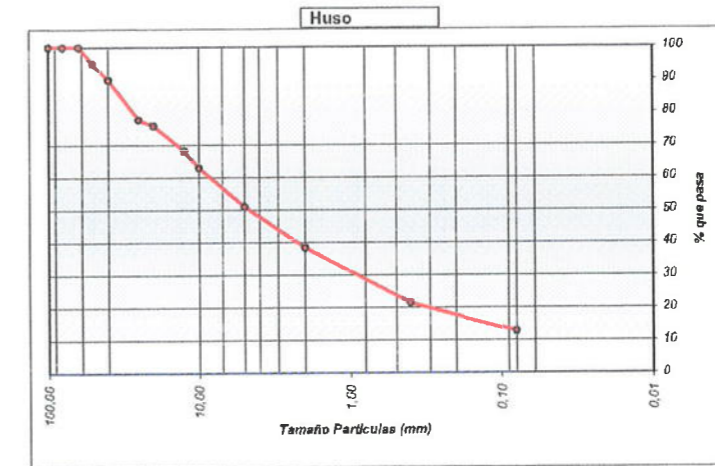
Clasificación: Unifid: GM I.R.B.: A-1-a Indico de Grupo: 0

Plasticidad (Límites de Atterberg): Límite líquido: Límite plástico: Índice de plasticidad: NO PLASTICO

Análisis Químico: Sales solubles (%): 0,4 Materia Orgánica (% MO): 0,2 Sulfatos Solubles (%): NO CONTIENE

Análisis Granulométrico

TAMIZ	100	80	63	50	40	25	20	12,5	10	5	2	0,4	0,08
% PASA	100,0	100,0	100,0	94,8	60,0	77,7	75,8	68,3	63,0	50,0	38,6	21,5	12,8



Fdo: Antonio Martos López
Ldo. Ciencias Químicas
Director Técnico/Responsable ensayos químicos

26/04/2007

Fdo: Eduardo Ortiz Molero
Ldo. Ciencias Geológicas
Responsable ensayos físicos

Laboratorio acreditado para la realización de ensayos de control de calidad de la construcción. N° RLEA : LE018-GR04. Consejería de DD PP y TT, Junta de Andalucía. BOJA Nº 17, 20/01/05, en las siguientes AREAS DE ACREDITACION:

EHC: << Área de control del hormigón y sus componentes >> VSE: << Área de suelos, arcillas, mezclas bituminosas y materiales aglutinados con sales >>
VSE: << Área de control de firmes flexibles y bituminosos en viales >> AFC: << Área de control de los materiales de fabricación de piezas cerámicas >>
APH: << Área de control de los materiales de fabricación de piezas de hormigón >> AMC: << Área de control de morteros para albañilería >>

CEMOSA. Cra de Córdoba, km 429. 18230 Atarfe (Granada) 958 438762 e-mail: laboratorio.granada@cemosa.es

Trabajo: 4-E229-001-013
 Peticionario: INSERCO INGENIEROS S.L.
 Contratista: INSERCO INGENIEROS S.L.
 Dirección Técnica:
 Obra: AUTOVIA GR-43 ACCESO A GRANADA POR N-432. TRAMO ATARFE-GRANADA.

Ensayo de Apisonado (Próctor)

Tipo: Normal (UNE 103500)

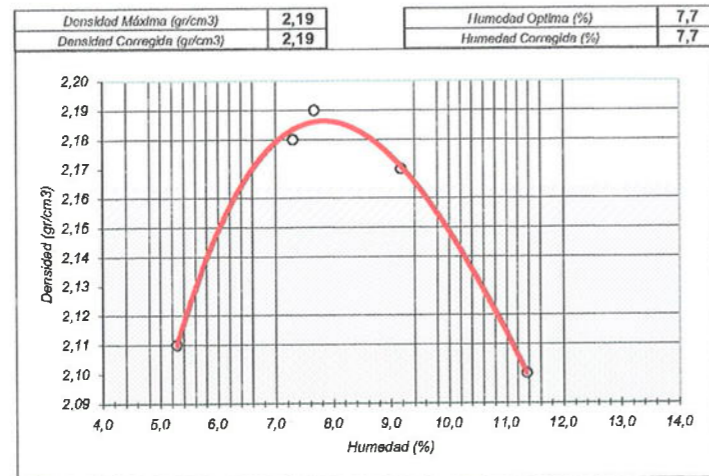
Procedencia: CATA 7, 2.80 A 4.0 m

Referencia: 71902

Datos del Molde	
Molde (cm ³)	1000
Masa (Kg)	2,500
Altura de Carga (cm)	30,5
Nº de Capas	3
Nº de Golpes/Capas	26

Material Grueso	
Porcentaje	
Densidad (gr/cm ³)	

Cuadro de Resultados				
Punto	1	2	3	4
% Agua Añadido	4	6	8	10
Densidad (gr/cm ³)	2,11	2,18	2,17	2,10
Humedad (%)	5,3	7,3	9,2	11,4



Fdo: Antonio Martos López
 Ldo. Ciencias Químicas
 Director Técnico
 26/04/2007

Fdo: Eduardo Ortiz Molero
 Ldo. Ciencias Geológicas
 Responsable ensayos físicos

Laboratorio acreditado para la realización de ensayos de control de calidad de la construcción. Nº RLEA : LEO19-GR04. Consejería de OO.PP y TT, Junta de Andalucía. BOJA Nº 17, 26/01/03, en las siguientes AREAS DE ACREDITACIÓN:
 BHC: << Área de control del hormigón y sus componentes >> VSG: << Área de suelos áridos mezclas bituminosas y materiales constituyentes en vías >> VSF: << Área de control de firmas flexibles y bituminosas en vías >> AFC: << Área de control de los materiales de fabricación de piezas cerámicas >> AFH: << Área de control de los materiales de fabricación de piezas de formación >> AMC: << Área de control de morteros para albañilería >>
 CEMOSA. Cra de Córdoba, km 429. 18230 Atarfe (Granada) 958 436762 e-mail: laboratorio.granada@comosa.es

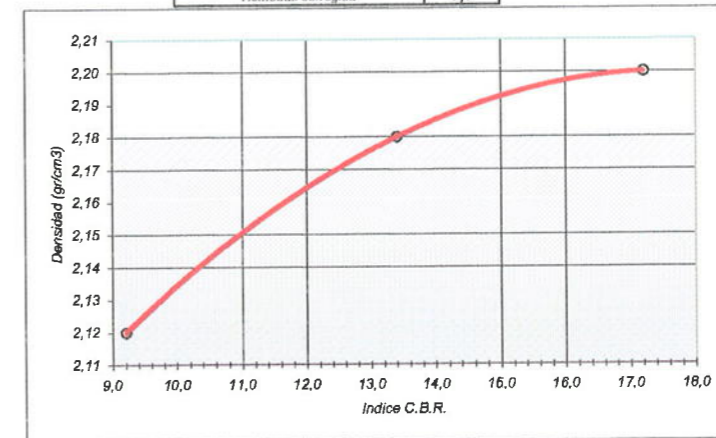
Trabajo: 4-E229-001-013
 Peticionario: INSERCO INGENIEROS S.L.
 Contratista: INSERCO INGENIEROS S.L.
 Dirección Técnica:
 Obra: AUTOVIA GR-43 ACCESO A GRANADA POR N-432. TRAMO ATARFE-GRANADA.

Indice C.B.R. (UNE 103502)

Material: Gravas limosas.
 Próctor: Normal (UNE 103500)
 Referencia: 71902
 Procedencia: CATA 7, 2.80 A 4.0 m

Punto nº	Humedad (%)		Densidad (gr/cm ³)	Indice CBR
	Antes	Después		
1	7,7	8,2	-0,04	17,2
2	7,8	8,7	-0,13	13,4
3	7,8	9,8	-0,21	9,2

CBR	
Densidad máxima (gr/cm ³)	2,19
Humedad óptima	7,7
Densidad 95% P. Corregida (gr/cm ³)	2,08
Humedad corregida	7,7



Fdo: Antonio Martos López
 Ldo. Ciencias Químicas
 Director Técnico
 26/04/2007

Fdo: Eduardo Ortiz Molero
 Ldo. Ciencias Geológicas
 Responsable ensayos físicos

Laboratorio acreditado para la realización de ensayos de control de calidad de la construcción. Nº RLEA : LEO19-GR04. Consejería de OO.PP y TT, Junta de Andalucía. BOJA Nº 17, 26/01/03, en las siguientes AREAS DE ACREDITACIÓN:
 BHC: << Área de control del hormigón y sus componentes >> VSG: << Área de suelos áridos mezclas bituminosas y materiales constituyentes en vías >> VSF: << Área de control de firmas flexibles y bituminosas en vías >> AFC: << Área de control de los materiales de fabricación de piezas cerámicas >> AFH: << Área de control de los materiales de fabricación de piezas de formación >> AMC: << Área de control de morteros para albañilería >>
 CEMOSA. Cra de Córdoba, km 429. 18230 Atarfe (Granada) 958 436762 e-mail: laboratorio.granada@comosa.es

ENTIDAD ACREDITADA PARA LA PRESTACION DE ASISTENCIA
 TECNICA A LA CONSTRUCCION Y OBRAS PUBLICAS RD 1200/99 N°
 DE REGISTRO DEL R.E.A. LEON MORAJOJA 240206

C/ BENAQUE N° 9 29004 MALAGA
 Telf. 952 23 08 42 (6 líneas)
 FAX 952 23 12 14
 URL: www.cemosa.es
 E-Mail: laboratorio@cemosa.es

Trabajo: 2/E229/001/013
 Obra: E.G. CAMPAÑA ATARFE GR-43
 Peticionario: INSERCO INGENIEROS, S.L.
 Ref.muestra: C-7 2.80-4.00m

ENSAYO DE COLAPSO EN SUELOS (NLT-254)

Humedad		
	Inicial	Final
Tara+Suelo+Agua	36,72	120,49
Tara+Suelo	35,84	112,91
Tara	24,80	27,30
Suelo	11,24	85,61
Agua	0,88	7,58
Humedad (%)	7,8	8,9

Datos de la probeta	
Peso específico (gr/cc)	
Densidad húmeda (gr/cc)	2,35
Densidad seca (gr/cc)	2,18

Datos Celula	
Volumen (cm ³)	39,26
Area (cm ²)	19,83
Altura (mm)	20

PRESION VERTICAL 200 Kpa

Presión (Kg/cm ²)	lecturas milésimas mm
0,00	5000
0,10	4950
0,20	4913
0,50	4840
1,00	4780
2,0 sin inundar	4678
2,0 inundado est	4678

Indice de colapso (I): 0,000
 Indice porcentual de colapso (Ic): 0,000

Firmado: Elena Frade Viano
 Director Técnico
 Lda. Ciencias Químicas

Firmado: Inmaculada Ariza Camacho
 Responsable Ensayos Físicos
 I.C.C.P.

AREAS DE ACREDITACION

ERA: Área de control del hormigón, sus componentes y de las mezclas de arena. ERC: Área de control del hormigón y componentes. ETC: Área de control, toma de muestras y ensayos "in situ" para estructuras de hormigón. GTL: Área de ensayos de laboratorio

Trabajo: 4-E229-001-014
 Peticionario: INSERCO INGENIEROS S.L.
 Contratista: INSERCO INGENIEROS S.L.
 Dirección Técnica:
 Obra: AUTOVIA GR-43 ACCESO A GRANADA POR N-432. TRAMO ATARFE-GRANADA

Informe de Identificación

Material: Referencia 71903 Descripción Gravas arcillosas. Procedencia CATA 8, 2.5 A 4.0

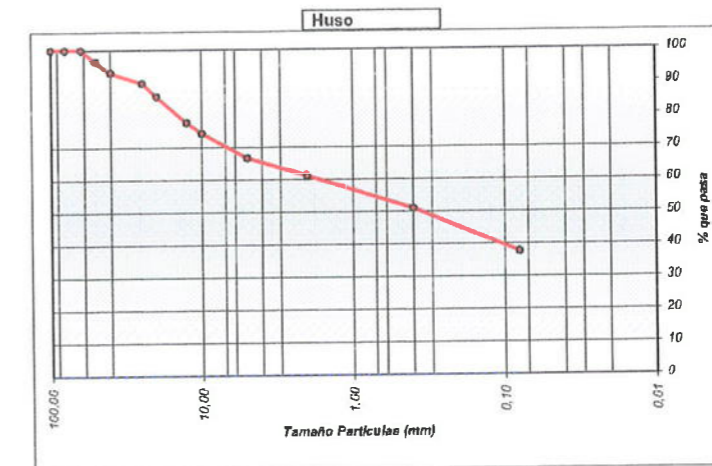
Clasificación: Unidad GC I.R.B. A-4 Indico de Grupo 0,1

Plasticidad (Límites de Atterberg): Límite líquido: 28,5 Límite plástico: 19,9 Índice de plasticidad: 8,6

Análisis Químico: Sales solubles (%) 0,1 Materia Orgánica (% MO) 0,1 Sulfatos Solubles (%) NO CONTIENE

Análisis Granulométrico

TAMIZ	100	80	63	50	40	25	20	12,5	10	5	2	0,4	0,08
% PASA	100,0	100,0	100,0	96,5	93,0	89,7	85,7	77,8	74,2	66,6	61,1	51,0	37,8



Fdo: Antonio Martos López
 Ldo. Ciencias Químicas
 Director Técnico/Responsable ensayos químicos

27/04/2007

Fdo: Eduardo Ortiz Molero
 Ldo. Ciencias Geológicas
 Responsable ensayos físicos

Laboratorio acreditado para la realización de ensayos de control de calidad de la construcción. N° RLEA : LEO19-GR04. Consejería de OO PP y TT, Junta de Andalucía. BOJA N° 17, 2001/05, en las siguientes AREAS DE ACREDITACIÓN:

ERC: << Área de control del hormigón y sus componentes >> VSG: << Área de suelos, áreas mejoradas, arenas y gravas, arenas y gravas en bloques >>
 VBF: << Área de control de firmes flexibles y bituminosos en vales >> AFC: << Área de control de los materiales de fibricas de piezas cerámicas >>
 AFH: << Área de control de los materiales de fibricas de piezas de hormigón >> ANC: << Área de control de materiales para albañilería >>
 CEMOSA. C/m de Córdoba, km 479 18730 Atarfe (Granada) 958 438767 e-mail: laboratorio.granada@cemosa.es

Trabajo: 4-E229-001-014
 Peticionario: INSERCO INGENIEROS S.L.
 Contratista: INSERCO INGENIEROS S.L.
 Dirección Técnica:
 Obra: AUTOVIA GR-43 ACCESO A GRANADA POR N-432. TRAMO ATARFE-GRANADA.

Ensayo de Apisonado (Próctor)

Tipo: Normal (UNE 103500)

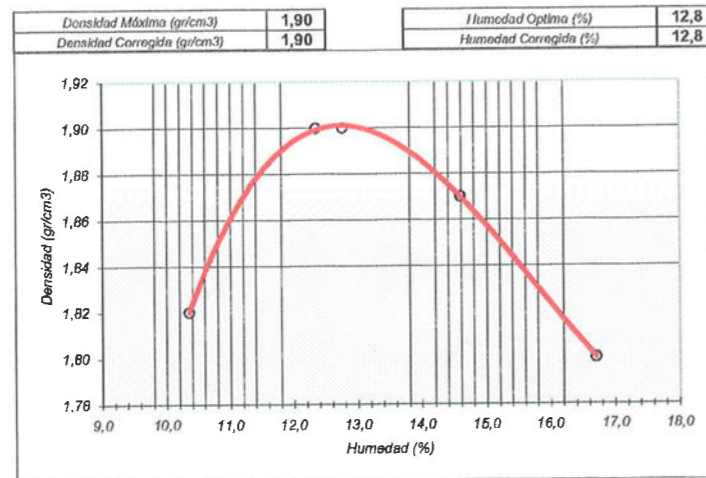
Procedencia: CATA 8, 2.8 A 4.0

Referencia: 71903

Datos del Molde	
Molde (cm ³)	1000
Moza (Kg)	2,500
Altura de Caída (cm)	30,5
Nº de Capas	3
Nº de Golpes/Capas	26

Material Grueso	
Porcentaje	
Densidad (gr/cm ³)	

Cuadro de Resultados				
Punto	1	2	3	4
% Agua Añadido		2	4	6
Densidad (gr/cm ³)	1,82	1,90	1,87	1,80
Humedad (%)	10,4	12,3	14,6	16,7



Fdo: Antonio Martos López
 Ldo. Ciencias Químicas
 Director Técnico
 27/04/2007

Fdo: Eduardo Ortiz Molero
 Ldo. Ciencias Geológicas
 Responsable ensayos físicos

Laboratorio acreditado para la realización de ensayos de control de calidad de la construcción. Nº RLEA: LEO19-GR04. Consejería de OO.PP y TT. Junta de Andalucía. BOJA Nº 17, 26/01/05, en las siguientes AREAS DE ACREDITACIÓN:
 EHC << Área de control del hormigón y sus componentes >> VSB: << Área de suelos, áridos, macizas bituminosas y materiales constituyentes en vías >> VSF: << Área de control de firmas flexibles y bituminosas en vías >> AFC << Área de control de los materiales de fábrica de piezas cerámicas >> AFH << Área de control de los materiales de fábrica de piezas de hormigón >> AMC: << Área de control de materiales para asfaltos >>
 CEMOSA. Cra de Córdoba, km 429. 18230 Atarfe (Granada) 958 436762 e-mail: laboratorio.granada@cemosa.es

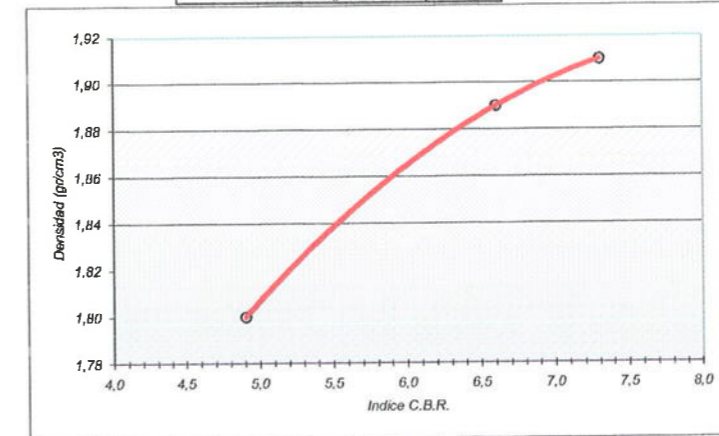
Trabajo: 4-E229-001-014
 Peticionario: INSERCO INGENIEROS S.L.
 Contratista: INSERCO INGENIEROS S.L.
 Dirección Técnica:
 Obra: AUTOVIA GR-43 ACCESO A GRANADA POR N-432. TRAMO ATARFE-GRANADA.

Indice C.B.R. (UNE 103502)

Material: Gravas arcillosas.
 Próctor: Normal (UNE 103500)
 Referencia: 71903
 Procedencia: CATA 8, 2.8 A 4.0

Punto Nº	Humedad (%)		Mín. Humedad (%)	Densidad (gr/cm ³)	Índice CBR
	Antes	Después			
1	12,8	13,5	0,37	1,91	7,3
2	12,9	14,3	0,43	1,89	6,6
3	12,9	15,3	0,61	1,8	4,9

CBR		
Densidad máxima (gr/cm ³)	1,90	6,9
Humedad óptima	12,8	
Densidad 95% P. Corregida (gr/cm ³)	1,81	
Humedad corregida	12,8	



Fdo: Antonio Martos López
 Ldo. Ciencias Químicas
 Director Técnico
 27/04/2007

Fdo: Eduardo Ortiz Molero
 Ldo. Ciencias Geológicas
 Responsable ensayos físicos

Laboratorio acreditado para la realización de ensayos de control de calidad de la construcción. Nº RLEA: LEO19-GR04. Consejería de OO.PP y TT. Junta de Andalucía. BOJA Nº 17, 26/01/05, en las siguientes AREAS DE ACREDITACIÓN:
 EHC << Área de control del hormigón y sus componentes >> VSB: << Área de suelos, áridos, macizas bituminosas y materiales constituyentes en vías >> VSF: << Área de control de firmas flexibles y bituminosas en vías >> AFC << Área de control de los materiales de fábrica de piezas cerámicas >> AFH << Área de control de los materiales de fábrica de piezas de hormigón >> AMC: << Área de control de materiales para asfaltos >>
 CEMOSA. Cra de Córdoba, km 429. 18230 Atarfe (Granada) 958 436762 e-mail: laboratorio.granada@cemosa.es

ENTIDAD Acreditada PARA LA PRESTACION DE SERVICIOS DE
 TECNICA A LA CONSTRUCCION Y OBRAS PUBLICAS RD. 123981 N°
 DE INSCRIPCION DEL R.F.A. 1195-MAIS-FOLIO 3426/02

C/ BENAQUE N° 9 29004 MALAGA
 Telf. 952 23 08 42 (6 Líneas)
 FAX 952 23 12 14
 URL: www.ccmosa.es
 E-Mail: laboratorio@ccmosa.es

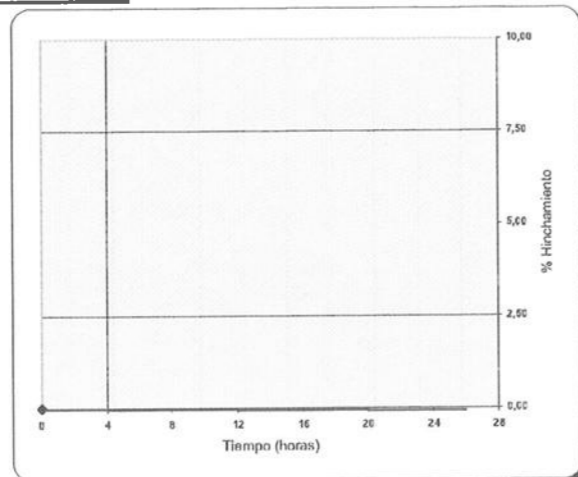
Trabajo: **2/E229/001/014**
 Obra: **E.G. CAMPAÑA ATARFE GR-43**
 Peticionario: **INSERCO INGENIEROS, S.L.**
 Ref.muestra: **C-8 2.80-4.00m**

HINCHAMIENTO LIBRE (UNE 103 601)

Humedad			Datos de la probeta	
	Inicial	Final		
Tara+Suelo+Agua	46,00	113,15	Peso específico (gr/cc)	
Tara+Suelo	43,70	102,49	Densidad húmeda (gr/cc)	2,12
Tara	24,47	28,16	Densidad seca (gr/cc)	1,89
Suelo	19,23	74,33	Datos Celula	
Agua	2,30	10,86	Volumen (cm ³)	39,27
Humedad (%)	12,0	14,3	Area (cm ²)	19,63
			Altura (mm)	20

PRESION VERTICAL **10 Kpa**

TIEMPO	HINCHAM. %
0	0,000
10"	-0,005
15"	-0,005
30"	-0,005
45"	-0,005
1'	-0,005
2'	-0,005
3'	-0,005
24h	-0,065
26h	-0,065



HINCHAMIENTO LIBRE % = -0,07

Fdo: Elena Frade Viano
 Director técnico laboratorio
 Lda. Ciencias Químicas

Fdo: Inmaculada Ariza Camacho
 Responsable ensayos físicos
 I.C.C.P.

AREAS DE ACREDITACION

EHA: Área de control del hormigón, sus componentes y de las armaduras de acero. EHC: Área de control del hormigón y componentes. GTC: Área de ensayos, toma de muestras y ensayos "in situ" para pavimentos geométricos. GLE: Área de ensayos de laboratorio de geotecnia. VMS: Área de ensayos, ensayos en suelos bituminosos y materiales cementicios en suelos. VSP: Área de control de juntas y bituminosos en suelos. EAP: Área de control de perfiles de acero para estructuras. EAS: Área de control de la soldadura de perfiles de acero. APC: Área de control de los sistemas de fijación de placas cerámicas. APH: Área de control de los materiales de fibras de hormigón. ACH: Área de control de los materiales de cubiertas de piezas de hormigón. APH: Área de control de los materiales de pavimento de piezas de hormigón. AME: Área de control de morteros para albitolera.

ENTIDAD Acreditada PARA LA PRESTACION DE SERVICIOS DE
 TECNICA A LA CONSTRUCCION Y OBRAS PUBLICAS RD. 123981 N°
 DE INSCRIPCION DEL R.F.A. 1195-MAIS-FOLIO 3426/02

C/ BENAQUE N° 9 29004 MALAGA
 Telf. 952 23 08 42 (6 Líneas)
 FAX 952 23 12 14
 URL: www.ccmosa.es
 E-Mail: laboratorio@ccmosa.es

Trabajo: **2/E229/001/014**
 Obra: **E.G. CAMPAÑA ATARFE GR-43**
 Peticionario: **INSERCO INGENIEROS, S.L.**
 Ref.muestra: **C-8 2.80-4.00m**

ENSAYO DE COLAPSO EN SUELOS (NLT-254)

Humedad			Datos de la probeta	
	Inicial	Final		
Tara+Suelo+Agua	46,28	101,31	Peso específico (gr/cc)	
Tara+Suelo	43,91	91,45	Densidad húmeda (gr/cc)	2,13
Tara	24,45	17,00	Densidad seca (gr/cc)	1,90
Suelo	19,46	74,45	Datos Celula	
Agua	2,38	9,86	Volumen (cm ³)	39,26
Humedad (%)	12,2	13,2	Area (cm ²)	19,63
			Altura (mm)	20

PRESION VERTICAL **200 Kpa**

Presión (Kg/cm ²)	lecturas milésimas mm
0,00	5000
0,10	4940
0,20	4898
0,50	4798
1,00	4681
2,0 sin inundar	4518
2,0 Inundado est.	4511

Indice de colapso (I): 0,036

Indice porcentual de colapso (Ic): 0,035

Firmado: Elena Frade Viano
 Director Técnico
 Lda. Ciencias Químicas

Firmado: Inmaculada Ariza Camacho
 Responsable Ensayos Físicos
 I.C.C.P.

AREAS DE ACREDITACION

EHA: Área de control del hormigón, sus componentes y de las armaduras de acero. EHC: Área de control del hormigón y componentes. GTC: Área de ensayos, toma de muestras y ensayos "in situ" para pavimentos geométricos. GLE: Área de ensayos de laboratorio.

LABORATORIO ACREDITADO PARA LA PRESTACION DE ASISTENCIA TECNICA A LA CONSTRUCCION Y OBRAS PUBLICAS RD. 122099 Nº DE REGISTRO EN EL R.E.A. 14025-MAIS-BOJA-240205

L^o BENAQUE Nº 9 29004 MALAGA
Tel: 952 23 08 42 (6 Líneas)
FAX: 952 23 12 14
URL: www.cemusa.es
E-Mail: laboratorio@cemusa.es

Trabajo: 2-E229-001-002
Peticonario: INSERCO INGENIEROS S.L.
Contratista:
Dirección Técnica:
Obra: 260-E.G. CAMPAÑA ATARFE GR-43

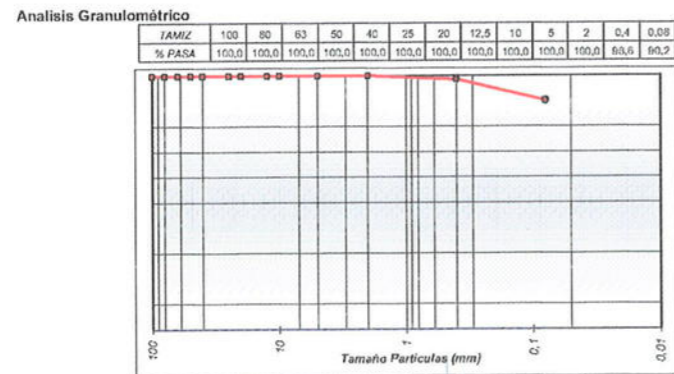
Informe de Identificación

Material:
Referencia: 2707932
Descripción: Arcillas poco plásticas.
Procedencia: ST-1 PRF 3.00-3.60

Clasificación:
Unifed: CL
H.R.B.: A-6
Índice de Grupo: 17,6

Plasticidad (Límites de Atterberg):
Límite líquido: 38,8 Límite plástico: 19,7 Índice de plasticidad: 19,1

Análisis Químico
Sulfatos (% SO3): No contiene
Materia Orgánica (% MO): 0,10



Fdo: Elena Frade Viano
Director Técnico
Licenciada en Ciencias Químicas

Fdo: Victoria Almadana Abón
Responsable de ensayos químicos
Licenciada en Ciencias Químicas

Fdo: Inmaculada Ariza Camacho
Responsable de ensayos físicos
I.C.C.P.

AREAS DE ACREDITACION
FHA: Área de control del hormigón, sus componentes y de las armaduras de acero. FHC: Área de control del hormigón y componentes. GTC: Área de ensayos, serie de muestras y ensayos "in situ" para reconocimientos geotécnicos GIL: Área de ensayos de laboratorio de geotecnia VSU: Área de suelos, bridas, mezclas bituminosas y materiales constructivos en suelos VSR: Área de control de frentes y boquillas en walls LAP: Área de control de perfiles de acero para estructuras EAO: Área de control de la soldadura de perfiles estructurales de acero ALC: Área de control de los materiales de juntas y juntas de dilatación APH: Área de control de los materiales de fabricación de placas de hormigón ACH: Área de control de los materiales de cubiertas de placas de hormigón ACP: Área de control de los materiales de pavimentos de placas de hormigón. AWC: Área de control de aceros para albañilería

ENTIDAD ACREDITADA PARA LA PRESTACION DE ASISTENCIA TECNICA A LA CONSTRUCCION Y OBRAS PUBLICAS RD. 122099 Nº DE REGISTRO EN EL R.E.A. 14025-MAIS-BOJA-240205

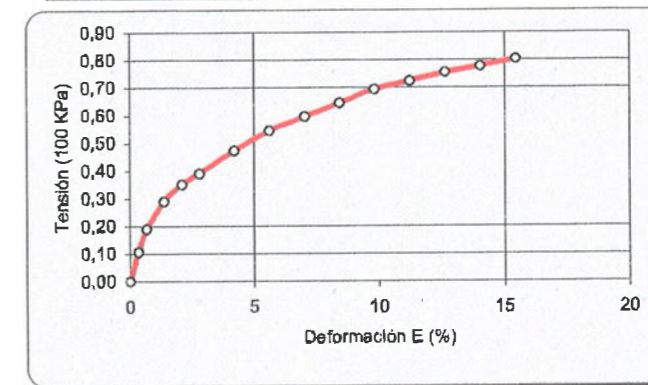
L^o BENAQUE Nº 9 29004 MALAGA
Tel: 952 23 08 42 (6 Líneas)
FAX: 952 23 12 14
URL: www.cemusa.es
E-Mail: laboratorio@cemusa.es

Trabajo: 2/E229/001/002
Peticonario: INSERCO INGENIEROS, S.L.
Obra: E.G. CAMPAÑA ATARFE GR-43
Ref. Muestra: ST-1 MI PRF. 3,00-3,60

Ensayo de Rotura a Compresión Simple en Probetas de Suelo (UNE 103-400-93)

Ensayo con muestra	Inalterada
Diametro d (cm)	7,01
Altura h (cm)	14,25
Humedad W (%)	22,68
R. Comp. Simple (Kpa)	80,4
R. Comp. Simple (Kplem2)	0,82
Deform. en Rotura E(%)	15,44
Densidad Humeda (g/cm3)	2,08
Densidad Seca (g/cm3)	1,70

Forma de Rotura



OBSERVACIONES:

Fdo: Elena Frade Viano
Director técnico laboratorio
Ldo. Ciencias Químicas

Fdo: Inmaculada Ariza Camacho
Responsable ensayos físicos
I.C.C.P.

Página 1 de 1

AREAS DE ACREDITACION

FHA: Área de control del hormigón, sus componentes y de las armaduras de acero. FHC: Área de control del hormigón y componentes. GTC: Área de ensayos, serie de muestras y ensayos "in situ" para reconocimientos geotécnicos GIL: Área de ensayos de laboratorio de geotecnia VSU: Área de suelos, bridas, mezclas bituminosas y materiales constructivos en suelos VSR: Área de control de frentes y boquillas en walls LAP: Área de control de perfiles de acero para estructuras EAO: Área de control de la soldadura de perfiles estructurales de acero ALC: Área de control de los materiales de juntas y juntas de dilatación APH: Área de control de los materiales de fabricación de placas de hormigón ACH: Área de control de los materiales de cubiertas de placas de hormigón ACP: Área de control de los materiales de pavimentos de placas de hormigón. AWC: Área de control de aceros para albañilería

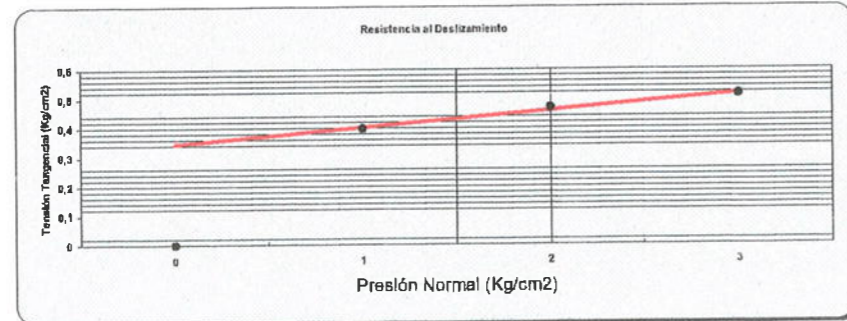
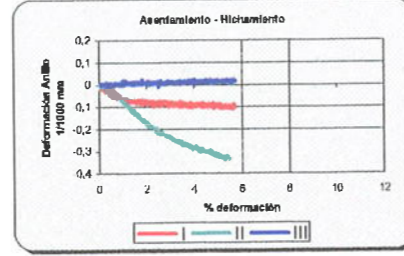
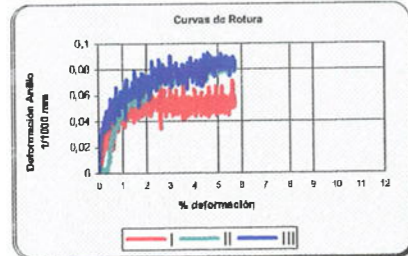
ENTIDAD ACREDITADA PARA LA PRESTACION DE ASISTENCIA TECNICA A LA CONSTRUCCION Y OBRAS PUBLICAS RD 1230/99 MITE INSC. Nº 10000001. R.F.A. 130000001001 960000

C/ BENAQUE Nº 9 29004 MALAGA
Tel. 952 23 08 42 (6 Líneas)
FAX 952 23 12 14
URL: www.ccmora.es
E-Mail: laboratorio@ccmora.es

Trabajo : 2/E229/001/002
Peticionario : INSERCO INGENIEROS, S.L.
Obra : E.G. CAMPAÑA ATARFE GR-43
Ref. Muestra : ST-1 MI PRF. 3,00-3,80

Ensayo de Corte Directo (UNE 103 401:98)

Probeta N°	I	II	III	Datos de Ensayo	
Tensión tang. (Kg/cm ²)	0,40	0,47	0,51	Forma Muestra :	RECTANGULAR
Humedad Inicial (%)	23,18	23,18	23,18	Número del Sello :	
Humedad Final (%)	26,41	24,64	22,79	Calib. :	CILINDRICA
Densidad (gr/cm ³)	1,52	1,52	1,61	Tipo :	DU



Angulo de Rozamiento = 3,3°
Cohesión = 0,35 Kg/cm²

Fdo: Elena Frade Viano
Director técnico laboratorio
Lda. Ciencias Químicas

Fdo: Inmaculada Ariza Camacho
Responsable ensayos físicos
I.C.C.P.

ÁREAS DE ACREDITACIÓN

EHA: Área de control del hormigón, sus componentes y de las armaduras de acero. EHC: Área de control del hormigón y componentes. GTC: Área de sondas, toma de muestras y ensayos "in situ" para reconocimiento geotécnico. GFL: Área de ensayos de laboratorio de grava. VSG: Área de suelos, ensayos mecánicos y materiales constituyentes en suelos. SFP: Área de control de fibras y bituminosos en suelos. EAP: Área de control de perfiles de acero para estructuras. EAS: Área de control de la soldadura de perfiles estructurales de acero. APC: Área de control de los materiales de fibras de piezas de hormigón. AFB: Área de control de los materiales de fibras de piezas de hormigón. ACH: Área de control de los materiales de embudo de piezas de hormigón. APB: Área de control de los materiales de pavimentos de piezas de hormigón. AMC: Área de control de morteros para albitarce.

ENTIDAD ACREDITADA PARA LA PRESTACION DE ASISTENCIA TECNICA A LA CONSTRUCCION Y OBRAS PUBLICAS RD 1230/99 MITE INSC. Nº 10000001. R.F.A. 130000001001 960000

C/ BENAQUE Nº 9 29004 MALAGA
Tel. 952 23 08 42 (6 Líneas)
FAX 952 23 12 14
URL: www.ccmora.es
E-Mail: laboratorio@ccmora.es

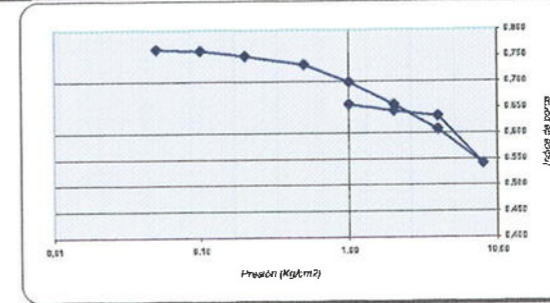
Trabajo: 2/E229/001/002
Obra: E.G. CAMPAÑA ATARFE GR-43
Peticionario: INSERCO INGENIEROS, S.L.
Ref. Laboratorio: ST-1 MI PRF. 3,00-3,80

CONSOLIDACION Curva Edométrica (UNE 103405)

Humedad			Datos de la probeta	
	Inicial	Final		
Tara+Suelo+Agua	125,66	96,69	Peso específico (gr/cc)	2,67
Tara+Suelo	106,55	83,24	Densidad húmeda inicial (gr/cc)	1,86
Tara	23,28	23,84	Densidad seca (gr/cc)	1,51
Suelo	83,27	59,40	Grado de saturación inicial (%)	80,08
Agua	19,11	13,45	Índice de poros inicial (e0)	0,765
Humedad (%)	22,9	22,6	Altura sólidos inicial (Hs)	11330
			Altura de poros inicial (Hv)	8670

Escalón	Presión (Kg/cm ²)	Leitura deformación	Incremento deformación	Altura poros (Hv)	Índice poros (e1)
Carga	0,00	5000		8670	0,765
	0,05	4969	31	8639	0,762
	0,10	4939	30	8609	0,760
	0,20	4829	110	8499	0,750
	0,50	4630	199	8300	0,733
	1,00	4251	379	7921	0,699
	2,00	3750	501	7420	0,655
	4,00	3219	531	6889	0,608
Descarga	8,00	2458	761	6128	0,541
	4,00	3510	-1052	7180	0,634
	2,00	3610	-100	7280	0,642
	1,00	3761	-151	7431	0,656

Datos Celula	
Volumen (cm ³)	39,270
Area (cm ²)	19,635
Altura (mm)	20
Diámetro (mm)	50



Fdo: Elena Frade Viano
Director técnico laboratorio
Lda. Ciencias Químicas

Fdo: Inmaculada Ariza Camacho
Responsable ensayos físicos
I.C.C.P.

ÁREAS DE ACREDITACIÓN

EHA: Área de control del hormigón, sus componentes y de las armaduras de acero. EHC: Área de control del hormigón y componentes. GTC: Área de sondas, toma de muestras y ensayos "in situ" para reconocimiento geotécnico. GFL: Área de ensayos de laboratorio de grava. VSG: Área de suelos, ensayos mecánicos y materiales constituyentes en suelos. SFP: Área de control de fibras y bituminosos en suelos. EAP: Área de control de perfiles de acero para estructuras. EAS: Área de control de la soldadura de perfiles estructurales de acero. APC: Área de control de los materiales de fibras de piezas de hormigón. AFB: Área de control de los materiales de fibras de piezas de hormigón. ACH: Área de control de los materiales de embudo de piezas de hormigón. APB: Área de control de los materiales de pavimentos de piezas de hormigón. AMC: Área de control de morteros para albitarce.

ENTIDAD Acreditada para la prestación de asistencia técnica a la construcción y obra pública R.D. 1230/99
 Nº DE INSCRIPCIÓN DEL R.E.A. LEGIS-AMOP-001-240205

C/ BENAQUE Nº 9 29004 MALAGA
 Tel. 952 23 08 42 (6 Líneas)
 FAX 952 23 12 14
 URL: www.cemiva.es
 E-Mail: laboratorio@cemiva.es

Trabajo: 2/E229-001-002
 Peticionario: INSERCO INGENIEROS S.L.
 Contratista:
 Dirección Técnica:
 Obra: 250-E.G. CAMPAÑA ATARFE GR-43

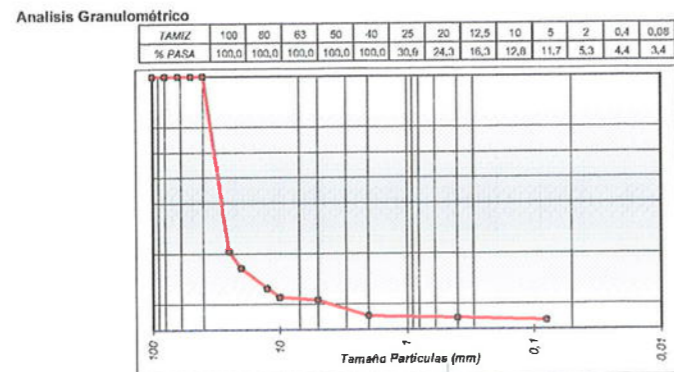
Informe de Identificación

Material:
 Referencia: 2707933
 Descripción: Graves mal graduadas.
 Procedencia: ST-1 PRF. 6,00-6,30

Clasificación:
 Unifid: GP
 H.R.B.: A-2-4
 Índice de Grupo: 0

Plasticidad (Límites de Atterberg):
 Límite líquido: 24,0 Límite plástico: 16,9 Índice de plasticidad: 7,1

Análisis Químico
 Sulfatos (% SO3)
 Materia Orgánica (% MO)



Fdo: Elena Frade Viano
 Director Técnico
 Licenciada en Ciencias Químicas

Fdo: Victoria Almadaña Abón
 Responsable de ensayos químicos
 Licenciada en Ciencias Químicas

Fdo: Inmaculada Ariza Camacho
 Responsable de ensayos físicos
 I.C.C.P.

AREAS DE ACREDITACION
 FMA: Área de control del hormigón, sus componentes y de las armaduras de acero. FMC: Área de control del hormigón y componentes. CTC: Área de ensayos, toma de muestras y ensayos "in situ" para reconocimiento geotécnico. UTL: Área de ensayos de laboratorio de geotecnia. VSG: Área de suelos, áridos, arcillas, arenas, arenas y materiales cohesivos en vías. VSB: Área de control de tierras y bituminosos en vías. LAP: Área de control de pavimentos de asfalto para carreteras. LAS: Área de control de la soldadura de pernos de acero. ALC: Área de control de los materiales de fabricación de placas de hormigón. APH: Área de control de los materiales de pavimentos de hormigón. ACH: Área de control de los materiales de pavimentos de asfalto. ACP: Área de control de los materiales de pavimentos de hormigón. ACD: Área de control de los materiales de pavimentos de asfalto.

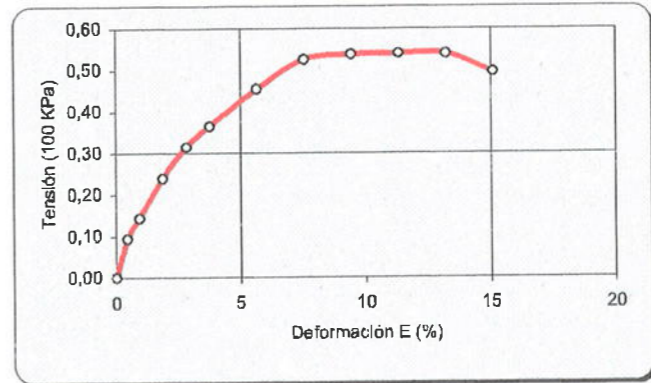
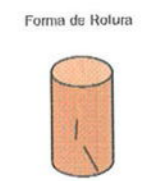
ENTIDAD Acreditada para la prestación de asistencia técnica a la construcción y obra pública R.D. 1230/99
 Nº DE INSCRIPCIÓN DEL R.E.A. LEGIS-AMOP-001-240205

C/ BENAQUE Nº 9 29004 MALAGA
 Tel. 952 23 08 42 (6 Líneas)
 FAX 952 23 12 14
 URL: www.cemiva.es
 E-Mail: laboratorio@cemiva.es

Trabajo: 2/E229/001/002
 Peticionario: INSERCO INGENIEROS, S.L.
 Obra: E.G. CAMPAÑA ATARFE GR-43
 Ref. Muestra: ST-1 MI PRF. 6,00-6,30

Ensayo de Rotura a Compresión Simple en Probetas de Suelo (UNE 103-400-93)

Ensayo con muestra	Inalterada
Dámetro d (cm)	7,00
Altura h (cm)	10,60
Humedad W (%)	12,66
R. Comp. Simple (Kpa)	54,0
R. Comp. Simple (Kp/cm ²)	0,55
Deform. en Rotura E(%)	11,32
Densidad Humeda (g/cm ³)	2,29
Densidad Seca (g/cm ³)	2,03



OBSERVACIONES:

Fdo: Elena Frade Viano
 Director técnico laboratorio
 Ldo. Ciencias Químicas

Fdo: Inmaculada Ariza Camacho
 Responsable ensayos físicos
 I.C.C.P.

AREAS DE ACREDITACION
 FMA: Área de control del hormigón, sus componentes y de las armaduras de acero. FMC: Área de control del hormigón y componentes. CTC: Área de ensayos, toma de muestras y ensayos "in situ" para reconocimiento geotécnico. UTL: Área de ensayos de laboratorio de geotecnia. VSG: Área de suelos, áridos, arcillas, arenas, arenas y materiales cohesivos en vías. VSB: Área de control de tierras y bituminosos en vías. LAP: Área de control de pavimentos de asfalto para carreteras. LAS: Área de control de la soldadura de pernos de acero. ALC: Área de control de los materiales de fabricación de placas de hormigón. APH: Área de control de los materiales de pavimentos de hormigón. ACH: Área de control de los materiales de pavimentos de asfalto. ACP: Área de control de los materiales de pavimentos de hormigón. ACD: Área de control de los materiales de pavimentos de asfalto.

ENTIDAD ACREDITADA PARA LA PRESTACION DE ASISTENCIA TÉCNICA A LA CONSTRUCCIÓN Y OBRAS PÚBLICAS Nº 120989 Nº DE REGISTRO DEL R.E.A. LE0504066 01/11/2005

C/ BENAQUE Nº 9 29004 MALAGA
Tel. 952 23 08 42 (6 Lineas)
FAX 952 23 12 14
URL : www.comosa.es
E-Mail: laboratorio@comosa.es

Trabajo: 2-E229-001-002
Peticionario: INSERCO INGENIEROS S.L.
Contratista:
Dirección Técnica:
Obra: 290-E.G. CAMPAÑA ATARFE GR-43

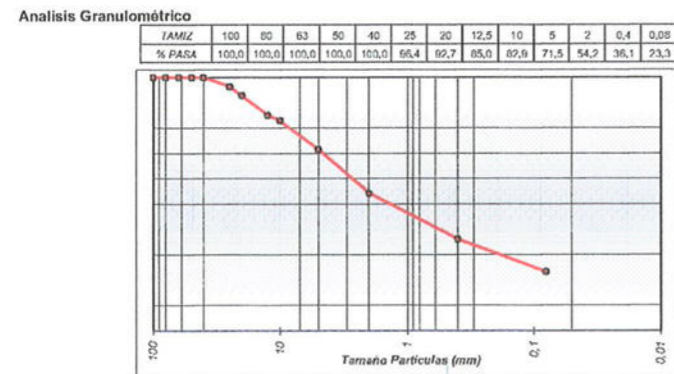
Informe de Identificación

Material: Referencia: 2707934 Descripción: Arenas arcillosas Procedencia: ST-1 PRF.16.00-16.60

Clasificación: Unifid: SM-SC H.R.B: A-2-4 Índice de Grupo: 0

Plasticidad (Límites de Atterberg):
Límite líquido: 22,8 Límite plástico: 16,5 Índice de plasticidad: 6,3

Análisis Químico
Sulfatos (% SO3)
Materia Orgánica (% MO)



Fdo: Elena Frade Viano
Director Técnico
Licenciada en Ciencias Químicas

Fdo: Victoria Almadana Abón
Responsable de ensayos químicos
Licenciada en Ciencias Químicas

Fdo: Inmaculada Ariza Camacho
Responsable de ensayo físicos
I.C.C.P

AREAS DE ACREDITACION
EHA: Área de control del hormigón, sus componentes y de las estructuras de acero. FHC: Área de control del hormigón y sus componentes. CTC: Área de control, toma de muestras y ensayos "in situ" para reconocimiento geotécnico. UTL: Área de ensayos de laboratorio de geotecnia. VSG: Área de suelos, áridos, mezclas bituminosas y materiales combustibles en vasos VSG. Área de control de arena y gravas en vasos LVP. Área de control de perfiles de acero para estructuras. EAS: Área de control de la soldadura de perfiles estructurales de acero. ALC: Área de control de los materiales de fabricación de piezas de hormigón. AFE: Área de control de los materiales de fabricación de cubiertas de placas de hormigón. APT: Área de control de los materiales de pavimentación de placas de hormigón. AMC: Área de control de morteros para albañilería.

ENTIDAD ACREDITADA PARA LA PRESTACION DE ASISTENCIA TÉCNICA A LA CONSTRUCCIÓN Y OBRAS PÚBLICAS Nº 120989 Nº DE REGISTRO DEL R.E.A. LE0504066 01/11/2005

C/ BENAQUE Nº 9 29004 MALAGA
Tel. 952 23 08 42 (6 Lineas)
FAX 952 23 12 14
URL : www.comosa.es
E-Mail: laboratorio@comosa.es

EXPEDIENTE : 2/E229/001/002
OBRA : E.G. CAMPAÑA ATARFE GR-43
PETICIONARIO : INSERCO INGENIEROS, S.L.
CONTRATISTA :
D.TECNICA :

DETERMINACION DE HUMEDAD Y LA DENSIDAD EN SUELOS (UNE 103 300 Y UNE 103 301)

R/L	S/ REFERENCIA	DENSIDAD g/cc	HUMEDAD %
2707934	ST-1 MI 15,00-15,60	1,96	13,3
2707935	SE-3 MI 3,00-3,60	2,01	6,9
2707937	SE-3 MI 18,00-18,60	1,85	11,0
2707938	SE-3 MI 21,00-21,60	1,86	13,6
2707939	SE-3 SPT 24,00-24,60	1,95	6,6

Málaga, 3 de mayo de 2007

Fdo: Elena Frade Viano
Director técnico laboratorio
Ldo. Ciencias Químicas

Fdo: Inmaculada Ariza Camacho
Responsable ensayos físicos
I.C.C.P.

ENTIDAD ACREDITADA PARA LA PRESTACION DE ASISTENCIA TECNICA A LA CONSTRUCCION Y OBRA PUBLICA RD. 1250/99 Nº DE INSCRIPCION DEL R.E.A. LEYES 3664 Y 3633/98

C/ BENAQUE Nº 9 29004 MALAGA
Tel. 952 23 08 42 (6 líneas)
FAX 952 23 12 14
URL: [WWW.CEMOSA.ES](http://www.cemosa.es)
E-Mail: laboratorio@cemosa.es

ENTIDAD ACREDITADA PARA LA PRESTACION DE ASISTENCIA TECNICA A LA CONSTRUCCION Y OBRA PUBLICA RD. 1250/99 Nº DE INSCRIPCION DEL R.E.A. LEYES 3664 Y 3633/98

C/ BENAQUE Nº 9 29004 MALAGA
Tel. 952 23 08 42 (6 líneas)
FAX 952 23 12 14
URL: [WWW.CEMOSA.ES](http://www.cemosa.es)
E-Mail: laboratorio@cemosa.es

Agresividad del agua frente al hormigón. EHE.

NORMA DE ENSAYO EHE ANEJO 5

Expediente: 2/E229/001/002 | Peticionario: INSERCO INGENIEROS, S.L.
Obra: E.G. CAMPAÑA ATARFE GR-43
Contratista:
Dirección técnica:

INFORME DEL ENSAYO PARA EL ANÁLISIS DEL AGUA 1: INFORMACIÓN GENERAL

Nº de la muestra de agua: 2707942
Tipo de agua (subterránea, superficial o infiltrada):
Descripción del agua:
Puntos de recogida (perforación, calicata de ensayo o masa de agua): ST-1
Profundidad de muestreo (m):
Temperatura del agua: | Hora del día: | Día de recogida:

2: INFORMACIÓN ADICIONAL

Nivel de agua freática (elevación, m): | Altura piezométrica (m):
Descripción de las condiciones locales (área residual, zona industrial, zona de descarga, inclinación, tierra cultivable, bosque):
Lugar y fecha de muestreo: | Tomamuestras:

3: ANÁLISIS DEL AGUA | 4: GRADO DE AGRESIVIDAD

Parámetro	Resultado ensayo	Débil	Medio	Fuerte
Aspecto				
Olor (muestra no tratada)				
Olor (muestra tratada)				
Valor del pH	7,65	6,5-5,5	5,5-4,5	<4,5
Magnesio (Mg ²⁺) (mg/l)	17,5	300-1000	1000-3000	>3000
Amonio (NH ₄ ⁺) (mg/l)	0,19	15-30	30-60	>60
Sulfato (SO ₄ ²⁻) (mg/l)	123,9	200-600	600-3000	>3000
CO ₂ (mg/l)	N.C.	15-10	10-100	>100
Residuo seco (mg/l)	1029	75-150	50-75	<50

La evaluación del agua se basará en el valor que se considera en el grado más elevado de la categoría de agresividad, incluso si este valor representa sólo uno de los parámetros, cuando dos o más valore estén por encima del cuantil superior de una categoría particular o en el cuantil inferior en el caso del pH. El agua se asignará al nivel próximo más elevado (excepto en el caso del agua de mar o de lluvia).

5: EVALUACIÓN

El agua es de agresividad débil/media/fuerte para el hormigón	DÉBIL MEDIA FUERTE	El agua no es agresiva para el hormigón	X
---	--------------------------	---	---

Lugar y día del análisis: 03/04/07 | Analista: Ro | Laboratorio: CEMOSA

Observaciones:

Málaga, 7-may-07

Fdo: Elena Frade Viano
Director Técnico laboratorio
Lda. Ciencias Químicas

Fdo: Victoria Almadana Abón
Responsable de ensayos químicos
Lda. Ciencias Químicas

Página 1 de 1

AREAS DE ACREDITACION
EHA: Área de control del hormigón, sus componentes y de las armaduras de acero. EHC: Área de control del hormigón y componentes. GTC: Área de sondajes, toma de muestras y ensayos "in situ" para reconocimiento geotécnico. EHE: Área de ensayos de laboratorio de pavimentos SMA. Área de ensayos, ensayos especiales, ensayos y ensayos en vías VSP. Área de control de fibras y fibras con acero. EAP: Área de control de perfiles de acero para estructuras. EAS: Área de control de la soldadura de perfiles estructurales de acero AFC. Área de control de los materiales de fibras de placas cerámicas AFB. Área de control de los materiales de fibras de placas de hormigón ACH. Área de control de los materiales de cubiertas de placas de hormigón API. Área de control de los materiales de pavimentos de placas de hormigón AME. Área de control de muestras para agrietamiento.

Trabajo: 2-E229-001-015
Peticionario: INSERCO INGENIEROS S L
Contratista:
Dirección Técnica:
Obra: 2/80-E.G. CAMPAÑA ATARFE GR-43

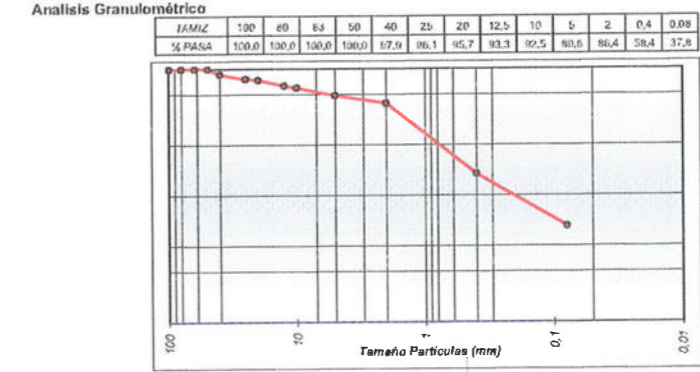
Informe de Identificación

Material: Referencia: 2708700
Descripción: Arenas arcillosas.
Procedencia: SE-1 3.00-3.20

Clasificación: Unifido: SC
I.R.B.: A-4
Indice de Grupo: 0

Plasticidad (Límites de Atterberg):
Límite líquido: 23,6 Límite plástico: 16,3 Índice de plasticidad: 7,3

Análisis Químico
Sulfatos (% SO₃): No contiene
Materia Orgánica (% MO): 0,20



Fdo: Elena Frade Viano
Director Técnico
Licenciada en Ciencias Químicas

Fdo: Victoria Almadana Abón
Responsable de ensayos químicos
Licenciada en Ciencias Químicas

Fdo: Inmaculada Ariza Camacho
Responsable de ensayo físicos
I.C.C.P.

AREAS DE ACREDITACION
EHA: Área de control del hormigón, sus componentes y de las armaduras de acero. EHC: Área de control del hormigón y componentes. GTC: Área de sondajes, toma de muestras y ensayos "in situ" para reconocimiento geotécnico. EHE: Área de ensayos de laboratorio de pavimentos SMA. Área de ensayos, ensayos especiales, ensayos y ensayos en vías VSP. Área de control de fibras y fibras con acero. EAP: Área de control de perfiles de acero para estructuras. EAS: Área de control de la soldadura de perfiles estructurales de acero AFC. Área de control de los materiales de fibras de placas cerámicas AFB. Área de control de los materiales de fibras de placas de hormigón ACH. Área de control de los materiales de cubiertas de placas de hormigón API. Área de control de los materiales de pavimentos de placas de hormigón AME. Área de control de muestras para agrietamiento.

ENTIDAD ACREDITADA PARA LA PRESTACIÓN DE ASISTENCIA TÉCNICA
A LA OBRAS PÚBLICAS Y OBRAS PRIVADAS NO TURÍSTICAS - 1.º DE
INSUMPTOS DEL R.D. 1.423/2012 DE 14/05/2012

C/ BENAQUE Nº 9 - 29004 MALAGA
Tel: 952 23 08 42 (6 Líneas)
FAX: 952 23 12 14
URL: www.cemsa.es
E-Mail: laboratorio@cemsa.es

Trabajo: **2-E220-001-015**
Peticionario: **INSERCO INGENIEROS S.L.**
Contratista:
Dirección Técnica:
Obra: **260-E.G. CAMPAÑA ATARFE GR-43**

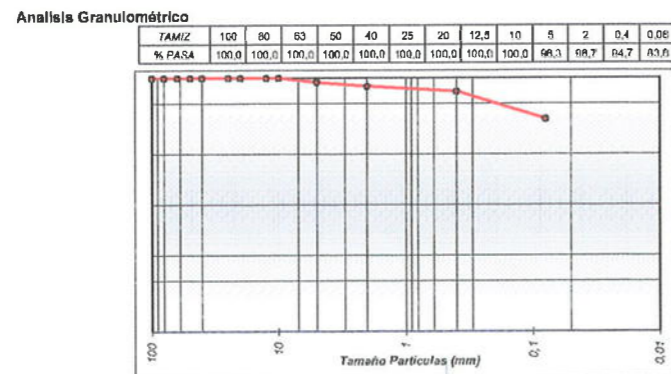
Informe de Identificación

Material: Referencia: 2709701 Descripción: Arcillas poco plásticas. Procedencia: SE-1 24.00-24.60

Clasificación: Unifed: CL H.R.B.: A-6 Índice de Grupo: 10,2

Plasticidad (Límites de Atterberg):
Límite líquido: 30,2 Límite plástico: 16,1 Índice de plasticidad: 14,1

Análisis Químico
Sulfatos (% SO3): No contiene
Materia Orgánica (% MO): No contiene



Fdo: **Elena Frade Viano**
Director Técnico
Licenciada en Ciencias Químicas

Fdo: **Victoria Almadana Abón**
Responsable de ensayos químicos
Licenciada en Ciencias Químicas

Fdo: **Inmaculada Ariza Camacho**
Responsable de ensayo físicos
I.C.C.P.

AREAS DE ACREDITACION
FHA: Área de control del hormigón, sus componentes y de las estructuras de acero. FHC: Área de control del hormigón y componentes. GTC: Área de sondeos, toma de muestras y ensayos "in situ" para reconocimiento geotécnico. GIL: Área de ensayos de laboratorio de geotecnia. VGL: Área de suelos, todos los tipos de suelos y materiales constituyentes en varios VSL. Área de control de lemas y lodos en vías LAF. Área de control de perfiles de acero para estructuras LAG. Área de control de la soldadura de perfiles de acero para estructuras de acero APC. Área de control de los materiales de banco para carreteras ART. Área de control de los materiales de fábrica de placas de hormigón ACH. Área de control de los materiales de cubiertas de placas de hormigón APH. Área de control de los materiales de pavimentos de placas de hormigón. AMC: Área de control de morteros para albañilería.

ENTIDAD ACREDITADA PARA LA PRESTACIÓN DE ASISTENCIA TÉCNICA
A LA OBRAS PÚBLICAS Y OBRAS PRIVADAS NO TURÍSTICAS - 1.º DE
INSUMPTOS DEL R.D. 1.423/2012 DE 14/05/2012

C/ BENAQUE Nº 9 - 29004 MALAGA
Tel: 952 23 08 42 (6 Líneas)
FAX: 952 23 12 14
URL: www.cemsa.es
E-Mail: laboratorio@cemsa.es

Trabajo: **2-E220-001-015**
Peticionario: **INSERCO INGENIEROS S.L.**
Contratista:
Dirección Técnica:
Obra: **260-E.G. CAMPAÑA ATARFE GR-43**

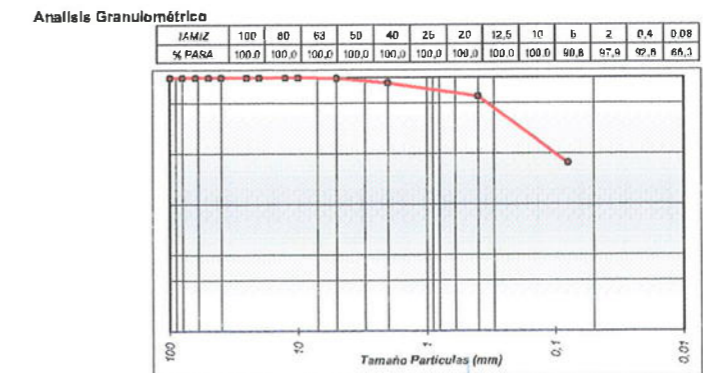
Informe de Identificación

Material: Referencia: 2709702 Descripción: Arcillas poco plásticas. Procedencia: SE-1 27.00-27.60

Clasificación: Unifed: CL H.R.B.: A-6 Índice de Grupo: 4

Plasticidad (Límites de Atterberg):
Límite líquido: 25,8 Límite plástico: 15,6 Índice de plasticidad: 10,0

Análisis Químico
Sulfatos (% SO3)
Materia Orgánica (% MO)



Fdo: **Elena Frade Viano**
Director Técnico
Licenciada en Ciencias Químicas

Fdo: **Victoria Almadana Abón**
Responsable de ensayos químicos
Licenciada en Ciencias Químicas

Fdo: **Inmaculada Ariza Camacho**
Responsable de ensayo físicos
I.C.C.P.

AREAS DE ACREDITACION
FHA: Área de control del hormigón, sus componentes y de las estructuras de acero. FHC: Área de control del hormigón y componentes. GTC: Área de sondeos, toma de muestras y ensayos "in situ" para reconocimiento geotécnico. GIL: Área de ensayos de laboratorio de geotecnia. VGL: Área de suelos, todos los tipos de suelos y materiales constituyentes en varios VSL. Área de control de lemas y lodos en vías LAF. Área de control de perfiles de acero para estructuras LAG. Área de control de la soldadura de perfiles de acero para estructuras de acero APC. Área de control de los materiales de banco para carreteras ART. Área de control de los materiales de fábrica de placas de hormigón ACH. Área de control de los materiales de cubiertas de placas de hormigón APH. Área de control de los materiales de pavimentos de placas de hormigón. AMC: Área de control de morteros para albañilería.

C/ BENAQUE Nº 9 29004 MALAGA
Tel. 952 23 08 42 (6 Líneas)
FAX 952 23 12 14
URL: www.cemosa.es
E-Mail: laboratorio@cemosa.es

EXPEDIENTE : 2/E229/001/015
OBRA : E.G.CAMPAÑA ATARFE GR-43
PETICIONARIO : INSERCO INGENIEROS, S.L.

DETERMINACION DE SALES SOLUBLES NLT-114/99

R/L	PROCEDENCIA	SALES SOLUBLES %
2709702	SE-1 PRF. 27,00-27,60	0,066

Málaga, 29 de mayo de 2007

Fdo: Elena Frade Viano
Director técnico laboratorio
Lda. Ciencias Químicas

Fdo.: Victoria Almadana Abón
Responsable ensayos químicos
Lda. Ciencias Químicas

AREAS DE ACREDITACION

EHA: Área de control del hormigón, sus componentes y de los armados de acero. EHC: Área de control del hormigón y componentes. GTC: Área de suelos, toma de muestras y ensayos "in situ" para reconocimientos geotécnicos. GLE: Área de ensayos de laboratorio de geotecnia. VSG: Área de suelos, áridos, mezclas bituminosas y materiales constituyentes de áridos. VSP: Área de control de films y bituminosos en suelos. EAP: Área de control de perfiles de acero por estatuas. EAS: Área de control de la soldadura de perfiles estatuas de acero. APC: Área de control de los materiales de fabricación de piezas de hormigón. APB: Área de control de los materiales de fabricación de piezas de hormigón. ACH: Área de control de los materiales de fabricación de piezas de hormigón. APH: Área de control de los materiales de pavimentos de piezas de hormigón. AME: Área de control de muestras para albitillos.

ENTIDAD ACREDITADA PARA LA PRESTACION DE ASISTENCIA
TECNICA A LA CONSTRUCCION Y OBRA PUBLICA RD. 1353/99
Nº DE INSCRIPCION DEL R.E.A. LE228-MA29 BOJA 246206

C/ BENAQUE Nº 9 29004 MALAGA
Tel. 952 23 08 42 (6 Líneas)
FAX 952 23 12 14
URL: www.cemosa.es
E-Mail: laboratorio@cemosa.es

Agresividad del agua frente al hormigón. EHE.

NORMA DE ENSAYO EHE ANEJO 5

Expediente: 2/E229/001/015 | Peticionario: INSERCO INGENIEROS, S.L.
Obra: E.G.CAMPAÑA ATARFE GR-43
Contratista:
Dirección Técnica:

**INFORME DEL ENSAYO PARA EL ANÁLISIS DEL AGUA
1: INFORMACIÓN GENERAL**

Nº de la muestra de agua: 2709703
Tipo de agua (subterránea, superficial o infiltrada):
Descripción del agua:
Puntos de recogida (perforación, calicata de ensayo o masa de agua): SE-1
Profundidad de muestreo (m):
Temperatura del agua: | Hora del día: | Día de recogida:

2: INFORMACIÓN ADICIONAL

Nivel de agua freática (elevación, m): | Altura piezométrica (m):
Descripción de las condiciones locales (zona residual, zona industrial, zona de descarga, inclinación, tierra cultivable, bosque):
Lugar y fecha de muestreo: | Tomamuestras:

3: ANÁLISIS DEL AGUA		4: GRADO DE AGRESIVIDAD		
Parámetro	Resultado ensayo	Débil	Medio	Fuerte
Apariencia				
Olor (muestra no tratada)				
Olor (muestra tratada)				
Valor del pH	8,12	6,5-5,5	5,5-4,5	<4,5
Magnesio (Mg ²⁺) (mg/l)	10,21	300-1000	1000-3000	>3000
Amonio (NH ₄ ⁺) (mg/l)	0,0	15-30	30-60	>60
Sulfato (SO ₄ ²⁻) (mg/l)	39,1	200-600	600-1000	>1000
CO ₂ (mg/l)	N.C.	15-40	40-100	>100
Residuo seco (mg/l)	3,10	75-150	50-75	<50

La evaluación del agua se basará en el valor que se considere en el grado más elevado de la categoría de agresividad, incluso si este valor representa sólo uno de los parámetros, cuando dos o más valores estén por encima del umbral superior de una categoría particular o en el umbral inferior en el caso del pH. El agua se asignará al nivel próximo más elevado (excepto en el caso del agua de mar o de lluvia).

5: EVALUACIÓN

El agua es de agresividad débil/media/fuerte para el hormigón	DÉBIL MEDIA FUERTE	El agua no es agresiva para el hormigón	X
Lugar y día del análisis: 22/05/07	Análisis: Tn	Laboratorio: CEMOSA	

Observaciones:

Málaga, 29-may-07

Fdo: Elena Frade Viano
Director Técnico laboratorio
Lda. Ciencias Químicas

Fdo.: Victoria Almadana Abón
Responsable de ensayos químicos
Lda. Ciencias Químicas

Página 1 de 1

AREAS DE ACREDITACION

EHA: Área de control del hormigón, sus componentes y de los armados de acero. EHC: Área de control del hormigón y componentes. GTC: Área de suelos, toma de muestras y ensayos "in situ" para reconocimientos geotécnicos. GLE: Área de ensayos de laboratorio de geotecnia. VSG: Área de suelos, áridos, mezclas bituminosas y materiales constituyentes de áridos. VSP: Área de control de films y bituminosos en suelos. EAP: Área de control de perfiles de acero por estatuas. EAS: Área de control de la soldadura de perfiles estatuas de acero. APC: Área de control de los materiales de fabricación de piezas de hormigón. APB: Área de control de los materiales de fabricación de piezas de hormigón. ACH: Área de control de los materiales de fabricación de piezas de hormigón. APH: Área de control de los materiales de pavimentos de piezas de hormigón. AME: Área de control de muestras para albitillos.

ENTIDAD ACREDITADA PARA LA PRESTACION DE SERVICIOS
A LA CONSTRUCCION Y OBRAS PUBLICAS EN MATERIA DE
INGENIERIA DEL SUELO SEGUN LEY 17.334
C/ BINAQUE, N° 9 29004 MÁLAGA
Tel: 952 23 08 42 (6 líneas)
FAX: 952 23 12 14
URL: www.comosa.es
E-Mail: laboratorio@comosa.es

Trabajo: 2-E229-001-001
Patronario: INSERCO INGENIEROS S.L.
Contratista:
Dirección Técnica:
Obra: 2/60-E.G. CAMPAÑA ATARFE GR-43

Informe de Identificación

Material: Referencia: 2707924
Descripción: Arenas arcillosas
Procedencia: MI SE-2 3.00-3 20

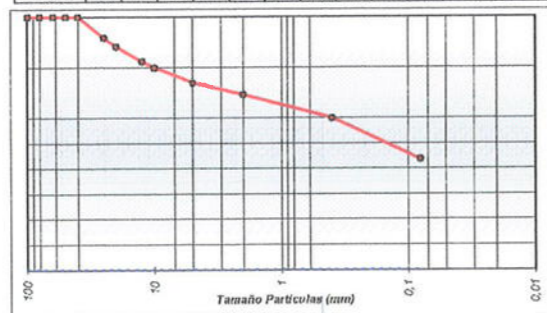
Clasificación: Unificada: SC
H.R.B.: A-6
Índice de Grupo: 2

Plasticidad (Límites de Atterberg):
Límite líquido: 28,9 Límite plástico: 16,4 Índice de plasticidad: 12,5

Análisis Químico
Sulfatos (% SO3): No contiene
Materia Orgánica (% MO): 0,20

Análisis Granulométrico

TAMIZ	100	80	63	50	40	25	20	12,5	10	5	2	0,4	0,075
% PASA	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	91,8	89,3	85,4	80,0	73,0	63,2	60,0	43,7



Fdo: Elena Frade Viano
Director Técnico
Licenciada en Ciencias Químicas

Fdo: Victoria Almadana Abón
Responsable de ensayos químicos
Licenciada en Ciencias Químicas

Fdo: Inmaculada Ariza Camacho
Responsable de ensayo físicos
I.C.C.P.

AREA DE ACREDITACION
EHA: Área de control del hormigón, sus componentes y de los materiales de acero. EHC: Área de control del hormigón y componentes. GTC: Área de suelos, tanto de reactivos y ensayos "in situ" para reconocimiento geotécnico. GTI: Área de ensayos de laboratorio de geotecnia. VSG: Área de suelos, áridos, arenas, lateritas y materiales cohesivos. VSE: Área de control de firmas y pavimentos en vías LAP. Área de control de pavimentos de asfalto para estructuras LAS. Área de control de la soldadura de perfiles estructurales de acero. AIC: Área de control de los materiales de fibrocemento. AII: Área de control de los materiales de fibrocemento. AIII: Área de control de los materiales de fibrocemento. AIV: Área de control de los materiales de fibrocemento. AIV: Área de control de los materiales de fibrocemento. AIV: Área de control de los materiales de fibrocemento.

ENTIDAD ACREDITADA PARA LA PRESTACION DE SERVICIOS
INGENIERIA DE LA CONSTRUCCION Y OBRAS PUBLICAS EN MATERIA DE
INGENIERIA DEL SUELO SEGUN LEY 17.334

C/ BINAQUE, N° 9 29004 MÁLAGA
Tel: 952 23 08 42 (6 líneas)
FAX: 952 23 12 14
URL: www.comosa.es
E-Mail: laboratorio@comosa.es

EXPEDIENTE: 2/E229/001/001
OBRA: E.G. CAMPAÑA ATARFE GR-43
PETICIONARIO: INSERCO INGENIEROS, S.L.
CONTRATISTA:
D.TECNICA:

DETERMINACION DE HUMEDAD Y LA DENSIDAD EN SUELOS (UNE 103 300 Y UNE 103 301)

R/L	S/ REFERENCIA	DENSIDAD g/cc	HUMEDAD %
2707924	SE-2 PRF. 3.00-3,20	1,50	5,5
2707930	SE-4 PRF.21.00-21,60	1,78	20,4

Málaga, 3 de mayo de 2007

Fdo: Elena Frade Viano

Director técnico laboratorio
Ldo. Ciencias Químicas

Fdo: Inmaculada Ariza Camacho

Responsable ensayos físicos
I.C.C.P.

AREA DE ACREDITACION
EHA: Área de control del hormigón, sus componentes y de los materiales de acero. EHC: Área de control del hormigón y componentes. GTC: Área de suelos, tanto de reactivos y ensayos "in situ" para reconocimiento geotécnico. GTI: Área de ensayos de laboratorio de geotecnia. VSG: Área de suelos, áridos, arenas, lateritas y materiales cohesivos. VSE: Área de control de firmas y pavimentos en vías LAP. Área de control de pavimentos de asfalto para estructuras LAS. Área de control de la soldadura de perfiles estructurales de acero. AIC: Área de control de los materiales de fibrocemento. AII: Área de control de los materiales de fibrocemento. AIII: Área de control de los materiales de fibrocemento. AIV: Área de control de los materiales de fibrocemento.

ENTIDAD ACREDITADA PARA LA PRESTACION DE ASISTENCIA TECNICA A LA CONSTRUCCION CIVIL - FOMENTO DE TIENDAS Y DE INICIACION DEL R.E.A. LEGISLACION 24/2007

C/ BENAQUE N° 9 29004 MALAGA
Tel. 952 23 08 42 (6 Lineas)
FAX 952 23 12 14
URL: www.cemosa.es
E-Mail: laboratorio@cemosa.es

ENTIDAD ACREDITADA PARA LA PRESTACION DE ASISTENCIA TECNICA A LA CONSTRUCCION CIVIL - FOMENTO DE TIENDAS Y DE INICIACION DEL R.E.A. LEGISLACION 24/2007

C/ BENAQUE N° 9 29004 MALAGA
Tel. 952 23 08 42 (6 Lineas)
FAX 952 23 12 14
URL: www.cemosa.es
E-Mail: laboratorio@cemosa.es

Agresividad del suelo frente al hormigón. EHE.

NORMA DE ENSAYO EHE ANEJO 5

Expediente: 2/E229/001/001 Peticionario: INSERCO INGENIEROS, S.L.
Obra: E.G. CAMPAÑA ATARFE GR-43
Contratista:
Dirección técnica:

INFORME DEL ENSAYO PARA EL ANÁLISIS DEL SUELO

1: INFORMACIÓN GENERAL

Nº de la muestra del suelo: SE-2 MI PRF. 3.00-3.20
Tipo de suelo:
Denominación del suelo:
Puntos de recogida (perforación, calicata de ensayo...):
Profundidad de extracción (m):
Hora del día: Día del muestreo:

2: INFORMACIÓN ADICIONAL

Descripción de las condiciones locales (área residual, zona industrial, zona de descarga, inclinación, tierra cultivable, bosque):

Lugar y fecha de muestreo:		Tomamuestras:		
3: ANÁLISIS DEL SUELO		4: GRADO DE AGRESIVIDAD		
Parámetro comprobado	Resultado ensayo (ml/kg)	Débil	Medio	Fuerte
Acidez Baumann-Gully	N.C.	>20		
Contenido en sulfato Mg / Kg Muestra	N.C.	2000 a 6000	6000 a 12000	>12000

5: EVALUACIÓN

El suelo es de agresividad débil/media/fuerte para el hormigón	Débil	Media	Fuerte	El suelo no es agresivo para el hormigón	X
Lugar y día del análisis: 05/05/2007	Analista: Ro	Laboratorio: CEMOSA			

Observaciones: Art. 37.3.4. EHE: El cemento deberá poseer la característica adicional de resistencia a los sulfatos siempre que su contenido sea igual o mayor que 3000 mg/kg en el caso de suelos

Málaga, 29-may-07

Fdo.: Elena Frade Viano
Director Técnico laboratorio
Lda. Ciencias Químicas

Fdo.: Victoria Almadana Abón
Responsable de ensayos químicos
Lda. Ciencias Químicas

Página 1 de 1

AREAS DE ACREDITACION

EHE: Área de control del hormigón, sus componentes, y de los refuerzos de acero. EHE: Área de control del hormigón y componentes. EHE: Área de ensayos, toma de muestras y ensayos "in situ" para caracterización, posicionamiento. EHE: Área de ensayos de laboratorio de greses y SCL. Área de suelos, áridos, arenas, limos, arcillas y materiales cerámicos en suelos. VSP: Área de control de fustes y biomimosis en suelos. EAP: Área de control de perfiles de acero para estructuras. EAS: Área de control de la soldadura de perfiles estructurales de acero. APC: Área de control de los materiales de fibrosis de piezas cerámicas. APH: Área de control de los materiales de fibrosis de piezas de hormigón. ACH: Área de control de los materiales de cubiertas de piezas de hormigón. APH: Área de control de los materiales de pavimentos de piezas de hormigón. AMC: Área de control de muestras para albañilería.

Trabajo: 2-E229-001-001
Peticionario: INSERCO INGENIEROS S.L.
Contratista:
Dirección Técnica:
Obra: 2/60-E.G. CAMPAÑA ATARFE GR-43

Informe de Identificación

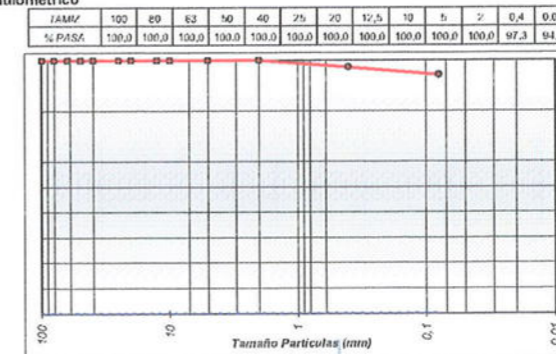
Material: Referencia 2707925
Descripción Arcillas poco plásticas.
Procedencia MI SE-2 PRF. 24 80-24 40

Clasificación: Límite CL
H.R.B. A-7-6
Índice de Grupo 20

Plasticidad (Límites de Atterberg):
Límite líquido: 41,6 Límite plástico: 18,7 Índice de plasticidad: 22,9

Análisis Químico
Sulfatos (% SO3)
Materia Orgánica (% MO)

Análisis Granulométrico



Fdo: Elena Frade Viano
Director Técnico
Licenciada en Ciencias Químicas

Fdo: Victoria Almadana Abón
Responsable de ensayos químicos
Licenciada en Ciencias Químicas

Fdo: Inmaculada Ariza Camacho
Responsable de ensayos físicos
I.C.C.P.

AREAS DE ACREDITACION

EHE: Área de control del hormigón, sus componentes, y de los refuerzos de acero. EHE: Área de control del hormigón y componentes. EHE: Área de ensayos, toma de muestras y ensayos "in situ" para caracterización, posicionamiento. EHE: Área de ensayos de laboratorio de greses y SCL. Área de suelos, áridos, arenas, limos, arcillas y materiales cerámicos en suelos. VSP: Área de control de fustes y biomimosis en suelos. EAP: Área de control de perfiles de acero para estructuras. EAS: Área de control de la soldadura de perfiles estructurales de acero. APC: Área de control de los materiales de fibrosis de piezas cerámicas. APH: Área de control de los materiales de fibrosis de piezas de hormigón. ACH: Área de control de los materiales de cubiertas de piezas de hormigón. APH: Área de control de los materiales de pavimentos de piezas de hormigón. AMC: Área de control de muestras para albañilería.

ENTIDAD ACREDITADA PARA LA PRESTACION DE ASISTENCIA TECNICA A LA CONSTRUCCION Y OBRAS. FUNDADA EN 1999
 Nº DE INSCRIPCION DEL R.E.A. LE025-0005 80 JA 248319

C/ BENAQUE Nº 9 29004 MALAGA
 Tel. 952 23 08 42 (6 líneas)
 FAX 952 23 12 14
 URL: www.cemosa.es
 E-Mail: laboratorio@cemosa.es

ENTIDAD ACREDITADA PARA LA PRESTACION DE ASISTENCIA TECNICA A LA CONSTRUCCION Y OBRAS. FUNDADA EN 1999
 Nº DE INSCRIPCION DEL R.E.A. LE025-0005 80 JA 248319

C/ BENAQUE Nº 9 29004 MALAGA
 Tel. 952 23 08 42 (6 líneas)
 FAX 952 23 12 14
 URL: www.cemosa.es
 E-Mail: laboratorio@cemosa.es

Agresividad del suelo frente al hormigón. EHE.

NORMA DE ENSAYO EHE ANEJO 5

Expediente: 2/E229/001/002 | Peticionario: INSERCO INGENIEROS, S.L.
 Obra: E.G. CAMPAÑA ATARFE GR-43
 Contratista:
 Dirección técnica:

INFORME DEL ENSAYO PARA EL ANÁLISIS DEL SUELO

1: INFORMACIÓN GENERAL

Nº de la muestra del suelo: SE-3 MI PRF. 3.00-3.60
 Tipo de suelo:
 Denominación del suelo:
 Puntos de recogida (perforación, calicata de ensayo...):
 Profundidad de extracción (m):
 Hora del día: | Día del muestreo:

2: INFORMACIÓN ADICIONAL

Descripción de las condiciones locales (área residual, zona industrial, zona de descarga, inclinación, tierra cultivable, bosque):
 Lugar y fecha de muestreo: | Tomamuestras:

3: ANÁLISIS DEL SUELO		4: GRADO DE AGRESIVIDAD		
Parámetro comprobado	Resultado ensayo (ml/kg)	Débil	Medio	Fuerte
Acidez Baumann-Gully	N.C.	>20		
Contenido en sulfato Mg / Kg Muestra	N.C.	2000 a 6000	6000 a 12000	>12000

5: EVALUACIÓN

El suelo es de agresividad débil/media/fuerte para el hormigón	Débil	Media	Fuerte	El suelo no es agresivo para el hormigón	X
Lugar y día del análisis: 02/05/2007	Analista: Ro		Laboratorio: CEMOSA		

Observaciones: Art. 37.3.4. EHE: El cemento deberá poseer la característica adicional de resistencia a los sulfatos siempre que su contenido sea igual o mayor que 3000 mg/kg en el caso de suelos

Málaga, 3-may-07

Fdo.: Elena Frade Viano
 Director Técnico laboratorio
 Lda. Ciencias Químicas

Fdo.: Victoria Almadana Abón
 Responsable de ensayos químicos
 Lda. Ciencias Químicas

Página 1 de 1

AREAS DE ACREDITACION

EHE: Área de control del hormigón, sus componentes y de las mezclas de acero. EHC: Área de control del hormigón y componentes. GFC: Área de suelos, hormi-
 mentos y ensayos "in situ" para reconocimiento geotécnico. GFI: Área de ensayos de laboratorio de geotecnia. SMI: Área de suelos, ácidos, aceites, lubricantes y
 materiales constructivos de vidrio. VSP: Área de control de, Grapas y botarrasos en vidrio. EAP: Área de control de perfiles de acero para cimientos. EAS: Área de control de
 la soldadura de perfiles estructurales de acero. AFC: Área de control de los materiales de fibras de piezas cerámicas. APH: Área de control de los materiales de fibras de
 piezas de hormigón. ACH: Área de control de los materiales de adoquines de piezas de hormigón. APH: Área de control de los materiales de pavimentos de piezas de hormigón.
 AMC: Área de control de aceros para albañilería.

Trabajo: 2-E229-001-002
 Peticionario: INSERCO INGENIEROS S.L.
 Contratista:
 Dirección Técnica:
 Obra: 2/00-E.G. CAMPAÑA ATARFE GR-43

Informe de Identificación

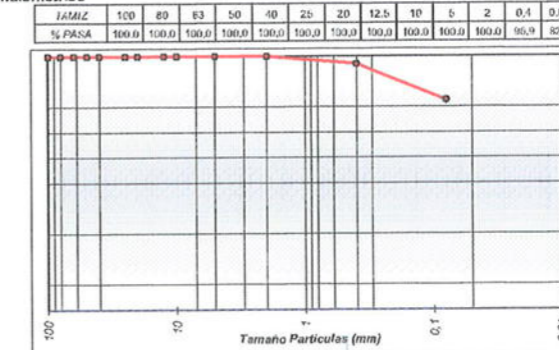
Material: Referencia: 2707936
 Descripción: Arcillas poco plásticas.
 Procedencia: SE-3 PRF 15 00 16 60

Clasificación: Unifed: CL
 H.R.B.: A-6
 Índice de Grupo: 6,9

Plasticidad (Límites de Atterberg):
 Límite líquido: 28,5 Límite plástico: 18,3 Índice de plasticidad: 10,2

Análisis Químico
 Sulfatos (% SO3): No contiene
 Materia Orgánica (% MO):

Análisis Granulométrico



Fdo.: Elena Frade Viano
 Director Técnico
 Licenciada en Ciencias Químicas

Fdo.: Victoria Almadana Abón
 Responsable de ensayos químicos
 Licenciada en Ciencias Químicas

Fdo.: Inmaculada Ariza Camacho
 Responsable de ensayo físicos
 I.C.C.P.

AREAS DE ACREDITACION
 FMA: Área de control del hormigón, sus componentes y de las mezclas de acero. FHC: Área de control del hormigón y componentes. GFC: Área de suelos, hormi-
 mentos y ensayos "in situ" para reconocimiento geotécnico. GFI: Área de ensayos de laboratorio de geotecnia. SMI: Área de suelos, ácidos, aceites, lubricantes y
 materiales constructivos de vidrio. VSP: Área de control de, Grapas y botarrasos en vidrio. EAP: Área de control de perfiles de acero para cimientos. EAS: Área de control de
 la soldadura de perfiles estructurales de acero. AFC: Área de control de los materiales de fibras de piezas cerámicas. APH: Área de control de los materiales de fibras de
 piezas de hormigón. ACH: Área de control de los materiales de adoquines de piezas de hormigón. APH: Área de control de los materiales de pavimentos de piezas de hormigón.
 AMC: Área de control de aceros para albañilería.

ENTIDAD Acreditada para la Prestación de Asistencia Técnica a la Construcción y Obra Pública RD 1320/05 Nº de Inscripción del R. E. A. 14225-14/06 B.O.A. 24/02/05

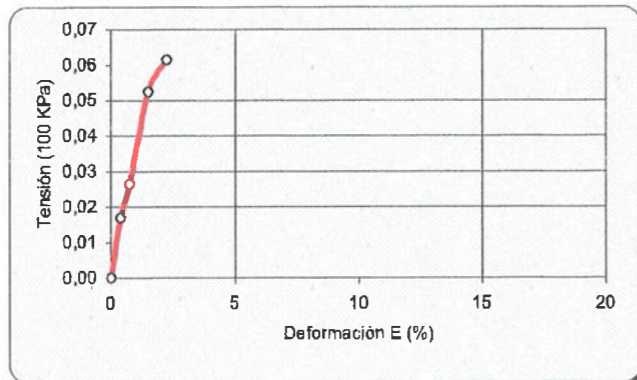
C/ BENAJQUE Nº 9 29004 MALAGA
Tel. 952 23 08 42 (6 Líneas)
FAX 952 23 12 14
URL: www.cemosa.es
E-Mail: laboratorio@cemosa.es

Trabajo : 2/E229/001/002
Peticionario : INERCO INGENIEROS, S.L.
Obra : E.G. CAMPAÑA ATARFE GR-43
Ref. Muestra : SE-3 MI PRF. 15,00-15,60

Ensayo de Rotura a Compresión Simple en Probetas de Suelo (UNE 103-400-93)

Ensayo con muestra	Inalterada
Diametro d (cm)	7,18
Altura h (cm)	13,40
Humedad W (%)	21,47
R. Comp. Simple (Kpa)	6,2
R. Comp. Simple (Kp/cm ²)	0,06
Deform. en Rotura E (%)	2,24
Densidad Humeda (g/cm ³)	2,10
Densidad Boca (g/cm ³)	1,73

Forma de Rotura



OBSERVACIONES:

Fdo: Elena Frade Viano
Director técnico laboratorio
Ldo. Ciencias Químicas

Fdo: Inmaculada Ariza Camacho
Responsable ensayos físicos
I.C.C.P.

Página 1 de 1

ÁREAS DE ACREDITACIÓN

EHA: Área de control del hormigón, sus componentes y de las armaduras de acero. EHC: Área de control del hormigón y componentes. GTC: Área de sondos, toma de muestras y ensayos "in situ" para reconocimiento y control de calidad. GTE: Área de ensayos de laboratorio de protección. VSG: Área de suelos, áridos, macrols bituminosos y materiales constituyentes en viales. VSE: Área de control de finas y balastros en viales. EAP: Área de control de perfiles de acero para estructuras. EAS: Área de control de la soldadura de perfiles estructurales de acero. APE: Área de control de los materiales de fibras de piezas cementicias. APB: Área de control de los materiales de fibras de piezas de hormigón. ACB: Área de control de los materiales de refuerzos de piezas de hormigón. APH: Área de control de los materiales de pavimentos de piezas de hormigón. AMU: Área de control de ensayos para albitillo.

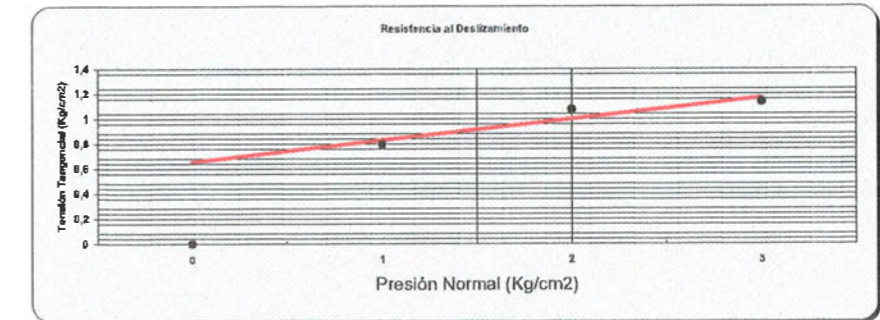
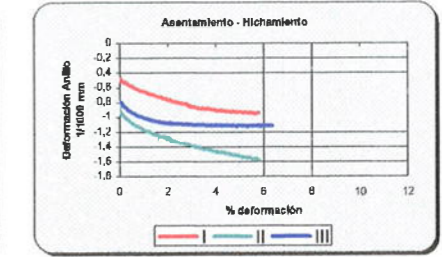
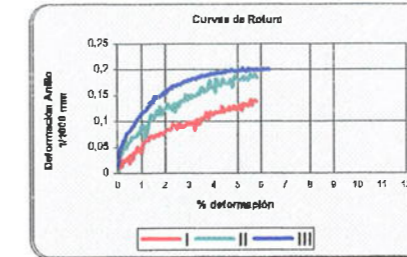
ENTIDAD Acreditada para la Prestación de Asistencia Técnica a la Construcción y Obra Pública RD 1320/05 Nº de Inscripción del R. E. A. 14225-14/06 B.O.A. 24/02/05

C/ BENAJQUE Nº 9 29004 MALAGA
Tel. 952 23 08 42 (6 Líneas)
FAX 952 23 12 14
URL: www.cemosa.es
E-Mail: laboratorio@cemosa.es

Trabajo : 2/E220/001/002
Peticionario : INERCO INGENIEROS, S.L.
Obra : E.G. CAMPAÑA ATARFE GR-43
Ref. Muestra : SE-3 MI PRF. 15,00-15,60

Ensayo de Corte Directo (UNE 103 401:98)

Probeta Nº	I	II	III	Datos de Ensayo	
Tensión tang. (Kg/cm ²)	0,79	1,07	1,14	Estado Mecánico:	INALTERADA
Humedad (Inicial) (%)	20,98	20,98	20,98	Naturaleza del Suelo:	CELESTIBICA
Humedad Final (%)	22,22	23,31	17,30	Tipo:	LU
Densidad (g/cm ³)	1,62	1,54	1,78		



Angulo de Rozamiento = 9,7 °
Cohesión = 0,66 Kg/cm²

Fdo: Elena Frade Viano
Director técnico laboratorio
Ldo. Ciencias Químicas

Fdo: Inmaculada Ariza Camacho
Responsable ensayos físicos
I.C.C.P.

ÁREAS DE ACREDITACIÓN

EHA: Área de control del hormigón, sus componentes y de las armaduras de acero. EHC: Área de control del hormigón y componentes. GTC: Área de sondos, toma de muestras y ensayos "in situ" para reconocimiento y control de calidad. GTE: Área de ensayos de laboratorio de protección. VSG: Área de suelos, áridos, macrols bituminosos y materiales constituyentes en viales. VSE: Área de control de finas y balastros en viales. EAP: Área de control de perfiles de acero para estructuras. EAS: Área de control de la soldadura de perfiles estructurales de acero. APE: Área de control de los materiales de fibras de piezas cementicias. APB: Área de control de los materiales de fibras de piezas de hormigón. ACB: Área de control de los materiales de refuerzos de piezas de hormigón. APH: Área de control de los materiales de pavimentos de piezas de hormigón. AMU: Área de control de ensayos para albitillo.

ENTIDAD ACREDITADA PARA LA PRESTACION DE SERVICIOS TÉCNICOS A LA CONSTRUCCION Y OBRA PÚBLICA RD. 1229/99 DE INSCRIPCION DEL R.L.P. LEYES 1469 D.O.M. 4/9/00

C/ BENAQUE Nº 9 29004 MALAGA
Tel. 952 23 08 42 (6 Líneas)
FAX 952 23 12 14
URL: www.ccmma.es
E-Mail: laboratorio@ccmma.es

Trabajo: 2/E229/001/002
Obra: E.G. CAMPAÑA ATARFE GR-43
Peticionario: INSERCO INGENIEROS, S.L.
Ref. Laboratorio: SE-3 MI PRF. 15,00-15,60

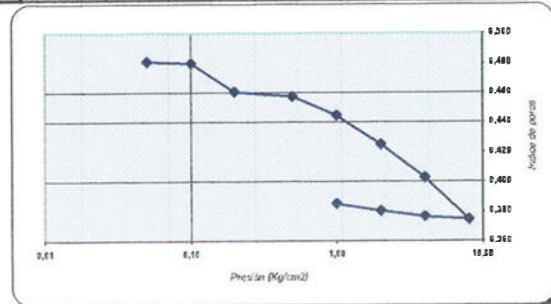
CONSOLIDACION Curva Edométrica (UNE 103405)

Humedad			Datos de la probeta		
	Inicial	Final			
Tara+Suelo+Agua	124,74	107,56	Peso específico (gr/cc)		2,76
Tara+Suelo	111,69	97,28	Densidad húmeda inicial (gr/cc)		2,15
Tara	26,82	24,15	Densidad seca (gr/cc)		1,86
Suelo	84,87	73,13	Grado de saturación inicial (%)		88,03
Agua	13,05	10,28	Índice de poros inicial (e0)		0,482
Humedad (%)	15,4	14,1	Altura sólidos inicial (Hs)		13494
			Altura de poros inicial (Hv)		6506

Escalón	Presión (Kg/cm2)	Lectura deformación	Incremento deformación	Altura poros (Hv)	Índice poros (e1)
Carga	0,00	5000		6506	0,482
	0,05	4981	19	6487	0,481
	0,10	4968	13	6474	0,480
	0,20	4710	258	6216	0,461
	0,50	4665	45	6171	0,457
	1,00	4491	174	5997	0,444
	2,00	4232	259	5738	0,425
	4,00	3930	302	5436	0,403
Descarga	8,00	3549	381	5055	0,375
	4,00	3571	-22	5077	0,376
	2,00	3628	-57	5134	0,380
	1,00	3689	-61	5195	0,385

Datos Celula

Volumen (cm ³)	39,270
Área (cm ²)	19,635
Altura (mm)	20
Diámetro (mm)	50



Fdo: Elena Frada Viano
Director técnico laboratorio
Ldo. Ciendas Químicas

Fdo: Inmaculada Ariza Camacho
Responsable ensayos físicos
I.C.C.P.

AREAS DE ACREDITACION

EMA: Área de control del hormigón, sus componentes y de las armaduras de acero. ENCI: Área de control del hormigón y componentes. GTC: Área de sondas, toma de muestras y ensayos "in situ" para reconocimiento geotécnico. GLL: Área de ensayos de laboratorio de geotecnia. VSG: Área de suelos, áridos, arcillas, limas y materiales constituyentes en suelos. VSP: Área de control de limos y bentonitas en suelos. EAP: Área de control de perfiles de acero para estructuras. EAS: Área de control de la soldadura de perfiles estructurales de acero. AFE: Área de control de los materiales de fibrocemento. AFB: Área de control de los materiales de fibrocemento. ACH: Área de control de los materiales de cubiertas de placas de hormigón. API: Área de control de los materiales de pavimentos de placas de hormigón. AMC: Área de control de morteros para albañilería.

ENTIDAD ACREDITADA PARA LA PRESTACION DE SERVICIOS TÉCNICOS A LA CONSTRUCCION Y OBRA PÚBLICA RD. 1229/99 DE INSCRIPCION DEL R.L.P. LEYES 1469 D.O.M. 4/9/00

C/ BENAQUE Nº 9 29004 MALAGA
Tel. 952 23 08 42 (6 Líneas)
FAX 952 23 12 14
URL: www.ccmma.es
E-Mail: laboratorio@ccmma.es

Trabajo: 2-E229-001-002
Peticionario: INSERCO INGENIEROS S.L.
Contratista:
Dirección Técnica:
Obra: 2/60-E.G. CAMPAÑA ATARFE GR-43

Informe de Identificación

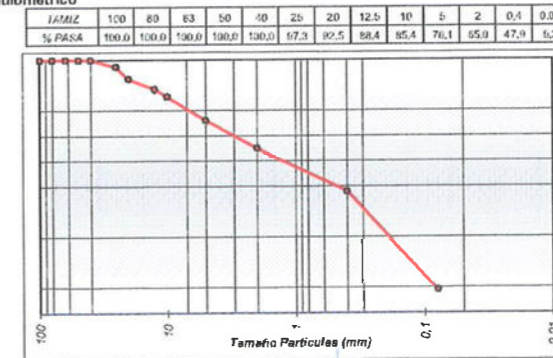
Material: Referencia: 2707937
Descripción: Arenas limosas.
Procedencia: SE-3 PRF. 15.0.15.60

Clasificación: Unifed: SP-SM
I.R.B.: A-1-b
Índice de Grupo: 0

Plasticidad (Límites de Atterberg): NO PLASTICO
Límite líquido: Límite plástico: Índice de plasticidad:

Análisis Químico
Sulfatos (% SO3)
Materia Orgánica (% MO)

Análisis Granulométrico



Fdo: Elena Frada Viano
Director Técnico
Licenciada en Ciencias Químicas

Fdo: Victoria Almadana Abón
Responsable de ensayos químicos
Licenciada en Ciencias Químicas

Fdo: Inmaculada Ariza Camacho
Responsable de ensayo físicos
I.C.C.P.

AREAS DE ACREDITACION
EMA: Área de control del hormigón, sus componentes y de las armaduras de acero. ENCI: Área de control del hormigón y componentes. GTC: Área de sondas, toma de muestras y ensayos "in situ" para reconocimiento geotécnico. GLL: Área de ensayos de laboratorio de geotecnia. VSG: Área de suelos, áridos, arcillas, limas y materiales constituyentes en suelos. VSP: Área de control de limos y bentonitas en suelos. EAP: Área de control de perfiles de acero para estructuras. EAS: Área de control de la soldadura de perfiles estructurales de acero. AFE: Área de control de los materiales de fibrocemento. AFB: Área de control de los materiales de fibrocemento. ACH: Área de control de los materiales de cubiertas de placas de hormigón. API: Área de control de los materiales de pavimentos de placas de hormigón. AMC: Área de control de morteros para albañilería.

ENTIDAD ACREDITADA PARA LA PRESTACION DE ASISTENCIA
 TECNICA A LA CONSTRUCCION Y OBRAS PUBLICAS RD 1209/97
 N° DE INSCRIPCION DEL R.E.A. LE025-AMFS-BOJA 240218

C/ BENAQUE N° 9 29004 MALAGA
 Tel. 952 23 08 42 (6 líneas)
 FAX 952 23 12 14
 URL: www.cemosa.es
 E-Mail: laboratorio@cemosa.es

ENTIDAD ACREDITADA PARA LA PRESTACION DE ASISTENCIA
 TECNICA A LA CONSTRUCCION Y OBRAS PUBLICAS RD 1209/97
 N° DE INSCRIPCION DEL R.E.A. LE025-AMFS-BOJA 240218

C/ BENAQUE N° 9 29004 MALAGA
 Tel. 952 23 08 42 (6 líneas)
 FAX 952 23 12 14
 URL: www.cemosa.es
 E-Mail: laboratorio@cemosa.es

Agresividad del suelo frente al hormigón. EHE.

NORMA DE ENSAYO EHE ANEJO 5

Expediente: 2/E/229/001/002 | Peticionario: INSERCO INGENIEROS, S.L.
 Obra: E.G. CAMPAÑA ATARFE GR-43
 Contratista:
 Dirección técnica:

INFORME DEL ENSAYO PARA EL ANÁLISIS DEL SUELO 1: INFORMACIÓN GENERAL

Nº de la muestra del suelo: SE-3 MI PRF. 21.00-21.60
 Tipo de suelo:
 Denominación del suelo:
 Puntos de recogida (perforación, calicata de ensayo...):
 Profundidad de extracción (m):
 Hora del día: | Día del muestreo:

2: INFORMACIÓN ADICIONAL

Descripción de las condiciones locales(área residual, zona industrial, zona de descarga, inclinación, tierra cultivable, bosque):
 Lugar y fecha de muestreo: | Tomamuestras:

3: ANÁLISIS DEL SUELO

Parámetro comprobado	Resultado ensayo (ml/kg)	Débil	Medio	Fuerte
Acidez Baumann-Gully	N.C.	>20		
Contenido en sulfato Mg / Kg Muestra	N.C.	2000 a 6000	6000 a 12000	>12000

5: EVALUACIÓN

El suelo es de agresividad débil/media/fuerte para el hormigón	Débil	Media	Fuerte	El suelo no es agresivo para el hormigón	X
Lugar y día del análisis: 02/05/2007	Analista: Ro	Laboratorio: CEMOSA			

Observaciones: Art. 37.3.4. EHE: El cemento deberá poseer la característica adicional de resistencia a los sulfatos siempre que su contenido sea igual o mayor que 3000 mg/kg en el caso de suelos.

Fdo.: Elena Frade Viano
 Director Técnico laboratorio
 Lda. Ciencias Químicas

Fdo.: Victoria Almadana Abón
 Responsable de ensayos químicos
 Lda. Ciencias Químicas

Página 1 de 1

AREAS DE ACREDITACION

EHA: Área de control del hormigón, sus componentes y de los materiales de acero. EHE: Área de control del hormigón y componentes. GTC: Área de suelos, toma de muestras y ensayo "in situ" para ensayos de penetración. GTE: Área de ensayos de laboratorio de pastas de cemento. VNE: Área de ensayos, ácidos, azúcares, fitonutrientes y materiales compuestos en suelos. VNF: Área de control de fibras y fibras en suelos. EAF: Área de control de perfiles de acero para estructuras. EAS: Área de control de la calidad de perfiles estructurales de acero. AFE: Área de control de los materiales de fibras de pasta de cemento. APH: Área de control de los materiales de fibras de pasta de cemento. ACH: Área de control de los materiales de cubiertas de piezas de hormigón. APH: Área de control de los materiales de pavimentos de piezas de hormigón. AMG: Área de control de ensayos para albañilería.

Trabajo: 2-E228-001-002
 Peticionario: INSERCO INGENIEROS S L
 Contratista:
 Dirección Técnica:
 Obra: 2/90-E.G. CAMPAÑA ATARFE GR-43

Informe de Identificación

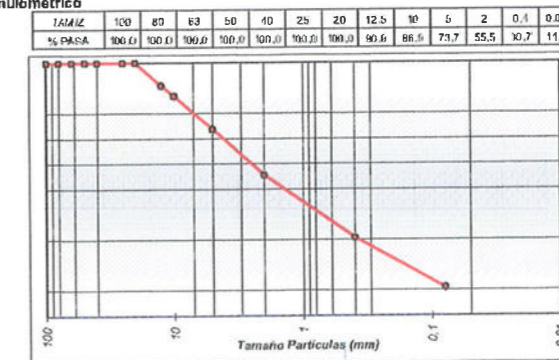
Material: Referencia: 2707939
 Descripción: Arenas limosas.
 Procedencia: SE 324 00 24 80

Clasificación: Unifed: SP-SM
 IIR.B: A-1-b
 Índice de Grupo: 0

Plasticidad (Límites de Atterberg): NO PLASTICO
 Límite líquido: Límite plástico: Índice de plasticidad:

Análisis Químico
 Sulfatos (% SO3)
 Materia Orgánica (% MO)

Análisis Granulométrico



Fdo: Elena Frade Viano
 Director Técnico
 Licenciada en Ciencias Químicas

Fdo: Victoria Almadana Abón
 Responsable de ensayos químicos
 Licenciada en Ciencias Químicas

Fdo: Inmaculada Ariza Camacho
 Responsable de ensayo físicos
 I.C.C.P

AREAS DE ACREDITACION
 PAH: Área de control del hormigón, sus componentes y de los materiales de acero. EHE: Área de control del hormigón y componentes. GTC: Área de suelos, toma de muestras y ensayos "in situ" para ensayos de penetración. GTE: Área de ensayos de laboratorio de pastas de cemento. VNE: Área de ensayos, ácidos, azúcares, fitonutrientes y materiales compuestos en suelos. VNF: Área de control de fibras y fibras en suelos. EAF: Área de control de perfiles de acero para estructuras. EAS: Área de control de la calidad de perfiles estructurales de acero. AFE: Área de control de los materiales de fibras de pasta de cemento. APH: Área de control de los materiales de cubiertas de piezas de hormigón. APH: Área de control de los materiales de pavimentos de piezas de hormigón. AMG: Área de control de ensayos para albañilería.

ENTIDAD Acreditada para la Prestación de Asistencia Técnica a la Construcción y Obra Pública R.D. 1220/90 Nº de Inscripción del R.E.A. LE05-A-05 2014-2015

C/ BENAQUE Nº 9 29004 MALAGA
Tel: 952 23 08 42 (6 Líneas)
FAX: 952 23 12 14
URL: www.cemusa.es
E-Mail: laboratorio@cemusa.es

Trabajo: 2-E229-001-002
Peticionario: INSERCO INGENIEROS S.L.
Contratista:
Dirección Técnica:
Obra: 280-E.G. CAMPAÑA ATARFE GR-43

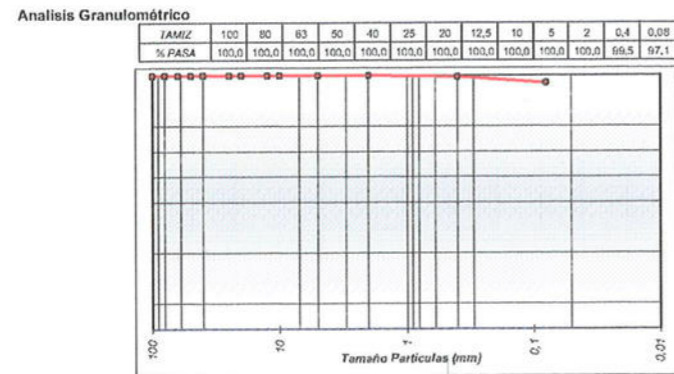
Informe de Identificación

Material:
Referencia: 2707940
Descripción: Arcillas poco plásticas
Procedencia: SE-3 PRF 27.00-27.60

Clasificación:
Unifed: CL
H.R.B.: A-7-6
Índice de Grupo: 20

Plasticidad (Límites de Atterberg):
Límite líquido: 42,1 Límite plástico: 19,5 Índice de plasticidad: 22,6

Análisis Químico
Sulfatos (% SO3)
Materia Orgánica (% MO)



Fdo: Elena Frade Viano
Director Técnico
Licenciada en Ciencias Químicas

Fdo: Victoria Almadana Abón
Responsable de ensayos químicos
Licenciada en Ciencias Químicas

Fdo: Inmaculada Ariza Camacho
Responsable de ensayo físicos
I.C.C.P.

ÁREAS DE ACREDITACIÓN
EHA: Área de control del hormigón, sus componentes y de las estructuras de acero. EHC: Área de control del hormigón y componentes. CTC: Área de ensayos, sobre de muestras y ensayos "in situ" para reconocimiento geotécnico. GTC: Área de ensayos de laboratorio de geotecnia. VSG: Área de suelos, áridos, masas bituminosas y materiales compactados en áridos. VSR: Área de control de límites y determinación en valores EAP. Área de control de perfiles de acero para construcción. LNS: Área de control de la soldadura de perfiles estructurales de acero. R.C.: Área de control de los materiales de bloques para construcción. APB: Área de control de los materiales de laboratorio para el hormigón. ACH: Área de control de los materiales de construcción de piezas de hormigón. APH: Área de control de los materiales para la construcción de piezas de hormigón. AMO: Área de control de muestras para análisis.

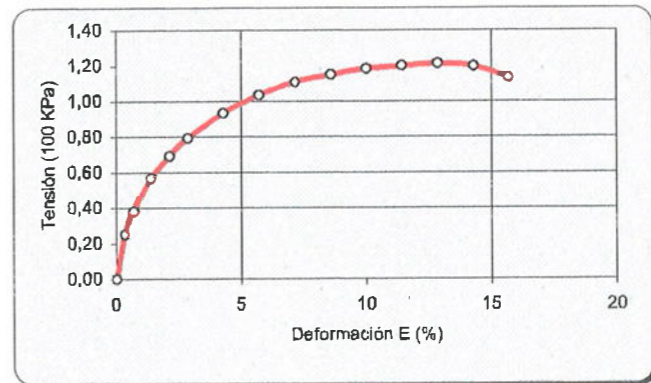
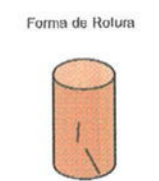
ENTIDAD Acreditada para la Prestación de Asistencia Técnica a la Construcción y Obra Pública R.D. 1220/90 Nº de Inscripción del R.E.A. LE05-A-05 2014-2015

C/ BENAQUE Nº 9 29004 MALAGA
Tel: 952 23 08 42 (6 Líneas)
FAX: 952 23 12 14
URL: www.cemusa.es
E-Mail: laboratorio@cemusa.es

Trabajo: 2/E229/001/002
Peticionario: INSERCO INGENIEROS, S.L.
Obra: E.G. CAMPAÑA ATARFE GR-43
Ref. Muestra: SE-3 MI PRF. 27.00-27.60

Ensayo de Rotura a Compresión Simple en Probetas de Suelo (UNE 103-400-93)

Ensayo con muestra	Inalterada
Dímetro d (cm)	7,01
Altura h (cm)	14,00
Humedad W (%)	21,44
R. Comp. Simple (Kpa)	121,2
R. Comp. Simple (Kp/cm ²)	1,24
Deform. en Rotura E (%)	12,86
Densidad Humeda (g/cm ³)	2,07
Densidad Seca (g/cm ³)	1,71



OBSERVACIONES:

Fdo: Elena Frade Viano
Director técnico laboratorio
Ldo. Ciencias Químicas

Fdo: Inmaculada Ariza Camacho
Responsable ensayos físicos
I.C.C.P.

ÁREAS DE ACREDITACIÓN
EHA: Área de control del hormigón, sus componentes y de las estructuras de acero. EHC: Área de control del hormigón y componentes. CTC: Área de ensayos, sobre de muestras y ensayos "in situ" para reconocimiento geotécnico. GTC: Área de ensayos de laboratorio de geotecnia. VSG: Área de suelos, áridos, masas bituminosas y materiales compactados en áridos. VSR: Área de control de límites y determinación en valores EAP. Área de control de perfiles de acero para construcción. LNS: Área de control de la soldadura de perfiles estructurales de acero. R.C.: Área de control de los materiales de bloques para construcción. APB: Área de control de los materiales de laboratorio para el hormigón. ACH: Área de control de los materiales de construcción de piezas de hormigón. APH: Área de control de los materiales para la construcción de piezas de hormigón. AMO: Área de control de muestras para análisis.

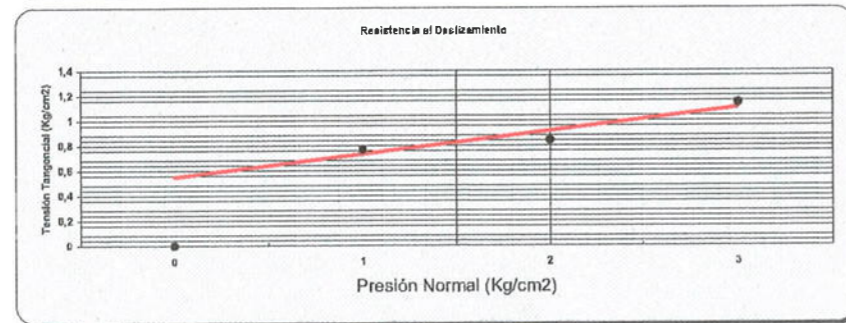
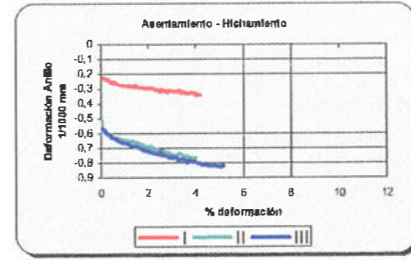
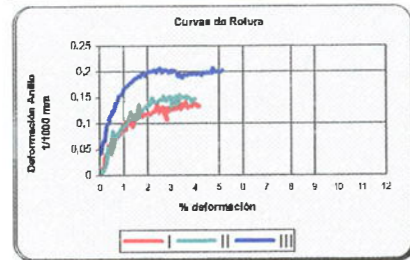
ENTIDAD ADREDITADA PARA LA PRESTACION DE ASISTENCIA TECNICA A LA CONSTRUCCION Y OBRA PUBLICA RD. 1230/99
 Nº DE INSCRIPCION DEL R.E.A. LE02-MAD-BOA-247265

C/ BENAQUE Nº 9 29004 MALAGA
 Tel. 952 23 08 42 (6 líneas)
 FAX 952 23 12 14
 URL: www.cemosa.es
 E-Mail: laboratorio@cemosa.es

Trabajo : 2/E229/001/002
 Peticionario : INSERCO INGENIEROS, S.L.
 Obra : E.G. CAMPAÑA ATARFE GR-43
 Ref. Muestra : SE-3 MI PRF. 27,00-27,60

Ensayo de Corte Directo (UNE 103 401:98)

Próbata Nº	I	II	III	Datos de Ensayo	
Fuerza sup. (Kg/cm²)	0,77	0,84	1,14	Estado Muestra:	INALTERADA
Humedad (teñil) (%)	22,64	22,64	22,64	Naturaleza del Suño:	
Humedad (Fard) (%)	23,46	21,69	22,22	Caja:	CILINDRICA
Densidad (general)	1,65	1,66	1,67	Tipo:	DU



Angulo de Rozamiento =	10,5	°
Cohesión =	0,55	Kg/cm2

Fdo: Elena Frade Viano
 Director técnico laboratorio
 Lda. Ciencias Químicas

Fdo: Inmaculada Ariza Camacho
 Responsable ensayos físicos
 I.C.C.P.

AREAS DE ACREDITACION

EHA: Área de control del hormigón, sus componentes y de las armaduras de acero. EHC: Área de control del hormigón y componentes. GTC: Área de sondas, toma de muestras y ensayos "in situ" para reconocimiento geotécnico. GTE: Área de ensayos de laboratorio de geotecnia. VNB: Área de suelos, áridos, masas bituminosas y materiales cementicios en suelos. VSF: Área de control de firmas y bituminosas en suelos. EAP: Área de control de perfiles de acero para estructuras. EAS: Área de control de la soldadura de perfiles estructurales de acero. APC: Área de control de las armaduras de fibra de carbono. AFB: Área de control de los materiales de fibra de carbono para piezas de hormigón. ABE: Área de control de los materiales de fibra de carbono para piezas de hormigón. ABE: Área de control de los materiales de fibra de carbono para piezas de hormigón. ABE: Área de control de los materiales de fibra de carbono para piezas de hormigón. ABE: Área de control de los materiales de fibra de carbono para piezas de hormigón.

ENTIDAD ADREDITADA PARA LA PRESTACION DE ASISTENCIA TECNICA A LA CONSTRUCCION Y OBRA PUBLICA RD. 1230/99
 Nº DE INSCRIPCION DEL R.E.A. LE02-MAD-BOA-247265

C/ BENAQUE Nº 9 29004 MALAGA
 Tel. 952 23 08 42 (6 líneas)
 FAX 952 23 12 14
 URL: www.cemosa.es
 E-Mail: laboratorio@cemosa.es

Agresividad del agua frente al hormigón. EHE.

NORMA DE ENSAYO EHE ANEJO 5

Expediente: 2-E229/001/001 | Peticionario: INSERCO INGENIEROS, S.L.
 Obra: E.G. CAMPAÑA ATARFE GR-43
 Contratista:
 Dirección técnica:

INFORME DEL ENSAYO PARA EL ANÁLISIS DEL AGUA
1: INFORMACIÓN GENERAL

Nº de la muestra de agua:
 Tipo de agua (subterránea, superficial o infiltrada): SE-4
 Descripción del agua:
 Puntos de recogida (perforación, calicata de ensayo o masa de agua):
 Profundidad de muestreo (m): 17,30
 Temperatura del agua: | Hora del día: | Día de recogida:

2: INFORMACIÓN ADICIONAL

Nivel de agua freática (elevación, m): | Alícuota (ml):
 Descripción de las condiciones locales (zona residual, zona industrial, zona de descarga, inclinación, tierra cultivable, bosque):
 Lugar y fecha de muestreo: | Tomamuestras:

3: ANÁLISIS DEL AGUA

Parámetro	Resultado ensayo	4: GRADO DE AGRESIVIDAD		
		Débil	Medio	Fuerte
Apariencia				
Olor (muestra no tratada)				
Olor (muestra tratada)				
Valor del pH	7,50	6,5-5,5	5,5-4,5	<4,5
Magnesio (Mg²⁺) (mg/l)	34,5	300-1000	1000-3000	>3000
Amonio (NH₄⁺) (mg/l)	0,15	15-30	30-60	>60
Sulfato (SO₄²⁻) (mg/l)	96,7	200-600	600-3000	>3000
CO₂ (mg/l)	N.C.	15-40	40-100	>100
Residuo seco (mg/l)	984	75-150	50-75	<50

La evaluación del agua se basará en el valor que se considere en el grado más elevado de la categoría de agresividad, incluso si este valor representa sólo uno de los parámetros, citando dos o más valores estén por encima del cuantil superior de una categoría particular o en el cuantil inferior en el caso del pH. El agua se asignará al nivel próximo más elevado (excepto en el caso del agua de mar o de lluvia).

5: EVALUACIÓN

El agua es de agresividad débil/media/fuerte para el hormigón	DÉBIL MEDIA FUERTE	El agua no es agresiva para el hormigón	X
---	--------------------------	---	----------

Lugar y día del análisis: 03/04/07 | Analista: Ro | Laboratorio: CEMOSA

Observaciones:

Málaga, 7-may-07

Fdo: Elena Frade Viano
 Director Técnico laboratorio
 Lda. Ciencias Químicas

Página 1 de 1

Fdo: Victoria Almadana Abón
 Responsable de ensayos químicos
 Lda. Ciencias Químicas

AREAS DE ACREDITACION

EHA: Área de control del hormigón, sus componentes y de las armaduras de acero. EHC: Área de control del hormigón y componentes. GTC: Área de sondas, toma de muestras y ensayos "in situ" para reconocimiento geotécnico. GTE: Área de ensayos de laboratorio de geotecnia. VNB: Área de suelos, áridos, masas bituminosas y materiales cementicios en suelos. VSF: Área de control de firmas y bituminosas en suelos. EAP: Área de control de perfiles de acero para estructuras. EAS: Área de control de la soldadura de perfiles estructurales de acero. APC: Área de control de las armaduras de fibra de carbono. AFB: Área de control de los materiales de fibra de carbono para piezas de hormigón. ABE: Área de control de los materiales de fibra de carbono para piezas de hormigón. ABE: Área de control de los materiales de fibra de carbono para piezas de hormigón. ABE: Área de control de los materiales de fibra de carbono para piezas de hormigón.

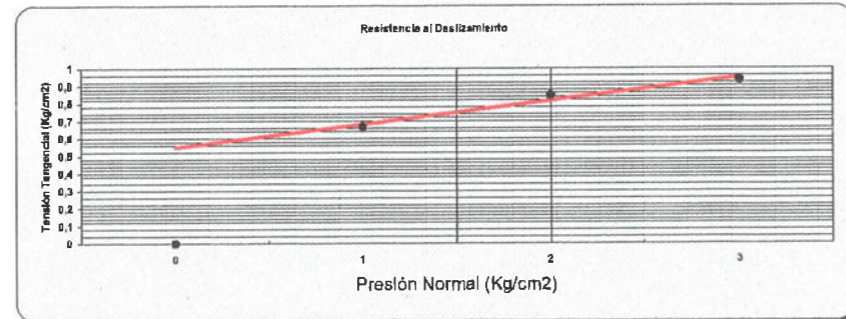
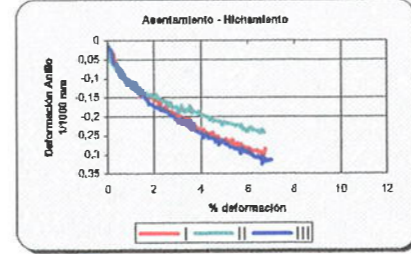
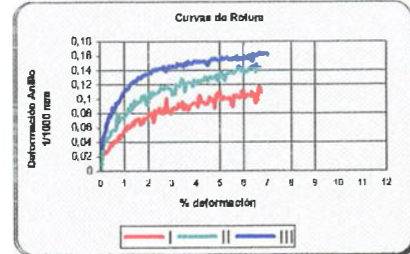
ENTIDAD ACREDITADA PARA LA PRESTACION DE ASISTENCIA TECNICA A LA CONSTRUCCION Y OBRAS PUBLICAS RD 1230/95 Nº DE INSCRIPCION DEL R.E.A. I.F025-MA05 ROJA 2420/05

C/ BENAQUE Nº 9 29004 MALAGA
Tel. 952 23 08 42 (6 líneas)
FAX 952 23 12 14
URL: www.ceminsa.es
E-Mail: laboratorio@ceminsa.es

Trabajo : 2/E229/001/001
Peticionario : INSERCO INGENIEROS, S.L.
Obra : E.G. CAMPAÑA ATARFE GR-43
Ref. Muestra : SE-4 MI PRF. 3,00-3,60

Ensayo de Corte Directo (UNE 103 401:98)

Probeta Nº	I	II	III	Datos de Ensayo	
Fusión trag. (Kg/cm ²)	0,67	0,85	0,93	Fracción Muestrada:	ALTERADA
Humedad inicial (%)	21,03	21,03	21,03	Naturaleza del Suelo:	
Humedad Final (%)	22,06	21,03	21,22	Caja:	CILINDRICA
Densidad (g/cm ³)	1,61	1,66	1,67	Tipo:	EU



Ángulo de Rozamiento ϕ	7,6°
Cohesión c	0,55 Kg/cm ²

Fdo: Elena Frade Viano
Director técnico laboratorio
Lda Ciencias Químicas

Fdo: Inmaculada Ariza Camacho
Responsable ensayos físicos
I.C.C.P.

AREAS DE ACREDITACION

EHA: Área de control del hormigón, sus componentes y de las armaduras de acero. EHC: Área de control del hormigón y componentes. GTC: Área de sondos, toma de muestras y ensayos in situ para reconocimientos geotécnicos. G112: Área de ensayos de laboratorio de pavimentos. VSB: Área de suelos, tráfico mezclas bituminosas y materiales conglomerados en suelos. VSP: Área de control de fibras y bituminosos en suelos. EAP: Área de control de perfiles de acero para estructuras. EAS: Área de control de la soldadura de perfiles estructurales de acero. AFC: Área de control de los materiales de fibrosa de piezas cartónicas. AFH: Área de control de los materiales de fibrosa de piezas de hormigón. AIB: Área de control de los materiales de fibrosa de piezas de hormigón. APH: Área de control de los materiales de pavimentos de piezas de hormigón. AMC: Área de control de materiales para albitolera.

ENTIDAD ACREDITADA PARA LA PRESTACION DE ASISTENCIA TECNICA A LA CONSTRUCCION Y OBRAS PUBLICAS RD 1230/95 Nº DE INSCRIPCION DEL R.E.A. I.F025-MA05 ROJA 2420/05

C/ BENAQUE Nº 9 29004 MALAGA
Tel. 952 23 08 42 (6 líneas)
FAX 952 23 12 14
URL: www.ceminsa.es
E-Mail: laboratorio@ceminsa.es

Trabajo: 2/E229/001/001
Obra: E.G. CAMPAÑA ATARFE GR-43
Peticionario: INSERCO INGENIEROS, S.L.
Ref. Laboratorio: SE-4 PRF. 3,00-3,60

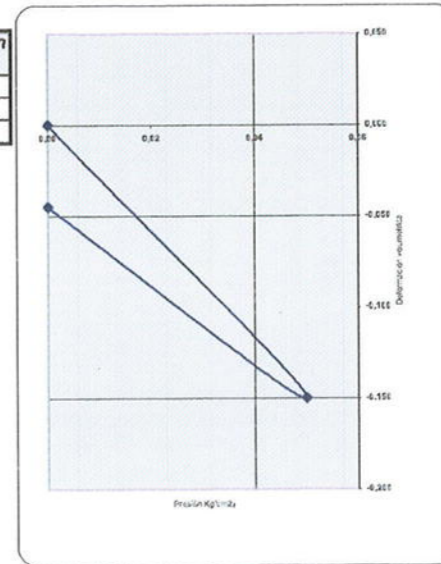
PRESION DE HINCHAMIENTO (UNE 103602)

Humedad	
	Inicial Final
Tara+Suelo+Agua	171,61 185,84
Tara+Suelo	144,86 157,16
Tara	27,32 27,91
Suelo	117,64 129,25
Agua	26,65 28,68
Humedad (%)	22,7 22,2

Datos de la probeta	
Peso específico (gr/cc)	
Densidad húmeda inicial (gr/cc)	2,06
Densidad seca (gr/cc)	1,68

Datos Celula	
Volumen (cm ³)	76,97
Area (cm ²)	38,48
Altura (mm)	20

Presión (Kg/cm ²)	Deformación %
0,00	0,000
0,05	-0,150
0,00	-0,045



Fdo: Elena Frade Viano
Director técnico laboratorio
Lda. Ciencias Químicas

Fdo: Inmaculada Ariza Camacho
Responsable ensayos físicos
I.C.C.P.

AREAS DE ACREDITACION

EHA: Área de control del hormigón, sus componentes y de las armaduras de acero. EHC: Área de control del hormigón y componentes. GTC: Área de sondos, toma de muestras y ensayos in situ para reconocimientos geotécnicos. G112: Área de ensayos de laboratorio de pavimentos. VSB: Área de suelos, tráfico mezclas bituminosas y materiales conglomerados en suelos. VSP: Área de control de fibras y bituminosos en suelos. EAP: Área de control de perfiles de acero para estructuras. EAS: Área de control de la soldadura de perfiles estructurales de acero. AFC: Área de control de los materiales de fibrosa de piezas cartónicas. AFH: Área de control de los materiales de fibrosa de piezas de hormigón. AIB: Área de control de los materiales de fibrosa de piezas de hormigón. APH: Área de control de los materiales de pavimentos de piezas de hormigón. AMC: Área de control de materiales para albitolera.

ENTIDAD Acreditada para la prestación de asistencia técnica a la construcción y obra pública por el ITC (INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS Y ESTÁNDARES) en el sector de la construcción.

C/ MENAQUE N° 9 29004 MALAGA
Tel. 952 23 08 42 (6 líneas)
FAX: 952 23 12 14
URL: www.cemosa.es
E-Mail: laboratorio@cemosa.es

Trabajo: 2-E229-001-001
Peticionario: INSERCO INGENIEROS S.L.
Contratista:
Dirección Técnica:
Obra: 2/50-E.G. CAMPAÑA ATARFE GR-43

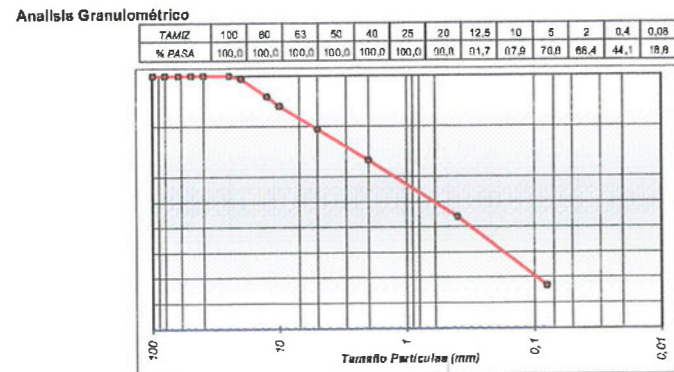
Informe de Identificación

Material:
Referencia: 2707928
Descripción: Arenas limosas
Procedencia: MI SE-4 PRF-15.00-15.60

Clasificación:
Unidad: SM
HR.B: A-1-b
Índice de Grupo: 0

Plasticidad (Límites de Atterberg): NO PLASTICO
Límite líquido: Límite plástico: Índice de plasticidad:

Análisis Químico
Sulfatos (% SO3)
Materia Orgánica (% MO)



Fdo: Elena Frade Viano
Director Técnico
Licenciada en Ciencias Químicas

Fdo: Victoria Almadana Abón
Responsable de ensayos químicos
Licenciada en Ciencias Químicas

Fdo: Inmaculada Ariza Camacho
Responsable de ensayos físicos
I.C.C.P.

ÁREAS DE ACREDITACIÓN
EHE: Área de control del hormigón, sus componentes y de los ensayos de acero. EHC: Área de control del hormigón y sus componentes. GTC: Área de ensayos, tests de ensayos y ensayos "in situ" para materiales geotécnicos. GTI: Área de ensayos de laboratorio de geotecnia y VSG. Área de ensayos, tests de ensayos y ensayos "in situ" para materiales geotécnicos. GHE: Área de ensayos de laboratorio de geotecnia y VSG. Área de ensayos, tests de ensayos y ensayos "in situ" para materiales geotécnicos. LAM: Área de control de perfiles de acero para estructuras. LAS: Área de control de la estructura de perfiles estructurales en acero. MLC: Área de control de los materiales de fabricación de piezas de hormigón. AMH: Área de control de los ensayos de hormigón de piezas de hormigón. AMI: Área de control de los ensayos de hormigón de piezas de hormigón. AME: Área de control de los ensayos de hormigón de piezas de hormigón. AMF: Área de control de los ensayos de hormigón de piezas de hormigón. AMG: Área de control de los ensayos de hormigón de piezas de hormigón.

ENTIDAD Acreditada para la prestación de asistencia técnica a la construcción y obra pública por el ITC (INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS Y ESTÁNDARES) en el sector de la construcción.

C/ MENAQUE N° 9 29004 MALAGA
Tel. 952 23 08 42 (6 líneas)
FAX: 952 23 12 14
URL: www.cemosa.es
E-Mail: laboratorio@cemosa.es

Agresividad del suelo frente al hormigón. EHE.

NORMA DE ENSAYO EHE ANEJO 5

Expediente: 2/E229/001/001 Peticionario: INSERCO INGENIEROS, S.L.
Obra: E.G. CAMPAÑA ATARFE GR-43
Contratista:
Dirección técnica:

INFORME DEL ENSAYO PARA EL ANÁLISIS DEL SUELO

1: INFORMACIÓN GENERAL

Nº de la muestra del suelo: SE-4 MI PRF. 15.00-15.60
Tipo de suelo:
Denominación del suelo:
Puntos de recogida (perforación, calicata de ensayo...):
Profundidad de extracción (m):
Hora del día: Día del muestreo:

2: INFORMACIÓN ADICIONAL

Descripción de las condiciones locales (área residual, zona industrial, zona de descarga, inclinación, tierra cultivable, bosque):
Lugar y fecha de muestreo: Tomamuestras:

3: ANÁLISIS DEL SUELO

Parámetro comprobado	Resultado ensayo (ml/kg)	Débil	Medio	Fuerte
Acidez Baumann-Gully	N.C.	>20		
Contenido en sulfato Mg / Kg Muestra	N.C.	2000 a 6000	6000 a 12000	>12000

4: GRADO DE AGRESIVIDAD

5: EVALUACIÓN

El suelo es de agresividad débil/media/fuerte para el hormigón	Débil Media Fuerte	El suelo no es agresivo para el hormigón	X
--	--------------------------	--	---

Lugar y día del análisis: 05/05/2007 Analista: Ro Laboratorio: CEMOSA

Observaciones: Art. 37.3.4. EHE: El cemento deberá poseer la característica adicional de resistencia a los sulfatos siempre que su contenido sea igual o mayor que 3000 mg/kg en el caso de suelos

Fdo: Elena Frade Viano
Director Técnico
Licenciada en Ciencias Químicas

Fdo: Victoria Almadana Abón
Responsable de ensayos químicos
Licenciada en Ciencias Químicas

Fdo: Elena Frade Viano
Director Técnico
Licenciada en Ciencias Químicas

Página 1 de 1

ÁREAS DE ACREDITACIÓN
EHE: Área de control del hormigón, sus componentes y de los ensayos de acero. EHC: Área de control del hormigón y sus componentes. GTC: Área de ensayos, tests de ensayos y ensayos "in situ" para materiales geotécnicos. GTI: Área de ensayos de laboratorio de geotecnia y VSG. Área de ensayos, tests de ensayos y ensayos "in situ" para materiales geotécnicos. GHE: Área de ensayos de laboratorio de geotecnia y VSG. Área de ensayos, tests de ensayos y ensayos "in situ" para materiales geotécnicos. LAM: Área de control de perfiles de acero para estructuras. LAS: Área de control de la estructura de perfiles estructurales en acero. MLC: Área de control de los materiales de fabricación de piezas de hormigón. AMH: Área de control de los ensayos de hormigón de piezas de hormigón. AMI: Área de control de los ensayos de hormigón de piezas de hormigón. AME: Área de control de los ensayos de hormigón de piezas de hormigón. AMF: Área de control de los ensayos de hormigón de piezas de hormigón. AMG: Área de control de los ensayos de hormigón de piezas de hormigón.

ENTIDAD ACREDITADA PARA LA PRESTACION DE ASISTENCIA
 A LA CONSTRUCCION Y OBRAS PUBLICAS RD. 122008
 Nº DE REGISTRO EN EL R.E.A. LE0254405 E.I. 246786

C/ BENAQUE Nº 9 29004 MALAGA
 Tel: 952 23 08 42 (6 líneas)
 FAX 952 23 12 14
 URL: www.cemosa.es
 E-Mail: laboratorio@cemosa.es

Trabajo: 2/E229-001-001
 Peticionario: INSERCO INGENIEROS S.L.
 Contratista:
 Dirección Técnica:
 Obra: 2/60-E.G. CAMPAÑA ATARFE GR-43

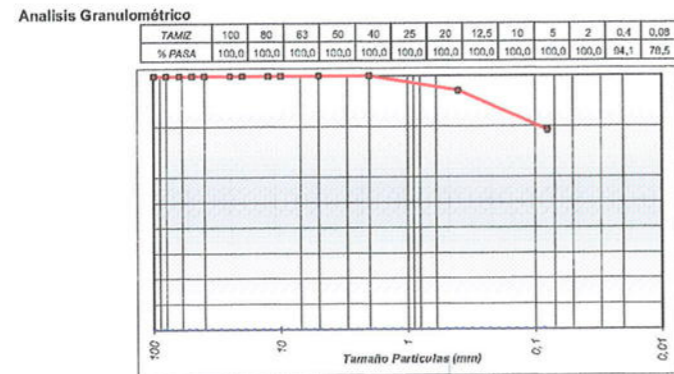
Informe de Identificación

Material:
 Referencia: 2707929
 Descripción: Arcillas poco plásticas.
 Procedencia: MI SE-4 PRF-18,00-18,60

Clasificación:
 Unifed: CL
 H.R.B.: A-6
 Índice de Grupo: 9,7

Plasticidad (Límites de Atterberg):
 Límite líquido: 30,2 Límite plástico: 15,2 Índice de plasticidad: 15,0

Análisis Químico
 Sulfatos (% SO3)
 Materia Orgánica (% MO)



Fdo: Elena Frade Viano
 Director Técnico
 Licenciada en Ciencias Químicas

Fdo: Victoria Almadana Abón
 Responsable de ensayos químicos
 Licenciada en Ciencias Químicas

Fdo: Inmaculada Ariza Camacho
 Responsable de ensayo físicos
 I.C.C.P.

AREAS DE ACREDITACION
 FNA: Área de control del hormigón, sus componentes y de las armaduras de acero. FRC: Área de control del hormigón y sus componentes. GTC: Área de ensayos, toma de muestras y ensayos "in situ" para reconocimiento geotécnico. GTE: Área de ensayos de laboratorio de geotecnia. VSG: Área de ensayos, ensayos mecánicos y ensayos de resistencia a la tracción. VSF: Área de control de finos y boluminosos en vailes LAP. Área de control de patillas de acero para estructuras LAS. Área de control de la soldadura de perfiles estructurales de acero AL C. Área de control de las estructuras de fabricas de placas de acero. MFI: Área de control de los sistemas de fijación de placas de hormigón. FCI: Área de control de los ensayos de sujeción de placas de hormigón. API L: Área de control de los materiales de protección de piezas de hormigón. AMC: Área de control de ensayos para acústica.

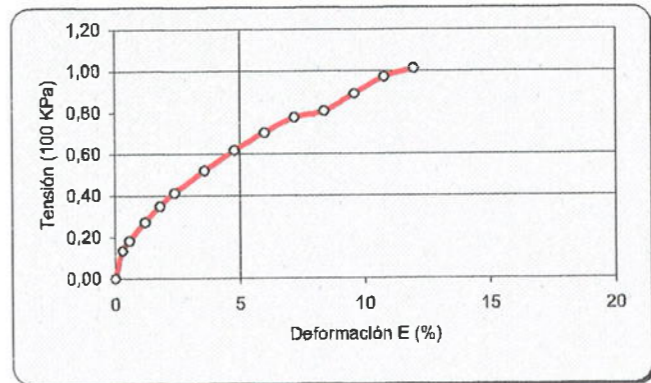
ENTIDAD ACREDITADA PARA LA PRESTACION DE ASISTENCIA
 TECNICA A LA CONSTRUCCION Y OBRAS PUBLICAS RD. 122008
 Nº DE REGISTRO EN EL R.E.A. LE0254405 E.I. 246786

C/ BENAQUE Nº 9 29004 MALAGA
 Tel: 952 23 08 42 (6 líneas)
 FAX 952 23 12 14
 URL: www.cemosa.es
 E-Mail: laboratorio@cemosa.es

Trabajo: 2/E229/001/001
 Peticionario: INSERCO INGENIEROS, S.L.
 Obra: E.G. CAMPAÑA ATARFE GR-43
 Ref. Muestra: SE-4 PRF. 18,00-18,60

Ensayo de Rotura a Compresión Simple en Probetas de Suelo (UNE 103-400-93)

Ensayo con muestra	Inalterada
Diametro d (cm)	7,17
Altura h (cm)	16,72
Humedad W (%)	16,07
R. Comp. Simple (Kpa)	101,2
R. Comp. Simple (Kp/cm2)	1,03
Deform. en Rotura E(%)	11,96
Densidad Humeda (g/cm3)	2,16
Densidad Seca (g/cm3)	1,86



OBSERVACIONES:

Fdo: Elena Frade Viano
 Director técnico laboratorio
 Ldo. Ciencias Químicas

Fdo: Inmaculada Ariza Camacho
 Responsable ensayos físicos
 I.C.C.P.

Página 1 de 1
 AREAS DE ACREDITACION
 FNA: Área de control del hormigón, sus componentes y de las armaduras de acero. FRC: Área de control del hormigón y sus componentes. GTC: Área de ensayos, toma de muestras y ensayos "in situ" para reconocimiento geotécnico. GTE: Área de ensayos de laboratorio de geotecnia. VSG: Área de ensayos, ensayos mecánicos y ensayos de resistencia a la tracción. VSF: Área de control de finos y boluminosos en vailes LAP. Área de control de patillas de acero para estructuras LAS. Área de control de la soldadura de perfiles estructurales de acero AL C. Área de control de las estructuras de fabricas de placas de acero. MFI: Área de control de los sistemas de fijación de placas de hormigón. FCI: Área de control de los ensayos de sujeción de placas de hormigón. API L: Área de control de los materiales de protección de piezas de hormigón. AMC: Área de control de ensayos para acústica.

ENTRADA ACREDITADA PARA LA PRESTACION DE ASISTENCIA
A LA CONSTRUCCION Y OBRAS PUBLICAS RD. 123599 N.º DE
REGISTRO DEL R.E.A. LEIS 24005/2010

C/ BENAQUE N.º 9 29004 MALAGA
Tel. 952 23 08 42 (6 Líneas)
FAX 952 23 12 14
URL: www.cemosa.es
E-Mail: laboratorio@ccmosa.es

Trabajo: 2-E229-001-001
Peticionario: INSERCO INGENIEROS S.L.
Contratista:
Dirección Técnica:
Obra: 280-E.G. CAMPAÑA ATARFE GR-43

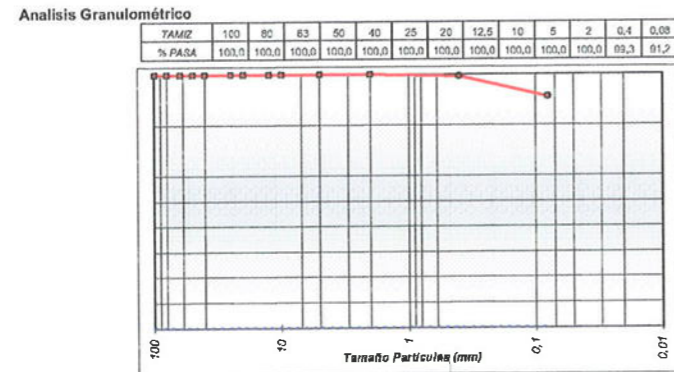
Informe de Identificación

Material: Referencia: 2707930 Descripción: Arcillas poco plásticas. Procedencia: MI SE-4 PRF-21.00-21.60

Clasificación: Unifid: CL H.R.B. Índice de Grupo: 12,2

Plasticidad (Límites de Atterberg): Límite líquido: 33,1 Límite plástico: 19,3 Índice de plasticidad: 13,8

Análisis Químico
Sulfatos (% SO3): No contiene
Materia Orgánica (% MO):



Fdo: Elena Frade Viano
Director Técnico
Licenciada en Ciencias Químicas

Fdo: Victoria Almadana Abón
Responsable de ensayos químicos
Licenciada en Ciencias Químicas

Fdo: Inmaculada Ariza Camacho
Responsable de ensayo físicos
I.C.C.P.

AREAS DE ACREDITACION
EHA: Área de control del hormigón, sus componentes y de los materiales de acero. EHC: Área de control del hormigón y componentes. GTC: Área de suelos, bases de pavimentos y ensayos "in situ" para pavimentos con geotextiles. GT: Área de ensayos de laboratorio de geotecnia. VSG: Área de suelos, áridos, arenas, arenas blandas y materiales cerámicos en suelos. VSB: Área de control de fibras y fibras sintéticas en suelos. LAP: Área de control de perfiles de acero para estructuras. CAS: Área de control de la soldadura de juntas estructurales de acero. M.C.: Área de control de los materiales de fabricación de piezas cerámicas. AMI: Área de control de los materiales de fabricación de piezas de hormigón. ACH: Área de control de los materiales de cubierta de piezas de hormigón. AMI: Área de control de los materiales de pavimentos de piezas de hormigón. AMC: Área de control de morteros para albañilería.

ENTRADA ACREDITADA PARA LA PRESTACION DE ASISTENCIA
TECNICA A LA CONSTRUCCION Y OBRAS PUBLICAS RD. 123599 N.º DE
REGISTRO DEL R.E.A. LEIS 24005/2010

C/ BENAQUE N.º 9 29004 MALAGA
Tel. 952 23 08 42 (6 Líneas)
FAX 952 23 12 14
URL: www.cemosa.es
E-Mail: laboratorio@ccmosa.es

EXPEDIENTE : 2/E229/001/001
OBRA : E.G. CAMPAÑA ATARFE GR-43
PETICIONARIO : INSERCO INGENIEROS, S.L.
CONTRATISTA :
D.TECNICA :

DETERMINACION DE HUMEDAD Y LA DENSIDAD EN SUELOS (UNE 103 300 Y UNE 103 301)

R/L	S/ REFERENCIA	DENSIDAD g/cc	HUMEDAD %
2707924	SE-2 PRF. 3,00-3,20	1,50	5,5
2707930	SE-4 PRF.21,00-21,60	1,76	20,4

Málaga, 3 de mayo de 2007

Fdo: Elena Frade Viano
Director técnico laboratorio
Ldo. Ciencias Químicas

Fdo: Inmaculada Ariza Camacho
Responsable ensayos físicos
I.C.C.P.

Página 1 de 1
AREAS DE ACREDITACION
EHA: Área de control del hormigón, sus componentes y de los materiales de acero. EHC: Área de control del hormigón y componentes. GTC: Área de suelos, bases de pavimentos y ensayos "in situ" para pavimentos con geotextiles. GT: Área de ensayos de laboratorio de geotecnia. VSG: Área de suelos, áridos, arenas, arenas blandas y materiales cerámicos en suelos. VSB: Área de control de fibras y fibras sintéticas en suelos. LAP: Área de control de perfiles de acero para estructuras. CAS: Área de control de la soldadura de juntas estructurales de acero. M.C.: Área de control de los materiales de fabricación de piezas cerámicas. AMI: Área de control de los materiales de fabricación de piezas de hormigón. ACH: Área de control de los materiales de cubierta de piezas de hormigón. AMI: Área de control de los materiales de pavimentos de piezas de hormigón. AMC: Área de control de morteros para albañilería.

ENTIDAD ACREDITADA PARA LA PRESTACION DE ASISTENCIA TECNICA A LA CONSTRUCCION Y OBRAS PUBLICAS EN MATERIA DE INGENIERIA DEL SUELO Y GEOTECNIA
 C/ HENAOJUI N° 9 - 29004 MALAGA
 Tel: 952 23 08 42 (6 Lineas)
 FAX: 952 23 12 14
 URL: www.cemosa.es
 E-Mail: lbomber@ccomoh.es

Trabajo: 2-E229-001-001
 Peticionario: INSERCO INGENIEROS S.L.
 Contratista:
 Dirección Técnica:
 Obra: 2/50-E.G. CAMPAÑA ATARFE GR-43

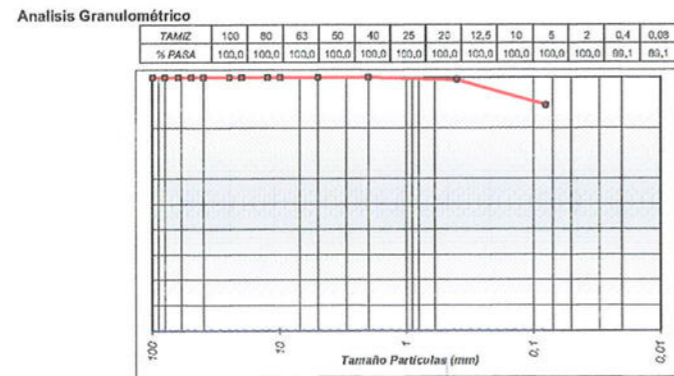
Informe de Identificación

Material: Referencia: 2707931
 Descripción: Arcillas poco plásticas
 Procedencia: TP SE-4 PRF-23 R1-23 90

Clasificación: Unifed: CL
 H.R.B.: A-6
 Índice de Grupo: 9,6

Plasticidad (Límites de Atterberg):
 Límite líquido: 30,7 Límite plástico: 18,9 Índice de plasticidad: 11,8

Análisis Químico
 Sulfatos (% SO3)
 Materia Orgánica (% MO)



Fdo: Elena Frade Viano
 Director Técnico
 Licenciada en Ciencias Químicas

Fdo: Victoria Almadana Abón
 Responsable de ensayos químicos
 Licenciada en Ciencias Químicas

Fdo: Inmaculada Ariza Camacho
 Responsable de ensayos físicos
 I.C.C.P.

AREAS DE ACREDITACION
 IMA: Área de control del hormigón, sus componentes y de las estructuras de acero. EHC: Área de control del hormigón y sus componentes. GTC: Área de control, toma de muestras y ensayos "in situ" para reconocimiento geotécnico. GEL: Área de ensayos de laboratorio de geotecnia. VSG: Área de suelos, áridos, arenas, limas y arcillas y materiales cohesivos no vitales. VBF: Área de control de ensayos y ensayos en suelos. LAP: Área de control de pruebas de campo para suelos. LAS: Área de control de la coladura de juntas estructurales de acero. AIC: Área de control de los materiales de fabricación de piezas de hormigón. AGL: Área de control de los materiales de fabricación de piezas de hormigón. API: Área de control de los materiales de fabricación de piezas de hormigón. AMC: Área de control de ensayos para áridos.

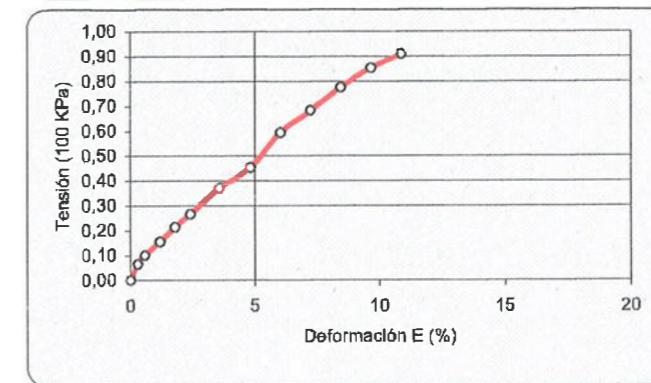
ENTIDAD ACREDITADA PARA LA PRESTACION DE ASISTENCIA TECNICA A LA CONSTRUCCION Y OBRAS PUBLICAS EN MATERIA DE INGENIERIA DEL SUELO Y GEOTECNIA
 C/ HENAOJUI N° 9 - 29004 MALAGA
 Tel: 952 23 08 42 (6 Lineas)
 FAX: 952 23 12 14
 URL: www.cemosa.es
 E-Mail: laboratorio@cemosa.es

Trabajo: 2/E229/001/001
 Peticionario: INSERCO INGENIEROS, S.L.
 Obra: E.G. CAMPAÑA ATARFE GR-43
 Ref. Muestra: SE-4 PRF. 23,60-23,9

Ensayo de Rotura a Compresión Simple en Probetas de Suelo (UNE 103-400-93)

Ensayo con muestra	Inalterada
Diametro d (cm)	8,97
Altura h (cm)	16,58
Humedad W (%)	20,17
R. Comp. Simple (Kpa)	90,9
R. Comp. Simple (Kplom2)	0,93
Deform. en Rotura E (%)	10,86
Densidad Humeda (g/cm3)	2,00
Densidad Seca (g/cm3)	1,66

Forma de Rotura



OBSERVACIONES:

Fdo: Elena Frade Viano
 Director técnico laboratorio
 Ldo. Ciencias Químicas

Fdo: Inmaculada Ariza Camacho
 Responsable ensayos físicos
 I.C.C.P.

AREAS DE ACREDITACION
 IMA: Área de control del hormigón, sus componentes y de las estructuras de acero. EHC: Área de control del hormigón y sus componentes. GTC: Área de control, toma de muestras y ensayos "in situ" para reconocimiento geotécnico. GEL: Área de ensayos de laboratorio de geotecnia. VSG: Área de suelos, áridos, arenas, limas y arcillas y materiales cohesivos no vitales. VBF: Área de control de ensayos y ensayos en suelos. LAP: Área de control de pruebas de campo para suelos. LAS: Área de control de la coladura de juntas estructurales de acero. AIC: Área de control de los materiales de fabricación de piezas de hormigón. AGL: Área de control de los materiales de fabricación de piezas de hormigón. API: Área de control de los materiales de fabricación de piezas de hormigón. AMC: Área de control de ensayos para áridos.

ENTIDAD ACREDITADA PARA LA PRESTACION DE ASISTENCIA TECNICA A LA CONSTRUCCION Y OBRA PUBLICA RD. 1230/99 Nº DE INSCRIPCION D.P.F. A. I. F.P.S. MAL. ROMA 2457/05

C/ BENAQUER Nº 9 29004 MALAGA
Tel. 952 23 08 42 (6 Líneas)
FAX 952 23 12 14
URL: www.ccmosa.es
E-Mail: laboratorio@ccmosa.es

Trabajo: 2/E229/001/001
Obra: E.G. CAMPAÑA ATARFE GR-43
Peticionario: INSERCO INGENIEROS, S.L.
Ref. Laboratorio: SE-4 T PRF. 23,60-23,90

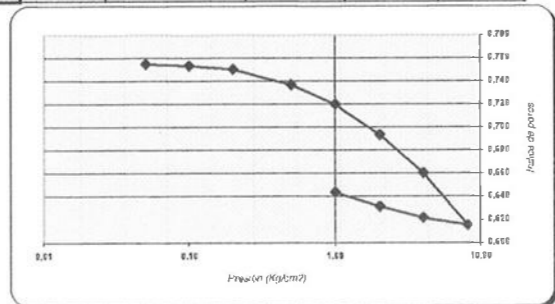
CONSOLIDACION Curva Edométrica (UNE 103405)

Humedad			Datos de la probeta	
	Inicial	Final	Peso específico (gr/cc)	
Tara+Suelo+Agua	168,85	100,90	Densidad húmeda inicial (gr/cc)	2,76
Tara+Suelo	140,00	86,92	Densidad seca (gr/cc)	1,96
Tara	25,86	25,33	Grado de saturación inicial (%)	91,82
Suelo	114,14	61,59	Índice de poros inicial (e0)	0,760
Agua	28,85	13,98	Altura sólidos inicial (Hs)	11365
Humedad (%)	25,3	22,7	Altura de poros inicial (Hv)	8635

Escalón	Presión (Kg/cm2)	Lectura deformación	Incremento deformación	Altura poros (Hv)	Índice poros (e1)
Carga	0,00	5000		8635	0,760
	0,05	4941	59	8576	0,755
	0,10	4929	12	8564	0,754
	0,20	4889	40	8524	0,750
	0,50	4741	148	8376	0,737
	1,00	4545	196	8180	0,720
	2,00	4249	296	7884	0,694
	4,00	3871	378	7506	0,660
Descarga	8,00	3358	513	6993	0,615
	4,00	3429	-71	7064	0,622
	2,00	3540	-111	7175	0,631
	1,00	3682	-142	7317	0,644

Datos Celula

Volumen (cm ³)	39,270
Área (cm ²)	19,635
Altura (mm)	20
Diámetro (mm)	50



Fdo: Elena Frade Viano
Director técnico laboratorio
Lda. Ciencias Químicas

Fdo: Inmaculada Ariza Camacho
Responsable ensayos físicos
I.C.C.P.

AREAS DE ACREDITACION
EHE: Área de control del hormigón, sus componentes y de los materiales de relleno. EHC: Área de control del hormigón y componentes. EHC: Área de control de los componentes, tipos de agregados y ensayos "in situ" para comprobaciones periódicas. EHE: Área de ensayos de laboratorio de hormigón. EHE: Área de ensayos de laboratorio de hormigón y materiales constituyentes de él. VSP: Área de control de firmas y bituminosas en vías. EAP: Área de control de perfiles de acero para estructuras. EAS: Área de control de la soldadura de perfiles. EHE: Área de control de los materiales de fibreas de piezas cerámicas. AHE: Área de control de los materiales de fibreas de piezas de hormigón. AHE: Área de control de los materiales de edificación de piezas de hormigón. API: Área de control de los materiales de pavimentos de piezas de hormigón. AMC: Área de control de muestras para abstracción.

ENTIDAD ACREDITADA PARA LA PRESTACION DE ASISTENCIA TECNICA A LA CONSTRUCCION Y OBRA PUBLICA RD. 1230/99 Nº DE INSCRIPCION D.P.F. A. I. F.P.S. MAL. ROMA 2457/05

C/ BENAQUER Nº 9 29004 MALAGA
Tel. 952 23 08 42 (6 Líneas)
FAX 952 23 12 14
URL: www.ccmosa.es
E-Mail: laboratorio@ccmosa.es

Agresividad del suelo frente al hormigón. EHE.

NORMA DE ENSAYO EHE ANEJO 5

Expediente: 2/E229/001/001 Peticionario: INSERCO INGENIEROS, S.L.
Obra: E.G. CAMPAÑA ATARFE GR-43
Contratista:
Dirección técnica:

INFORME DEL ENSAYO PARA EL ANÁLISIS DEL SUELO

1: INFORMACIÓN GENERAL

Nº de la muestra del suelo: SE-4 MI PRF. 23,60-23,90
Tipo de suelo:
Denominación del suelo:
Puntos de recogida (perforación, calicata de ensayo...):
Profundidad de extracción (m):
Hora del día: Día del muestreo:

2: INFORMACIÓN ADICIONAL

Descripción de las condiciones locales (área residual, zona industrial, zona de descarga, inclinación, tierra cultivable, bosque):

Lugar y fecha de muestreo: Tomamuestras:

Parámetro comprobado	Resultado ensayo (ml/kg)	4: GRADO DE AGRESIVIDAD		
		Débil	Medio	Fuerte
Acidez Baumann-Gully	N.C.	>20		
Contenido en sulfato Mg / Kg Muestra		2000 a 6000	6000 a 12000	>12000

5: EVALUACIÓN

El suelo es de agresividad débil/media/fuerte para el hormigón: Débil Media Fuerte El suelo no es agresivo para el hormigón: X

Lugar y día del análisis: 05/05/2007 Analista: Ro Laboratorio: CCMOSA

Observaciones: Art. 37.3.4. EHE: El cemento deberá poseer la característica adicional de resistencia a los sulfatos siempre que su contenido sea igual o mayor que 3000 mg/kg en el caso de suelos

Málaga, 29-may-07

Fdo: Elena Frade Viano
Director Técnico laboratorio
Lda. Ciencias Químicas

Fdo: Victoria Almadano Abón
Responsable de ensayos químicos
Lda. Ciencias Químicas

Página 1 de 1

AREAS DE ACREDITACION
EHE: Área de control del hormigón, sus componentes y de los materiales de relleno. EHC: Área de control del hormigón y componentes. EHC: Área de control de los componentes, tipos de agregados y ensayos "in situ" para comprobaciones periódicas. EHE: Área de ensayos de laboratorio de hormigón. EHE: Área de ensayos de laboratorio de hormigón y materiales constituyentes de él. VSP: Área de control de firmas y bituminosas en vías. EAP: Área de control de perfiles de acero para estructuras. EAS: Área de control de la soldadura de perfiles. EHE: Área de control de los materiales de fibreas de piezas cerámicas. AHE: Área de control de los materiales de fibreas de piezas de hormigón. AHE: Área de control de los materiales de edificación de piezas de hormigón. API: Área de control de los materiales de pavimentos de piezas de hormigón. AMC: Área de control de muestras para abstracción.

ENTIDAD ACREDITADA PARA LA PRESTACION DE ASISTENCIA TECNICA A LA CONSTRUCCION Y OBRA PUBLICA RD 1830/92
 Nº DE INSCRIPCION DEL R.E.A. LE12-MADRID-BOJA 249218

C/ BENAQUE Nº 9 29004 MALAGA
 Tel. 952 23 08 42 (6 Líneas)
 FAX 952 23 12 14
 URL: www.cemosa.es
 E-Mail: laboratorio@cemosa.es

ENTIDAD ACREDITADA PARA LA PRESTACION DE ASISTENCIA TECNICA A LA CONSTRUCCION Y OBRA PUBLICA RD 1830/92
 Nº DE INSCRIPCION DEL R.E.A. LE12-MADRID-BOJA 249218

C/ BENAQUE Nº 9 29004 MALAGA
 Tel. 952 23 08 42 (6 Líneas)
 FAX 952 23 12 14
 URL: www.cemosa.es
 E-Mail: laboratorio@cemosa.es

Agresividad del agua frente al hormigón. EHE.

NORMA DE ENSAYO EHE ANEJO 5

Expediente: 2/E229/001/001 | Peticionario: INSERCO INGENIEROS, S.L.
 Obra: E.G. CAMPANA ATARFE GR-43
 Contratista:
 Dirección técnica:

INFORME DEL ENSAYO PARA EL ANÁLISIS DEL AGUA 1: INFORMACIÓN GENERAL

Nº de la muestra de agua:
 Tipo de agua (subterránea, superficial o infiltrada): SE-4
 Descripción del agua:
 Puntos de recogida (perforación, calicata de ensayo o masa de agua):
 Profundidad de muestreo (m): 17,30
 Temperatura del agua: | Hora del día: | Día de recogida:

2: INFORMACIÓN ADICIONAL

Nivel de agua freática (elevación, m): | Altura piezométrica (m):
 Descripción de las condiciones locales (área residual, zona industrial, zona de descarga, inclinación, tierra cultivable, bosque):
 Lugar y fecha de muestreo: | Tomamuestras:

3: ANÁLISIS DEL AGUA

Parámetro	Resultado ensayo	Débil	Medio	Fuerte
Aspecto				
Olor (muestra no tratada)				
Olor (muestra tratada)				
Valor del pH	7,50	6,5-6,5	5,5-4,5	<4,5
Magnesio (Mg ²⁺) (mg/l)	34,5	300-1000	1000-3000	>3000
Amonio (NH ₄ ⁺) (mg/l)	0,15	15-30	30-60	>60
Sulfato (SO ₄ ²⁻) (mg/l)	96,7	200-600	600-3000	>3000
Cloruro (Cl ⁻) (mg/l)	N.C.	15-40	40-100	>100
Residuo seco (mg/l)	984	75-150	50-75	<50

La evaluación del agua se basará en el valor que se considere en el grado más elevado de la categoría de agresividad, incluso si este valor representa sólo uno de los parámetros, cuando dos o más valores estén por encima del cuantil superior de una categoría particular o en el cuantil inferior en el caso del pH. El agua se asignará al nivel próximo más elevado (excepto en el caso del agua de mar o de lluvia).

5: EVALUACIÓN

El agua es de agresividad débil/media/fuerte para el hormigón	DÉBIL MEDIA FUERTE	El agua no es agresiva para el hormigón	X
---	--------------------------	---	---

Lugar y día del análisis: 03/04/07 | Analista: Ro | Laboratorio: CEMOSA

Observaciones:

[Firma]
 Fdo: Elena Frade Viano
 Director Técnico laboratorio
 Lda. Ciencias Químicas

Málaga, 7-may-07

[Firma]
 Fdo: Victoria Almadana Abón
 Responsable de ensayos químicos
 Lda. Ciencias Químicas

Página 1 de 1

AREAS DE ACREDITACIÓN

EHE: Área de control del hormigón, sus componentes y de los materiales de acero. EHC: Área de control del hormigón y componentes. GTC: Área de sondas, toma de muestras y ensayos "in situ" por resonancia. GTE: Área de ensayos de laboratorio de pavimentos. VSG: Área de suelos, tests, ensayos. Bimateriales y materiales constructivos en vial. VSP: Área de control de fibras y bituminosos en vial. EAP: Área de control de perfiles de acero para estructuras. EAS: Área de control de la soldadura de perfiles estructurales de acero. APC: Área de control de los materiales de fibras de piezas cerámicas. APH: Área de control de los materiales de fibras de piezas de hormigón. ACC: Área de control de los materiales de refuerzo de piezas de hormigón. APH: Área de control de los materiales de piezas de hormigón. AME: Área de control de ensayos para: subterráneo.

Trabajo: 2-E229-001-016
 Peticionario: INSERCO INGENIEROS S.L.
 Contratista:
 Dirección Técnica:
 Obra: 260-E.G. CAMPANA ATARFE GR-43

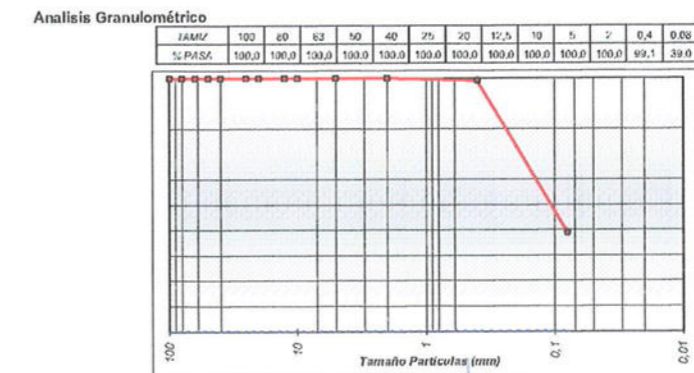
Informe de Identificación

Material: Referencia: 2709707
 Descripción: Arenas arcillosas.
 Procedencia: SE-5 MI 8.00-6.0

Clasificación: Unidad: SC
 H.R.B.: A-6
 Índice de Grupo: 2,8

Plasticidad (Límites de Atterberg): Límite líquido: 37,5 Límite plástico: 19,0 Índice de plasticidad: 18,5

Análisis Químico Sulfatos (% SO₃)
 Materie Orgánica (% MO) 0,10



[Firma]
 Fdo: Elena Frade Viano
 Director Técnico
 Licenciada en Ciencias Químicas

[Firma]
 Fdo: Victoria Almadana Abón
 Responsable de ensayos químicos
 Licenciada en Ciencias Químicas

[Firma]
 Fdo: Inmaculada Ariza Camecho
 Responsable de ensayo físicos
 I.C.C.P.

AREAS DE ACREDITACIÓN
 EHE: Área de control del hormigón, sus componentes y de los materiales de acero. EHC: Área de control del hormigón y componentes. GTC: Área de sondas, toma de muestras y ensayos "in situ" por resonancia. GTE: Área de ensayos de laboratorio de pavimentos. VSG: Área de suelos, tests, ensayos. Bimateriales y materiales constructivos en vial. VSP: Área de control de fibras y bituminosos en vial. EAP: Área de control de perfiles de acero para estructuras. EAS: Área de control de la soldadura de perfiles estructurales de acero. APC: Área de control de los materiales de fibras de piezas cerámicas. APH: Área de control de los materiales de fibras de piezas de hormigón. ACC: Área de control de los materiales de refuerzo de piezas de hormigón. APH: Área de control de los materiales de piezas de hormigón. AME: Área de control de ensayos para: subterráneo.

ENTIDAD Acreditada para la Prestación de Asistencia Técnica a la Construcción y Obra Pública RD 1284/05 Nº DE INSCRIPCIÓN DEL R.F.A. 12824/05 BOJA 2402/05

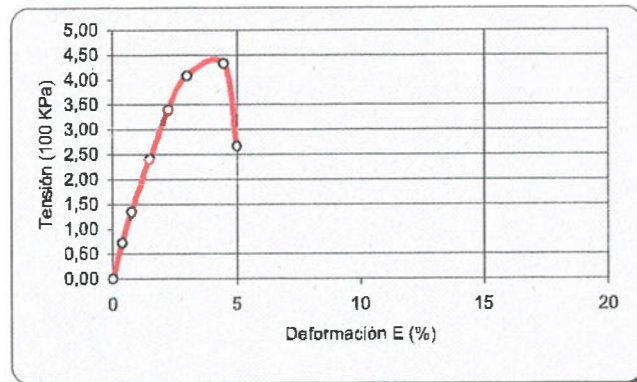
C/ BENAQUE Nº 9 29004 MALAGA
Tel. 952 23 08 42 (6 Líneas)
FAX 952 23 12 14
URL: www.cemosa.es
E-Mail: laboratorio@cemosa.es

Trabajo: 2/E229/001/016
Peticionario: INSERCO INGENIEROS, S.L.
Obra: E.G. CAMPAÑA ATARFE GR-43
Ref. Muestra: SE-5 MI PRF. 6,00-6,60

Ensayo de Rotura a Compresión Simple en Probetas de Suelo (UNE 103-400-93)

Ensayo con muestra	Inalterada
Diametro d (cm)	7,03
Altura h (cm)	13,41
Humedad W (%)	15,78
R. Comp. Simple (Kpa)	432,7
R. Comp. Simple (Kp/cm ²)	4,41
Deform. en Rotura E (%)	4,47
Densidad Humeda (g/cm ³)	2,09
Densidad Seca (g/cm ³)	1,81

Forma de Rotura



OBSERVACIONES:

Fdo: Elena Frade Viano
Director técnico laboratorio
Lda. Ciencias Químicas

Fdo: Inmaculada Ariza Camacho
Responsable ensayos físicos
I.C.C.P.

Página 1 de 1

ÁREAS DE ACREDITACIÓN

EHA: Área de control del hormigón, sus componentes y de las armaduras de acero. EHC: Área de control del hormigón y componentes. GTC: Área de sondos, tanto de muestras y ensayos "in situ" para reconocimientos geotécnicos. GIL: Área de ensayos de laboratorio de protección y SG. Área de ensayos, análisis mecánicos, hidráulicos y materiales constructivos en suelos. VSP: Área de control de firmes y pavimentaciones viales. EAP: Área de control de perfiles de acero para estructuras. EAS: Área de control de la soldadura de perfiles estructurales de acero. AFE: Área de control de los materiales de fibras de piezas cerámicas. APH: Área de control de los materiales de fibras de piezas de hormigón. ACH: Área de control de los materiales de cultivos de piezas de hormigón. APH: Área de control de los materiales de pavimentos de piezas de hormigón. AMC: Área de control de muestras para "shrinkage".

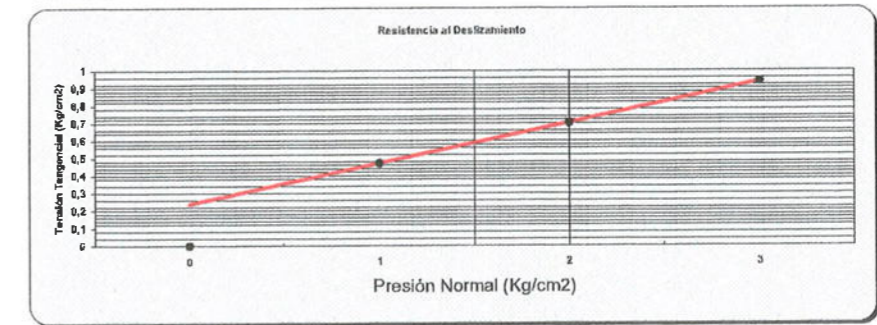
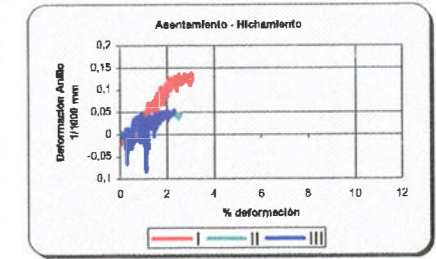
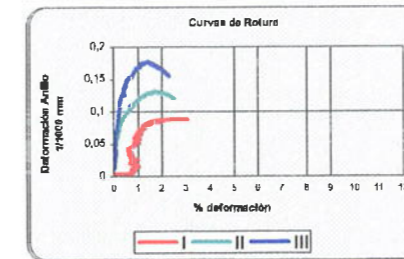
ENTIDAD Acreditada para la Prestación de Asistencia Técnica a la Construcción y Obra Pública RD 1284/05 Nº DE INSCRIPCIÓN DEL R.F.A. 12824/05 BOJA 2402/05

C/ BENAQUE Nº 9 29004 MALAGA
Tel. 952 23 08 42 (6 Líneas)
FAX 952 23 12 14
URL: www.cemosa.es
E-Mail: laboratorio@cemosa.es

Trabajo: 2/E229/001/016
Peticionario: INSERCO INGENIEROS, S.L.
Obra: E.G. CAMPAÑA ATARFE GR-43
Ref. Muestra: SE-5 MI 6,00-6,60

Ensayo de Corte Directo (UNE 103 401:98)

Probeta N°	I	II	III	Datos de Ensayo	
Lujo tang. (Kg/cm ²)	0,47	0,70	0,94	Estado Muestra:	INALTERADA
Humed. (Inicial) (%)	18,08	18,08	18,08	Nivel del Suelo:	
Humed. Final (%)	21,81	21,10	20,46	Clase:	ESTRAT. I
Densidad (gr/cm ³)	1,74	1,74	1,75	Tipo:	CFD



Angulo de Rozamiento = 13,1°
Cohesión = 0,24 Kg/cm²

Fdo: Elena Frade Viano
Director técnico laboratorio
Lda. Ciencias Químicas

Fdo: Inmaculada Ariza Camacho
Responsable ensayos físicos
I.C.C.P.

ÁREAS DE ACREDITACIÓN

EHA: Área de control del hormigón, sus componentes y de las armaduras de acero. EHC: Área de control del hormigón y componentes. GTC: Área de sondos, tanto de muestras y ensayos "in situ" para reconocimientos geotécnicos. GIL: Área de ensayos de laboratorio de protección y SG. Área de ensayos, análisis mecánicos, hidráulicos y materiales constructivos en suelos. VSP: Área de control de firmes y pavimentaciones viales. EAP: Área de control de perfiles de acero para estructuras. EAS: Área de control de la soldadura de perfiles estructurales de acero. AFE: Área de control de los materiales de fibras de piezas cerámicas. APH: Área de control de los materiales de fibras de piezas de hormigón. ACH: Área de control de los materiales de cultivos de piezas de hormigón. APH: Área de control de los materiales de pavimentos de piezas de hormigón. AMC: Área de control de muestras para "shrinkage".

ENTIDAD ACREDITADA PARA LA PRESTACION DE ASISTENCIA TECNICA A LA CONSTRUCCION Y OBRA PUBLICA RD. 123099 N° DE INSCRIPCION EN EL R.E.A. LE054405 BOJA 243205

C/ BENAQUE Nº 9 29004 MALAGA
Tel. 952 23 08 42 (6 Lineas)
FAX 952 23 12 14
URL: www.ceminsa.es
E-Mail: laboratorio@ceminsa.es

Trabajo: 2/E229/001/016
Obra: E.G. CAMPAÑA ATARFE GR-43
Peticionario: INSERCO INGENIEROS, S.L.
Ref. Laboratorio: SE-5 MI PRF. 6,00-6,60

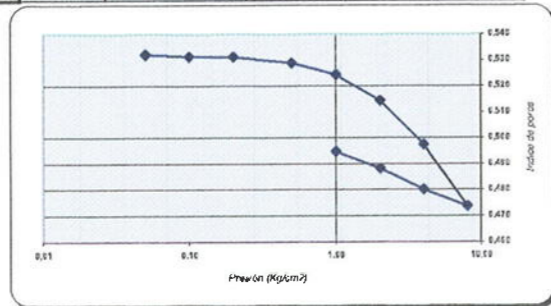
CONSOLIDACION Curva Edométrica (UNE 103405)

Humedad			Datos de la probeta	
	Inicial	Final		
Tara+Suelo+Agua	145,85	206,93	Peso específico (gr/cc)	2,70
Tara+Suelo	128,02	180,22	Densidad húmeda inicial (gr/cc)	2,07
Tara	26,77	44,71	Densidad seca (gr/cc)	1,76
Suelo	101,25	135,51	Grado de saturación inicial (%)	89,11
Agua	17,83	26,71	Índice de poros inicial (e0)	0,534
Humedad (%)	17,8	19,7	Altura sólidos inicial (Hs)	13041
			Altura de poros inicial (Hv)	6959

Escalón	Presión (Kg/cm2)	Lectura deformación	Incremento deformación	Altura poros (Hv)	Índice poros (ei)
Carga	0,00	5000		6959	0,534
	0,05	4979	21	6938	0,532
	0,10	4971	8	6930	0,531
	0,20	4968	3	6927	0,531
	0,50	4940	28	6899	0,529
	1,00	4879	61	6838	0,524
	2,00	4750	129	6709	0,514
	4,00	4528	222	6487	0,497
Descarga	8,00	4220	308	6179	0,474
	4,00	4302	-82	6261	0,480
	2,00	4410	-108	6369	0,488
	1,00	4493	-83	6452	0,495

Datos Celula

Volumen (cm ³)	76,969
Area (cm ²)	38,485
Altura (mm)	20
Diámetro (mm)	70



Fdo: Elena Frade Viano
Director técnico laboratorio
Ldo. Ciencias Químicas

Fdo: Inmaculada Ariza Camacho
Responsable ensayos físicos
I.C.C.P.

AREAS DE ACREDITACION

RHA: Área de control del hormigón, sus componentes y de las estructuras de acero. RHC: Área de control del hormigón y componentes. GTC: Área de suelos, toma de muestras y ensayos "in situ" para reconocimiento geotécnico. GTE: Área de ensayos de laboratorio de geotecnia. VSG: Área de suelos, análisis mecánicos, térmicos y materiales constituyentes de suelos. VSP: Área de control de firmes y biomateriales en viales. EAP: Área de control de perfiles de acero para estructuras. EAS: Área de control de la soldadura de perfiles estructurales de acero. APC: Área de control de los materiales de fibreas de piezas cerámicas. APB: Área de control de los materiales de fibreas de piezas de hormigón. ACH: Área de control de los materiales de cubiertas de piezas de hormigón. APH: Área de control de los materiales de pavimentos de piezas de hormigón. AMC: Área de control de morteros para albañilería.

ENTIDAD ACREDITADA PARA LA PRESTACION DE ASISTENCIA TECNICA A LA CONSTRUCCION Y OBRA PUBLICA RD. 123099 N° DE INSCRIPCION EN EL R.E.A. LE054405 BOJA 243205

C/ BENAQUE Nº 9 29004 MALAGA
Tel. 952 23 08 42 (6 Lineas)
FAX 952 23 12 14
URL: www.ceminsa.es
E-Mail: laboratorio@ceminsa.es

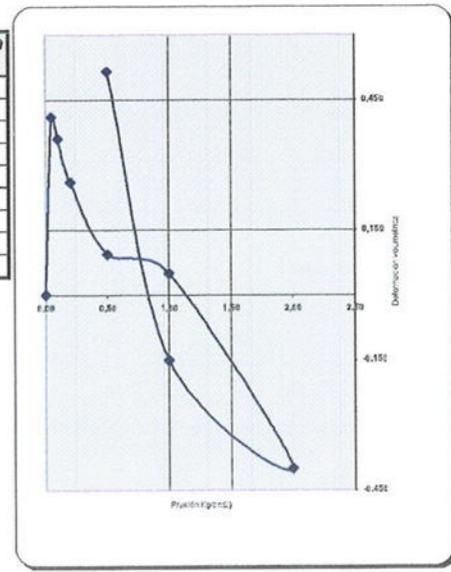
Trabajo: 2/E229/001/016
Obra: E.G. CAMPAÑA ATARFE GR-43
Peticionario: INSERCO INGENIEROS, S.L.
Ref. Laboratorio: SE-7 MI PRF. 6,00-6,60

PRESION DE HINCHAMIENTO (UNE 103602)

Humedad			Datos de la probeta	
	Inicial	Final		
Tara+Suelo+Agua	115,42	192,43	Peso específico (gr/cc)	
Tara+Suelo	103,94	165,18	Densidad húmeda inicial (gr/cc)	2,05
Tara	28,77	28,07	Densidad seca (gr/cc)	1,78
Suelo	75,17	137,11		
Agua	11,48	27,25		
Humedad (%)	15,3	19,9		

Datos Celula	
Volumen (cm ³)	76,97
Area (cm ²)	38,48
Altura (mm)	20

Presión (Kg/cm2)	Deformación %
0,00	0,000
0,05	0,410
0,10	0,360
0,20	0,260
0,50	0,095
1,00	0,050
2,00	-0,400
1,00	-0,150
0,50	0,515



Fdo: Elena Frade Viano
Director técnico laboratorio
Ldo. Ciencias Químicas

Fdo: Inmaculada Ariza Camacho
Responsable ensayos físicos
I.C.C.P.

AREAS DE ACREDITACION

RHA: Área de control del hormigón, sus componentes y de las estructuras de acero. RHC: Área de control del hormigón y componentes. GTC: Área de suelos, toma de muestras y ensayos "in situ" para reconocimiento geotécnico. GTE: Área de ensayos de laboratorio de geotecnia. VSG: Área de suelos, análisis mecánicos, térmicos y materiales constituyentes de suelos. VSP: Área de control de firmes y biomateriales en viales. EAP: Área de control de perfiles de acero para estructuras. EAS: Área de control de la soldadura de perfiles estructurales de acero. APC: Área de control de los materiales de fibreas de piezas cerámicas. APB: Área de control de los materiales de fibreas de piezas de hormigón. ACH: Área de control de los materiales de cubiertas de piezas de hormigón. APH: Área de control de los materiales de pavimentos de piezas de hormigón. AMC: Área de control de morteros para albañilería.

ENTIDAD ACREDITADA PARA LA PRESTACION DE ASISTENCIA TECNICA A LA CONSTRUCCION Y OBRAS PUBLICAS RD 1230/99 Nº DE INSCRIPCION DEL R.E.A. LE057-AM15 BOJA 249245

C/ BENAQUE Nº 9 29004 MALAGA
Tel. 952 23 08 42 (6 líneas)
FAX 952 23 12 14
URL: www.cemosa.es
E-Mail: laboratorio@cemosa.es

Agresividad del suelo frente al hormigón. EHE.

NORMA DE ENSAYO EHE ANEJO 5

Expediente: 2/E229/001/016 Peticionario: INSERCO INGENIEROS, S.L.
Obra: E.G. CAMPAÑA ATARFE GR-43
Contratista:
Dirección técnica:

INFORME DEL ENSAYO PARA EL ANÁLISIS DEL SUELO

1: INFORMACIÓN GENERAL

Nº de la muestra del suelo: SE-5 MI PRF. 6.00-6.60
Tipo de suelo:
Denominación del suelo:
Puntos de recogida (perforación, calicata de ensayo...):
Profundidad de extracción (m):
Hora del día: Día del muestreo:

2: INFORMACIÓN ADICIONAL

Descripción de las condiciones locales (área residual, zona industrial, zona de descarga, inclinación, tierra cultivable, bosque):

Lugar y fecha de muestreo: Tomamuestras:

3: ANÁLISIS DEL SUELO

4: GRADO DE AGRESIVIDAD

Parámetro comprobado	Resultado ensayo (ml/kg)	Débil	Medio	Fuerte
Acidez Baumann-Gully	N.C.	>20		
Contenido en sulfato Mg / Kg Muestra		2000 a 6000	6000 a 12000	>12000

5: EVALUACIÓN

El suelo es de agresividad débil/media/fuerte para el hormigón	Débil Media Fuerte	El suelo no es agresivo para el hormigón	X
--	--------------------------	--	---

Lugar y día del análisis: 28/05/2007 Analista: Ta Laboratorio: CEMOSA

Observaciones: Art. 37.3.4. EHE: El cemento deberá poseer la característica adicional de resistencia a los sulfatos siempre que su contenido sea igual o mayor que 3000 mg/kg en el caso de suelos

Fdo.: Elena Frade Viano
Director Técnico laboratorio
Lda. Ciencias Químicas

Málaga, 30-may-07
Fdo.: Victoria Almadana Abón
Responsable de ensayos químicos
Lda. Ciencias Químicas

Página 1 de 1

AREAS DE ACREDITACION

EHA: Área de control del hormigón, sus componentes y de los materiales de acero. EHC: Área de control del hormigón y componentes. GTC: Área de suelos, toma de muestras y ensayos "in situ" para reconocimientos geotécnicos. GFE: Área de ensayos de laboratorio de geotecnia. VSG: Área de suelos, áridos, arcillas, bituminosos y materiales cementicios en sales. VSP: Área de control de firmeza y bituminosos en sales. EAP: Área de control de partículas de acero para estructuras. EAS: Área de control de los volúmenes de perfiles estructurales de acero. APE: Área de control de los materiales de fibras de fibras de hormigón. ACH: Área de control de los materiales de cubiertas de piezas de hormigón. ACH: Área de control de los materiales de pavimentos de piezas de hormigón. APE: Área de control de los materiales de pavimentos de piezas de hormigón. AMC: Área de control de morteros para albañilería.

ENTIDAD ACREDITADA PARA LA PRESTACION DE ASISTENCIA TECNICA A LA CONSTRUCCION Y OBRAS PUBLICAS RD 1230/99 Nº DE INSCRIPCION DEL R.E.A. LE057-AM15 BOJA 249245

C/ BENAQUE Nº 9 29004 MALAGA
Tel. 952 23 08 42 (6 líneas)
FAX 952 23 12 14
URL: www.cemosa.es
E-Mail: laboratorio@cemosa.es

EXPEDIENTE : 2/E229/001/016
OBRA : E.G. CAMPAÑA ATARFE GR-43
PETICIONARIO : INSERCO INGENIEROS, S.L.
CONTRATISTA :
D.TECNICA :

DETERMINACION DE SULFATOS EN SUELOS UNE (103-201-96)

R/L	S/ REFERENCIA	SULFATOS (S03 %)
2709708	SE-5 TP 7,75-8,00	0,0
2709719	SE-7 TP 13,50-14,90	0,0

Málaga, 30 de mayo de 2007

Fdo.: Elena Frade Viano
Director técnico laboratorio
Lda. Ciencias Químicas

Fdo.: Victoria Almadana Abón
Responsable ensayos químicos
Lda. Ciencias Químicas

Página 1 de 1

AREAS DE ACREDITACION

EHA: Área de control del hormigón, sus componentes y de los materiales de acero. EHC: Área de control del hormigón y componentes. GTC: Área de suelos, toma de muestras y ensayos "in situ" para reconocimientos geotécnicos. GFE: Área de ensayos de laboratorio de geotecnia. VSG: Área de suelos, áridos, arcillas, bituminosos y materiales cementicios en sales. VSP: Área de control de firmeza y bituminosos en sales. EAP: Área de control de partículas de acero para estructuras. EAS: Área de control de los volúmenes de perfiles estructurales de acero. APE: Área de control de los materiales de fibras de fibras de hormigón. ACH: Área de control de los materiales de cubiertas de piezas de hormigón. ACH: Área de control de los materiales de pavimentos de piezas de hormigón. APE: Área de control de los materiales de pavimentos de piezas de hormigón. AMC: Área de control de morteros para albañilería.

ENTIDAD ACREDITADA PARA LA PRESTACION DE ASISTENCIA TECNICA A LA CONSTRUCCION Y OTRA. INGENIERIA Nº 123456 Nº DE INSCRIPCION DEL R.E.A. LE05-AM-15-BO-JA-245215

C/ BENAQUE Nº 9 29004 MALAGA
Tel. 952 23 08 42 (6 líneas)
FAX 952 23 12 14
URL: www.cemosa.es
E-Mail: laboratorio@cemosa.es

ENTIDAD ACREDITADA PARA LA PRESTACION DE ASISTENCIA TECNICA A LA CONSTRUCCION Y OTRA. INGENIERIA Nº 123456 Nº DE INSCRIPCION DEL R.E.A. LE05-AM-15-BO-JA-245215

C/ BENAQUE Nº 9 29004 MALAGA
Tel. 952 23 08 42 (6 líneas)
FAX 952 23 12 14
URL: www.cemosa.es
E-Mail: laboratorio@cemosa.es

Agresividad del suelo frente al hormigón. EHE.

NORMA DE ENSAYO EHE ANEJO 5

Expediente: 2/E229/001/016 | Peticionario: INSERCO INGENIEROS, S.L.
Obra: E.G. CAMPAÑA ATARFE GR-43
Contratista:
Dirección técnica:

INFORME DEL ENSAYO PARA EL ANÁLISIS DEL SUELO				
1: INFORMACIÓN GENERAL				
Nº de la muestra del suelo: SE-5 MI PRF. 12.60-13.20				
Tipo de suelo:				
Denominación del suelo:				
Puntos de recogida (perforación, calicata de ensayo...):				
Profundidad de extracción (m):				
Hora del día:		Día del muestreo:		
2: INFORMACIÓN ADICIONAL				
Descripción de las condiciones locales(área residual, zona industrial, zona de descarga, inclinación, tierra cultivable, bosque):				
Lugar y fecha de muestreo:		Tomamuestras:		
3: ANÁLISIS DEL SUELO				
Parámetro comprobado	Resultado ensayo (ml/kg)	Débil	Medio	Fuerte
Acidez Baumann-Gully	N.C.	>20		
Contenido en sulfato Mg / Kg Muestra		2000 a 6000	6000 a 12000	>12000
5: EVALUACIÓN				
El suelo es de agresividad débil/media/fuerte para el hormigón	Débil Media Fuerte	El suelo no es agresivo para el hormigón		X
Lugar y día del análisis: 28/05/2007		Analista: Ta		Laboratorio: CEMOSA

Observaciones: Art. 37.3.4. EHE: El cemento deberá poseer la característica adicional de resistencia a los sulfatos siempre que su contenido sea igual o mayor que 3000 mg/kg en el caso de suelos

[Firma]

Málaga, 30-may-07

Fdo.: Elena Frade Viano
Director Técnico laboratorio
Lda. Ciencias Químicas

Página 1 de 1

Fdo.: Victoria Almadana Abón
Responsable de ensayos químicos
Lda. Ciencias Químicas

AREAS DE ACREDITACION
EHE: Área de control del hormigón, sus componentes y de los materiales de acero. EHE: Área de control del hormigón y sus componentes. GTC: Área de suelos, áreas de ensayos, áreas de ensayos "in situ" para ensayos geotécnicos. GEL: Área de ensayos de laboratorio de geotecnia. VSG: Área de suelos, áreas de ensayos, áreas de ensayos, áreas de ensayos, áreas de ensayos. VSP: Área de control de ferrocarriles y bituminosos en suelos. EAP: Área de control de perfiles de acero para estructuras. EAS: Área de control de la calidad de perfiles estructurales de acero. APE: Área de control de los ensayos de fibras de piezas cerámicas. AFB: Área de control de los ensayos de fibras de piezas de hormigón. ACB: Área de control de los ensayos de cubiertas de piezas de hormigón. AFB: Área de control de los ensayos de piezas de hormigón. AMC: Área de control de ensayos para abolladuras.

Trabajo: 2-E229-001-016
Peticionario: INSERCO INGENIEROS S.L.
Contratista:
Dirección Técnica:
Otra: 200-E.G. CAMPAÑA ATARFE GR-43

Informe de Identificación

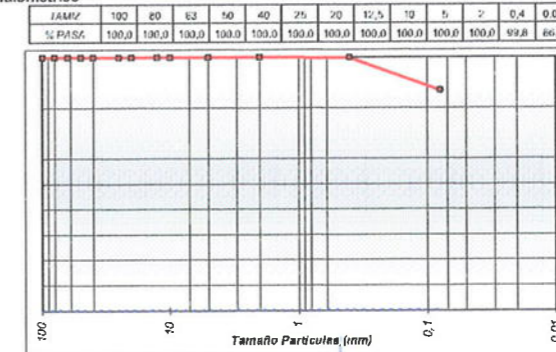
Material:
Referencia: 2709710
Descripción: Arcillas poco plásticas.
Procedencia: SE-5 MI 2100-21.60

Clasificación:
Límite: CL
H.R.B.: A-6
Índice de Grupo: 7,7

Plasticidad (Límites de Atterberg):
Límite líquido: 27,6 Límite plástico: 16,9 Índice de plasticidad: 10,7

Análisis Químico
Sulfatos (% SO3)
Materia Orgánica (% MO)

Análisis Granulométrico



[Firma]
Fdo: Elena Frade Viano
Director Técnico
Licenciada en Ciencias Químicas

[Firma]
Fdo: Victoria Almadana Abón
Responsable de ensayos químicos
Licenciada en Ciencias Químicas

[Firma]
Fdo: Inmaculada Ariza Caracho
Responsable de ensayos físicos
I.C.C.P.

AREAS DE ACREDITACION
EHE: Área de control del hormigón, sus componentes y de los materiales de acero. EHE: Área de control del hormigón y sus componentes. GTC: Área de suelos, áreas de ensayos, áreas de ensayos, áreas de ensayos, áreas de ensayos. VSG: Área de suelos, áreas de ensayos, áreas de ensayos, áreas de ensayos, áreas de ensayos. VSP: Área de control de ferrocarriles y bituminosos en suelos. EAP: Área de control de perfiles de acero para estructuras. EAS: Área de control de la calidad de perfiles estructurales de acero. APE: Área de control de los ensayos de fibras de piezas cerámicas. AFB: Área de control de los ensayos de fibras de piezas de hormigón. ACB: Área de control de los ensayos de cubiertas de piezas de hormigón. AFB: Área de control de los ensayos de piezas de hormigón. AMC: Área de control de ensayos para abolladuras.

ENTIDAD Acreditada para la prestación de asistencia técnica a la construcción y obra pública RD 12/2007 Nº de inscripción del R.F.A. I.P.O.S. MGS BOJA 24/2005

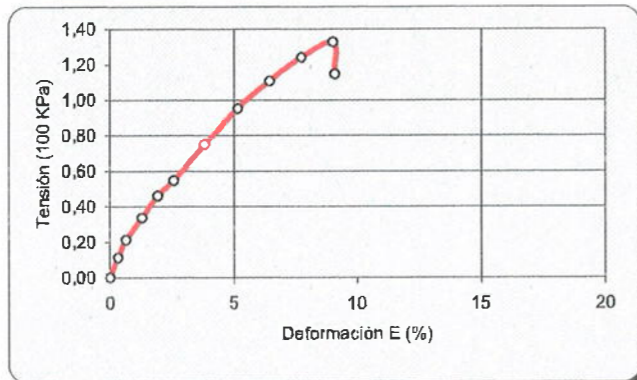
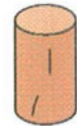
C/ BENAQUE Nº 9 29004 MALAGA
Tel. 952 23 08 42 (6 Líneas)
FAX 952 23 12 14
URL: www.cemusa.es
E-Mail: laboratorio@cemusa.es

Trabajo : 2/E229/001/016
Peticionario : INSERCO INGENIEROS, S.L.
Obra : E.G. CAMPAÑA ATARFE GR-43
Ref. Muestra : SE-5 MI PRF. 21,00-21,60

Ensayo de Rotura a Compresión Simple en Probetas de Suelo (UNE 103-400-93)

Ensayo con muestra	Inalterada
Dímetro d (cm)	7,02
Altura h (cm)	15,52
Humedad W (%)	19,41
R. Comp. Simple (Kpa)	132,8
R. Comp. Simple (Kp/cm ²)	1,35
Deform. en Rotura E (%)	9,02
Densidad Humeda (g/cm ³)	2,13
Densidad Seca (g/cm ³)	1,78

Forma de Rotura



OBSERVACIONES:

Fdo: Elena Frade Viano
Director técnico laboratorio
Lda. Ciencias Químicas

Fdo: Inmaculada Ariza Camacho
Responsable ensayos físicos
I.C.C.P.

Página 1 de 1

ÁREAS DE ACREDITACIÓN

EHA: Área de control del hormigón sus componentes y de las armaduras de acero. EHC: Área de control del hormigón y componentes. GTC: Área de sondos, toma de muestras y ensayos "in situ" para reconocimientos geotécnicos. GTE: Área de ensayos de laboratorio de probetas VSR: Área de suelos, análisis mecánicos, hidráulicos y ambientales constituyentes en viales VSP: Área de control de Enyes y morteros en viales. EAP: Área de control de perfiles de acero para estructuras. EAS: Área de control de la soldadura de perfiles estructurales de acero. AFE: Área de control de los materiales de fibras de pajas cerámicas. APH: Área de control de los materiales de fibras de pajas de hormigón. ACH: Área de control de los materiales de empujes de placas de hormigón. APH: Área de control de los materiales de pavimentos de pajas de hormigón. AMC: Área de control de ensayos para silbatería.

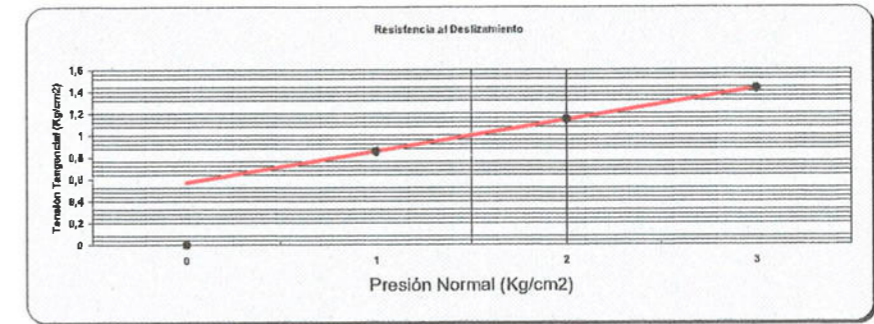
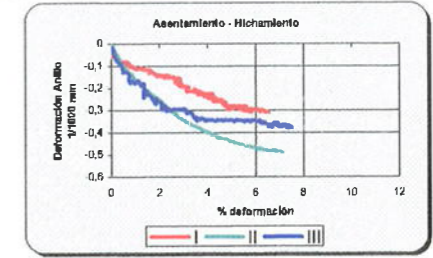
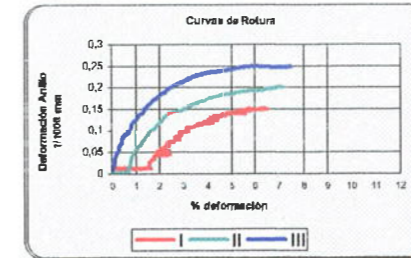
ENTIDAD Acreditada para la prestación de asistencia técnica a la construcción y obra pública RD 12/2007 Nº de inscripción del R.F.A. I.P.O.S. MGS BOJA 24/2005

C/ BENAQUE Nº 9 29004 MALAGA
Tel. 952 23 08 42 (6 Líneas)
FAX 952 23 12 14
URL: www.cemusa.es
E-Mail: laboratorio@cemusa.es

Trabajo : 2/E220/001/016
Peticionario : INSERCO INGENIEROS, S.L.
Obra : E.G. CAMPAÑA ATARFE GR-43
Ref. Muestra : SE-5 TP PRF. 21,00-21,60

Ensayo de Corte Directo (UNE 103 401:98)

Probeta Nº	I	II	III	Datos de Ensayo	
Curación (seg. 18 g/cm ³)	0,85	1,15	1,43	Estado Muestra:	INALTERADA
Humedad Inicial (%)	19,76	19,76	19,76	Nombre de Suelo:	
Humedad Final (%)	19,77	20,75	19,13	Clase:	CILINDRICA
Densidad (g/cm ³)	1,73	1,72	1,75	Tipo:	CC



Angulo de Rozamiento = 16,0°
Cohesión = 0,57 Kg/cm²

Fdo: Elena Frade Viano
Director técnico laboratorio
Lda. Ciencias Químicas

Fdo: Inmaculada Ariza Camacho
Responsable ensayos físicos
I.C.C.P.

ÁREAS DE ACREDITACIÓN

EHA: Área de control del hormigón sus componentes y de las armaduras de acero. EHC: Área de control del hormigón y componentes. GTC: Área de sondos, toma de muestras y ensayos "in situ" para reconocimientos geotécnicos. GTE: Área de ensayos de laboratorio de probetas VSR: Área de suelos, análisis mecánicos, hidráulicos y ambientales constituyentes en viales VSP: Área de control de Enyes y morteros en viales. EAP: Área de control de perfiles de acero para estructuras. EAS: Área de control de la soldadura de perfiles estructurales de acero. AFE: Área de control de los materiales de fibras de pajas cerámicas. APH: Área de control de los materiales de fibras de pajas de hormigón. ACH: Área de control de los materiales de empujes de placas de hormigón. APH: Área de control de los materiales de pavimentos de pajas de hormigón. AMC: Área de control de ensayos para silbatería.

ENTIDAD Acreditada para la prestación de asistencia técnica a la construcción y obra pública RD 1233/03 N.º DE INSCRIPCIÓN DEL R.E.A. 4823-1996-83/1-246266

C/ BINAQUE N.º 9 29004 MÁLAGA
Tel. 952 23 08 42 (6 líneas)
FAX 952 23 12 14
URL: www.cemosa.es
E-Mail: laboratorio@cemosa.es

EXPEDIENTE : 2/E229/001/016
OBRA : E.G. CAMPAÑA ATARFE GR-43
PETICIONARIO : INSERCO INGENIEROS, S.L.
CONTRATISTA :
D.TECNICA :

**DETERMINACION DE HUMEDAD Y LA DENSIDAD EN SUELOS
(UNE 103 300 Y UNE 103 301)**

R/L	S/ REFERENCIA	DENSIDAD g/cc	HUMEDAD %
2709711	SE-5 TP 25,5-25,60	1,86	14,4
2709713	SE-6 MI 9,00-9,60	1,75	20,8
2709715	SE-6 MI 24,00-24,20	1,71	21,9
2709718	SE-7 MI 6,60-7,20	1,69	22,8
2709720	SE-7 MI 21,80-22,00	1,82	16,7
2709721	SE-7 TP 26,20-26,35	1,69	14,5

Málaga, 30 de mayo de 2007

Fdo: Elena Frade Vilano
Director técnico laboratorio
Ldo. Ciencias Químicas

Fdo: Inmaculada Ariza Camacho
Responsable ensayos físicos
I.C.C.P.

Página 1 de 1

ÁREAS DE ACREDITACIÓN

ENEA: Área de control del hormigón, sus componentes y de los sistemas de acero. ERG: Área de control del hormigón y componentes. ETT: Área de suelos, ensa de muestras y ensayos "in situ" para reconocimiento geotécnico. GTE: Área de ensayos de laboratorio de geotecnia. YNE: Área de suelos, ensa mecánicas dinámicas y materiales conlógicos en suelos. VSP: Área de control de limas y bituminosos en vias. EAP: Área de control de perfiles de acero para estructuras. EAS: Área de control de la soldadura de perfiles estructurales de acero. AFE: Área de control de los materiales de fibrocemento. APH: Área de control de los materiales de fibras de hormigón. ACI: Área de control de los materiales de recubrimiento de piezas de hormigón. API: Área de control de los materiales de pavimentos de piezas de hormigón. AMC: Área de control de muestras para albedura.

ENTIDAD Acreditada para la prestación de asistencia técnica a la construcción y obra pública RD 1233/03 N.º DE INSCRIPCIÓN DEL R.E.A. 4823-1996-83/1-246266

C/ BINAQUE N.º 9 29004 MÁLAGA
Tel. 952 23 08 42 (6 líneas)
FAX 952 23 12 14
URL: www.cemosa.es
E-Mail: laboratorio@cemosa.es

Trabajo: 2-E229-001-016
Peticionario: INSERCO INGENIEROS S.L.
Contratista:
Dirección Técnica:
Obra: 260-E.G. CAMPAÑA ATARFE GR-43

Informe de Identificación

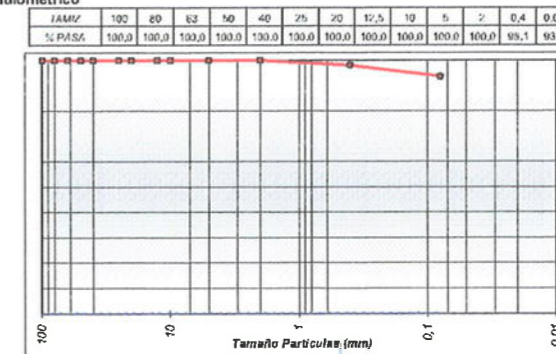
Material: Referencia: 2709712
Descripción: Arcillas poco plásticas
Procedencia: SE-6 MI 6,00-6,60

Clasificación: Unifed: CL
H.R.B.: A-6
Índice de Grupo: 10,5

Plasticidad (Límites de Atterberg):
Límite líquido: 31,5 Límite plástico: 19,9 Índice de plasticidad: 11,6

Análisis Químico
Sulfatos (% SO3): No contiene
Materia Orgánica (% MO): 0,10

Análisis Granulométrico



Fdo: Elena Frade Vilano
Director Técnico
Licenciada en Ciencias Químicas

Fdo: Victoria Almadana Abón
Responsable de ensayos químicos
Licenciada en Ciencias Químicas

Fdo: Inmaculada Ariza Camacho
Responsable de ensayos físicos
I.C.C.P.

ÁREAS DE ACREDITACIÓN

ENEA: Área de control del hormigón, sus componentes y de los sistemas de acero. ERG: Área de control del hormigón y componentes. ETT: Área de suelos, ensa de muestras y ensayos "in situ" para reconocimiento geotécnico. GTE: Área de ensayos de laboratorio de geotecnia. YNE: Área de suelos, ensa mecánicas dinámicas y materiales conlógicos en suelos. VSP: Área de control de limas y bituminosos en vias. EAP: Área de control de perfiles de acero para estructuras. EAS: Área de control de la soldadura de perfiles estructurales de acero. AFE: Área de control de los materiales de fibrocemento. APH: Área de control de los materiales de fibras de hormigón. ACI: Área de control de los materiales de recubrimiento de piezas de hormigón. API: Área de control de los materiales de pavimentos de piezas de hormigón. AMC: Área de control de muestras para albedura.

ENTIDAD ACREDITADA PARA LA PRESTACION DE SERVICIOS TÉCNICOS EN LA CONSTRUCCION Y OBRA PUBLICA RD. 123099 Nº DE INSCRIPCION DEL R.E.A. 14025-LM-05-BJA-240205

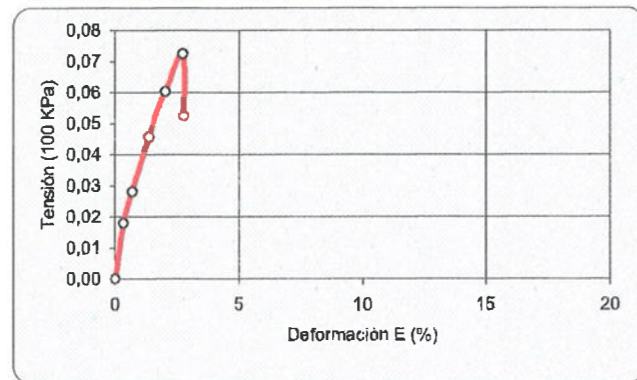
C/ BENAQUE Nº 9 29004 MALAGA
Tel. 952 23 08 42 (6 líneas)
FAX 952 23 12 14
URL: www.cemisa.es
E-Mail: laboratorio@cemisa.es

Trabajo: 2/E229/001/016
Peticionario: INSERCO INGENIEROS, S.L.
Obra: E.G. CAMPAÑA ATARFE GR-43
Ref. Muestra: SE-6 MI PRF. 6,00-6,60

**Ensayo de Rotura a Compresión Simple en Probetas de Suelo
(UNE 103-400-83)**

Ensayo con muestra	Inalterada
Díametro d (cm)	6,97
Altura h (cm)	14,65
Humedad W (%)	26,06
R. Comp. Simple (Kpa)	7,3
R. Comp. Simple (Kp/cm ²)	0,07
Deform. en Rotura E (%)	2,73
Densidad Humeda (g/cm ³)	2,01
Densidad Seca (g/cm ³)	1,60

Forma de Rotura



OBSERVACIONES:

Fdo: Elena Frade Viano
Director técnico laboratorio
Ldo. Ciencias Químicas

Fdo: Inmaculada Ariza Camacho
Responsable ensayos físicos
I.C.C.P.

Página 1 de 1

ÁREAS DE ACREDITACIÓN

EHA: Área de control del hormigón, sus componentes y de las armaduras de acero. EHC: Área de control del hormigón y componentes. GFC: Área de sondos, toma de muestras y ensayos "in situ" para reconocimiento geotécnico. GTE: Área de ensayos de laboratorio de geotécnia. VSG: Área de suelos, áridos, arcillas bituminosas y materiales constituyentes en suelos. VSF: Área de control de firmas y bituminosas en suelos. EAP: Área de control de perfiles de acero para estructuras. EAS: Área de control de la soldadura de perfiles estructurales de acero. APC: Área de control de los materiales de fibreas de piezas cerámicas. APH: Área de control de los materiales de fibreas de piezas de hormigón. ACH: Área de control de los materiales de cerámicas de piezas de hormigón. AMC: Área de control de morteros para albañilería.

ENTIDAD ACREDITADA PARA LA PRESTACION DE SERVICIOS TÉCNICOS EN LA CONSTRUCCION Y OBRA PUBLICA RD. 123099 Nº DE INSCRIPCION DEL R.E.A. 14025-LM-05-BJA-240205

C/ BENAQUE Nº 9 29004 MALAGA
Tel. 952 23 08 42 (6 líneas)
FAX 952 23 12 14
URL: www.cemisa.es
E-Mail: laboratorio@cemisa.es

Trabajo: 2/E229/001/016
Obra: E.G. CAMPAÑA ATARFE GR-43
Peticionario: INSERCO INGENIEROS, S.L.
Ref. Laboratorio: SE-6 MI PRF. 6,00-6,60

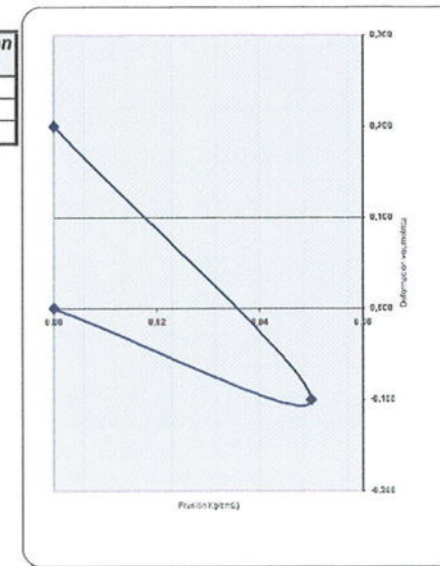
PRESION DE HINCHAMIENTO (UNE 103602)

Humedad		
	Inicial	Final
Tara+Suelo+Agua	183,79	176,62
Tara+Suelo	151,20	145,60
Tara	27,66	26,79
Suelo	123,54	118,81
Agua	32,59	31,02
Humedad (%)	26,4	26,1

Datos de la probeta	
Peso específico (gr/cc)	
Densidad húmeda inicial (gr/cc)	1,95
Densidad seca (gr/cc)	1,54

Datos Celula	
Volumen (cm ³)	76,97
Area (cm ²)	38,48
Altura (mm)	20

Presión (Kg/cm ²)	Deformación %
0,00	0,000
0,05	-0,100
0,00	0,200



Fdo: Elena Frade Viano
Director técnico laboratorio
Ldo. Ciencias Químicas

Fdo: Inmaculada Ariza Camacho
Responsable ensayos físicos
I.C.C.P.

ÁREAS DE ACREDITACIÓN

EHA: Área de control del hormigón, sus componentes y de las armaduras de acero. EHC: Área de control del hormigón y componentes. GFC: Área de sondos, toma de muestras y ensayos "in situ" para reconocimiento geotécnico. GTE: Área de ensayos de laboratorio de geotécnia. VSG: Área de suelos, áridos, arcillas bituminosas y materiales constituyentes en suelos. VSF: Área de control de firmas y bituminosas en suelos. EAP: Área de control de perfiles de acero para estructuras. EAS: Área de control de la soldadura de perfiles estructurales de acero. APC: Área de control de los materiales de fibreas de piezas cerámicas. APH: Área de control de los materiales de fibreas de piezas de hormigón. ACH: Área de control de los materiales de cerámicas de piezas de hormigón. AMC: Área de control de morteros para albañilería.

ENTIDAD ACREDITADA PARA LA PRESTACION DE ASISTENCIA
 TÉCNICA A LA CONSTRUCCION Y CURA PUBLICA RD 123086
 Nº DE INSCRIPCIÓN DEL R.E.A. LE02-ANUS 6074 240206

C/ BENAQUE Nº 9 29004 MALAGA
 Tel. 952 23 08 42 (6 Líneas)
 FAX 952 23 12 14
 URL: www.cemosa.es
 E-Mail: laboratorio@cemosa.es

EXPEDIENTE : 2/E229/001/016
 OBRA : E.G. CAMPAÑA ATARFE GR-43
 PETICIONARIO : INSERCO INGENIEROS, S.L.
 CONTRATISTA :
 D.TECNICA :

**DETERMINACION DE HUMEDAD Y LA DENSIDAD EN SUELOS
 (UNE 103 300 Y UNE 103 301)**

R/L	S/ REFERENCIA	DENSIDAD g/cc	HUMEDAD %
2709711	SE-5 TP 25,5-25,60	1,86	14,4
2709713	SE-6 MI 9,00-9,60	1,75	20,8
2709715	SE-6 MI 24,00-24,20	1,71	21,9
2709718	SE-7 MI 6,60-7,20	1,69	22,8
2709720	SE-7 MI 21,80-22,00	1,82	16,7
2709721	SE-7 TP 26,20-26,35	1,69	14,5

Málaga, 30 de mayo de 2007

Fdo: Elena Frade Viano
 Director técnico laboratorio
 Ldo. Ciencias Químicas

Fdo: Inmaculada Ariza Camacho
 Responsable ensayos físicos
 I.C.C.P.

Página 1 de 1

AREAS DE ACREDITACION

ENIA: Área de control del hormigón sus componentes y de las estructuras de acero. ERIC: Área de control del hormigón y componentes. ETIC: Área de ensayos, toma de muestras y ensayos in situ para reconocimiento geotécnico. GTE: Área de ensayos de laboratorio de geotecnia. VSE: Área de ensayos, análisis mecánicos, vibraciones y materiales compuestos en suelos. VSP: Área de control de firmas y pavimentación en suelos. EAP: Área de control de perfiles de acero para estructuras. EAS: Área de control de la soldadura de perfiles estructurales de acero. APE: Área de control de los materiales de fábrica de piezas cerámicas. APB: Área de control de los materiales de fábrica de piezas de hormigón. ACH: Área de control de los materiales de cubierta de piezas de hormigón. APH: Área de control de los materiales de pavimentos de piezas de hormigón. AMC: Área de control de muestreo para albitrario.

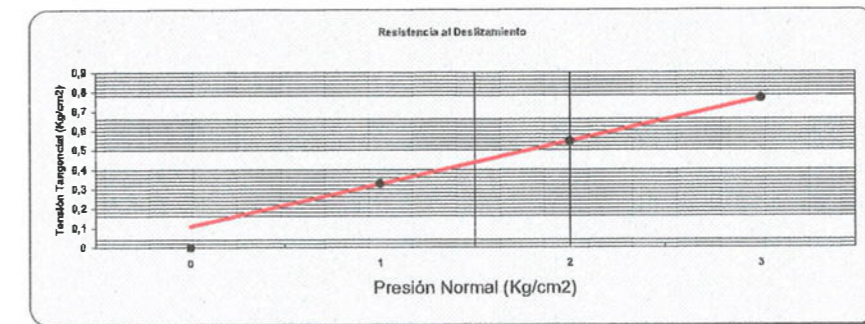
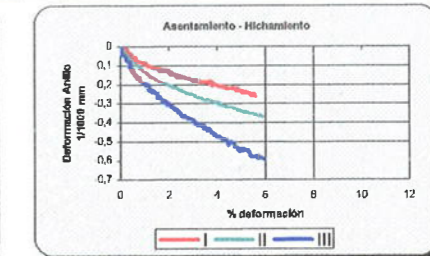
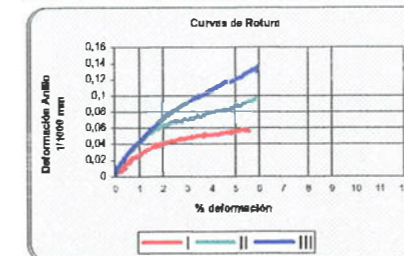
ENTIDAD ACREDITADA PARA LA PRESTACION DE ASISTENCIA
 TÉCNICA A LA CONSTRUCCION Y CURA PUBLICA RD 123086
 Nº DE INSCRIPCIÓN DEL R.E.A. LE02-ANUS 6074 240206

C/ BENAQUE Nº 9 29004 MALAGA
 Tel. 952 23 08 42 (6 Líneas)
 FAX 952 23 12 14
 URL: www.cemosa.es
 E-Mail: laboratorio@cemosa.es

Trabajo : 2/E229/001/016
 Peticionario : INSERCO INGENIEROS, S.L.
 Obra : E.G. CAMPAÑA ATARFE GR-43
 Ref. Muestra: SE-6 MI PRF. 9,00-9,60

Ensayo de Corte Directo (UNE 103 401:98)

Probeta Nº	I	II	III	Datos de Ensayo	
Coeficiente (kg/cm ²)	0,33	0,55	0,77	Estado Muestra:	INALTERADA
Humedad Inicial (%)	21,07	21,07	21,07	Nombre del Suelo:	
Humedad Final (%)	21,90	20,59	20,17	Caja:	ETENDRE-1
Densidad (gr/cm ³)	1,66	1,69	1,70	Tipo:	GU



Angulo de Rozamiento = 12,3 °
 Cohesión = 0,11 Kg/cm2

Fdo: Elena Frade Viano
 Director técnico laboratorio
 Ldo. Ciencias Químicas

Fdo: Inmaculada Ariza Camacho
 Responsable ensayos físicos
 I.C.C.P.

AREAS DE ACREDITACION

ENIA: Área de control del hormigón sus componentes y de las estructuras de acero. ERIC: Área de control del hormigón y componentes. ETIC: Área de ensayos, toma de muestras y ensayos in situ para reconocimiento geotécnico. GTE: Área de ensayos de laboratorio de geotecnia. VSE: Área de ensayos, análisis mecánicos, vibraciones y materiales compuestos en suelos. VSP: Área de control de firmas y pavimentación en suelos. EAP: Área de control de perfiles de acero para estructuras. EAS: Área de control de la soldadura de perfiles estructurales de acero. APE: Área de control de los materiales de fábrica de piezas cerámicas. APB: Área de control de los materiales de fábrica de piezas de hormigón. ACH: Área de control de los materiales de cubierta de piezas de hormigón. APH: Área de control de los materiales de pavimentos de piezas de hormigón. AMC: Área de control de muestreo para albitrario.

ENTIDAD ACREDITADA PARA LA PRESTACION DE ASISTENCIA TECNICA A LA CONSTRUCCION Y OBRAS PUBLICAS RD 1230/99 Nº DE INSCRIPCION DEL R.E.A. LE023-0001 BOJA 2402/05

C/ BENAQUE Nº 9 29004 MALAGA
Tel. 952 23 08 42 (6 líneas)
FAX 952 23 12 14
URL: www.cemosa.es
E-Mail: laboratorio@cemosa.es

Trabajo: **Z/E229/001/016**
Obra: **E.G. CAMPAÑA ATARFE GR-43**
Peticionario: **INSERCO INGENIEROS, S.L.**
Ref. Laboratorio: **SE-6 MI PRF. 9,00-9,60**

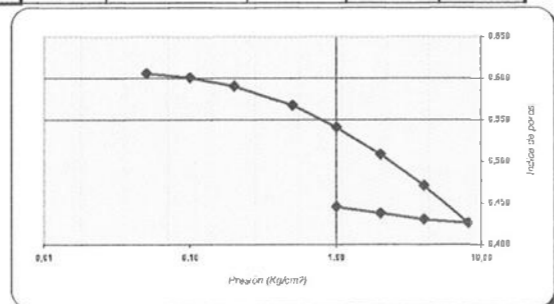
CONSOLIDACION Curva Edométrica (UNE 103405)

Humedad			Datos de la probeta	
	Inicial	Final		
Tara+Suelo+Agua	157,24	174,18	Peso específico (gr/cc)	2,65
Tara+Suelo	134,53	151,01	Densidad húmeda inicial (gr/cc)	1,99
Tara	26,85	24,42	Densidad seca (gr/cc)	1,64
Suelo	107,68	126,59	Grado de saturación inicial (%)	91,43
Agua	22,71	23,17	Índice de poros inicial (e0)	0,611
Humedad (%)	21,1	18,3	Altura sólidos inicial (Hs)	12413
			Altura de poros inicial (Hv)	7587

Escalón	Presión (Kg/cm2)	Lectura deformación	Incremento deformación	Altura poros (Hv)	Índice poros (e1)
Carga	0,00	5000		7587	0,611
	0,05	4930	70	7517	0,608
	0,10	4870	60	7457	0,601
	0,20	4740	130	7327	0,590
	0,50	4458	282	7045	0,568
	1,00	4121	337	6708	0,540
	2,00	3719	402	6306	0,508
	4,00	3252	467	5839	0,470
Descarga	8,00	2700	552	5287	0,426
	4,00	2751	-51	5338	0,430
	2,00	2840	-89	5427	0,437
	1,00	2940	-100	5527	0,445

Datos Celula

Volumen (cm ³)	76,969
Área (cm ²)	38,485
Altura (mm)	20
Diámetro (mm)	70



Fdo: Elena Frade Viano
Director técnico laboratorio
Lda. Ciencias Químicas

Fdo: Inmaculada Ariza Camacho
Responsable ensayos físicos
I.C.C.P.

AREAS DE ACREDITACION

EHE: Área de control del hormigón, sus componentes y de las mezclas de acero. EHC: Área de control del hormigón y componentes. GTC: Área de control, toma de muestras y ensayos "in situ" para reconocimiento geotécnico. GFE: Área de ensayos de laboratorio de geotecnia. VSD: Área de control, análisis de suelos, identificación y análisis de ensayos de suelos. VSP: Área de control de tierras y bituminosos en viales. EAP: Área de control de perfiles de acero para estructuras. EAS: Área de control de la soldadura de perfiles laminados de acero. APC: Área de control de los materiales de fábrica de piezas de hormigón. APH: Área de control de los materiales de fábrica de piezas de hormigón. ACB: Área de control de los materiales de cubiertas de piezas de hormigón. API: Área de control de los materiales de pavimentos de piezas de hormigón. AMC: Área de control de morteros para albañilería.

ENTIDAD ACREDITADA PARA LA PRESTACION DE ASISTENCIA TECNICA A LA CONSTRUCCION Y OBRAS PUBLICAS RD 1230/99 Nº DE INSCRIPCION DEL R.E.A. LE023-0001 BOJA 2402/05

C/ BENAQUE Nº 9 29004 MALAGA
Tel. 952 23 08 42 (6 líneas)
FAX 952 23 12 14
URL: www.cemosa.es
E-Mail: laboratorio@cemosa.es

Agresividad del suelo frente al hormigón. EHE.

NORMA DE ENSAYO EHE ANEJO 3

Expediente: 2/E229/001/016 | Peticionario: **INSERCO INGENIEROS, S.L.**
Obra: **E.G. CAMPAÑA ATARFE GR-43**
Contratista:
Dirección técnica:

INFORME DEL ENSAYO PARA EL ANÁLISIS DEL SUELO

1: INFORMACIÓN GENERAL

Nº de la muestra del suelo: SE-6 MI PRF. 9.00-9.60

Tipo de suelo:

Denominación del suelo:

Puntos de recogida (perforación, calicata de ensayo...):

Profundidad de extracción (m):

Hora del día:

Día del muestreo:

2: INFORMACIÓN ADICIONAL

Descripción de las condiciones locales (área residual, zona industrial, zona de descarga, inclinación, tierra cultivable, bosque):

Lugar y fecha de muestreo:

Tomamuestras:

3: ANÁLISIS DEL SUELO

4: GRADO DE AGRESIVIDAD

Parámetro comprobado	Resultado ensayo (ml/kg)	Débil	Medio	Fuerte
Acidez Baumann-Gully	N.C.	>20		
Contenido en sulfato Mg / Kg Muestra		2000 a 6000	6000 a 12000	>12000

5: EVALUACIÓN

El suelo es de agresividad débil/media/fuerte para el hormigón	Débil		El suelo no es agresivo para el hormigón	X
	Medio			
	Fuerte			

Lugar y día del análisis: 28/05/2007

Analista: Ta

Laboratorio: CEMOSA

Observaciones: Art. 37.3.4. EHE: El cemento deberá poseer la característica adicional de resistencia a los sulfatos siempre que su contenido sea igual o mayor que 3000 mg/kg en el caso de suelos.

Fdo: Elena Frade Viano
Director técnico laboratorio
Lda. Ciencias Químicas

Málaga, 30-may-07

Fdo: Victoria Almadana Ahn
Responsable de ensayos químicos
Lda. Ciencias Químicas

Página 1 de 1

AREAS DE ACREDITACION

PHM: Área de control del hormigón, sus componentes y de las mezclas de acero. PHC: Área de control del hormigón y componentes. GTC: Área de control, toma de muestras y ensayos "in situ" para reconocimiento geotécnico. GFE: Área de ensayos de laboratorio de geotecnia. VSD: Área de control, análisis de suelos, identificación y análisis de ensayos de suelos. VSP: Área de control de tierras y bituminosos en viales. EAP: Área de control de perfiles de acero para estructuras. EAS: Área de control de la soldadura de perfiles laminados de acero. APC: Área de control de los materiales de fábrica de piezas de hormigón. APH: Área de control de los materiales de fábrica de piezas de hormigón. ACB: Área de control de los materiales de cubiertas de piezas de hormigón. API: Área de control de los materiales de pavimentos de piezas de hormigón. AMC: Área de control de morteros para albañilería.

ENTIDAD ACREDITADA PARA LA PRESTACION DE ASISTENCIA TECNICA A LA CONSTRUCCION Y OBRAS PUBLICAS RD 122/99 Nº DE INSCRIPCIÓN DEL R.E.A. LEY 25.463/05 BOJA 24/02/05

C/ BENAQUE Nº 9 29004 MALAGA
Tel: 952 23 68 42 (6 Líneas)
FAX: 952 23 12 14
URL: www.cemosa.es
E-Mail: laboratorio@cemosa.es

Trabajo: 2-E229-001-016
Peticionario: INSERCO INGENIEROS S.L.
Contratista:
Dirección Técnica:
Obra: 2/60-E.G. CAMPAÑA ATARFE GR-43

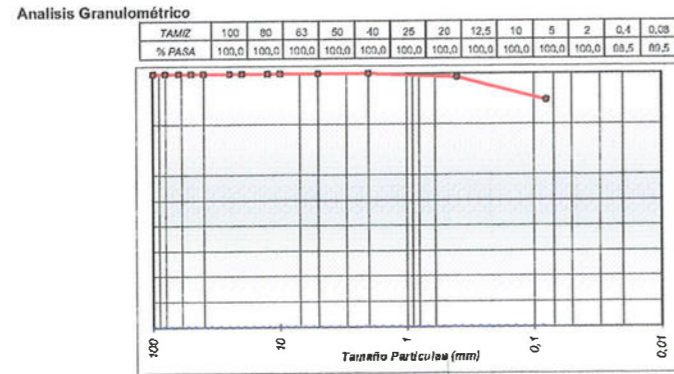
Informe de Identificación

Material: Referencia: 2709714
Descripción: Arcillas poco plásticas.
Procedencia: SE-6 MI 18.00-18.60

Clasificación: Unifed: CL
H.R.B.: A-6
Índice de Grupo: 14,6

Plasticidad (Límites de Atterberg):
Límite líquido: 35,4 Límite plástico: 18,5 Índice de plasticidad: 16,9

Análisis Químico
Sulfatos (% SO3): No contiene
Materia Orgánica (% MO)



Fdo: Elena Frade Viano
Director Técnico
Licenciada en Ciencias Químicas

Fdo: Victoria Almadana Abón
Responsable de ensayos químicos
Licenciada en Ciencias Químicas

Fdo: Inmaculada Ariza Camacho
Responsable de ensayos físicos
I.C.C.P.

ÁREAS DE ACREDITACIÓN

FHA: Área de control del hormigón, sus componentes y de las estructuras de acero. EHC: Área de control del hormigón y componentes. CTC: Área de ensayos, ensos de resistencia y ensayos "in situ" para caracterización geotécnica. CTR: Área de ensayos de laboratorio de geotecnia VSG. Área de suelos, ámbos muestras bacterianas y muestras microbiológicas en suelos VSP. Área de control de formas y bituminosos en suelos CAP. Área de control de juntas de juntas para estructuras LAB. Área de control de la soldadura en juntas estructurales de acero AIC. Área de control de los materiales de fibrocemento AFIC. Área de control de los materiales de fibrocemento de piezas de hormigón AHI. Área de control de los materiales de pastas para juntas de juntas. ANE: Área de control de juntas para albañilería.

ENTIDAD ACREDITADA PARA LA PRESTACION DE ASISTENCIA TECNICA A LA CONSTRUCCION Y OBRAS PUBLICAS RD 122/99 Nº DE INSCRIPCIÓN DEL R.E.A. LEY 25.463/05 BOJA 24/02/05

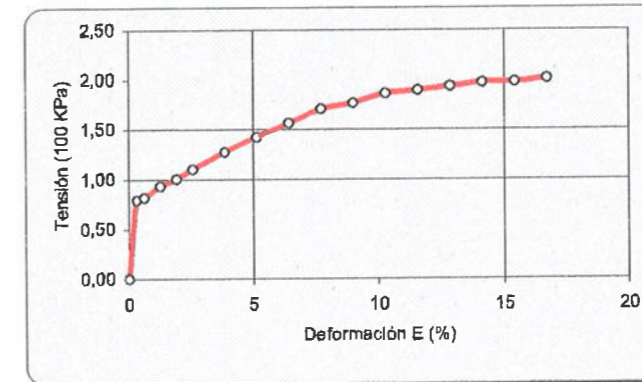
C/ BENAQUE Nº 9 29004 MALAGA
Tel: 952 23 68 42 (6 Líneas)
FAX: 952 23 12 14
URL: www.cemosa.es
E-Mail: laboratorio@cemosa.es

Trabajo: 2/E229/001/016
Peticionario: INSERCO INGENIEROS, S.L.
Obra: E.G. CAMPAÑA ATARFE GR-43
Ref. Muestra: SE-6 MI PRF. 18,00-18,60

Ensayo de Rotura a Compresión Simple en Probetas de Suelo (UNE 103-400-93)

Ensayo con muestra	Inalterada
Diametro d (cm)	7,01
Altura h (cm)	15,56
Humedad W (%)	21,07
R. Comp. Simple (Kpa)	201,2
R. Comp. Simple (Kp/cm2)	2,05
Deform. en Rotura E(%)	16,71
Densidad Humeda (g/cm3)	2,09
Densidad Seca (g/cm3)	1,73

Forma de Rotura



OBSERVACIONES:

Fdo: Elena Frade Viano
Director técnico laboratorio
Ldo. Ciencias Químicas

Fdo: Inmaculada Ariza Camacho
Responsable ensayos físicos
I.C.C.P.

Página 1 de 1

ÁREAS DE ACREDITACIÓN

FHA: Área de control del hormigón, sus componentes y de las estructuras de acero. EHC: Área de control del hormigón y componentes. CTC: Área de ensayos, ensos de resistencia y ensayos "in situ" para caracterización geotécnica. CTR: Área de ensayos de laboratorio de geotecnia VSG. Área de suelos, ámbos muestras bacterianas y muestras microbiológicas en suelos VSP. Área de control de formas y bituminosos en suelos CAP. Área de control de juntas de juntas para estructuras LAB. Área de control de la soldadura en juntas estructurales de acero AIC. Área de control de los materiales de fibrocemento AFIC. Área de control de los materiales de fibrocemento de piezas de hormigón AHI. Área de control de los materiales de pastas para juntas de juntas. ANE: Área de control de juntas para albañilería.

ENTIDAD Acreditada para la prestación de asistencia técnica a la construcción y obra pública RD 1228/93 Nº DE INSCRIPCIÓN DEL R.E.A. LEDES 14655 B.O.A. 24/02/95

C/ BENAQUE Nº 9 29004 MALAGA
Tel. 952 23 08 42 (6 líneas)
FAX 952 23 12 14
URL: www.cemiva.es
E-Mail: laboratorio@cemiva.es

Trabajo: 2-E229-001-016
Peticionario: INSECO INGENIEROS S.L.
Contratista:
Dirección Técnica:
Obra: 2/60-E.G. CAMPAÑA ATARFE GR-43

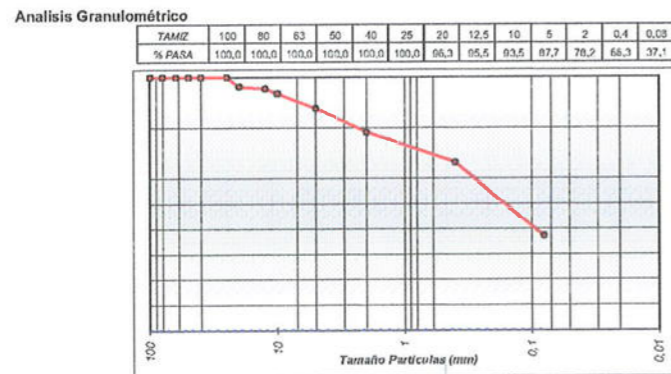
Informe de Identificación

Material: Referencia: 2709716
Descripción: Arenas limosas.
Procedencia: SE-6 MI 27 00-27 60

Clasificación: Unifad: SM
H.R.B.: A-4
Índice de Grupo: 0

Plasticidad (Límites de Atterberg): NO PLASTICO
Límite líquido: Límite plástico: Índice de plasticidad:

Análisis Químico
Sulfatos (% SO3)
Materia Orgánica (% MO)



Fdo: Elena Frade Viano
Director Técnico
Licenciada en Ciencias Químicas

Fdo: Victoria Almadana Abón
Responsable de ensayos químicos
Licenciada en Ciencias Químicas

Fdo: Inmaculada Ariza Camacho
Responsable de ensayos físicos
I.C.C.P.

ÁREAS DE ACREDITACIÓN

ETA: Área de control del hormigón, sus componentes y de las armaduras de acero. EHC: Área de control del hormigón y componentes. GTC: Área de ensayos, como de muestras y ensayos "in situ" para caracterización geotécnica. GTE: Área de ensayos de laboratorio de geotecnia. VSG: Área de ensayos, análisis muestras de laboratorio y materiales geotécnicos en suelos VSG. Área de control de fricción y ensayos en suelos LAM. Área de control de pruebas de laboratorio LAS. Área de control de la resistencia de pruebas de laboratorio de acero. AIC: Área de control de los ensayos de laboratorio de pruebas de laboratorio. ALC: Área de control de los ensayos de laboratorio de pruebas de laboratorio. APL: Área de control de los ensayos de laboratorio de pruebas de laboratorio. AMC: Área de control de ensayos para albitrarios.

ENTIDAD Acreditada para la prestación de asistencia técnica a la construcción y obra pública RD 1228/93 Nº DE INSCRIPCIÓN DEL R.E.A. LEDES 14655 B.O.A. 24/02/95

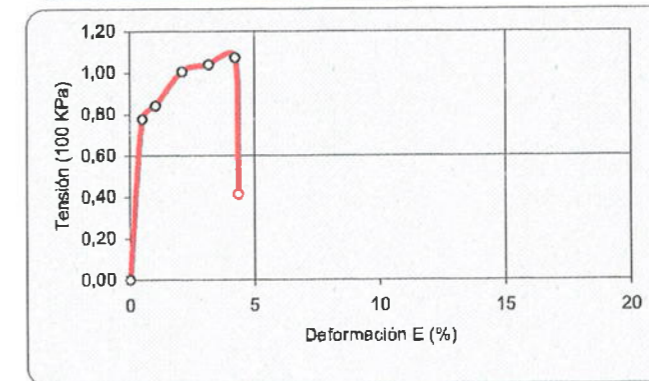
C/ BENAQUE Nº 9 29004 MALAGA
Tel. 952 23 08 42 (6 líneas)
FAX 952 23 12 14
URL: www.cemiva.es
E-Mail: laboratorio@cemiva.es

Trabajo: 2/E229/001/016
Peticionario: INSECO INGENIEROS, S.L.
Obra: E.G. CAMPAÑA ATARFE GR-43
Ref. Muestra: SE-6 MI PRF. 27,00-27,60

Ensayo de Rotura a Compresión Simple en Probetas de Suelo (UNE 103-400-93)

Ensayo con muestra	Inalterada
Diametro d (cm)	7,00
Altura h (cm)	9,45
Humedad W (%)	12,81
R. Comp. Simple (Kpa)	107,4
R. Comp. Simple (Kp/cm2)	1,10
Deform. en Rotura E(%)	4,23
Densidad Humeda (g/cm3)	2,22
Densidad Seca (g/cm3)	1,97

Forma de Rotura



OBSERVACIONES:

Fdo: Elena Frade Viano
Director Técnico laboratorio
Ldo. Ciencias Químicas

Fdo: Inmaculada Ariza Camacho
Responsable ensayos físicos
I.C.C.P.

Página 1 de 1

ÁREAS DE ACREDITACIÓN

ETA: Área de control del hormigón, sus componentes y de las armaduras de acero. EHC: Área de control del hormigón y componentes. GTC: Área de ensayos, como de muestras y ensayos "in situ" para caracterización geotécnica. GTE: Área de ensayos de laboratorio de geotecnia. VSG: Área de ensayos, análisis muestras de laboratorio y materiales geotécnicos en suelos VSG. Área de control de fricción y ensayos en suelos LAM. Área de control de pruebas de laboratorio LAS. Área de control de la resistencia de pruebas de laboratorio de acero. AIC: Área de control de los ensayos de laboratorio de pruebas de laboratorio. ALC: Área de control de los ensayos de laboratorio de pruebas de laboratorio. APL: Área de control de los ensayos de laboratorio de pruebas de laboratorio. AMC: Área de control de ensayos para albitrarios.

ENTIDAD ACREDITADA PARA LA PRESTACION DE ASISTENCIA TECNICA A LA CONSTRUCCION Y OBRA TURCA RD. 12089 N° DE INSCRIPCION DEL R.F.A. 11325 MW9 004 247279

C/ BENAGUIH N° 9 29004 MATAGUA
Tel. 952 23 08 42 (6 Líneas)
FAX: 952 23 12 14
URL: www.ccmosa.es
E-Mail: laboratorio@ccmosa.es

Trabajo: **2/E229/001/016**
Obra: **E.G. CAMPAÑA ATARFE GR-43**
Peticiónario: **INSERCO INGENIEROS, S.L.**
Ref. Laboratorio: **SE-6 MI PRF. 27,00-27,60**

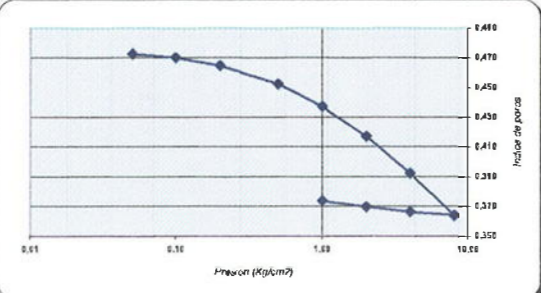
CONSOLIDACION Curva Edométrica (UNE 103405)

Humedad			Datos de la probeta	
	Inicial	Final		
Tara+Suelo+Agua	167,58	189,49	Peso específico (gr/cc)	2,72
Tara+Suelo	148,11	169,61	Densidad húmeda inicial (gr/cc)	2,14
Tara	25,74	27,78	Densidad seca (gr/cc)	1,84
Suelo	122,37	141,83	Grado de saturación inicial (%)	90,90
Agua	19,47	19,88	Índice de poros inicial (e0)	0,476
Humedad (%)	15,9	14,0	Altura sólidos inicial (Hs)	13549
			Altura de poros inicial (Hv)	6451

Escalón	Presión (Kg/cm2)	Lectura deformación	Incremento deformación	Altura poros (Hv)	Índice poros (ei)
Carga	0,00	5000		6451	0,476
	0,05	4952	48	6403	0,473
	0,10	4921	31	6372	0,470
	0,20	4842	79	6293	0,464
	0,50	4679	163	6130	0,452
	1,00	4471	208	5922	0,437
	2,00	4198	273	5649	0,417
Descarga	4,00	3479	384	4930	0,364
	2,00	3510	-31	4961	0,366
	1,00	3610	-50	5061	0,374

Datos Celula

Volumen (cm ³)	76,969
Area (cm ²)	38,485
Altura (mm)	20
Diámetro (mm)	70



Fdo: Elena Frade Viano
Director técnico laboratorio
Ldo. Ciencias Químicas

[Signature]

Fdo: Inmaculada Ariza Camacho
Responsable ensayos físicos
I.C.C.P.

[Signature]

AREAS DE ACREDITACION

ENH: Área de control del hormigón, sus componentes y de los materiales de acero. ENH: Área de control del hormigón y componentes. GTC: Área de sondas, áreas de resistencia y ensayos de tipo para construcción y gestión. GTC: Área de ensayos de laboratorio de gestión. VSD: Área de suelos, áridos, arenas, áridos, arenas, arenas y materiales cohesivos y no cohesivos. VSD: Área de control de, firmes y bituminosos en vías. EAP: Área de control de perfiles de acero para estructuras. EAS: Área de control de la soldadura de perfiles estructurales de acero. APH: Área de control de los materiales de fibreas de puros orgánicos. APH: Área de control de los materiales de fibreas de puros orgánicos. ACB: Área de control de los materiales de cubiertas de puros de hormigón. APH: Área de control de los materiales de pavimentos de piezas de hormigón. AMC: Área de control de morteros para albañilería.

ENTIDAD ACREDITADA PARA LA PRESTACION DE ASISTENCIA TECNICA A LA CONSTRUCCION Y OBRA TURCA RD. 12089 N° DE INSCRIPCION DEL R.F.A. 11325 MW9 004 247279

C/ BENAGUIH N° 9 29004 MATAGUA
Tel. 952 23 08 42 (6 Líneas)
FAX: 952 23 12 14
URL: www.ccmosa.es
E-Mail: laboratorio@ccmosa.es

Trabajo: **2-E229-001-016**
Peticiónario: **INSERCO INGENIEROS S.L.**
Contratista:
Dirección Técnica:
Obra: **2/06-E.G. CAMPAÑA ATARFE GR-43**

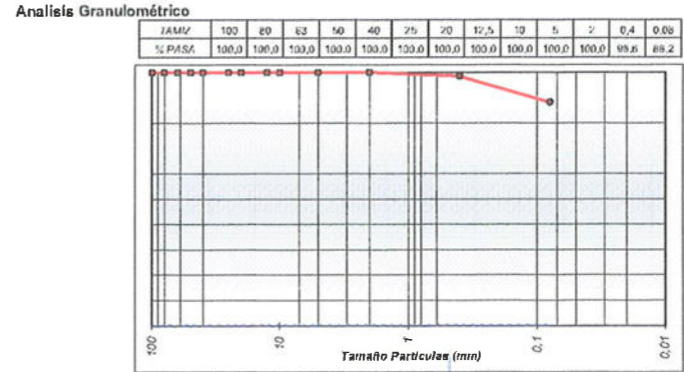
Informe de Identificación

Material: Referencia: 2709717
Descripción: Arcillas poco plásticas
Procedencia: SE-7 MI 3.50-4.20

Clasificación: Unifed: CL
H.R.B.: A-6
Índice de Grupo: 8,3

Plasticidad (Límites de Atterberg):
Límite líquido: 28,3 Límite plástico: 17,2 Índice de plasticidad: 11,1

Análisis Químico
Sulfatos (% SO3):
Materia Orgánica (% MO): 0,10



Fdo: Elena Frade Viano
Director Técnico
Licenciada en Ciencias Químicas

Fdo: Victoria Almadana Abón
Responsable de ensayos químicos
Licenciada en Ciencias Químicas

Fdo: Inmaculada Ariza Camacho
Responsable de ensayos físicos
I.C.C.P.

AREAS DE ACREDITACION

ENH: Área de control del hormigón, sus componentes y de los materiales de acero. ENH: Área de control del hormigón y componentes. GTC: Área de sondas, áreas de resistencia y ensayos de tipo para construcción y gestión. GTC: Área de ensayos de laboratorio de gestión. VSD: Área de suelos, áridos, arenas, áridos, arenas, arenas y materiales cohesivos y no cohesivos. VSD: Área de control de, firmes y bituminosos en vías. EAP: Área de control de perfiles de acero para estructuras. EAS: Área de control de la soldadura de perfiles estructurales de acero. APH: Área de control de los materiales de fibreas de puros orgánicos. APH: Área de control de los materiales de fibreas de puros orgánicos. ACB: Área de control de los materiales de cubiertas de puros de hormigón. APH: Área de control de los materiales de pavimentos de piezas de hormigón. AMC: Área de control de morteros para albañilería.

ENTIDAD Acreditada para la Prestación de Asistencia Técnica a la Construcción y Obra Pública RD 1238/07
 Nº de inscripción del R.E.A. LE025405 B.O.A. 24/02/05

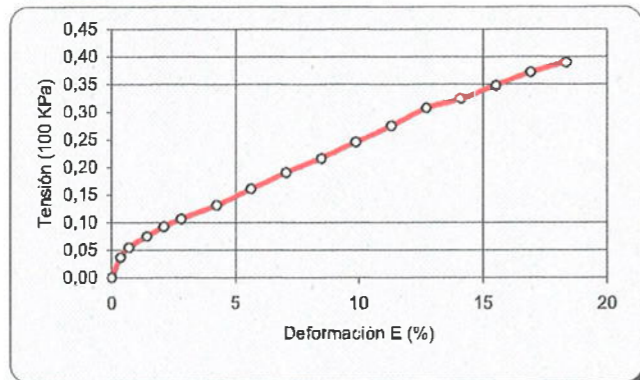
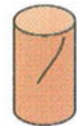
C/ BENAFQUE Nº 9 - 29004 MALAGA
 Tel. 952 23 08 42 (6 Líneas)
 FAX 952 23 12 14
 URL: www.ecmusa.es
 E-Mail: laboratorio@ecmusa.es

Trabajo : 2/E229/001/016
 Peticionario : INERCO INGENIEROS, S.L.
 Obra : E.G. CAMPAÑA ATARFE GR-43
 Ref. Muestra : SE-7 MI PRF. 3,60-4,20

Ensayo de Rotura a Compresión Simple en Probetas de Suelo (UNE 103-400-93)

Ensayo con muestra	Inalterada
Díametro d (cm)	6,90
Altura h (cm)	14,18
Humedad W (%)	26,13
R. Comp. Simple (Kpa)	39,0
R. Comp. Simple (Kp/cm2)	0,40
Deform. en Rotura E(%)	18,34
Densidad Humeda (g/cm3)	2,05
Densidad Seca (g/cm3)	1,63

Forma de Rotura



OBSERVACIONES: SE ALCANZA EL 15% DE DEFORMACIÓN SIN LLEGAR A R

Fdo: Elena Frade Viano
 Director técnico laboratorio
 Lda. Ciencias Químicas

Fdo: Inmaculada Ariza Camacho
 Responsable ensayos físicos
 I.C.C.P.

Página 1 de 1

ÁREAS DE ACREDITACIÓN

EHA: Área de control del hormigón, sus componentes y de la armadura de acero. EIC: Área de control del hormigón y componentes. GFC: Área de sondos, toma de muestras y ensayos "in situ" para reconocimiento geotécnico. GII: Área de ensayos de laboratorio de geotecnia. VSG: Área de suelos, áridos, mezclas bituminosas y materiales asfálticos en vias. VSR: Área de control de firmes y bituminosos en vias. EAP: Área de control de perfiles de acero para estructuras. EAS: Área de control de la soldadura de perfiles estructurales de acero. AFC: Área de control de los materiales de fibras de fibras de puzos cerámicos. APB: Área de control de los materiales de fibras de puzos de hormigón. ACH: Área de control de los materiales de recubrimientos de piezas de hormigón. APH: Área de control de los materiales de paramentos de piezas de hormigón. AMC: Área de control de morteros para albañilería.

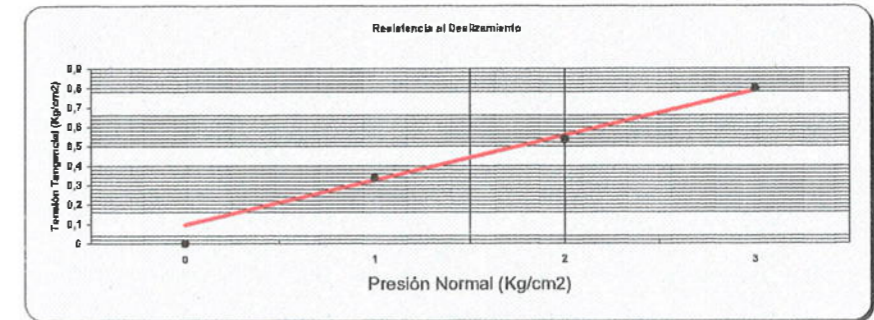
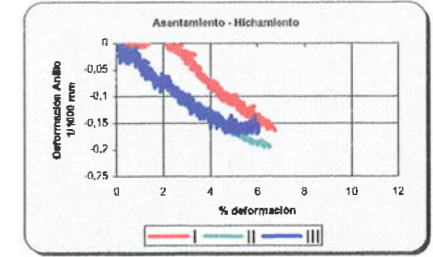
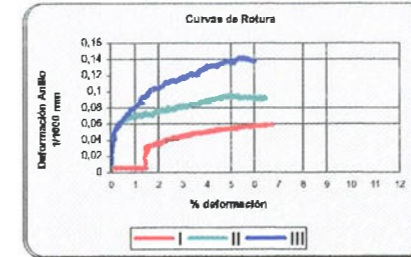
ENTIDAD Acreditada para la Prestación de Asistencia Técnica a la Construcción y Obra Pública RD 1238/07
 Nº de inscripción del R.E.A. LE025405 B.O.A. 24/02/05

C/ BENAFQUE Nº 9 - 29004 MALAGA
 Tel. 952 23 08 42 (6 Líneas)
 FAX 952 23 12 14
 URL: www.ecmusa.es
 E-Mail: laboratorio@ecmusa.es

Trabajo : 2/E220/001/016
 Peticionario : INERCO INGENIEROS, S.L.
 Obra : E.G. CAMPAÑA ATARFE GR-43
 Ref. Muestra : SE-7 MI PRF. 3,60-4,20

Ensayo de Corte Directo (UNE 103 401:98)

Probeta Nº	I	II	III	Datos de Ensayo	
Forma (mm)	11,34	11,54	11,80	Estado Muestra:	INALTERADA
Humedad Inicial (%)	25,37	25,37	25,37	Naturaleza del Suelo:	(CLIN) (RCL)
Humedad Final (%)	23,88	23,59	22,80	Clase:	(CLIN) (RCL)
Densidad (g/cm3)	1,56	1,53	1,53	Tipo:	CPH



Angulo de Rozamiento = 13,0 °
 Cohesión = 0,10 Kg/cm2

Fdo: Elena Frade Viano
 Director técnico laboratorio
 Lda. Ciencias Químicas

Fdo: Inmaculada Ariza Camacho
 Responsable ensayos físicos
 I.C.C.P.

ÁREAS DE ACREDITACIÓN

EHA: Área de control del hormigón, sus componentes y de la armadura de acero. EIC: Área de control del hormigón y componentes. GFC: Área de sondos, toma de muestras y ensayos "in situ" para reconocimiento geotécnico. GII: Área de ensayos de laboratorio de geotecnia. VSG: Área de suelos, áridos, mezclas bituminosas y materiales asfálticos en vias. VSR: Área de control de firmes y bituminosos en vias. EAP: Área de control de perfiles de acero para estructuras. EAS: Área de control de la soldadura de perfiles estructurales de acero. AFC: Área de control de los materiales de fibras de fibras de puzos cerámicos. APB: Área de control de los materiales de fibras de puzos de hormigón. ACH: Área de control de los materiales de recubrimientos de piezas de hormigón. APH: Área de control de los materiales de paramentos de piezas de hormigón. AMC: Área de control de morteros para albañilería.

ENTIDAD ACREDITADA PARA LA PRESTACION DE ASISTENCIA TECNICA A LA CONSTRUCCION Y OBRAS PUBLICAS RD. 120089 N° DE INSCRIPCION DEL R.E.A. L1024 MARZO 2004 240295

C/ BENAQUE N°9 29004 MALAGA
Tel. 952 23 08 42 (6 Lineas)
FAX 952 23 12 14
URL: www.ccmosa.es
E-Mail: laboratorio@ccmosa.es

Trabajo: 2/E229/001/016
Obra: E.G. CAMPAÑA ATARFE GR-43
Peticionario: INSERCO INGENIEROS, S.L.
Ref. Laboratorio: SE-7 MI PRF. 3,60-4,20

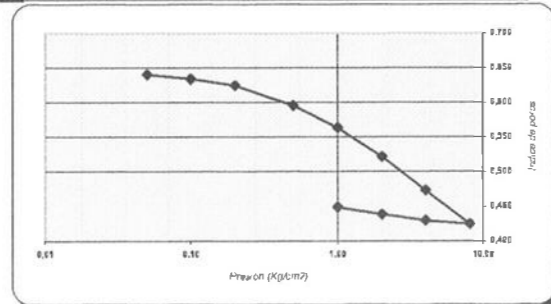
CONSOLIDACION Curva Edométrica (UNE 103405)

Humedad			Datos de la probeta	
	Inicial	Final	Peso específico (gr/cc)	
Tara+Suelo+Agua	145,86	177,07	Densidad húmeda inicial (gr/cc)	2,02
Tara+Suelo	121,53	152,00	Densidad seca (gr/cc)	1,62
Tara	24,45	27,56	Grado de saturación inicial (%)	102,72
Suelo	97,08	124,44	Índice de poros inicial (e0)	0,651
Agua	24,33	25,07	Altura sólidos inicial (Hs)	12111
Humedad (%)	25,1	20,1	Altura de poros inicial (Hv)	7889

Escalón	Presión (Kg/cm2)	Lectura deformación	Incremento deformación	Altura poros (Hv)	Índice poros (ei)
Carga	0,00	5000		7889	0,651
	0,05	4883	137	7752	0,640
	0,10	4788	75	7677	0,634
	0,20	4670	118	7559	0,624
	0,50	4320	350	7209	0,595
	1,00	3929	391	6818	0,563
	2,00	3430	499	6319	0,522
	4,00	2840	590	5729	0,473
Descarga	8,00	2248	592	5137	0,424
	4,00	2311	-63	5200	0,429
	2,00	2415	-104	5304	0,438
	1,00	2540	-125	5429	0,448

Datos Celula

Volumen (cm ³)	76,969
Área (cm ²)	38,485
Altura (mm)	20
Diámetro (mm)	70



Fdo: Elena Frade Viano
Director técnico laboratorio
Ldo. Ciencias Químicas

Fdo: Inmaculada Ariza Camacho
Responsable ensayos físicos
I.C.C.P.

AREAS DE ACREDITACION

BHA: Área de control del hormigón, sus componentes y de los materiales de acero. BHC: Área de control del hormigón y componentes. GTC: Área de control, toma de muestras y ensayos "in situ" para reconocimiento geotécnico. GTE: Área de ensayos de laboratorio de geotecnia. VSG: Área de suelos, suelos arcillosos, limos y arenas. VSE: Área de control de tiras y bentonitas en suelos. EAP: Área de control de perfiles de acero para estructuras. EAS: Área de control de la soldadura de perfiles estructurales de acero. APC: Área de control de los materiales de fibras de geotextiles. APH: Área de control de los materiales de fibras de geotextiles. ACH: Área de control de los materiales de cubiertas de piezas de hormigón. APH: Área de control de los materiales de paramentos de piezas de hormigón. AMC: Área de control de morteros para albañilería.

ENTIDAD ACREDITADA PARA LA PRESTACION DE ASISTENCIA TECNICA A LA CONSTRUCCION Y OBRAS PUBLICAS RD. 120089 N° DE INSCRIPCION DEL R.E.A. L1024 MARZO 2004 240295

C/ BENAQUE N°9 29004 MALAGA
Tel. 952 23 08 42 (6 Lineas)
FAX 952 23 12 14
URL: www.ccmosa.es
E-Mail: laboratorio@ccmosa.es

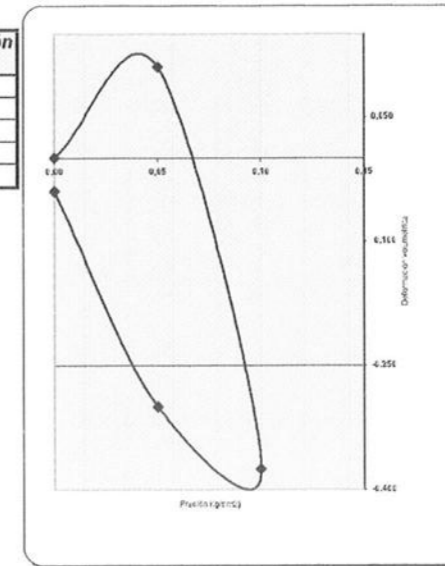
Trabajo: 2/E229/001/016
Obra: E.G. CAMPAÑA ATARFE GR-43
Peticionario: INSERCO INGENIEROS, S.L.
Ref. Laboratorio: SE-7 MI PRF. 3,60-4,20

PRESION DE HINCHAMIENTO (UNE 103602)

Humedad			Datos de la probeta	
	Inicial	Final	Peso específico (gr/cc)	
Tara+Suelo+Agua	154,05	180,93	Densidad húmeda inicial (gr/cc)	1,98
Tara+Suelo	128,56	149,22	Densidad seca (gr/cc)	1,58
Tara	27,92	27,33		
Suelo	100,64	121,89		
Agua	25,49	31,71		
Humedad (%)	25,3	26,0		

Datos Celula	
Volumen (cm ³)	76,97
Área (cm ²)	38,48
Altura (mm)	20

Presión (Kg/cm2)	Deformación %
0,00	0,000
0,05	0,110
0,10	-0,375
0,05	-0,300
0,00	-0,040



Fdo: Elena Frade Viano
Director técnico laboratorio
Ldo. Ciencias Químicas

Fdo: Inmaculada Ariza Camacho
Responsable ensayos físicos
I.C.C.P.

AREAS DE ACREDITACION

BHA: Área de control del hormigón, sus componentes y de los materiales de acero. BHC: Área de control del hormigón y componentes. GTC: Área de control, toma de muestras y ensayos "in situ" para reconocimiento geotécnico. GTE: Área de ensayos de laboratorio de geotecnia. VSG: Área de suelos, suelos arcillosos, limos y arenas. VSE: Área de control de tiras y bentonitas en suelos. EAP: Área de control de perfiles de acero para estructuras. EAS: Área de control de la soldadura de perfiles estructurales de acero. APC: Área de control de los materiales de fibras de geotextiles. APH: Área de control de los materiales de fibras de geotextiles. ACH: Área de control de los materiales de cubiertas de piezas de hormigón. APH: Área de control de los materiales de paramentos de piezas de hormigón. AMC: Área de control de morteros para albañilería.

ENTIDAD ACREDITADA PARA LA PRESTACION DE ASISTENCIA TECNICA A LA CONSTRUCCION Y OBRAS PUBLICAS (Nº 123099)
 Nº DE INSCRIPCION DEL R.E.A. LE018-MAE-BJA-240208

C/ BENAQUE Nº 9 29004 MALAGA
 Tel. 952 23 08 42 (6 líneas)
 FAX 952 23 12 14
 URL: www.cemosa.es
 E-Mail: laboratorio@cemosa.es

ENTIDAD ACREDITADA PARA LA PRESTACION DE ASISTENCIA TECNICA A LA CONSTRUCCION Y OBRAS PUBLICAS (Nº 123099)
 Nº DE INSCRIPCION DEL R.E.A. LE018-MAE-BJA-240208

C/ BENAQUE Nº 9 29004 MALAGA
 Tel. 952 23 08 42 (6 líneas)
 FAX 952 23 12 14
 URL: www.cemosa.es
 E-Mail: laboratorio@cemosa.es

Agresividad del suelo frente al hormigón. EHE.

NORMA DE ENSAYO EHE ANEJO 5

Expediente: 2/E229/001/016 | Peticionario: INSERCO INGENIEROS, S.L.
 Obra: E.G. CAMPAÑA ATARFE GR-43
 Contratista:
 Dirección técnica:

INFORME DEL ENSAYO PARA EL ANÁLISIS DEL SUELO
1: INFORMACIÓN GENERAL

Nº de la muestra del suelo: SI-7 MI PRF. 3.60-4.20
 Tipo de suelo:
 Denominación del suelo:
 Puntos de recogida (perforación, calicata de ensayo...):
 Profundidad de extracción (m):
 Hora del día: | Día del muestreo:

2: INFORMACIÓN ADICIONAL

Descripción de las condiciones locales(área residual, zona industrial, zona de descarga, inclinación, tierra cultivable, bosque):
 Lugar y fecha de muestreo: | Tomamuestras:

3: ANÁLISIS DEL SUELO | **4: GRADO DE AGRESIVIDAD**

Parámetro comprobado	Resultado ensayo (ml/kg)	Débil	Medio	Fuerte
Acidez Baumann-Gully	N.C.	>20		
Contenido en sulfato Mg / Kg Muestra		2000 a 6000	6000 a 12000	>12000

5: EVALUACIÓN

El suelo es de agresividad débil/media/fuerte para el hormigón	Débil	Media	Fuerte	El suelo no es agresivo para el hormigón	X
--	-------	-------	--------	--	---

Lugar y día del análisis: 28/05/2007 | Analista: Ta | Laboratorio: CEMOSA

Observaciones: Art. 37.3.4. EHE: El cemento deberá poseer la característica adicional de resistencia a los sulfatos siempre que su contenido sea igual o mayor que 3000 mg/kg en el caso de suelos

Málaga, 30-may-07

Fdo.: Elena Frade Viano
 Director Técnico laboratorio
 Lda. Ciencias Químicas

Fdo.: Victoria Almadana Abón
 Responsable de ensayos químicos
 Lda. Ciencias Químicas

Página 1 de 1

AREAS DE ACREDITACION

EHE: Área de control del hormigón, sus componentes y de los materiales de acero. EHC: Área de control del hormigón y componentes. GFE: Área de ensayos, toma de muestras y ensayos "in situ" para estructuras post-tensionadas. GFL: Área de ensayos de laboratorio de post-tensionados. HNF: Área de suelos, áridos, mezclas bituminosas y materiales cementicios en suelos. VSP: Área de control de fibras y bituminosos en suelos. EAP: Área de control de perfiles de acero para estructuras. EAS: Área de control de la soldadura de perfiles estructurales de acero. APE: Área de control de los materiales de fibras de fibras de hormigón. ACB: Área de control de los materiales de cubiertas de placas de hormigón. APE: Área de control de los materiales de pavimentos de placas de hormigón. AMC: Área de control de morteros para albañilería.

Trabajo: 2-E229-001-016
 Peticionario: INSERCO INGENIEROS S.L.
 Contratista:
 Dirección Técnica:
 Obra: 2/00-E.G. CAMPAÑA ATARFE GR-43

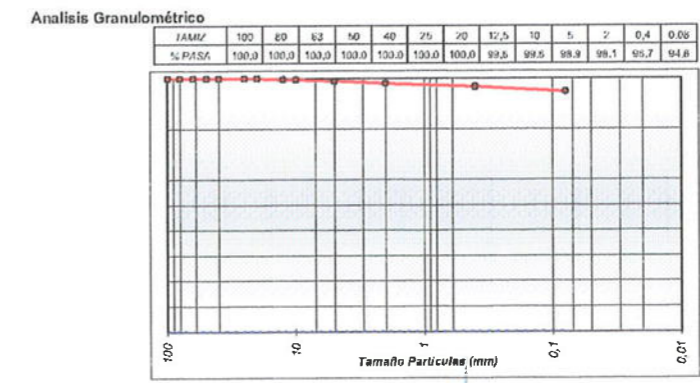
Informe de Identificación

Material:
 Referencia: 2709718
 Descripción: Arcillas poco plásticas.
 Procedencia: SE-7 MI 0.60-7-20

Clasificación:
 Unifed: CL
 H.R.B.: A-7-6
 Índice de Grupo: 20

Plasticidad (Límites de Atterberg):
 Límite líquido: 47,7 | Límite plástico: 22,8 | Índice de plasticidad: 24,9

Análisis Químico
 Sulfatos (% SO3)
 Materia Orgánica (% MO)



Fdo.: Elena Frade Viano
 Director Técnico
 Licenciada en Ciencias Químicas

Fdo.: Victoria Almadana Abón
 Responsable de ensayos químicos
 Licenciada en Ciencias Químicas

Fdo.: Inmaculada Ariza Camecho
 Responsable de ensayo físicos
 I.C.C.P.

AREAS DE ACREDITACION

PHM: Área de control del hormigón, sus componentes y de los materiales de acero. EHC: Área de control del hormigón y componentes. GFE: Área de ensayos, toma de muestras y ensayos "in situ" para estructuras post-tensionadas. GFL: Área de ensayos de laboratorio de post-tensionados. HNF: Área de suelos, áridos, mezclas bituminosas y materiales cementicios en suelos. VSP: Área de control de fibras y bituminosos en suelos. EAP: Área de control de perfiles de acero para estructuras. EAS: Área de control de la soldadura de perfiles estructurales de acero. APE: Área de control de los materiales de fibras de fibras de hormigón. ACB: Área de control de los materiales de cubiertas de placas de hormigón. APE: Área de control de los materiales de pavimentos de placas de hormigón. AMC: Área de control de morteros para albañilería.

ENTIDAD ACREDITADA PARA LA PRESTACION DE ASISTENCIA
TÉCNICA A LA CONSTRUCCIÓN Y OBRAS PÚBLICAS Nº 29004 MALAGA
INSCRIPCIÓN DEL R.E.A. Nº 103-201-96

C/ BENAQUE Nº 9 - 29004 MALAGA
Tel. 952 23 08 42 (6 Líneas)
FAX 952 23 12 14
URL: www.cemosa.es
E-Mail: labuinterior@cemosa.es

EXPEDIENTE : 2/E229/001/016
OBRA : E.G. CAMPAÑA ATARFE GR-43
PETICIONARIO : INSERCO INGENIEROS, S.L.
CONTRATISTA :
D.TECNICA :

DETERMINACION DE SULFATOS EN SUELOS UNE (103-201-96)

R/L	S/ REFERENCIA	SULFATOS (SO3 %)
2709708	SE-5 TP 7,75-8,00	0,0
2709719	SE-7 TP 13,50-14,90	0,0

Málaga, 30 de mayo de 2007

Fdo: Elena Frade Viano
Director técnico laboratorio
Ldo. Ciencias Químicas

Fdo.: Victoria Almadana Abón
Responsable ensayos químicos
Ldo. Ciencias Químicas

Página 1 de 1

AREAS DE ACREDITACION

EHA: Área de control del hormigón, sus componentes y de las armaduras de acero. EHC: Área de control del hormigón y componentes. GTC: Área de ensayos, toma de muestras y ensayos "in situ" para reconstrucciones geotécnicas. GTE: Área de ensayos de laboratorio de geotecnia y SMI. Área de suelos, áridos, macizas, bituminosas y materiales geométricos en vías. VSP: Área de control de firmes y bituminosos en vías. EAP: Área de control de perfiles de acero para construcciones. EAN: Área de control de la soldadura de perfiles estructurales de acero. APC: Área de control de los materiales de fabricación de puentes cementos. APH: Área de control de los materiales de fábrica de piezas de hormigón. ALH: Área de control de los materiales de fábrica de piezas de hormigón. APH: Área de control de los materiales de pavimento de piezas de hormigón. AME: Área de control de morteros para albañilería.

ENTIDAD ACREDITADA PARA LA PRESTACION DE SERVICIO TECNICO
A LA CONSTRUCCIÓN Y OBRAS PÚBLICAS Nº 29004 MALAGA
INSCRIPCIÓN DEL R.E.A. Nº 103-201-96

C/ BENAQUE Nº 9 - 29004 MALAGA
Tel. 952 23 08 42 (6 Líneas)
FAX 952 23 12 14
URL: www.cemosa.es
E-Mail: labuinterior@cemosa.es

Trabajo: 2-E229-001-016
Peticionario: INSERCO INGENIEROS S.L.
Contratista:
Dirección Técnica:
Obra: 2/60-E.G. CAMPAÑA ATARFE GR-43

Informe de Identificación

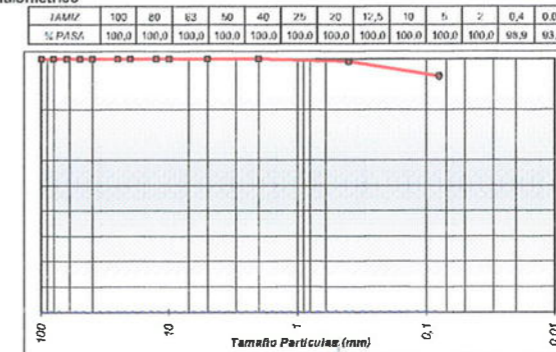
Materia: Referencia: 2709720
Descripción: Arcillas poco plásticas
Procedencia: SE-7 MI 21.80-22.00

Clasificación: Unifidad: CL
H.R.B.: A-6
Índice de Grupo: 11,3

Plasticidad (Límites de Atterberg):
Límite líquido: 31,5 Límite plástico: 18,8 Índice de plasticidad: 12,7

Análisis Químico
Sulfatos (% SO3)
Materia Orgánica (% MO)

Análisis Granulométrico



Fdo: Elena Frade Viano
Director Técnico
Licenciada en Ciencias Químicas

Fdo: Victoria Almadana Abón
Responsable de ensayos químicos
Licenciada en Ciencias Químicas

Fdo: Inmaculada Ariza Camacho
Responsable de ensayos físicos
I.C.C.P.

AREAS DE ACREDITACION

FHM: Área de ensayos de laboratorio de hormigón y sus componentes. FHC: Área de control del hormigón y componentes. GTC: Área de ensayos, toma de muestras y ensayos "in situ" para reconstrucciones geotécnicas. GTE: Área de ensayos de laboratorio de geotecnia y SMI. Área de suelos, áridos, macizas, bituminosas y materiales geométricos en vías. VSP: Área de control de firmes y bituminosos en vías. EAP: Área de control de perfiles de acero para construcciones. EAN: Área de control de la soldadura de perfiles estructurales de acero. APC: Área de control de los materiales de fabricación de puentes cementos. APH: Área de control de los materiales de fábrica de piezas de hormigón. ALH: Área de control de los materiales de fábrica de piezas de hormigón. APH: Área de control de los materiales de pavimento de piezas de hormigón. AME: Área de control de morteros para albañilería.

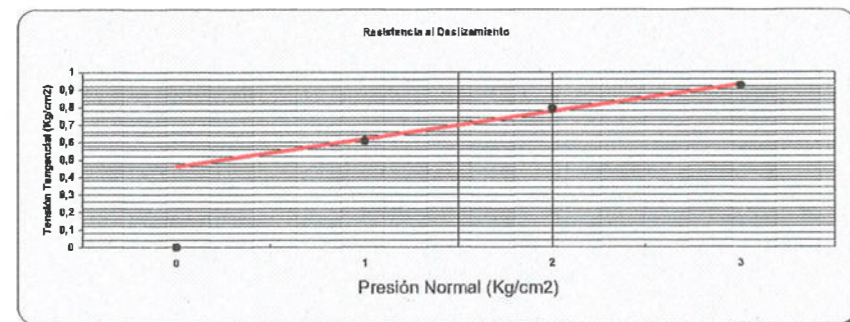
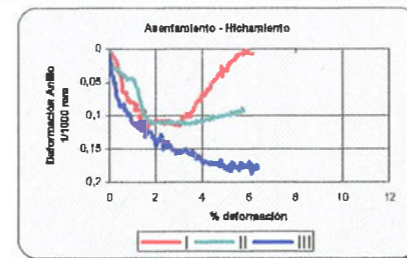
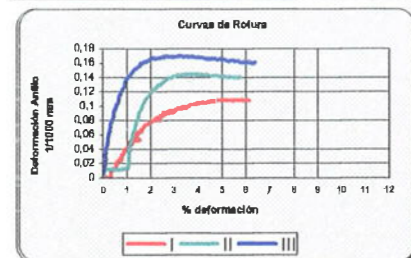
ENTIDAD Acreditada para la prestación de asistencia técnica a la construcción y obra pública RD 1230/99 Nº de inscripción del R.E.A. LE02-4445 BOJA 2402/95

C/ BENAQUE Nº 9 29004 MALAGA
Tel. 952 23 08 42 (6 líneas)
FAX 952 23 12 14
URL: www.cemosa.es
E-Mail: laboratorio@cemosa.es

Trabajo : 2/E229/001/016
Peticionario : INSERCO INGENIEROS, S.L.
Obra : E.G. CAMPAÑA ATARFE GR-43
Ref. Muestra: SE-7 TP PRF. 21,80-22,00

Ensayo de Corte Directo (UNE 103 401:98)

Probeta Nº	I	II	III	Datos de Ensayo	
Tensión sup. (Kg/cm ²)	0,61	0,79	0,92	Estado Muestra :	INALTERADA
Humedad final (%)	15,11	15,11	15,11	Forma del Suelo :	
Humedad Final (%)	19,91	19,63	19,64	Caja :	CILINDRICA
Densidad (g/cm ³)	1,77	1,75	1,77	Tipo :	III



Angulo de Rozamiento = **8,9** °
Cohesión = **0,46** Kg/cm2

Fdo: Elena Frade Viano
Director técnico laboratorio
Lda. Ciencias Químicas

Fdo: Inmaculada Ariza Camacho
Responsable ensayos físicos
I.C.C.P.

ÁREAS DE ACREDITACIÓN

EHA: Área de control del hormigón, sus componentes y de las armaduras de acero. EHC: Área de control del hormigón y componentes. GPC: Área de sondas, tomas de muestras y ensayos in situ para reconocimiento geotécnico. GHI: Área de ensayos de laboratorio de geotecnia y SNT. Área de suelos, áridos, masas lúpidas y materiales consolidados en sales. VNP: Área de control de fibras y bituminosos en sales. EAP: Área de control de perfiles de acero para estructuras. EAS: Área de control de la soldadura de perfiles estructurales de acero. APC: Área de control de los materiales de fábrica de piezas cerámicas. ABE: Área de control de los materiales de fábrica de piezas de hormigón. ACH: Área de control de los materiales de estribos de piezas de hormigón. APM: Área de control de los materiales de pavimentos de piezas de hormigón. AMC: Área de control de muestras para albitarlas.

ENTIDAD Acreditada para la prestación de asistencia técnica a la construcción y obra pública RD 1230/99 Nº de inscripción del R.E.A. LE02-4445 BOJA 2402/95

C/ BENAQUE Nº 9 29004 MALAGA
Tel. 952 23 08 42 (6 líneas)
FAX 952 23 12 14
URL: www.cemosa.es
E-Mail: laboratorio@cemosa.es

Agresividad del suelo frente al hormigón. EHE.

NORMA DE ENSAYO EHE ANEJO 5

Expediente: 2/E229/001/016 Peticionario: INSERCO INGENIEROS, S.L.
Obra: E.G. CAMPAÑA ATARFE GR-43
Contratista:
Dirección técnica:

INFORME DEL ENSAYO PARA EL ANÁLISIS DEL SUELO
1: INFORMACIÓN GENERAL

Nº de la muestra del suelo: SE-7 MI PRF. 26.20-26.35
Tipo de suelo:
Denominación del suelo:
Puntos de recogida (perforación, calicata de ensayo...):
Profundidad de extracción (m):
Hora del día: Día del muestreo:

2: INFORMACIÓN ADICIONAL

Descripción de las condiciones locales (área residual, zona industrial, zona de descarga, inclinación, tierra cultivable, bosque):

Lugar y fecha de muestreo:		Tomamuestras:		
3: ANÁLISIS DEL SUELO		4: GRADO DE AGRESIVIDAD		
Parámetro comprobado	Resultado ensayo (ml/kg)	Débil	Medio	Fuerte
Acidez Baumann-Gully	N.C.	>20		
Contenido en sulfato Mg / Kg Muestra		2000 a 6000	6000 a 12000	>12000

5: EVALUACIÓN

El suelo es de agresividad débil/media/fuerte para el hormigón	Débil	Media	Fuerte	El suelo no es agresivo para el hormigón	X
Lugar y día del análisis: 28/05/2007	Analista: Ta		Laboratorio: CEMOSA		

Observaciones: Art. 37.3.4. EHE: El cemento deberá poseer la característica adicional de resistencia a los sulfatos siempre que su contenido sea igual o mayor que 3000 mg/kg en el caso de suelos.

Málaga, 30-may-07

Fdo: Elena Frade Viano
Director técnico laboratorio
Lda. Ciencias Químicas

Fdo: Victoria Almadana Alhón
Responsable de ensayos químicos
Lda. Ciencias Químicas

Página 1 de 1

ÁREAS DE ACREDITACIÓN

EHA: Área de control del hormigón, sus componentes y de las armaduras de acero. EHC: Área de control del hormigón y componentes. GPC: Área de sondas, tomas de muestras y ensayos in situ para reconocimiento geotécnico. GHI: Área de ensayos de laboratorio de geotecnia y SNT. Área de suelos, áridos, masas lúpidas y materiales consolidados en sales. VNP: Área de control de fibras y bituminosos en sales. EAP: Área de control de perfiles de acero para estructuras. EAS: Área de control de la soldadura de perfiles estructurales de acero. APC: Área de control de los materiales de fábrica de piezas cerámicas. ABE: Área de control de los materiales de fábrica de piezas de hormigón. ACH: Área de control de los materiales de estribos de piezas de hormigón. APM: Área de control de los materiales de pavimentos de piezas de hormigón. AMC: Área de control de muestras para albitarlas.

ENTIDAD ACREDITADA PARA LA PRESTACION DE ASISTENCIA
 TECNICA A LA CONSTRUCCION Y OBRA PUBLICA RD. 1316/93
 Nº DE INSCRIPCION DEL R.E.A. LE212-MA55 60JA 249295

C/ BENAQUE Nº 9 29004 MALAGA
 Tel. 952 23 08 42 (6 Líneas)
 FAX 952 23 12 14
 URL: www.ccmosa.es
 E-Mail: laboratorio@ccmosa.es

Agresividad del agua frente al hormigón. EHE.

NORMA DE ENSAYO EHE ANEJO 5

Expediente: 2/E229/001/016 | Peticionario: INSERCO INGENIEROS, S.L.
 Obra: E.G. CAMPAÑA ATARFE GR-43
 Contratista:
 Dirección técnica:

INFORME DEL ENSAYO PARA EL ANÁLISIS DEL AGUA 1: INFORMACIÓN GENERAL

Nº de la muestra de agua:
 Tipo de agua (subterránea, superficial o infiltrada):
 Descripción del agua:
 Puntos de recogida (perforación, calicata de ensayo o masa de agua): SE-7
 Profundidad de muestreo (m):
 Temperatura del agua: | Hora del día: | Día de recogida:

2: INFORMACIÓN ADICIONAL

Nivel de agua freática (elevación, m): | Altura piezométrica (m):
 Descripción de las condiciones locales (área residual, zona industrial, zona de descarga, inclinación, tierra cultivable, bosque):
 Lugar y fecha de muestreo: | Tomamuestras:

3: ANÁLISIS DEL AGUA

Parámetro	Resultado ensayo	4: GRADO DE AGRESIVIDAD		
		Débil	Medio	Fuerte
Apariencia				
Olor (muestra no tratada)				
Olor (muestra tratada)				
Valor del pH	8.02	6.5-5.5	5.5-4.5	<4.5
Magnesio (Mg ²⁺) (mg/l)	43.77	300-1000	1000-3000	>3000
Amonio (NH ₄ ⁺) (mg/l)	0.26	15-30	30-60	>60
Sulfato (SO ₄ ²⁻) (mg/l)	275.8	200-600	600-3000	>3000
Cl ⁻ (mg/l)	N.C.	15-10	40-100	>100
Residuo seco (mg/l)	1124	75-150	50-75	<50

La evaluación del agua se basará en el valor que se considera en el grado más elevado de la categoría de agresividad, incluso si este valor representa sólo uno de los parámetros, cuando dos o más valores estén por encima del cuantil superior de una categoría particular o en el cuantil inferior en el caso del pH, el agua se asignará al nivel próximo más elevado (excepto en el caso del agua de mar o de lluvia).

5: EVALUACIÓN

El agua es de agresividad débil/meda/fuerte para el hormigón	DÉBIL	X	El agua no es agresiva para el hormigón
	MEDIA		
	FUERTE		

Lugar y día del análisis: 22/05/07 | Analista: Ta | Laboratorio: CEMOSA

Observaciones:

Málaga, 30-may-07

Fdo.: Elena Frade Viano
 Director Técnico laboratorio
 Lda. Ciencias Químicas

Página 1 de 1

Fdo.: Victoria Almadana Abón
 Responsable de ensayos químicos
 Lda. Ciencias Químicas

AREAS DE ACREDITACION

EHE: Área de control del hormigón, sus componentes y de los materiales de acero. EHC: Área de control del hormigón y componentes. GTC: Área de sondos, tomas de muestras y ensayos "in situ" para reconocimiento, pozos de ensayo. GIL: Área de ensayos de laboratorio de probetas. VSG: Área de suelos, trépanos, ensayos bituminosos y materiales cementarios en estado. VSP: Área de control de fibras y bituminosos en estado. EAP: Área de control de perfiles de zanca para estructuras. EAS: Área de control de la soldadura de perfiles estructurales de acero. APC: Área de control de los materiales de fibras de placas cerámicas. APH: Área de control de los materiales de fibras de placas de hormigón. ACH: Área de control de los materiales de cubiertas de hormigón. APH: Área de control de los materiales de pozos de hormigón. AMC: Área de control de ensayos para: subterráneos.

Trabajo: **2-E229-001-318**
Peticionario: INSERCO INGENIEROS S.L.
Contratista:
Dirección Técnica:
Obra: **E.G. CAMPAÑA ATARFE GR-43**

Informe de Identificación

Material:

Referencia 2813564
Descripción Gravas limosas.
Procedencia MI-8 3.40-4.00

Clasificación :

Unified GM
H.R.B. A-1-b
Índice de Grupo 0

Plasticidad (Límites de Atterberg): NO PLASTICO
Límite líquido : Límite plástico :

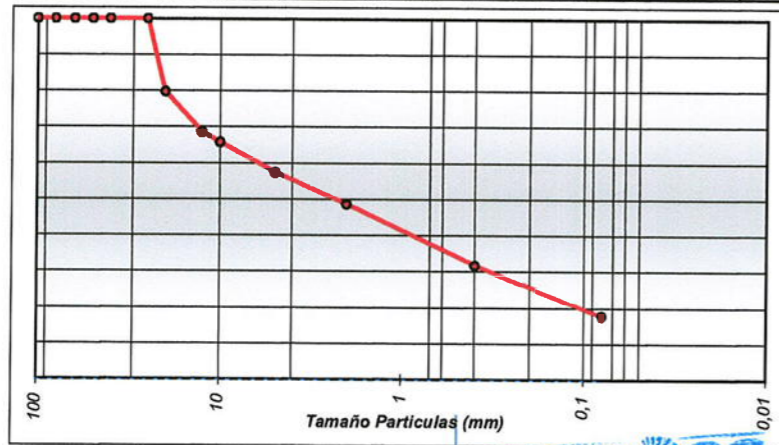
Índice de plasticidad :

Análisis Químico

Sulfatos (% SO₃) No contiene Sales solubles (gr/100grsuelo)
Materia Orgánica (% MO) 0,21 Yesos (%)

Análisis Granulométrico

TAMIZ	100	80	63	50	40	25	20	12,5	10	5	2	0,4	0,08
% PASA	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	79,7	68,5	65,6	57,4	48,5	31,6	17,7



Fdo: Elena Frade Viano
Director Técnico
Licenciada en Ciencias Químicas

Fdo: Victoria Almadana Abón
Responsable de ensayos físicos
Licenciada en Ciencias Químicas

Fdo: Manuel Gil Romero
Responsable de ensayos químicos
Licenciado en Ciencias Químicas

AREAS DE ACREDITACION

EHA: Área de control del hormigón, sus componentes y de las armaduras de acero EHC: Área de control del hormigón y componentes GTC: Área de sondeos, toma de muestras y ensayos "in situ" para reconocimientos geotécnicos GTL: Área de ensayos de laboratorio de geotecnia VSG: Área de suelos, áridos mezclas bituminosas y materiales constituyentes en viales VSF: Área de control de firmes y bituminosos en viales EAP: Área de control de perfiles de acero para estructuras EAS: Área de control de la soldadura de perfiles estructurales de acero AFC: Área de control de los materiales de fábricas de piezas cerámicas AFH: Área de control de los materiales de fábricas de piezas de hormigón ACH: Área de control de los materiales de cubiertas de piezas de hormigón APH: Área de control de los materiales de pavimentos de piezas de hormigón AMC: Área de control de morteros para albañilería

C/ BENAQUE Nº 9 29004 MALAGA
Tel. 952 23 08 42 (6 Líneas)
FAX 952 23 12 14
URL: www.cemosa.es
E-Mail: laboratorio@cemosa.es

EXPEDIENTE : **2/E229/001/318**
OBRA : **E.G. CAMPAÑA ATARFE GR-43**
PETICIONARIO : **INSERCO INGENIEROS, S.L.**
CONTRATISTA :
D.TECNICA :

DETERMINACION DE HUMEDAD Y LA DENSIDAD EN SUELOS (UNE 103 300 Y UNE 103 301)

R/L	S/ REFERENCIA	DENSIDAD g/cc	HUMEDAD %
2813564	MI-8 PRF. 3,40-4,00	2,06	9,1

Málaga, 5 de junio de 2008

Fdo: Elena Frade Viano
Director técnico laboratorio
Lda. Ciencias Químicas

Fdo: Manuel Gil Romero
Responsable ensayos físicos
Ldo. Ciencias Químicas

AREAS DE ACREDITACION

EHA: Área de control del hormigón, sus componentes y de las armaduras de acero EHC: Área de control del hormigón y componentes GTC: Área de sondeos, toma de muestras y ensayos "in situ" para reconocimientos geotécnicos GTL: Área de ensayos de laboratorio de geotecnia VSG: Área de suelos, áridos mezclas bituminosas y materiales constituyentes en viales VSF: Área de control de firmes y bituminosos en viales EAP: Área de control de perfiles de acero para estructuras EAS: Área de control de la soldadura de perfiles estructurales de acero AFC: Área de control de los materiales de fábricas de piezas cerámicas AFH: Área de control de los materiales de fábricas de piezas de hormigón ACH: Área de control de los materiales de cubiertas de piezas de hormigón APH: Área de control de los materiales de pavimentos de piezas de hormigón AMC: Área de control de morteros para albañilería

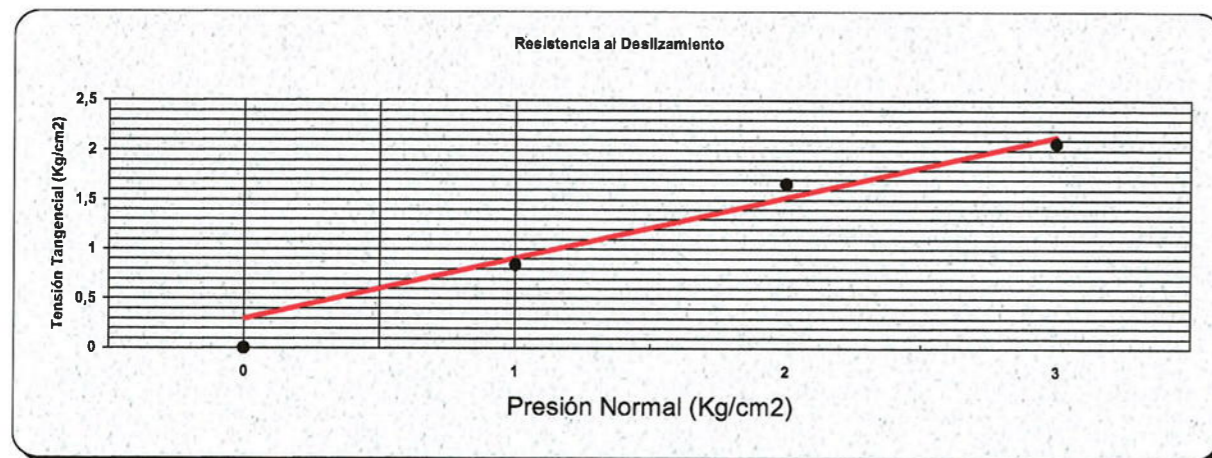
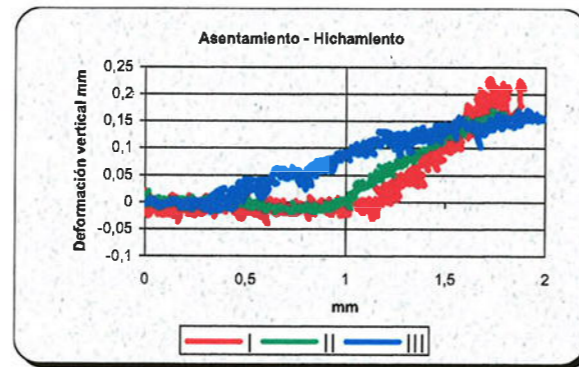
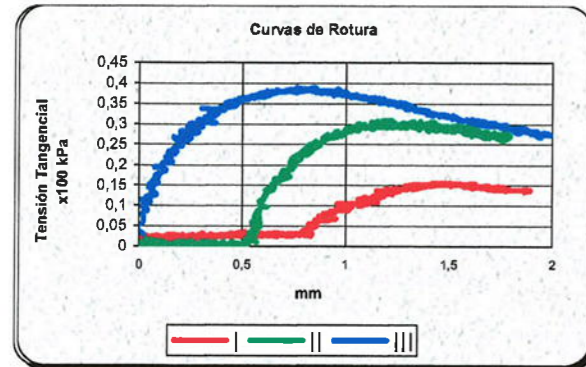
ENTIDAD ACREDITADA PARA LA PRESTACION DE ASISTENCIA TECNICA A LA CONSTRUCCION Y OBRA PUBLICA RD. 1230/89 Nº DE INSCRIPCION DEL R.E.A. LE025-MA05

C/ BENAQUE Nº 9 29004 MALAGA
Tel. 952 23 08 42 (6 Líneas)
FAX 952 23 12 14
URL: www.cemosa.es
E-Mail: laboratorio@cemosa.es

Trabajo : 2/E229/001/318
Peticionario : INSERCO INGENIEROS, S.L.
Obra : E.G. CAMPAÑA ATARFE GR-43
Ref. Muestra: MI-8 PRF. 3,00-4,00

Ensayo de Corte Directo (UNE 103 401:98)

Probeta N°	I	II	III	Datos de Ensayo	
Tensión tang. (Kg/cm2)	0,84	1,66	2,07	Estado Muestra :	REMOLDEADA
Humedad Inicial (%)	8,58	8,58	8,58	Naturaleza del Suelo :	
Humedad Final (%)	12,87	12,79	13,65	Caja :	CILINDRICA
Densidad seca(gr/cm3)	2,05	2,05	2,04	Tipo :	CYD



Angulo de Rozamiento =	31,4	°
Cohesión =	0,30	Kg/cm2



Fdo: Elena Frade Viano
Director técnico laboratorio
Lda. Ciencias Químicas

Fdo: Manuel Gil Romero
Responsable ensayos físicos
Lda. Ciencias Químicas

AREAS DE ACREDITACION

EHA: Área de control del hormigón, sus componentes y de las armaduras de acero EHC: Área de control del hormigón y componentes GTC: Área de sondeos, toma de muestras y ensayos "in situ" para reconocimientos geotécnicos GTL: Área de ensayos de laboratorio de geotecnia VSG: Área de suelos, áridos mezclas bituminosas y materiales constituyentes en viales VSF: Área de control de firmes y bituminosos en viales EAP: Área de control de perfiles de acero para estructuras EAS: Área de control de la soldadura de perfiles estructurales de acero AFC: Área de control de los materiales de fábricas de piezas cerámicas AFH: Área de control de los materiales de fábricas de piezas de hormigón ACH: Área de control de los materiales de cubiertas de piezas de hormigón APH: Área de control de los materiales de pavimentos de piezas de hormigón AMC: Área de control de morteros para albañilería

ENTIDAD ACREDITADA PARA LA PRESTACION DE ASISTENCIA TECNICA A LA CONSTRUCCION Y OBRA PUBLICA RD. 1230/89 Nº DE INSCRIPCION DEL R.E.A. LE025-MA05 BOJA 24/02/05

C/ BENAQUE Nº 9 29004 MALAGA
Tel. 952 23 08 42 (30 Líneas)
FAX 952 23 12 14
URL: www.cemosa.es
E-Mail: laboratorio@cemosa.es

Trabajo: 2-E229-001-318
Peticionario: INSERCO INGENIEROS S.L.
Contratista:
Dirección Técnica:
Obra: E.G. CAMPAÑA ATARFE GR-43

Informe de Identificación

Material:
Referencia 2813565
Descripción Arcillas poco plásticas.
Procedencia MI-8 23.10-23.70

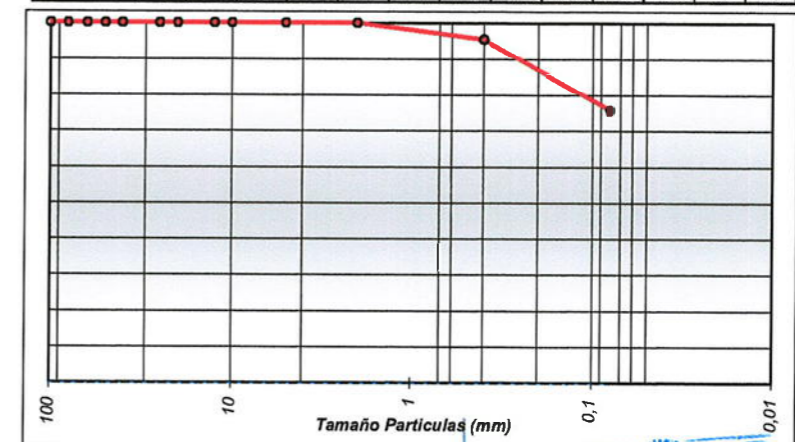
Clasificación:
Unifed CL
H.R.B. A-4
Índice de Grupo 5

Plasticidad (Límites de Atterberg):
Límite líquido : 27,0 Límite plástico : 17,8 Índice de plasticidad : 9,2

Análisis Químico
Sulfatos (% SO3) Sales solubles (gr/100grsuelo)
Materia Orgánica (% MO) 0,16 Yesos (%)

Análisis Granulométrico

TAMIZ	100	80	63	50	40	25	20	12,5	10	5	2	0,4	0,08
% PASA	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	95,4	75,7



Fdo: Elena Frade Viano
Director Técnico
Licenciada en Ciencias Químicas

Fdo: Victoria Almadana Abón
Responsable de ensayos químicos
Licenciada en Ciencias Químicas

Fdo: Manuel Gil Romero
Responsable de ensayos físicos
Licenciado en Ciencias Químicas

AREAS DE ACREDITACION

EHA: Área de control del hormigón, sus componentes y de las armaduras de acero EHC: Área de control del hormigón y componentes GTC: Área de sondeos, toma de muestras y ensayos "in situ" para reconocimientos geotécnicos GTL: Área de ensayos de laboratorio de geotecnia VSG: Área de suelos, áridos mezclas bituminosas y materiales constituyentes en viales VSF: Área de control de firmes y bituminosos en viales EAP: Área de control de perfiles de acero para estructuras EAS: Área de control de la soldadura de perfiles estructurales de acero AFC: Área de control de los materiales de fábricas de piezas cerámicas AFH: Área de control de los materiales de fábricas de piezas de hormigón ACH: Área de control de los materiales de cubiertas de piezas de hormigón APH: Área de control de los materiales de pavimentos de piezas de hormigón AMC: Área de control de morteros para albañilería

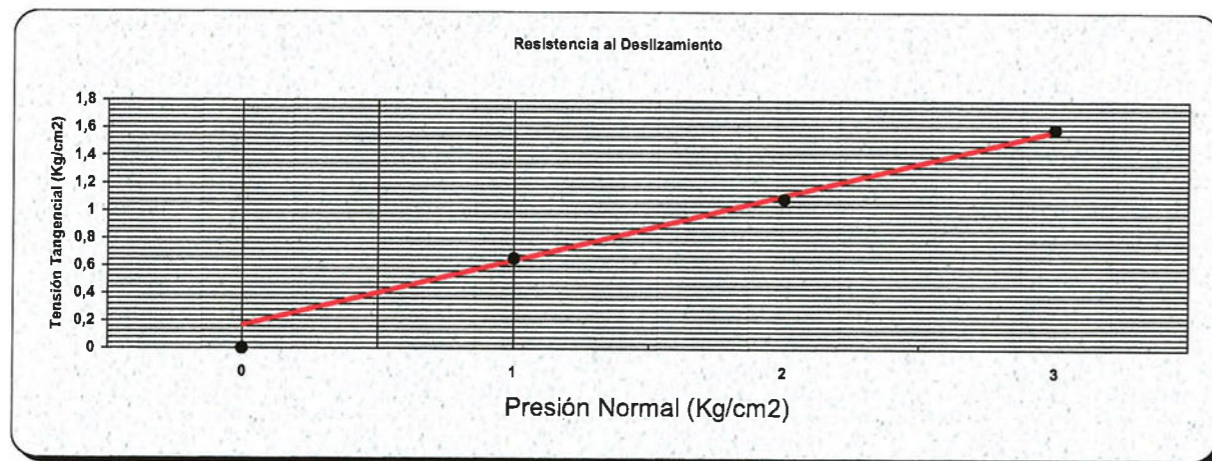
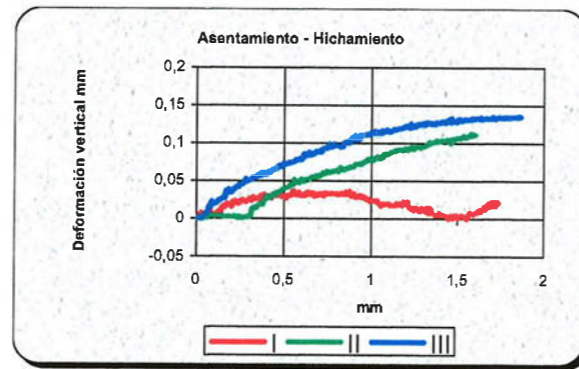
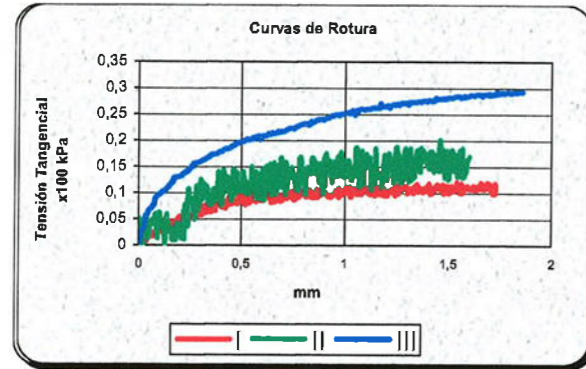
ENTIDAD ACREDITADA PARA LA PRESTACION DE ASISTENCIA TECNICA A LA CONSTRUCCION Y OBRA PUBLICA RD. 1230/89 Nº DE INSCRIPCION DEL R.E.A. LE025-MA05

C/ BENAQUE Nº 9 29004 MALAGA
Tel. 952 23 08 42 (6 Líneas)
FAX 952 23 12 14
URL: www.cemosa.es
E-Mail: laboratorio@cemosa.es

Trabajo : 2/E229/001/318
Peticionario : INSERCO INGENIEROS, S.L.
Obra : E.G. CAMPAÑA ATARFE GR-43
Ref. Muestra: MI-8 PRF. 23,10-23,70

Ensayo de Corte Directo (UNE 103 401:98)

Probeta N°	I	II	III	Datos de Ensayo	
Tensión tang. (Kg/cm2)	0,65	1,09	1,60	Estado Muestra :	REMOLDEADA
Humedad Inicial (%)	15,76	15,76	15,76	Naturalza del Suelo :	
Humedad Final (%)	15,94	15,38	15,02	Caja :	CILINDRICA
Densidad seca(g/cm3)	1,87	1,86	1,86	Tipo :	CYD



Angulo de Rozamiento = 25,3 °
Cohesión = 0,17 Kg/cm2

Fdo: Elena Frade Viano
Director técnico laboratorio
Lda. Ciencias Químicas

Fdo: Manuel Gil Romero
Responsable ensayos físicos
Lda. Ciencias Químicas

AREAS DE ACREDITACION

EHA: Área de control del hormigón, sus componentes y de las armaduras de acero EHC: Área de control del hormigón y componentes GTC: Área de sondeos, toma de muestras y ensayos "in situ" para reconocimientos geotécnicos GTL: Área de ensayos de laboratorio de geotecnia VSG: Área de suelos, áridos mezclas bituminosas y materiales constituyentes en viales VSF: Área de control de firmes y bituminosos en viales EAP: Área de control de perfiles de acero para estructuras EAS: Área de control de la soldadura de perfiles estructurales de acero AFC: Área de control de los materiales de fábricas de piezas cerámicas AFH: Área de control de los materiales de fábricas de piezas de hormigón ACH: Área de control de los materiales de cubiertas de piezas de hormigón APH: Área de control de los materiales de pavimentos de piezas de hormigón AMC: Área de control de morteros para albañilería

ENTIDAD ACREDITADA PARA LA PRESTACION DE ASISTENCIA TECNICA A LA CONSTRUCCION Y OBRA PUBLICA RD. 1230/89 Nº DE INSCRIPCION DEL R.E.A. LE025-MA05 BOJA 24/02/05

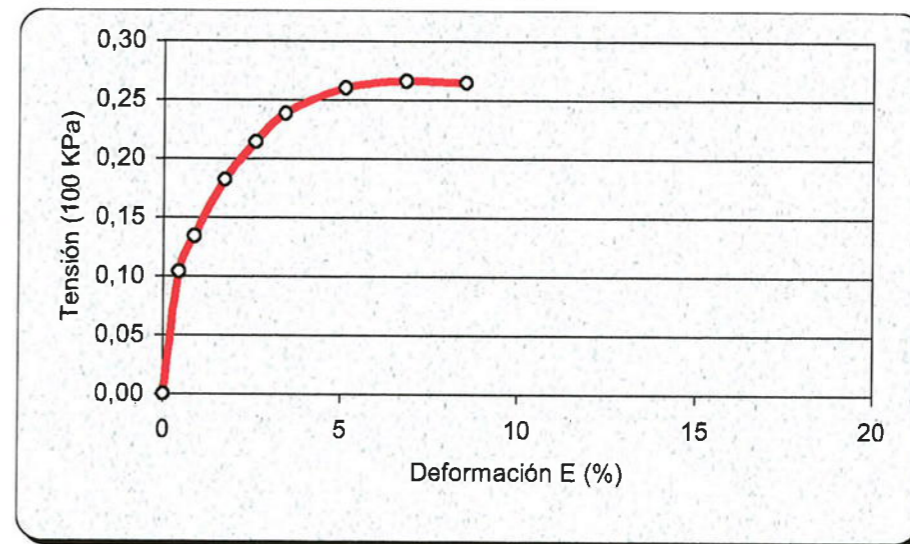
C/ BENAQUE Nº 9 29004 MALAGA
Tel. 952 23 08 42 (6 Líneas)
FAX 952 23 12 14
URL: www.cemosa.es
E-Mail: laboratorio@cemosa.es

Trabajo : 2/E229/001/318
Peticionario : INSERCO INGENIEROS, S.L.
Obra : E.G. CAMPAÑA ATARFE GR-43
Ref. Muestra: MI-8 PRF. 23,10-23,70

Ensayo de Rotura a Compresión Simple en Probetas de Suelo (UNE 103-400-93)

Ensayo con muestra	Inalterada
Diametro d (cm)	5,69
Altura h (cm)	11,74
Humedad W (%)	16,61
R. Comp. Simple (Kpa)	26,6
R. Comp. Simple (Kp/cm2)	0,27
Deform. en Rotura E(%)	6,81
Densidad Humeda (g/cm3)	2,19
Densidad Seca (g/cm3)	1,87

Forma de Rotura



OBSERVACIONES:



Fdo: Elena Frade Viano
Director técnico laboratorio
Lda. Ciencias Químicas

Fdo: Inmaculada Ariza Camacho
Responsable ensayos físicos
I.C.C.P.

AREAS DE ACREDITACION

EHA: Área de control del hormigón, sus componentes y de las armaduras de acero EHC: Área de control del hormigón y componentes GTC: Área de sondeos, toma de muestras y ensayos "in situ" para reconocimientos geotécnicos GTL: Área de ensayos de laboratorio de geotecnia VSG: Área de suelos, áridos mezclas bituminosas y materiales constituyentes en viales VSF: Área de control de firmes y bituminosos en viales EAP: Área de control de perfiles de acero para estructuras EAS: Área de control de la soldadura de perfiles estructurales de acero AFC: Área de control de los materiales de fábricas de piezas cerámicas AFH: Área de control de los materiales de fábricas de piezas de hormigón ACH: Área de control de los materiales de cubiertas de piezas de hormigón APH: Área de control de los materiales de pavimentos de piezas de hormigón AMC: Área de control de morteros para albañilería

ENTIDAD ACREDITADA PARA LA PRESTACION DE ASISTENCIA TECNICA A LA CONSTRUCCION Y OBRA PUBLICA RD. 1230/89 Nº DE INSCRIPCION DEL R.E.A. LE025-MA05 BOJA 24/02/05

C/ BENAQUE Nº 9 29004 MALAGA
Tel. 952 23 08 42 (6 Líneas)
FAX 952 23 12 14
URL: www.cemosa.es
E-Mail: laboratorio@cemosa.es

Agresividad del suelo frente al hormigón. EHE.

NORMA DE ENSAYO EHE ANEJO 5

Expediente: 2/E229/001/318 Peticionario: INSERCO INGENIEROS, S.L.
Obra: E.G. CAMPAÑA ATARFE GR-43
Contratista:
Dirección técnica:

INFORME DEL ENSAYO PARA EL ANÁLISIS DEL SUELO

1: INFORMACIÓN GENERAL

Nº de la muestra del suelo: MI-8 PRF. 23.40-23.70
Tipo de suelo:
Denominación del suelo:
Puntos de recogida (perforación, calicata de ensayo...):
Profundidad de extracción (m):
Hora del día: Día del muestreo:

2: INFORMACIÓN ADICIONAL

Descripción de las condiciones locales(área residual, zona industrial, zona de descarga, inclinación, tierra cultivable, bosque):

Lugar y fecha de muestreo: Tomamuestras:

3: ANÁLISIS DEL SUELO

4: GRADO DE AGRESIVIDAD

Parámetro comprobado	Resultado ensayo (ml/kg)	Débil	Medio	Fuerte
Acidez Baumann-Gully	N.C.	>20		
Contenido en sulfato Mg / Kg Muestra	N.C.	2000 a 6000	6000 a 12000	>12000

5: EVALUACIÓN

El suelo es de agresividad débil/media/fuerte para el hormigón	Débil		El suelo no es agresivo para el hormigón	X
	Media			
	Fuerte			

Lugar y día del análisis: 03/05/2008 Analista: Ro Laboratorio: CEMOSA

Observaciones: Art. 37.3.4. EHE: El cemento deberá poseer la característica adicional de resistencia a los sulfatos siempre que su contenido sea igual o mayor que 3000 mg/kg en el caso de suelos



Fdo.: Elena Frade Viano
Director Técnico laboratorio
Lda. Ciencias Químicas



Página 1 de 1



Fdo.: Victoria Almadana Abón
Responsable de ensayos químicos
Lda. Ciencias Químicas

Málaga, 5-jun-08

AREAS DE ACREDITACION

EHA: Área de control del hormigón, sus componentes y de las armaduras de acero EHC: Área de control del hormigón y componentes GTC: Área de sondeos, toma de muestras y ensayos "in situ" para reconocimientos geotécnicos GTL: Área de ensayos de laboratorio de geotecnia VSG: Área de suelos, áridos mezclas bituminosas y materiales constituyentes en viales VSF: Área de control de firmes y bituminosos en viales EAP: Área de control de perfiles de acero para estructuras EAS: Área de control de la soldadura de perfiles estructurales de acero AFC: Área de control de los materiales de fábricas de piezas cerámicas AFH: Área de control de los materiales de fábricas de piezas de hormigón ACH: Área de control de los materiales de cubiertas de piezas de hormigón APH: Área de control de los materiales de pavimentos de piezas de hormigón AMC: Área de control de morteros para albañilería

ENTIDAD ACREDITADA PARA LA PRESTACION DE ASISTENCIA TECNICA A LA CONSTRUCCION Y OBRA PUBLICA RD. 1230/89 Nº DE INSCRIPCION DEL R.E.A. LE025-MA05 BOJA 24/02/05

C/ BENAQUE Nº 9 29004 MALAGA
Tel. 952 23 08 42 (30 Líneas)
FAX 952 23 12 14
URL: www.cemosa.es
E-Mail: laboratorio@cemosa.es

Trabajo: 2-E229-001-318
Peticionario: INSERCO INGENIEROS S.L.
Contratista:
Dirección Técnica:
Obra: E.G. CAMPAÑA ATARFE GR-43

Informe de Identificación

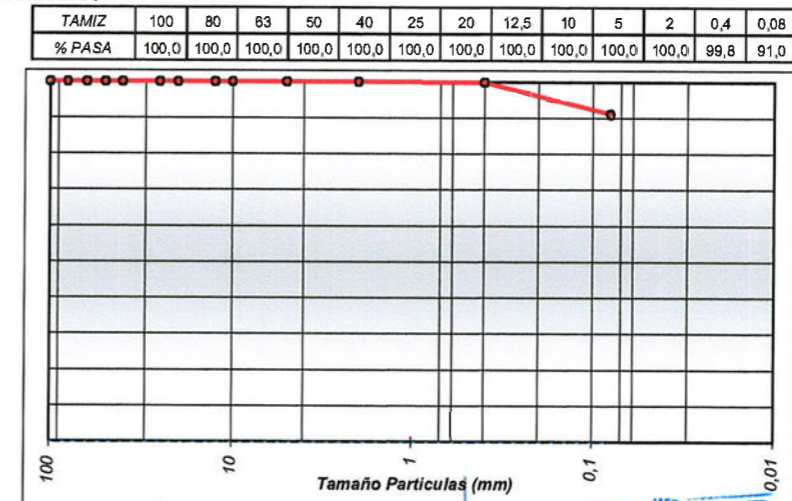
Material:	Clasificación :
Referencia 2813566	Unifed CL
Descripción Arcillas poco plásticas.	H.R.B. A-6
Procedencia MI-8 25.00-25.80	Indice de Grupo 11

Plasticidad (Límites de Atterberg):
Límite líquido : 31,7 Límite plástico : 18,9 Índice de plasticidad : 12,8

Análisis Químico

Sulfatos (% SO3)	No contiene	Sales solubles (gr/100grsuelo)
Materia Orgánica (% MO)	0,16	Yesos (%)

Análisis Granulométrico



Fdo: Elena Frade Viano
Director Técnico
Licenciada en Ciencias Químicas



Fdo: Victoria Almadana Abón
Responsable de ensayos químicos
Licenciada en Ciencias Químicas

Fdo: Manuel Gil Romero
Responsable de ensayos físicos
Licenciado en Ciencias Químicas

AREAS DE ACREDITACION

EHA: Área de control del hormigón, sus componentes y de las armaduras de acero EHC: Área de control del hormigón y componentes GTC: Área de sondeos, toma de muestras y ensayos "in situ" para reconocimientos geotécnicos GTL: Área de ensayos de laboratorio de geotecnia VSG: Área de suelos, áridos mezclas bituminosas y materiales constituyentes en viales VSF: Área de control de firmes y bituminosos en viales EAP: Área de control de perfiles de acero para estructuras EAS: Área de control de la soldadura de perfiles estructurales de acero AFC: Área de control de los materiales de fábricas de piezas cerámicas AFH: Área de control de los materiales de fábricas de piezas de hormigón ACH: Área de control de los materiales de cubiertas de piezas de hormigón APH: Área de control de los materiales de pavimentos de piezas de hormigón AMC: Área de control de morteros para albañilería

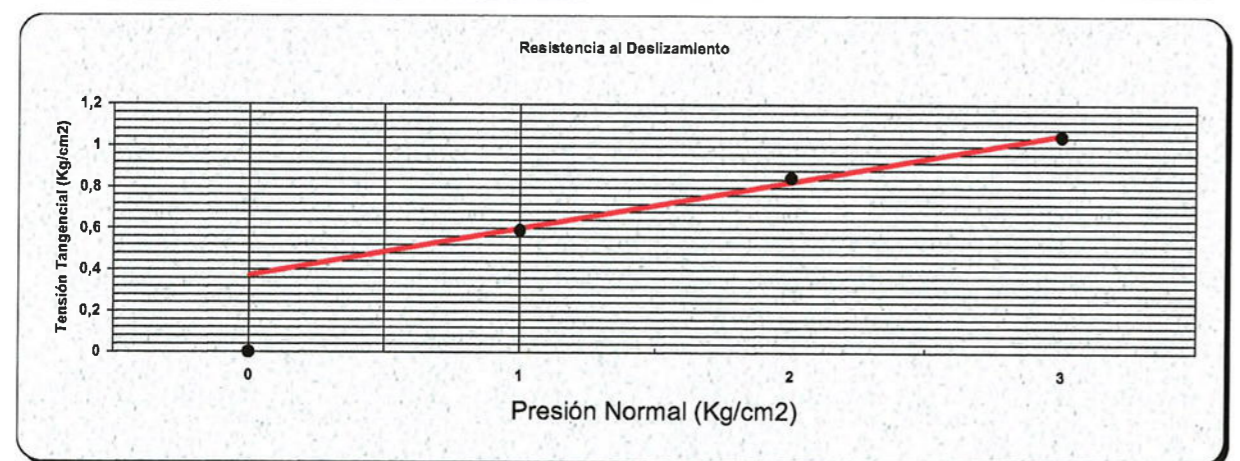
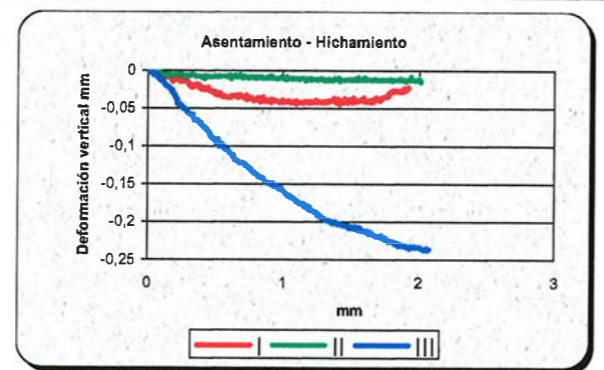
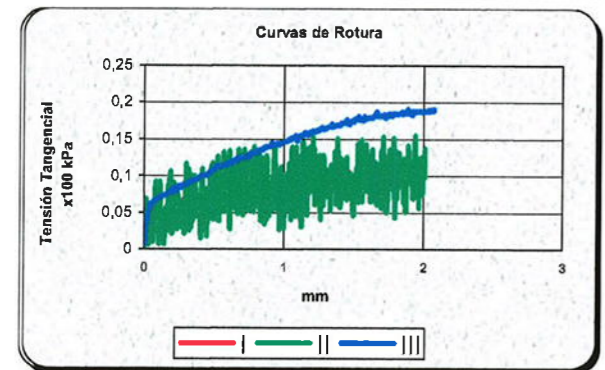
ENTIDAD ACREDITADA PARA LA PRESTACION DE ASISTENCIA TECNICA A LA CONSTRUCCION Y OBRA PUBLICA RD. 1230/89 Nº DE INSCRIPCION DEL R.E.A. LE025-MA05

C/ BENAQUE Nº 9 29004 MALAGA
Tel. 952 23 08 42 (6 Líneas)
FAX 952 23 12 14
URL: www.cemosa.es
E-Mail: laboratorio@cemosa.es

Trabajo : 2/E229/001/318
Peticionario : INSERCO INGENIEROS, S.L.
Obra : E.G. CAMPAÑA ATARFE GR-43
Ref. Muestra: MI-8 PRF. 25,00-25,80

Ensayo de Corte Directo (UNE 103 401:98)

Probeta N°	I	II	III	Datos de Ensayo	
Tensión tang. (Kg/cm2)	0,59	0,85	1,05	Estado Muestra :	INALTERADO
Humedad Inicial (%)	23,38	23,38	23,38	Naturaleza del Suelo :	
Humedad Final (%)	20,12	21,99	22,14	Caja :	CILINDRICA
Densidad seca(g/cm3)	1,70	1,65	1,64	Tipo :	CYD



Angulo de Rozamiento = **12,9** °
Cohesión = **0,37** Kg/cm2

Fdo: Elena Frade Viano
Director técnico laboratorio
Lda. Ciencias Químicas



Fdo: Manuel Gil Romero
Responsable ensayos físicos
Ldo. Ciencias Químicas

AREAS DE ACREDITACION

EHA: Área de control del hormigón, sus componentes y de las armaduras de acero EHC: Área de control del hormigón y componentes GTC: Área de sondeos, toma de muestras y ensayos "in situ" para reconocimientos geotécnicos GTL: Área de ensayos de laboratorio de geotecnia VSG: Área de suelos, áridos mezclas bituminosas y materiales constituyentes en viales VSF: Área de control de firmes y bituminosos en viales EAP: Área de control de perfiles de acero para estructuras EAS: Área de control de la soldadura de perfiles estructurales de acero AFC: Área de control de los materiales de fábricas de piezas cerámicas AFH: Área de control de los materiales de fábricas de piezas de hormigón ACH: Área de control de los materiales de cubiertas de piezas de hormigón APH: Área de control de los materiales de pavimentos de piezas de hormigón AMC: Área de control de morteros para albañilería

ENTIDAD ACREDITADA PARA LA PRESTACION DE ASISTENCIA TECNICA A LA CONSTRUCCION Y OBRA PUBLICA RD. 1230/89 Nº DE INSCRIPCION DEL R.E.A. LE025-MA05 BOJA 24/02/05

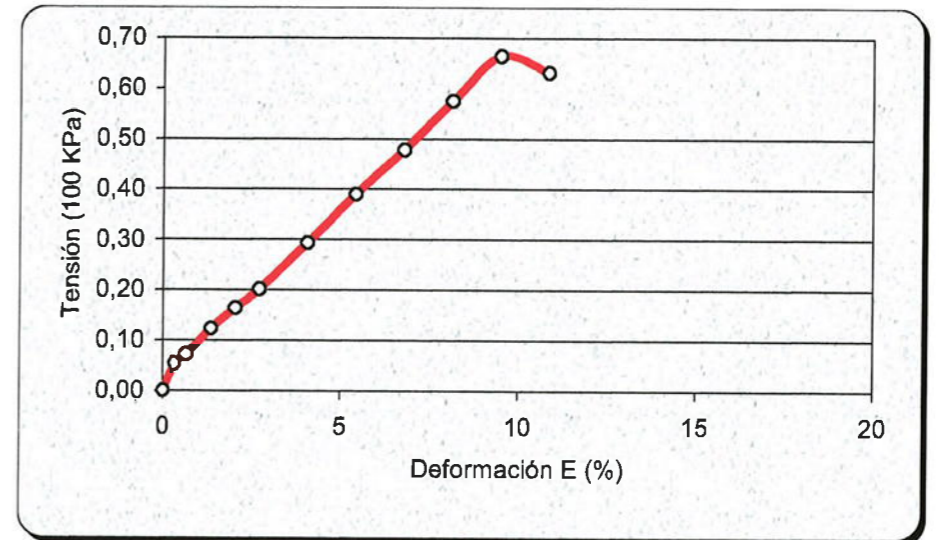
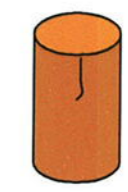
C/ BENAQUE Nº 9 29004 MALAGA
Tel. 952 23 08 42 (6 Líneas)
FAX 952 23 12 14
URL: www.cemosa.es
E-Mail: laboratorio@cemosa.es

Trabajo : 2/E229/001/318
Peticionario : INSERCO INGENIEROS, S.L.
Obra : E.G. CAMPAÑA ATARFE GR-43
Ref. Muestra: MI-8 PRF. 25,50-25,80

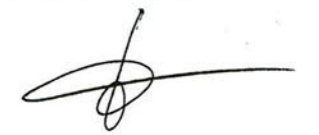
Ensayo de Rotura a Compresión Simple en Probetas de Suelo (UNE 103-400-93)

Ensayo con muestra	Inalterada
Diametro d (cm)	7,29
Altura h (cm)	14,77
Humedad W (%)	22,80
R. Comp. Simple (Kpa)	66,4
R. Comp. Simple (Kp/cm2)	0,68
Deform. en Rotura E(%)	9,48
Densidad Humeda (g/cm3)	2,21
Densidad Seca (g/cm3)	1,80

Forma de Rotura



OBSERVACIONES:



Fdo: Elena Frade Viano
Director técnico laboratorio
Ldo. Ciencias Químicas

Fdo: Inmaculada Ariza Camacho
Responsable ensayos físicos
I.C.C.P.

AREAS DE ACREDITACION

EHA: Área de control del hormigón, sus componentes y de las armaduras de acero EHC: Área de control del hormigón y componentes GTC: Área de sondeos, toma de muestras y ensayos "in situ" para reconocimientos geotécnicos GTL: Área de ensayos de laboratorio de geotecnia VSG: Área de suelos, áridos mezclas bituminosas y materiales constituyentes en viales VSF: Área de control de firmes y bituminosos en viales EAP: Área de control de perfiles de acero para estructuras EAS: Área de control de la soldadura de perfiles estructurales de acero AFC: Área de control de los materiales de fábricas de piezas cerámicas AFH: Área de control de los materiales de fábricas de piezas de hormigón ACH: Área de control de los materiales de cubiertas de piezas de hormigón APH: Área de control de los materiales de pavimentos de piezas de hormigón AMC: Área de control de morteros para albañilería

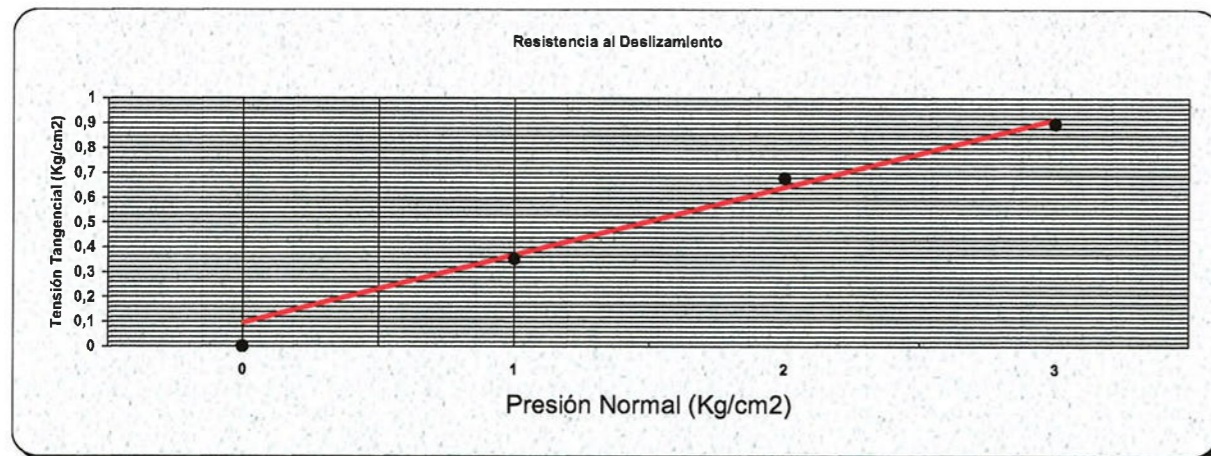
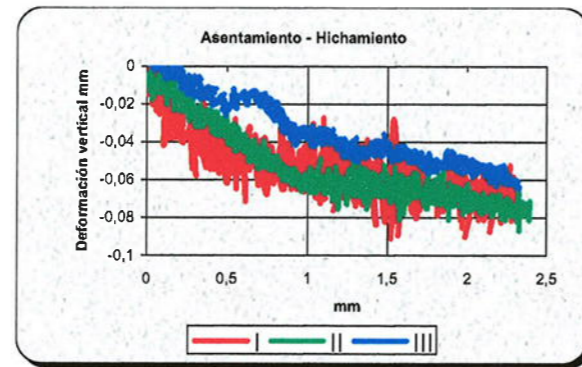
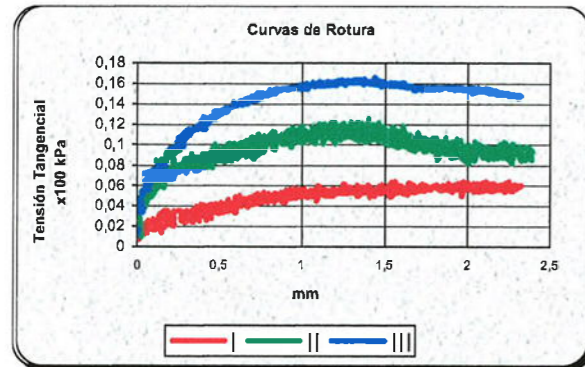
ENTIDAD ACREDITADA PARA LA PRESTACION DE ASISTENCIA TECNICA A LA CONSTRUCCION Y OBRA PUBLICA RD. 1230/89 Nº DE INSCRIPCION DEL R.E.A. LE025-MA05

C/ BENAQUE Nº 9 29004 MALAGA
Tel. 952 23 08 42 (6 Líneas)
FAX 952 23 12 14
URL: www.cemosa.es
E-Mail: laboratorio@cemosa.es

Trabajo : 2/E229/001/318
Peticionario : INSERCO INGENIEROS, S.L.
Obra : E.G. CAMPAÑA ATARFE GR-43
Ref. Muestra : MI-8 PRF. 29,00-29,60

Ensayo de Corte Directo (UNE 103 401:98)

Probeta N°	I	II	III	Datos de Ensayo	
Tensión tang. (Kg/cm ²)	0,35	0,68	0,90	Estado Muestra :	INALTERADA
Humedad Inicial (%)	21,89	21,89	21,89	Naturalza del Suelo :	
Humedad Final (%)	23,78	24,38	25,06	Caja :	CILINDRICA
Densidad seca(g/cm ³)	1,60	1,60	1,60	Tipo :	CYD



Angulo de Rozamiento =	15,3	°
Cohesión =	0,10	Kg/cm ²

Fdo: Elena Frade Viano
Director técnico laboratorio
Lda. Ciencias Químicas

Fdo: Manuel Gil Romero
Responsable ensayos físicos
Lda. Ciencias Químicas

AREAS DE ACREDITACION

EHA: Área de control del hormigón, sus componentes y de las armaduras de acero EHC: Área de control del hormigón y componentes GTC: Área de sondeos, toma de muestras y ensayos "in situ" para reconocimientos geotécnicos GTL: Área de ensayos de laboratorio de geotecnia VSG: Área de suelos, áridos mezclas bituminosas y materiales constituyentes en viales VSF: Área de control de firmes y bituminosos en viales EAP: Área de control de perfiles de acero para estructuras EAS: Área de control de la soldadura de perfiles estructurales de acero AFC: Área de control de los materiales de fábricas de piezas cerámicas AFH: Área de control de los materiales de fábricas de piezas de hormigón ACH: Área de control de los materiales de cubiertas de piezas de hormigón APH: Área de control de los materiales de pavimentos de piezas de hormigón AMC: Área de control de morteros para albañilería

ENTIDAD ACREDITADA PARA LA PRESTACION DE ASISTENCIA TECNICA A LA CONSTRUCCION Y OBRA PUBLICA RD. 1230/89 Nº DE INSCRIPCION DEL R.E.A. LE025-MA05 BOJA 24/02/05

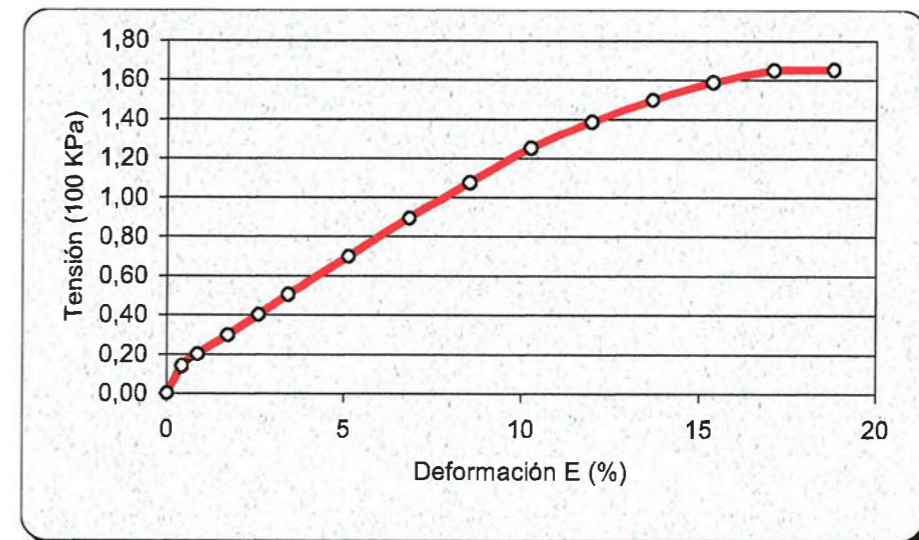
C/ BENAQUE Nº 9 29004 MALAGA
Tel. 952 23 08 42 (6 Líneas)
FAX 952 23 12 14
URL: www.cemosa.es
E-Mail: laboratorio@cemosa.es

Trabajo : 2/E229/001/318
Peticionario : INSERCO INGENIEROS, S.L.
Obra : E.G. CAMPAÑA ATARFE GR-43
Ref. Muestra : MI-8 PRF. 29,00-29,60

Ensayo de Rotura a Compresión Simple en Probetas de Suelo (UNE 103-400-93)

Ensayo con muestra	Inalterada
Diametro d (cm)	5,75
Altura h (cm)	11,71
Humedad W (%)	23,09
R. Comp. Simple (Kpa)	165,1
R. Comp. Simple (Kg/cm ²)	1,68
Deform. en Rotura E(%)	18,79
Densidad Humeda (g/cm ³)	2,08
Densidad Seca (g/cm ³)	1,69

Forma de Rotura



OBSERVACIONES:



Fdo: Elena Frade Viano
Director técnico laboratorio
Lda. Ciencias Químicas

Fdo: Inmaculada Ariza Camacho
Responsable ensayos físicos
I.C.C.P.

AREAS DE ACREDITACION

EHA: Área de control del hormigón, sus componentes y de las armaduras de acero EHC: Área de control del hormigón y componentes GTC: Área de sondeos, toma de muestras y ensayos "in situ" para reconocimientos geotécnicos GTL: Área de ensayos de laboratorio de geotecnia VSG: Área de suelos, áridos mezclas bituminosas y materiales constituyentes en viales VSF: Área de control de firmes y bituminosos en viales EAP: Área de control de perfiles de acero para estructuras EAS: Área de control de la soldadura de perfiles estructurales de acero AFC: Área de control de los materiales de fábricas de piezas cerámicas AFH: Área de control de los materiales de fábricas de piezas de hormigón ACH: Área de control de los materiales de cubiertas de piezas de hormigón APH: Área de control de los materiales de pavimentos de piezas de hormigón AMC: Área de control de morteros para albañilería

Agresividad del agua frente al hormigón. EHE.

NORMA DE ENSAYO EHE ANEJO 5

Expediente: 2/E229/001/318	Peticionario: INSECO INGENIEROS, S.L.
Obra: E.G. CAMPAÑA ATARFE GR-43	
Contratista:	
Dirección técnica:	

INFORME DEL ENSAYO PARA EL ANÁLISIS DEL AGUA

1: INFORMACIÓN GENERAL

Nº de la muestra de agua: SR-8 PRF. 27.60
Tipo de agua (subterránea, superficial o infiltrada):
Descripción del agua:
Puntos de recogida (perforación, calicata de ensayo o masa de agua):
Profundidad de muestreo (m):
Temperatura del agua: Hora del día: Día de recogida:

2: INFORMACIÓN ADICIONAL

Nivel de agua freática (elevación, m):	Altura piezométrica (m):
Descripción de las condiciones locales(área residual, zona industrial, zona de descarga, inclinación, tierra cultivable, bosque):	
Lugar y fecha de muestreo:	Tomamuestras:

3: ANÁLISIS DEL AGUA

4: GRADO DE AGRESIVIDAD

Parámetro	Resultado ensayo	Débil	Medio	Fuerte
Apariencia				
Olor (muestra no tratada)				
Olor (muestra tratada)				
Valor del pH	8.3	6.5-5.5	5.5-4.5	<4.5
Magnesio (Mg ²⁺)(mg/l)	53.9	300-1000	1000-3000	>3000
Amonio (NH ₄ ⁺)(mg/l)	0.27	15-30	30-60	>60
Sulfato (SO ₄ ²⁻)(mg/l)	166.3	200-600	600-3000	>3000
CO ₂ (mg/l)	N.C.	15-40	40-100	>100
Residuo seco (mg/l)	945	75-150	50-75	<50

La evaluación del agua se basará en el valor que se considera en el grado más elevado de la categoría de agresividad, incluso si este valor representa sólo uno de los parámetros, cuando dos o más valore estén por encima del cuantil superior de una categoría particular o en el cuantil inferior en el caso del pH, el agua se asignará al nivel próximo más elevado (excepto en el caso del agua de mar o de lluvia).

5: EVALUACIÓN

El agua es de agresividad débil/media/fuerte para el hormigón	DÉBIL	El agua no es agresiva para el hormigón	X
	MEDIA		
	FUERTE		

Lugar y día del análisis: 22/05/08	Analista: Ta, Ro	Laboratorio: CEMOSA
------------------------------------	------------------	---------------------

Observaciones:

AREAS DE ACREDITACION

EHA: Área de control del hormigón, sus componentes y de las armaduras de acero EHC: Área de control del hormigón y componentes GTC: Área de sondeos, toma de muestras y ensayos "in situ" para reconocimientos geotécnicos GTL: Área de ensayos de laboratorio de geotecnia VSG: Área de suelos, áridos mezclas bituminosas y materiales constituyentes en viales VSF: Área de control de firmes y bituminosos en viales EAP: Área de control de perfiles de acero para estructuras EAS: Área de control de la soldadura de perfiles estructurales de acero AFC: Área de control de los materiales de fábricas de piezas cerámicas APH: Área de control de los materiales de fábricas de piezas de hormigón ACH: Área de control de los materiales de cubiertas de piezas de hormigón APH: Área de control de los materiales de pavimentos de piezas de hormigón AMC: Área de control de morteros para albañilería



Laboratorio del Instituto de Investigación Desarrollo y Control de Calidad en la Edificación

Parque Tecnológico de Andalucía
C/ Severo Ochoa, nº 6 - 29590 Campanillas (Málaga)
Telf. 95 202 81 90 - Fax 95 202 81 91
E-MAIL: lidycc@lidycc.es
Web: www.lidycc.es

**Sistema de Calidad
UNE EN ISO 9001:2000
Certificado por
AENOR nº ER-0737/2000**

Nº ACTA	PRESUPUESTO	EXPEDIENTE	ENTRADA	FECHA DE EMISIÓN
Nº 30	24522	13083	.2009/8096	03/08/2009

DESTINATARIO

INSERCO INGENIEROS, S.L.
AVDA. AMERICO VESPUCCIO, 5 PORTAL 3-D3
ISLA DE LA CARTUJA
41092-SEVILLA

ACTA DE RESULTADOS

OBRA: GEOTECNICO AUTOVIA GR-43 TRAMO: ATARFE-GRANADA: ESTRUCTURA A-92G SOBRE FFCC
POBLACION OBRA: ATARFE - GRANADA
PETICIONARIO: INSERCO INGENIEROS, S.L.
FECHA MUESTREO: 29/06/2009 ALBARAN:
MATERIAL: MUESTRA DE SONDEO S-1 M.INALTERADA PROFUN: 25.20 A 25.80 MTS
RECOGIDO EN: - ENTREGADO POR: Muestreado por laboratorio

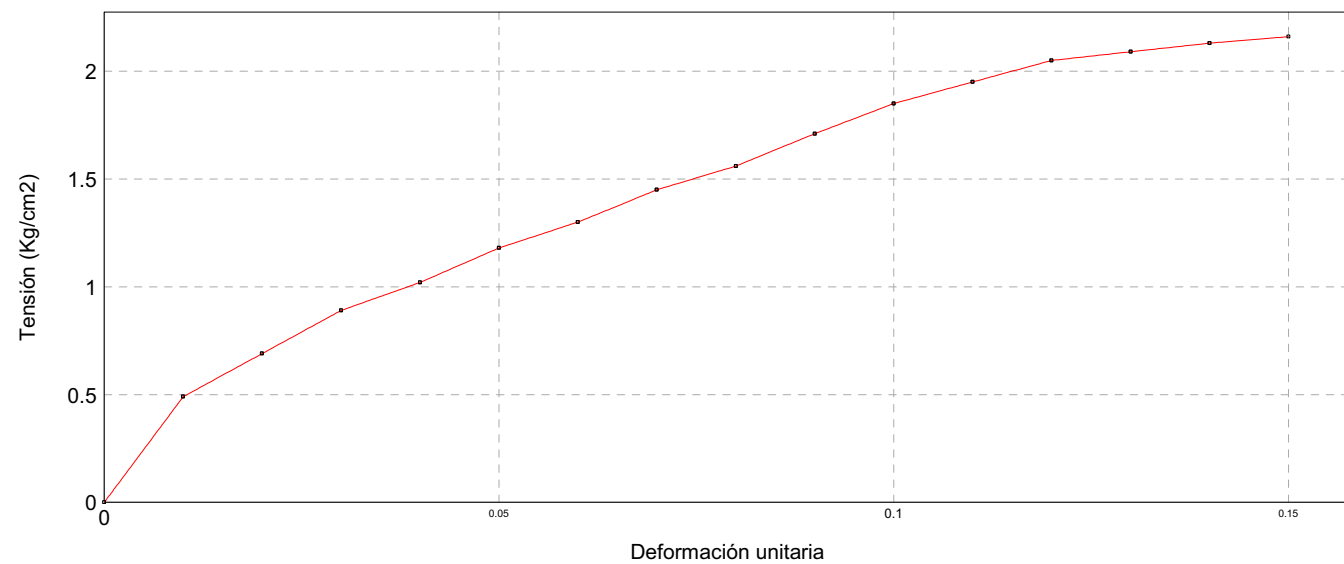
SL-26

ENSAYO DE ROTURA A COMPRESIÓN SIMPLE EN PROBETAS DE SUELO. S/UNE 103-400-93

Ensayo SL-26 Nº de Ensayo: 384921
Fecha Inicio del Ensayo: 10/07/2009 Fecha Fin del Ensayo: 16/07/2009

DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN SIMPLE	
ALTURA (cm)	12
DIÁMETRO (cm)	6
DENSIDAD SECA (g/cm³)	1.54
DENSIDAD HÚMEDA (g/cm³)	1.9
HUMEDAD (%)	23.3
RESISTENCIA A COMPRESIÓN SIMPLE (kg/cm²)	2.16
DEFORMACIÓN EN ROTURA (%)	15
FORMA DE ROTURA	

TENSIÓN-DEFORMACIÓN



Vº Bº DIRECTOR/A SUPLENTE Copias enviadas a:
INSERCO INGENIEROS, S.L.

RESPONSABLE TÉCNICO DE ENSAYO

Fdo. MIGUEL ANGEL MARTINEZ
LIC. CIENCIAS GEOLÓGICAS

INSCRITO EN EL REGISTRO DE LABORATORIOS DE ENSAYO ACREDITADOS, BOJA Nº59 DE 28 DE MARZO DE 2005, CON EL NÚMERO LE031-MA05 PARA LA REALIZACIÓN DE ENSAYOS INCLUIDOS EN LAS ÁREAS:
EHA. Control del hormigón, sus componentes y de las armaduras de acero.
EHC. Control de hormigón y componentes.
GTC. Sondeos, toma de muestras y ensayos "in situ" de reconocimientos geotécnicos
GTL. Ensayos de laboratorio de geotecnia.
VSG. Suelos, áridos, mezclas bituminosas y materiales constituyentes en viales.
VSF. Control de firmes flexibles y bituminosos en viales

EAS. Control de la soldadura de perfiles estructurales de acero
AFC. Control de los materiales de fibras de piezas cerámicas.
AFH. Control de los materiales de fibras de piezas de hormigón.
ACH. Control de los materiales de cubiertas de piezas de hormigón.
APH. Control de los materiales de pavimentos de piezas de hormigón.
AMC. Control de morteros para albañilería.

OTRAS REFERENCIAS
Miembro de AECOR.
Miembro de Eurotab-España.
Miembro de la Asociación Española de Ingeniería Sismica (AESI).
Miembro de la British Masonry Society.
Miembro de RAITEC.



Laboratorio del Instituto de Investigación Desarrollo y Control de Calidad en la Edificación

Parque Tecnológico de Andalucía
C/ Severo Ochoa, nº 6 - 29590 Campanillas (Málaga)
Telf. 95 202 81 90 - Fax 95 202 81 91
E-MAIL: lidycc@lidycc.es
Web: www.lidycc.es

**Sistema de Calidad
UNE EN ISO 9001:2000
Certificado por
AENOR nº ER-0737/2000**

Nº ACTA	PRESUPUESTO	EXPEDIENTE	ENTRADA	FECHA DE EMISIÓN
Nº 29	24522	13083	.2009/8096	03/08/2009

DESTINATARIO

INSERCO INGENIEROS, S.L.
AVDA. AMERICO VESPUCCIO, 5 PORTAL 3-D3
ISLA DE LA CARTUJA
41092 - SEVILLA
Sevilla

ACTA DE RESULTADOS

OBRA: GEOTECNICO AUTOVIA GR-43 TRAMO: ATARFE-GRANADA: ESTRUCTURA A-92G SOBRE FFCC
POBLACION OBRA: ATARFE - GRANADA
PETICIONARIO: INSERCO INGENIEROS, S.L.
FECHA MUESTREO: 29/06/2009 ALBARAN:
MATERIAL: MUESTRA DE SONDEO S-1 M.INALTERADA PROFUN: 25.20 A 25.80 MTS
RECOGIDO EN: - ENTREGADO POR: Muestreado por laboratorio

SL-01, SL-44, SL-103

Ensayo SL-01 Nº de Ensayo: 384918
Fecha Inicio del Ensayo: 10/07/2009 Fecha Fin del Ensayo: 16/07/2009

Ensayo SL-44 Nº de Ensayo: 384919
Fecha Inicio del Ensayo: 10/07/2009 Fecha Fin del Ensayo: 16/07/2009

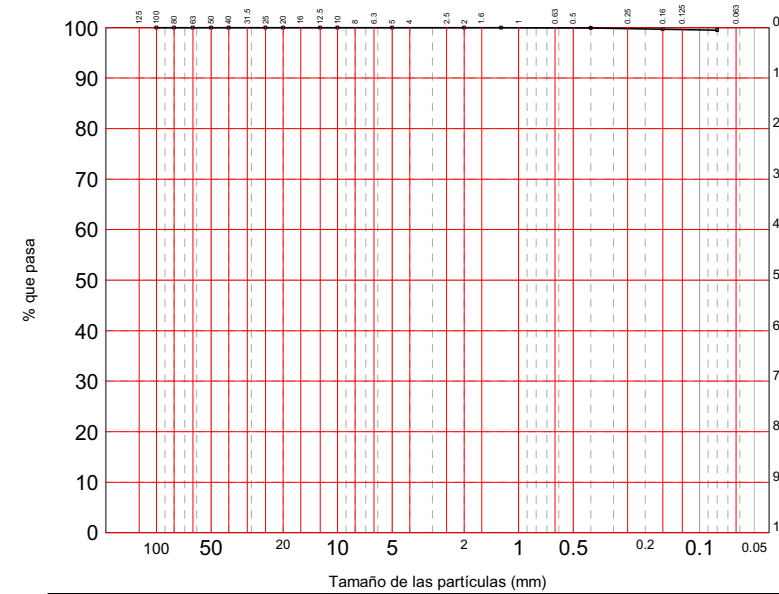
Ensayo SL-103 Nº de Ensayo: 384920
Fecha Inicio del Ensayo: 10/07/2009 Fecha Fin del Ensayo: 16/07/2009

HUMEDAD DEL SUELO (UNE 103300)	23.82 %
--------------------------------	---------

Densidad humeda	2,139 gr/cm³
Densidad seca	1,728 gr/cm³

Tamiz (mm)	100	80	63	50	40	25	20	12.5	10	5	2	1.25	0.4	0.16	0.08
Pasa (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	99.5

Curva granulométrica



LÍMITES POR EL MÉTODO DE LA CUCHARA DE CASAGRANDE S/NLT 105 y NLT 106	
Límite líquido	41.59
Límite plástico	21.15
Índice de plasticidad	20.44

Clasificación del suelo

Vº Bº DIRECTOR/A SUPLENTE Copias enviadas a:
INSERCO INGENIEROS, S.L.

RESPONSABLE TÉCNICO DE ENSAYO

Fdo. MIGUEL ANGEL MARTINEZ
INGENIERO DE CAMINOS

Fdo. MIGUEL ANGEL MARTINEZ
LIC. CIENCIAS GEOLÓGICAS

INSCRITO EN EL REGISTRO DE LABORATORIOS DE ENSAYO ACREDITADOS, BOJA Nº59 DE 28 DE MARZO DE 2005, CON EL NÚMERO LE031-MA05 PARA LA REALIZACIÓN DE ENSAYOS INCLUIDOS EN LAS ÁREAS:
EHA. Control del hormigón, sus componentes y de las armaduras de acero.
EHC. Control de hormigón y componentes.
GTC. Sondeos, toma de muestras y ensayos "in situ" de reconocimientos geotécnicos
GTL. Ensayos de laboratorio de geotecnia.
VSG. Suelos, áridos, mezclas bituminosas y materiales constituyentes en viales.
VSF. Control de firmes flexibles y bituminosos en viales

EAS. Control de la soldadura de perfiles estructurales de acero
AFC. Control de los materiales de fibras de piezas cerámicas.
AFH. Control de los materiales de fibras de piezas de hormigón.
ACH. Control de los materiales de cubiertas de piezas de hormigón.
APH. Control de los materiales de pavimentos de piezas de hormigón.
AMC. Control de morteros para albañilería.

OTRAS REFERENCIAS
Miembro de AECOR.
Miembro de Eurotab-España.
Miembro de la Asociación Española de Ingeniería Sismica (AESI).
Miembro de la British Masonry Society.
Miembro de RAITEC.



Laboratorio del Instituto de Investigación Desarrollo y Control de Calidad en la Edificación

Laboratorio de Ensayos

Parque Tecnológico de Andalucía
C/ Severo Ochoa, nº 6 - 29590 Campanillas (Málaga)
Telf. 95 202 81 90 - Fax 95 202 81 91
E-MAIL: lidyccce@lidyccce.es
Web: www.lidyccce.es

**Sistema de Calidad
UNE EN ISO 9001:2000
Certificado por
AENOR nº ER-0737/2000**

Nº ACTA	PRESUPUESTO	EXPEDIENTE	ENTRADA	FECHA DE EMISIÓN
Nº 32	24522	13083	.2009/8096	03/08/2009

DESTINATARIO

INSERCO INGENIEROS, S.L.
AVDA. AMERICO VESPUCCIO, 5 PORTAL 3-D3
ISLA DE LA CARTUJA
41092-SEVILLA

SL-205

DETERMINACION CUANTITATIVA DEL CONTENIDO DE SULFATOS SOLUBLES EN UN SUELO. S/UNE 103-201:1996.

ACTA DE RESULTADOS

OBRA: GEOTECNICO AUTOVIA GR-43 TRAMO: ATARFE-GRANADA: ESTRUCTURA A-92G SOBRE FFCC
POBLACION OBRA: ATARFE - GRANADA
PETICIONARIO: INSERCO INGENIEROS, S.L.
FECHA MUESTREO : 29/06/2009 ALBARAN:
MATERIAL : MUESTRA DE SONDEO S-1 M.INALTERADA PROFUN: 25.20 A 25.80 MTS
RECOGIDO EN : - ENTREGADO POR : Muestreado por laboratorio

Ensayo SL-205 Nº de Ensayo: 384924
Fecha Inicio del Ensayo: 15/07/2009 Fecha Fin del Ensayo: 21/07/2009

DETERMINACIÓN CUANTITATIVA DEL CONTENIDO DE SULFATOS SOLUBLES EN UN SUELO

CONTENIDO EN SULFATOS SOLUBLES (SO3) (%)	0.1
--	-----



Laboratorio del Instituto de Investigación Desarrollo y Control de Calidad en la Edificación

Laboratorio de Ensayos

Parque Tecnológico de Andalucía
C/ Severo Ochoa, nº 6 - 29590 Campanillas (Málaga)
Telf. 95 202 81 90 - Fax 95 202 81 91
E-MAIL: lidyccce@lidyccce.es
Web: www.lidyccce.es

**Sistema de Calidad
UNE EN ISO 9001:2000
Certificado por
AENOR nº ER-0737/2000**

OBRA: GEOTECNICO AUTOVIA GR-43 TRAMO: ATARFE-GRANADA: ESTRUCTURA A-92G SOBRE FFCC
POBLACION: ATARFE - GRANADA
PETICIONARIO: INSERCO INGENIEROS, S.L.
FECHA MUESTREO: 15/07/2009
MATERIAL: MUESTRA DE SONDEOS-1 M.INALTERADA PROFUN: 25.20 A 25.80 MTS
RECOGIDO EN: MUESTREADO POR: Muestreado por laboratorio

Ensayo: SL-29 Nº de Ensayo:384922
Fecha Inicio del Ensayo: 10/07/2009 Fecha Fin del Ensayo: 16/07/2009

Nº ACTA	PRESUPUESTO	EXPEDIENTE	ENTRADA	FECHA EMISION
Nº 31	24522	13083	.2009/8096	03/08/2009

DESTINATARIO

INSERCO INGENIEROS, S.L.
AVDA. AMERICO VESPUCCIO, 5 PORTAL 3-D3 - ISLA DE LA CARTUJA
41092 SEVILLA
Sevilla

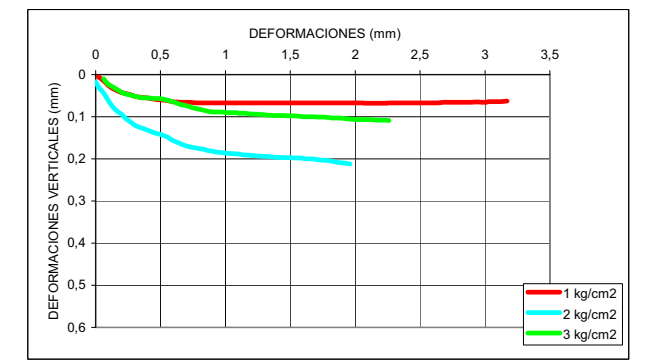
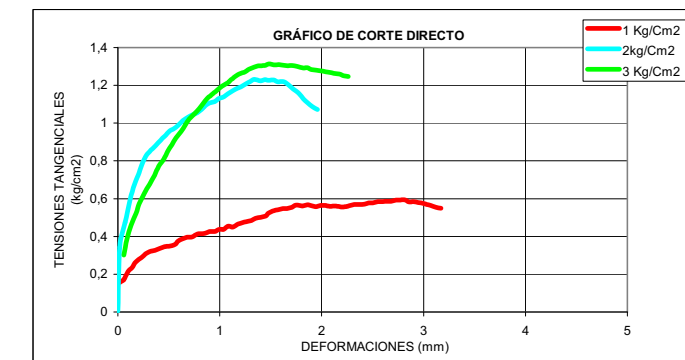
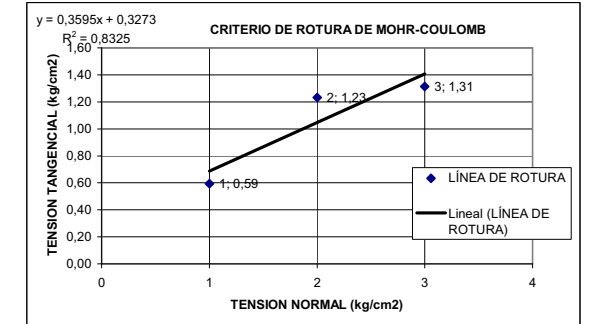
SL-29

DETERMINACIÓN DE LOS PARÁMETROS RESISTENTES AL ESFUERZO CORTANTE DE UNA MUESTRA DE SUELO EN LA CAJA DE CORTE DIRECTO, UNE 103401

MODALIDAD: Consolidado con drenaje

PROBETA Kg/cm ²	DENSIDAD HUMEDA Tn / m ³	HUMEDAD Inicial	% Final
1	1,9	22,4	24,4
2	1,95	22,7	24,3
3	1,92	23	24,1

TENSION NORMAL KG/CM ²	TENSION TANGENCIAL KG/CM ²	PARAMETROS	
		COHESIÓN (TN/M ²)	ANG. ROZ. INT.º
1	0,59	3	19,8
2	1,23		
3	1,31		



Laboratorio del Instituto de Investigación desarrollo y control de calidad en la edificación, s.l. - P.T.A (Málaga)

Vº Bº DIRECTOR/A SUPLENTE
INSERCO INGENIEROS, S.L.

RESPONSABLE TÉCNICO DE ENSAYO

Fdo. NURIA ALBA CARBALLO
LICENCIADA EN CIENCIAS QUIMICAS

Vº Bº DIRECTOR/A

Copias enviadas a:
0

RESPONSABLE TECNICO DE ENSAYO

Fdo. JUAN MIGUEL GARCIA MORALES
0

Fdo. MIGUEL ANGEL MARTINEZ
LIC. CIENCIAS GEOLOGICAS

INSCRITO EN EL REGISTRO DE LABORATORIOS DE ENSAYO ACREDITADOS, BOJA Nº59 DE 28 DE MARZO DE 2005, CON EL NÚMERO LE031-MA05 PARA LA REALIZACIÓN DE ENSAYOS INCLUIDOS EN LAS ÁREAS:

EHA. Control del hormigón, sus componentes y de las armaduras de acero.
EHC. Control de hormigón y componentes.
GTC. Sondeos, toma de muestras y ensayos "in situ" de reconocimientos geotécnicos.
GTL. Ensayos de laboratorio de geotecnia.
VSG. Suelos, áridos, mezclas bituminosas y materiales constituyentes en viales.
VSF. Control de firmes flexibles y bituminosos en viales.

EAS. Control de la soldadura de perfiles estructurales de acero.
AFC. Control de los materiales de fábrica de piezas cerámicas.
AFH. Control de los materiales de fábrica de piezas de hormigón.
ACH. Control de los materiales de cubiertas de piezas de hormigón.
APH. Control de los materiales de pavimentos de piezas de hormigón.
AMC. Control de morteros para albañilería.

OTRAS REFERENCIAS
Miembro de AECOR.
Miembro de EuroLab-España.
Miembro de la Asociación Española de Ingeniería Sísmica (AESI).
Miembro de la British Masonry Society.
Miembro de RAITEC.

INSCRITO EN EL REGISTRO DE LABORATORIOS DE ENSAYOS ACREDITADOS, BOJA Nº59 DE 28 DE MARZO DE 2005, CON EL NÚMERO LE031-MA05 PARA LA REALIZACIÓN DE ENSAYOS INCLUIDOS EN LAS ÁREAS: EHA; EHC; GTC; GTL; VSG; VSE; EAS; AFC; AFH; ACH; APH; AMC



**Laboratorio del Instituto de Investigación
Desarrollo y Control de Calidad en la Edificación**

Parque Tecnológico de Andalucía, C/ Severo Ochoa, nº 6
CP 29590 Campanillas (Málaga) Telf. 95 202 81 90 - Fax 95 202 81 91
E-MAIL: lidycce@lidycce.es Web: www.lidycce.es

Sistema de Calidad UNE-EN ISO 9001:2000 Certificado por AENOR nº ER-0737/2000

Nº ACTA	PRESUPUESTO	EXPEDIENTE	ENTRADA	FECHA DE EMISIÓN
Nº 34	24522	13083	.2009/8096	03/08/2009

DESTINATARIO

INSERCO INGENIEROS, S.L.
AVDA. AMERICO VESPUCIO, 5 PORTAL 3-D3
ISLA DE LA CARTUJA
41092 - SEVILLA
Sevilla

ACTA DE RESULTADOS

OBRA : GEOTECNICO AUTOVIA GR-43 TRAMO: ATARFE-GRANADA: ESTRUCTURA A-92G SOBRE FFCC
PETICIONARIO : INSERCO INGENIEROS, S.L.
FECHA MUESTREO: 29/06/2009 ALBARAN:
MATERIAL : MUESTRA DE SONDEO S-1 M.INALTERADA PROFUN: 25.20 A 25.80 MTS
RECOGIDO EN : - ENTREGADO POR : Muestreado por laboratorio

SL-47

DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO EN MATERIA ORGÁNICA OXIDABLE DE UN SUELO POR EL MÉTODO DEL PERMANGANATO POTÁSICO S/UNE 103.204-93 Y ERRATUM. (Ensayo acreditado por ENAC con número 314/LE680)

Ensayo SL-47 Nº de Ensayo: 384926
Fecha Inicio del Ensayo: 15/07/2009 Fecha Fin del Ensayo: 15/07/2009

MATERIA ORGÁNICA EN LA MUESTRA (%)	0.16
------------------------------------	------

Nota : La incertidumbre estimada de los análisis está a disposición del cliente en caso que éste la solicite. El muestreo no está incluido en el alcance de la acreditación. La toma de muestras no está incluida en el alcance de la acreditación de ENAC.

Vº Bº DIRECTOR/A SUPLENTE
INSERCO INGENIEROS, S.L.

Copias enviadas a:

RESPONSABLE TÉCNICO DE ENSAYO

Fdo. NURIA ALBA CARBALLO
LICENCIADA EN CIENCIAS QUIMICAS

INSCRITO EN EL REGISTRO DE LABORATORIOS DE ENSAYO ACREDITADOS, BOJA Nº59 DE 28 DE MARZO DE 2005, CON EL NÚMERO LE031-MA05 PARA LA REALIZACIÓN DE ENSAYOS INCLUIDOS EN LAS ÁREAS:
EHA. Control del hormigón, sus componentes y de las armaduras de acero.
EHC. Control de hormigón y componentes.
GTC. Sondeos, toma de muestras y ensayos "in situ" de reconocimientos geotécnicos
GTL. Ensayos de laboratorio de geotecnia.
VSG. Suelos, áridos, mezclas bituminosas y materiales constituyentes en viales.
VSF. Control de firmes flexibles y bituminosos en viales

EAS. Control de la soldadura de perfiles estructurales de acero
AFC. Control de los materiales de fábricas de piezas cerámicas.
AFH. Control de los materiales de fábricas de piezas de hormigón.
ACH. Control de los materiales de cubiertas de piezas de hormigón.
APH. Control de los materiales de pavimentos de piezas de hormigón.
AMC. Control de morteros para albañilería.

OTRAS REFERENCIAS
Miembro de AECOR.
Miembro de EuroLab-España.
Miembro de la Asociación Española de Ingeniería Sísmica (AESI).
Miembro de la British Masonry Society.
Miembro de RAITEC.

ESTE INFORME SOLO AFECTA A LOS MATERIALES SOMETIDOS A ENSAYO. PROHIBIDA LA REPRODUCCION PARCIAL SIN LA APROBACION POR ESCRITO DEL LABORATORIO

Pag. 1/1



Laboratorio del Instituto de Investigación Desarrollo y Control de Calidad en la Edificación

Parque Tecnológico de Andalucía
C/ Severo Ochoa, nº 6 - 29590 Campanillas (Málaga)
Telf. 95 202 81 90 - Fax 95 202 81 91
E-MAIL: lidycce@lidycce.es
Web: www.lidycce.es

**Sistema de Calidad
UNE EN ISO 9001:2000
Certificado por
AENOR nº ER-0737/2000**

Nº ACTA	PRESUPUESTO	EXPEDIENTE	ENTRADA	FECHA DE EMISIÓN
Nº 33	24522	13083	.2009/8096	03/08/2009

DESTINATARIO

INSERCO INGENIEROS, S.L.
AVDA. AMERICO VESPUCIO, 5 PORTAL 3-D3
ISLA DE LA CARTUJA
41092-SEVILLA

ACTA DE RESULTADOS

OBRA : GEOTECNICO AUTOVIA GR-43 TRAMO: ATARFE-GRANADA: ESTRUCTURA A-92G SOBRE FFCC
POBLACION OBRA: ATARFE - GRANADA
PETICIONARIO: INSERCO INGENIEROS, S.L.
FECHA MUESTREO : 29/06/2009 ALBARAN:
MATERIAL : MUESTRA DE SONDEO S-1 M.INALTERADA PROFUN: 25.20 A 25.80 MTS
RECOGIDO EN : - ENTREGADO POR : Muestreado por laboratorio

SL-46

MÉTODOS DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA AGRESIVIDAD DE LOS SUELOS AL HORMIGÓN: ACIDEZ BAUMANN-GULLY S/ ANEJO 5 DE EHE

Ensayo SL-46 Nº de Ensayo: 384925
Fecha Inicio del Ensayo: 15/07/2009 Fecha Fin del Ensayo: 15/07/2009

ACIDEZ BAUMANN-GULLY	
ACIDEZ BAUMAN-GULLY (ml/Kg suelo)	0
ESPECIFICACIÓN EHE: Grado de agresividad del suelo para el hormigón	DEBIL: >20

Vº Bº DIRECTOR/A SUPLENTE
INSERCO INGENIEROS, S.L.

Copias enviadas a:

RESPONSABLE TÉCNICO DE ENSAYO

Fdo. NURIA ALBA CARBALLO
LICENCIADA EN CIENCIAS QUIMICAS

INSCRITO EN EL REGISTRO DE LABORATORIOS DE ENSAYO ACREDITADOS, BOJA Nº59 DE 28 DE MARZO DE 2005, CON EL NÚMERO LE031-MA05 PARA LA REALIZACIÓN DE ENSAYOS INCLUIDOS EN LAS ÁREAS:
EHA. Control del hormigón, sus componentes y de las armaduras de acero.
EHC. Control de hormigón y componentes.
GTC. Sondeos, toma de muestras y ensayos "in situ" de reconocimientos geotécnicos
GTL. Ensayos de laboratorio de geotecnia.
VSG. Suelos, áridos, mezclas bituminosas y materiales constituyentes en viales.
VSF. Control de firmes flexibles y bituminosos en viales

EAS. Control de la soldadura de perfiles estructurales de acero
AFC. Control de los materiales de fábricas de piezas cerámicas.
AFH. Control de los materiales de fábricas de piezas de hormigón.
ACH. Control de los materiales de cubiertas de piezas de hormigón.
APH. Control de los materiales de pavimentos de piezas de hormigón.
AMC. Control de morteros para albañilería.

OTRAS REFERENCIAS
Miembro de AECOR.
Miembro de EuroLab-España.
Miembro de la Asociación Española de Ingeniería Sísmica (AESI).
Miembro de la British Masonry Society.
Miembro de RAITEC.

ESTE INFORME SOLO AFECTA A LOS MATERIALES SOMETIDOS A ENSAYO. PROHIBIDA LA REPRODUCCION PARCIAL SIN LA APROBACION POR ESCRITO DEL LABORATORIO

Pag. 1/1

Laboratorio del Instituto de Investigación desarrollo y control de calidad en la edificación, s.l . P.T.A (Málaga)

Laboratorio del Instituto de Investigación desarrollo y control de calidad en la edificación, s.l . P.T.A (Málaga)



Laboratorio del Instituto de Investigación Desarrollo y Control de Calidad en la Edificación

Parque Tecnológico de Andalucía
C/ Severo Ochoa, nº 6 - 29590 Campanillas (Málaga)
Telf. 95 202 81 90 - Fax: 95 202 81 91
E-MAIL: lidycce@lidycce.es
Web: www.lidycce.es

**Sistema de Calidad
UNE EN ISO 9001:2000
Certificado por
AENOR nº ER-0737/2000**

Nº ACTA	PRESUPUESTO	EXPEDIENTE	ENTRADA	FECHA DE EMISIÓN
Nº 36	24522	13083	.2009/8097	03/08/2009

DESTINATARIO

INSERCO INGENIEROS, S.L.
AVDA. AMERICO VESPUCCIO, 5 PORTAL 3-D3
ISLA DE LA CARTUJA
41092 - SEVILLA
Sevilla

ACTA DE RESULTADOS

OBRA : GEOTECNICO AUTOVIA GR-43 TRAMO: ATARFE-GRANADA: ESTRUCTURA A-92G SOBRE FFCC
POBLACION OBRA : ATARFE - GRANADA
PETICIONARIO : INSERCO INGENIEROS, S.L.
FECHA MUESTREO : 29/06/2009 ALBARAN:
MATERIAL : MUESTRA DE SONDEO S-1 S.P.T. PROFUN: 35.00 A 35.30 MTS
RECOGIDO EN : - ENTREGADO POR : Muestreado por laboratorio

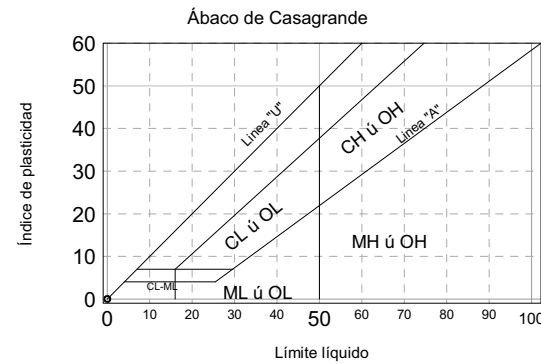
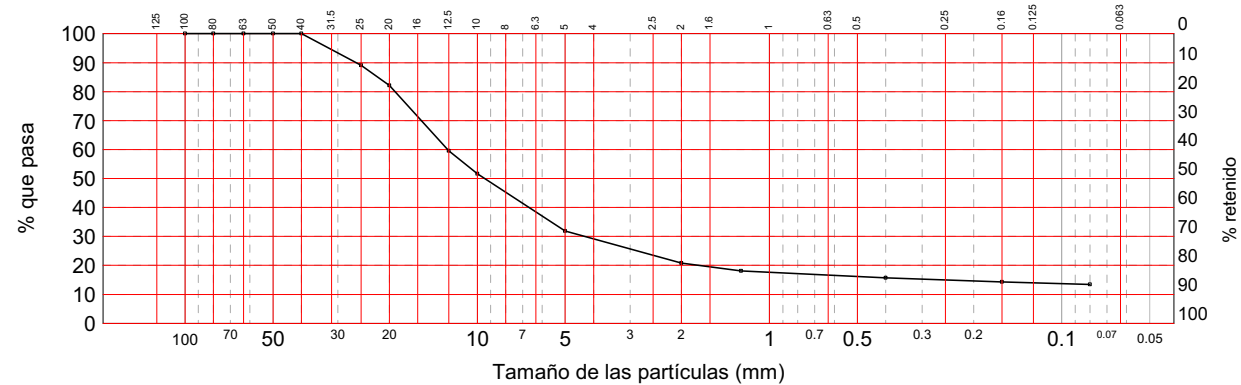
SL-103

GRANULOMETRÍA DE SUELOS POR TAMIZADO.
S/UNE 103101:1995

Ensayo SL-103 Nº de Ensayo: 384928
Fecha Inicio del Ensayo: 10/07/2009 Fecha Fin del Ensayo: 16/07/2009

Tamiz (mm)	100	80	63	50	40	25	20	12.5	10	5	2	1.25	0.4	0.16	0.08
Pasa (%)	100	100	100	100	100	89	82	60	52	32	21	18	16	14	13.4

Curva granulométrica



LÍMITES POR EL MÉTODO DE LA CUCHARA DE CASAGRANDE S/NLT 105 y NLT 106

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

Clasificación del suelo

--	--

Vº Bº DIRECTOR/A SUPLENTE
INSERCO INGENIEROS, S.L.

RESPONSABLE TÉCNICO DE ENSAYO

Juan Miguel García Morales
Fdo. JUAN MIGUEL GARCIA MORALES
INGENIERO DE CAMINOS

Miguel Ángel Martínez
Fdo. MIGUEL ANGEL MARTINEZ
LIC. CIENCIAS GEOLÓGICAS

INSCRITO EN EL REGISTRO DE LABORATORIOS DE ENSAYO ACREDITADOS, BOJA Nº59 DE 28 DE MARZO DE 2005, CON EL NÚMERO LE031-MA05 PARA LA REALIZACIÓN DE ENSAYOS INCLUIDOS EN LAS ÁREAS:
EHA. Control del hormigón, sus componentes y de las armaduras de acero.
EHC. Control de hormigón y componentes.
GTC. Sondeos, toma de muestras y ensayos "in situ" de reconocimientos geotécnicos
GTL. Ensayos de laboratorio de geotecnia.
VSG. Suelos, áridos, mezclas bituminosas y materiales constituyentes en viales.
VSF. Control de firmes flexibles y bituminosos en viales

EAS. Control de la soldadura de perfiles estructurales de acero
AFC. Control de los materiales de fábrica de piezas cerámicas.
AFH. Control de los materiales de fábrica de piezas de hormigón.
ACH. Control de los materiales de cubiertas de piezas de hormigón.
APH. Control de los materiales de pavimentos de piezas de hormigón.
AMC. Control de morteros para albañilería.

OTRAS REFERENCIAS
Miembro de AECOR.
Miembro de EuroLab-España.
Miembro de la Asociación Española de Ingeniería Sísmica (AEIS).
Miembro de la British Masonry Society.
Miembro de RAITEC.



Laboratorio del Instituto de Investigación Desarrollo y Control de Calidad en la Edificación

Parque Tecnológico de Andalucía
C/ Severo Ochoa, nº 6 - 29590 Campanillas (Málaga)
Telf. 95 202 81 90 - Fax: 95 202 81 91
E-MAIL: lidycce@lidycce.es
Web: www.lidycce.es

**Sistema de Calidad
UNE EN ISO 9001:2000
Certificado por
AENOR nº ER-0737/2000**

Nº ACTA	PRESUPUESTO	EXPEDIENTE	ENTRADA	FECHA DE EMISIÓN
Nº 35	24522	13083	.2009/8096	03/08/2009

DESTINATARIO

INSERCO INGENIEROS, S.L.
AVDA. AMERICO VESPUCCIO, 5 PORTAL 3-D3
ISLA DE LA CARTUJA
41092-SEVILLA

ACTA DE RESULTADOS

OBRA: GEOTECNICO AUTOVIA GR-43 TRAMO: ATARFE-GRANADA: ESTRUCTURA A-92G SOBRE FFCC
POBLACION OBRA: ATARFE - GRANADA
PETICIONARIO: INSERCO INGENIEROS, S.L.
FECHA MUESTREO : 29/06/2009 ALBARAN:
MATERIAL : MUESTRA DE SONDEO S-1 M.INALTERADA PROFUN: 25.20 A 25.80 MTS
RECOGIDO EN : - ENTREGADO POR : Muestreado por laboratorio

SL-74

DETERMINACION DEL CONTENIDO EN SALES SOLUBLES DE LOS SUELOS. S/NLT-114/99.

Ensayo SL-74 Nº de Ensayo: 384927
Fecha Inicio del Ensayo: 15/07/2009 Fecha Fin del Ensayo: 17/07/2009

SALES SOLUBLES (%)	1.28
--------------------	------

Vº Bº DIRECTOR/A SUPLENTE
INSERCO INGENIEROS, S.L.

RESPONSABLE TÉCNICO DE ENSAYO

Juan Miguel García Morales
Fdo. JUAN MIGUEL GARCIA MORALES
INGENIERO DE CAMINOS

Nuria Alba Carballo
Fdo. NURIA ALBA CARBALLO
LICENCIADA EN CIENCIAS QUÍMICAS

INSCRITO EN EL REGISTRO DE LABORATORIOS DE ENSAYO ACREDITADOS, BOJA Nº59 DE 28 DE MARZO DE 2005, CON EL NÚMERO LE031-MA05 PARA LA REALIZACIÓN DE ENSAYOS INCLUIDOS EN LAS ÁREAS:
EHA. Control del hormigón, sus componentes y de las armaduras de acero.
EHC. Control de hormigón y componentes.
GTC. Sondeos, toma de muestras y ensayos "in situ" de reconocimientos geotécnicos
GTL. Ensayos de laboratorio de geotecnia.
VSG. Suelos, áridos, mezclas bituminosas y materiales constituyentes en viales.
VSF. Control de firmes flexibles y bituminosos en viales

EAS. Control de la soldadura de perfiles estructurales de acero
AFC. Control de los materiales de fábrica de piezas cerámicas.
AFH. Control de los materiales de fábrica de piezas de hormigón.
ACH. Control de los materiales de cubiertas de piezas de hormigón.
APH. Control de los materiales de pavimentos de piezas de hormigón.
AMC. Control de morteros para albañilería.

OTRAS REFERENCIAS
Miembro de AECOR.
Miembro de EuroLab-España.
Miembro de la Asociación Española de Ingeniería Sísmica (AEIS).
Miembro de la British Masonry Society.
Miembro de RAITEC.



Laboratorio del Instituto de Investigación Desarrollo y Control de Calidad en la Edificación

Parque Tecnológico de Andalucía
C/ Severo Ochoa, nº 6 - 29590 Campanillas (Málaga)
Telf. 95 202 81 90 - Fax 95 202 81 91
E-MAIL: lidycce@lidycce.es
Web: www.lidycce.es

**Sistema de Calidad
UNE EN ISO 9001:2000
Certificado por
AENOR nº ER-0737/2000**

Nº ACTA	PRESUPUESTO	EXPEDIENTE	ENTRADA	FECHA DE EMISIÓN
Nº 38	24522	13083	.2009/8098	03/08/2009

DESTINATARIO

INSERCO INGENIEROS, S.L.
AVDA. AMERICO VESPUCCIO, 5 PORTAL 3-D3
ISLA DE LA CARTUJA
41092-SEVILLA

ACTA DE RESULTADOS

OBRA : GEOTECNICO AUTOVIA GR-43 TRAMO: ATARFE-GRANADA: ESTRUCTURA A-92G SOBRE FFCC
POBLACION OBRA : ATARFE - GRANADA
PETICIONARIO : INSERCO INGENIEROS, S.L.
FECHA MUESTREO : 29/06/2009 ALBARAN:
MATERIAL : MUESTRA DE SONDEO S-1 M.INALTERADA PROFUN: 37.80 A 38.40 MTS
RECOGIDO EN : - ENTREGADO POR : Muestreado por laboratorio

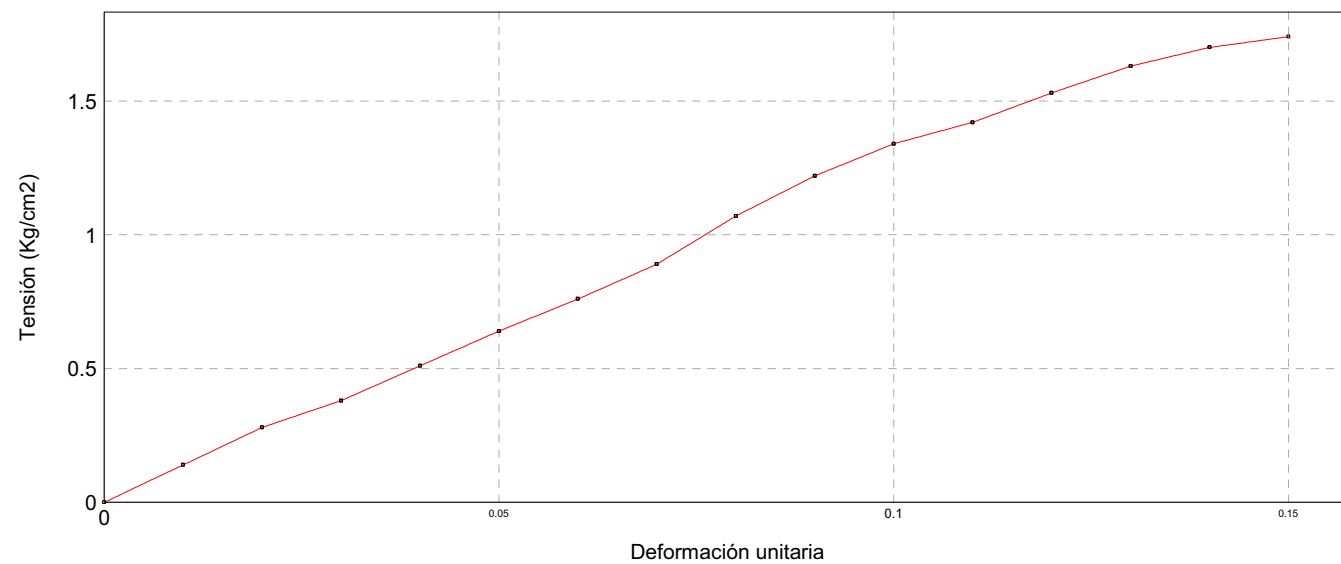
SL-26

ENSAYO DE ROTURA A COMPRESIÓN SIMPLE EN PROBETAS DE SUELO. S/UNE 103-400-93

Ensayo SL-26 Nº de Ensayo: 384932
Fecha Inicio del Ensayo: 10/07/2009 Fecha Fin del Ensayo: 16/07/2009

DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN SIMPLE	
ALTURA (cm)	12
DIÁMETRO (cm)	6
DENSIDAD SECA (g/cm³)	1.74
DENSIDAD HÚMEDA (g/cm³)	2.01
HUMEDAD (%)	15.6
RESISTENCIA A COMPRESIÓN SIMPLE (kg/cm²)	1.74
DEFORMACIÓN EN ROTURA (%)	15
FORMA DE ROTURA	

TENSIÓN-DEFORMACIÓN



Vº Bº DIRECTOR/A SUPLENTE
Copias enviadas a:
INSERCO INGENIEROS, S.L.

RESPONSABLE TÉCNICO DE ENSAYO

Fdo. MIGUEL ANGEL MARTINEZ
LIC. CIENCIAS GEOLÓGICAS

INSCRITO EN EL REGISTRO DE LABORATORIOS DE ENSAYO ACREDITADOS, BOJA Nº59 DE 28 DE MARZO DE 2005, CON EL NÚMERO LE031-MA05 PARA LA REALIZACIÓN DE ENSAYOS INCLUIDOS EN LAS ÁREAS:
EHA. Control del hormigón, sus componentes y de las armaduras de acero.
EHC. Control de hormigón y componentes.
GTC. Sondeos, toma de muestras y ensayos "in situ" de reconocimientos geotécnicos
GTL. Ensayos de laboratorio de geotecnia.
VSG. Suelos, áridos, mezclas bituminosas y materiales constituyentes en viales.
VSF. Control de firmes flexibles y bituminosos en viales

EAS. Control de la soldadura de perfiles estructurales de acero
AFC. Control de los materiales de fábrica de piezas cerámicas.
AFH. Control de los materiales de fábrica de piezas de hormigón.
ACH. Control de los materiales de cubiertas de piezas de hormigón.
APH. Control de los materiales de pavimentos de piezas de hormigón.
AMC. Control de morteros para albañilería.

OTRAS REFERENCIAS
Miembro de AECOR.
Miembro de Eurotab-España.
Miembro de la Asociación Española de Ingeniería Sismica (AESI).
Miembro de la British Masonry Society.
Miembro de RAITEC.



Laboratorio del Instituto de Investigación Desarrollo y Control de Calidad en la Edificación

Parque Tecnológico de Andalucía
C/ Severo Ochoa, nº 6 - 29590 Campanillas (Málaga)
Telf. 95 202 81 90 - Fax 95 202 81 91
E-MAIL: lidycce@lidycce.es
Web: www.lidycce.es

**Sistema de Calidad
UNE EN ISO 9001:2000
Certificado por
AENOR nº ER-0737/2000**

Nº ACTA	PRESUPUESTO	EXPEDIENTE	ENTRADA	FECHA DE EMISIÓN
Nº 37	24522	13083	.2009/8098	03/08/2009

DESTINATARIO

INSERCO INGENIEROS, S.L.
AVDA. AMERICO VESPUCCIO, 5 PORTAL 3-D3
ISLA DE LA CARTUJA
41092 - SEVILLA
Sevilla

ACTA DE RESULTADOS

OBRA : GEOTECNICO AUTOVIA GR-43 TRAMO: ATARFE-GRANADA: ESTRUCTURA A-92G SOBRE FFCC
POBLACION OBRA : ATARFE - GRANADA
PETICIONARIO : INSERCO INGENIEROS, S.L.
FECHA MUESTREO : 29/06/2009 ALBARAN:
MATERIAL : MUESTRA DE SONDEO S-1 M.INALTERADA PROFUN: 37.80 A 38.40 MTS
RECOGIDO EN : - ENTREGADO POR : Muestreado por laboratorio

SL-01, SL-44, SL-103

Ensayo SL-01 Nº de Ensayo: 384929
Fecha Inicio del Ensayo: 10/07/2009 Fecha Fin del Ensayo: 16/07/2009

Ensayo SL-44 Nº de Ensayo: 384930
Fecha Inicio del Ensayo: 10/07/2009 Fecha Fin del Ensayo: 16/07/2009

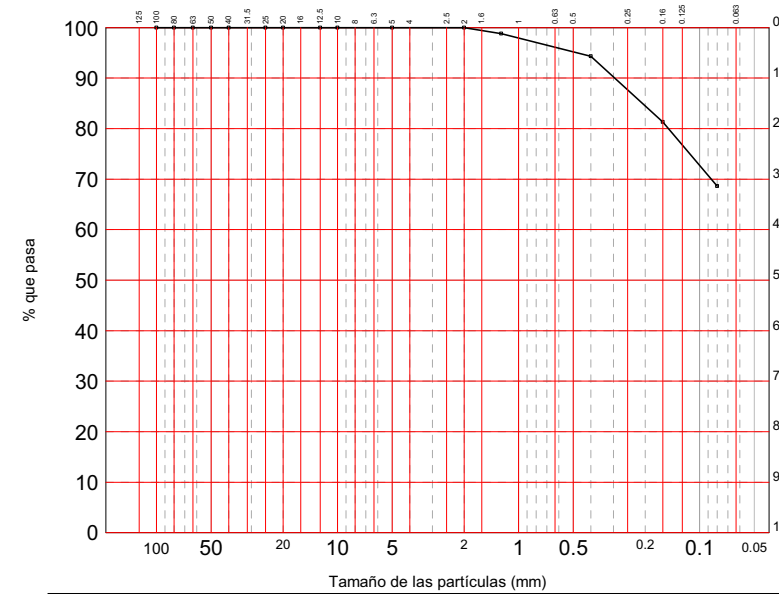
Ensayo SL-103 Nº de Ensayo: 384931
Fecha Inicio del Ensayo: 10/07/2009 Fecha Fin del Ensayo: 16/07/2009

HUMEDAD DEL SUELO (UNE 103300)	15.58 %
--------------------------------	---------

Densidad humeda	2,255 gr/cm³
Densidad seca	1,950 gr/cm³

Tamiz (mm)	100	80	63	50	40	25	20	12.5	10	5	2	1.25	0.4	0.16	0.08
Pasa (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	99	94	81	68.6

Curva granulométrica



LÍMITES POR EL MÉTODO DE LA CUCHARA DE CASAGRANDE S/NLT 105 y NLT 106	
Límite líquido	22.81
Límite plástico	14.60
Índice de plasticidad	8.21

Clasificación del suelo

Vº Bº DIRECTOR/A SUPLENTE
Copias enviadas a:
INSERCO INGENIEROS, S.L.

RESPONSABLE TÉCNICO DE ENSAYO

Fdo. MIGUEL ANGEL MARTINEZ
INGENIERO DE CAMINOS

Fdo. MIGUEL ANGEL MARTINEZ
LIC. CIENCIAS GEOLÓGICAS

INSCRITO EN EL REGISTRO DE LABORATORIOS DE ENSAYO ACREDITADOS, BOJA Nº59 DE 28 DE MARZO DE 2005, CON EL NÚMERO LE031-MA05 PARA LA REALIZACIÓN DE ENSAYOS INCLUIDOS EN LAS ÁREAS:
EHA. Control del hormigón, sus componentes y de las armaduras de acero.
EHC. Control de hormigón y componentes.
GTC. Sondeos, toma de muestras y ensayos "in situ" de reconocimientos geotécnicos
GTL. Ensayos de laboratorio de geotecnia.
VSG. Suelos, áridos, mezclas bituminosas y materiales constituyentes en viales.
VSF. Control de firmes flexibles y bituminosos en viales

EAS. Control de la soldadura de perfiles estructurales de acero
AFC. Control de los materiales de fábrica de piezas cerámicas.
AFH. Control de los materiales de fábrica de piezas de hormigón.
ACH. Control de los materiales de cubiertas de piezas de hormigón.
APH. Control de los materiales de pavimentos de piezas de hormigón.
AMC. Control de morteros para albañilería.

OTRAS REFERENCIAS
Miembro de AECOR.
Miembro de Eurotab-España.
Miembro de la Asociación Española de Ingeniería Sismica (AESI).
Miembro de la British Masonry Society.
Miembro de RAITEC.



Laboratorio del Instituto de Investigación Desarrollo y Control de Calidad en la Edificación

Laboratorio de Ensayos

Parque Tecnológico de Andalucía
C/ Severo Ochoa, nº 6 - 29590 Campanillas (Málaga)
Telf. 95 202 81 90 - Fax 95 202 81 91
E-MAIL: lidyccce@lidyccce.es
Web: www.lidyccce.es

**Sistema de Calidad
UNE EN ISO 9001:2000
Certificado por
AENOR nº ER-0737/2000**

Nº ACTA	PRESUPUESTO	EXPEDIENTE	ENTRADA	FECHA DE EMISIÓN
Nº 40	24522	13083	.2009/8098	03/08/2009

DESTINATARIO

INSERCO INGENIEROS, S.L.
AVDA. AMERICO VESPUCCIO, 5 PORTAL 3-D3
ISLA DE LA CARTUJA
41092-SEVILLA

SL-74

DETERMINACION DEL CONTENIDO EN SALES SOLUBLES DE LOS SUELOS. S/NLT-114/99.

ACTA DE RESULTADOS

OBRA: GEOTECNICO AUTOVIA GR-43 TRAMO: ATARFE-GRANADA: ESTRUCTURA A-92G SOBRE FFCC
POBLACION OBRA: ATARFE - GRANADA
PETICIONARIO: INSERCO INGENIEROS, S.L.
FECHA MUESTREO: 29/06/2009 ALBARAN:
MATERIAL: MUESTRA DE SONDEO S-1 M.INALTERADA PROFUN: 37.80 A 38.40 MTS
RECOGIDO EN: - ENTREGADO POR: Muestreado por laboratorio

Ensayo SL-74 Nº de Ensayo: 384934
Fecha Inicio del Ensayo: 14/07/2009 Fecha Fin del Ensayo: 16/07/2009

SALES SOLUBLES (%)	1.18
--------------------	------



**ENAC
ENSAYOS**

Nº314/LE671 - Nº314/LE680
Nº314/LE800 - Nº314/LE801

Laboratorio del Instituto de Investigación Desarrollo y Control de Calidad en la Edificación

Parque Tecnológico de Andalucía, C/ Severo Ochoa, nº 6
CP 29590 Campanillas (Málaga) Telf. 95 202 81 90 - Fax 95 202 81 91
E-MAIL: lidyccce@lidyccce.es Web: www.lidyccce.es

Sistema de Calidad UNE-EN ISO 9001:2000 Certificado por AENOR nº ER-0737/2000

Nº ACTA	PRESUPUESTO	EXPEDIENTE	ENTRADA	FECHA DE EMISIÓN
Nº 39	24522	13083	.2009/8098	03/08/2009

DESTINATARIO

INSERCO INGENIEROS, S.L.
AVDA. AMERICO VESPUCCIO, 5 PORTAL 3-D3
ISLA DE LA CARTUJA
41092 - SEVILLA
Sevilla

SL-47

OBRA: GEOTECNICO AUTOVIA GR-43 TRAMO: ATARFE-GRANADA: ESTRUCTURA A-92G SOBRE FFCC
PETICIONARIO: INSERCO INGENIEROS, S.L.
FECHA MUESTREO: 29/06/2009 ALBARAN:
MATERIAL: MUESTRA DE SONDEO S-1 M.INALTERADA PROFUN: 37.80 A 38.40 MTS
RECOGIDO EN: - ENTREGADO POR: Muestreado por laboratorio

DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO EN MATERIA ORGÁNICA OXIDABLE DE UN SUELO POR EL MÉTODO DEL PERMANGANATO POTÁSICO S/UNE 103.204-93 Y ERRATUM. (Ensayo acreditado por ENAC con número 314/LE680)

Ensayo SL-47 Nº de Ensayo: 384933
Fecha Inicio del Ensayo: 10/07/2009 Fecha Fin del Ensayo: 16/07/2009

MATERIA ORGÁNICA EN LA MUESTRA (%)	0.12
------------------------------------	------

Nota: La incertidumbre estimada de los análisis está a disposición del cliente en caso que éste la solicite. El muestreo no está incluido en el alcance de la acreditación. La toma de muestras no está incluida en el alcance de la acreditación de ENAC.

Vº Bº DIRECTOR/A SUPLENTE
INSERCO INGENIEROS, S.L.

RESPONSABLE TÉCNICO DE ENSAYO

Fdo. NURIA ALBA CARBALLO
LICENCIADA EN CIENCIAS QUIMICAS

INSCRITO EN EL REGISTRO DE LABORATORIOS DE ENSAYO ACREDITADOS, BOJA Nº59 DE 28 DE MARZO DE 2005, CON EL NÚMERO LE031-MA05 PARA LA REALIZACIÓN DE ENSAYOS INCLUIDOS EN LAS ÁREAS:
EHA. Control del hormigón, sus componentes y de las armaduras de acero.
EHC. Control de hormigón y componentes.
GTC. Sondeos, toma de muestras y ensayos "in situ" de reconocimientos geotécnicos
GTL. Ensayos de laboratorio de geotecnia.
VSG. Suelos, áridos, mezclas bituminosas y materiales constituyentes en viales.
VSF. Control de firmes flexibles y bituminosos en viales.

OTRAS REFERENCIAS
Miembro de AECOR.
Miembro de EuroLab-España.
Miembro de la Asociación Española de Ingeniería Sísmica (AESI).
Miembro de la British Masonry Society.
Miembro de RAITEC.

ESTE INFORME SOLO AFECTA A LOS MATERIALES SOMETIDOS A ENSAYO. PROHIBIDA LA REPRODUCCION PARCIAL SIN LA APROBACION POR ESCRITO DEL LABORATORIO

Pag. 1/1

Vº Bº DIRECTOR/A SUPLENTE
INSERCO INGENIEROS, S.L.

RESPONSABLE TÉCNICO DE ENSAYO

Fdo. NURIA ALBA CARBALLO
LICENCIADA EN CIENCIAS QUIMICAS

INSCRITO EN EL REGISTRO DE LABORATORIOS DE ENSAYO ACREDITADOS, BOJA Nº59 DE 28 DE MARZO DE 2005, CON EL NÚMERO LE031-MA05 PARA LA REALIZACIÓN DE ENSAYOS INCLUIDOS EN LAS ÁREAS:
EHA. Control del hormigón, sus componentes y de las armaduras de acero.
EHC. Control de hormigón y componentes.
GTC. Sondeos, toma de muestras y ensayos "in situ" de reconocimientos geotécnicos
GTL. Ensayos de laboratorio de geotecnia.
VSG. Suelos, áridos, mezclas bituminosas y materiales constituyentes en viales.
VSF. Control de firmes flexibles y bituminosos en viales.

OTRAS REFERENCIAS
Miembro de AECOR.
Miembro de EuroLab-España.
Miembro de la Asociación Española de Ingeniería Sísmica (AESI).
Miembro de la British Masonry Society.
Miembro de RAITEC.

ESTE INFORME SOLO AFECTA A LOS MATERIALES SOMETIDOS A ENSAYO. PROHIBIDA LA REPRODUCCION PARCIAL SIN LA APROBACION POR ESCRITO DEL LABORATORIO

Pag. 1/1



Laboratorio del Instituto de Investigación Desarrollo y Control de Calidad en la Edificación

Parque Tecnológico de Andalucía
C/ Severo Ochoa, nº 6 - 29590 Campanillas (Málaga)
Telf. 95 202 81 90 - Fax: 95 202 81 91
E-MAIL: lidycc@lidycc.es
Web: www.lidycc.es

**Sistema de Calidad
UNE EN ISO 9001:2000
Certificado por
AENOR nº ER-0737/2000**

OBRA: GEOTECNICO AUTOVIA GR-43 TRAMO: ATARFE-GRANADA: ESTRUCTURA A-92G SOBRE FCCC
Poblacion: ATARFE - GRANADA
PETICIONARIO: INSERCO INGENIEROS, S.L.
FECHA MUESTREO: 15/07/2009
MATERIAL: MUESTRA DE SONDEOS-1 MINALTERADA PROFUN: 44.40 A 45.00 MTS
RECOGIDO EN: MUESTREADO POR: Muestreado por laboratorio

Ensayo: SL-29 N° de Ensayo: 384938
Fecha Inicio del Ensayo: 10/07/2009 Fecha Fin del Ensayo: 16/07/2009

N° ACTA	PRESUPUESTO	EXPEDIENTE	ENTRADA	FECHA EMISION
N° 42	24522	13083	.2009/8099	03/08/2009

DESTINATARIO

INSERCO INGENIEROS, S.L.
AVDA. AMERICO VESPUCIO, 5 PORTAL 3-D3 - ISLA DE LA CARTUJA
41092 SEVILLA
Sevilla

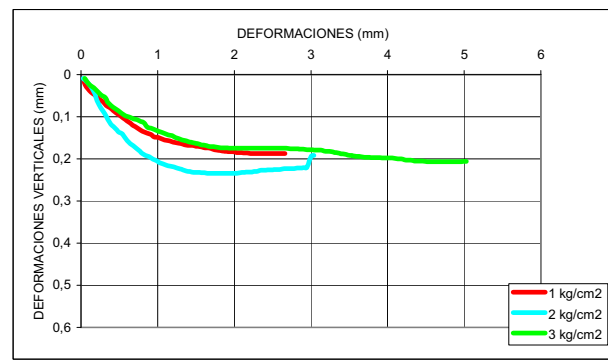
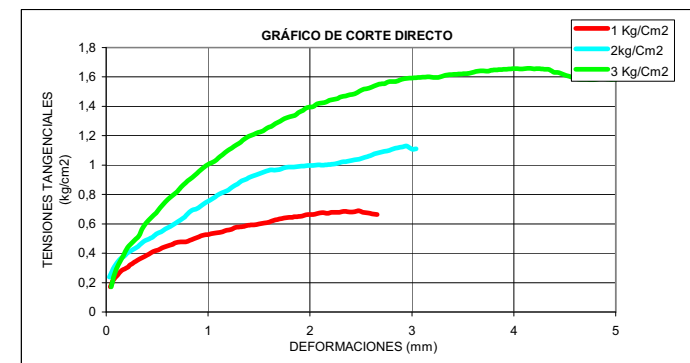
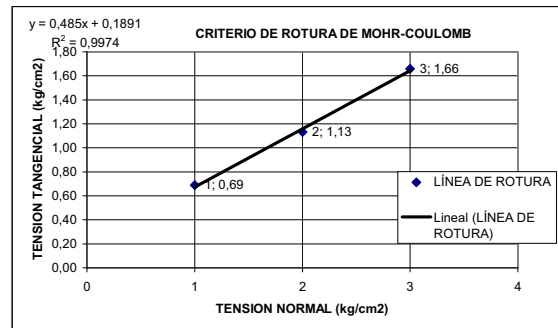
SL-29

DETERMINACIÓN DE LOS PARÁMETROS RESISTENTES AL ESFUERZO CORTANTE DE UNA MUESTRA DE SUELO EN LA CAJA DE CORTE DIRECTO, UNE 103401

MODALIDAD: Consolidado con drenaje

PROBETA Kg/cm²	DENSIDAD HUMEDA Tn / m³	HUMEDAD Inicial	% Final
1	1,96	21,9	22,2
2	1,95	21,6	22,1
3	2,01	19,7	18,8

TENSION NORMAL KG/CM²	TENSION TANGENCIAL KG/CM²	PARAMETROS	
		COHESIÓN (TN/M²)	ANG. ROZ. INT. °
1	0,69	1,89	25,6
2	1,13		
3	1,66		



VºBº DIRECTOR/A

Copias enviadas a:
0

RESPONSABLE TECNICO DE ENSAYO

Fdo. JUAN MIGUEL GARCIA MORALES
0

Fdo. MIGUEL ANGEL MARTINEZ
LIC. CIENCIAS GEOLOGICAS



Laboratorio del Instituto de Investigación Desarrollo y Control de Calidad en la Edificación

Parque Tecnológico de Andalucía
C/ Severo Ochoa, nº 6 - 29590 Campanillas (Málaga)
Telf. 95 202 81 90 - Fax: 95 202 81 91
E-MAIL: lidycc@lidycc.es
Web: www.lidycc.es

**Sistema de Calidad
UNE EN ISO 9001:2000
Certificado por
AENOR nº ER-0737/2000**

ACTA DE RESULTADOS

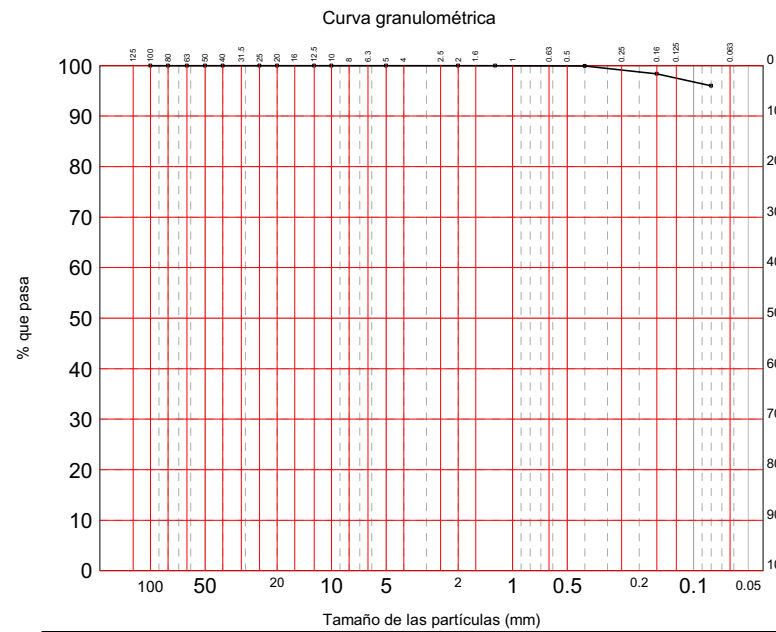
OBRA : GEOTECNICO AUTOVIA GR-43 TRAMO: ATARFE-GRANADA: ESTRUCTURA A-92G SOBRE FCCC
POBLACION OBRA : ATARFE - GRANADA
PETICIONARIO : INSERCO INGENIEROS, S.L.
FECHA MUESTREO : 29/06/2009 ALBARAN:
MATERIAL : MUESTRA DE SONDEO S-1 MINALTERADA PROFUN: 44.40 A 45.00 MTS
RECOGIDO EN : - ENTREGADO POR : Muestreado por laboratorio

Ensayo SL-01 N° de Ensayo: 384935
Fecha Inicio del Ensayo: 10/07/2009 Fecha Fin del Ensayo: 16/07/2009

Ensayo SL-44 N° de Ensayo: 384936
Fecha Inicio del Ensayo: 10/07/2009 Fecha Fin del Ensayo: 16/07/2009

Ensayo SL-103 N° de Ensayo: 384937
Fecha Inicio del Ensayo: 10/07/2009 Fecha Fin del Ensayo: 16/07/2009

Tamiz (mm)	100	80	63	50	40	25	20	12.5	10	5	2	1.25	0.4	0.16	0.08
Pasa (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	98	96.0



LÍMITES POR EL MÉTODO DE LA CUCHARA DE CASAGRANDE S/NLT 105 y NLT 106	
Límite líquido	29.43
Límite plástico	18.99
Índice de plasticidad	10.44

Clasificación del suelo	

Vº Bº DIRECTOR/A SUPLENTE

Copias enviadas a:
INSERCO INGENIEROS, S.L.

RESPONSABLE TÉCNICO DE ENSAYO

Fdo. JUAN MIGUEL GARCIA MORALES
INGENIERO DE CAMINOS

Fdo. MIGUEL ANGEL MARTINEZ
LIC. CIENCIAS GEOLOGICAS

INSCRITO EN EL REGISTRO DE LABORATORIOS DE ENSAYO ACREDITADOS, BOJA N°59 DE 28 DE MARZO DE 2005, CON EL NÚMERO LE031-MA05 PARA LA REALIZACIÓN DE ENSAYOS INCLUIDOS EN LAS ÁREAS:
EHA. Control del hormigón, sus componentes y de las armaduras de acero.
EHC. Control de hormigón y componentes.
GTC. Sondeos, toma de muestras y ensayos "in situ" de reconocimientos geotécnicos
GTL. Ensayos de laboratorio de geotecnia.
VSG. Suelos, áridos, mezclas bituminosas y materiales constituyentes en viales.
VSF. Control de firmes flexibles y bituminosos en viales.

EAS. Control de la soldadura de perfiles estructurales de acero
AFC. Control de los materiales de fibras de piezas cerámicas.
AFH. Control de los materiales de fibras de piezas de hormigón.
ACH. Control de los materiales de cubiertas de piezas de hormigón.
APH. Control de los materiales de pavimentos de piezas de hormigón.
AMC. Control de morteros para albañilería.

OTRAS REFERENCIAS
Miembro de AECOR.
Miembro de Eurotab-España.
Miembro de la Asociación Española de Ingeniería Sísmica (AESI).
Miembro de la British Masonry Society.
Miembro de RAITEC.



Laboratorio del Instituto de Investigación Desarrollo y Control de Calidad en la Edificación

Laboratorio de Ensayos

Parque Tecnológico de Andalucía
C/ Severo Ochoa, nº 6 - 29590 Campanillas (Málaga)
Telf. 95 202 81 90 - Fax 95 202 81 91
E-MAIL: lidycce@lidycce.es
Web: www.lidycce.es

**Sistema de Calidad
UNE EN ISO 9001:2000
Certificado por
AENOR nº ER-0737/2000**

Nº ACTA	PRESUPUESTO	EXPEDIENTE	ENTRADA	FECHA DE EMISIÓN
Nº 44	24522	13083	.2009/8099	03/08/2009

DESTINATARIO

INSERCO INGENIEROS, S.L.
AVDA. AMERICO VESPUCCIO, 5 PORTAL 3-D3
ISLA DE LA CARTUJA
41092-SEVILLA

SL-205

DETERMINACION CUANTITATIVA DEL CONTENIDO DE SULFATOS SOLUBLES EN UN SUELO. S/UNE 103-201:1996.

ACTA DE RESULTADOS

OBRA: GEOTECNICO AUTOVIA GR-43 TRAMO: ATARFE-GRANADA: ESTRUCTURA A-92G SOBRE FFCC
POBLACION OBRA: ATARFE - GRANADA
PETICIONARIO: INSERCO INGENIEROS, S.L.
FECHA MUESTREO : 29/06/2009 ALBARAN:
MATERIAL : MUESTRA DE SONDEO S-1 M.INALTERADA PROFUN: 44.40 A 45.00 MTS
RECOGIDO EN : - ENTREGADO POR : Muestreado por laboratorio

Ensayo SL-205 Nº de Ensayo: 384939
Fecha Inicio del Ensayo: 15/07/2009 Fecha Fin del Ensayo: 21/07/2009

DETERMINACIÓN CUANTITATIVA DEL CONTENIDO DE SULFATOS SOLUBLES EN UN SUELO	
CONTENIDO EN SULFATOS SOLUBLES (SO3) (%)	0.08

Laboratorio del Instituto de Investigación desarrollo y control de calidad en la edificación, s.l . P.T.A (Málaga)



Laboratorio del Instituto de Investigación Desarrollo y Control de Calidad en la Edificación

Laboratorio de Ensayos

Parque Tecnológico de Andalucía
C/ Severo Ochoa, nº 6 - 29590 Campanillas (Málaga)
Telf. 95 202 81 90 - Fax 95 202 81 91
E-MAIL: lidycce@lidycce.es
Web: www.lidycce.es

**Sistema de Calidad
UNE EN ISO 9001:2000
Certificado por
AENOR nº ER-0737/2000**

Nº ACTA	PRESUPUESTO	EXPEDIENTE	ENTRADA	FECHA DE EMISIÓN
Nº 43	24522	13083	.2009/8099	03/08/2009

DESTINATARIO

INSERCO INGENIEROS, S.L.
AVDA. AMERICO VESPUCCIO, 5 PORTAL 3-D3
ISLA DE LA CARTUJA
41092-SEVILLA

SL-26

ENSAYO DE ROTURA A COMPRESIÓN SIMPLE EN PROBETAS DE SUELO. S/UNE 103-400-93

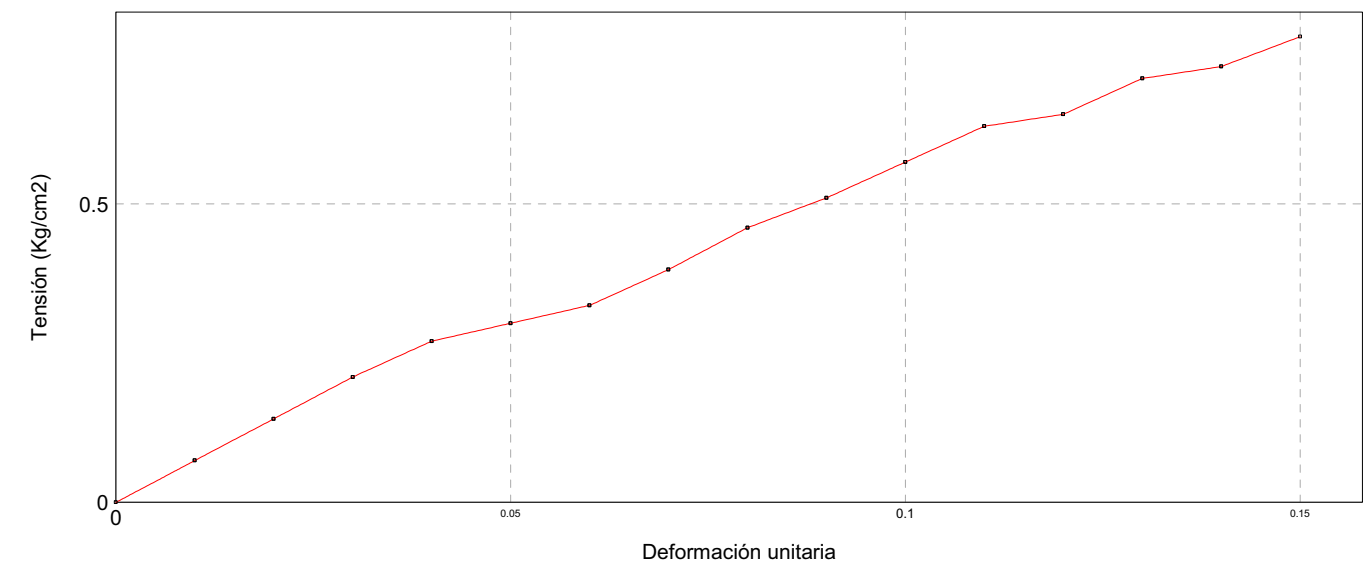
ACTA DE RESULTADOS

OBRA: GEOTECNICO AUTOVIA GR-43 TRAMO: ATARFE-GRANADA: ESTRUCTURA A-92G SOBRE FFCC
POBLACION OBRA: ATARFE - GRANADA
PETICIONARIO: INSERCO INGENIEROS, S.L.
FECHA MUESTREO : 29/06/2009 ALBARAN:
MATERIAL : MUESTRA DE SONDEO S-1 M.INALTERADA PROFUN: 44.40 A 45.00 MTS
RECOGIDO EN : - ENTREGADO POR : Muestreado por laboratorio

Ensayo SL-26 Nº de Ensayo: 384941
Fecha Inicio del Ensayo: 10/07/2009 Fecha Fin del Ensayo: 16/07/2009

DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN SIMPLE	
ALTURA (cm)	12
DIÁMETRO (cm)	6
DENSIDAD SECA (g/cm³)	1.63
DENSIDAD HÚMEDA (g/cm³)	2.01
HUMEDAD (%)	23.5
RESISTENCIA A COMPRESIÓN SIMPLE (kg/cm²)	0.78
DEFORMACIÓN EN ROTURA (%)	15
FORMA DE ROTURA	0

TENSIÓN-DEFORMACIÓN



Vº Bº DIRECTOR/A SUPLENTE
INSERCO INGENIEROS, S.L.

RESPONSABLE TÉCNICO DE ENSAYO

Fdo. NURIA ALBA CARBALLO
LICENCIADA EN CIENCIAS QUIMICAS

Fdo. JUAN MIGUEL GARCIA MORALES
INGENIERO DE CAMINOS

INSCRITO EN EL REGISTRO DE LABORATORIOS DE ENSAYO ACREDITADOS, BOJA Nº59 DE 28 DE MARZO DE 2005, CON EL NÚMERO LE031-MA05 PARA LA REALIZACIÓN DE ENSAYOS INCLUIDOS EN LAS ÁREAS:
EHA. Control del hormigón, sus componentes y de las armaduras de acero.
EHC. Control de hormigón y componentes.
GTC. Sondeos, toma de muestras y ensayos "in situ" de reconocimientos geotécnicos
GTL. Ensayos de laboratorio de geotecnia.
VSG. Suelos, áridos, mezclas bituminosas y materiales constituyentes en viales.
VSF. Control de firmes flexibles y bituminosos en viales.

EAS. Control de la soldadura de perfiles estructurales de acero
AFC. Control de los materiales de fábrica de piezas cerámicas.
AFH. Control de los materiales de fábrica de piezas de hormigón.
ACH. Control de los materiales de cubiertas de piezas de hormigón.
APH. Control de los materiales de pavimentos de piezas de hormigón.
AMC. Control de morteros para albañilería.

OTRAS REFERENCIAS
Miembro de AECOR.
Miembro de EuroLab-España.
Miembro de la Asociación Española de Ingeniería Sísmica (AES).
Miembro de la British Mansory Society
Miembro de RAITEC.

Vº Bº DIRECTOR/A SUPLENTE
INSERCO INGENIEROS, S.L.

RESPONSABLE TÉCNICO DE ENSAYO

Fdo. MIGUEL ANGEL MARTINEZ
LIC. CIENCIAS GEOLOGICAS

Fdo. JUAN MIGUEL GARCIA MORALES
INGENIERO DE CAMINOS

INSCRITO EN EL REGISTRO DE LABORATORIOS DE ENSAYO ACREDITADOS, BOJA Nº59 DE 28 DE MARZO DE 2005, CON EL NÚMERO LE031-MA05 PARA LA REALIZACIÓN DE ENSAYOS INCLUIDOS EN LAS ÁREAS:
EHA. Control del hormigón, sus componentes y de las armaduras de acero.
EHC. Control de hormigón y componentes.
GTC. Sondeos, toma de muestras y ensayos "in situ" de reconocimientos geotécnicos
GTL. Ensayos de laboratorio de geotecnia.
VSG. Suelos, áridos, mezclas bituminosas y materiales constituyentes en viales.
VSF. Control de firmes flexibles y bituminosos en viales.

EAS. Control de la soldadura de perfiles estructurales de acero
AFC. Control de los materiales de fábrica de piezas cerámicas.
AFH. Control de los materiales de fábrica de piezas de hormigón.
ACH. Control de los materiales de cubiertas de piezas de hormigón.
APH. Control de los materiales de pavimentos de piezas de hormigón.
AMC. Control de morteros para albañilería.

OTRAS REFERENCIAS
Miembro de AECOR.
Miembro de EuroLab-España.
Miembro de la Asociación Española de Ingeniería Sísmica (AES).
Miembro de la British Mansory Society
Miembro de RAITEC.

Laboratorio del Instituto de Investigación desarrollo y control de calidad en la edificación, s.l . P.T.A (Málaga)



Laboratorio del Instituto de Investigación Desarrollo y Control de Calidad en la Edificación

Sistema de Calidad
UNE EN ISO 9001:2000
Certificado por
AENOR nº ER-0737/2000

Parque Tecnológico de Andalucía
C/ Severo Ochoa, nº 6 - 29590 Campanillas (Málaga)
Telf. 95 202 81 90 - Fax 95 202 81 91
E-MAIL: lidycce@lidycce.es
Web: www.lidycce.es

NºACTA	PRESUPUESTO	EXPEDIENTE	ENTRADA	FECHA DE EMISIÓN
Nº 46	24522	13083	.2009/8100	03/08/2009

DESTINATARIO

INSERCO INGENIEROS, S.L.
AVDA. AMERICO VESPUCIO, 5 PORTAL 3-D3
ISLA DE LA CARTUJA
41092 - SEVILLA
Sevilla

ACTA DE RESULTADOS

OBRA : GEOTECNICO AUTOVIA GR-43 TRAMO: ATARFE-GRANADA: ESTRUCTURA A-92G SOBRE FFCC
POBLACION OBRA : ATARFE - GRANADA
PETICIONARIO : INSERCO INGENIEROS, S.L.
FECHA MUESTREO : 29/06/2009 ALBARAN:
MATERIAL : MUESTRA DE SONDEO S-1 M.INALTERADA PROFUN: 48.00 A 48.50 MTS
RECOGIDO EN : - ENTREGADO POR : Muestreado por laboratorio

SL-01, SL-44, SL-103

HUMEDAD DE UN SUELO MEDIANTE SECADO EN ESTUFA S/UNE 103-300:1993 (NLT-102/98).
DENSIDAD DE UN SUELO. MÉTODO DE LA BALANZA HIDROSTÁTICA. S/UNE 103-301-94, NLT-206/91.
GRANULOMETRÍA DE SUELOS POR TAMIZADO. S/UNE 103101:1995

HUMEDAD DEL SUELO (UNE 103300)	20.97 %
--------------------------------	---------

Densidad humeda	2,217 gr/cm ³
Densidad seca	1,833 gr/cm ³

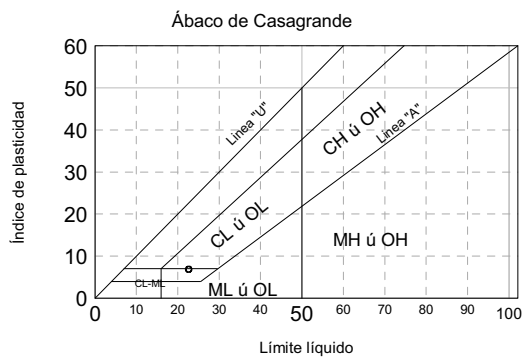
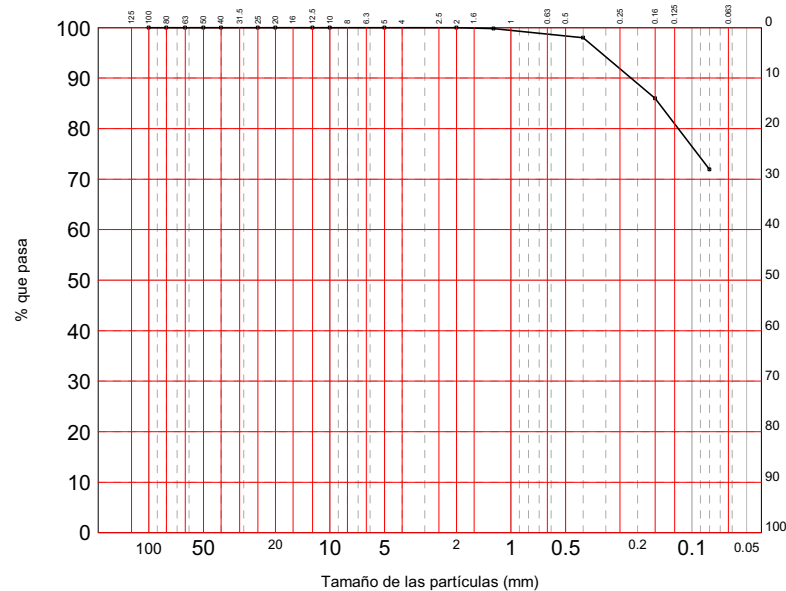
Ensayo SL-01 Nº de Ensayo: 384942
Fecha Inicio del Ensayo: 10/07/2009 Fecha Fin del Ensayo: 16/07/2009

Ensayo SL-44 Nº de Ensayo: 384943
Fecha Inicio del Ensayo: 10/07/2009 Fecha Fin del Ensayo: 16/07/2009

Ensayo SL-103 Nº de Ensayo: 384944
Fecha Inicio del Ensayo: 10/07/2009 Fecha Fin del Ensayo: 16/07/2009

Tamiz (mm)	100	80	63	50	40	25	20	12.5	10	5	2	1.25	0.4	0.16	0.08
Pasa (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	98	86	71.9

Curva granulométrica



LÍMITES POR EL MÉTODO DE LA CUCHARA DE CASAGRANDE S/NLT 105 y NLT 106	
Límite líquido	22.63
Límite plástico	15.74
Índice de plasticidad	6.89

Clasificación del suelo

Vº Bº DIRECTOR/A SUPLENTE

Copias enviadas a:
INSERCO INGENIEROS, S.L.

RESPONSABLE TÉCNICO DE ENSAYO

Fdo. MIGUEL ANGEL MARTINEZ
LIC. CIENCIAS GEOLOGICAS

INSCRITO EN EL REGISTRO DE LABORATORIOS DE ENSAYO ACREDITADOS, BOJA Nº59 DE 28 DE MARZO DE 2005, CON EL NÚMERO LE031-MA05 PARA LA REALIZACIÓN DE ENSAYOS INCLUIDOS EN LAS ÁREAS:
EHA. Control del hormigón, sus componentes y de las armaduras de acero.
EHC. Control de hormigón y componentes.
GTC. Sondeos, toma de muestras y ensayos "in situ" de reconocimientos geotécnicos
GTL. Ensayos de laboratorio de geotecnia.
VSG. Suelos, áridos, mezclas bituminosas y materiales constituyentes en viales.
VSF. Control de firmes flexibles y bituminosos en viales.

EAS. Control de la soldadura de perfiles estructurales de acero
AFC. Control de los materiales de fibras de piezas cerámicas.
AFH. Control de los materiales de fibras de piezas de hormigón.
ACH. Control de los materiales de cubiertas de piezas de hormigón.
APH. Control de los materiales de pavimentos de piezas de hormigón.
AMC. Control de morteros para albañilería.

OTRAS REFERENCIAS
Miembro de AECOR.
Miembro de EuroLab-España.
Miembro de la Asociación Española de Ingeniería Sísmica (AES).
Miembro de la British Masonry Society.
Miembro de RAITEC.



Laboratorio del Instituto de Investigación Desarrollo y Control de Calidad en la Edificación

Sistema de Calidad
UNE EN ISO 9001:2000
Certificado por
AENOR nº ER-0737/2000

Parque Tecnológico de Andalucía
C/ Severo Ochoa, nº 6 - 29590 Campanillas (Málaga)
Telf. 95 202 81 90 - Fax 95 202 81 91
E-MAIL: lidycce@lidycce.es
Web: www.lidycce.es

NºACTA	PRESUPUESTO	EXPEDIENTE	ENTRADA	FECHA DE EMISIÓN
Nº 45	24522	13083	.2009/8099	03/08/2009

DESTINATARIO

INSERCO INGENIEROS, S.L.
AVDA. AMERICO VESPUCIO, 5 PORTAL 3-D3
ISLA DE LA CARTUJA
41092-SEVILLA

ACTA DE RESULTADOS

OBRA : GEOTECNICO AUTOVIA GR-43 TRAMO: ATARFE-GRANADA: ESTRUCTURA A-92G SOBRE FFCC
POBLACION OBRA : ATARFE - GRANADA
PETICIONARIO : INSERCO INGENIEROS, S.L.
FECHA MUESTREO : 29/06/2009 ALBARAN:
MATERIAL : MUESTRA DE SONDEO S-1 M.INALTERADA PROFUN: 44.40 A 45.00 MTS
RECOGIDO EN : - ENTREGADO POR : Muestreado por laboratorio

SL-46

MÉTODOS DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA AGRESIVIDAD DE LOS SUELOS AL HORMIGÓN: ACIDEZ BAUMANN-GULLY S/ ANEJO 5 DE EHE

Ensayo SL-46 Nº de Ensayo: 384940
Fecha Inicio del Ensayo: 15/07/2009 Fecha Fin del Ensayo: 15/07/2009

ACIDEZ BAUMANN-GULLY	
ACIDEZ BAUMAN-GULLY (ml/Kg suelo)	0
ESPECIFICACIÓN EHE: Grado de agresividad del suelo para el hormigón	DEBIL: >20

Vº Bº DIRECTOR/A SUPLENTE

Copias enviadas a:
INSERCO INGENIEROS, S.L.

RESPONSABLE TÉCNICO DE ENSAYO

Fdo. NURIA ALBA CARBALLO
LICENCIADA EN CIENCIAS QUIMICAS

INSCRITO EN EL REGISTRO DE LABORATORIOS DE ENSAYO ACREDITADOS, BOJA Nº59 DE 28 DE MARZO DE 2005, CON EL NÚMERO LE031-MA05 PARA LA REALIZACIÓN DE ENSAYOS INCLUIDOS EN LAS ÁREAS:
EHA. Control del hormigón, sus componentes y de las armaduras de acero.
EHC. Control de hormigón y componentes.
GTC. Sondeos, toma de muestras y ensayos "in situ" de reconocimientos geotécnicos
GTL. Ensayos de laboratorio de geotecnia.
VSG. Suelos, áridos, mezclas bituminosas y materiales constituyentes en viales.
VSF. Control de firmes flexibles y bituminosos en viales.

EAS. Control de la soldadura de perfiles estructurales de acero
AFC. Control de los materiales de fibras de piezas cerámicas.
AFH. Control de los materiales de fibras de piezas de hormigón.
ACH. Control de los materiales de cubiertas de piezas de hormigón.
APH. Control de los materiales de pavimentos de piezas de hormigón.
AMC. Control de morteros para albañilería.

OTRAS REFERENCIAS
Miembro de AECOR.
Miembro de EuroLab-España.
Miembro de la Asociación Española de Ingeniería Sísmica (AES).
Miembro de la British Masonry Society.
Miembro de RAITEC.



ENAC
ENSAYOS
Nº 314/LE671 - Nº 314/LE680
Nº 314/LE800 - Nº 314/LE801

**Laboratorio del Instituto de Investigación
Desarrollo y Control de Calidad en la Edificación**

Parque Tecnológico de Andalucía, C/ Severo Ochoa, nº 6
CP 29590 Campanillas (Málaga) Telf: 95 202 81 90 - Fax 95 202 81 91
E-MAIL: lidycc@lidycc.es Web: www.lidycc.es

Sistema de Calidad UNE-EN ISO 9001:2000 Certificado por AENOR nº ER-0737/2000

Nº ACTA	PRESUPUESTO	EXPEDIENTE	ENTRADA	FECHA DE EMISIÓN
Nº 48	24522	13083	.2009/8100	03/08/2009

DESTINATARIO

INSERCO INGENIEROS, S.L.
AVDA. AMERICO VESPUCCIO, 5 PORTAL 3-D3
ISLA DE LA CARTUJA
41092 - SEVILLA
Sevilla

SL-47

ACTA DE RESULTADOS

OBRA : GEOTECNICO AUTOVIA GR-43 TRAMO: ATARFE-GRANADA: ESTRUCTURA A-92G SOBRE FFCC
PETICIONARIO : INSERCO INGENIEROS, S.L.
FECHA MUESTREO: 29/06/2009 ALBARAN:
MATERIAL : MUESTRA DE SONDEO S-1 M.INALTERADA PROFUN: 48.00 A 48.50 MTS
RECOGIDO EN : - ENTREGADO POR : Muestreado por laboratorio

DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO EN MATERIA ORGÁNICA OXIDABLE DE UN SUELO POR EL MÉTODO DEL PERMANGANATO POTÁSICO S/UNE 103.204-93 Y ERRATUM. (Ensayo acreditado por ENAC con número 314/LE680)

Ensayo SL-47 Nº de Ensayo: 384946
Fecha Inicio del Ensayo: 15/07/2009 Fecha Fin del Ensayo: 15/07/2009

MATERIA ORGÁNICA EN LA MUESTRA (%)	0.12
------------------------------------	------

Nota : La incertidumbre estimada de los análisis está a disposición del cliente en caso que éste la solicite. El muestreo no está incluido en el alcance de la acreditación. La toma de muestras no está incluida en el alcance de la acreditación de ENAC.

Laboratorio del Instituto de Investigación desarrollo y control de calidad en la edificación, s.l. P.T.A (Málaga)



Laboratorio del Instituto de Investigación Desarrollo y Control de Calidad en la Edificación

Parque Tecnológico de Andalucía
C/ Severo Ochoa, nº 6 - 29590 Campanillas (Málaga)
Telf: 95 202 81 90 - Fax: 95 202 81 91
E-MAIL: lidycc@lidycc.es
Web: www.lidycc.es

Sistema de Calidad
UNE EN ISO 9001:2000
Certificado por
AENOR nº ER-0737/2000

OBRA: GEOTECNICO AUTOVIA GR-43 TRAMO: ATARFE-GRANADA: ESTRUCTURA A-92G SOBRE FFCC
Poblacion: ATARFE - GRANADA
PETICIONARIO: INSERCO INGENIEROS, S.L.
FECHA MUESTREO: 15/07/2009
MATERIAL: MUESTRA DE SONDEOS-1 M.INALTERADA PROFUN: 48.00 A 48.50 MTS
RECOGIDO EN: MUESTREADO POR: Muestreado por laboratorio

Ensayo: SL-29 Nº de Ensayo: 384945
Fecha Inicio del Ensayo: 10/07/2009 Fecha Fin del Ensayo: 16/07/2009

PROBETA Kg/cm²	DENSIDAD HUMEDA Tn / m³	HUMEDAD Inicial	% Final
1	1,96	21,4	20,8
2	1,96	20,8	27,3
3	1,97	20,5	18,4

TENSION NORMAL KG/CM²	TENSION TANGENCIAL KG/CM²	PARAMETROS	
		COHESIÓN (TN/M²)	ANG. ROZ. INT.º
1	0,57	0	31,0
2	1,13		
3	1,78		

Nº ACTA	PRESUPUESTO	EXPEDIENTE	ENTRADA	FECHA EMISION
Nº 47	24522	13083	.2009/8100	03/08/2009

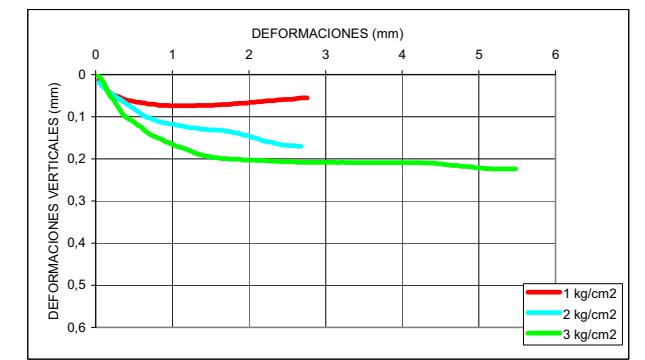
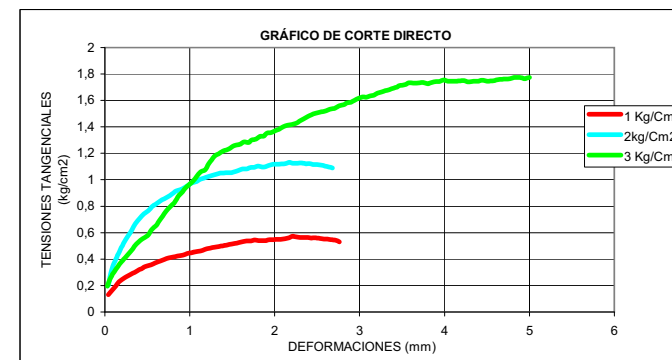
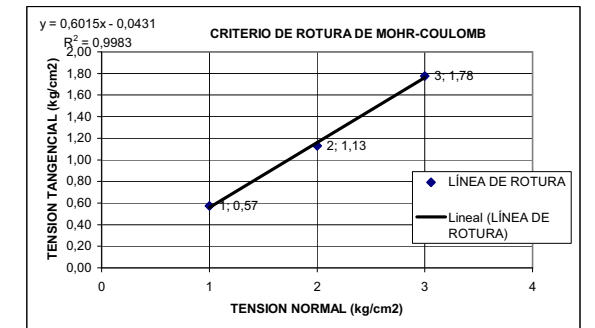
DESTINATARIO

INSERCO INGENIEROS, S.L.
AVDA. AMERICO VESPUCCIO, 5 PORTAL 3-D3 - ISLA DE LA CARTUJA
41092 SEVILLA
Sevilla

SL-29

DETERMINACIÓN DE LOS PARÁMETROS RESISTENTES AL ESFUERZO CORTANTE DE UNA MUESTRA DE SUELO EN LA CAJA DE CORTE DIRECTO, UNE 103401

MODALIDAD: Consolidado con drenaje



Vº Bº DIRECTOR/A SUPLENTE Copias enviadas a:
INSERCO INGENIEROS, S.L.

RESPONSABLE TÉCNICO DE ENSAYO

Fdo. NURIA ALBA CARBALLO
LICENCIADA EN CIENCIAS QUÍMICAS

Vº Bº DIRECTOR/A

Copias enviadas a:
0

RESPONSABLE TECNICO DE ENSAYO

Fdo. JUAN MIGUEL GARCIA MORALES
0

Fdo. MIGUEL ANGEL MARTINEZ
LIC. CIENCIAS GEOLOGICAS

INSCRITO EN EL REGISTRO DE LABORATORIOS DE ENSAYO ACREDITADOS, BOJA Nº59 DE 28 DE MARZO DE 2005, CON EL NÚMERO LE031-MA05 PARA LA REALIZACIÓN DE ENSAYOS INCLUIDOS EN LAS ÁREAS:
EHA. Control del hormigón, sus componentes y de las armaduras de acero.
EHC. Control de hormigón y componentes.
GTC. Sondeos, toma de muestras y ensayos "in situ" de reconocimientos geotécnicos.
GTL. Ensayos de laboratorio de geotecnia.
VSG. Suelos, áridos, mezclas bituminosas y materiales constituyentes en viales.
VSF. Control de firmes flexibles y bituminosos en viales.

EAS. Control de la soldadura de perfiles estructurales de acero.
AFC. Control de los materiales de fábrica de piezas cerámicas.
AFH. Control de los materiales de fábrica de piezas de hormigón.
ACH. Control de los materiales de cubiertas de piezas de hormigón.
APC. Control de los materiales de pavimentos de piezas de hormigón.
AMC. Control de morteros para albañilería.

OTRAS REFERENCIAS
Miembro de AECOR.
Miembro de EuroLab-España.
Miembro de la Asociación Española de Ingeniería Sísmica (AESI).
Miembro de la British Masonry Society.
Miembro de RAITEC.

INSCRITO EN EL REGISTRO DE LABORATORIOS DE ENSAYOS ACREDITADOS, BOJA Nº59 DE 28 DE MARZO DE 2005, CON EL NÚMERO LE031-MA05 PARA LA REALIZACIÓN DE ENSAYOS INCLUIDOS EN LAS ÁREAS: EHA; EHC; GTC; GTL; VSG; VSE; EAS; AFC; AFH; ACH; APH; AMC



Laboratorio del Instituto de Investigación Desarrollo y Control de Calidad en la Edificación

Parque Tecnológico de Andalucía
C/ Severo Ochoa, nº 6 - 29590 Campanillas (Málaga)
Telf. 95 202 81 90 - Fax 95 202 81 91
E-MAIL: lidycce@lidycce.es
Web: www.lidycce.es

**Sistema de Calidad
UNE EN ISO 9001:2000
Certificado por
AENOR nº ER-0737/2000**

NºACTA	PRESUPUESTO	EXPEDIENTE	ENTRADA	FECHA DE EMISIÓN
Nº 50	24522	13083	.2009/8101	03/08/2009

DESTINATARIO

INSERCO INGENIEROS, S.L.
AVDA. AMERICO VESPUCIO, 5 PORTAL 3-D3
ISLA DE LA CARTUJA
41092 - SEVILLA
Sevilla

ACTA DE RESULTADOS

OBRA : GEOTECNICO AUTOVIA GR-43 TRAMO: ATARFE-GRANADA: ESTRUCTURA A-92G SOBRE FFCC
POBLACION OBRA : ATARFE - GRANADA
PETICIONARIO : INSERCO INGENIEROS, S.L.
FECHA MUESTREO : 29/06/2009 ALBARAN:
MATERIAL : MUESTRA DE SONDEO S-1 T.PARAFINADO PROFUN: 51.60 A 52.20 MTS
RECOGIDO EN : - ENTREGADO POR : Muestreado por laboratorio

SL-01, SL-44, SL-103

HUMEDAD DE UN SUELO MEDIANTE SECADO EN ESTUFA S/UNE 103-300:1993 (NLT-102/98).
DENSIDAD DE UN SUELO. MÉTODO DE LA BALANZA HIDROSTÁTICA. S/UNE 103-301-94, NLT-206/91.
GRANULOMETRÍA DE SUELOS POR TAMIZADO. S/UNE 103101:1995

HUMEDAD DEL SUELO (UNE 103300)	18.94 %
--------------------------------	---------

Densidad humeda	2,144 gr/cm ³
Densidad seca	1,803 gr/cm ³

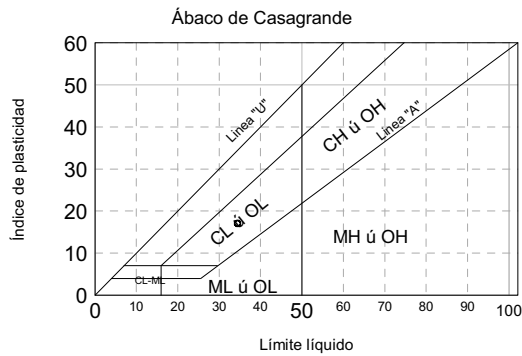
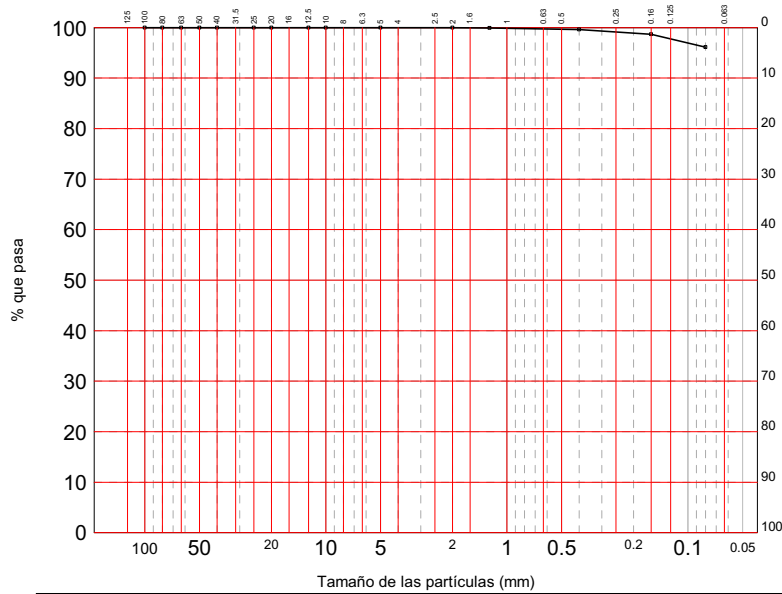
Ensayo SL-01 Nº de Ensayo: 384948
Fecha Inicio del Ensayo: 10/07/2009 Fecha Fin del Ensayo: 16/07/2009

Ensayo SL-44 Nº de Ensayo: 384949
Fecha Inicio del Ensayo: 10/07/2009 Fecha Fin del Ensayo: 16/07/2009

Ensayo SL-103 Nº de Ensayo: 384950
Fecha Inicio del Ensayo: 10/07/2009 Fecha Fin del Ensayo: 16/07/2009

Tamiz (mm)	100	80	63	50	40	25	20	12.5	10	5	2	1.25	0.4	0.16	0.08
Pasa (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	99	96.1

Curva granulométrica



LÍMITES POR EL MÉTODO DE LA CUCHARA DE CASAGRANDE S/NLT 105 y NLT 106	
Límite líquido	34.42
Límite plástico	17.35
Índice de plasticidad	17.07

Clasificación del suelo

Vº Bº DIRECTOR/A SUPLENTE

Copias enviadas a:
INSERCO INGENIEROS, S.L.

RESPONSABLE TÉCNICO DE ENSAYO

Fdo. MIGUEL ANGEL MARTINEZ
LIC. CIENCIAS GEOLÓGICAS

Fdo. JUAN MIGUEL GARCIA MORALES
INGENIERO DE CAMINOS

INSCRITO EN EL REGISTRO DE LABORATORIOS DE ENSAYO ACREDITADOS, BOJA Nº59 DE 28 DE MARZO DE 2005, CON EL NÚMERO LE031-MA05 PARA LA REALIZACIÓN DE ENSAYOS INCLUIDOS EN LAS ÁREAS:
EHA. Control del hormigón, sus componentes y de las armaduras de acero.
EHC. Control de hormigón y componentes.
GTC. Sondeos, toma de muestras y ensayos "in situ" de reconocimientos geotécnicos
GTL. Ensayos de laboratorio de geotecnia.
VSG. Suelos, áridos, mezclas bituminosas y materiales constituyentes en viales.
VSF. Control de firmes flexibles y bituminosos en viales.

EAS. Control de la soldadura de perfiles estructurales de acero
AFC. Control de los materiales de fábrica de piezas cerámicas.
AFH. Control de los materiales de fábrica de piezas de hormigón.
ACH. Control de los materiales de cubiertas de piezas de hormigón.
APH. Control de los materiales de pavimentos de piezas de hormigón.
AMC. Control de morteros para albañilería.

OTRAS REFERENCIAS
Miembro de AECOR.
Miembro de EuroLab-España.
Miembro de la Asociación Española de Ingeniería Sísmica (AES).
Miembro de la British Masonry Society.
Miembro de RAITEC.



Laboratorio del Instituto de Investigación Desarrollo y Control de Calidad en la Edificación

Parque Tecnológico de Andalucía
C/ Severo Ochoa, nº 6 - 29590 Campanillas (Málaga)
Telf. 95 202 81 90 - Fax 95 202 81 91
E-MAIL: lidycce@lidycce.es
Web: www.lidycce.es

**Sistema de Calidad
UNE EN ISO 9001:2000
Certificado por
AENOR nº ER-0737/2000**

NºACTA	PRESUPUESTO	EXPEDIENTE	ENTRADA	FECHA DE EMISIÓN
Nº 49	24522	13083	.2009/8100	03/08/2009

DESTINATARIO

INSERCO INGENIEROS, S.L.
AVDA. AMERICO VESPUCIO, 5 PORTAL 3-D3
ISLA DE LA CARTUJA
41092-SEVILLA

ACTA DE RESULTADOS

OBRA : GEOTECNICO AUTOVIA GR-43 TRAMO: ATARFE-GRANADA: ESTRUCTURA A-92G SOBRE FFCC
POBLACION OBRA : ATARFE - GRANADA
PETICIONARIO : INSERCO INGENIEROS, S.L.
FECHA MUESTREO : 29/06/2009 ALBARAN:
MATERIAL : MUESTRA DE SONDEO S-1 M.INALTERADA PROFUN: 48.00 A 48.50 MTS
RECOGIDO EN : - ENTREGADO POR : Muestreado por laboratorio

SL-74

DETERMINACION DEL CONTENIDO EN SALES SOLUBLES DE LOS SUELOS. S/NLT-114/99.

Ensayo SL-74 Nº de Ensayo: 384947
Fecha Inicio del Ensayo: 15/07/2009 Fecha Fin del Ensayo: 17/07/2009

SALES SOLUBLES (%)	1.44
--------------------	------

Vº Bº DIRECTOR/A SUPLENTE

Copias enviadas a:
INSERCO INGENIEROS, S.L.

RESPONSABLE TÉCNICO DE ENSAYO

Fdo. NURIA ALBA CARBALLO
LICENCIADA EN CIENCIAS QUÍMICAS

Fdo. JUAN MIGUEL GARCIA MORALES
INGENIERO DE CAMINOS

INSCRITO EN EL REGISTRO DE LABORATORIOS DE ENSAYO ACREDITADOS, BOJA Nº59 DE 28 DE MARZO DE 2005, CON EL NÚMERO LE031-MA05 PARA LA REALIZACIÓN DE ENSAYOS INCLUIDOS EN LAS ÁREAS:
EHA. Control del hormigón, sus componentes y de las armaduras de acero.
EHC. Control de hormigón y componentes.
GTC. Sondeos, toma de muestras y ensayos "in situ" de reconocimientos geotécnicos
GTL. Ensayos de laboratorio de geotecnia.
VSG. Suelos, áridos, mezclas bituminosas y materiales constituyentes en viales.
VSF. Control de firmes flexibles y bituminosos en viales.

EAS. Control de la soldadura de perfiles estructurales de acero
AFC. Control de los materiales de fábrica de piezas cerámicas.
AFH. Control de los materiales de fábrica de piezas de hormigón.
ACH. Control de los materiales de cubiertas de piezas de hormigón.
APH. Control de los materiales de pavimentos de piezas de hormigón.
AMC. Control de morteros para albañilería.

OTRAS REFERENCIAS
Miembro de AECOR.
Miembro de EuroLab-España.
Miembro de la Asociación Española de Ingeniería Sísmica (AES).
Miembro de la British Masonry Society.
Miembro de RAITEC.



Laboratorio del Instituto de Investigación Desarrollo y Control de Calidad en la Edificación

Parque Tecnológico de Andalucía
C/ Severo Ochoa, nº 6 - 29590 Campanillas (Málaga)
Telf. 95 202 81 90 - Fax: 95 202 81 91
E-MAIL: lidycce@lidycce.es
Web: www.lidycce.es

**Sistema de Calidad
UNE EN ISO 9001:2000
Certificado por
AENOR nº ER-0737/2000**

OBRA: GEOTECNICO AUTOVIA GR-43 TRAMO: ATARFE-GRANADA: ESTRUCTURA A-92G SOBRE FCCC
POBLACION: ATARFE - GRANADA
PETICIONARIO: INSERCO INGENIEROS, S.L.
FECHA MUESTREO: 15/07/2009
MATERIAL: MUESTRA DE SONDEOS-1 T.PARAFINADO PROFUN: 51.60 A 52.20 MTS
RECOGIDO EN: MUESTREADO POR: Muestreado por laboratorio

Ensayo: SL-29 N° de Ensayo: 384952
Fecha Inicio del Ensayo: 10/07/2009 Fecha Fin del Ensayo: 16/07/2009

Nº ACTA	PRESUPUESTO	EXPEDIENTE	ENTRADA	FECHA EMISION
Nº 52	24522	13083	.2009/8101	03/08/2009

DESTINATARIO

INSERCO INGENIEROS, S.L.
AVDA. AMERICO VESPUCCIO, 5 PORTAL 3-D3 - ISLA DE LA CARTUJA
41092 SEVILLA
Sevilla

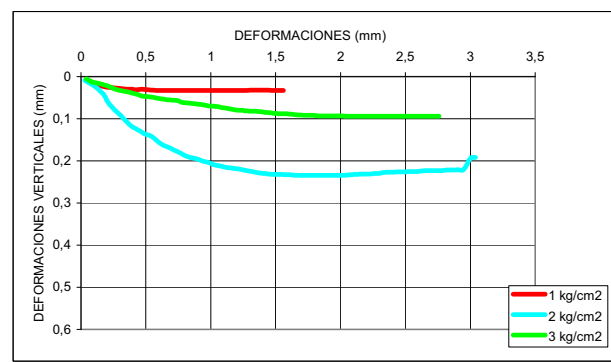
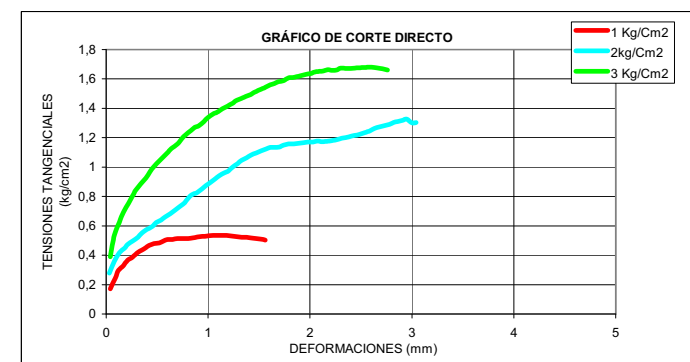
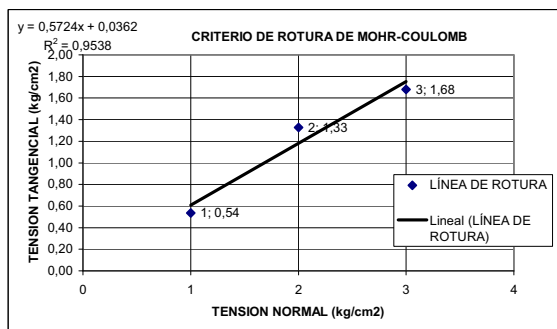
SL-29

DETERMINACIÓN DE LOS PARÁMETROS RESISTENTES AL ESFUERZO CORTANTE DE UNA MUESTRA DE SUELO EN LA CAJA DE CORTE DIRECTO, UNE 103401

MODALIDAD: Consolidado con drenaje

PROBETA Kg/cm²	DENSIDAD HUMEDA Tn / m³	HUMEDAD Inicial	% Final
1	2,01	19,1	20,8
2	2	1,9	19,6
3	2,01	18,5	18,6

TENSION NORMAL KG/CM²	TENSION TANGENCIAL KG/CM²	PARAMETROS	
		COHESIÓN (TN/M²)	ANG. ROZ. INT.º
1	0,54	0	29,7
2	1,33		
3	1,68		




Laboratorio del Instituto de Investigación Desarrollo y Control de Calidad en la Edificación

Parque Tecnológico de Andalucía
C/ Severo Ochoa, nº 6 - 29590 Campanillas (Málaga)
Telf. 95 202 81 90 - Fax: 95 202 81 91
E-MAIL: lidycce@lidycce.es
Web: www.lidycce.es

**Sistema de Calidad
UNE EN ISO 9001:2000
Certificado por
AENOR nº ER-0737/2000**

ACTA DE RESULTADOS

OBRA: GEOTECNICO AUTOVIA GR-43 TRAMO: ATARFE-GRANADA: ESTRUCTURA A-92G SOBRE FCCC
POBLACION OBRA: ATARFE - GRANADA
PETICIONARIO: INSERCO INGENIEROS, S.L.
FECHA MUESTREO : 29/06/2009 ALBARAN:
MATERIAL : MUESTRA DE SONDEO S-1 T.PARAFINADO PROFUN: 51.60 A 52.20 MTS
RECOGIDO EN : - ENTREGADO POR : Muestreado por laboratorio

Ensayo SL-26 N° de Ensayo: 384951
Fecha Inicio del Ensayo: 10/07/2009 Fecha Fin del Ensayo: 16/07/2009

NºACTA	PRESUPUESTO	EXPEDIENTE	ENTRADA	FECHA DE EMISIÓN
Nº 51	24522	13083	.2009/8101	03/08/2009

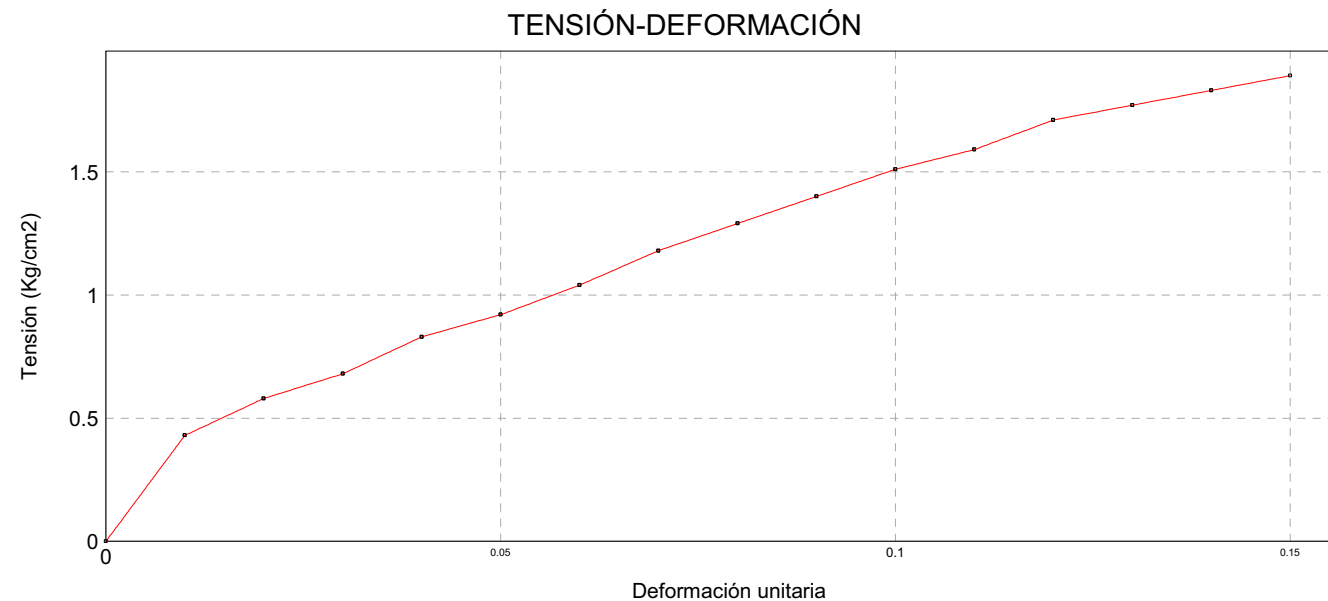
DESTINATARIO

INSERCO INGENIEROS, S.L.
AVDA. AMERICO VESPUCCIO, 5 PORTAL 3-D3
ISLA DE LA CARTUJA
41092-SEVILLA

SL-26

ENSAYO DE ROTURA A COMPRESIÓN SIMPLE EN PROBETAS DE SUELO. S/UNE 103-400-93

DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN SIMPLE	
ALTURA (cm)	15
DIÁMETRO (cm)	7.5
DENSIDAD SECA (g/cm³)	1.74
DENSIDAD HÚMEDA (g/cm³)	2.07
HUMEDAD (%)	19.1
RESISTENCIA A COMPRESIÓN SIMPLE (kg/cm²)	1.89
DEFORMACIÓN EN ROTURA (%)	15
FORMA DE ROTURA	



VºBº DIRECTOR/A

Copias enviadas a:
0

RESPONSABLE TECNICO DE ENSAYO

Fdo. JUAN MIGUEL GARCIA MORALES
0

Fdo. MIGUEL ANGEL MARTINEZ
LIC. CIENCIAS GEOLOGICAS

Vº Bº DIRECTOR/A SUPLENTE INSERCO INGENIEROS, S.L.

Fdo. JUAN MIGUEL GARCIA MORALES
INGENIERO DE CAMINOS

RESPONSABLE TÉCNICO DE ENSAYO

Fdo. MIGUEL ANGEL MARTINEZ
LIC. CIENCIAS GEOLOGICAS



Laboratorio del Instituto de Investigación Desarrollo y Control de Calidad en la Edificación

Laboratorio de Ensayos

Parque Tecnológico de Andalucía
C/ Severo Ochoa, nº 6 - 29590 Campanillas (Málaga)
Telf. 95 202 81 90 - Fax 95 202 81 91
E-MAIL: lidycce@lidycce.es
Web: www.lidycce.es

**Sistema de Calidad
UNE EN ISO 9001:2000
Certificado por
AENOR nº ER-0737/2000**

Nº ACTA	PRESUPUESTO	EXPEDIENTE	ENTRADA	FECHA DE EMISIÓN
Nº 2	24522	13083	.2009/6328	12/06/2009

DESTINATARIO

INSERCO INGENIEROS, S.L.
AVDA. AMERICO VESPUCCIO, 5 PORTAL 3-D3
ISLA DE LA CARTUJA
41092-SEVILLA

SL-43

ENSAYO DE COLAPSO EN SUELOS. S/NLT-254/99.

ACTA DE RESULTADOS

OBRA: GEOTECNICO AUTOVIA GR-43 TRAMO: ATARFE-GRANADA: ESTRUCTURA A-92G SOBRE FFCC
POBLACION OBRA: ATARFE - GRANADA
PETICIONARIO: INSERCO INGENIEROS, S.L.
FECHA MUESTREO: 03/06/2009 ALBARAN:
MATERIAL: MUESTRA DE SONDEO S-2 S.P.T. PROFUN: 2.00 A 2.60 MTS
RECOGIDO EN: - ENTREGADO POR: Muestreado por laboratorio

Ensayo SL-43 Nº de Ensayo: 381543
Fecha Inicio del Ensayo: 08/06/2009 Fecha Fin del Ensayo: 12/06/2009

ENSAYO DE COLAPSO EN SUELOS		
HUMEDAD INICIAL (%)	13.1	
HUMEDAD FINAL (%)	12.7	
DIMENSIONES DE LA PROBETA	SECCIÓN mm ²	ALTURA mm
	1963	20
PRESIÓN DE ENSAYO	0.2 MPa	
INDICE DE COLAPSO (I) (%)	0.15	
POTENCIAL PORCENTUAL DE COLAPSO (Ic) (%)	0.15	

Laboratorio del Instituto de Investigación desarrollo y control de calidad en la edificación, s.l. P.T.A (Málaga)



Laboratorio del Instituto de Investigación Desarrollo y Control de Calidad en la Edificación

Laboratorio de Ensayos

Parque Tecnológico de Andalucía
C/ Severo Ochoa, nº 6 - 29590 Campanillas (Málaga)
Telf. 95 202 81 90 - Fax 95 202 81 91
E-MAIL: lidycce@lidycce.es
Web: www.lidycce.es

**Sistema de Calidad
UNE EN ISO 9001:2000
Certificado por
AENOR nº ER-0737/2000**

Nº ACTA	PRESUPUESTO	EXPEDIENTE	ENTRADA	FECHA DE EMISIÓN
Nº 1	24522	13083	.2009/6328	12/06/2009

DESTINATARIO

INSERCO INGENIEROS, S.L.
AVDA. AMERICO VESPUCCIO, 5 PORTAL 3-D3
ISLA DE LA CARTUJA
41092 - SEVILLA
Sevilla

SL-103

OBRA: GEOTECNICO AUTOVIA GR-43 TRAMO: ATARFE-GRANADA: ESTRUCTURA A-92G SOBRE FFCC
POBLACION OBRA: ATARFE - GRANADA
PETICIONARIO: INSERCO INGENIEROS, S.L.
FECHA MUESTREO: 03/06/2009 ALBARAN:
MATERIAL: MUESTRA DE SONDEO S-2 S.P.T. PROFUN: 2.00 A 2.60 MTS
RECOGIDO EN: - ENTREGADO POR: Muestreado por laboratorio

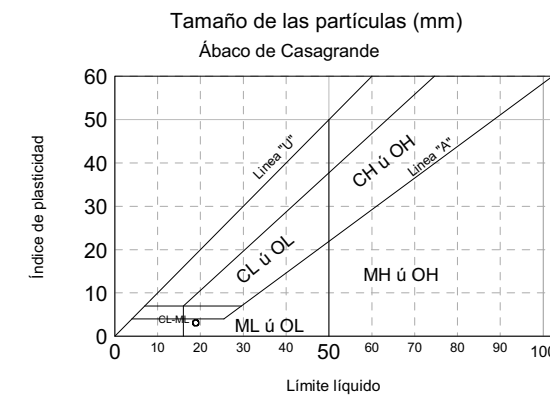
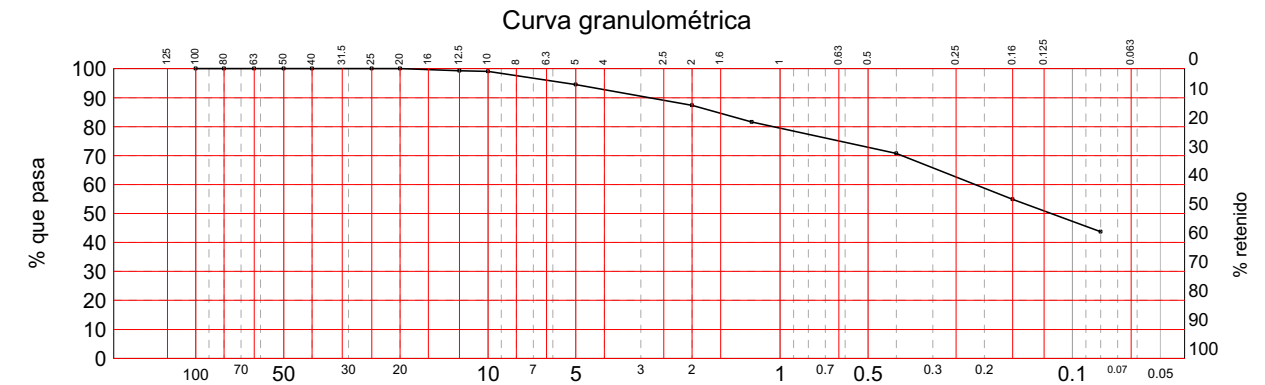
ENSAYO DE COLAPSO EN SUELOS. S/NLT-254/99.

ACTA DE RESULTADOS

OBRA: GEOTECNICO AUTOVIA GR-43 TRAMO: ATARFE-GRANADA: ESTRUCTURA A-92G SOBRE FFCC
POBLACION OBRA: ATARFE - GRANADA
PETICIONARIO: INSERCO INGENIEROS, S.L.
FECHA MUESTREO: 03/06/2009 ALBARAN:
MATERIAL: MUESTRA DE SONDEO S-2 S.P.T. PROFUN: 2.00 A 2.60 MTS
RECOGIDO EN: - ENTREGADO POR: Muestreado por laboratorio

Ensayo SL-103 Nº de Ensayo: 381542
Fecha Inicio del Ensayo: 08/06/2009 Fecha Fin del Ensayo: 12/06/2009

Tamiz (mm)	100	80	63	50	40	25	20	12.5	10	5	2	1.25	0.4	0.16	0.08
Pasa (%)	100	100	100	100	100	100	100	99	99	95	87	82	71	55	43.7



LÍMITES POR EL MÉTODO DE LA CUCHARA DE CASAGRANDE S/NLT 105 y NLT 106	
Límite líquido	18.90
Límite plástico	15.81
Índice de plasticidad	3.09

Clasificación del suelo

Vº Bº DIRECTOR/A SUPLENTE
INSERCO INGENIEROS, S.L.

RESPONSABLE TÉCNICO DE ENSAYO

Fdo. MIGUEL ANGEL MARTINEZ
LIC. CIENCIAS GEOLÓGICAS

Fdo. JUAN MIGUEL GARCIA MORALES
INGENIERO DE CAMINOS

INSCRITO EN EL REGISTRO DE LABORATORIOS DE ENSAYO ACREDITADOS, BOJA Nº59 DE 28 DE MARZO DE 2005, CON EL NÚMERO LE031-MA05 PARA LA REALIZACIÓN DE ENSAYOS INCLUIDOS EN LAS ÁREAS:
EHA. Control del hormigón, sus componentes y de las armaduras de acero.
EHC. Control de hormigón y componentes.
GTC. Sondeos, toma de muestras y ensayos "in situ" de reconocimientos geotécnicos
GTL. Ensayos de laboratorio de geotecnia.
VSG. Suelos, áridos, mezclas bituminosas y materiales constituyentes en viales.
VSF. Control de firmes flexibles y bituminosos en viales.

OTRAS REFERENCIAS
Miembro de AECOR.
Miembro de Eurotab-España.
Miembro de la Asociación Española de Ingeniería Sísmica (AESI).
Miembro de la British Mansory Society.
Miembro de RAITEC.

Vº Bº DIRECTOR/A SUPLENTE
INSERCO INGENIEROS, S.L.

RESPONSABLE TÉCNICO DE ENSAYO

Fdo. MIGUEL ANGEL MARTINEZ
LIC. CIENCIAS GEOLÓGICAS

Fdo. JUAN MIGUEL GARCIA MORALES
INGENIERO DE CAMINOS

INSCRITO EN EL REGISTRO DE LABORATORIOS DE ENSAYO ACREDITADOS, BOJA Nº59 DE 28 DE MARZO DE 2005, CON EL NÚMERO LE031-MA05 PARA LA REALIZACIÓN DE ENSAYOS INCLUIDOS EN LAS ÁREAS:
EHA. Control del hormigón, sus componentes y de las armaduras de acero.
EHC. Control de hormigón y componentes.
GTC. Sondeos, toma de muestras y ensayos "in situ" de reconocimientos geotécnicos
GTL. Ensayos de laboratorio de geotecnia.
VSG. Suelos, áridos, mezclas bituminosas y materiales constituyentes en viales.
VSF. Control de firmes flexibles y bituminosos en viales.

OTRAS REFERENCIAS
Miembro de AECOR.
Miembro de Eurotab-España.
Miembro de la Asociación Española de Ingeniería Sísmica (AESI).
Miembro de la British Mansory Society.
Miembro de RAITEC.

Laboratorio del Instituto de Investigación Desarrollo y Control de Calidad en la Edificación

Laboratorio de Ensayos

Parque Tecnológico de Andalucía
C/ Severo Ochoa, nº 6 - 29590 Campanillas (Málaga)
Telf. 95 202 81 90 - Fax: 95 202 81 91
E-MAIL: lidycc@lidycc.es
Web: www.lidycc.es

**Sistema de Calidad
UNE EN ISO 9001:2000
Certificado por
AENOR nº ER-0737/2000**

Nº ACTA	PRESUPUESTO	EXPEDIENTE	ENTRADA	FECHA DE EMISIÓN
Nº 4	24522	13083	.2009/6329	12/06/2009

DESTINATARIO

INSERCO INGENIEROS, S.L.
AVDA. AMERICO VESPUCCIO, 5 PORTAL 3-D3
ISLA DE LA CARTUJA
41092 - SEVILLA
Sevilla

ACTA DE RESULTADOS

OBRA : GEOTECNICO AUTOVIA GR-43 TRAMO: ATARFE-GRANADA
POBLACION OBRA : ATARFE - GRANADA
PETICIONARIO : INSERCO INGENIEROS, S.L.
FECHA MUESTREO : 03/06/2009
MATERIAL : MUESTRA DE SONDEO S-2 S.P.T. PROFUN: 8.00 A 8.55 MTS
RECOGIDO EN : - ENTREGADO POR : Muestreado por laboratorio

SL-25, SL-46

ESTRUCTURA A-92G SOBRE FFCC
MÉTODOS DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA AGRESIVIDAD DE LOS SUELOS AL HORMIGÓN: CONTENIDO DE SULFATOS S/ ANEJO 5 DE EHE
MÉTODOS DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA AGRESIVIDAD DE LOS SUELOS AL HORMIGÓN: ACIDEZ BAUMANN-GULLY S/ ANEJO 5 DE EHE

Ensayo SL-25 Nº de Ensayo: 381545, 381546
Fecha Inicio del Ensayo: 08/06/2009 Fecha Fin del Ensayo: 12/06/2009

DETERMINACIÓN CUANTITATIVA DEL CONTENIDO DE SULFATOS	
CONTENIDO DE SULFATOS (SO ₄) (mg/Kg suelo)	< 500
ESPECIFICACIÓN EHE: Grado de agresividad del suelo para el hormigón	DEBIL: 2000-3000 MEDIA: 3000-12000 FUERTE: >12000

Ensayo SL-46 Nº de Ensayo: 381545, 381546
Fecha Inicio del Ensayo: 08/06/2009 Fecha Fin del Ensayo: 12/06/2009

ACIDEZ BAUMANN-GULLY	
ACIDEZ BAUMANN-GULLY (ml/Kg suelo)	0
ESPECIFICACIÓN EHE: Grado de agresividad del suelo para el hormigón	DEBIL: >20

Vº Bº DIRECTOR/A SUPLENTE Copias enviadas a:
INSERCO INGENIEROS, S.L.

RESPONSABLE TÉCNICO DE ENSAYO

Fdo. NURIA ALBA CARBALLO
LICENCIADA EN CIENCIAS QUIMICAS

- Miembro de la "Asociación Española Ingeniería Sísmica" A.E.I.S.
- Miembro de la "Asociación española contra la contaminación por el ruido" AECOR
- Miembro de EUROLAB-ESPAÑA

Miembro de la "BRITISH MANSORY SOCIETY"
Inscrito como agente tecnológico en la "RED ANDALUZA DE INNOVACIÓN TECNOLÓGICA" RAITEC. Nº:8-13-C

Laboratorio del Instituto de Investigación Desarrollo y Control de Calidad en la Edificación

Laboratorio de Ensayos

Parque Tecnológico de Andalucía
C/ Severo Ochoa, nº 6 - 29590 Campanillas (Málaga)
Telf. 95 202 81 90 - Fax: 95 202 81 91
E-MAIL: lidycc@lidycc.es
Web: www.lidycc.es

**Sistema de Calidad
UNE EN ISO 9001:2000
Certificado por
AENOR nº ER-0737/2000**

Nº ACTA	PRESUPUESTO	EXPEDIENTE	ENTRADA	FECHA DE EMISIÓN
Nº 3	24522	13083	.2009/6329	12/06/2009

DESTINATARIO

INSERCO INGENIEROS, S.L.
AVDA. AMERICO VESPUCCIO, 5 PORTAL 3-D3
ISLA DE LA CARTUJA
41092 - SEVILLA
Sevilla

ACTA DE RESULTADOS

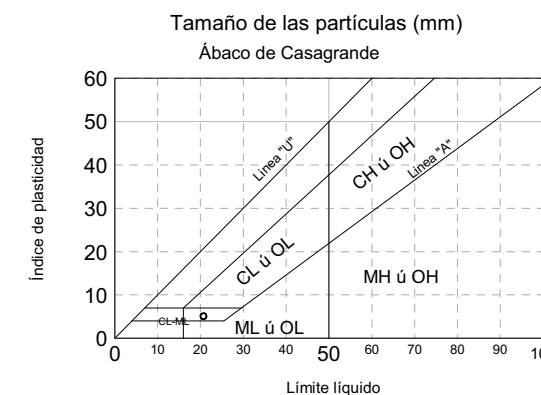
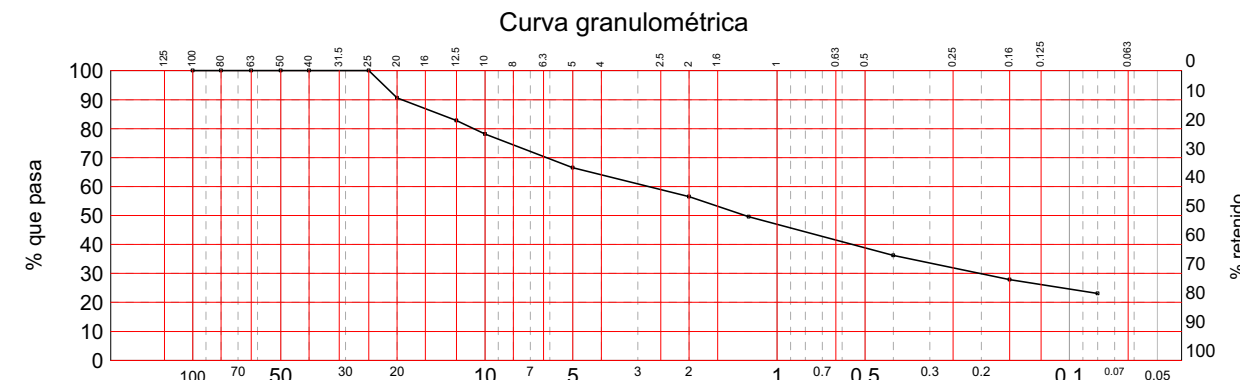
OBRA : GEOTECNICO AUTOVIA GR-43 TRAMO: ATARFE-GRANADA
POBLACION OBRA : ATARFE - GRANADA
PETICIONARIO : INSERCO INGENIEROS, S.L.
FECHA MUESTREO : 03/06/2009 ALBARAN:
MATERIAL : MUESTRA DE SONDEO S-2 S.P.T. PROFUN: 8.00 A 8.55 MTS
RECOGIDO EN : - ENTREGADO POR : Muestreado por laboratorio

SL-103

ESTRUCTURA A-92G SOBRE FFCC
GRANULOMETRÍA DE SUELOS POR TAMIZADO.
S/UNE 103101:1995

Ensayo SL-103 Nº de Ensayo: 381544
Fecha Inicio del Ensayo: 08/06/2009 Fecha Fin del Ensayo: 12/06/2009

Tamiz (mm)	100	80	63	50	40	25	20	12.5	10	5	2	1.25	0.4	0.16	0.08
Pasa (%)	100	100	100	100	100	100	91	83	78	67	57	50	36	28	23.1



LÍMITES POR EL MÉTODO DE LA CUCHARA DE CASAGRANDE S/NLT 105 y NLT 106	
Límite líquido	20.70
Límite plástico	15.60
Índice de plasticidad	5.10

Clasificación del suelo

Vº Bº DIRECTOR/A SUPLENTE Copias enviadas a:
INSERCO INGENIEROS, S.L.

RESPONSABLE TÉCNICO DE ENSAYO

Fdo. JUAN MIGUEL GARCIA MORALES
INGENIERO DE CAMINOS

Fdo. MIGUEL ANGEL MARTINEZ
LIC. CIENCIAS GEOLÓGICAS

INSCRITO EN EL REGISTRO DE LABORATORIOS DE ENSAYO ACREDITADOS, BOJA Nº59 DE 28 DE MARZO DE 2005, CON EL NÚMERO LE031-MA05 PARA LA REALIZACIÓN DE ENSAYOS INCLUIDOS EN LAS ÁREAS:
EHA. Control del hormigón, sus componentes y de las armaduras de acero.
EHC. Control de hormigón y componentes.
GTC. Sondos, toma de muestras y ensayos "in situ" de reconocimientos geotécnicos
GTL. Ensayos de laboratorio de geotecnia.
VSG. Suelos, áridos, mezclas bituminosas y materiales constituyentes en viales.
VSF. Control de firmes flexibles y bituminosos en viales.

EAS. Control de la soldadura de perfiles estructurales de acero
AFC. Control de los materiales de fibras de piezas cerámicas.
AFH. Control de los materiales de fibras de piezas de hormigón.
ACH. Control de los materiales de cubiertas de piezas de hormigón.
APH. Control de los materiales de pavimentos de piezas de hormigón.
AMC. Control de morteros para albañilería.

OTRAS REFERENCIAS
Miembro de AECOR.
Miembro de EuroLab-España.
Miembro de la Asociación Española de Ingeniería Sísmica (A.E.I.S.)
Miembro de la British Mansory Society.
Miembro de RAITEC.



Laboratorio del Instituto de Investigación Desarrollo y Control de Calidad en la Edificación

Sistema de Calidad UNE EN ISO 9001:2000 Certificado por AENOR nº ER-0737/2000

Parque Tecnológico de Andalucía
C/ Severo Ochoa, nº 6 - 29590 Campanillas (Málaga)
Telf. 95 202 81 90 - Fax 95 202 81 91
E-MAIL: lidycce@lidycce.es
Web: www.lidycce.es

Nº ACTA	PRESUPUESTO	EXPEDIENTE	ENTRADA	FECHA DE EMISIÓN
Nº 6	24522	13083	.2009/6331	12/06/2009

DESTINATARIO

INSERCO INGENIEROS, S.L.
AVDA. AMERICO VESPUCCIO, 5 PORTAL 3-D3
ISLA DE LA CARTUJA
41092 - SEVILLA
Sevilla

ACTA DE RESULTADOS

OBRA : GEOTECNICO AUTOVIA GR-43 TRAMO: ATARFE-GRANADA: ESTRUCTURA A-92G SOBRE FFCC
POBLACION OBRA : ATARFE - GRANADA
PETICIONARIO : INSERCO INGENIEROS, S.L.
FECHA MUESTREO : 03/06/2009 ALBARAN:
MATERIAL : MUESTRA DE SONDEO S-2 M.INALTERADA PROFUN: 25.80 A 26.40 MTS
RECOGIDO EN : - ENTREGADO POR : Muestreado por laboratorio

SL-01, SL-44, SL-103

HUMEDAD DE UN SUELO MEDIANTE SECADO EN ESTUFA S/UNE 103-300:1993 (NLT-102/98).
DENSIDAD DE UN SUELO. MÉTODO DE LA BALANZA HIDROSTÁTICA. S/UNE 103-301-94, NLT-206/91.
GRANULOMETRÍA DE SUELOS POR TAMIZADO. S/UNE 103101:1995

HUMEDAD DEL SUELO (UNE 103300)	16.95 %
--------------------------------	---------

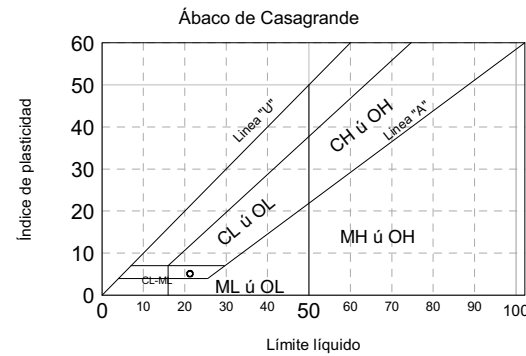
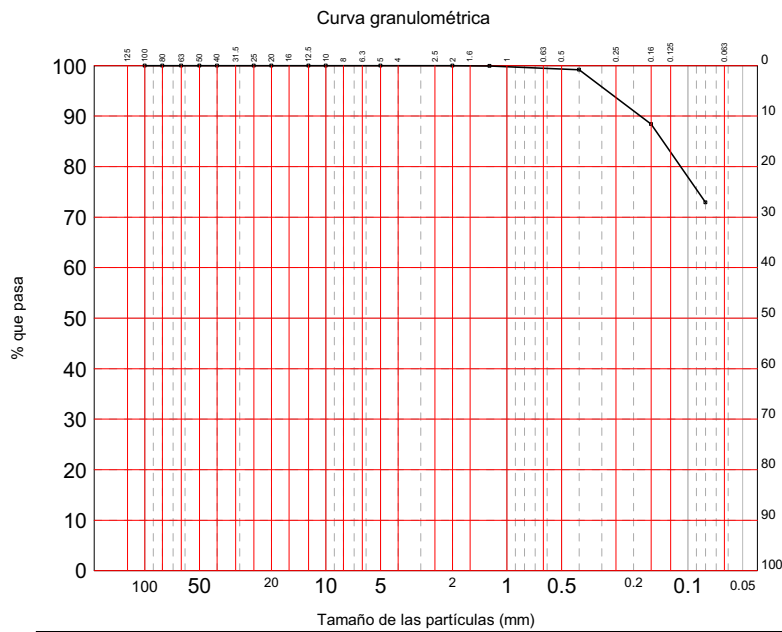
Densidad humeda	2,214 gr/cm ³
Densidad seca	1,894 gr/cm ³

Ensayo SL-01 Nº de Ensayo: 381548, 381549, 381550
Fecha Inicio del Ensayo: 08/06/2009 Fecha Fin del Ensayo: 12/06/2009

Ensayo SL-44 Nº de Ensayo: 381548, 381549, 381550
Fecha Inicio del Ensayo: 08/06/2009 Fecha Fin del Ensayo: 12/06/2009

Ensayo SL-103 Nº de Ensayo: 381548, 381549, 381550
Fecha Inicio del Ensayo: 08/06/2009 Fecha Fin del Ensayo: 12/06/2009

Tamiz (mm)	100	80	63	50	40	25	20	12.5	10	5	2	1.25	0.4	0.16	0.08
Pasa (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	99	88	72.9



LÍMITES POR EL MÉTODO DE LA CUCHARA DE CASAGRANDE S/NLT 105 y NLT 106	
Límite líquido	21.25
Límite plástico	16.13
Índice de plasticidad	5.12

Clasificación del suelo

Vº Bº DIRECTOR/A SUPLENTE

Copias enviadas a:
INSERCO INGENIEROS, S.L.

RESPONSABLE TÉCNICO DE ENSAYO

Fdo. MIGUEL ANGEL MARTINEZ
LIC. CIENCIAS GEOLÓGICAS

INSCRITO EN EL REGISTRO DE LABORATORIOS DE ENSAYO ACREDITADOS, BOJA Nº59 DE 28 DE MARZO DE 2005, CON EL NÚMERO LE031-MA05 PARA LA REALIZACIÓN DE ENSAYOS INCLUIDOS EN LAS ÁREAS:
EHA. Control del hormigón, sus componentes y de las armaduras de acero.
EHC. Control de hormigón y componentes.
GTC. Sondeos, toma de muestras y ensayos "in situ" de reconocimientos geotécnicos
GTL. Ensayos de laboratorio de geotecnia.
VSG. Suelos, áridos, mezclas bituminosas y materiales constituyentes en viales.
VSF. Control de firmes flexibles y bituminosos en viales

EAS. Control de la soldadura de perfiles estructurales de acero
AFC. Control de los materiales de fábrica de piezas cerámicas.
AFH. Control de los materiales de fábrica de piezas de hormigón.
ACH. Control de los materiales de cubiertas de piezas de hormigón.
APH. Control de los materiales de pavimentos de piezas de hormigón.
AMC. Control de morteros para albañilería.

OTRAS REFERENCIAS
Miembro de AECOR.
Miembro de EuroLab-España.
Miembro de la Asociación Española de Ingeniería Sísmica (AEIS).
Miembro de la British Masonry Society.
Miembro de RAITEC.



Laboratorio del Instituto de Investigación Desarrollo y Control de Calidad en la Edificación

Sistema de Calidad UNE EN ISO 9001:2000 Certificado por AENOR nº ER-0737/2000

Parque Tecnológico de Andalucía
C/ Severo Ochoa, nº 6 - 29590 Campanillas (Málaga)
Telf. 95 202 81 90 - Fax 95 202 81 91
E-MAIL: lidycce@lidycce.es
Web: www.lidycce.es

Nº ACTA	PRESUPUESTO	EXPEDIENTE	ENTRADA	FECHA DE EMISIÓN
Nº 5	24522	13083	.2009/6330	12/06/2009

DESTINATARIO

INSERCO INGENIEROS, S.L.
AVDA. AMERICO VESPUCCIO, 5 PORTAL 3-D3
ISLA DE LA CARTUJA
41092 - SEVILLA
Sevilla

ACTA DE RESULTADOS

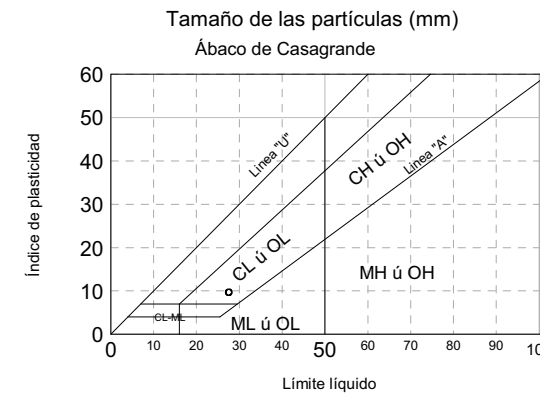
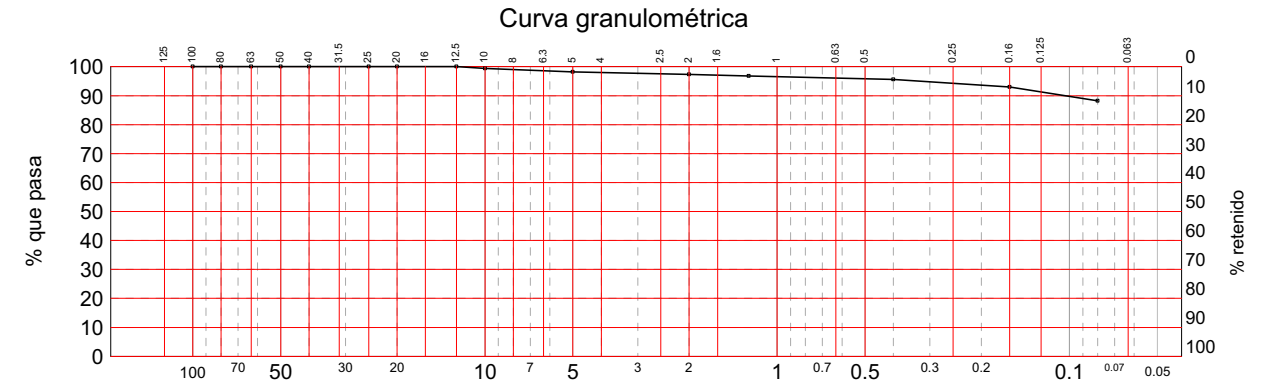
OBRA : GEOTECNICO AUTOVIA GR-43 TRAMO: ATARFE-GRANADA: ESTRUCTURA A-92G SOBRE FFCC
POBLACION OBRA : ATARFE - GRANADA
PETICIONARIO : INSERCO INGENIEROS, S.L.
FECHA MUESTREO : 03/06/2009 ALBARAN:
MATERIAL : MUESTRA DE SONDEO S-2 S.P.T. PROFUN: 20.60 A 21.20 MTS
RECOGIDO EN : - ENTREGADO POR : Muestreado por laboratorio

SL-103

GRANULOMETRÍA DE SUELOS POR TAMIZADO.
S/UNE 103101:1995

Ensayo SL-103 Nº de Ensayo: 381547
Fecha Inicio del Ensayo: 08/06/2009 Fecha Fin del Ensayo: 12/06/2009

Tamiz (mm)	100	80	63	50	40	25	20	12.5	10	5	2	1.25	0.4	0.16	0.08
Pasa (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	99	98	97	97	96	93	88.3



LÍMITES POR EL MÉTODO DE LA CUCHARA DE CASAGRANDE S/NLT 105 y NLT 106	
Límite líquido	27.54
Límite plástico	17.84
Índice de plasticidad	9.70

Clasificación del suelo

Vº Bº DIRECTOR/A SUPLENTE

Copias enviadas a:
INSERCO INGENIEROS, S.L.

RESPONSABLE TÉCNICO DE ENSAYO

Fdo. MIGUEL ANGEL MARTINEZ
INGENIERO DE CAMINOS

Fdo. MIGUEL ANGEL MARTINEZ
LIC. CIENCIAS GEOLÓGICAS

INSCRITO EN EL REGISTRO DE LABORATORIOS DE ENSAYO ACREDITADOS, BOJA Nº59 DE 28 DE MARZO DE 2005, CON EL NÚMERO LE031-MA05 PARA LA REALIZACIÓN DE ENSAYOS INCLUIDOS EN LAS ÁREAS:
EHA. Control del hormigón, sus componentes y de las armaduras de acero.
EHC. Control de hormigón y componentes.
GTC. Sondeos, toma de muestras y ensayos "in situ" de reconocimientos geotécnicos
GTL. Ensayos de laboratorio de geotecnia.
VSG. Suelos, áridos, mezclas bituminosas y materiales constituyentes en viales.
VSF. Control de firmes flexibles y bituminosos en viales

EAS. Control de la soldadura de perfiles estructurales de acero
AFC. Control de los materiales de fábrica de piezas cerámicas.
AFH. Control de los materiales de fábrica de piezas de hormigón.
ACH. Control de los materiales de cubiertas de piezas de hormigón.
APH. Control de los materiales de pavimentos de piezas de hormigón.
AMC. Control de morteros para albañilería.

OTRAS REFERENCIAS
Miembro de AECOR.
Miembro de EuroLab-España.
Miembro de la Asociación Española de Ingeniería Sísmica (AEIS).
Miembro de la British Masonry Society.
Miembro de RAITEC.



OBRA: GEOTECNICO AUTOVIA GR-43 TRAMO: ATARFE-GRANADA: ESTRUCTURA A-92G SOBRE FCCC
 POBLACION: ATARFE - GRANADA
 PETICIONARIO: INSERCO INGENIEROS, S.L.
 FECHA MUESTREO: 10/06/2009
 MATERIAL: MUESTRA DE SONDEOS-2 M.INALTERADA PROFUN: 25.80 A 26.40 MTS
 RECOGIDO EN: MUESTREADO POR: Muestreado por laboratorio

Ensayo: SL-29 N° de Ensayo:381552
 Fecha Inicio del Ensayo: 08/06/2009 Fecha Fin del Ensayo: 12/06/2009

N° ACTA	PRESUPUESTO	EXPEDIENTE	ENTRADA	FECHA EMISION
N° 8	24522	13083	.2009/6331	12/06/2009

DESTINATARIO

INSERCO INGENIEROS, S.L.
 AVDA. AMERICO VESPUCCIO, 5 PORTAL 3-D3 - ISLA DE LA CARTUJA
 41092 SEVILLA
 Sevilla

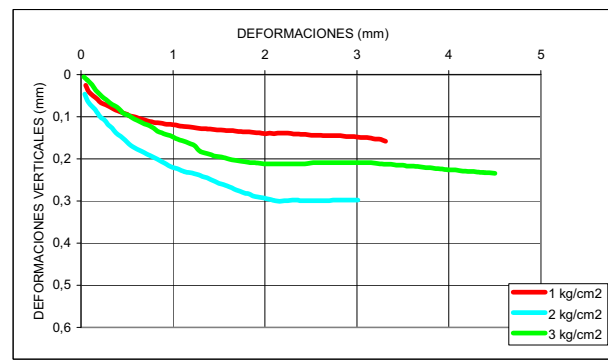
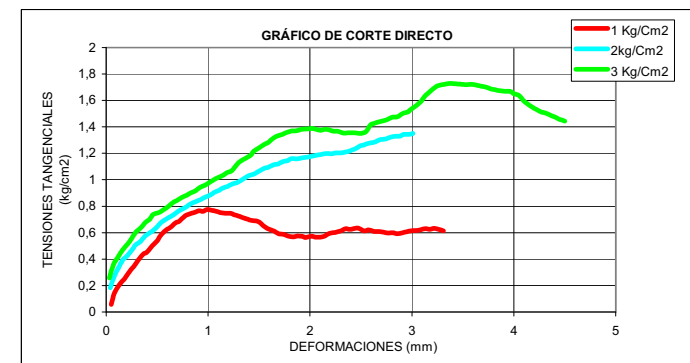
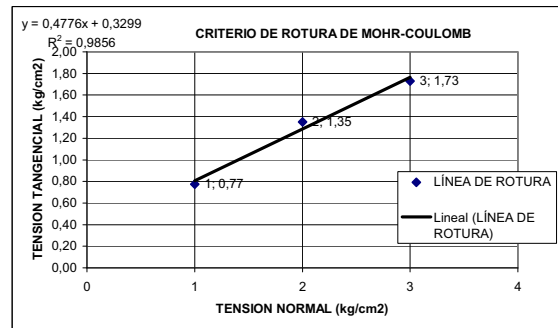
SL-29

DETERMINACIÓN DE LOS PARÁMETROS RESISTENTES AL ESFUERZO CORTANTE DE UNA MUESTRA DE SUELO EN LA CAJA DE CORTE DIRECTO, UNE 103401

MODALIDAD: Consolidado con drenaje

PROBETA Kg/cm²	DENSIDAD HUMEDA Tn / m³	HUMEDAD Inicial	% Final
1	1,93	21,6	21,5
2	1,96	20,5	19,1
3	1,94	20,2	19,4

TENSION NORMAL KG/CM²	TENSION TANGENCIAL KG/CM²	PARAMETROS	
KG/CM²	KG/CM²	COHESIÓN (TN/M²)	ANG. ROZ. INT.º
1	0,77	3	25,6
2	1,35		
3	1,73		



Vº Bº DIRECTOR/A

Copias enviadas a:
0

RESPONSABLE TECNICO DE ENSAYO

Fdo. JUAN MIGUEL GARCIA MORALES
0

Fdo. MIGUEL ANGEL MARTINEZ
LIC. CIENCIAS GEOLOGICAS



ACTA DE RESULTADOS

OBRA: GEOTECNICO AUTOVIA GR-43 TRAMO: ATARFE-GRANADA: ESTRUCTURA A-92G SOBRE FCCC
 POBLACION OBRA: ATARFE - GRANADA
 PETICIONARIO: INSERCO INGENIEROS, S.L.
 FECHA MUESTREO : 03/06/2009 ALBARAN:
 MATERIAL : MUESTRA DE SONDEO S-2 M.INALTERADA PROFUN: 25.80 A 26.40 MTS
 RECOGIDO EN : - ENTREGADO POR : Muestreado por laboratorio

Ensayo SL-26 N° de Ensayo: 381551
 Fecha Inicio del Ensayo: 08/06/2009 Fecha Fin del Ensayo: 12/06/2009

N°ACTA	PRESUPUESTO	EXPEDIENTE	ENTRADA	FECHA DE EMISIÓN
N° 7	24522	13083	.2009/6331	12/06/2009

DESTINATARIO

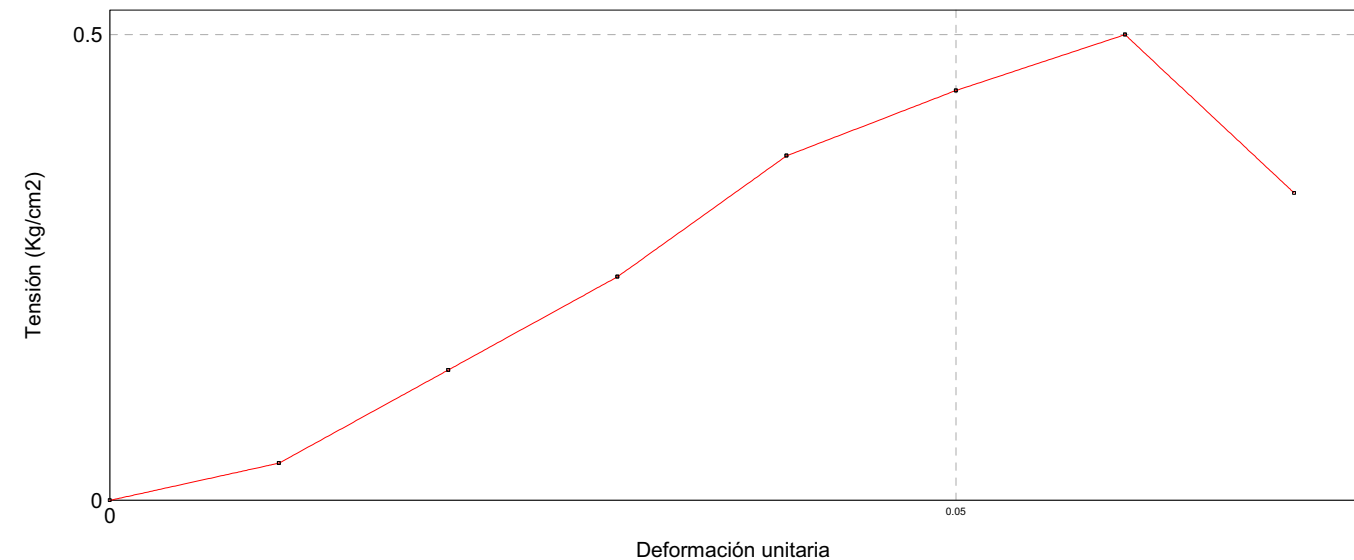
INSERCO INGENIEROS, S.L.
 AVDA. AMERICO VESPUCCIO, 5 PORTAL 3-D3
 ISLA DE LA CARTUJA
 41092-SEVILLA

SL-26

ENSAYO DE ROTURA A COMPRESIÓN SIMPLE EN PROBETAS DE SUELO. S/UNE 103-400-93

DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN SIMPLE	
ALTURA (cm)	12
DIÁMETRO (cm)	6
DENSIDAD SECA (g/cm³)	1.64
DENSIDAD HÚMEDA (g/cm³)	1.92
HUMEDAD (%)	17.3
RESISTENCIA A COMPRESIÓN SIMPLE (kg/cm²)	0.5
DEFORMACIÓN EN ROTURA (%)	6
FORMA DE ROTURA	

TENSIÓN-DEFORMACIÓN



Vº Bº DIRECTOR/A SUPLENTE INSERCO INGENIEROS, S.L.

RESPONSABLE TÉCNICO DE ENSAYO

Fdo. JUAN MIGUEL GARCIA MORALES
INGENIERO DE CAMINOS

Fdo. MIGUEL ANGEL MARTINEZ
LIC. CIENCIAS GEOLOGICAS



Laboratorio del Instituto de Investigación Desarrollo y Control de Calidad en la Edificación

Parque Tecnológico de Andalucía
C/ Severo Ochoa, nº 6 - 29590 Campanillas (Málaga)
Telf. 95 202 81 90 - Fax 95 202 81 91
E-MAIL: lidycce@lidycce.es
Web: www.lidycce.es

**Sistema de Calidad
UNE EN ISO 9001:2000
Certificado por
AENOR nº ER-0737/2000**

Nº ACTA	PRESUPUESTO	EXPEDIENTE	ENTRADA	FECHA DE EMISIÓN
Nº 16	24522	13083	.2009/7084	26/06/2009

DESTINATARIO

INSERCO INGENIEROS, S.L.
AVDA. AMERICO VESPUCCIO, 5 PORTAL 3-D3
ISLA DE LA CARTUJA
41092 - SEVILLA
Sevilla

ACTA DE RESULTADOS

OBRA : GEOTECNICO AUTOVIA GR-43 TRAMO: ATARFE-GRANADA: ESTRUCTURA A-92G SOBRE FFCC
POBLACION OBRA : ATARFE - GRANADA
PETICIONARIO : INSERCO INGENIEROS, S.L.
FECHA MUESTREO : 25/06/2009 ALBARAN:
MATERIAL : MUESTRA DE SONDEO S-2 T.PARAFINADO PROFUN: 35.40 A
35.80 MTS
RECOGIDO EN : - ENTREGADO POR : Muestreado por laboratorio

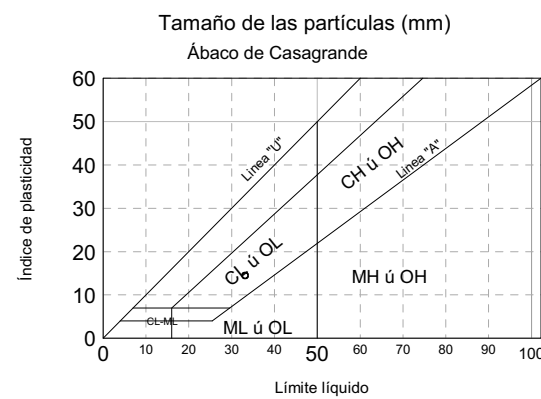
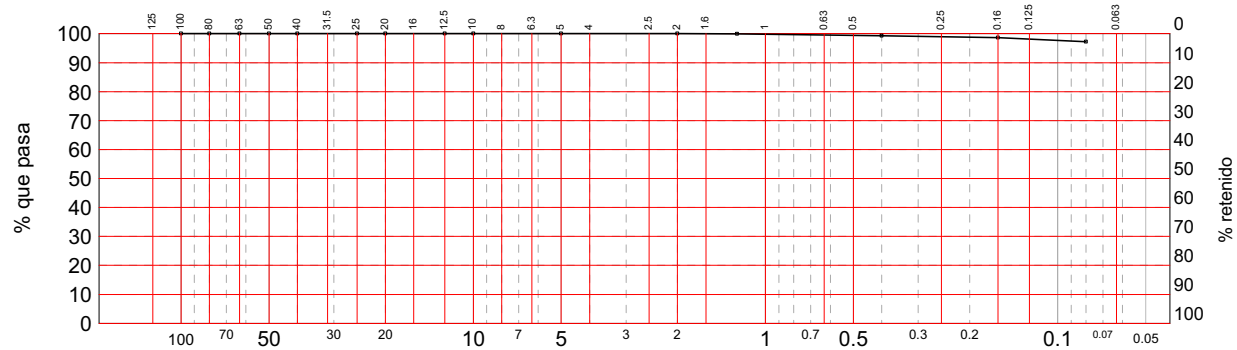
SL-103

GRANULOMETRÍA DE SUELOS POR TAMIZADO.
S/UNE 103101:1995

Ensayo SL-103 Nº de Ensayo: 383099
Fecha Inicio del Ensayo: 23/06/2009 Fecha Fin del Ensayo: 26/06/2009

Tamiz (mm)	100	80	63	50	40	25	20	12.5	10	5	2	1.25	0.4	0.16	0.08
Pasa (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	99	99	97.2

Curva granulométrica



LÍMITES POR EL MÉTODO DE LA CUCHARA DE CASAGRANDE S/NLT 105 y NLT 106

Límite líquido	33.14
Límite plástico	18.65
Índice de plasticidad	14.49

Clasificación del suelo

Vº Bº DIRECTOR/A SUPLENTE
INSERCO INGENIEROS, S.L.

RESPONSABLE TÉCNICO DE ENSAYO

Fdo. MIGUEL ANGEL MARTINEZ
LIC. CIENCIAS GEOLÓGICAS

INSCRITO EN EL REGISTRO DE LABORATORIOS DE ENSAYO ACREDITADOS, BOJA Nº59 DE 28 DE MARZO DE 2005, CON EL NÚMERO LE031-MA05 PARA LA REALIZACIÓN DE ENSAYOS INCLUIDOS EN LAS ÁREAS:
EHA. Control del hormigón, sus componentes y de las armaduras de acero.
EHC. Control de hormigón y componentes.
GTC. Sondeos, toma de muestras y ensayos "in situ" de reconocimientos geotécnicos
GTL. Ensayos de laboratorio de geotecnia.
VSG. Suelos, áridos, mezclas bituminosas y materiales constituyentes en viales.
VSF. Control de firmes flexibles y bituminosos en viales

EAS. Control de la soldadura de perfiles estructurales de acero
AFC. Control de los materiales de fibras de piezas cerámicas.
AFH. Control de los materiales de fibras de piezas de hormigón.
ACH. Control de los materiales de cubiertas de piezas de hormigón.
APH. Control de los materiales de pavimentos de piezas de hormigón.
AMC. Control de morteros para albañilería.

OTRAS REFERENCIAS
Miembro de AECOR.
Miembro de Eurolab-España.
Miembro de la Asociación Española de Ingeniería Sísmica (AEIS).
Miembro de la British Mansory Society.
Miembro de RAITEC.



Laboratorio del Instituto de Investigación Desarrollo y Control de Calidad en la Edificación

Parque Tecnológico de Andalucía
C/ Severo Ochoa, nº 6 - 29590 Campanillas (Málaga)
Telf. 95 202 81 90 - Fax 95 202 81 91
E-MAIL: lidycce@lidycce.es
Web: www.lidycce.es

**Sistema de Calidad
UNE EN ISO 9001:2000
Certificado por
AENOR nº ER-0737/2000**

Nº ACTA	PRESUPUESTO	EXPEDIENTE	ENTRADA	FECHA DE EMISIÓN
Nº 9	24522	13083	.2009/6332	12/06/2009

DESTINATARIO

INSERCO INGENIEROS, S.L.
AVDA. AMERICO VESPUCCIO, 5 PORTAL 3-D3
ISLA DE LA CARTUJA
41092 - SEVILLA
Sevilla

ACTA DE RESULTADOS

OBRA : GEOTECNICO AUTOVIA GR-43 TRAMO: ATARFE-GRANADA: ESTRUCTURA A-92G SOBRE FFCC
POBLACION OBRA : ATARFE - GRANADA
PETICIONARIO : INSERCO INGENIEROS, S.L.
FECHA MUESTREO : 03/06/2009 ALBARAN:
MATERIAL : MUESTRA DE SONDEO S-2 S.P.T. PROFUN: 29.52 A 29.75 MTS
RECOGIDO EN : - ENTREGADO POR : Muestreado por laboratorio

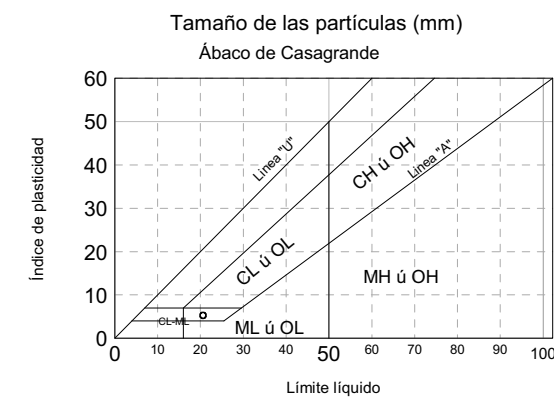
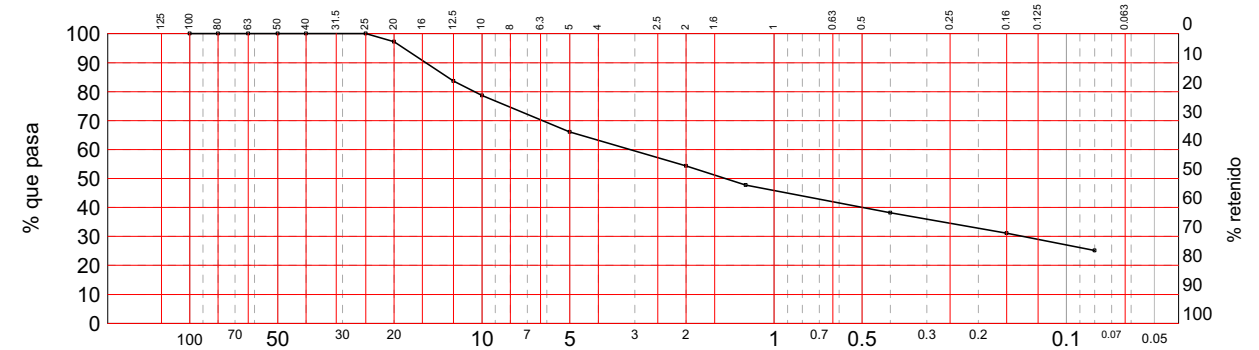
SL-103

GRANULOMETRÍA DE SUELOS POR TAMIZADO.
S/UNE 103101:1995

Ensayo SL-103 Nº de Ensayo: 381553
Fecha Inicio del Ensayo: 08/06/2009 Fecha Fin del Ensayo: 12/06/2009

Tamiz (mm)	100	80	63	50	40	25	20	12.5	10	5	2	1.25	0.4	0.16	0.08
Pasa (%)	100	100	100	100	100	100	97	84	79	66	54	48	38	31	25.1

Curva granulométrica



LÍMITES POR EL MÉTODO DE LA CUCHARA DE CASAGRANDE S/NLT 105 y NLT 106

Límite líquido	20.59
Límite plástico	15.30
Índice de plasticidad	5.29

Clasificación del suelo

Vº Bº DIRECTOR/A SUPLENTE
INSERCO INGENIEROS, S.L.

RESPONSABLE TÉCNICO DE ENSAYO

Fdo. MIGUEL ANGEL MARTINEZ
LIC. CIENCIAS GEOLÓGICAS

INSCRITO EN EL REGISTRO DE LABORATORIOS DE ENSAYO ACREDITADOS, BOJA Nº59 DE 28 DE MARZO DE 2005, CON EL NÚMERO LE031-MA05 PARA LA REALIZACIÓN DE ENSAYOS INCLUIDOS EN LAS ÁREAS:
EHA. Control del hormigón, sus componentes y de las armaduras de acero.
EHC. Control de hormigón y componentes.
GTC. Sondeos, toma de muestras y ensayos "in situ" de reconocimientos geotécnicos
GTL. Ensayos de laboratorio de geotecnia.
VSG. Suelos, áridos, mezclas bituminosas y materiales constituyentes en viales.
VSF. Control de firmes flexibles y bituminosos en viales

EAS. Control de la soldadura de perfiles estructurales de acero
AFC. Control de los materiales de fibras de piezas cerámicas.
AFH. Control de los materiales de fibras de piezas de hormigón.
ACH. Control de los materiales de cubiertas de piezas de hormigón.
APH. Control de los materiales de pavimentos de piezas de hormigón.
AMC. Control de morteros para albañilería.

OTRAS REFERENCIAS
Miembro de AECOR.
Miembro de Eurolab-España.
Miembro de la Asociación Española de Ingeniería Sísmica (AEIS).
Miembro de la British Mansory Society.
Miembro de RAITEC.



Laboratorio del Instituto de Investigación Desarrollo y Control de Calidad en la Edificación

Parque Tecnológico de Andalucía
C/ Severo Ochoa, nº 6 - 29590 Campanillas (Málaga)
Telf. 95 202 81 90 - Fax: 95 202 81 91
E-MAIL: lidycc@lidycc.es
Web: www.lidycc.es

**Sistema de Calidad
UNE EN ISO 9001:2000
Certificado por
AENOR nº ER-0737/2000**

Nº ACTA	PRESUPUESTO	EXPEDIENTE	ENTRADA	FECHA DE EMISIÓN
Nº 18	24522	13083	.2009/7084	26/06/2009

DESTINATARIO

INSERCO INGENIEROS, S.L.
AVDA. AMERICO VESPUCCIO, 5 PORTAL 3-D3
ISLA DE LA CARTUJA
41092 - SEVILLA
Sevilla

ACTA DE RESULTADOS

OBRA : GEOTECNICO AUTOVIA GR-43 TRAMO: ATARFE-GRANADA: ESTRUCTURA A-92G SOBRE FFCC
POBLACION OBRA : ATARFE - GRANADA
PETICIONARIO : INSERCO INGENIEROS, S.L.
FECHA MUESTREO : 25/06/2009
MATERIAL : MUESTRA DE SONDEO S-2 T.PARAFINADO PROFUN: 35.40 A 35.80 MTS
RECOGIDO EN : - ENTREGADO POR : Muestreado por laboratorio

SL-25, SL-46

MÉTODOS DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA AGRESIVIDAD DE LOS SUELOS AL HORMIGÓN: CONTENIDO DE SULFATOS S/ ANEJO 5 DE EHE
MÉTODOS DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA AGRESIVIDAD DE LOS SUELOS AL HORMIGÓN: ACIDEZ BAUMAN-GULLY S/ ANEJO 5 DE EHE

Ensayo SL-25 Nº de Ensayo: 383101, 383102
Fecha Inicio del Ensayo: 23/06/2009 Fecha Fin del Ensayo: 26/06/2009

DETERMINACIÓN CUANTITATIVA DEL CONTENIDO DE SULFATOS	
CONTENIDO DE SULFATOS (SO4) (mg/Kg suelo)	< 500
ESPECIFICACIÓN EHE: Grado de agresividad del suelo para el hormigón	DEBIL: 2000-3000 MEDIA: 3000-12000 FUERTE: >12000

Ensayo SL-46 Nº de Ensayo: 383101, 383102
Fecha Inicio del Ensayo: 23/06/2009 Fecha Fin del Ensayo: 26/06/2009

ACIDEZ BAUMANN-GULLY	
ACIDEZ BAUMAN-GULLY (ml/Kg suelo)	0
ESPECIFICACIÓN EHE: Grado de agresividad del suelo para el hormigón	DEBIL: >20

Vº Bº DIRECTOR/A SUPLENTE Copias enviadas a:
INSERCO INGENIEROS, S.L.

RESPONSABLE TÉCNICO DE ENSAYO

Fdo. NURIA ALBA CARBALLO
LICENCIADA EN CIENCIAS QUIMICAS

- Miembro de la "Asociación Española Ingeniería Sísmica" A.E.I.S.
- Miembro de la "Asociación española contra la contaminación por el ruido" AECOR
- Miembro de EUROLAB-ESPAÑA

Miembro de la "BRITISH MANSORY SOCIETY"
Inscrito como agente tecnológico en la "RED ANDALUZA DE INNOVACIÓN TECNOLÓGICA" RAITEC. Nº:8-13-C



Laboratorio del Instituto de Investigación Desarrollo y Control de Calidad en la Edificación

Parque Tecnológico de Andalucía
C/ Severo Ochoa, nº 6 - 29590 Campanillas (Málaga)
Telf. 95 202 81 90 - Fax: 95 202 81 91
E-MAIL: lidycc@lidycc.es
Web: www.lidycc.es

**Sistema de Calidad
UNE EN ISO 9001:2000
Certificado por
AENOR nº ER-0737/2000**

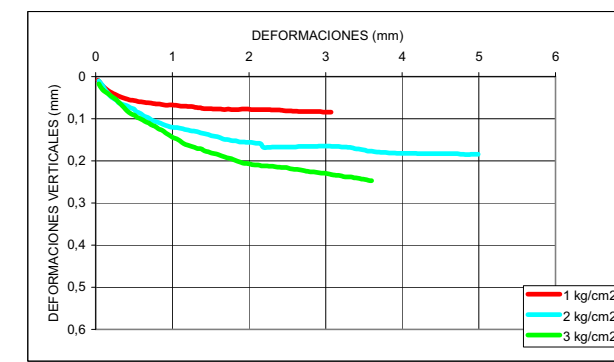
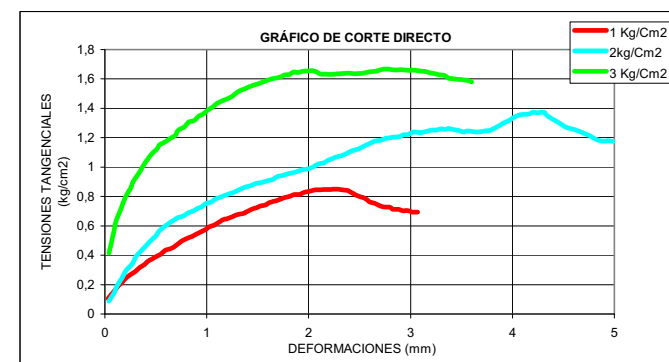
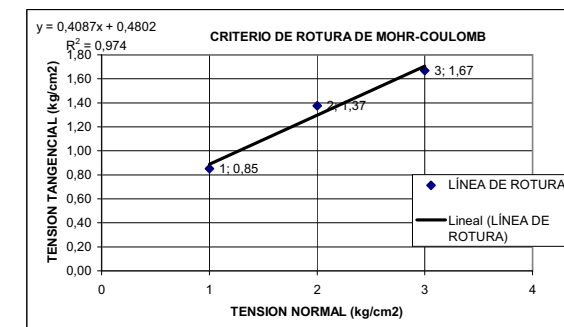
OBRA: GEOTECNICO AUTOVIA GR-43 TRAMO: ATARFE-GRANADA: ESTRUCTURA A-92G SOBRE FFCC
POBLACION: ATARFE - GRANADA
PETICIONARIO: INSERCO INGENIEROS, S.L.
FECHA MUESTREO: 25/06/2009
MATERIAL: MUESTRA DE SONDEOS-2 T.PARAFINADO PROFUN: 35.40 A 35.80 MTS
RECOGIDO EN: MUESTREADO POR: Muestreado por laboratorio

Ensayo: SL-29 Nº de Ensayo:383100
Fecha Inicio del Ensayo: 23/06/2009 Fecha Fin del Ensayo: 26/06/2009

MODALIDAD: Consolidado con drenaje

PROBETA Kg/cm²	DENSIDAD HUMEDA Tn / m³	HUMEDAD Inicial	% Final
1	1,92	16,9	19,9
2	1,84	18,4	21,3
3	1,91	17,1	19,7

TENSION NORMAL KG/CM²	TENSION TANGENCIAL KG/CM²	PARAMETROS	
		COHESIÓN (TN/M²)	ANG. ROZ. INT.º
1	0,85	4	22,3
2	1,37		
3	1,67		



Vº Bº DIRECTOR/A

Copias enviadas a:
0

RESPONSABLE TECNICO DE ENSAYO

Fdo. JUAN MIGUEL GARCIA MORALES
0

Fdo. MIGUEL ANGEL MARTINEZ
LIC. CIENCIAS GEOLOGICAS



Laboratorio del Instituto de Investigación Desarrollo y Control de Calidad en la Edificación

Parque Tecnológico de Andalucía
C/ Severo Ochoa, nº 6 - 29590 Campanillas (Málaga)
Telf. 95 202 81 90 - Fax 95 202 81 91
E-MAIL: lidycc@lidycc.es
Web: www.lidycc.es

**Sistema de Calidad
UNE EN ISO 9001:2000
Certificado por
AENOR nº ER-0737/2000**

Nº ACTA	PRESUPUESTO	EXPEDIENTE	ENTRADA	FECHA DE EMISIÓN
Nº 11	24522	13083	.2009/6333	12/06/2009

DESTINATARIO

INSERCO INGENIEROS, S.L.
AVDA. AMERICO VESPUCCIO, 5 PORTAL 3-D3
ISLA DE LA CARTUJA
41092-SEVILLA

ACTA DE RESULTADOS

OBRA: GEOTECNICO AUTOVIA GR-43 TRAMO: ATARFE-GRANADA: ESTRUCTURA A-92G SOBRE FFCC
POBLACION OBRA: ATARFE - GRANADA
PETICIONARIO: INSERCO INGENIEROS, S.L.
FECHA MUESTREO: 03/06/2009 ALBARAN:
MATERIAL: MUESTRA DE SONDEO S-2 M.INALTERADA PROFUN: 37.20 A 37.80 MTS
RECOGIDO EN: - ENTREGADO POR: Muestreado por laboratorio

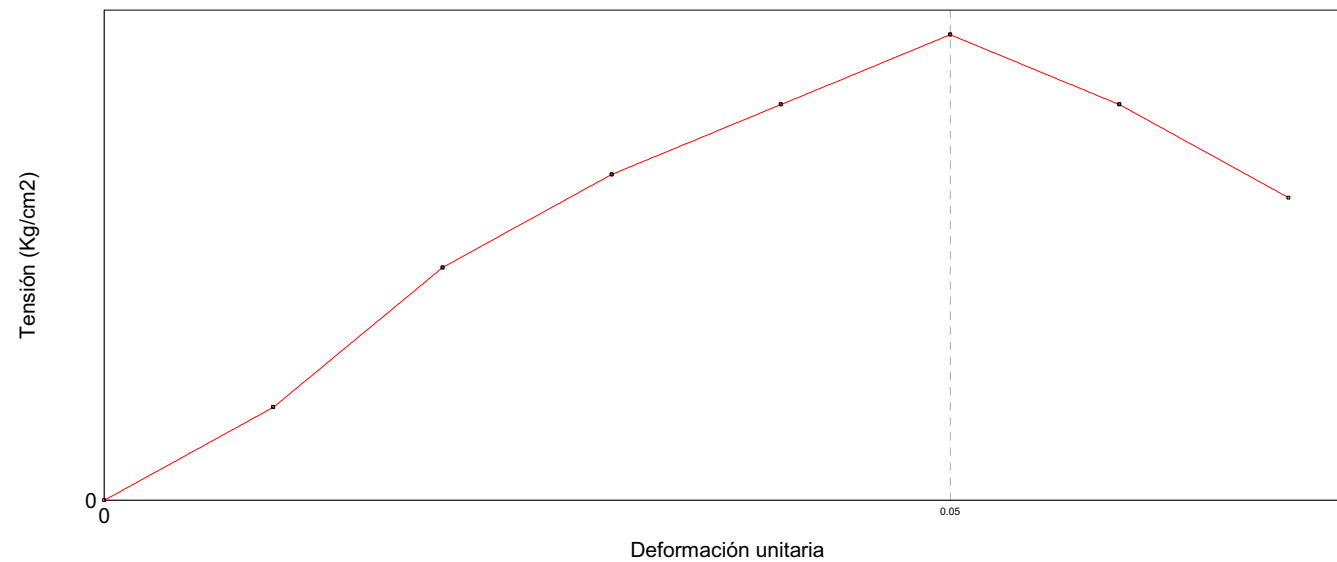
SL-26

ENSAYO DE ROTURA A COMPRESIÓN SIMPLE EN PROBETAS DE SUELO. S/UNE 103-400-93

Ensayo SL-26 Nº de Ensayo: 381557
Fecha Inicio del Ensayo: 08/06/2009 Fecha Fin del Ensayo: 12/06/2009

DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN SIMPLE	
ALTURA (cm)	12
DIÁMETRO (cm)	6
DENSIDAD SECA (g/cm³)	1.72
DENSIDAD HÚMEDA (g/cm³)	2.05
HUMEDAD (%)	19.3
RESISTENCIA A COMPRESIÓN SIMPLE (kg/cm²)	0.2
DEFORMACIÓN EN ROTURA (%)	5
FORMA DE ROTURA	

TENSIÓN-DEFORMACIÓN



Vº Bº DIRECTOR/A SUPLENTE Copias enviadas a:
INSERCO INGENIEROS, S.L.

RESPONSABLE TÉCNICO DE ENSAYO

Fdo. MIGUEL ANGEL MARTINEZ
LIC. CIENCIAS GEOLÓGICAS

INSCRITO EN EL REGISTRO DE LABORATORIOS DE ENSAYO ACREDITADOS, BOJA Nº59 DE 28 DE MARZO DE 2005, CON EL NÚMERO LE031-MA05 PARA LA REALIZACIÓN DE ENSAYOS INCLUIDOS EN LAS ÁREAS:
EHA. Control del hormigón, sus componentes y de las armaduras de acero.
EHC. Control de hormigón y componentes.
GTC. Sondeos, toma de muestras y ensayos "in situ" de reconocimientos geotécnicos
GTL. Ensayos de laboratorio de geotecnia.
VSG. Suelos, áridos, mezclas bituminosas y materiales constituyentes en viales.
VSF. Control de firmes flexibles y bituminosos en viales

OTRAS REFERENCIAS
Membro de AECOR.
Membro de Eurotab-España.
Membro de la Asociación Española de Ingeniería Sismica (AESI).
Membro de la British Mansory Society.
Membro de RAITEC.

ESTE INFORME SOLO AFECTA A LOS MATERIALES SOMETIDOS A ENSAYO. PROHIBIDA LA REPRODUCCION PARCIAL SIN LA APROBACION POR ESCRITO DEL LABORATORIO

Pag. 1/1



Laboratorio del Instituto de Investigación Desarrollo y Control de Calidad en la Edificación

Parque Tecnológico de Andalucía
C/ Severo Ochoa, nº 6 - 29590 Campanillas (Málaga)
Telf. 95 202 81 90 - Fax 95 202 81 91
E-MAIL: lidycc@lidycc.es
Web: www.lidycc.es

**Sistema de Calidad
UNE EN ISO 9001:2000
Certificado por
AENOR nº ER-0737/2000**

Nº ACTA	PRESUPUESTO	EXPEDIENTE	ENTRADA	FECHA DE EMISIÓN
Nº 10	24522	13083	.2009/6333	12/06/2009

DESTINATARIO

INSERCO INGENIEROS, S.L.
AVDA. AMERICO VESPUCCIO, 5 PORTAL 3-D3
ISLA DE LA CARTUJA
41092 - SEVILLA
Sevilla

ACTA DE RESULTADOS

OBRA: GEOTECNICO AUTOVIA GR-43 TRAMO: ATARFE-GRANADA: ESTRUCTURA A-92G SOBRE FFCC
POBLACION OBRA: ATARFE - GRANADA
PETICIONARIO: INSERCO INGENIEROS, S.L.
FECHA MUESTREO: 03/06/2009 ALBARAN:
MATERIAL: MUESTRA DE SONDEO S-2 M.INALTERADA PROFUN: 37.20 A 37.80 MTS
RECOGIDO EN: - ENTREGADO POR: Muestreado por laboratorio

SL-01, SL-44, SL-103

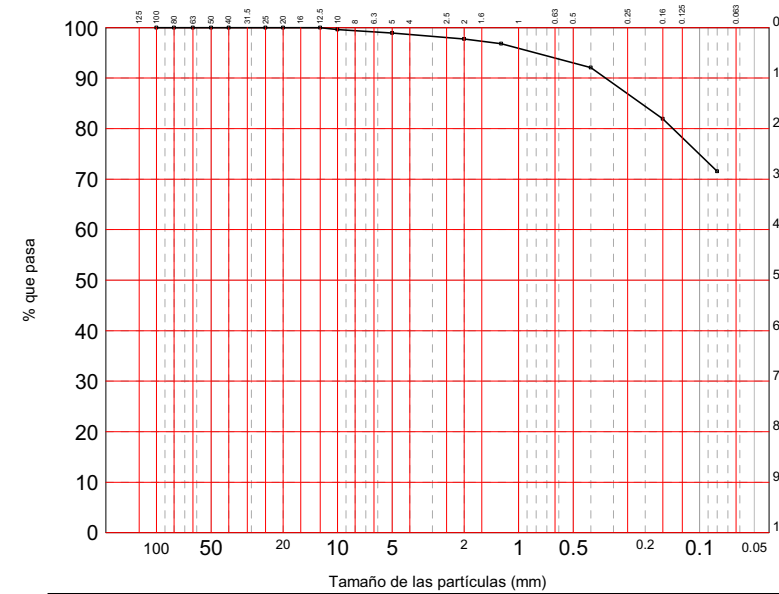
Ensayo SL-01 Nº de Ensayo: 381554, 381555, 381556
Fecha Inicio del Ensayo: 08/06/2009 Fecha Fin del Ensayo: 12/06/2009

Ensayo SL-44 Nº de Ensayo: 381554, 381555, 381556
Fecha Inicio del Ensayo: 08/06/2009 Fecha Fin del Ensayo: 12/06/2009

Ensayo SL-103 Nº de Ensayo: 381554, 381555, 381556
Fecha Inicio del Ensayo: 08/06/2009 Fecha Fin del Ensayo: 12/06/2009

Tamiz (mm)	100	80	63	50	40	25	20	12.5	10	5	2	1.25	0.4	0.16	0.08
Pasa (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	99	98	97	92	82	71.6

Curva granulométrica



LÍMITES POR EL MÉTODO DE LA CUCHARA DE CASAGRANDE S/NLT 105 y NLT 106	
Límite líquido	23.24
Límite plástico	15.08
Índice de plasticidad	8.16

Clasificación del suelo

Vº Bº DIRECTOR/A SUPLENTE Copias enviadas a:
INSERCO INGENIEROS, S.L.

RESPONSABLE TÉCNICO DE ENSAYO

Fdo. MIGUEL ANGEL MARTINEZ
LIC. CIENCIAS GEOLÓGICAS

Fdo. MIGUEL ANGEL MARTINEZ
LIC. CIENCIAS GEOLÓGICAS

INSCRITO EN EL REGISTRO DE LABORATORIOS DE ENSAYO ACREDITADOS, BOJA Nº59 DE 28 DE MARZO DE 2005, CON EL NÚMERO LE031-MA05 PARA LA REALIZACIÓN DE ENSAYOS INCLUIDOS EN LAS ÁREAS:
EHA. Control del hormigón, sus componentes y de las armaduras de acero.
EHC. Control de hormigón y componentes.
GTC. Sondeos, toma de muestras y ensayos "in situ" de reconocimientos geotécnicos
GTL. Ensayos de laboratorio de geotecnia.
VSG. Suelos, áridos, mezclas bituminosas y materiales constituyentes en viales.
VSF. Control de firmes flexibles y bituminosos en viales

OTRAS REFERENCIAS
Membro de AECOR.
Membro de Eurotab-España.
Membro de la Asociación Española de Ingeniería Sismica (AESI).
Membro de la British Mansory Society.
Membro de RAITEC.

ESTE INFORME SOLO AFECTA A LOS MATERIALES SOMETIDOS A ENSAYO. PROHIBIDA LA REPRODUCCION PARCIAL SIN LA APROBACION POR ESCRITO DEL LABORATORIO

Pag. 1/1



Laboratorio del Instituto de Investigación Desarrollo y Control de Calidad en la Edificación

Parque Tecnológico de Andalucía
C/ Severo Ochoa, nº 6 - 29590 Campanillas (Málaga)
Telf. 95 202 81 90 - Fax: 95 202 81 91
E-MAIL: lidycce@lidycce.es
Web: www.lidycce.es

**Sistema de Calidad
UNE EN ISO 9001:2000
Certificado por
AENOR nº ER-0737/2000**

Nº ACTA	PRESUPUESTO	EXPEDIENTE	ENTRADA	FECHA DE EMISIÓN
Nº 19	24522	13083	.2009/7085	26/06/2009

DESTINATARIO

INSERCO INGENIEROS, S.L.
AVDA. AMERICO VESPUCCIO, 5 PORTAL 3-D3
ISLA DE LA CARTUJA
41092 - SEVILLA
Sevilla

SL-103

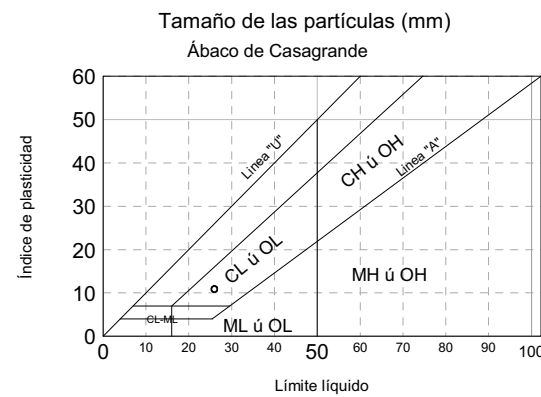
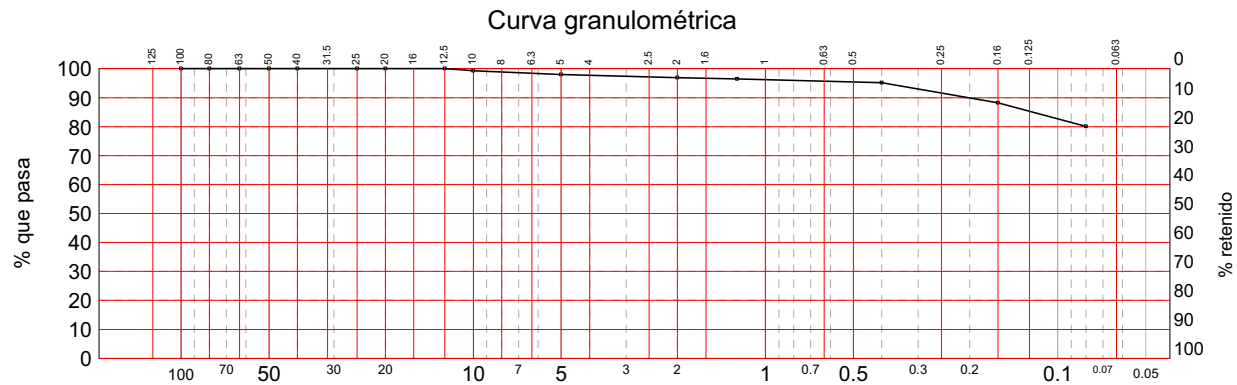
ACTA DE RESULTADOS

OBRA : GEOTECNICO AUTOVIA GR-43 TRAMO: ATARFE-GRANADA: ESTRUCTURA A-92G SOBRE FFCC
POBLACION OBRA : ATARFE - GRANADA
PETICIONARIO : INSERCO INGENIEROS, S.L.
FECHA MUESTREO : 25/06/2009 ALBARAN:
MATERIAL : MUESTRA DE SONDEO S-2 T.PARAFINADO PROFUN: 41.00 A
41.40 MTS
RECOGIDO EN : - ENTREGADO POR : Muestreado por laboratorio

GRANULOMETRÍA DE SUELOS POR TAMIZADO.
S/UNE 103101:1995

Ensayo SL-103 Nº de Ensayo: 383103
Fecha Inicio del Ensayo: 23/06/2009 Fecha Fin del Ensayo: 26/06/2009

Tamiz (mm)	100	80	63	50	40	25	20	12.5	10	5	2	1.25	0.4	0.16	0.08
Pasa (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	99	98	97	96	95	88	80.1



LÍMITES POR EL MÉTODO DE LA CUCHARA DE CASAGRANDE S/NLT 105 y NLT 106	
Límite líquido	25.98
Límite plástico	15.09
Índice de plasticidad	10.89

Clasificación del suelo

Vº Bº DIRECTOR/A SUPLENTE
INSERCO INGENIEROS, S.L.

RESPONSABLE TÉCNICO DE ENSAYO

Fdo. JUAN MIGUEL GARCIA MORALES
INGENIERO DE CAMINOS

Fdo. MIGUEL ANGEL MARTINEZ
LIC. CIENCIAS GEOLOGICAS

INSCRITO EN EL REGISTRO DE LABORATORIOS DE ENSAYO ACREDITADOS, BOJA Nº59 DE 28 DE MARZO DE 2005, CON EL NÚMERO LE031-MA05 PARA LA REALIZACIÓN DE ENSAYOS INCLUIDOS EN LAS ÁREAS:
EHA. Control del hormigón, sus componentes y de las armaduras de acero.
EHC. Control de hormigón y componentes.
GTC. Sondeos, toma de muestras y ensayos "in situ" de reconocimientos geotécnicos
GTL. Ensayos de laboratorio de geotecnia.
VSG. Suelos, áridos, mezclas bituminosas y materiales constituyentes en viales.
VSF. Control de firmes flexibles y bituminosos en viales.

EAS. Control de la soldadura de perfiles estructurales de acero
AFC. Control de los materiales de fábrica de piezas cerámicas.
AFH. Control de los materiales de fábrica de piezas de hormigón.
ACH. Control de los materiales de cubiertas de piezas de hormigón.
APH. Control de los materiales de pavimentos de piezas de hormigón.
AMC. Control de morteros para albañilería.

OTRAS REFERENCIAS
Miembro de AECOR.
Miembro de EuroLab-España.
Miembro de la Asociación Española de Ingeniería Sísmica (AEIS).
Miembro de la British Masonry Society.
Miembro de RAITEC.



Laboratorio del Instituto de Investigación Desarrollo y Control de Calidad en la Edificación

Parque Tecnológico de Andalucía
C/ Severo Ochoa, nº 6 - 29590 Campanillas (Málaga)
Telf. 95 202 81 90 - Fax: 95 202 81 91
E-MAIL: lidycce@lidycce.es
Web: www.lidycce.es

**Sistema de Calidad
UNE EN ISO 9001:2000
Certificado por
AENOR nº ER-0737/2000**

OBRA: GEOTECNICO AUTOVIA GR-43 TRAMO: ATARFE-GRANADA: ESTRUCTURA A-92G SOBRE FFCC
POBLACION: ATARFE - GRANADA
PETICIONARIO: INSERCO INGENIEROS, S.L.
FECHA MUESTREO: 10/06/2009
MATERIAL: MUESTRA DE SONDEOS-2 M.INALTERADA PROFUN: 37.20 A 37.80 MTS
RECOGIDO EN: MUESTREADO POR: Muestreado por laboratorio

Ensayo: SL-29 Nº de Ensayo: 381558
Fecha Inicio del Ensayo: 08/06/2009 Fecha Fin del Ensayo: 12/06/2009

PROBETA Kg/cm²	DENSIDAD HUMEDA Tn / m³	HUMEDAD Inicial	% Final
1	1,91	20,5	18,8
2	1,95	20,1	18,2
3	1,98	20,5	16,8

TENSION NORMAL KG/CM²	TENSION TANGENCIAL KG/CM²	PARAMETROS	
		COHESIÓN (TN/M²)	ANG. ROZ. INT.º
1	0,57	0	21,8
2	0,73		
3	1,45		

Nº ACTA	PRESUPUESTO	EXPEDIENTE	ENTRADA	FECHA EMISION
Nº 12	24522	13083	.2009/6333	12/06/2009

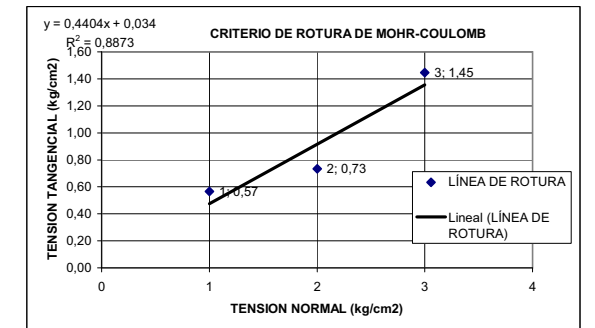
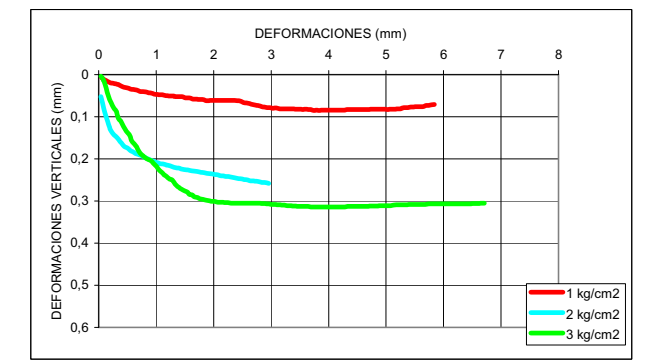
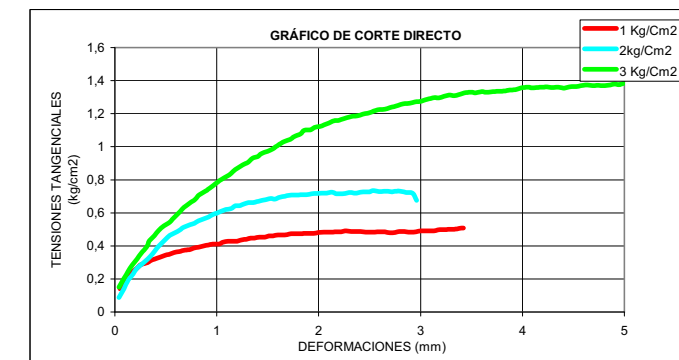
DESTINATARIO

INSERCO INGENIEROS, S.L.
AVDA. AMERICO VESPUCCIO, 5 PORTAL 3-D3 - ISLA DE LA CARTUJA
41092 SEVILLA
Sevilla

SL-29

DETERMINACIÓN DE LOS PARÁMETROS RESISTENTES AL ESFUERZO CORTANTE DE UNA MUESTRA DE SUELO EN LA CAJA DE CORTE DIRECTO, UNE 103401

MODALIDAD: Consolidado con drenaje



Vº Bº DIRECTOR/A

Copias enviadas a:
0

RESPONSABLE TECNICO DE ENSAYO

Fdo. JUAN MIGUEL GARCIA MORALES
0

Fdo. MIGUEL ANGEL MARTINEZ
LIC. CIENCIAS GEOLOGICAS



Laboratorio del Instituto de Investigación Desarrollo y Control de Calidad en la Edificación

Parque Tecnológico de Andalucía
C/ Severo Ochoa, nº 6 - 29590 Campanillas (Málaga)
Telf. 95 202 81 90 - Fax: 95 202 81 91
E-MAIL: lidycc@lidycc.es
Web: www.lidycc.es

**Sistema de Calidad
UNE EN ISO 9001:2000
Certificado por
AENOR nº ER-0737/2000**

Nº ACTA	PRESUPUESTO	EXPEDIENTE	ENTRADA	FECHA DE EMISIÓN
Nº 21	24522	13083	.2009/7085	26/06/2009

DESTINATARIO

INSERCO INGENIEROS, S.L.
AVDA. AMERICO VESPUCCIO, 5 PORTAL 3-D3
ISLA DE LA CARTUJA
41092 - SEVILLA
Sevilla

ACTA DE RESULTADOS

OBRA : GEOTECNICO AUTOVIA GR-43 TRAMO: ATARFE-GRANADA: ESTRUCTURA A-92G SOBRE FFCC
POBLACION OBRA : ATARFE - GRANADA
PETICIONARIO : INSERCO INGENIEROS, S.L.
FECHA MUESTREO : 25/06/2009
MATERIAL : MUESTRA DE SONDEO S-2 T.PARAFINADO PROFUN: 41.00 A 41.40 MTS
RECOGIDO EN : - ENTREGADO POR : Muestreado por laboratorio

SL-25, SL-46

MÉTODOS DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA AGRESIVIDAD DE LOS SUELOS AL HORMIGÓN: CONTENIDO DE SULFATOS S/ ANEJO 5 DE EHE
MÉTODOS DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA AGRESIVIDAD DE LOS SUELOS AL HORMIGÓN: ACIDEZ BAUMAN-GULLY S/ ANEJO 5 DE EHE

Ensayo SL-25 Nº de Ensayo: 383105, 383106
Fecha Inicio del Ensayo: 23/06/2009 Fecha Fin del Ensayo: 26/06/2009

DETERMINACIÓN CUANTITATIVA DEL CONTENIDO DE SULFATOS	
CONTENIDO DE SULFATOS (SO ₄) (mg/Kg suelo)	< 500
ESPECIFICACIÓN EHE: Grado de agresividad del suelo para el hormigón	DEBIL: 2000-3000 MEDIA: 3000-12000 FUERTE: >12000

Ensayo SL-46 Nº de Ensayo: 383105, 383106
Fecha Inicio del Ensayo: 23/06/2009 Fecha Fin del Ensayo: 26/06/2009

ACIDEZ BAUMANN-GULLY	
ACIDEZ BAUMAN-GULLY (ml/Kg suelo)	0
ESPECIFICACIÓN EHE: Grado de agresividad del suelo para el hormigón	DEBIL: >20

Vº Bº DIRECTOR/A SUPLENTE Copias enviadas a:
INSERCO INGENIEROS, S.L.

RESPONSABLE TÉCNICO DE ENSAYO

Fdo. NURIA ALBA CARBALLO
LICENCIADA EN CIENCIAS QUIMICAS

- Miembro de la " Asociación Española Ingeniería Sísmica " A.E.I.S.
- Miembro de la " Asociación española contra la contaminación por el ruido " AECOR
- Miembro de EUROLAB-ESPAÑA

Miembro de la "BRITISH MANSORY SOCIETY"
Inscrito como agente tecnológico en la " RED ANDALUZA DE INNOVACIÓN TECNOLÓGICA " RAITEC. Nº:8-13-C



Laboratorio del Instituto de Investigación Desarrollo y Control de Calidad en la Edificación

Parque Tecnológico de Andalucía
C/ Severo Ochoa, nº 6 - 29590 Campanillas (Málaga)
Telf. 95 202 81 90 - Fax: 95 202 81 91
E-MAIL: lidycc@lidycc.es
Web: www.lidycc.es

**Sistema de Calidad
UNE EN ISO 9001:2000
Certificado por
AENOR nº ER-0737/2000**

OBRA: GEOTECNICO AUTOVIA GR-43 TRAMO: ATARFE-GRANADA: ESTRUCTURA A-92G SOBRE FFCC
POBLACION: ATARFE - GRANADA
PETICIONARIO: INSERCO INGENIEROS, S.L.
FECHA MUESTREO: 25/06/2009
MATERIAL: MUESTRA DE SONDEOS-2 T.PARAFINADO PROFUN: 41.00 A 41.40 MTS
RECOGIDO EN: MUESTREADO POR: Muestreado por laboratorio

Ensayo: SL-25 Nº de Ensayo:383104
Fecha Inicio del Ensayo: 23/06/2009 Fecha Fin del Ensayo: 26/06/2009

PROBETA Kg/cm ²	DENSIDAD HUMEDA Tn / m ³	HUMEDAD Inicial	% Final
1	1,92	16,9	19,9
2	1,84	18,4	21,3
3	1,91	17,1	19,7

TENSION NORMAL KG/CM ²	TENSION TANGENCIAL KG/CM ²	PARAMETROS	
		COHESIÓN (TN/M ²)	ANG. ROZ. INT.º
1	0,73	3,7	21,3
2	1,24		
3	1,50		

Nº ACTA	PRESUPUESTO	EXPEDIENTE	ENTRADA	FECHA EMISION
Nº 20	24522	13083	.2009/7085	26/06/2009

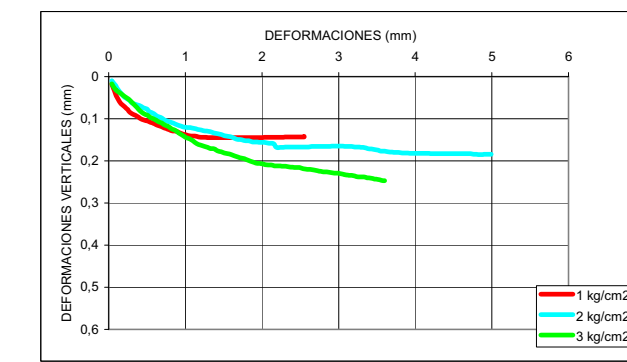
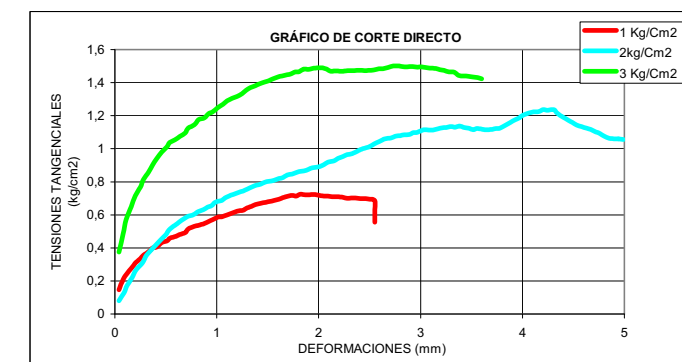
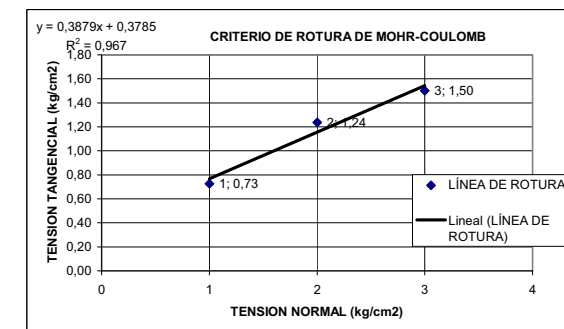
DESTINATARIO

INSERCO INGENIEROS, S.L.
AVDA. AMERICO VESPUCCIO, 5 PORTAL 3-D3 - ISLA DE LA CARTUJA
41092 SEVILLA
Sevilla

SL-29

DETERMINACIÓN DE LOS PARÁMETROS RESISTENTES AL ESFUERZO CORTANTE DE UNA MUESTRA DE SUELO EN LA CAJA DE CORTE DIRECTO, UNE 103401

MODALIDAD: Consolidado con drenaje



Vº Bº DIRECTOR/A

Copias enviadas a:
0

RESPONSABLE TÉCNICO DE ENSAYO

Fdo. JUAN MIGUEL GARCIA MORALES
0

Fdo. MIGUEL ANGEL MARTINEZ
LIC. CIENCIAS GEOLOGICAS



Laboratorio del Instituto de Investigación Desarrollo y Control de Calidad en la Edificación

Laboratorio de Ensayos

Parque Tecnológico de Andalucía
C/ Severo Ochoa, nº 6 - 29590 Campanillas (Málaga)
Telf. 95 202 81 90 - Fax 95 202 81 91
E-MAIL: lidycce@lidycce.es
Web: www.lidycce.es

**Sistema de Calidad
UNE EN ISO 9001:2000
Certificado por
AENOR nº ER-0737/2000**

Nº ACTA	PRESUPUESTO	EXPEDIENTE	ENTRADA	FECHA DE EMISIÓN
Nº 23	24522	13083	.2009/7086	26/06/2009

DESTINATARIO

INSERCO INGENIEROS, S.L.
AVDA. AMERICO VESPUCCIO, 5 PORTAL 3-D3
ISLA DE LA CARTUJA
41092-SEVILLA

ACTA DE RESULTADOS

OBRA : GEOTECNICO AUTOVIA GR-43 TRAMO: ATARFE-GRANADA: ESTRUCTURA A-92G SOBRE FFCC
POBLACION OBRA : ATARFE - GRANADA
PETICIONARIO : INSERCO INGENIEROS, S.L.
FECHA MUESTREO : 25/06/2009 ALBARAN:
MATERIAL : MUESTRA DE SONDEO S-2 T.PARAFINADO PROFUN: 46.80 A 47.20 MTS
RECOGIDO EN : - ENTREGADO POR : Muestreado por laboratorio

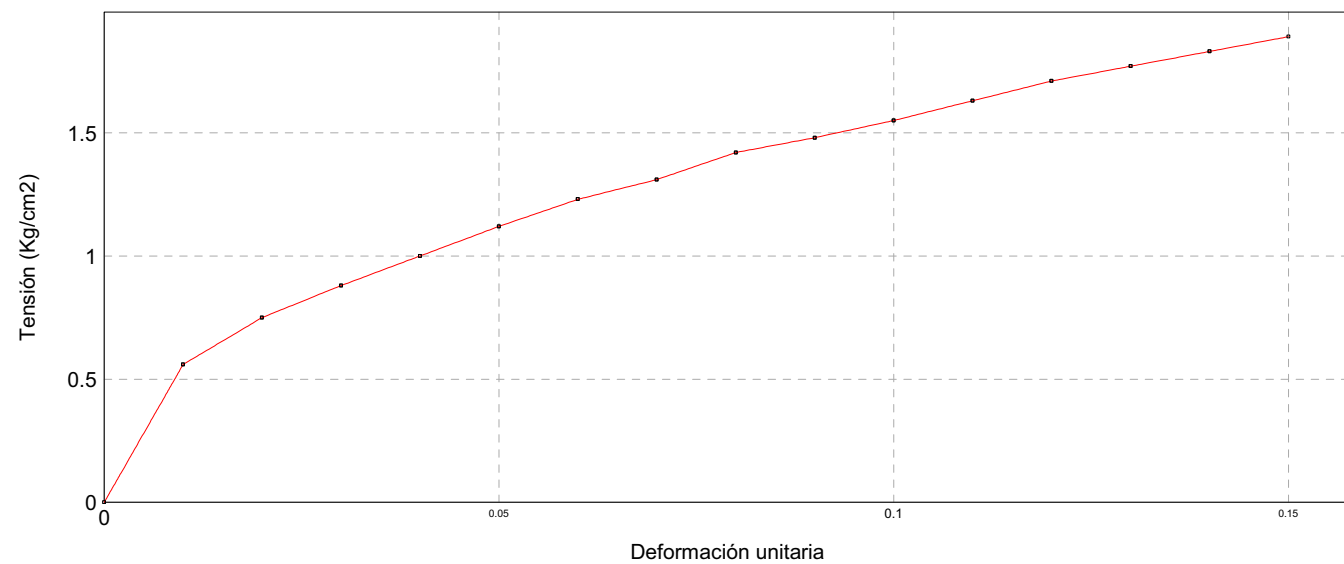
SL-26

ENSAYO DE ROTURA A COMPRESIÓN SIMPLE EN PROBETAS DE SUELO. S/UNE 103-400-93

Ensayo SL-26 Nº de Ensayo: 383108
Fecha Inicio del Ensayo: 23/06/2009 Fecha Fin del Ensayo: 26/06/2009

DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN SIMPLE	
ALTURA (cm)	15
DIÁMETRO (cm)	7.5
DENSIDAD SECA (g/cm³)	1.7
DENSIDAD HÚMEDA (g/cm³)	2.02
HUMEDAD (%)	18.8
RESISTENCIA A COMPRESIÓN SIMPLE (kg/cm²)	1.89
DEFORMACIÓN EN ROTURA (%)	15
FORMA DE ROTURA	

TENSIÓN-DEFORMACIÓN



Vº Bº DIRECTOR/A SUPLENTE Copias enviadas a:
INSERCO INGENIEROS, S.L.

RESPONSABLE TÉCNICO DE ENSAYO

Fdo. MIGUEL ANGEL MARTINEZ
LIC. CIENCIAS GEOLÓGICAS

INSCRITO EN EL REGISTRO DE LABORATORIOS DE ENSAYO ACREDITADOS, BOJA Nº59 DE 28 DE MARZO DE 2005, CON EL NÚMERO LE031-MA05 PARA LA REALIZACIÓN DE ENSAYOS INCLUIDOS EN LAS ÁREAS:
EHA. Control del hormigón, sus componentes y de las armaduras de acero.
EHC. Control de hormigón y componentes.
GTC. Sondeos, toma de muestras y ensayos "in situ" de reconocimientos geotécnicos
GTL. Ensayos de laboratorio de geotecnia.
VSG. Suelos, áridos, mezclas bituminosas y materiales constituyentes en viales.
VSF. Control de firmes flexibles y bituminosos en viales

EAS. Control de la soldadura de perfiles estructurales de acero
AFC. Control de los materiales de fábrica de piezas cerámicas
AFH. Control de los materiales de fábrica de piezas de hormigón.
ACH. Control de los materiales de cubiertas de piezas de hormigón.
APH. Control de los materiales de pavimentos de piezas de hormigón.
AMC. Control de morteros para albañilería.

OTRAS REFERENCIAS
Miembro de AECOR.
Miembro de Eurotab-España.
Miembro de la Asociación Española de Ingeniería Sismica (AESI).
Miembro de la British Masonry Society
Miembro de RAITEC.



Laboratorio del Instituto de Investigación Desarrollo y Control de Calidad en la Edificación

Laboratorio de Ensayos

Parque Tecnológico de Andalucía
C/ Severo Ochoa, nº 6 - 29590 Campanillas (Málaga)
Telf. 95 202 81 90 - Fax 95 202 81 91
E-MAIL: lidycce@lidycce.es
Web: www.lidycce.es

**Sistema de Calidad
UNE EN ISO 9001:2000
Certificado por
AENOR nº ER-0737/2000**

Nº ACTA	PRESUPUESTO	EXPEDIENTE	ENTRADA	FECHA DE EMISIÓN
Nº 22	24522	13083	.2009/7086	26/06/2009

DESTINATARIO

INSERCO INGENIEROS, S.L.
AVDA. AMERICO VESPUCCIO, 5 PORTAL 3-D3
ISLA DE LA CARTUJA
41092 - SEVILLA
Sevilla

ACTA DE RESULTADOS

OBRA : GEOTECNICO AUTOVIA GR-43 TRAMO: ATARFE-GRANADA: ESTRUCTURA A-92G SOBRE FFCC
POBLACION OBRA : ATARFE - GRANADA
PETICIONARIO : INSERCO INGENIEROS, S.L.
FECHA MUESTREO : 25/06/2009 ALBARAN:
MATERIAL : MUESTRA DE SONDEO S-2 T.PARAFINADO PROFUN: 46.80 A 47.20 MTS
RECOGIDO EN : - ENTREGADO POR : Muestreado por laboratorio

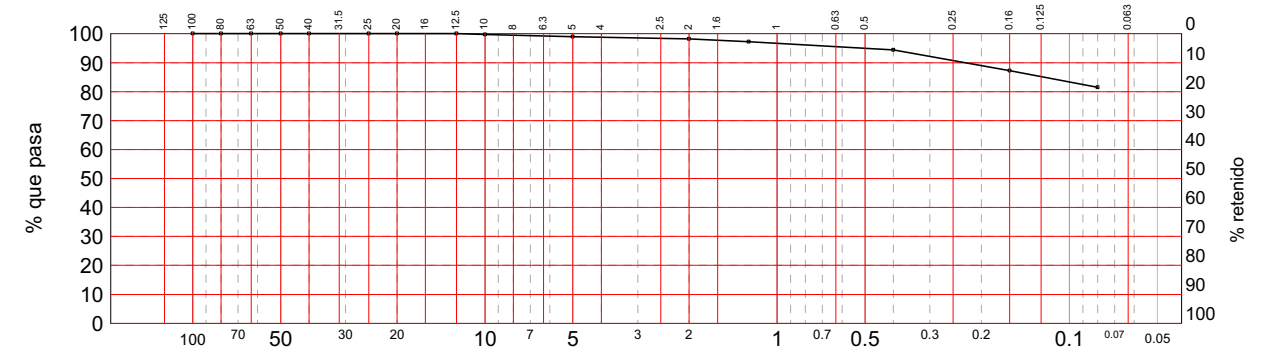
SL-103

ENSAYO DE GRANULOMETRÍA DE SUELOS POR TAMIZADO. S/UNE 103101:1995

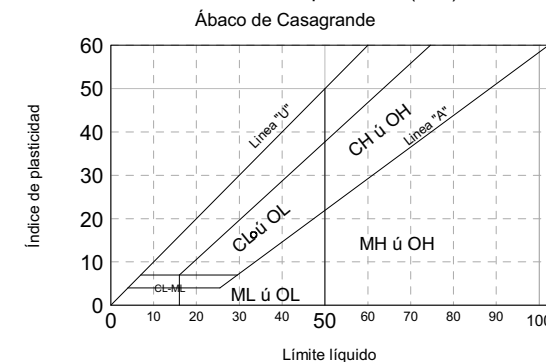
Ensayo SL-103 Nº de Ensayo: 383107
Fecha Inicio del Ensayo: 23/06/2009 Fecha Fin del Ensayo: 26/06/2009

Tamiz (mm)	100	80	63	50	40	25	20	12.5	10	5	2	1.25	0.4	0.16	0.08
Pasa (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	99	98	97	94	87	81.5

Curva granulométrica



Tamaño de las partículas (mm)



LÍMITES POR EL MÉTODO DE LA CUCHARA DE CASAGRANDE S/NLT 105 y NLT 106

Límite líquido	33.35
Límite plástico	17.10
Índice de plasticidad	16.25

Clasificación del suelo

Vº Bº DIRECTOR/A SUPLENTE Copias enviadas a:
INSERCO INGENIEROS, S.L.

RESPONSABLE TÉCNICO DE ENSAYO

Fdo. MIGUEL ANGEL MARTINEZ
INGENIERO DE CAMINOS

Fdo. MIGUEL ANGEL MARTINEZ
LIC. CIENCIAS GEOLÓGICAS

INSCRITO EN EL REGISTRO DE LABORATORIOS DE ENSAYO ACREDITADOS, BOJA Nº59 DE 28 DE MARZO DE 2005, CON EL NÚMERO LE031-MA05 PARA LA REALIZACIÓN DE ENSAYOS INCLUIDOS EN LAS ÁREAS:
EHA. Control del hormigón, sus componentes y de las armaduras de acero.
EHC. Control de hormigón y componentes.
GTC. Sondeos, toma de muestras y ensayos "in situ" de reconocimientos geotécnicos
GTL. Ensayos de laboratorio de geotecnia.
VSG. Suelos, áridos, mezclas bituminosas y materiales constituyentes en viales.
VSF. Control de firmes flexibles y bituminosos en viales

EAS. Control de la soldadura de perfiles estructurales de acero
AFC. Control de los materiales de fábrica de piezas cerámicas
AFH. Control de los materiales de fábrica de piezas de hormigón.
ACH. Control de los materiales de cubiertas de piezas de hormigón.
APH. Control de los materiales de pavimentos de piezas de hormigón.
AMC. Control de morteros para albañilería.

OTRAS REFERENCIAS
Miembro de AECOR.
Miembro de Eurotab-España.
Miembro de la Asociación Española de Ingeniería Sismica (AESI).
Miembro de la British Masonry Society
Miembro de RAITEC.



Laboratorio del Instituto de Investigación Desarrollo y Control de Calidad en la Edificación

Parque Tecnológico de Andalucía
C/ Severo Ochoa, nº 6 - 29590 Campanillas (Málaga)
Telf. 95 202 81 90 - Fax 95 202 81 91
E-MAIL: lidycc@lidycc.es
Web: www.lidycc.es

**Sistema de Calidad
UNE EN ISO 9001:2000
Certificado por
AENOR nº ER-0737/2000**

Nº ACTA	PRESUPUESTO	EXPEDIENTE	ENTRADA	FECHA DE EMISIÓN
Nº 14	24522	13083	.2009/6334	12/06/2009

DESTINATARIO

INSERCO INGENIEROS, S.L.
AVDA. AMERICO VESPUCCIO, 5 PORTAL 3-D3
ISLA DE LA CARTUJA
41092-SEVILLA

ACTA DE RESULTADOS

OBRA: GEOTECNICO AUTOVIA GR-43 TRAMO: ATARFE-GRANADA: ESTRUCTURA A-92G SOBRE FFCC
POBLACION OBRA: ATARFE - GRANADA
PETICIONARIO: INSERCO INGENIEROS, S.L.
FECHA MUESTREO: 03/06/2009 ALBARAN:
MATERIAL: MUESTRA DE SONDEO S-2 T.PARAFINADO PROFUN: 49.80 A 50.25 MTS
RECOGIDO EN: - ENTREGADO POR: Muestreado por laboratorio

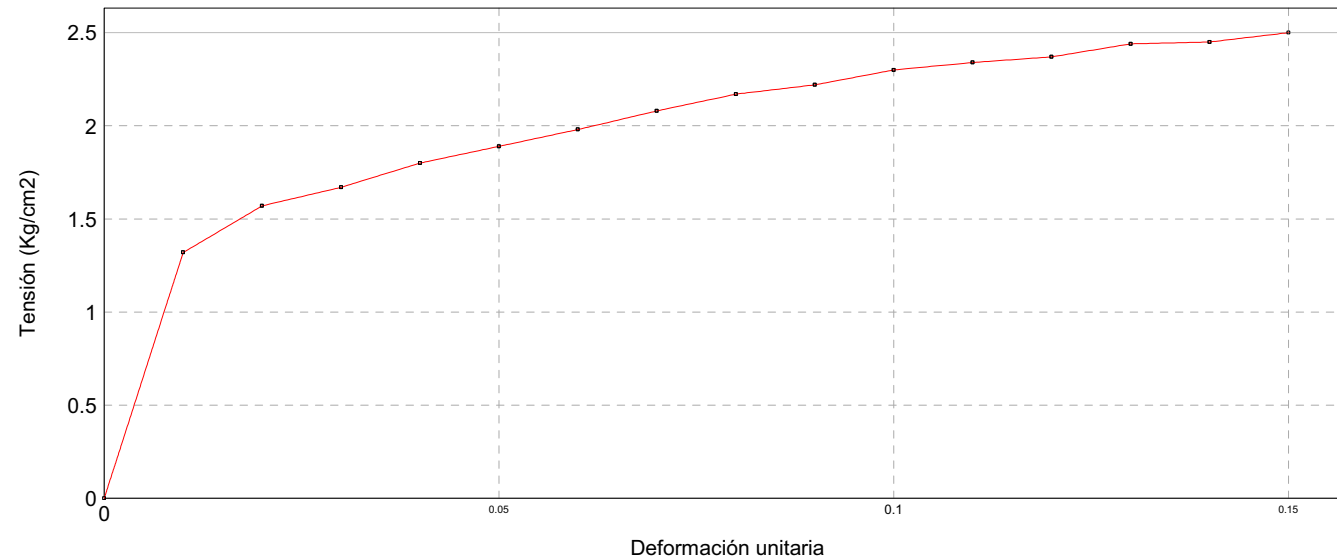
SL-26

ENSAYO DE ROTURA A COMPRESIÓN SIMPLE EN PROBETAS DE SUELO. S/UNE 103-400-93

Ensayo SL-26 Nº de Ensayo: 381562
Fecha Inicio del Ensayo: 08/06/2009 Fecha Fin del Ensayo: 12/06/2009

DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN SIMPLE	
ALTURA (cm)	15
DIÁMETRO (cm)	7.5
DENSIDAD SECA (g/cm³)	1.7
DENSIDAD HÚMEDA (g/cm³)	2.02
HUMEDAD (%)	19
RESISTENCIA A COMPRESIÓN SIMPLE (kg/cm²)	2.5
DEFORMACIÓN EN ROTURA (%)	15
FORMA DE ROTURA	

TENSIÓN-DEFORMACIÓN



Vº Bº DIRECTOR/A SUPLENTE
Copias enviadas a:
INSERCO INGENIEROS, S.L.

RESPONSABLE TÉCNICO DE ENSAYO

Fdo. MIGUEL ANGEL MARTINEZ
LIC. CIENCIAS GEOLÓGICAS

INSCRITO EN EL REGISTRO DE LABORATORIOS DE ENSAYO ACREDITADOS, BOJA Nº59 DE 28 DE MARZO DE 2005, CON EL NÚMERO LE031-MA05 PARA LA REALIZACIÓN DE ENSAYOS INCLUIDOS EN LAS ÁREAS:
EHA. Control del hormigón, sus componentes y de las armaduras de acero.
EHC. Control de hormigón y componentes.
GTC. Sondeos, toma de muestras y ensayos "in situ" de reconocimientos geotécnicos
GTL. Ensayos de laboratorio de geotecnia.
VSG. Suelos, áridos, mezclas bituminosas y materiales constituyentes en viales.
VSF. Control de firmes flexibles y bituminosos en viales.

EAS. Control de la soldadura de perfiles estructurales de acero
AFC. Control de los materiales de fibras de piezas cerámicas.
AFH. Control de los materiales de fibras de piezas de hormigón.
ACH. Control de los materiales de cubiertas de piezas de hormigón.
APH. Control de los materiales de pavimentos de piezas de hormigón.
AMC. Control de morteros para albañilería.

OTRAS REFERENCIAS
Miembro de AECOR.
Miembro de Eurotab-España.
Miembro de la Asociación Española de Ingeniería Sismica (AESI).
Miembro de la British Masonry Society.
Miembro de RAITEC.



Laboratorio del Instituto de Investigación Desarrollo y Control de Calidad en la Edificación

Parque Tecnológico de Andalucía
C/ Severo Ochoa, nº 6 - 29590 Campanillas (Málaga)
Telf. 95 202 81 90 - Fax 95 202 81 91
E-MAIL: lidycc@lidycc.es
Web: www.lidycc.es

**Sistema de Calidad
UNE EN ISO 9001:2000
Certificado por
AENOR nº ER-0737/2000**

Nº ACTA	PRESUPUESTO	EXPEDIENTE	ENTRADA	FECHA DE EMISIÓN
Nº 13	24522	13083	.2009/6334	12/06/2009

DESTINATARIO

INSERCO INGENIEROS, S.L.
AVDA. AMERICO VESPUCCIO, 5 PORTAL 3-D3
ISLA DE LA CARTUJA
41092 - SEVILLA
Sevilla

ACTA DE RESULTADOS

OBRA: GEOTECNICO AUTOVIA GR-43 TRAMO: ATARFE-GRANADA: ESTRUCTURA A-92G SOBRE FFCC
POBLACION OBRA: ATARFE - GRANADA
PETICIONARIO: INSERCO INGENIEROS, S.L.
FECHA MUESTREO: 03/06/2009 ALBARAN:
MATERIAL: MUESTRA DE SONDEO S-2 T.PARAFINADO PROFUN: 49.80 A 50.25 MTS
RECOGIDO EN: - ENTREGADO POR: Muestreado por laboratorio

SL-01, SL-44, SL-103

Ensayo SL-01 Nº de Ensayo: 381559, 381560, 381561
Fecha Inicio del Ensayo: 08/06/2009 Fecha Fin del Ensayo: 12/06/2009

Ensayo SL-44 Nº de Ensayo: 381559, 381560, 381561
Fecha Inicio del Ensayo: 08/06/2009 Fecha Fin del Ensayo: 12/06/2009

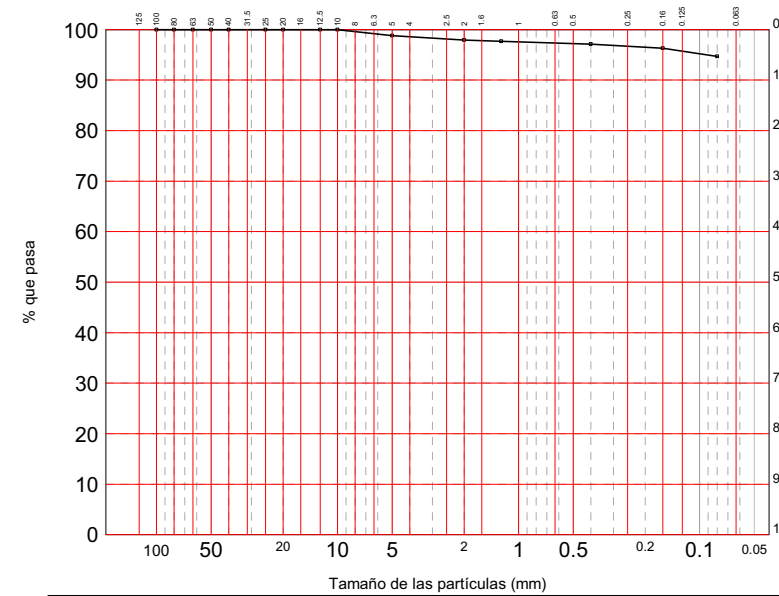
Ensayo SL-103 Nº de Ensayo: 381559, 381560, 381561
Fecha Inicio del Ensayo: 08/06/2009 Fecha Fin del Ensayo: 12/06/2009

HUMEDAD DEL SUELO (UNE 103300)	20.70 %
--------------------------------	---------

Densidad húmeda	2,153 gr/cm³
Densidad seca	1,784 gr/cm³

Tamiz (mm)	100	80	63	50	40	25	20	12.5	10	5	2	1.25	0.4	0.16	0.08
Pasa (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	99	98	98	97	96	94.7

Curva granulométrica



LÍMITES POR EL MÉTODO DE LA CUCHARA DE CASAGRANDE S/NLT 105 y NLT 106	
Límite líquido	38.07
Límite plástico	18.58
Índice de plasticidad	19.49

Clasificación del suelo

Vº Bº DIRECTOR/A SUPLENTE
Copias enviadas a:
INSERCO INGENIEROS, S.L.

RESPONSABLE TÉCNICO DE ENSAYO

Fdo. MIGUEL ANGEL MARTINEZ
INGENIERO DE CAMINOS

Fdo. MIGUEL ANGEL MARTINEZ
LIC. CIENCIAS GEOLÓGICAS

INSCRITO EN EL REGISTRO DE LABORATORIOS DE ENSAYO ACREDITADOS, BOJA Nº59 DE 28 DE MARZO DE 2005, CON EL NÚMERO LE031-MA05 PARA LA REALIZACIÓN DE ENSAYOS INCLUIDOS EN LAS ÁREAS:
EHA. Control del hormigón, sus componentes y de las armaduras de acero.
EHC. Control de hormigón y componentes.
GTC. Sondeos, toma de muestras y ensayos "in situ" de reconocimientos geotécnicos
GTL. Ensayos de laboratorio de geotecnia.
VSG. Suelos, áridos, mezclas bituminosas y materiales constituyentes en viales.
VSF. Control de firmes flexibles y bituminosos en viales.

EAS. Control de la soldadura de perfiles estructurales de acero
AFC. Control de los materiales de fibras de piezas cerámicas.
AFH. Control de los materiales de fibras de piezas de hormigón.
ACH. Control de los materiales de cubiertas de piezas de hormigón.
APH. Control de los materiales de pavimentos de piezas de hormigón.
AMC. Control de morteros para albañilería.

OTRAS REFERENCIAS
Miembro de AECOR.
Miembro de Eurotab-España.
Miembro de la Asociación Española de Ingeniería Sismica (AESI).
Miembro de la British Masonry Society.
Miembro de RAITEC.



Laboratorio del Instituto de Investigación Desarrollo y Control de Calidad en la Edificación

Parque Tecnológico de Andalucía
C/ Severo Ochoa, nº 6 - 29590 Campanillas (Málaga)
Telf. 95 202 81 90 - Fax: 95 202 81 91
E-MAIL: lidycce@lidycce.es
Web: www.lidycce.es

**Sistema de Calidad
UNE EN ISO 9001:2000
Certificado por
AENOR nº ER-0737/2000**

Nº ACTA	PRESUPUESTO	EXPEDIENTE	ENTRADA	FECHA DE EMISIÓN
Nº 24	24522	13083	.2009/7087	26/06/2009

DESTINATARIO

INSERCO INGENIEROS, S.L.
AVDA. AMERICO VESPUCCIO, 5 PORTAL 3-D3
ISLA DE LA CARTUJA
41092 - SEVILLA
Sevilla

SL-103

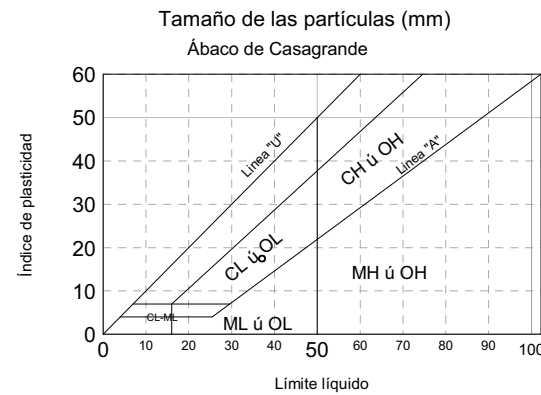
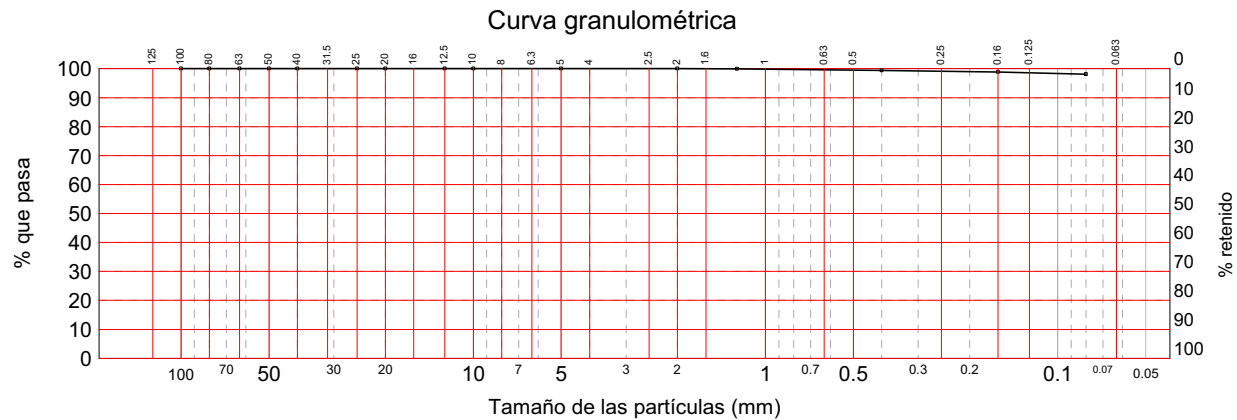
ACTA DE RESULTADOS

OBRA : GEOTECNICO AUTOVIA GR-43 TRAMO: ATARFE-GRANADA: ESTRUCTURA A-92G SOBRE FFCC
POBLACION OBRA : ATARFE - GRANADA
PETICIONARIO : INSERCO INGENIEROS, S.L.
FECHA MUESTREO : 25/06/2009 ALBARAN:
MATERIAL : MUESTRA DE SONDEO S-2 T.PARAFINADO PROFUN: 53.40 A
53.80 MTS
RECOGIDO EN : - ENTREGADO POR : Muestreado por laboratorio

GRANULOMETRÍA DE SUELOS POR TAMIZADO.
S/UNE 103101:1995

Ensayo SL-103 Nº de Ensayo: 383109
Fecha Inicio del Ensayo: 23/06/2009 Fecha Fin del Ensayo: 26/06/2009

Tamiz (mm)	100	80	63	50	40	25	20	12.5	10	5	2	1.25	0.4	0.16	0.08
Pasa (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	99	99	98.1



LÍMITES POR EL MÉTODO DE LA CUCHARA DE CASAGRANDE S/NLT 105 y NLT 106

Límite líquido	37.10
Límite plástico	19.64
Índice de plasticidad	17.46

Clasificación del suelo

--	--

Vº Bº DIRECTOR/A SUPLENTE
INSERCO INGENIEROS, S.L.

RESPONSABLE TÉCNICO DE ENSAYO

Fdo. JUAN MIGUEL GARCIA MORALES
INGENIERO DE CAMINOS

Fdo. MIGUEL ANGEL MARTINEZ
LIC. CIENCIAS GEOLOGICAS

INSCRITO EN EL REGISTRO DE LABORATORIOS DE ENSAYO ACREDITADOS, BOJA Nº59 DE 28 DE MARZO DE 2005, CON EL NÚMERO LE031-MA05 PARA LA REALIZACIÓN DE ENSAYOS INCLUIDOS EN LAS ÁREAS:
EHA. Control del hormigón, sus componentes y de las armaduras de acero.
EHC. Control de hormigón y componentes.
GTC. Sondeos, toma de muestras y ensayos "in situ" de reconocimientos geotécnicos
GTL. Ensayos de laboratorio de geotecnia.
VSG. Suelos, áridos, mezclas bituminosas y materiales constituyentes en viales.
VSF. Control de firmes flexibles y bituminosos en viales.

EAS. Control de la soldadura de perfiles estructurales de acero
AFC. Control de los materiales de fábrica de piezas cerámicas.
AFH. Control de los materiales de fábrica de piezas de hormigón.
ACH. Control de los materiales de cubiertas de piezas de hormigón.
APH. Control de los materiales de pavimentos de piezas de hormigón.
AMC. Control de morteros para albañilería.

OTRAS REFERENCIAS
Miembro de AECOR.
Miembro de EuroLab-España.
Miembro de la Asociación Española de Ingeniería Sísmica (AEIS).
Miembro de la British Masonry Society.
Miembro de RAITEC.



Laboratorio del Instituto de Investigación Desarrollo y Control de Calidad en la Edificación

Parque Tecnológico de Andalucía
C/ Severo Ochoa, nº 6 - 29590 Campanillas (Málaga)
Telf. 95 202 81 90 - Fax: 95 202 81 91
E-MAIL: lidycce@lidycce.es
Web: www.lidycce.es

**Sistema de Calidad
UNE EN ISO 9001:2000
Certificado por
AENOR nº ER-0737/2000**

OBRA: GEOTECNICO AUTOVIA GR-43 TRAMO: ATARFE-GRANADA: ESTRUCTURA A-92G SOBRE FFCC
POBLACION: ATARFE - GRANADA
PETICIONARIO: INSERCO INGENIEROS, S.L.
FECHA MUESTREO: 10/06/2009
MATERIAL: MUESTRA DE SONDEOS-2 T.PARAFINADO PROFUN: 49.80 A 50.25 MTS
RECOGIDO EN: MUESTREADO POR: Muestreado por laboratorio

Ensayo: SL-29 Nº de Ensayo: 381563
Fecha Inicio del Ensayo: 08/06/2009 Fecha Fin del Ensayo: 12/06/2009

PROBETA Kg/cm²	DENSIDAD HUMEDA Tn / m³	HUMEDAD Inicial	% Final
1	2	20,8	21,8
2	2	20,4	20,7
3	2,03	20	19,7

TENSION NORMAL KG/CM²	TENSION TANGENCIAL KG/CM²	PARAMETROS	
		COHESIÓN (TN/M²)	ANG. ROZ. INT.º
1	0,64	2	20,3
2	0,92		
3	1,38		

Nº ACTA	PRESUPUESTO	EXPEDIENTE	ENTRADA	FECHA EMISION
Nº 15	24522	13083	.2009/6334	12/06/2009

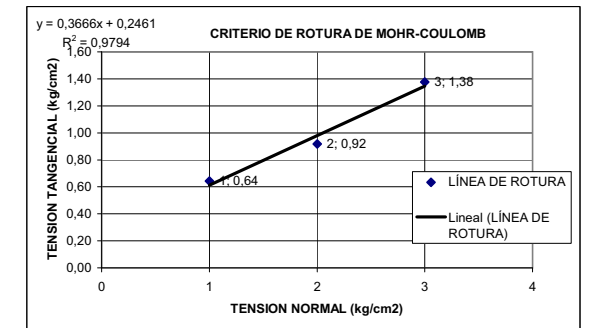
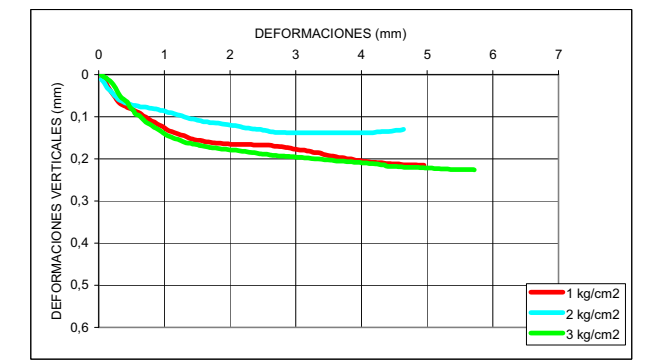
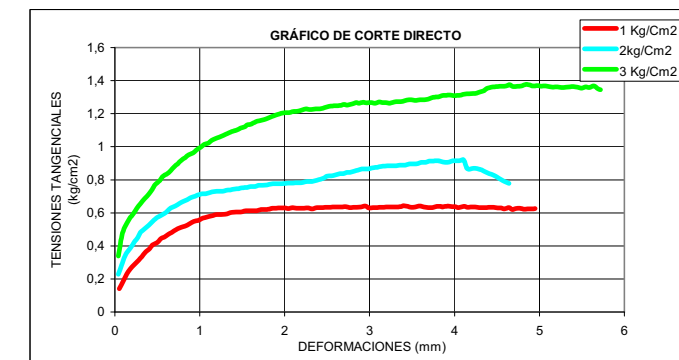
DESTINATARIO

INSERCO INGENIEROS, S.L.
AVDA. AMERICO VESPUCCIO, 5 PORTAL 3-D3 - ISLA DE LA CARTUJA
41092 SEVILLA
Sevilla

SL-29

DETERMINACIÓN DE LOS PARÁMETROS RESISTENTES AL ESFUERZO CORTANTE DE UNA MUESTRA DE SUELO EN LA CAJA DE CORTE DIRECTO, UNE 103401

MODALIDAD: Consolidado con drenaje



Vº Bº DIRECTOR/A

Copias enviadas a:
0

RESPONSABLE TECNICO DE ENSAYO

Fdo. JUAN MIGUEL GARCIA MORALES
0

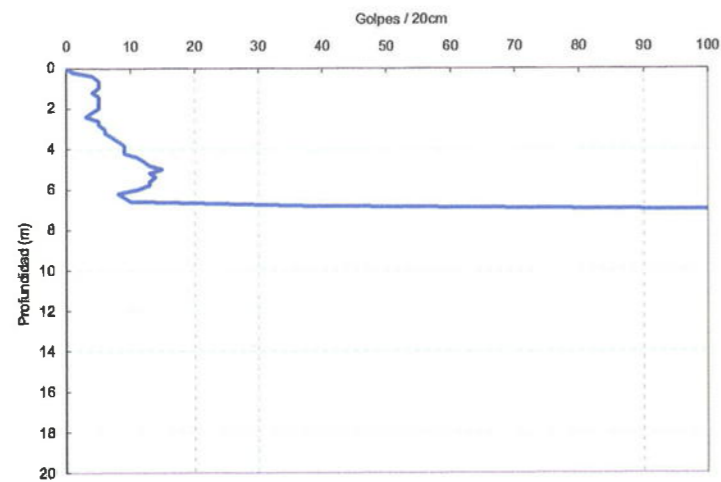
Fdo. MIGUEL ANGEL MARTINEZ
LIC. CIENCIAS GEOLOGICAS

APÉNDICE 8. CAMPAÑA GEOTÉCNICA EXISTENTE. ENSAYOS DE PENETRACIONES DINÁMICAS



REGISTRO DE SONDEO A PENETRACIÓN DINÁMICA

Fecha: 23-02-07 Penetrómetro modelo: 9013/001
 Contratante: INSERCO INGENIEROS S.L. Altura de caída (cm): 76
 Obra: GR-43 acceso a Granada por N-432 T. Avda. Granada Pico Machino (Km): 63,50
 Expediente: 2/E22/001 Puntaje: Cálculo
 Tipo ensayo: DPH



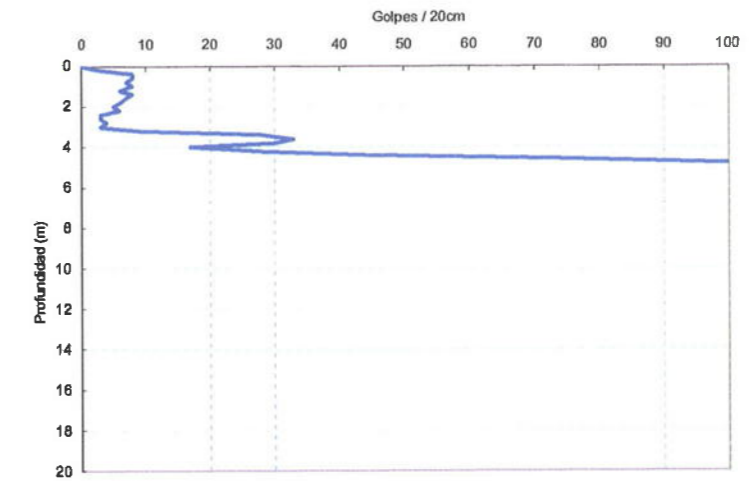
PT - 1 RECHAZO A 6,87 m

Profundidad	Golpes	Profundidad	Golpes	Profundidad	Golpes	Profundidad	Golpes
0,20	1	5,20	13	10,20		15,20	
0,40	4	5,40	14	10,40		15,40	
0,60	5	5,60	13	10,60		15,60	
0,80	5	5,80	13	10,80		15,80	
1,00	5	6,00	11	11,00		16,00	
1,20	4	6,20	8	11,20		16,20	
1,40	5	6,40	9	11,40		16,40	
1,60	5	6,60	10	11,60		16,60	
1,80	5	6,80	37	11,80		16,80	
2,00	5	7,00	100	12,00		17,00	
2,20	4	7,20		12,20		17,20	
2,40	3	7,40		12,40		17,40	
2,60	5	7,60		12,60		17,60	
2,80	5	7,80		12,80		17,80	
3,00	6	8,00		13,00		18,00	
3,20	6	8,20		13,20		18,20	
3,40	7	8,40		13,40		18,40	
3,60	8	8,60		13,60		18,60	
3,80	9	8,80		13,80		18,80	
4,00	9	9,00		14,00		19,00	
4,20	9	9,20		14,20		19,20	
4,40	11	9,40		14,40		19,40	
4,60	12	9,60		14,60		19,60	
4,80	13	9,80		14,80		19,80	
5,00	15	10,00		15,00		20,00	



REGISTRO DE SONDEO A PENETRACIÓN DINÁMICA

Fecha: 23-02-07 Penetrómetro modelo: 9013/001
 Contratante: INSERCO INGENIEROS S.L. Altura de caída (cm): 76
 Obra: GR-43 acceso a Granada por N-432 T. Avda. Granada Pico Machino (Km): 63,50
 Expediente: 2/E22/001 Puntaje: Cálculo
 Tipo ensayo: DPH



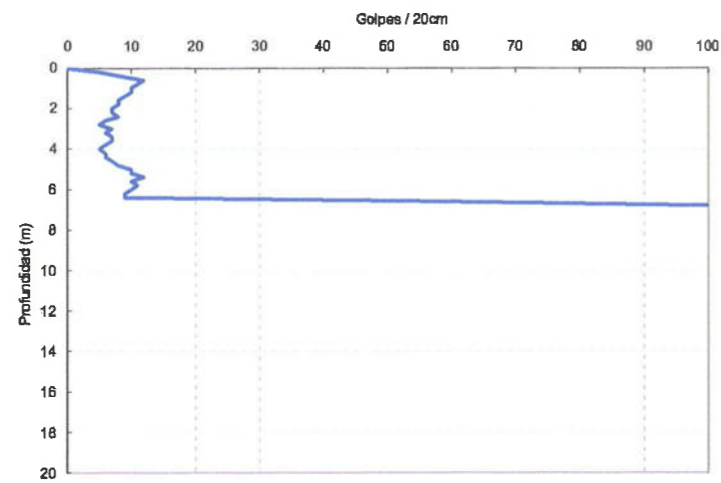
PE - 1 RECHAZO A 4,78 m

Profundidad	Golpes	Profundidad	Golpes	Profundidad	Golpes	Profundidad	Golpes
0,20	3	5,20		10,20		15,20	
0,40	8	5,40		10,40		15,40	
0,60	8	5,60		10,60		15,60	
0,80	7	5,80		10,80		15,80	
1,00	8	6,00		11,00		16,00	
1,20	6	6,20		11,20		16,20	
1,40	8	6,40		11,40		16,40	
1,60	7	6,60		11,60		16,60	
1,80	6	6,80		11,80		16,80	
2,00	5	7,00		12,00		17,00	
2,20	6	7,20		12,20		17,20	
2,40	3	7,40		12,40		17,40	
2,60	3	7,60		12,60		17,60	
2,80	4	7,80		12,80		17,80	
3,00	3	8,00		13,00		18,00	
3,20	9	8,20		13,20		18,20	
3,40	28	8,40		13,40		18,40	
3,60	33	8,60		13,60		18,60	
3,80	30	8,80		13,80		18,80	
4,00	17	9,00		14,00		19,00	
4,20	28	9,20		14,20		19,20	
4,40	44	9,40		14,40		19,40	
4,60	74	9,60		14,60		19,60	
4,80	100	9,80		14,80		19,80	
5,00		10,00		15,00		20,00	



REGISTRO DE SONDEO A PENETRACIÓN DINÁMICA

Fecha: 23/02/07
 Proyecto: INTERCOMERCIAL S.A.
 Obra: GR-43 acceso a Granada por N-432 T. Atarés-Casavola
 Expediente: 20026/07
 Tipo contrato: OBRAS
 Penetrómetro usado: 4075-11-201
 Altura de caída (cm): 76
 Peso Martillo (kg): 63,50
 Prueba: Cilíndrica



PE - 2

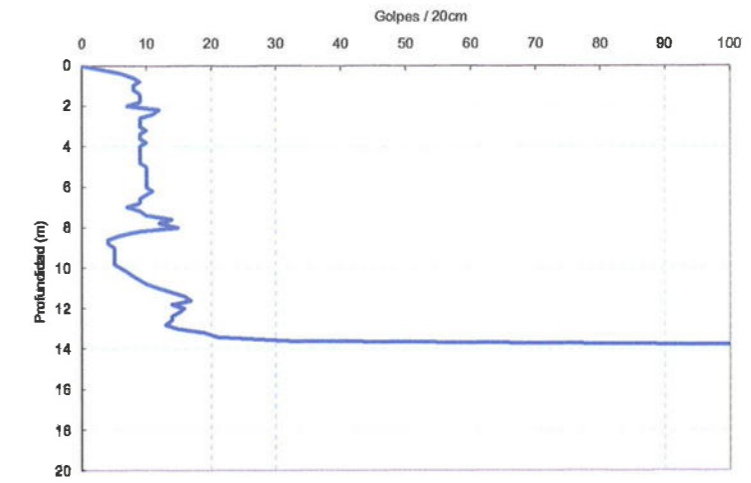
RECHAZO A 6,69 m

Profundidad	Golpes	Profundidad	Golpes	Profundidad	Golpes	Profundidad	Golpes
0,20	5	5,20	10	10,20	15,20		
0,40	8	5,40	12	10,40	15,40		
0,60	12	5,60	10	10,60	15,60		
0,80	11	5,80	11	10,80	15,80		
1,00	10	6,00	10	11,00	16,00		
1,20	10	6,20	9	11,20	16,20		
1,40	9	6,40	9	11,40	16,40		
1,60	8	6,60	55	11,60	16,60		
1,80	8	6,80	100	11,80	16,80		
2,00	7	7,00		12,00	17,00		
2,20	7	7,20		12,20	17,20		
2,40	8	7,40		12,40	17,40		
2,60	6	7,60		12,60	17,60		
2,80	5	7,80		12,80	17,80		
3,00	7	8,00		13,00	18,00		
3,20	6	8,20		13,20	18,20		
3,40	7	8,40		13,40	18,40		
3,60	7	8,60		13,60	18,60		
3,80	6	8,80		13,80	18,80		
4,00	5	9,00		14,00	19,00		
4,20	6	9,20		14,20	19,20		
4,40	6	9,40		14,40	19,40		
4,60	7	9,60		14,60	19,60		
4,80	8	9,80		14,80	19,80		
5,00	10	10,00		15,00	20,00		



REGISTRO DE SONDEO A PENETRACIÓN DINÁMICA

Fecha: 23/02/07
 Proyecto: INSERCO INGENIEROS S.L.
 Obra: GR-43 acceso a Granada por N-432 T. Atarés-Casavola
 Expediente: 20026/07
 Tipo contrato: OBRAS
 Penetrómetro usado: 4075-11-201
 Altura de caída (cm): 76
 Peso Martillo (kg): 63,50
 Prueba: Cilíndrica



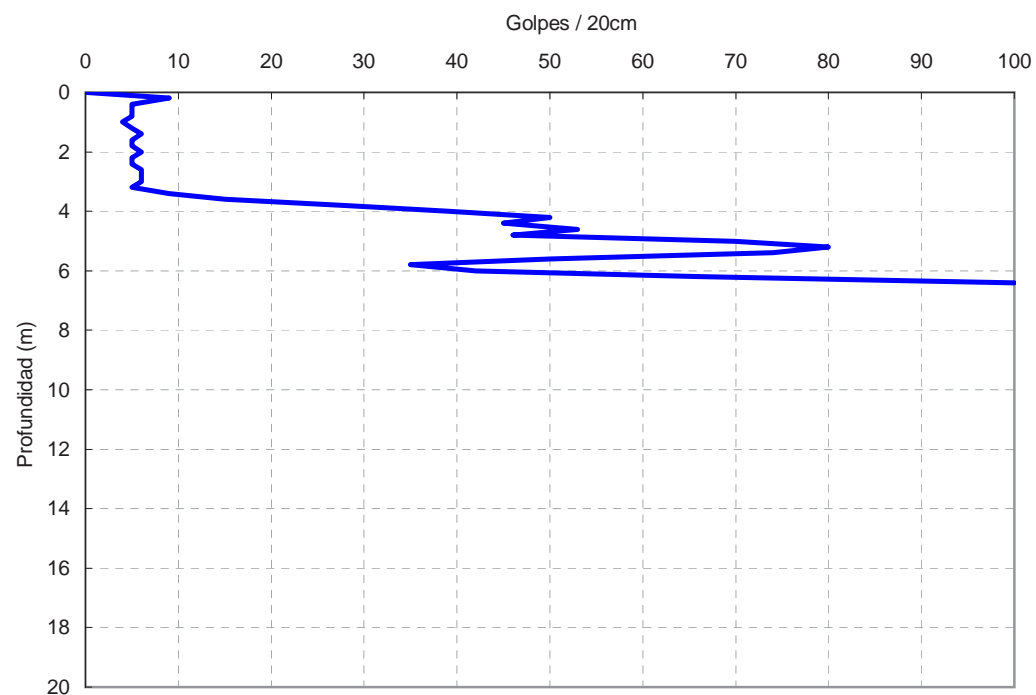
PE - 3

RECHAZO A 13,76 m

Profundidad	Golpes	Profundidad	Golpes	Profundidad	Golpes	Profundidad	Golpes
0,20	3	5,20	10	10,20	7	15,20	
0,40	6	5,40	10	10,40	8	15,40	
0,60	8	5,60	10	10,60	9	15,60	
0,80	9	5,80	10	10,80	10	15,80	
1,00	8	6,00	10	11,00	12	16,00	
1,20	8	6,20	11	11,20	14	16,20	
1,40	9	6,40	10	11,40	16	16,40	
1,60	9	6,60	9	11,60	17	16,60	
1,80	9	6,80	9	11,80	14	16,80	
2,00	7	7,00	7	12,00	16	17,00	
2,20	12	7,20	9	12,20	15	17,20	
2,40	11	7,40	10	12,40	14	17,40	
2,60	9	7,60	14	12,60	14	17,60	
2,80	9	7,80	12	12,80	13	17,80	
3,00	9	8,00	15	13,00	15	18,00	
3,20	10	8,20	9	13,20	19	18,20	
3,40	9	8,40	6	13,40	21	18,40	
3,60	9	8,60	4	13,60	32	18,60	
3,80	10	8,80	4	13,80	100	18,80	
4,00	9	9,00	5	14,00		19,00	
4,20	9	9,20	5	14,20		19,20	
4,40	9	9,40	5	14,40		19,40	
4,60	9	9,60	5	14,60		19,60	
4,80	9	9,80	5	14,80		19,80	
5,00	10	10,00	6	15,00		20,00	

REGISTRO DE SONDEO A PENETRACIÓN DINÁMICA

Fecha: 11-04-08 Penetrómetro modelo: PDP 3,10 D/N
 Peticionario: INSERCO INGENIEROS S.L. Altura de caída (cm): 76
 Obra: GR-43 acceso a Granada por N-432. T. Atarfe-Granada Peso Machina (Kp): 63,50
 Expediente: 2/E229/001 Puntaza: Cilíndrica
 Tipo ensayo: DPSH



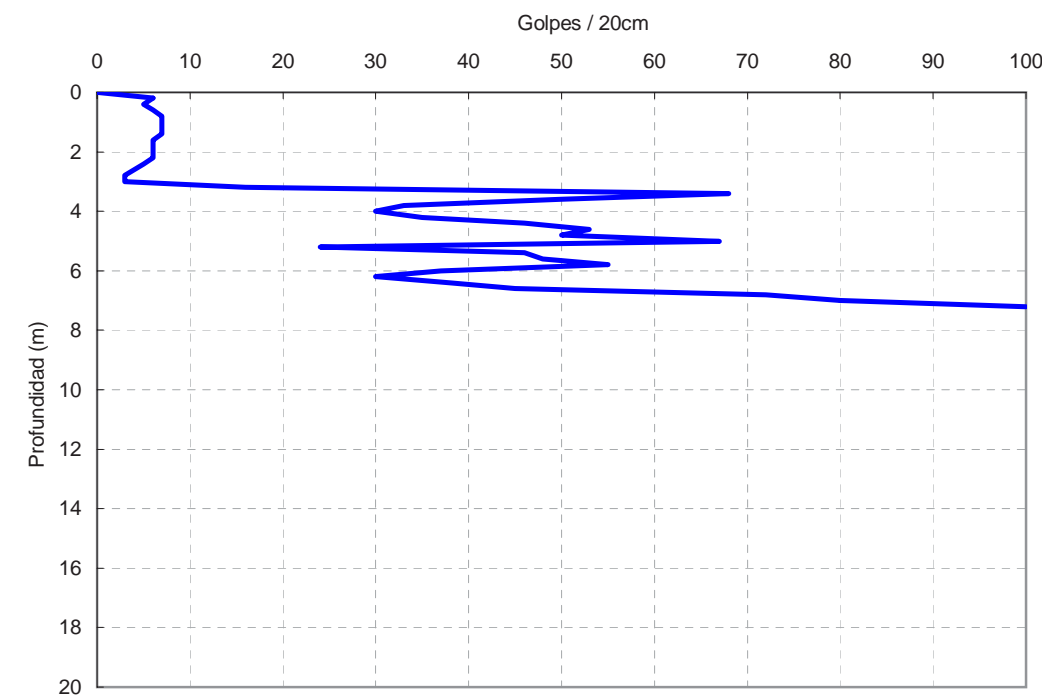
PE - 4

RECHAZO A 6,3 m

Profundidad	Golpes	Profundidad	Golpes	Profundidad	Golpes	Profundidad	Golpes
0,20	9	5,20	80	10,20		15,20	
0,40	5	5,40	74	10,40		15,40	
0,60	5	5,60	50	10,60		15,60	
0,80	5	5,80	35	10,80		15,80	
1,00	4	6,00	42	11,00		16,00	
1,20	5	6,20	66	11,20		16,20	
1,40	6	6,40	100	11,40		16,40	
1,60	5	6,60		11,60		16,60	
1,80	5	6,80		11,80		16,80	
2,00	6	7,00		12,00		17,00	
2,20	5	7,20		12,20		17,20	
2,40	5	7,40		12,40		17,40	
2,60	6	7,60		12,60		17,60	
2,80	6	7,80		12,80		17,80	
3,00	6	8,00		13,00		18,00	
3,20	5	8,20		13,20		18,20	
3,40	9	8,40		13,40		18,40	
3,60	15	8,60		13,60		18,60	
3,80	28	8,80		13,80		18,80	
4,00	39	9,00		14,00		19,00	
4,20	50	9,20		14,20		19,20	
4,40	45	9,40		14,40		19,40	
4,60	53	9,60		14,60		19,60	
4,80	46	9,80		14,80		19,80	
5,00	70	10,00		15,00		20,00	

REGISTRO DE SONDEO A PENETRACIÓN DINÁMICA

Fecha: 11-04-08 Penetrómetro modelo: PDP 3,10 D/N
 Peticionario: INSERCO INGENIEROS S.L. Altura de caída (cm): 76
 Obra: GR-43 acceso a Granada por N-432. T. Atarfe-Granada Peso Machina (Kp): 63,50
 Expediente: 2/E229/001 Puntaza: Cilíndrica
 Tipo ensayo: DPSH



PE - 5

RECHAZO A 7,09 m

Profundidad	Golpes	Profundidad	Golpes	Profundidad	Golpes	Profundidad	Golpes
0,20	6	5,20	24	10,20		15,20	
0,40	5	5,40	46	10,40		15,40	
0,60	6	5,60	48	10,60		15,60	
0,80	7	5,80	55	10,80		15,80	
1,00	7	6,00	37	11,00		16,00	
1,20	7	6,20	30	11,20		16,20	
1,40	7	6,40	38	11,40		16,40	
1,60	6	6,60	45	11,60		16,60	
1,80	6	6,80	72	11,80		16,80	
2,00	6	7,00	80	12,00		17,00	
2,20	6	7,20	100	12,20		17,20	
2,40	5	7,40		12,40		17,40	
2,60	4	7,60		12,60		17,60	
2,80	3	7,80		12,80		17,80	
3,00	3	8,00		13,00		18,00	
3,20	16	8,20		13,20		18,20	
3,40	68	8,40		13,40		18,40	
3,60	50	8,60		13,60		18,60	
3,80	33	8,80		13,80		18,80	
4,00	30	9,00		14,00		19,00	
4,20	35	9,20		14,20		19,20	
4,40	46	9,40		14,40		19,40	
4,60	53	9,60		14,60		19,60	
4,80	50	9,80		14,80		19,80	
5,00	67	10,00		15,00		20,00	

APÉNDICE 9. CAMPAÑA GEOTÉCNICA EXISTENTE. EMPLAZAMIENTO DE SONDEOS Y DPSH.



EMPLAZAMIENTO PT-1



EMPLAZAMIENTO PE-2



EMPLAZAMIENTO PE-1



EMPLAZAMIENTO PE-3



EMPLAZAMIENTO ST-1



EMPLAZAMIENTO SE-2



EMPLAZAMIENTO SE-1



EMPLAZAMIENTO SE-3



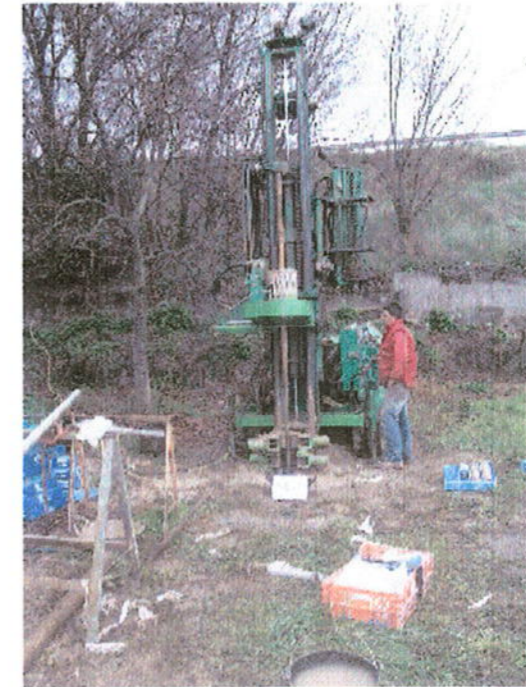
EMPLAZAMIENTO SE-4



EMPLAZAMIENTO SE-6



EMPLAZAMIENTO SE-5



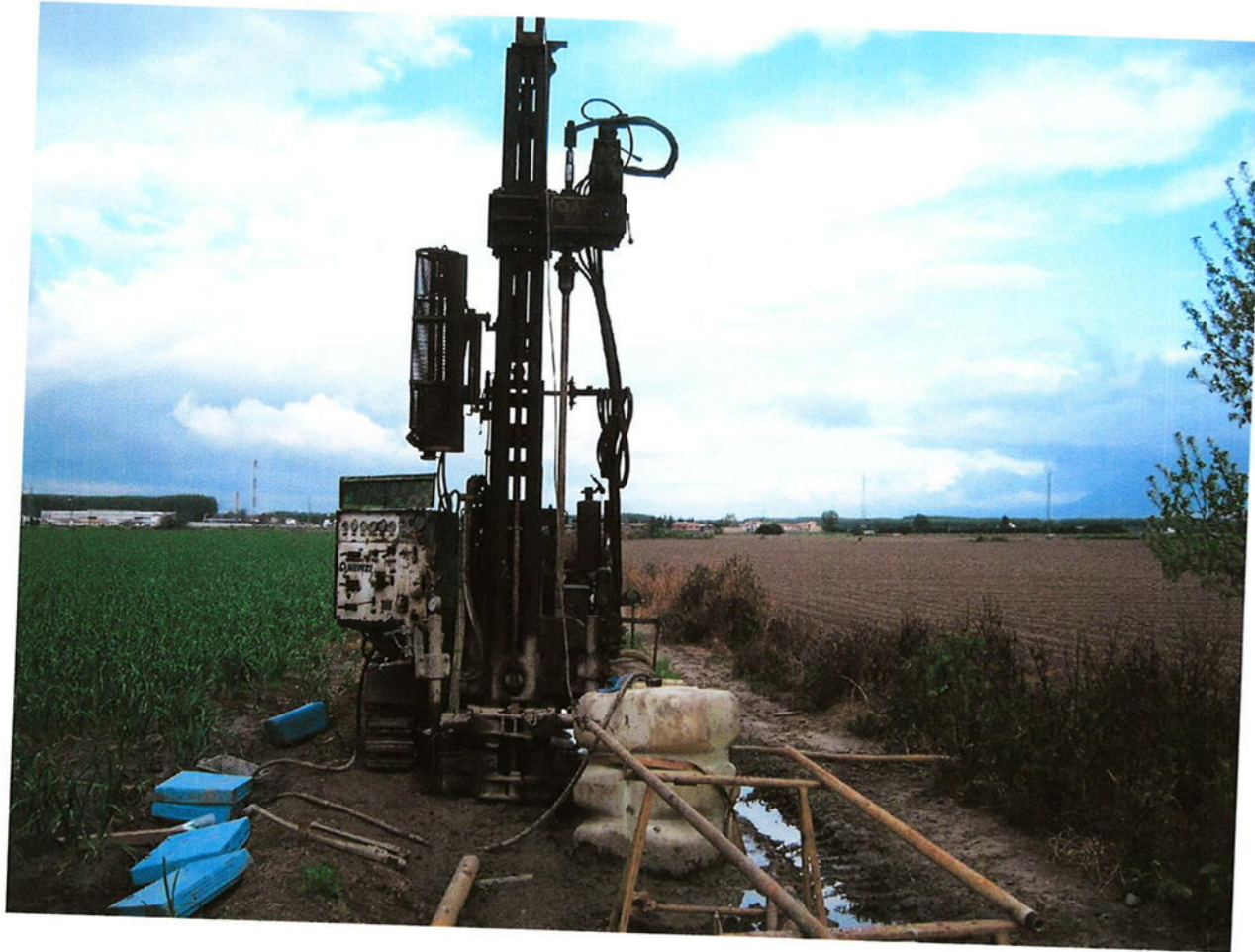
EMPLAZAMIENTO SE-7



EMPLAZAMIENTO PE-4



EMPLAZAMIENTO PE-5



EMPLAZAMIENTO SE-8



EMPLAZAMIENTO SE-8



EXP. 13.083/09
EMPLAZAMIENTO SONDEO ROTATIVO S-1



EXPEDIENTE 13.083 SONDEO 1
CAJA N° 1 (DE 0.00 A 3.00 m)



EXPEDIENTE 13.083 SONDEO 1
CAJA N° 2 (DE 3.00 A 6.00 m)



EXP. 13.083/09
EMPLAZAMIENTO SONDEO ROTATIVO S-2



EXPEDIENTE 13.083 SONDEO 1
CAJA N° 3 (DE 6.00 A 9.00 m)



EXPEDIENTE 13.083 SONDEO 1
CAJA N° 4 (DE 9.00 A 12.00 m)