

ANEJO 03-GEOLOGÍA Y GEOTÉCNIA

ÍNDICE

1	CARACTERIZACIÓN GEOLÓGICA.....	1
2	CARACTERIZACIÓN GEOTÉCNICA	2

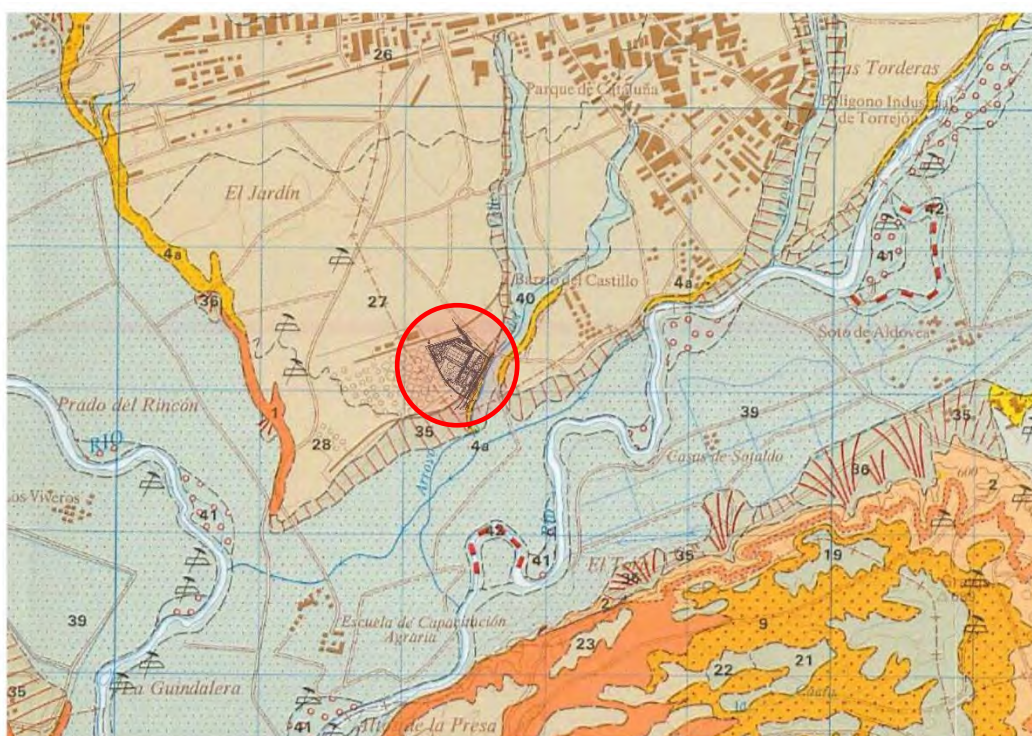
ANEXOS

ANEXO 1 – ESTUDIO GEOTÉCNICO EDAR

1 CARACTERIZACIÓN GEOLÓGICA

La planta nodriza se encuentra ubicada en el término municipal de Torrejón de Ardoz, en su límite suroeste, en las inmediaciones de la confluencia de los ríos Henares y Jarama. La hoja que le corresponde en la división realizada por el Instituto Tecnológico Geominero de España es la 560 Alcalá de Henares.

Como se observa en la figura siguiente, la planta nodriza se sitúa en terrenos Cuaternarios (concretamente del periodo del Pleistoceno Medio) localizados en las terrazas de los ríos Henares y Jarama, por lo que los materiales en los que se asentará la planta se corresponderán con gravas y cantos poligénicos, arenas, arcillas arenosas, pseumicelios nódulos de carbonatos y costras calizas.

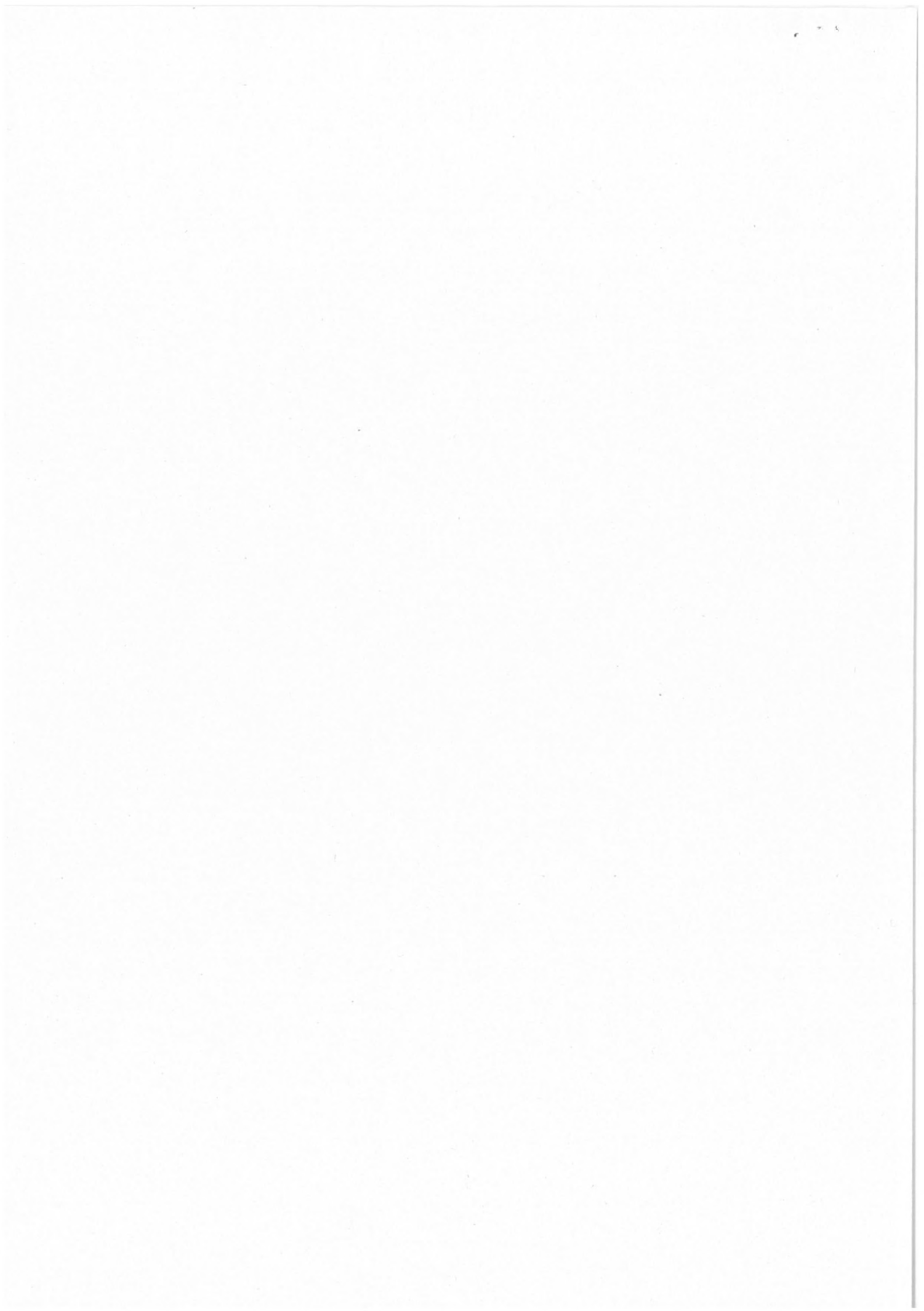


2 CARACTERIZACIÓN GEOTÉCNICA

A continuación se incluye el estudio geotécnico del Proyecto de construcción de la EDAR de Torrejón de Ardoz.

De los ensayos incluidos en el estudio anteriormente mencionado, los más próximos a la zona de actuación del presente proyecto son los penetrómetros P-5, P-6 y P-10, y el sondeo S-5.

ANEXO 1
ESTUDIO GEOTÉCNICO EDAR



IDEYCO S.A.

LABORATORIO ACREDITADO POR ORDEN 23 DE JUNIO DE 1994
publicado en el D. O. C. M. N.º 35, de fecha 15 de julio de 1994.

- * Ensayos de Laboratorio de Mecánica de Suelos (SE)
- * Suelos, Áridos, Mezclas Bituminosas y sus materiales
constituyentes en Viales (SV).
- * Control de Hormigón en Masa, de cemento, de áridos y
de agua (HC).

Y Resolución de 2 de Septiembre de 1994 de la Dirección General
para la Vivienda, el Urbanismo y la Arquitectura, publicada en el
B.O.E. de 19 de Septiembre de 1994.

Renovación en el D.O.C.M. N.º 47, de fecha 16 de Julio de 1999.

ESTUDIO GEOTÉCNICO

**OBRA: E.D.A.R. DE TORREJÓN DE ARDOZ,
MADRID.**

PETICIONARIO: SACUR S.A.

INDICE

1.- MEMORIA

1.1.- INTRODUCCIÓN Y ALCANCE

1.2.- RECONOCIMIENTOS DE CAMPO

1.3.- ENSAYOS REALIZADOS

1.4.- CARACTERISTICAS DEL TERRENO EN ESTUDIO

Datos genéricos.

Datos particulares de campo.

Datos de los ensayos de laboratorio.

Datos de los ensayos de penetración dinámica.

1.5.- RESUMEN Y CONCLUSIONES

2.- ANEJOS

2.1.- PLANOS

2.2.- REGISTROS DE CAMPO

2.3.- ENSAYOS DE LABORATORIO

2.4.- FORMULACIÓN Y CÁLCULOS

2.5.- REPORTAJE FOTOGRÁFICO

1.- MEMORIA

1.1.- INTRODUCCIÓN Y ALCANCE

Los problemas que se presentan al proyectista que ha de diseñar una infraestructura en relación con el terreno en que va a ubicar la construcción se concretan en la necesidad de conocer las características geológicas, hidrológicas, geotécnicas y mecánicas del mismo, de manera que pueda elegir la clase de cimentación y proyectarla y calcularla para que resulte a la vez la más segura y económica teniendo en cuenta la finalidad de la obra y la vida prevista para ella.

El único medio para alcanzar estos conocimientos del terreno de cimentación es la realización de ensayos geotécnicos y su tratamiento mediante los cálculos y el informe correspondiente, que permitan conseguir los parámetros del suelo necesarios para el cálculo de la cimentación.

En el caso presente, se trata de definir las características geotécnicas de la zona de ubicación de la obra: **E.D.A.R. DE TORREJÓN DE ARDOZ, MADRID.**

Para todo ello, se han realizado unos estudios previos que han permitido planificar de la forma más conveniente los trabajos a efectuar. Se ha realizado una campaña de reconocimientos geotécnicos a base de ensayos de penetración dinámica, sondeos y ensayos de laboratorio.

De forma abreviada, este Estudio Geotécnico cubrirá los siguientes aspectos:

- Descripción de los reconocimientos realizados.
- Descripción de los ensayos de laboratorio.
- Naturaleza del terreno y características geotécnicas de los materiales.
- Resumen y conclusiones.

1.2.- RECONOCIMIENTOS DE CAMPO

Los ensayos geotécnicos van encaminados a buscar valores y resultados que permitan evaluar las características del terreno, y para ello se ha realizado:

❖ Sondeos mecánicos por rotación:

- Realizados 5 sondeos (S-1, S-3, S-5, S-7/8 y S-11) a rotación con recuperación de testigo. Sonda modelo TP-50/400, motor 113CV, JOHN DEERE.
- Se han alcanzado 13,40 metros como máximo.
- Realizados en la zona indicadas por nuestros técnicos.

❖ Ensayos de Penetración Estandar (SPT):

- Realizados según norma UNE 103800/92.
- Realizados en los sondeos a la profundidad indicada en los registros.
- Permite aproximarse a la resistencia del terreno frente a las cargas de cimentación por comparación con casos experimentales conocidos.

❖ Toma de muestras:

- Procedentes de la recuperación de testigo en los sondeos realizados, y depositadas en cajas de cartón parafinado o pvc según las condiciones climáticas.
- Muestras inalteradas dónde ha sido posible y a la profundidad indicada en los registros.
- Muestras parafinadas en el caso de testigos con rechazo en S.P.T.
- En todos los casos se toman para realizar los ensayos previstos en el laboratorio.

❖ Registro de sondeos:

Se ha realizado un registro documental completo de los sondeos realizados incluyendo los siguientes datos:

- Situación
- Columna estratigráfica
- Referencia de muestras tomadas

- Referencia de ensayos “in situ”

❖ **Reportaje fotográfico:**

Se ha fotografiado del material en las cajas portatestigos.

❖ **Traslado de muestras:**

Se trasladaron las cajas portatestigos al laboratorio de ensayos en el plazo más breve posible para evitar variar sus condiciones reales.

❖ **Campaña de penetrómetros:**

- Realizados 11 ensayos “in situ” de penetración dinámica, tipo DPH.
- Consiste en la hincada de un vástago con un tren de varillaje mediante el golpeo de una maza, determinando el número de golpes necesarios para atravesar 20 cm. de terreno.
- Proporciona una semicuantificación de las tensiones admisibles de los suelos para diferentes profundidades.

1.3.- ENSAYOS REALIZADOS

Se han seleccionado los ensayos adecuados a la finalidad concreta de nuestro Estudio. Partiendo de la consideración general de que los terrenos de actuación son suelos, se realizaron los siguientes ensayos:

❖ Granulometría por tamizado:

- Realizado según norma UNE 103101.
- Se clasificaron por diversos porcentajes de peso de fracciones de suelo comprendidas entre límites dimensionales establecidos.
- Esto ha permitido clasificar el tipo de suelo y estimar cualitativamente sus características.

❖ Límites de Atterberg:

- Realizado según norma UNE 103103.
- Ha permitido fijar la coherencia y trabazón entre las partículas sólidas del suelo, separando, según diversos porcentajes de humedad, los estados fluido, plástico, blando y duro, pudiendo estimarse la capacidad resistente del suelo y su clasificación.

❖ Índice de Plasticidad:

- Realizado según norma UNE 103104.
- Nos ha permitido evaluar cualitativamente la plasticidad y deformabilidad potencial del terreno.

❖ Presencia de sulfatos solubles:

- Realizado según norma UNE 103201.
- Permite determinar la agresividad por sulfatos a cimentaciones y decidir el posible uso de cementos especiales.
- También este ensayo permite estimar la peligrosidad de la cimentación frente a la disolución del suelo por presencia de corrientes de agua.

❖ **Determinación de densidad y humedad naturales:**

- Realizado en los materiales en los que se ha podido tomar muestra inalterada.
- Realizado según norma UNE 103300 y 103301.
- Se obtiene la densidad natural, y la humedad natural del terreno para estimar su resistencia respecto a terrenos similares.

❖ **Resistencia a compresión simple en suelos:**

- Realizado según norma UNE 103400.
- Realizado en los materiales cohesivos en los que se ha podido tallar una probeta para rotura.
- Permite determinar la resistencia del terreno a las cargas.

❖ **Ensayo de Lambe:**

- Realizado según norma UNE 103600.
- Permite determinar la posible expansión de un suelo, debida a la variación en su contenido de humedad.
- Este ensayo se ha realizado bajo las condiciones de humedad de Límite Líquido.

❖ **Ensayo de colapso en suelos:**

- Realizado según norma NLT 254/99.
- Tiene por objeto determinar la magnitud del colapso unidimensional que se produce cuando se inunda un suelo semisaturado.

1.4.- CARACTERISTICAS DEL TERRENO EN ESTUDIO

Datos genéricos:

La zona de estudio se sitúa en la hoja 10-11 de Madrid (E: 1/100.000) de las publicadas por el Servicio Cartográfico del Ejército.

Estratigrafía.

Se observa en la parte NO una serie de afloramientos de rocas ígneas y metamórfica. En el resto, rocas terciarias y numerosos depósitos cuaternarios recubriendo y rebordeando las anteriores formaciones.

Tectónica.

Desde este punto de vista, pueden separarse dos unidades: el Zócalo Antiguo y la Depresión del Tajo.

El zócalo antiguo.

Existen en él dos tectónicas superpuestas. Una de edad hercínica y otra posterior de edad alpina. La antigua afecta a los materiales de tipo néisico que se formaron a partir de una serie de inyecciones magmáticas de esa edad. La segunda fracturó y cuarteo los materiales néisico-graníticos ya cratonizados. De todos los accidentes, el más destacado coincide con el límite de esta unidad antigua con los sedimentos de la Depresión del Tajo.

La depresión del Tajo.

En ella se observan dos pisos estructurales:

1. El basamento rígido antiguo. Se encuentra cuarteado por diversos sistemas de fallas de direcciones coincidentes con las visibles en la Sierra de Guadarrama, lo que da lugar en profundidad a un complicado conjunto de bloques hundidos y levantados. Se trata, pues de una tectónica idéntica a la que presenta el zócalo emergido en el sistema Central.
2. La cobertura sedimentaria de edad terciaria. Tiene tendencia subhorizontal, por lo que se demuestra una ausencia casi absoluta de movimientos post-miocénicos.

Características litológicas.

La parcela estudiada se sitúa en depósitos aluviales, mezcla de arenas, arcillas, limos y gravas (Qa) y sobre gravas de depósitos de terrazas (Qt2), situadas casi exclusivamente en las márgenes del río Jarama y Henares. Están formados en su totalidad por gravas de tamaño medio, muy redondeadas y con poco o ningún fino.

Características geotécnicas.

Estamos en una zona con condiciones constructivas favorables, que presentan problemas de tipo litológico y geotécnico.

Generalmente presentan morfología con relieves suaves y pendientes topográficas inferiores al 3 por ciento, acusada permeabilidad y drenaje, por precolación natural, favorable, pudiendo aparecer en algunos puntos niveles de agua a pequeñas profundidades.

Su litología muestra una alternancia de fracciones granulares y cohesivas, con predominio de las primeras; este factor implica una indeterminación a la hora de conocer la disposición litológica en profundidad y repercute en el comportamiento geotécnico del depósito.

Las características mecánicas se consideran de tipo medio.

Datos particulares de campo.

La relación de las Fichas Técnicas de los sondeos, que se puede observar detalladamente en el ANEJO 2.2 de REGISTROS DE CAMPO, indican a primera vista, que existe una heterogeneidad en los materiales presentes. Por ello, podemos dividir la parcela en tres zonas.

La primera de ellas (**Zona A**) correspondería a la zona en la que se han realizado los sondeos S-3 y S-5, es decir, la zona superior, situada al NO de la parcela.

- En esta zona podemos distinguir una capa de tierra vegetal cuyo espesor varía entre 0,5 y 1 m.
- A continuación tenemos unas gravas silíceas blanquecinas cuyo muro se sitúa a 3,6 m. en el sondeo S-3 y a 4 m. en el sondeo S-5.
- A continuación aparecen arcillas cuyo color varía, presentando franjas grises y marrones y que se extienden hasta los 10 m. en el sondeo S-3 y hasta los 8 en el sondeo S-5
- Finalmente hay arcillas negras con capas de yeso. Al profundizar aumenta la potencia de dichas capas.

La segunda zona (**Zona B**) se sitúa en la zona inferior, donde se han realizado los sondeos S-1 y S-7/8, situada en la parte E de la parcela.

- Inicialmente encontramos entre 0,6 y 1,3 m. de tierra vegetal.
- A continuación una capa de arcillas marrones que en la zona del sondeo S-1 tiene gravas y en la zona del sondeo S-7/8 presenta arena. Dicha capa llega hasta los 2,6-2.7 m.
- En el sondeo S-7/8 aparecen unas gravas amarillentas con matriz arenosa, que se extienden hasta los 3,9 m., mientras que el sondeo S-1 aparecen unas arenas verdosas muy finas hasta los 4,9 m.
- Bajo estas capas aparece en ambos sondeos arcillas verdosas, cuya potencia varía notablemente en ambos sondeos. Mientras que en el sondeo S-7/8 su muro se sitúa a 4,6 m., en el sondeo S-1 alcanza los 6,6 m.
- Por último aparece la misma arcilla negra con capas de yeso que aparecía en la zona anterior.

La tercera y última zona (**Zona C**) se sitúa en la zona SO de la parcela, en la parte superior, donde se ha realizado el sondeo S-11.

- En dicha zona encontramos 0,5 m. de tierra vegetal.
- A continuación hay una capa de arcilla marrón con algo de grava y arena que llega hasta los 11 m.
- Finalmente hay una capa de grava de cuarcita con matriz arenosa que alcanza al menos los 13 m.

Además se realizaron 11 ensayos de penetración dinámica cuyas Fichas Técnicas se puede observar detalladamente en el ANEJO 2.2 de REGISTROS DE CAMPO. Todos ellos se llevaron hasta rechazo, variando la profundidad a la que se alcanza entre 5,8 m. en el P-7 y 8,2 m. en el P-11.

Se han realizado ensayos SPT y toma de muestras inalteradas o testigo parafinado a diferentes profundidades. Los valores obtenidos los resumimos a continuación:

IDENTIFICACIÓN DE PUNTO MUESTREADO	PROFUNDIDAD	ENSAYO Y TIPO DE MATERIAL		S.P.T. N ₆₀ O GOLPEO DE M.I.
SONDEO S-1	2,00 – 2,60	SPT	Arcillas	66
	2,60 – 3,00	TP	"	
	5,30 – 5,30	TP	"	
	5,60 – 6,20	SPT	"	14
	9,00 – 9,15	SPT	"	Rechazo
SONDEO S-3	1,00 – 1,60	MI	Gravas	29, 30, 32, 25
	1,60 – 2,20	SPT	"	32
	3,60 – 4,20	SPT	Arenas	11
	6,80 – 7,38	MI	"	18, 24, 48, 50
	7,38 – 7,98	SPT	"	59
	9,00 – 9,60	SPT	"	75
	10,30 – 10,60	TP	"	
	11,70 – 12,20	TP	"	
SONDEO S-5	1,00 – 1,60	SPT	Gravas	66
	3,00 – 3,60	SPT	"	56
	6,00 – 6,60	SPT	Arcillas	60
	6,60 – 6,80	TP	"	
	9,00 – 9,30	TP	"	
	9,30 – 9,90	SPT	"	61
SONDEO S-7/8	2,00 – 2,60	SPT	Arcillas	9
	3,00 – 3,60	SPT	Gravas	18
	4,75 – 5,00	TP	Arcillas	
	6,00 – 6,25	SPT	"	Rechazo
	6,25 – 6,50	TP	"	
	8,00 – 8,20	SPT	"	Rechazo
	8,20 – 8,50	SPT	"	
	10,40 – 10,50	SPT	Arcillas	Rechazo

SONDEO S-11	3,60 – 4,20	SPT	Arcillas	29
	4,20 – 4,30	TP	"	
	8,20 – 8,80	SPT	"	14
	8,80 – 9,00	TP	"	

Respecto al nivel freático, se han realizado diversas mediciones en diferentes días, observando una variación en la parcela debido a la morfología de la misma y a la heterogeneidad de los materiales. Estas mediciones se han realizado en los sondeos realizados para este estudio y en los sondeos realizados con anterioridad. El resultado es el siguiente:

FECHA	S-1	S-3	S-5	S-7/8	S-11	S-A	S-B	S-C	S-D	S-E	S-F	S-G
3-11-03						2,30	4,67	4,70	4,00	1,32	3,40	4,00
4-11-03		4,20										
5-11-03		4,20				2,40	4,67	4,70	4,00	1,32	3,70	4,00
6-11-03		4,20	4,50			2,40	4,67	4,70	4,00	1,32	3,70	4,00
10-11-03		4,50	4,80			2,70	5,00	5,00	4,30	1,65	3,90	4,00
20-11-03		3,50	4,90			2,30	4,60	4,50	4,10	1,00	3,90	4,00
15-12-03	2,70	3,20	4,60	2,30	2,40	2,00	4,30	4,30	3,95	1,00	3,70	3,80

* Profundidad en metros a la que se encuentra el nivel freático.

Se observa que dicho nivel se sitúa en las zonas A y C en torno a los 4 m., mientras que en la zona B se sitúa a menor profundidad, llegando a aparecer a 1 m. en el sondeo S-E.

Datos de los ensayos de laboratorio.

Se han estudiado trece muestras de suelo mediante los ensayos enunciados en el punto 1.3. Los resultados se recogen en el ANEJO 2.3 ENSAYOS DE LABORATORIO.

Se ha realizado al menos una identificación de los diferentes materiales que aparecen en los sondeos, además de la obtención de parámetros resistentes, de hinchamiento y de colapso.

Correspondientes a la capa de arcillas negras con yesos se han ensayado seis muestras en diferentes sondeos y a diferentes profundidades (muestras 8972, 8973, 8974, 8975, 8978 y 8981). De estas muestras se deduce la heterogeneidad de los resultados debido a la variación en yesos en las muestras. El porcentaje de material que pasa por el tamiz 0,08 UNE varía entre 26,4 en la muestra 8975 y el 93,4 en la muestra 8978. Sus límites de Atterberg en cuatro de las muestras son bastante parejos, con límites líquidos en torno a 60 e índices de plasticidad que oscilan alrededor de 30, aunque en las otras dos muestras nos dan valores muy dispares, 91,9 (LL) y 65(IP) en la 8975 mientras que en la 8974 no presenta plasticidad. Su densidad varía entre 1,74 y 2 gr/cm³ y presentan humedades entre 25 y 30 %. Su contenido en sulfatos solubles también es muy variable, pero alto en cualquiera de los casos (el valor menor es de 0,71 % en la muestra 8973). Los valores obtenidos al realizar roturas a compresión simple se encuentra entre 2,30 y 5,60 kg/cm². Hemos realizado dos ensayos de expansividad en aparato Lambe (8978 y 8981), clasificando el suelo entre marginal y crítico. A las mismas muestras también hemos realizado ensayos de colapso en célula edométrica, obteniendo un índice de colapso en torno a 0,60 % (0,61 y 0,56 respectivamente) y potencial porcentual de colapso de 0,60 y 0,55 % para dichas muestras.

Sobre estas arcillas negras, en la **zona A** encontramos las arcillas marrones y grises. De estas hemos ensayado dos muestras (8971 del sondeo S-5 y 8980 del sondeo S-3). Se clasifican como Arcillas inorgánicas CH según la ASTM, ya que presentan un paso superior al 85 % y en torno a 60 de límite líquido y a 32 de índice de plasticidad. Su densidad es de aproximadamente 1,75 gr/cm³ y tiene una humedad del 30 %. El porcentaje de sulfatos solubles es muy variable, obteniéndose valores de 0,46 % en la 8971 y de 4,82 % en la muestra 8980. Los valores obtenidos al realizar la rotura a compresión simple ha sido de 1 kg/cm² para la muestra 8971 y 4,28 kg/cm² para la 8980. Además, a la muestra 8980 se le ha realizado un ensayo de expansividad en aparato Lambe, clasificándose como marginal. También se ha realizado un ensayo de colapso en célula edométrica, obteniéndose un índice de colapso de 0,56 % y 0,55 % de potencial porcentual de colapso.

En esta zona, encontramos en la parte más superficial (bajo la tierra vegetal) gravas cuarcíticas. Estas gravas se han ensayado en la muestra 8979, clasificándose según la ASTM como GM (gravas limosa), ya que tienen 12,9 de pase por el tamiz 0,08 UNE, 40,2 por el tamiz 5 UNE y no presentan plasticidad. Tiene 0,06 % de sulfatos solubles, su clasificación Lambe es No Crítico y el índice de colapso y su potencial porcentual de colapso es 0.

En la **zona B** encontramos sobre las arcillas negras arcillas gris verdosas (sondeo S-1), ensayadas en la muestra 8977. Se clasifican como CH según la clasificación ASTM ya que presentan un 88,6 % de pase por el tamiz 0,08 UNE y valores de límite líquido e índice de plasticidad de 57 y 32,6. Tienen 1,91 gr/cm³ de densidad y 33,9 % de humedad. Su contenido en sulfatos solubles es de 0,12 %. Su resistencia a compresión simple es de 1,63 kg/cm², se clasifica como Marginal según la clasificación Lambe y presenta 0,26 % de índice de colapso y 0,25 % de potencial porcentual de colapso.

Sobre estas arcillas grises encontramos arcillas arenosas verdes, ensayadas en la muestra 8976, estas arcillas presentan 69,4 % de pase por el tamiz 0,08 UNE y 30,7 de límite líquido y 14,9 de índice de plasticidad, por lo que se clasifican como CL (arcillas inorgánicas de plasticidad media) según la ASTM. Tiene 2,15 gr/cm³ de densidad y 15,1 % de humedad, además de 0,49 % de sulfatos solubles. Al realizar la rotura a compresión simple obtenemos 4,72 kg/cm². No son críticas según la clasificación Lambe y presentan 0,72 % de índice de colapso y 0,70 % de potencial porcentual de colapso.

En esta zona aparece hasta los 2,60-2,70 metros arcillas marrones con diferente porcentaje de arena y grava, similar a la arcilla de la zona C.

En la tercera y última zona, **zona C**, no aparecen las arcillas negras. Hasta 11 metros encontramos arcilla marrón con diferentes porcentajes de arena y grava. Se han ensayado dos muestras a diferentes profundidades (8982 a 4,20 m. y 8983 a 9 m.). Según la clasificación ASTM son ML, ya que su pase por el tamiz 0,08 UNE es mayor del 50 % (71,7 y 56,3 % respectivamente) y tienen una baja plasticidad (la 8982 no tiene y la 8983 tiene 22,8 de límite líquido y 4,1 de índice de plasticidad). Su densidad está en torno a 2,10gr/cm³ y su humedad próxima al 10 %. El porcentaje de sulfatos solubles encontrado es 0,2 y 0,12 %. Sus valores de resistencia a compresión simple son 3,55 y 1,43 kg/cm². Según la clasificación Lambe son No Crítico y su índice de colapso es 0,41 % con 0,40 % de potencial porcentual de colapso.

A continuación se resumen los resultados obtenidos:

RESUMEN DE RESULTADOS DE LOS ENSAYOS DE LABORATORIO													
SONDEO	N° DE MUESTRA	PROFUNDIDAD m	PARAMETROS										
			Pase # 200	Límite Líquido	Límite Plástico	Índice de Plasticidad	% SO ₂	Densidad g/cm ³	Humedad Natural %	Clasificación Lambe	Índice de colapso %	Potencial porcentual de colapso %	R _{compresión simple} Kg/cm ²
S-1	8976	2,60 – 3,00	69,4	30,7	15,8	14,9	0,49	2,15	15,1	No Crítico	0,72	0,70	4,72
	8977	5,30 – 5,60	88,6	57	24,4	32,6	0,12	1,91	33,9	Marginal	0,26	0,25	1,63
S-3	8979	1,00 – 1,60	12,9	N.P.	N.P.	N.P.	0,06			No Crítico	0	0	
	8980	6,80 – 7,38	86,9	65	30,8	34,2	4,82	1,78	29,9	Marginal	0,56	0,55	4,28
	8972	10,30 – 10,60	85,9	64,1	31,5	32,6	3,61	2,00	29,0				5,60
	8973	11,70 – 12,20	53,8	64,9	31,7	33,2	0,71	1,86	31,6				3,00
S-5	8971	6,60 – 6,80	94,8	59,7	28,7	31	0,46	1,74	32,5				1,00
	8978	9,00 – 9,30	93,4	56,3	31,7	24,6	3,24	1,74	29,1	Marginal	0,61	0,60	3,97
S-7/8	8981	4,75 – 5,00	88,4	63	34,3	28,7	8,71	2,00	25,4	Crítico	0,56	0,55	3,18
	8974	6,25 – 6,50	59	N.P.	N.P.	N.P.	7,92	1,87	26,1				4,83
	8975	8,20 – 8,50	26,4	91,9	26,9	65	3,99	1,83	29,3				2,30
S-11	8982	4,20 – 4,30	71,7	N.P.	N.P.	N.P.	0,2	2,09	9,7	No crítico	0,41	0,40	3,55
	8983	8,80 – 9,00	56,3	22,8	18,7	4,1	0,12	2,11	11,4	No crítico	0,41	0,40	1,43

Datos de los ensayos de penetración dinámica.

En la parcela en estudio, se han realizado 11 ensayo "in situ" de resistencia del terreno, mediante penetración dinámica tipo BORROS con un equipo automático tipo DPH. Los datos de golpeo se incluyen en el Anejo 2.4 FORMULACIÓN Y CÁLCULOS.

Con estos datos (N_{20}) se pueden semicuantificar las tensiones admisibles de los suelos para diferentes profundidades. El equipo de penetración utilizado es del tipo DPH, con las siguientes características:

- Peso de la maza 63.5 Kg.
- Altura de caída 0.50 m
- Diámetro del varillaje 32 mm
- Peso del varillaje 6.3 Kg/ml.
- Puntaza cuadrada 4*4 cm

Para calcular la carga de hundimiento de los terrenos del subsuelo, a partir de los resultados de la hincia existen diferentes fórmulas. La mas utilizada es la de los holandeses. Según Caquot, es la que se acerca más a la realidad.

La expresión viene dada por:

$$R_p = P_m^2 * h / (P_m + P_v) * S * d \quad (1)$$

R_p = Resistencia dinámica de punta en kg/cm^2

P_m = Peso de la maza (63,5 kg)

P_v = Peso que carga sobre la puntaza

h = altura de caída (50 cm)

S = superficie de la puntaza (16 cm^2)

d = avance de penetración por cada golpe 20 cm/ N_{20}

N_{20} = golpes cada 20 cm de penetración

A partir del resultado de múltiples experiencias, se deduce, que para obtener la carga de hundimiento (resistencia correspondiente a una carga estática en punta) se divide por 20 la resistencia dinámica obtenida mediante la expresión (1) y se aplica un coeficiente de seguridad. El coeficiente aplicado en este caso es 4.

Los datos de tensión admisible quedan reflejados en el Anejo 2.4 FORMULACIÓN Y CÁLCULOS.

1.5.- RESUMEN Y CONCLUSIONES

Las cualidades que se piden a un terreno que va a servir de base para una cimentación son:

- Una adecuada resistencia.
- Una relativa indeformabilidad.
- Una evolución lenta de sus características geomecánicas, o sea, una baja alterabilidad.

Los ensayos geotécnicos han ido encaminados a buscar valores y resultados que permitan evaluar estas características del terreno, resultando lo siguiente.

Se ha realizado una campaña de 5 sondeos y 11 ensayos de penetración dinámica, repartidas de la forma más uniforme para cubrir todo el área de estudio, llegando en algún caso a profundidades superiores a 13 metros en los primeros y con unas profundidades variables según la dureza de los materiales en los segundos.

A continuación se introduce un pequeño cuadro resumen de las profundidades a partir de las cuales se puede cimentar con la tensión admisible indicada (cotas en metros).

Kg/cm ²	P-1	P-2	P-3	P-4	P-5	P-6	P-7	P-8	P-9	P-10	P-11
1	1	1	4,6	1	1	1	1,4	1	1	1	1
1,5	1	1	4,6	1	3	2	2	1,2	1	1	1
2	3	3	4,6	4	3	2,2	2,2	3,8	1	1,4	1
2,5	4,8	3,4	5,2	4,4	4,6	2,4	2,4	4,8	1	1,4	3,8
3	4,8	4	5,2	4,8	4,8	2,4	3,2	4,8	4,8	4,2	3,8

Dada la variedad de profundidades a la que se cimientan los diferentes edificios y la heterogeneidad de los materiales existentes, se recomienda la aplicación de las diferentes tensiones admisibles indicadas en el cuadro superior para calcular la cimentación de los diferentes elementos.

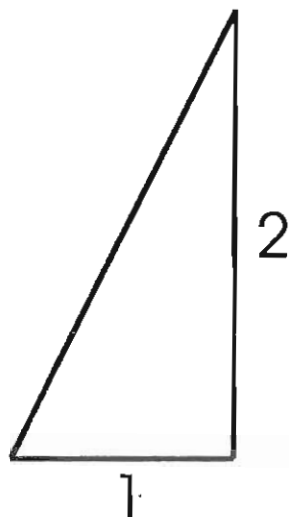
No se recomienda en ningún caso el uso de valores superiores a 3 kg/cm² para el dimensionamiento.

Estos valores están refrendados con los valores obtenidos en las roturas a compresión simple y con los valores N₃₀ de los diferentes sondeos.

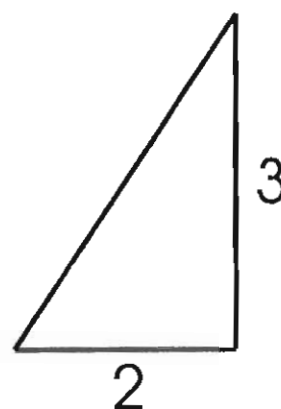
Para la realización de los taludes necesarios para la obra se deben tener en cuenta las siguientes indicaciones:

- Para taludes con altura **menor de 2 m.** se podrá utilizar hasta 1:2 para arcillas y 2:3 para gravas.

Arcillas

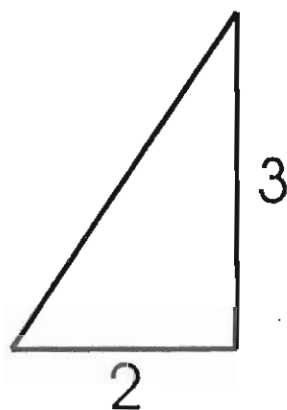


Gravas

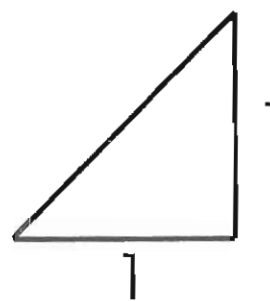


- Para taludes con altura **mayor de 2 m.** se podrá utilizar hasta 2:3 para arcillas y 1:1 para gravas.

Arcillas



Gravas



Estas indicaciones son únicamente para taludes cuyo periodo de exposición a los agentes atmosféricos sea corto.

Además, si se coloca alguna carga en la cabecera del talud, la distancia mínima entre dicha carga y el borde del talud debe ser al menos igual a la altura del mismo.

La estabilidad de una cimentación depende principalmente de la capacidad de carga del suelo bajo la cimentación y del asentamiento del suelo bajo cimientos. De manera general, y aunque no se puede considerar un comportamiento único para toda la parcela, los resultados del ensayo de colapso son todos inferiores al 1 %, lo que unido a la limitación de tensión admisible impuesta anteriormente hace que los asentamientos se consideren despreciables para las cargas previstas.

La presencia fluctuante del Nivel Freático constituye un factor de gran importancia tanto en dimensionamiento como en ejecución de cualquier cimentación. La acción más directa se traduce en empujes hidrostáticos sobre los muros y subpresiones sobre las losas de cimentación.

En este caso tenemos dos tipos de terreno.

En los suelos granulares, por su elevada permeabilidad, las oscilaciones del nivel freático aconsejan cimentar por encima del nivel máximo posible a fin de evitar la inmersión posterior del terreno. Esto puede no ser compatible con la rasante de la explanación por lo que habrá que tenerlo en cuenta a la hora del dimensionamiento. La inundación del terreno bajo cimientos no supone riesgo de colapso como se ha estudiado en los ensayos, ya que el terreno está suficientemente compacto. La afluencia de agua en los vaciados sí puede ser muy importante y por tanto difícil de controlar en el momento de construir bajo el nivel freático.

Existen pequeños niveles de arenas finas en estado de compacidad flojo, este material y su proximidad bajo la cimentación, debe evitarse pues es susceptible de sifonamiento y por tanto de colapso brusco.

En los suelos arcillosos duros y consolidados se pueden producir pequeños caudales de agua hacia las excavaciones, generalmente a través de lisos y fisuras, sin llegar a afectar a taludes moderados o a la capacidad portante del terreno. Es importante evitar la zona de oscilación del nivel pues suele marcar una franja de 1-2 metros con menor resistencia, quedándose por encima o por debajo de la misma.

Por otro lado, el contenido de sulfatos en los suelos analizados, es variable existiendo zonas en las que es superior al 8 % por lo que será necesario el uso de cemento sulforresistente para la elaboración de hormigones.

En cualquier caso, será el autor del Proyecto, el que deberá adoptar las medidas y soluciones que crea más oportunas para el cálculo de la cimentación de las diferentes estructuras a construir partiendo de los datos reflejados en el presente estudio geotécnico.

Este Estudio Geotécnico consta de 120 páginas, incluida ésta.

Toledo, 21 de enero de 2.004.


IDEYCO, S.A.
LABORATORIO Y CONTROL DE CALIDAD

Fdo: Jorge Gómez Santero.
GEÓLOGO.


IDEYCO, S.A.
LABORATORIO Y CONTROL DE CALIDAD

Fdo: Juan Jesús Herrera Ramírez.
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.
RESPONSABLE DPTO. DE GEOTÉCNIA.


IDEYCO, S.A.
LABORATORIO Y CONTROL DE CALIDAD

Fdo: José Luis Lucía Curt.
DIRECTOR DE LABORATORIO

2.- ANEJOS

2.1.- PLANOS DE SITUACION

2.2.- REGISTROS DE CAMPO

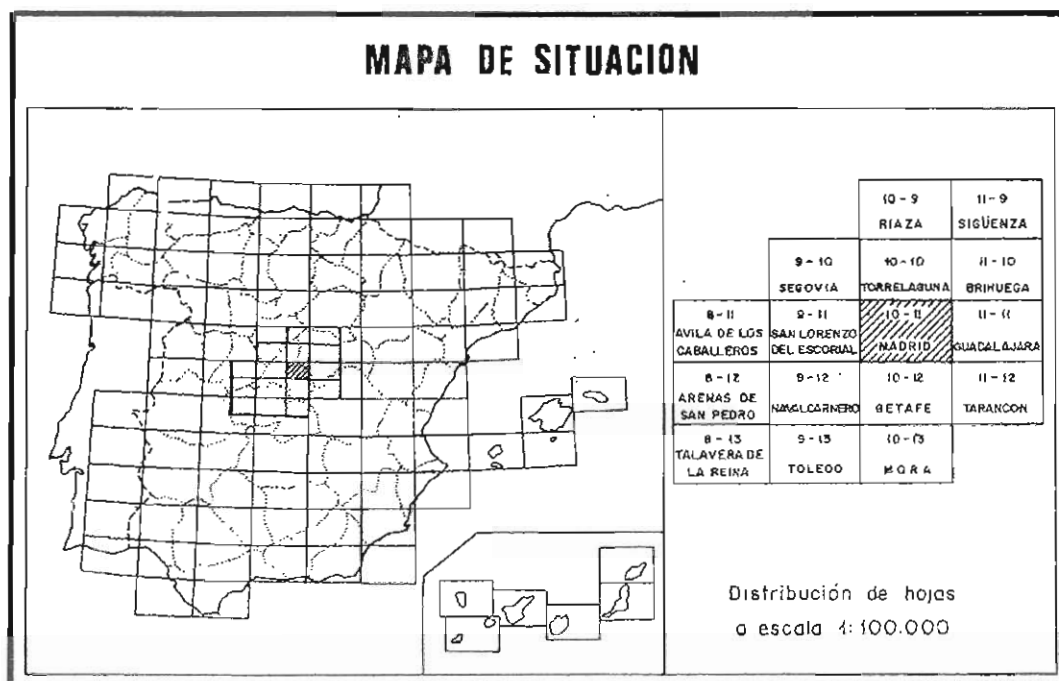
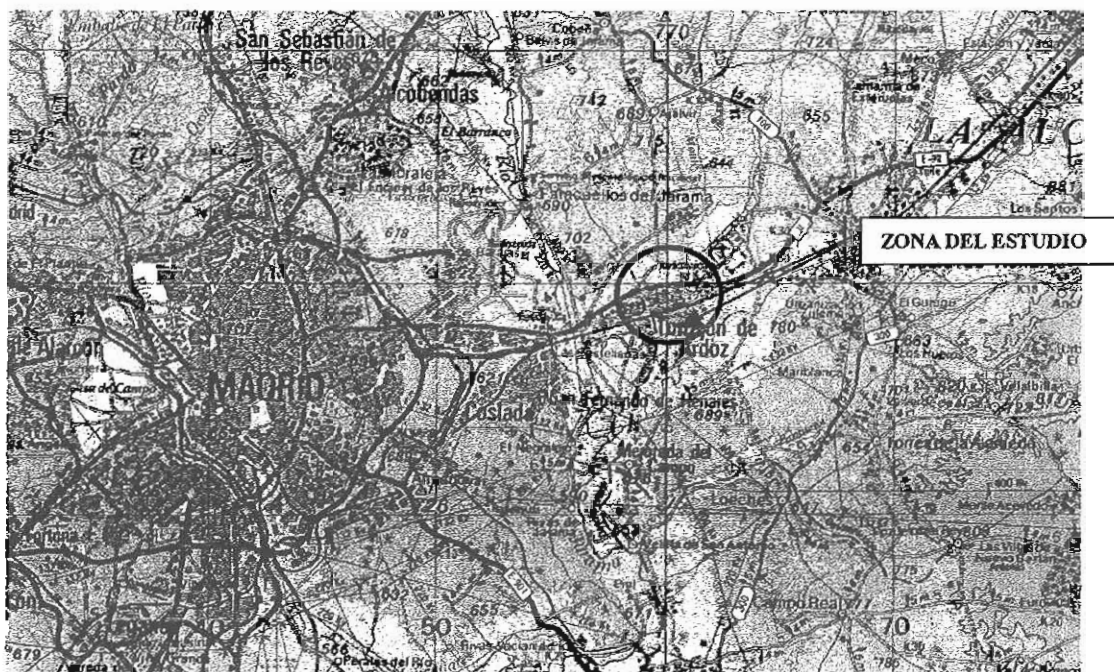
2.3.- ENSAYOS DE LABORATORIO

2.4.- FORMULACION Y CALCULOS

2.5.- REPORTAJE FOTOGRAFICO

2.1.- PLANOS DE SITUACION

MAPAS DE SITUACIÓN. HOJA 10-11. MADRID.



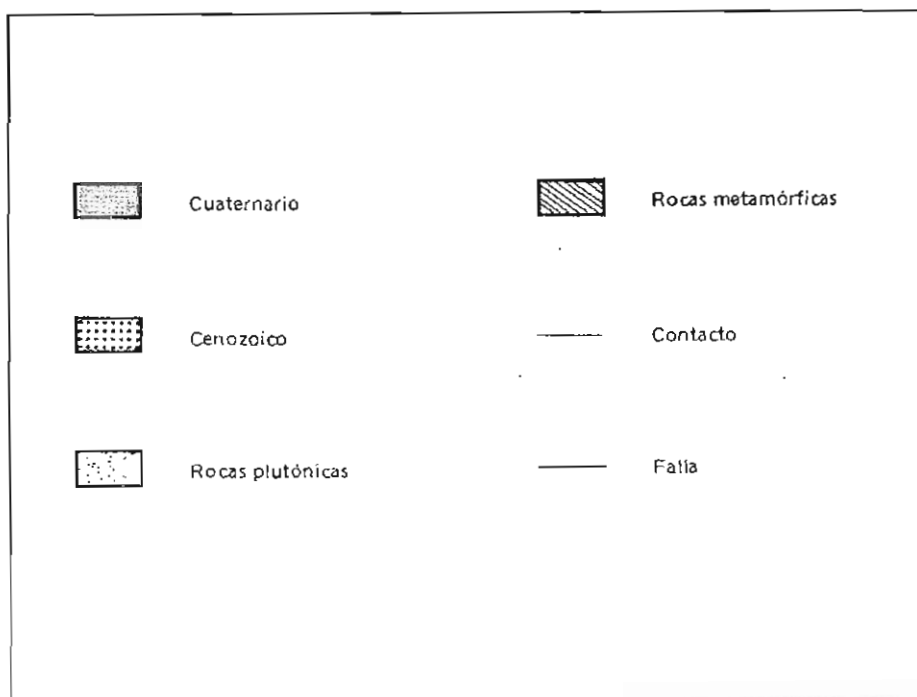
MADRID

10-11

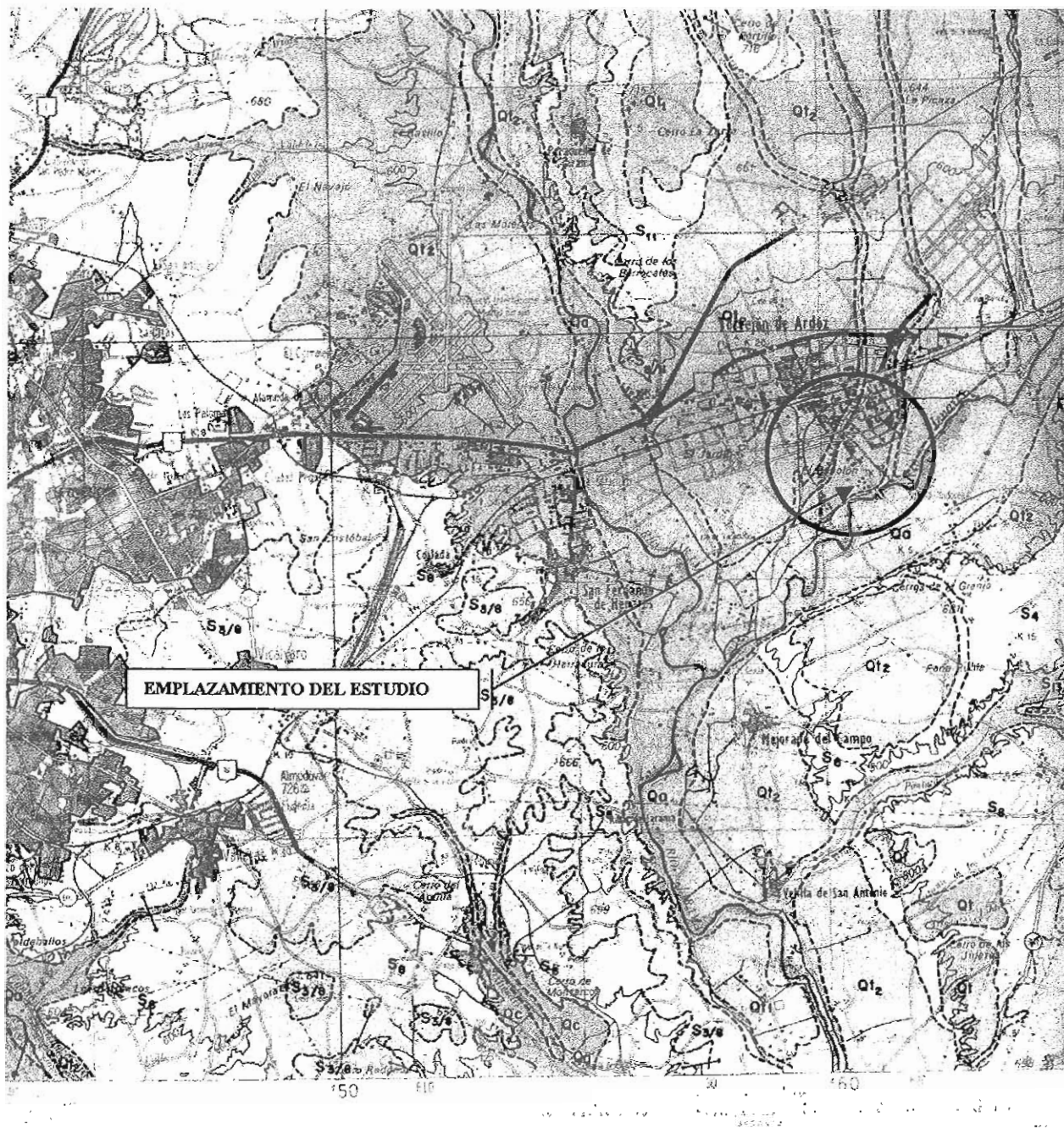
ESQUEMA ESTRUCTURAL



LEYENDA




MAPA LITOLOGICO DE LA ZONA. HOJA 10-11





LEYENDA MAPA LITOLOGICO

DEPOSITOS CUATERNARIOS


 Depósitos aluviales, constituidos por gravas, arenas, arcillas y limos

 Depósitos coluviales


 Conos de deyección

 Depósitos aluviales

 Depósitos fluviales


 Depósitos de terrazas constituidas por gravas, arenas y arcillas

ROCAS SEDIMENTARIAS

 Calizas

 Arenas

 Areniscas y margas

 Arcillas

 Arcillas y cantos.

 Margas y yesos

 Yesos

 Arcasas y arcillas


 Conglomerados y areniscas


 Arcillas y arenas

 Yesos y arenas


 Arcasas y bolos


ROCAS METAMORFICAS

 Mármol

 Olío de Sapo - Fodas porfiróidas

 Neó


 Micacitas

 Neó y mármol

 Migmatitas granitoides

ROCAS PLUTONICAS

 Granitos y granodioritas

 Pegmatitas



PLANADO DE LA PARCELA

ESCALA 1:1.500

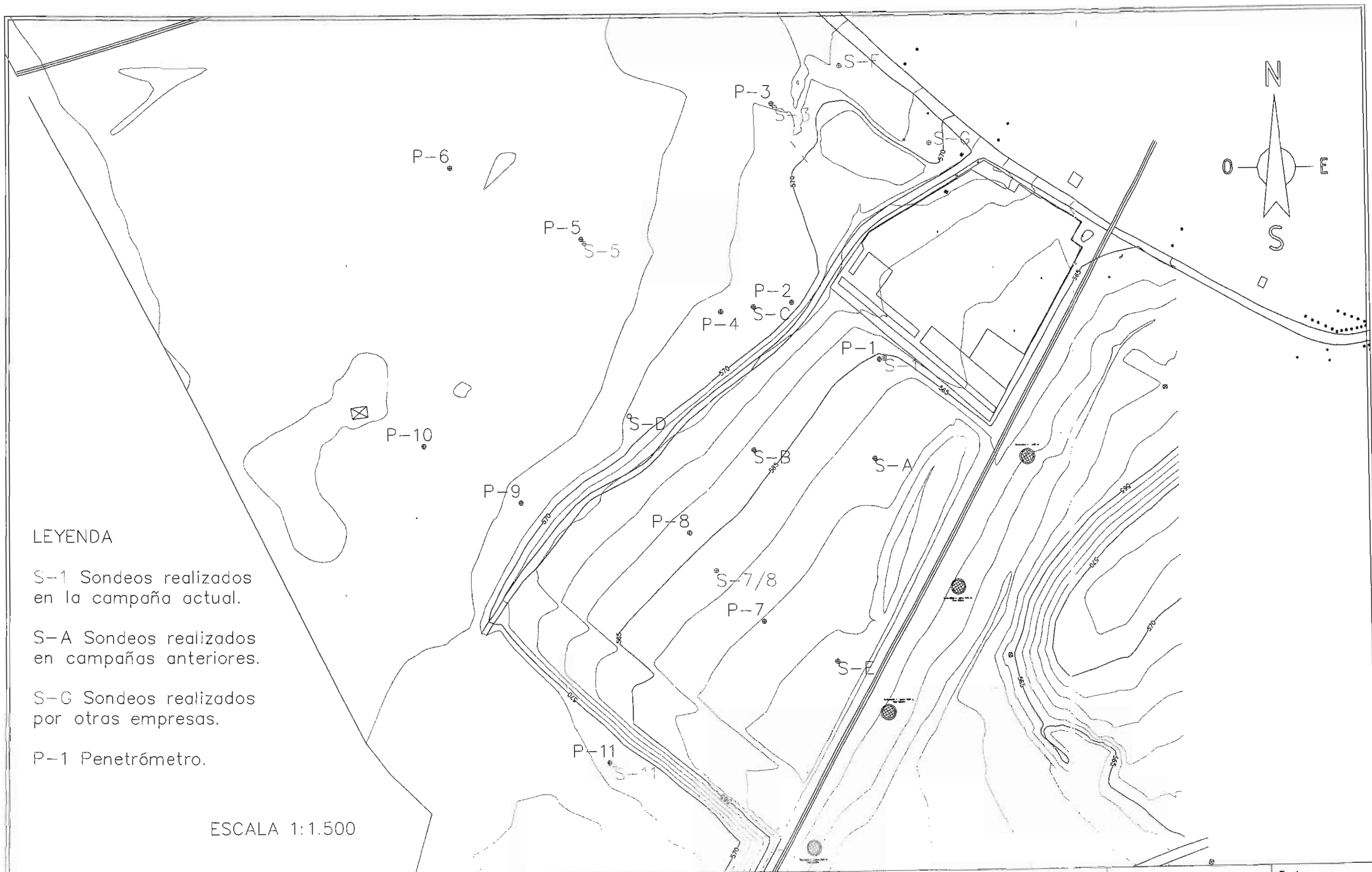
ESTUDIO GEOTÉCNICO DE LA EDAR DE TORREJÓN (MADRID)

Localidad
TORREJÓN

Consultores
IDEYCO S.A.

Plano
TOPOGRAFÍA PARCELA
Escala 1:500

Fecha
Diciembre 2003
Plano nº 2



ESTUDIO GEOTÉCNICO DE LA EOAR DE TORREJÓN (MADRID)	Localidad TORREJÓN	Consultores IDEYCO S.A.	Plano TOPOGRAFÍA PARCELA	Fecha Diciembre 2003
			Escala 1:500	Plano nº 1

2.2.- REGISTROS DE CAMPO

INFORME DE SONDEO: COLUMNA ESTRATIGRAFICA.

OBRA: E.D.A.R. Torrejón.

FECHA: 03/11/2003

SONDEO Nº: 1 EMPLAZAMIENTO: S-3

COLUMNA	PROFUNDIDAD		Φ mm	AGUA SECO	NATURALEZA DEL TERRENO	MUESTRA O ENSAYO
	DE	A				
0	0,00	1,00	101	X	Tierra vegetal formado por arcilla arenosa marrón.	
1	1,00	3,60	101	X	Gravas grises de cuarcita con matriz limo-arenosa.	
2	1,00	1,60			(29, 30, 32, 25)	M.I.
	1,60	2,20			(16, 16, 16, 20)	S.P.T.
3						
4	3,60	4,50	101	X	Arena gris con capas marrones.	
	3,60	4,20	86	X	(4, 4, 7, 4)	S.P.T.
5	4,50	10,00	86	X	Arcillas grises. Al profundizar su color varía hacia el marrón.	N.F.
6						
7	6,80	7,38			(18, 24, 48, 50 (13))	M.I.
8	7,38	7,98			(18, 26, 33, 35)	S.P.T.
9						
10	9,00	9,60			(21, 32, 43, 48)	S.P.T.
11	10,00	13,40	86	X	Arcilla negra con capas de yeso de hasta 5 cm.	T.P.
	10,30	10,60				
12	11,70	12,20				T.P.
13					FIN DE SEMANA	
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						
21						

INFORME DE SONDEO: COLUMNA ESTRATIGRAFICA.

OBRA: E.D.A.R. Torrejón.

FECHA: 05/11/2003

SONDEO Nº: 2 EMPLAZAMIENTO: S-5

COLUMNA	PROFUNDIDAD		Φ mm	AGUA	SECO	NATURALEZA DEL TERRENO	MUESTRA Ó ENSAYO
	DE	A					
0	0,00	0,50	101	X		Tierra vegetal formado por arcillas arenosas marrones.	
1	0,50	4,00	101	X		Gravas blanquecinas. Son silíceas. Presenstan hasta 8 cm. y matriz limo-arenosa. Tiene el 40 % de grava y el 60 % de matriz.	S.P.T.
	1,00	1,60				(27, 32, 34, 36)	
2							
3	3,00	3,60				(28, 29, 27, 38)	S.P.T.
4	4,00	8,00	101 86	X X		Arcilla inicialmente gris. Al profundizar varía a marrón.	N.F.
5							
6	6,00	6,60				(19, 26, 34, 47)	S.P.T.
7	6,60	6,80					T.P.
8	8,00	13,20	86	X		Arcilla negra con algo de yeso. A partir de 11,80 tiene mucho yeso, lo que aumenta la dureza.	
9	9,00	9,30				(24, 26, 35, 47)	T.P.
10	9,30	9,90					S.P.T.
11							
12							
13						FIN DE SONDEO.	
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							
21							

INFORME DE SONDEO: COLUMNA ESTRATIGRAFICA.

OBRA: E.D.A.R. Torrejón.

FECHA: 26/11/2003

SONDEO N°: 3 EMPLAZAMIENTO: S-7/8

COLUMNA	PROFUNDIDAD		Φ mm	AGUA	SECO	NATURALEZA DEL TERRENO	MUESTRA Ó ENSAYO
	DE	A					
0	0,00	0,60	101	X	Tierra vegetal formado por arcillas arenosas marrones.		
1	0,60	2,70	101	X	Arcilla arenosa marrón.		
2	2,00	2,60				(4, 4, 5, 6)	S.P.T.
3	2,70	3,90	101	X	Gravas amarillentas con matriz arenosa.		N.F.
	3,00	3,60				(6, 12, 6, 7)	S.P.T.
4	3,90	4,60	101	X	Arcilla verdosa.		
			86	X			
5	4,60	10,50	86	X	Arcilla negra con yesos. Entre 7,70 y 9,60 existe mayor proporción de arcilla.		T.P.
	4,75	5,00					
6	6,00	6,25				(41, 50 (10))	S.P.T.
	6,25	6,50					T.P.
7							
8	8,00	8,20				(36, 50 (5))	S.P.T.
	8,20	8,50					T.P.
9							
10	10,40	10,50				(50 (10))	S.P.T.
11					FIN DE SONDEO.		
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							
21							

INFORME DE SONDEO: COLUMNA ESTRATIGRAFICA.

OBRA: E.D.A.R. Torrejón.

FECHA: 27/11/2003

SONDEO Nº: 4 EMPLAZAMIENTO: S-1

COLUMNA	PROFUNDIDAD		Φ mm	AGUA SECO	NATURALEZA DEL TERRENO	MUESTRA O ENSAYO
	DE	A				
0	0,00	1,30	101	X	Tierra vegetal formado por arcillas arenosas marrones.	
1						
2	1,30	2,60	101	X	Arcilla marrón con gravas.	
	2,00	2,60			(27, 32, 34, 36)	S.P.T.
3	2,60	4,90	101	X	Arena fina verdosa. En los últimos 10 cm aparecen gravas.	N.F. T.P.
	2,60	3,00				
4						
5	4,90	6,60	101	X	Arcilla gris verdosa. Al profundizar se oscurece.	
6	5,30	5,60			(6, 6, 8, 8)	T.P. S.P.T.
	5,60	6,20				
7	6,60	11,00	101	X	Arcilla negra con yesos. Desde 7,20 el porcentaje de yesos es muy alto, lo que provoca una mayor dureza de la arcilla.	
8						
9						
10	9,00	9,15			(50 (15))	S.P.T.
11					FIN DE SONDEO.	
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						
21						

INFORME DE SONDEO: COLUMNA ESTRATIGRAFICA

OBRA: E.D.A.R. Torrejón.

FECHA: 28/11/2003

SONDEO N°: 5 EMPLAZAMIENTO: S-11

COLUMNA	PROFUNDIDAD		Φ mm	AGUA	SECO	NATURALEZA DEL TERRENO	MUESTRA Ó ENSAYO
	DE	A					
0	0,00	0,50	101	X		Tierra vegetal formado por arcillas arenosas marrones.	
1	0,50	11,00	101	X		Arcilla marrón con algo de grava y de arena.	
2							
3							
4	3,60	4,20				(15, 14, 15, 13)	S.P.T.
5	4,20	4,30					T.P.
6							
7							
8	8,20	8,80				(6, 6, 8, 8)	S.P.T.
9	8,80	9,00					T.P.
10							
11	11,00	13,00	101	X		Gravas de cuarcita con matriz arenosa. El 40 % son gravas cuarcíticas.	N.F.
12							
13						FIN DE SONDEO.	
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							
21							

PARTE DE PENETROMETRO

Obra: E.D.A.R. TORREJÓN	Ensayo n.º: 1
Peticionario:	
Emplazamiento: P-1	Cota inicial: 0,00

PROFUNDIDAD		GOLPEO	PROFUNDIDAD		GOLPEO	PROFUNDIDAD		GOLPEO
DE	A		DE	A		DE	A	
0,00	0,20	6	5,00	5,20	79	10,00	10,20	
0,20	0,40	4	5,20	5,40	89	10,20	10,40	
0,40	0,60	2	5,40	5,60	97	10,40	10,60	
0,60	0,80	16	5,60	5,80	94	10,60	10,80	
0,80	1,00	22	5,80	6,00	89	10,80	11,00	
1,00	1,20	34	6,00	6,20	92	11,00	11,20	
1,20	1,40	43	6,20	6,40	100	11,20	11,40	
1,40	1,60	59	6,40	6,60		11,40	11,60	
1,60	1,80	14	6,60	6,80		11,60	11,80	
1,80	2,00	36	6,80	7,00		11,80	12,00	
2,00	2,20	34	7,00	7,20		12,00	12,20	
2,20	2,40	22	7,20	7,40		12,20	12,40	
2,40	2,60	14	7,40	7,60		12,40	12,60	
2,60	2,80	12	7,60	7,80		12,60	12,80	
2,80	3,00	24	7,80	8,00		12,80	13,00	
3,00	3,20	36	8,00	8,20		13,00	13,20	
3,20	3,40	44	8,20	8,40		13,20	13,40	
3,40	3,60	40	8,40	8,60		13,40	13,60	
3,60	3,80	27	8,60	8,80		13,60	13,80	
3,80	4,00	31	8,80	9,00		13,80	14,00	
4,00	4,20	39	9,00	9,20		14,00	14,20	
4,20	4,40	26	9,20	9,40		14,20	14,40	
4,40	4,60	27	9,40	9,60		14,40	14,60	
4,60	4,80	66	9,60	9,80		14,60	14,80	
4,80	5,00	77	9,80	10,00		14,80	15,00	

	Tipo	Punta (cm ²)	Maza (Kg)	Altura caída (cm)
	STUMP DPL	10	30	25
	MENHIR DPSH	20	63,5	75
X	BORROS DPH	16	63,5	50

Operador: MEDINA

PARTE DE PENETROMETRO

Obra: E.D.A.R. TORREJÓN	Ensayo n.º: 2
Peticionario:	
Emplazamiento: P-2	Cota inicial: 0,00

PROFUNDIDAD		GOLPEO	PROFUNDIDAD		GOLPEO	PROFUNDIDAD		GOLPEO
DE	A		DE	A		DE	A	
0,00	0,20	3	5,00	5,20	58	10,00	10,20	
0,20	0,40	6	5,20	5,40	42	10,20	10,40	
0,40	0,60	6	5,40	5,60	56	10,40	10,60	
0,60	0,80	21	5,60	5,80	64	10,60	10,80	
0,80	1,00	33	5,80	6,00	59	10,80	11,00	
1,00	1,20	24	6,00	6,20	71	11,00	11,20	
1,20	1,40	33	6,20	6,40	68	11,20	11,40	
1,40	1,60	42	6,40	6,60	76	11,40	11,60	
1,60	1,80	63	6,60	6,80	80	11,60	11,80	
1,80	2,00	14	6,80	7,00	84	11,80	12,00	
2,00	2,20	33	7,00	7,20	86	12,00	12,20	
2,20	2,40	24	7,20	7,40	92	12,20	12,40	
2,40	2,60	12	7,40	7,60	98	12,40	12,60	
2,60	2,80	16	7,60	7,80	100	12,60	12,80	
2,80	3,00	31	7,80	8,00		12,80	13,00	
3,00	3,20	24	8,00	8,20		13,00	13,20	
3,20	3,40	46	8,20	8,40		13,20	13,40	
3,40	3,60	40	8,40	8,60		13,40	13,60	
3,60	3,80	32	8,60	8,80		13,60	13,80	
3,80	4,00	36	8,80	9,00		13,80	14,00	
4,00	4,20	34	9,00	9,20		14,00	14,20	
4,20	4,40	44	9,20	9,40		14,20	14,40	
4,40	4,60	61	9,40	9,60		14,40	14,60	
4,60	4,80	63	9,60	9,80		14,60	14,80	
4,80	5,00	56	9,80	10,00		14,80	15,00	

	Tipo	Punta (cm2)	Maza (Kg)	Altura caída (cm)
	STUMP DPL	10	30	25
	MENHIR DPSH	20	63,5	75
X	BORROS DPH	16	63,5	50

Operador: MEDINA

PARTE DE PENETROMETRO

Obra: E.D.A.R. TORREJÓN	Ensayo n.º: 3
Peticionario:	
Emplazamiento: P-3	Cota inicial: 0,00

PROFUNDIDAD		GOLPEO	PROFUNDIDAD		GOLPEO	PROFUNDIDAD		GOLPEO
DE	A		DE	A		DE	A	
0,00	0,20	2	5,00	5,20	42	10,00	10,20	
0,20	0,40	4	5,20	5,40	46	10,20	10,40	
0,40	0,60	2	5,40	5,60	48	10,40	10,60	
0,60	0,80	6	5,60	5,80	53	10,60	10,80	
0,80	1,00	16	5,80	6,00	53	10,80	11,00	
1,00	1,20	18	6,00	6,20	61	11,00	11,20	
1,20	1,40	24	6,20	6,40	61	11,20	11,40	
1,40	1,60	36	6,40	6,60	58	11,40	11,60	
1,60	1,80	22	6,60	6,80	57	11,60	11,80	
1,80	2,00	26	6,80	7,00	90	11,80	12,00	
2,00	2,20	27	7,00	7,20	100	12,00	12,20	
2,20	2,40	28	7,20	7,40		12,20	12,40	
2,40	2,60	51	7,40	7,60		12,40	12,60	
2,60	2,80	22	7,60	7,80		12,60	12,80	
2,80	3,00	16	7,80	8,00		12,80	13,00	
3,00	3,20	18	8,00	8,20		13,00	13,20	
3,20	3,40	22	8,20	8,40		13,20	13,40	
3,40	3,60	6	8,40	8,60		13,40	13,60	
3,60	3,80	7	8,60	8,80		13,60	13,80	
3,80	4,00	6	8,80	9,00		13,80	14,00	
4,00	4,20	4	9,00	9,20		14,00	14,20	
4,20	4,40	8	9,20	9,40		14,20	14,40	
4,40	4,60	26	9,40	9,60		14,40	14,60	
4,60	4,80	24	9,60	9,80		14,60	14,80	
4,80	5,00	24	9,80	10,00		14,80	15,00	

Tipo	Punta (cm ²)	Maza (Kg)	Altura caída (cm)
STUMP DPL	10	30	25
MENHIR DPH	20	63,5	75
X BORROS DPH	16	63,5	50

Operador: MEDINA

PARTE DE PENETROMETRO

Obra: E.D.A.R. TORREJÓN	Ensayo n.º: 4
Peticionario:	
Emplazamiento: P-4	Cota inicial: 0,00

PROFUNDIDAD		GOLPEO	PROFUNDIDAD		GOLPEO	PROFUNDIDAD		GOLPEO
DE	A		DE	A		DE	A	
0,00	0,20	3	5,00	5,20	65	10,00	10,20	
0,20	0,40	2	5,20	5,40	67	10,20	10,40	
0,40	0,60	2	5,40	5,60	61	10,40	10,60	
0,60	0,80	4	5,60	5,80	73	10,60	10,80	
0,80	1,00	18	5,80	6,00	83	10,80	11,00	
1,00	1,20	19	6,00	6,20	83	11,00	11,20	
1,20	1,40	20	6,20	6,40	91	11,20	11,40	
1,40	1,60	19	6,40	6,60	100	11,40	11,60	
1,60	1,80	24	6,60	6,80		11,60	11,80	
1,80	2,00	52	6,80	7,00		11,80	12,00	
2,00	2,20	56	7,00	7,20		12,00	12,20	
2,20	2,40	27	7,20	7,40		12,20	12,40	
2,40	2,60	36	7,40	7,60		12,40	12,60	
2,60	2,80	38	7,60	7,80		12,60	12,80	
2,80	3,00	12	7,80	8,00		12,80	13,00	
3,00	3,20	43	8,00	8,20		13,00	13,20	
3,20	3,40	41	8,20	8,40		13,20	13,40	
3,40	3,60	16	8,40	8,60		13,40	13,60	
3,60	3,80	17	8,60	8,80		13,60	13,80	
3,80	4,00	26	8,80	9,00		13,80	14,00	
4,00	4,20	28	9,00	9,20		14,00	14,20	
4,20	4,40	43	9,20	9,40		14,20	14,40	
4,40	4,60	31	9,40	9,60		14,40	14,60	
4,60	4,80	49	9,60	9,80		14,60	14,80	
4,80	5,00	65	9,80	10,00		14,80	15,00	

	Tipo	Punta (cm2)	Maza (Kg)	Altura caída (cm)
	STUMP DPL	10	30	25
	MENHIR DPSH	20	63,5	75
X	BORROS DPH	16	63,5	50

Operador: MEDINA

PARTE DE PENETROMETRO

Obra: E.D.A.R. TORREJÓN	Ensayo n.º: 5
Peticionario:	
Emplazamiento: P-5	Cota inicial: 0,00

PROFUNDIDAD		GOLPEO	PROFUNDIDAD		GOLPEO	PROFUNDIDAD		GOLPEO
DE	A		DE	A		DE	A	
0,00	0,20	4	5,00	5,20	53	10,00	10,20	
0,20	0,40	6	5,20	5,40	58	10,20	10,40	
0,40	0,60	2	5,40	5,60	72	10,40	10,60	
0,60	0,80	12	5,60	5,80	68	10,60	10,80	
0,80	1,00	26	5,80	6,00	77	10,80	11,00	
1,00	1,20	35	6,00	6,20	78	11,00	11,20	
1,20	1,40	68	6,20	6,40	81	11,20	11,40	
1,40	1,60	53	6,40	6,60	82	11,40	11,60	
1,60	1,80	10	6,60	6,80	80	11,60	11,80	
1,80	2,00	36	6,80	7,00	83	11,80	12,00	
2,00	2,20	35	7,00	7,20	95	12,00	12,20	
2,20	2,40	22	7,20	7,40	74	12,20	12,40	
2,40	2,60	12	7,40	7,60	92	12,40	12,60	
2,60	2,80	13	7,60	7,80	97	12,60	12,80	
2,80	3,00	27	7,80	8,00	100	12,80	13,00	
3,00	3,20	43	8,00	8,20		13,00	13,20	
3,20	3,40	31	8,20	8,40		13,20	13,40	
3,40	3,60	26	8,40	8,60		13,40	13,60	
3,60	3,80	37	8,60	8,80		13,60	13,80	
3,80	4,00	39	8,80	9,00		13,80	14,00	
4,00	4,20	25	9,00	9,20		14,00	14,20	
4,20	4,40	28	9,20	9,40		14,20	14,40	
4,40	4,60	34	9,40	9,60		14,40	14,60	
4,60	4,80	61	9,60	9,80		14,60	14,80	
4,80	5,00	57	9,80	10,00		14,80	15,00	

Tipo	Punta (cm ²)	Maza (Kg)	Altura caída (cm)
STUMP DPL	10	30	25
MENHIR DPH	20	63,5	75
X BORROS DPH	16	63,5	50

Operador: MEDINA

PARTE DE PENETROMETRO

Obra: E.D.A.R. TORREJÓN	Ensayo n.º: 6
Peticionario:	
Emplazamiento: P-6	Cota inicial: 0,00

PROFUNDIDAD		GOLPEO	PROFUNDIDAD		GOLPEO	PROFUNDIDAD		GOLPEO
DE	A		DE	A		DE	A	
0,00	0,20	2	5,00	5,20	68	10,00	10,20	
0,20	0,40	4	5,20	5,40	71	10,20	10,40	
0,40	0,60	3	5,40	5,60	73	10,40	10,60	
0,60	0,80	3	5,60	5,80	78	10,60	10,80	
0,80	1,00	21	5,80	6,00	99	10,80	11,00	
1,00	1,20	16	6,00	6,20	69	11,00	11,20	
1,20	1,40	14	6,20	6,40	85	11,20	11,40	
1,40	1,60	13	6,40	6,60	83	11,40	11,60	
1,60	1,80	13	6,60	6,80	90	11,60	11,80	
1,80	2,00	17	6,80	7,00	93	11,80	12,00	
2,00	2,20	22	7,00	7,20	91	12,00	12,20	
2,20	2,40	33	7,20	7,40	100	12,20	12,40	
2,40	2,60	65	7,40	7,60		12,40	12,60	
2,60	2,80	63	7,60	7,80		12,60	12,80	
2,80	3,00	31	7,80	8,00		12,80	13,00	
3,00	3,20	38	8,00	8,20		13,00	13,20	
3,20	3,40	43	8,20	8,40		13,20	13,40	
3,40	3,60	51	8,40	8,60		13,40	13,60	
3,60	3,80	68	8,60	8,80		13,60	13,80	
3,80	4,00	100	8,80	9,00		13,80	14,00	
4,00	4,20	35	9,00	9,20		14,00	14,20	
4,20	4,40	38	9,20	9,40		14,20	14,40	
4,40	4,60	41	9,40	9,60		14,40	14,60	
4,60	4,80	53	9,60	9,80		14,60	14,80	
4,80	5,00	58	9,80	10,00		14,80	15,00	

Tipo	Punta (cm2)	Maza (Kg)	Altura caída (cm)
STUMP DPL	10	30	25
MENHIR DPH	20	63,5	75
X BORROS DPH	16	63,5	50

Operador: MEDINA

PARTE DE PENETROMETRO

Obra: E.D.A.R. TORREJÓN	Ensayo n.º: 7
Peticionario:	
Emplazamiento: P-7	Cota inicial: 0,00

PROFUNDIDAD		GOLPEO	PROFUNDIDAD		GOLPEO	PROFUNDIDAD		GOLPEO
DE	A		DE	A		DE	A	
0,00	0,20	1	5,00	5,20	68	10,00	10,20	
0,20	0,40	2	5,20	5,40	71	10,20	10,40	
0,40	0,60	3	5,40	5,60	100	10,40	10,60	
0,60	0,80	2	5,60	5,80	100	10,60	10,80	
0,80	1,00	4	5,80	6,00		10,80	11,00	
1,00	1,20	7	6,00	6,20		11,00	11,20	
1,20	1,40	35	6,20	6,40		11,20	11,40	
1,40	1,60	16	6,40	6,60		11,40	11,60	
1,60	1,80	12	6,60	6,80		11,60	11,80	
1,80	2,00	17	6,80	7,00		11,80	12,00	
2,00	2,20	23	7,00	7,20		12,00	12,20	
2,20	2,40	26	7,20	7,40		12,20	12,40	
2,40	2,60	65	7,40	7,60		12,40	12,60	
2,60	2,80	27	7,60	7,80		12,60	12,80	
2,80	3,00	28	7,80	8,00		12,80	13,00	
3,00	3,20	33	8,00	8,20		13,00	13,20	
3,20	3,40	34	8,20	8,40		13,20	13,40	
3,40	3,60	45	8,40	8,60		13,40	13,60	
3,60	3,80	48	8,60	8,80		13,60	13,80	
3,80	4,00	43	8,80	9,00		13,80	14,00	
4,00	4,20	51	9,00	9,20		14,00	14,20	
4,20	4,40	68	9,20	9,40		14,20	14,40	
4,40	4,60	63	9,40	9,60		14,40	14,60	
4,60	4,80	61	9,60	9,80		14,60	14,80	
4,80	5,00	58	9,80	10,00		14,80	15,00	

	Tipo	Punta (cm2)	Maza (Kg)	Altura caída (cm)
	STUMP DPL	10	30	25
	MENHIR DPH	20	63,5	75
X	BORROS DPH	16	63,5	50

Operador: MEDINA

PARTE DE PENETROMETRO

Obra: E.D.A.R. TORREJÓN	Ensayo n.º: 8
Peticionario:	
Emplazamiento: P-8	Cota inicial: 0,00

PROFUNDIDAD		GOLPEO	PROFUNDIDAD		GOLPEO	PROFUNDIDAD		GOLPEO
DE	A		DE	A		DE	A	
0,00	0,20	3	5,00	5,20	66	10,00	10,20	
0,20	0,40	4	5,20	5,40	58	10,20	10,40	
0,40	0,60	5	5,40	5,60	75	10,40	10,60	
0,60	0,80	11	5,60	5,80	100	10,60	10,80	
0,80	1,00	13	5,80	6,00	100	10,80	11,00	
1,00	1,20	17	6,00	6,20		11,00	11,20	
1,20	1,40	21	6,20	6,40		11,20	11,40	
1,40	1,60	45	6,40	6,60		11,40	11,60	
1,60	1,80	65	6,60	6,80		11,60	11,80	
1,80	2,00	13	6,80	7,00		11,80	12,00	
2,00	2,20	14	7,00	7,20		12,00	12,20	
2,20	2,40	16	7,20	7,40		12,20	12,40	
2,40	2,60	17	7,40	7,60		12,40	12,60	
2,60	2,80	22	7,60	7,80		12,60	12,80	
2,80	3,00	28	7,80	8,00		12,80	13,00	
3,00	3,20	39	8,00	8,20		13,00	13,20	
3,20	3,40	41	8,20	8,40		13,20	13,40	
3,40	3,60	26	8,40	8,60		13,40	13,60	
3,60	3,80	21	8,60	8,80		13,60	13,80	
3,80	4,00	21	8,80	9,00		13,80	14,00	
4,00	4,20	23	9,00	9,20		14,00	14,20	
4,20	4,40	25	9,20	9,40		14,20	14,40	
4,40	4,60	27	9,40	9,60		14,40	14,60	
4,60	4,80	41	9,60	9,80		14,60	14,80	
4,80	5,00	65	9,80	10,00		14,80	15,00	

Tipo	Punta (cm2)	Maza (Kg)	Altura caída (cm)
STUMP DPL	10	30	25
MENHIR DPH	20	63,5	75
X BORROS DPH	16	63,5	50

Operador: MEDINA

PARTE DE PENETROMETRO

Obra: E.D.A.R. TORREJÓN	Ensayo n.º: 9
Peticionario:	
Emplazamiento: P-9	Cota inicial: 0,00

PROFUNDIDAD		GOLPEO	PROFUNDIDAD		GOLPEO	PROFUNDIDAD		GOLPEO
DE	A		DE	A		DE	A	
0,00	0,20	2	5,00	5,20	52	10,00	10,20	
0,20	0,40	3	5,20	5,40	63	10,20	10,40	
0,40	0,60	7	5,40	5,60	59	10,40	10,60	
0,60	0,80	15	5,60	5,80	64	10,60	10,80	
0,80	1,00	24	5,80	6,00	66	10,80	11,00	
1,00	1,20	31	6,00	6,20	69	11,00	11,20	
1,20	1,40	42	6,20	6,40	76	11,20	11,40	
1,40	1,60	46	6,40	6,60	80	11,40	11,60	
1,60	1,80	26	6,60	6,80	79	11,60	11,80	
1,80	2,00	32	6,80	7,00	86	11,80	12,00	
2,00	2,20	14	7,00	7,20	89	12,00	12,20	
2,20	2,40	18	7,20	7,40	92	12,20	12,40	
2,40	2,60	22	7,40	7,60	97	12,40	12,60	
2,60	2,80	41	7,60	7,80	100	12,60	12,80	
2,80	3,00	37	7,80	8,00		12,80	13,00	
3,00	3,20	26	8,00	8,20		13,00	13,20	
3,20	3,40	28	8,20	8,40		13,20	13,40	
3,40	3,60	39	8,40	8,60		13,40	13,60	
3,60	3,80	44	8,60	8,80		13,60	13,80	
3,80	4,00	37	8,80	9,00		13,80	14,00	
4,00	4,20	52	9,00	9,20		14,00	14,20	
4,20	4,40	41	9,20	9,40		14,20	14,40	
4,40	4,60	24	9,40	9,60		14,40	14,60	
4,60	4,80	36	9,60	9,80		14,60	14,80	
4,80	5,00	49	9,80	10,00		14,80	15,00	

	Tipo	Punta (cm2)	Maza (Kg)	Altura caída (cm)
	STUMP DPL	10	30	25
	MENHIR DPSH	20	63,5	75
X	BORROS DPH	16	63,5	50

Operador: MEDINA

PARTE DE PENETROMETRO

Obra: E.D.A.R. TORREJÓN	Ensayo n.º: 10
Peticionario:	
Emplazamiento: P-10	Cota inicial: 0,00

PROFUNDIDAD		GOLPEO	PROFUNDIDAD		GOLPEO	PROFUNDIDAD		GOLPEO
DE	A		DE	A		DE	A	
0,00	0,20	3	5,00	5,20	44	10,00	10,20	
0,20	0,40	4	5,20	5,40	46	10,20	10,40	
0,40	0,60	7	5,40	5,60	44	10,40	10,60	
0,60	0,80	16	5,60	5,80	59	10,60	10,80	
0,80	1,00	25	5,80	6,00	60	10,80	11,00	
1,00	1,20	14	6,00	6,20	63	11,00	11,20	
1,20	1,40	33	6,20	6,40	59	11,20	11,40	
1,40	1,60	24	6,40	6,60	62	11,40	11,60	
1,60	1,80	42	6,60	6,80	69	11,60	11,80	
1,80	2,00	26	6,80	7,00	77	11,80	12,00	
2,00	2,20	29	7,00	7,20	82	12,00	12,20	
2,20	2,40	34	7,20	7,40	86	12,20	12,40	
2,40	2,60	51	7,40	7,60	91	12,40	12,60	
2,60	2,80	26	7,60	7,80	98	12,60	12,80	
2,80	3,00	38	7,80	8,00	100	12,80	13,00	
3,00	3,20	41	8,00	8,20		13,00	13,20	
3,20	3,40	39	8,20	8,40		13,20	13,40	
3,40	3,60	43	8,40	8,60		13,40	13,60	
3,60	3,80	16	8,60	8,80		13,60	13,80	
3,80	4,00	24	8,80	9,00		13,80	14,00	
4,00	4,20	44	9,00	9,20		14,00	14,20	
4,20	4,40	53	9,20	9,40		14,20	14,40	
4,40	4,60	41	9,40	9,60		14,40	14,60	
4,60	4,80	44	9,60	9,80		14,60	14,80	
4,80	5,00	52	9,80	10,00		14,80	15,00	

Operador: MEDINA

	Tipo	Punta (cm2)	Maza (Kg)	Altura caída (cm)
	STUMP DPL	10	30	25
	MENHIR DPSH	20	63,5	75
X	BORROS DPH	16	63,5	50

PARTE DE PENETROMETRO

Obra: E.D.A.R. TORREJÓN	Ensayo n.º: 11
Peticionario:	
Emplazamiento: P-11	Cota inicial: 0,00

PROFUNDIDAD		GOLPEO	PROFUNDIDAD		GOLPEO	PROFUNDIDAD		GOLPEO
DE	A		DE	A		DE	A	
0,00	0,20	2	5,00	5,20	44	10,00	10,20	
0,20	0,40	4	5,20	5,40	50	10,20	10,40	
0,40	0,60	7	5,40	5,60	52	10,40	10,60	
0,60	0,80	16	5,60	5,80	49	10,60	10,80	
0,80	1,00	25	5,80	6,00	61	10,80	11,00	
1,00	1,20	42	6,00	6,20	59	11,00	11,20	
1,20	1,40	34	6,20	6,40	66	11,20	11,40	
1,40	1,60	26	6,40	6,60	72	11,40	11,60	
1,60	1,80	22	6,60	6,80	69	11,60	11,80	
1,80	2,00	16	6,80	7,00	81	11,80	12,00	
2,00	2,20	41	7,00	7,20	79	12,00	12,20	
2,20	2,40	36	7,20	7,40	88	12,20	12,40	
2,40	2,60	27	7,40	7,60	86	12,40	12,60	
2,60	2,80	29	7,60	7,80	91	12,60	12,80	
2,80	3,00	32	7,80	8,00	98	12,80	13,00	
3,00	3,20	41	8,00	8,20	100	13,00	13,20	
3,20	3,40	19	8,20	8,40		13,20	13,40	
3,40	3,60	22	8,40	8,60		13,40	13,60	
3,60	3,80	50	8,60	8,80		13,60	13,80	
3,80	4,00	42	8,80	9,00		13,80	14,00	
4,00	4,20	38	9,00	9,20		14,00	14,20	
4,20	4,40	47	9,20	9,40		14,20	14,40	
4,40	4,60	51	9,40	9,60		14,40	14,60	
4,60	4,80	49	9,60	9,80		14,60	14,80	
4,80	5,00	38	9,80	10,00		14,80	15,00	

	Tipo	Punta (cm ²)	Maza (Kg)	Altura caída (cm)
	STUMP DPL	10	30	25
	MENHIR DPSH	20	63,5	75
X	BORROS DPH	16	63,5	50

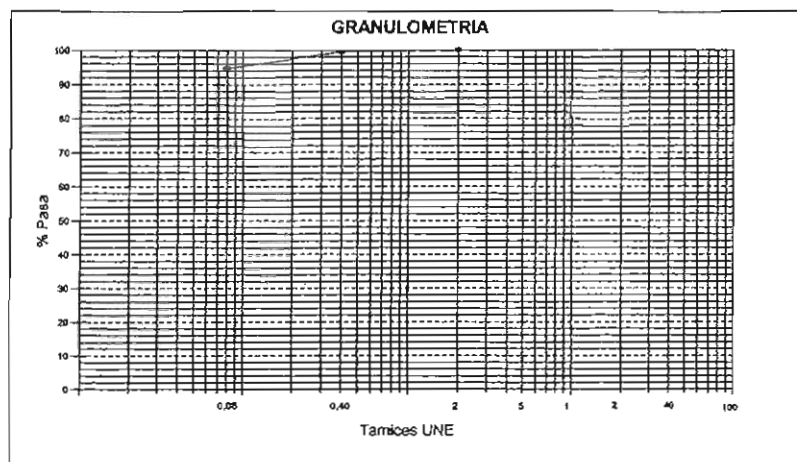
Operador: MEDINA

2.3.- ENSAYOS DE LABORATORIO

Muestra N°: 8971 **Situación:** S-5 (6,60-6,80)
 E.D.A.R. Torrejón.
Descripción: CH. Arcillas inorgánicas de elevada plasticidad.

GRANULOMETRIA DE SUELOS POR TAMIZADO (Según norma UNE-103101)

Tamiz UNE	% Pasa
100	
80	
63	
50	
40	
25	
20	
10	
5	
2	100
0,40	99,5
0,08	94,8



MATERIAL QUE PASA POR EL TAMIZ 0,08 UNE (Según norma NLT-152/89)

200: 94,8

LÍMITES DE ATTERBERG (Según norma UNE-103103 y 103104)

Límite Líquido 59,7
 Límite Plástico 28,7
 Índice de Plasticidad 31

DENSIDAD Y HUMEDAD NATURAL (Según norma UNE-103300 y 103301)

Densidad: 1,74 gr./c.c.
 Humedad: 32,5 %

DETERMINACION CONTENIDO DE SULFATOS SOLUBLES (Según norma UNE-103201)

% SO₃.: 0,46

IDEYCO, S.A.
 LABORATORIO ACREDITADO

DATOS GENERALES:

Muestra N°: 8971

Localización geográfica: SONDEO S-5 E.D.A.R. TORREJÓN

Profundidad: 6,60 a 6,80 m Orientación: VERTICAL

Tipo de muestra: T.P. Material: ARCILLAS.

ROTURA A COMPRESION SIMPLE EN SUELOS

(Según norma UNE 103-400/93)

Características geométricas de la probeta:

Humedad:

	Probeta 1
Diametro (d):	7,48
Altura (h):	7,41
Area(3,1416 * (d/2) ²):	43,9
Volumen (Area * h):	325,6

	Muestra 1
Tara:	64,9
Tara + Suelo + Agua:	629,5
Tara + Suelo:	491,0
Agua:	138,5

Peso probetas: 555,7

% Humedad(A/S*100): . 32,50

Densidad Húmeda(P/V): 1,737

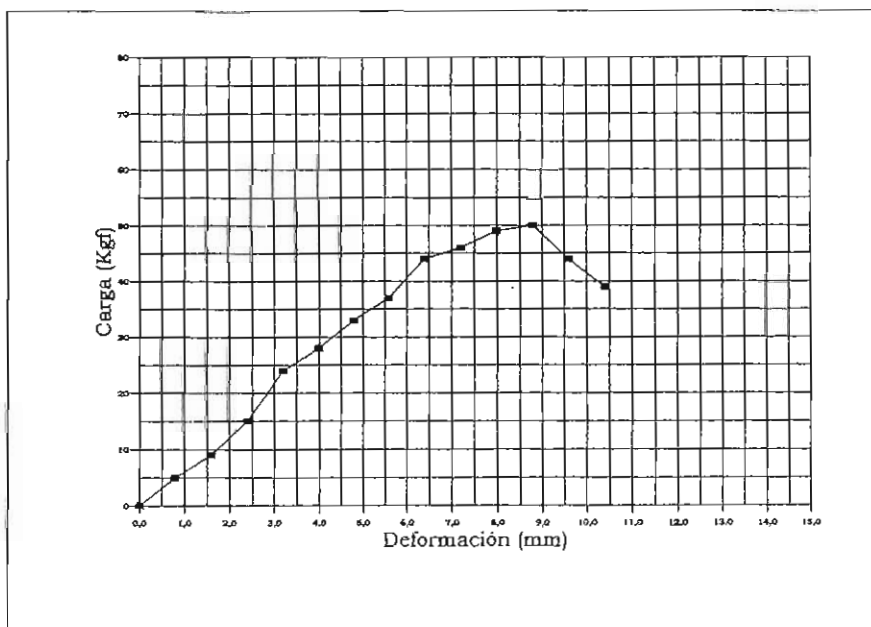
Densidad Seca:..... 1,311

Carga de rotura: 50,00

Resistencia: 1,00

Def.(mm.)	Carga (Kgf)
-----------	-------------

0	0
0,8	5
1,6	9
2,4	15
3,2	24
4	28
4,8	33
5,6	37
6,4	44
7,2	46
8	49
8,8	50
9,6	44
10,4	39
11,2	
12	
12,8	
13,6	
14,4	



Relación h/d: 0,99

Velocidad de carga: 1,6 mm/min.

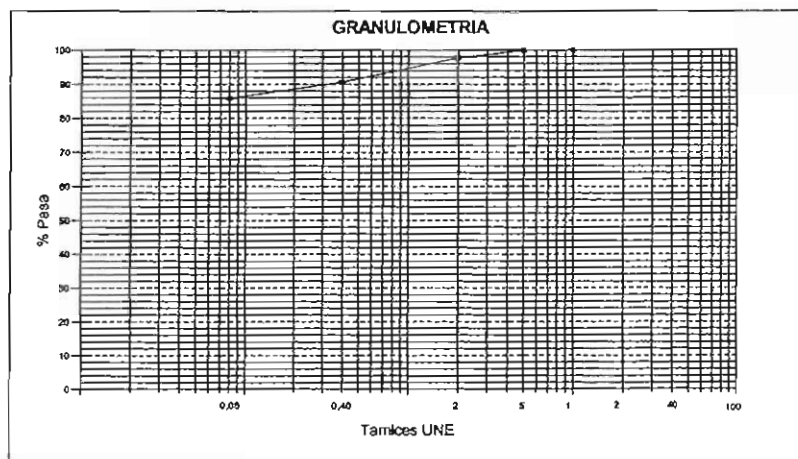
IDEYCO, S.A.
LABORATORIO ACREDITADO

RESISTENCIA A COMPRESION SIMPLE: 1,00 Kg/cm2

Muestra N°: 8972 **Situación:** S-3 (10,30-10,60)
 E.D.A.R. Torrejón.
Descripción: CH. Arcillas inorgánicas de elevada plasticidad.

GRANULOMETRIA DE SUELOS POR TAMIZADO (Según norma UNE-103101)

Tamiz UNE	% Pasa
100	
80	
63	
50	
40	
25	
20	
10	100
5	99,9
2	97,7
0,40	90,6
0,08	85,9



MATERIAL QUE PASA POR EL TAMIZ 0,08 UNE (Según norma NLT-152/89)

200: 85,9

LIMITES DE ATTERBERG (Según norma UNE-103103 y 103104)

Límite Líquido 64,1
 Límite Plástico 31,5
 Índice de Plasticidad 32,6

DENSIDAD Y HUMEDAD NATURAL (Según norma UNE-103300 y 103301)

Densidad: 2,00 gr./c.c.
 Humedad: 29,0 %

DETERMINACION CONTENIDO DE SULFATOS SOLUBLES (Según norma UNE-103201)

% SO₃.: 3,61

IDEYCO, s.a.
 LABORATORIO ACREDITADO

DATOS GENERALES:

Muestra N°: 8972

Localización geográfica: SONDEO S-3 E.D.A.R. TORREJÓN

Profundidad: 10,30 a 10,60 m Orientación: VERTICAL

Tipo de muestra: T.P. Material: ARCILLAS.

ROTURA A COMPRESION SIMPLE EN SUELOS

(Según norma UNE 103-400/93)

Características geométricas de la probeta:

Humedad:

	Probeta 1
Diametro (d):	7,29
Altura (h):	9,36
Area(3,1416 * (d/2) ²):	41,7
Volumen (Area * h):	390,7

	Muestra 1
Tara:	63,2
Tara + Suelo + Agua:	845,1
Tara + Suelo:	669,2
Agua:	175,9

Peso probetas: 782,5

% Humedad(A/S*100): . 29,03

Densidad Húmeda(P/V): 2,003

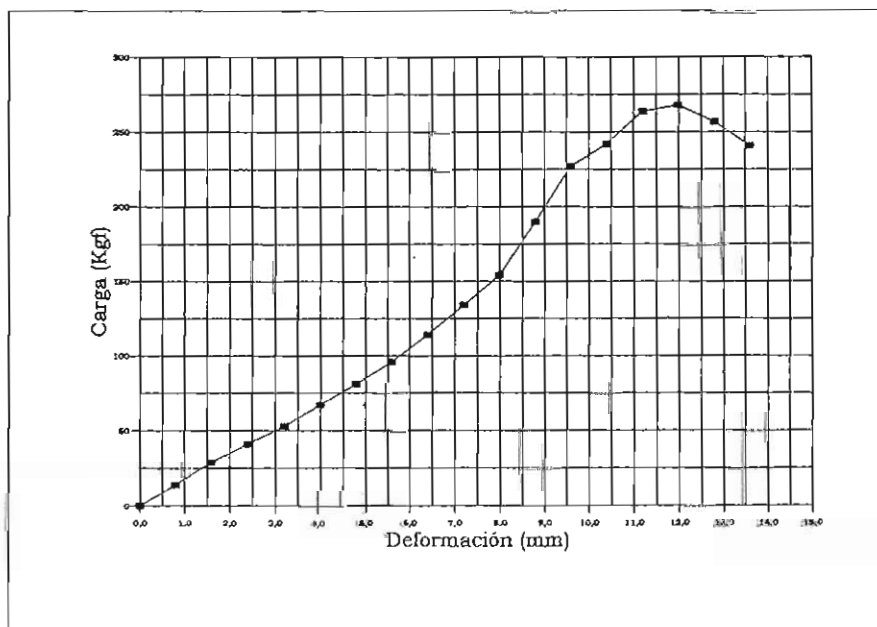
Densidad Seca:..... 1,552

Carga de rotura: 268,00

Resistencia: 5,60

Def.(mm.)	Carga (Kgf)
-----------	-------------

0	0
0,8	14
1,6	29
2,4	41
3,2	53
4	67
4,8	81
5,6	96
6,4	114
7,2	134
8	154
8,8	190
9,6	227
10,4	242
11,2	264
12	268
12,8	257
13,6	241
14,4	



Relación h/d:

1,28

Velocidad de carga:

1,6 mm/min.

IDEYCO, S.A.
LABORATORIO ALTERNATIVO

RESISTENCIA A COMPRESION SIMPLE:

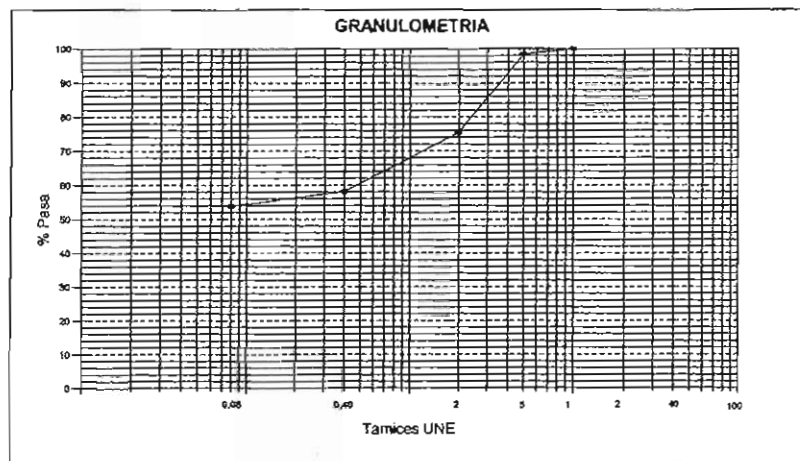
5,60 Kg/cm²

Muestra N°: 8973 **Situación:** S-3 (11,70-12,00)
 E.D.A.R. Torrejón.
Descripción: CH. Arcillas inorgánicas de elevada plasticidad.

GRANULOMETRIA DE SUELOS POR TAMIZADO

(Según norma UNE-103101)

Tamiz UNE	% Pasa
100	
80	
63	
50	
40	
25	
20	
10	100
5	98,4
2	75,3
0,40	58,1
0,08	53,8


MATERIAL QUE PASA POR EL TAMIZ 0,08 UNE

(Según norma NLT-152/89)

200: 53,8

LIMITES DE ATTERBERG

(Según norma UNE-103103 y 103104)

Límite Líquido 64,9
 Límite Plástico 31,7
 Índice de Plasticidad 33,2

DENSIDAD Y HUMEDAD NATURAL

(Según norma UNE-103300 y 103301)

Densidad: 1,86 gr./c.c.
 Humedad: 31,6 %

DETERMINACION CONTENIDO DE SULFATOS SOLUBLES

(Según norma UNE-103201)

% SO₃.: 0,71

IDEYCO, S.A.
 LABORATORIO ACREDITADO

DATOS GENERALES:

Muestra N°: 8973
Localización geográfica: SONDEO S-3 E.D.A.R. TORREJÓN
Profundidad: 11,70 a 12,00 m **Orientación:** VERTICAL
Tipo de muestra: T.P. **Material:** ARCILLAS.

ROTURA A COMPRESION SIMPLE EN SUELOS

(Según norma UNE 103-400/93)

Características geométricas de la probeta:
Humedad:

	Probeta 1
Diametro (d):	7,40
Altura (h):	13,96
Area(3,1416 * (d/2) ²):	43,0
Volumen (Area * h):	600,4

	Muestra 1
Tara:	550,3
Tara + Suelo + Agua:	1666,1
Tara + Suelo:	1398,4
Agua:	267,7

Peso probetas: 1116,2

% Humedad(A/S*100): 31,56

Densidad Húmeda(P/V): 1,859

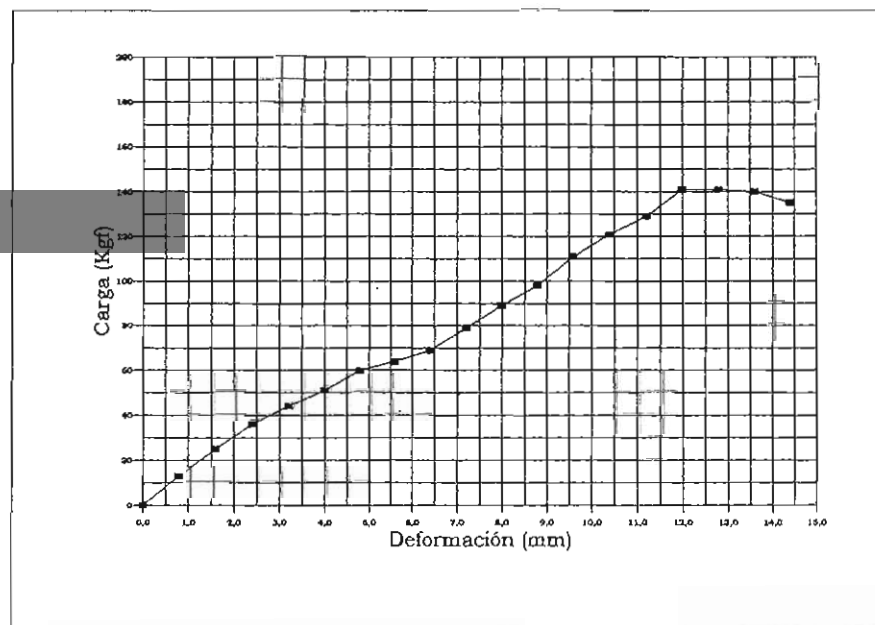
Densidad Seca:..... 1,413

Carga de rotura: 141,00

Resistencia: 3,00

Def. (mm.)	Carga (Kgf)
------------	-------------

0	0
0,8	13
1,6	25
2,4	36
3,2	44
4	51
4,8	60
5,6	64
6,4	69
7,2	79
8	89
8,8	98
9,6	111
10,4	121
11,2	129
12	141
12,8	141
13,6	140
14,4	135



Relación h/d: 1,89

Velocidad de carga: 1,6 mm/min.

IDEYCO, S.A.
LABORATORIO ACREDITADO
 3,00 Kg/cm²
RESISTENCIA A COMPRESION SIMPLE:

Muestra N°: 8974

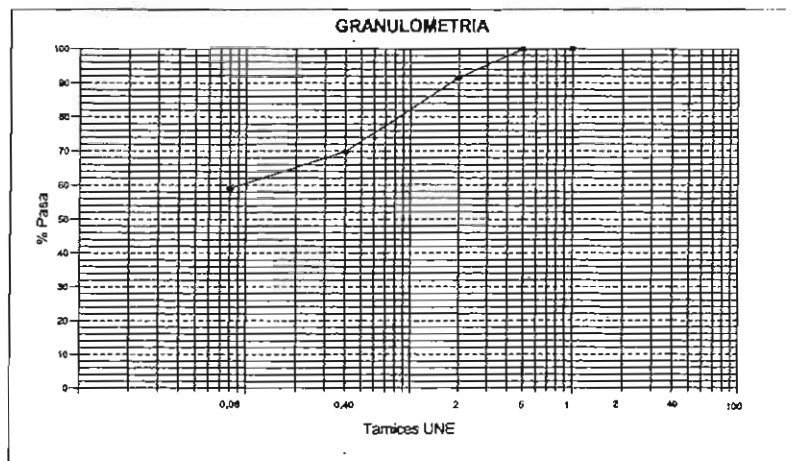
 Situación: S-7/8 (6,25-6,50)
E.D.A.R. Torrejón.

Descripción: Yesos.

GRANULOMETRIA DE SUELOS POR TAMIZADO

(Según norma UNE-103101)

Tamiz UNE	% Pasa
100	
80	
63	
50	
40	
25	
20	
10	100
5	99,8
2	91,5
0,40	69,8
0,08	59


MATERIAL QUE PASA POR EL TAMIZ 0,08 UNE

(Según norma NLT-152/89)

200: 59

LIMITES DE ATTERBERG

(Según norma UNE-103103 y 103104)

Límite Líquido N.P.

Límite Plástico N.P.

Índice de Plasticidad N.P.

DENSIDAD Y HUMEDAD NATURAL

(Según norma UNE-103300 y 103301)

Densidad: 1,87 gr./c.c.

Humedad: 26,1 %

DETERMINACION CONTENIDO DE SULFATOS SOLUBLES

(Según norma UNE-103201)

 % SO₃.: 7,92

IDEYCO, S.A.
LABORATORIO ACREDITADO

DATOS GENERALES:

Muestra N°: 8974

Localización geográfica: SONDEO S-7/8 E.D.A.R. TORREJÓN

Profundidad: 6,25 a 6,50 m Orientación: VERTICAL

Tipo de muestra: T.P. Material: YESOS

ROTURA A COMPRESION SIMPLE EN SUELOS

(Según norma UNE 103-400/93)

Características geométricas de la probeta:

Humedad:

	Probeta 1
Diametro (d):	7,40
Altura (h):	12,69
Area($3,1416 \cdot (d/2)^2$):	43,0
Volumen (Area * h):	545,8

	Muestra 1
Tara:	62,9
Tara + Suelo + Agua:	558,8
Tara + Suelo:	456,1
Agua:	102,7

Peso probetas: 1022,6

% Humedad(A/S*100): . 26,12

Densidad Húmeda(P/V): 1,874

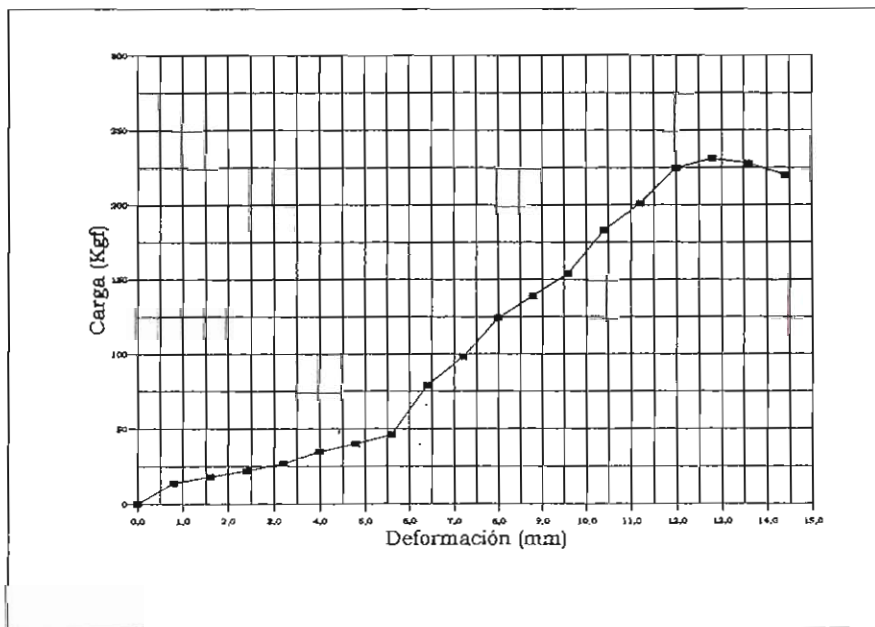
Densidad Seca:..... 1,488

Carga de rotura: 231,00

Resistencia: 4,83

Def.(mm.)	Carga (Kgf)
-----------	-------------

0	0
0,8	14
1,6	18
2,4	22
3,2	27
4	35
4,8	40
5,6	46
6,4	79
7,2	98
8	124
8,8	139
9,6	154
10,4	183
11,2	201
12	225
12,8	231
13,6	228
14,4	220



Relación h/d:

1,71

Velocidad de carga: 1,6 mm/min.

IDEYCO, s.a.
LABORATORIO ACREDITADO

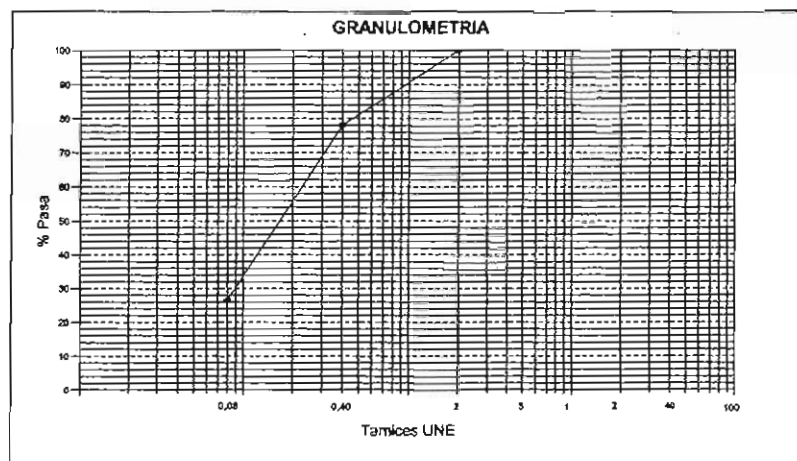
RESISTENCIA A COMPRESION SIMPLE:

4,83 Kg/cm2

Muestra N°: 8975 **Situación:** S-7/8 (8,20-8,50)
Descripción: SC. Arenas arcillosas yesíferas. E.D.A.R. Torrejón.

GRANULOMETRIA DE SUELOS POR TAMIZADO (Según norma UNE-103101)

Tamiz UNE	% Pasa
100	
80	
63	
50	
40	
25	
20	
10	
5	
2	100
0,40	78
0,08	26,4



MATERIAL QUE PASA POR EL TAMIZ 0,08 UNE (Según norma NLT-152/89)

200: 26,4

LIMITES DE ATTERBERG (Según norma UNE-103103 y 103104)

Límite Líquido 91,9
 Límite Plástico 26,9
 Índice de Plasticidad 65

DENSIDAD Y HUMEDAD NATURAL (Según norma UNE-103300 y 103301)

Densidad: 1,83 gr./c.c.
 Humedad: 29,3 %

DETERMINACION CONTENIDO DE SULFATOS SOLUBLES (Según norma UNE-103201)

% SO₃.: 3,99

IDEYCO, S.A.
 LABORATORIO ACREDITADO

DATOS GENERALES:

Muestra N°: 8975
Localización geográfica: SONDEO S-7/8 E.D.A.R. TORREJÓN
Profundidad: 8,20 a 8,50 m **Orientación:** VERTICAL
Tipo de muestra: T.P. **Material:** ARENAS ARCILLOSAS

ROTURA A COMPRESION SIMPLE EN SUELOS

(Según norma UNE 103-400/93)

Características geométricas de la probeta:
Humedad:

	Probeta 1
Diametro (d):	7,36
Altura (h):	9,42
Area($3,1416 \cdot (d/2)^2$):	42,5
Volumen (Area * h):	400,8

	Muestra 1
Tara:	67,5
Tara + Suelo + Agua:	801,0
Tara + Suelo:	634,6
Agua:	166,4

Peso probetas: 734,1

% Humedad(A/S*100): 29,34

Densidad Húmeda(P/V): 1,832

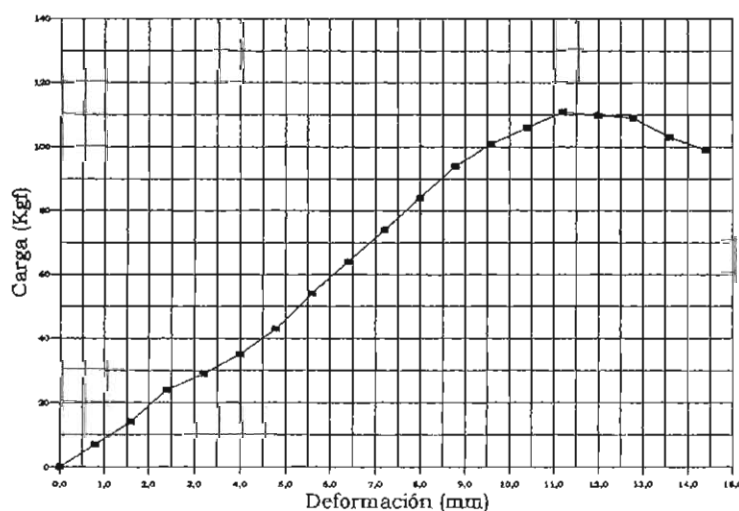
Densidad Seca:..... 1,416

Carga de rotura: 111,00

Resistencia: 2,30

Def.(mm.)	Carga (Kgf)
-----------	-------------

0	0
0,8	7
1,6	14
2,4	24
3,2	29
4	35
4,8	43
5,6	54
6,4	64
7,2	74
8	84
8,8	94
9,6	101
10,4	106
11,2	111
12	110
12,8	109
13,6	103
14,4	99



Relación h/d:

1,28

Velocidad de carga: 1,6 mm/min.

IDEYCO, S.A.
LABORATORIO ACREDITADO

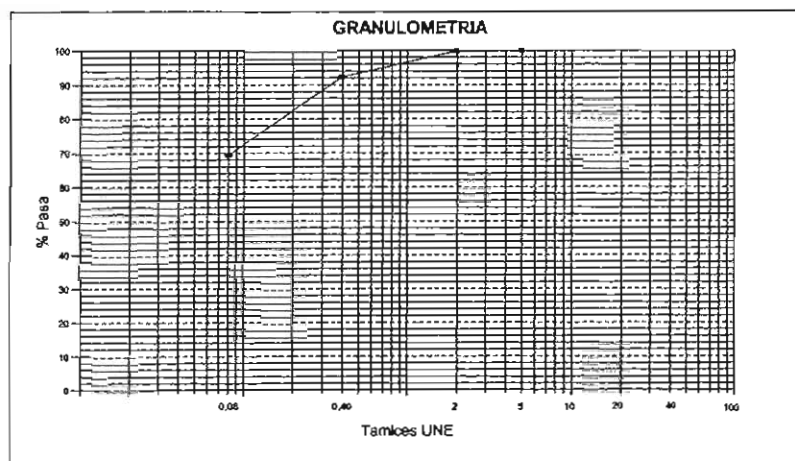
RESISTENCIA A COMPRESION SIMPLE:

2,30 Kg/cm²

Muestra N°: 8976 **Situación:** S-1 (2,60-3,00)
 E.D.A.R. Torrejón.
Descripción: CL. Arcillas inorgánicas de plasticidad media.

GRANULOMETRIA DE SUELOS POR TAMIZADO (Según norma UNE-103101)

Tamiz UNE	% Pasa
100	
80	
63	
50	
40	
25	
20	
10	
5	100
2	99,8
0,40	92,3
0,08	69,4



MATERIAL QUE PASA POR EL TAMIZ 0,08 UNE (Según norma NLT-152/89)

200: 69,4

LIMITES DE ATTERBERG (Según norma UNE-103103 y 103104)

Límite Líquido 30,7
 Límite Plástico 15,8
 Índice de Plasticidad 14,9

DENSIDAD Y HUMEDAD NATURAL (Según norma UNE-103300 y 103301)

Densidad: 2,15 gr./c.c.
 Humedad: 15,1 %

DETERMINACION CONTENIDO DE SULFATOS SOLUBLES (Según norma UNE-103201)

% SO₃.: 0,49

IDEYCO, S.A.
 LABORATORIO ACREDITADO

DATOS GENERALES:

Muestra N°: 8976

Localización geográfica: SONDEO S-1 E.D.A.R. TORREJÓN

Profundidad: 2,60 a 3,00 m Orientación: VERTICAL

Tipo de muestra: T.P. Material: ARCILLAS

ROTURA A COMPRESION SIMPLE EN SUELOS

(Según norma UNE 103-400/93)

Características geométricas de la probeta:

Humedad:

	Probeta 1
Diametro (d):	8,80
Altura (h):	11,50
Area($3,1416 \cdot (d/2)^2$):	60,8
Volumen (Area * h):	699,4

	Muestra 1
Tara:	533,6
Tara + Suelo + Agua:	2036,1
Tara + Suelo:	1839,6
Agua:	196,5

Peso probetas: 1503,8

% Humedad(A/S*100): 15,05

Densidad Húmeda(P/V): 2,150

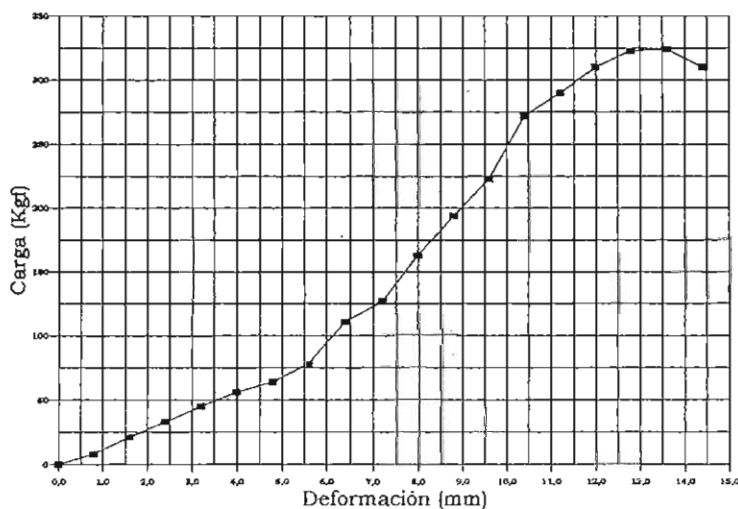
Densidad Seca: 1,869

Carga de rotura: 324,00

Resistencia: 4,72

Def.(mm.)	Carga (Kgf)
-----------	-------------

0	0
0,8	8
1,6	21
2,4	33
3,2	45
4	56
4,8	64
5,6	78
6,4	111
7,2	127
8	163
8,8	194
9,6	223
10,4	272
11,2	290
12	310
12,8	323
13,6	324
14,4	310



Relación h/d:

1,31

Velocidad de carga: 1,6 mm/min.

IDEYCO, S.A.
LABORATORIO ACREDITADO

RESISTENCIA A COMPRESION SIMPLE:

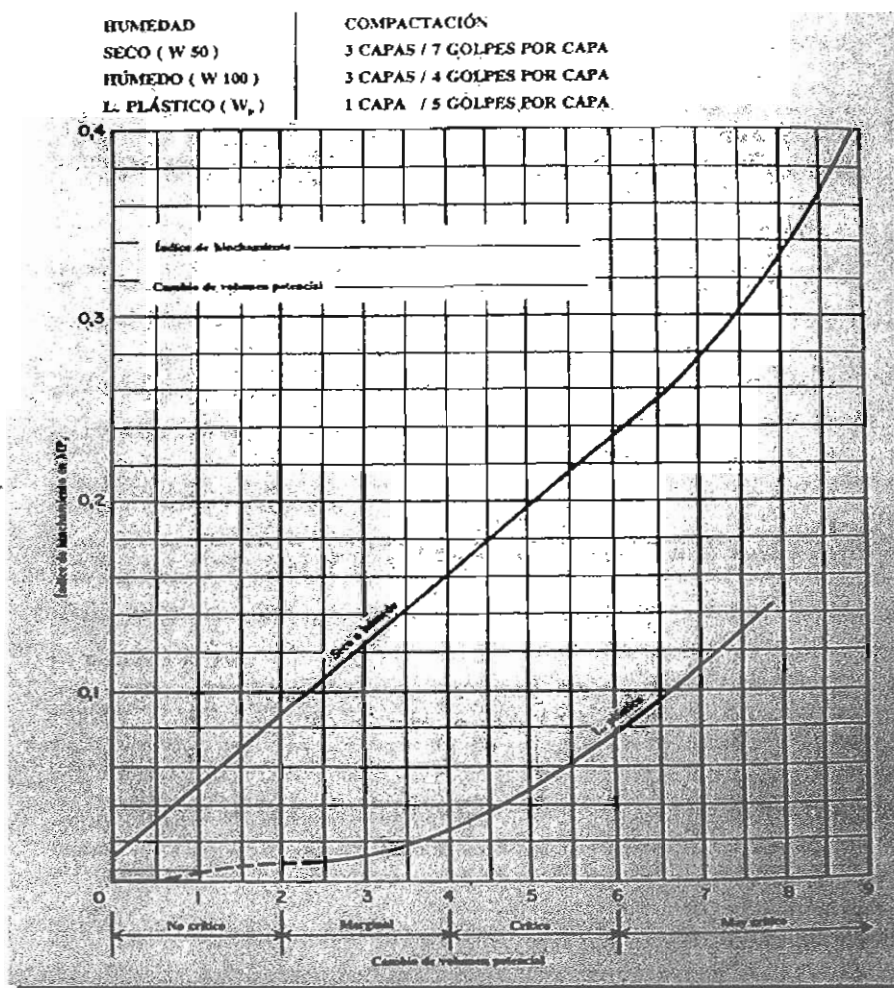
4,72 Kg/cm2

Muestra N°: 8976 Situación: S-1 (2,60-3,00)
E.D.A.R. Torrejón.
Descripción: CL. Arcillas inorgánicas de plasticidad media.

EXPANSIVIDAD DE UN SUELO EN EL APARATO LAMBE (Según norma UNE-103600)

* Suelo recompactado bajo condiciones L. Plástico ($W_p = 15,8 \%$).

Presión Hinchamiento: 0,006 MPa.



Clasificación Lambe: NO CRÍTICO

IDEYCO, S.A.
LABORATORIO ACREDITADO

DATOS GENERALES:

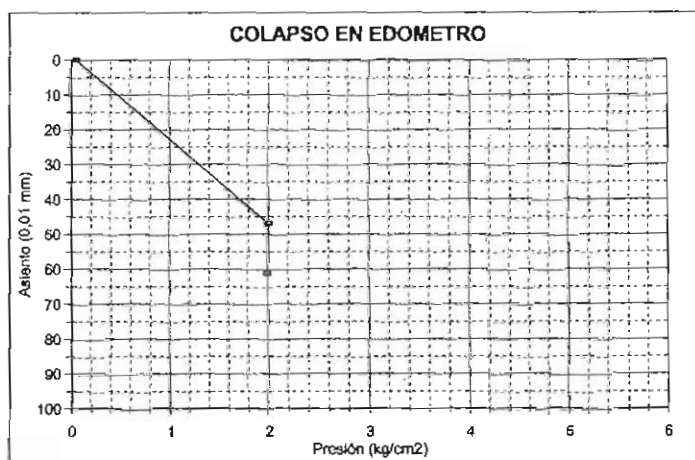
Muestra N°: 8976
Localización geográfica: S-1 E.D.A.R. Torrejón
Profundidad: 2,60 a 3,00 m. **Orientación:** VERTICAL
Tipo de muestra: T.P. **Material:** ARCILLAS

ENSAYO DE COLAPSO EN CELULA EDOMETRICA

(Según norma NTL-254/99)

Altura de célula 20,0 mm **Area de célula** 38,48 mm²
Humedad inicial 15,1 %
Humedad final - %
Densidad seca 1,869 gr/cm³

Presión (Kg/cm ²)	Lecturas	Suma Asiento (0,01 mm.)
0,05	231,00	0,00
2,00	184,00	47,00
2,00	170,00	61,00

 (1)
(2)


ASIENTO DEBIDO A LA SOBRECARGA 2,35 %

INDICE DE COLAPSO (I) 0,72 %

POTENCIAL PORCENTUAL DE COLAPSO (I_c) 0,70 %

OBSERVACIONES:

- (1) Lectura a las 24 horas de aplicada la carga final.
 (2) Lectura final a las 24 horas de añadido el agua.

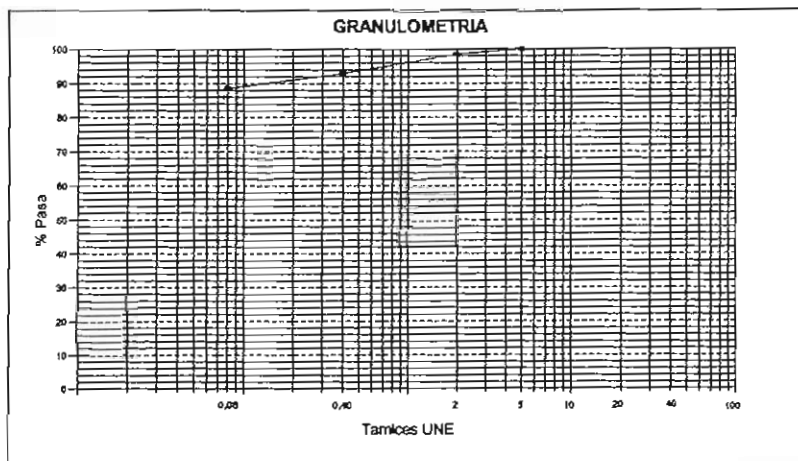
Se ha aplicado en un solo escalón la carga indicada por el peticionario.

IDEYCO, S.A.
LABORATORIO ACREDITADO

Muestra N°: 8977 **Situación:** S-1 (5,30-5,60)
 E.D.A.R. Torrejón.
Descripción: CH. Arcillas inorgánicas de elevada plasticidad.

GRANULOMETRIA DE SUELOS POR TAMIZADO (Según norma UNE-103101)

Tamiz UNE	% Pasa
100	
80	
63	
50	
40	
25	
20	
10	
5	100
2	98,5
0,40	92,9
0,08	88,6



MATERIAL QUE PASA POR EL TAMIZ 0,08 UNE (Según norma NLT-152/89)

200: 88,6

LIMITES DE ATTERBERG (Según norma UNE-103103 y 103104)

Límite Líquido 57
 Límite Plástico 24,4
 Índice de Plasticidad 32,6

DENSIDAD Y HUMEDAD NATURAL (Según norma UNE-103300 y 103301)

Densidad: 1,91 gr./c.c.
 Humedad: 33,9 %

DETERMINACION CONTENIDO DE SULFATOS SOLUBLES (Según norma UNE-103201)

% SO₃: 0,12

IDEYCO, S.A.
 LABORATORIO ACREDITADO

DATOS GENERALES:

Muestra N°: 8977
Localización geográfica: SONDEO S-1 E.D.A.R. TORREJÓN
Profundidad: 5,30 a 5,60 m **Orientación:** VERTICAL
Tipo de muestra: T.P. **Material:** ARCILLAS

ROTURA A COMPRESION SIMPLE EN SUELOS

(Según norma UNE 103-400/93)

Características geométricas de la probeta:
Humedad:

	Probeta 1
Diametro (d):	8,80
Altura (h):	11,80
Area($3,1416 \cdot (d/2)^2$):	60,8
Volumen (Area * h):	717,7

	Muestra 1
Tara:	595,7
Tara + Suelo + Agua:	1966,7
Tara + Suelo:	1619,3
Agua:	347,4

Peso probetas: 1371,9

% Humedad(A/S*100): 33,94

Densidad Húmeda(P/V): 1,912

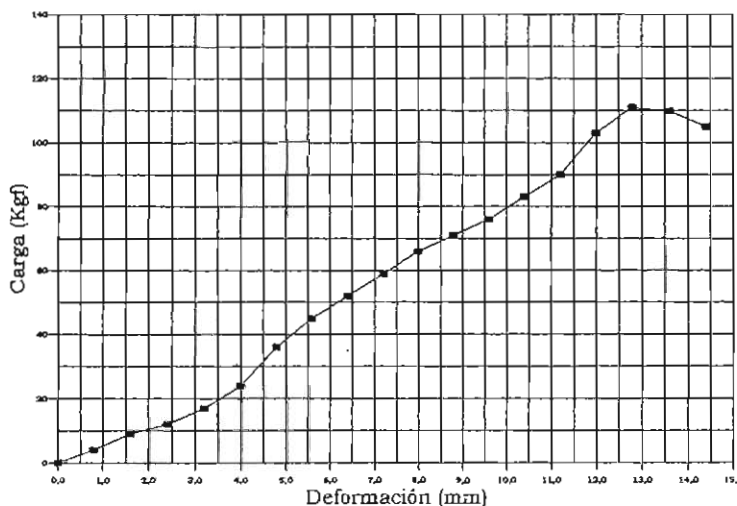
Densidad Seca:..... 1,427

Carga de rotura: 111,00

Resistencia: 1,63

Def.(mm.)	Carga (Kgf)
-----------	-------------

0	0
0,8	4
1,6	9
2,4	12
3,2	17
4	24
4,8	36
5,6	45
6,4	52
7,2	59
8	66
8,8	71
9,6	76
10,4	83
11,2	90
12	103
12,8	111
13,6	110
14,4	105



Relación h/d: 1,34

Velocidad de carga: 1,6 mm/min.

IDEYCO, S.A.
LABORATORIO ACREDITADO

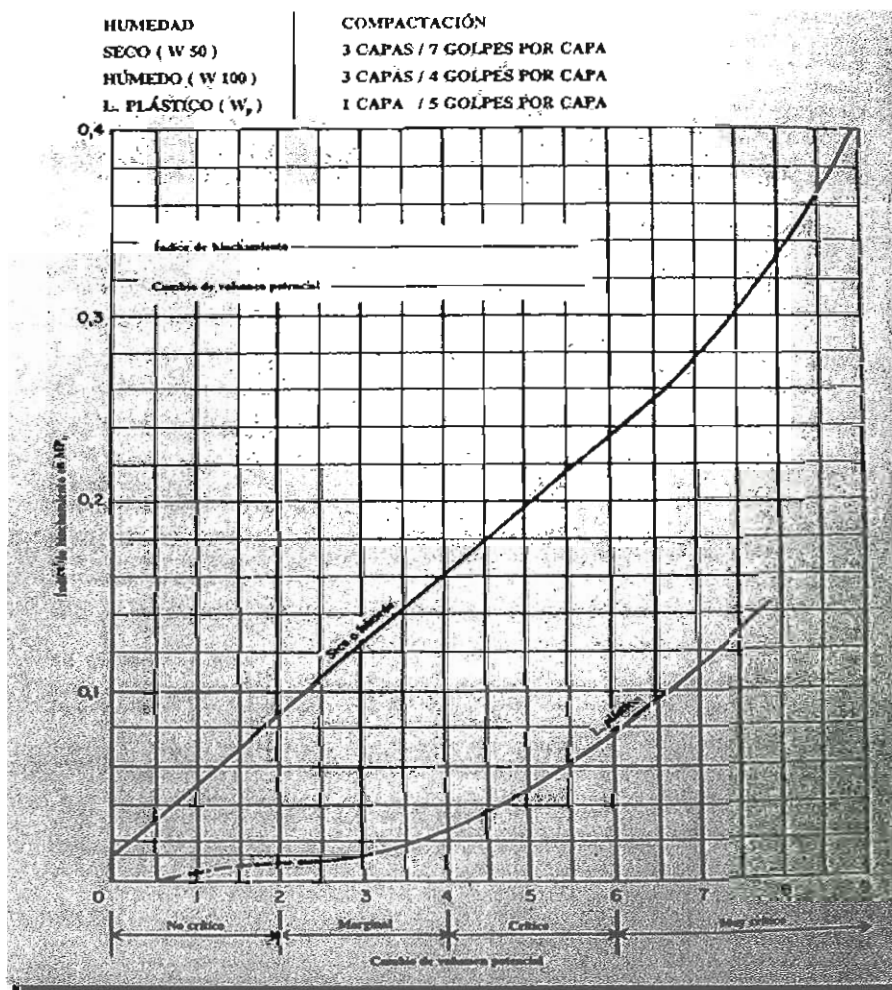
RESISTENCIA A COMPRESION SIMPLE: 1,63 Kg/cm²

Muestra N°: 8977 **Situación:** S-1 (5,30-5,60)
Descripción: CH. Arcillas inorgánicas de elevada plasticidad. E.D.A.R. Torrejón.

EXPANSIVIDAD DE UN SUELO EN EL APARATO LAMBE (Según norma UNE-103600)

* Suelo recompactado bajo condiciones L. Plástico ($W_p = 24,4 \%$).

Presión Hinchamiento: 0,014 MPa.



Clasificación Lambe: **MARGINAL**

IDEYCO, S.A.
LABORATORIO ACREDITADO

DATOS GENERALES:

Muestra N°: 8977

Localización geográfica: SONDEO S-1 E.D.A.R. TORREJÓN

Profundidad: 5,30 a 5,60 m Orientación: VERTICAL

Tipo de muestra: T.P. Material: ARCILLAS

ENSAYO DE COLAPSO EN CELULA EDOMETRICA

(Según norma NTL-254/99)

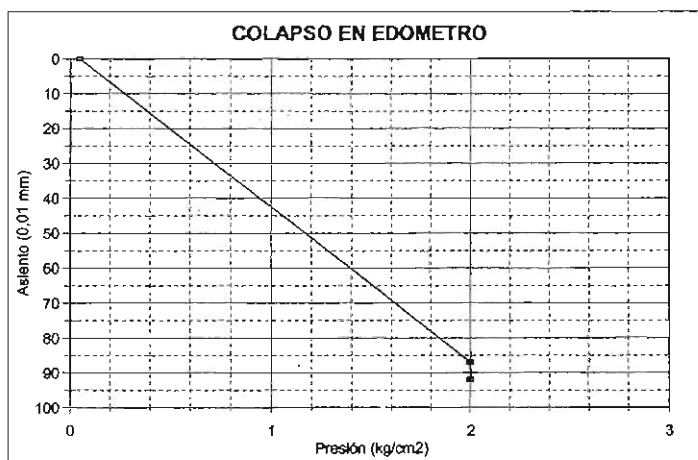
Altura de célula 20,0 mm Area de célula 38,48 mm²

Humedad inicial 33,9 %

Humedad final - %

Densidad seca 1,427 gr/cm³

Presión (Kg/cm ²)	Lecturas	Suma Asiento (0,01 mm.)
0,05	436,00	0,00
2,00	349,00	87,00 (1)
2,00	344,00	92,00 (2)



ASIENTO DEBIDO A LA SOBRECARGA 4,35 %

INDICE DE COLAPSO (I) 0,26 %

POTENCIAL PORCENTUAL DE COLAPSO (I_c) 0,25 %

OBSERVACIONES:

(1) Lectura a las 24 horas de aplicada la carga final.

(2) Lectura final a las 24 horas de añadido el agua.

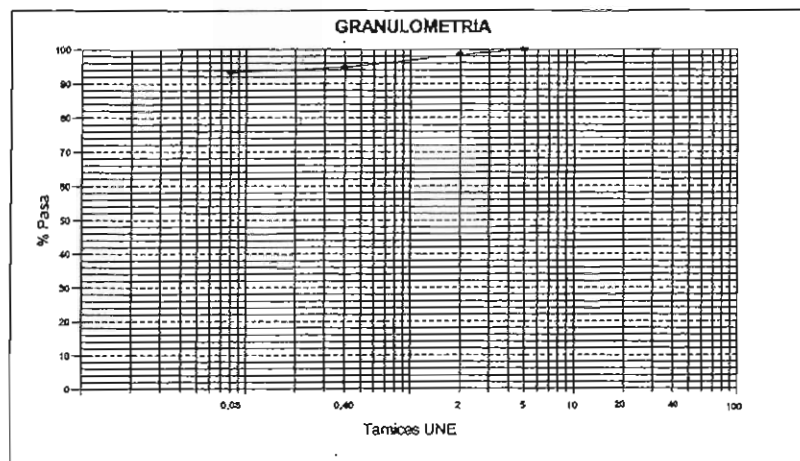
Se ha aplicado en un solo escalón la carga indicada por el peticionario.

IDEYCO, s.a.
LABORATORIO ACREDITADO

Muestra N°: 8978 **Situación:** S-5 (9,00-9,30)
Descripción: CH. Arcillas inorgánicas de elevada plasticidad. E.D.A.R. Torrejón.

GRANULOMETRIA DE SUELOS POR TAMIZADO (Según norma UNE-103101)

Tamiz UNE	% Pasa
100	
80	
63	
50	
40	
25	
20	
10	
5	100
2	98,4
0,40	94,8
0,08	93,4



MATERIAL QUE PASA POR EL TAMIZ 0,08 UNE (Según norma NLT-152/89)

200: 93,4

LIMITES DE ATTERBERG (Según norma UNE-103103 y 103104)

Límite Líquido 56,3
 Límite Plástico 31,7
 Índice de Plasticidad 24,6

DENSIDAD Y HUMEDAD NATURAL (Según norma UNE-103300 y 103301)

Densidad: 1,74 gr./c.c.
 Humedad: 29,1 %

DETERMINACION CONTENIDO DE SULFATOS SOLUBLES (Según norma UNE-103201)

% SO₃.: 3,24

IDEYCO, S.A.
 LABORATORIO ACREDITADO

DATOS GENERALES:

Muestra N°: 8978
Localización geográfica: SONDEO S-5 E.D.A.R. TORREJÓN
Profundidad: 9,00 a 9,30 m **Orientación:** VERTICAL
Tipo de muestra: T.P. **Material:** ARCILLAS.

ROTURA A COMPRESION SIMPLE EN SUELOS

(Según norma UNE 103-400/93)

Características geométricas de la probeta:
Humedad:

	Probeta 1
Diametro (d):	7,80
Altura (h):	11,80
Area($3,1416 \cdot (d/2)^2$):	47,8
Volumen (Area * h):	563,8

	Muestra 1
Tara:	78,0
Tara + Suelo + Agua:	411,0
Tara + Suelo:	335,9
Agua:	75,1

Peso probetas: 983,2

% Humedad(A/S*100): . 29,12

Densidad Húmeda(P/V): 1,744

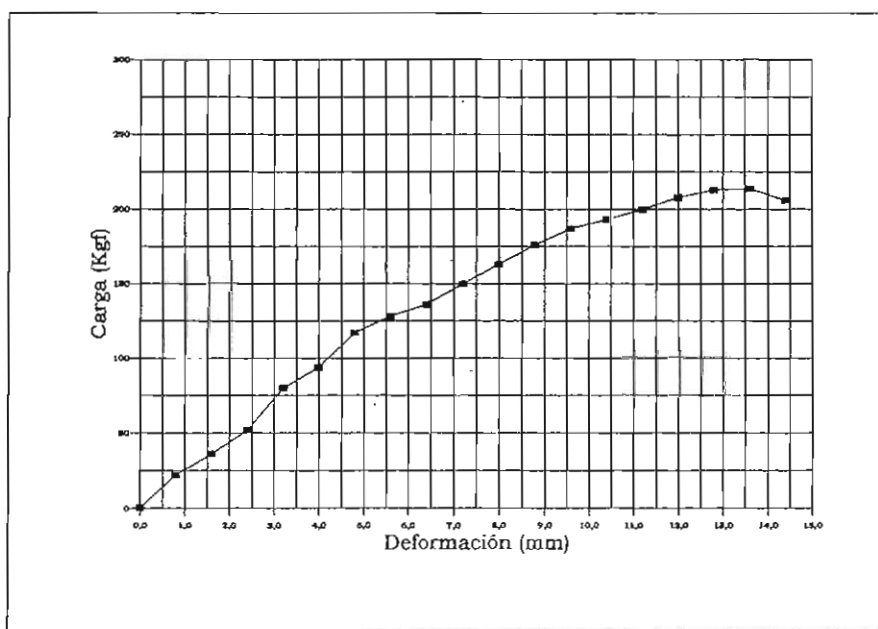
Densidad Seca:..... 1,350

Carga de rotura: 214,00

Resistencia: 3,97

Def.(mm.)	Carga (Kgf)
-----------	-------------

0	0
0,8	22
1,6	36
2,4	52
3,2	80
4	94
4,8	117
5,6	128
6,4	136
7,2	150
8	163
8,8	176
9,6	187
10,4	193
11,2	200
12	208
12,8	213
13,6	214
14,4	206



Relación h/d: 1,51

Velocidad de carga: 1,6 mm/min.

IDEYCO, s.a.
LABORATORIO ACREDITADO

RESISTENCIA A COMPRESION SIMPLE:

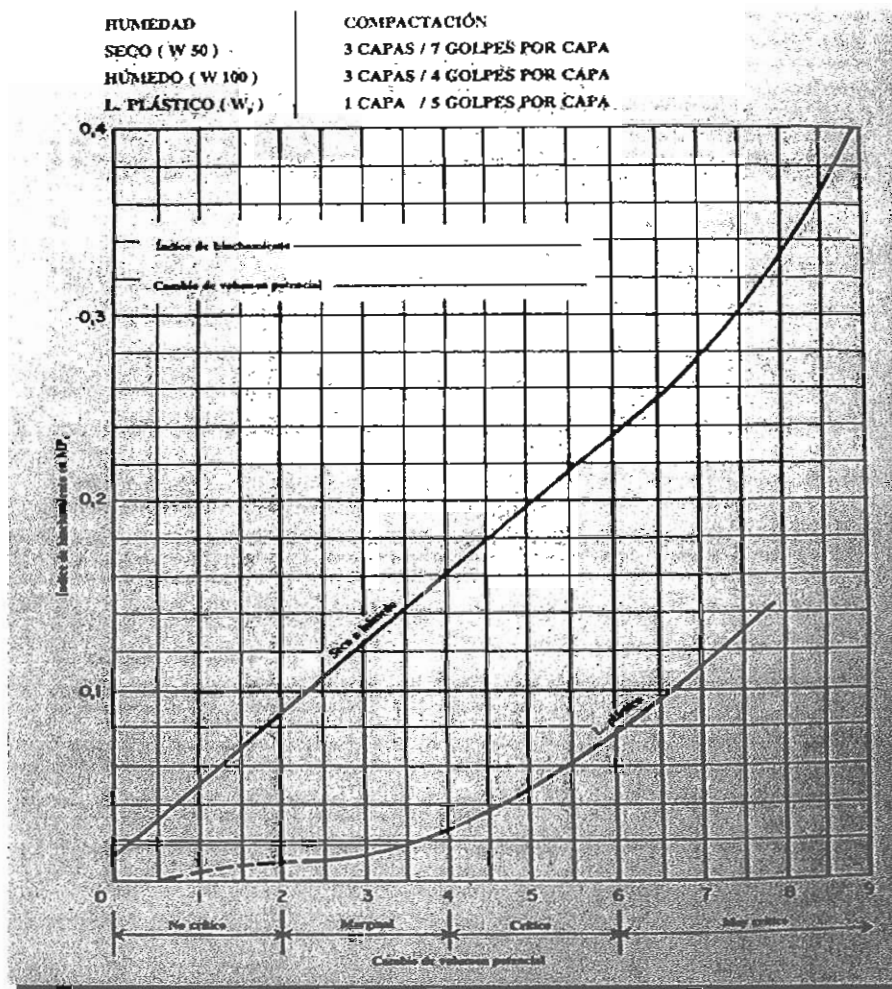
3,97 Kg/cm2

Muestra N°: 8978 **Situación:** S-5 (9,00-9,30)
Descripción: CH. Arcillas inorgánicas de elevada plasticidad. E.D.A.R. Torrejón.

EXPANSIVIDAD DE UN SUELO EN EL APARATO LAMBE (Según norma UNE-103600)

* Suelo recompactado bajo condiciones L. Plástico ($W_p = 31,7\%$).

Presión Hinchamiento: 0,017 MPa.



Clasificación Lambe: **MARGINAL**

IDEYCO, S.A.
 LABORATORIO ACREDITADO

DATOS GENERALES:

Muestra N°: 8978

Localización geográfica: SONDEO S-5 E.D.A.R. TORREJÓN

Profundidad: 9,00 a 9,30 m Orientación: VERTICAL

Tipo de muestra: T.P. Material: ARCILLAS.

ENSAYO DE COLAPSO EN CELULA EDOMETRICA

(Según norma NTL-254/99)

Altura de célula 20,0 mm Area de célula 38,48 mm²

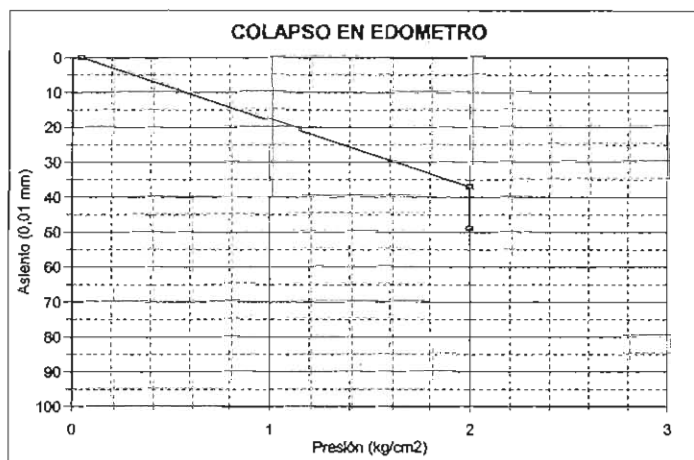
Humedad inicial 29,1 %

Humedad final - %

Densidad seca 1,350 gr/cm³

Presión (Kg/cm ²)	Lecturas	Suma Asiento (0,01 mm.)
0,05	196,00	0,00
2,00	159,00	37,00
2,00	147,00	49,00

(1)
(2)



ASIENTO DEBIDO A LA SOBRECARGA 1,85 %

INDICE DE COLAPSO (I) 0,51 %

POTENCIAL PORCENTUAL DE COLAPSO (I_c) 0,00 %

OBSERVACIONES:

- (1) Lectura a las 24 horas de aplicada la carga final.
- (2) Lectura final a las 24 horas de añadido el agua.

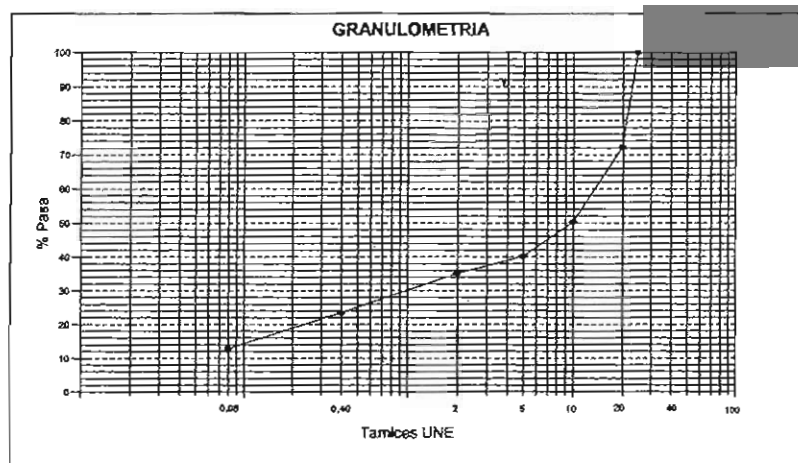
Se ha aplicado en un solo escalón la carga indicada por el peticionario.

IDEYCO, S.A.
LABORATORIO ACREDITADO

Muestra N°: 8979 **Situación:** S-3 (1,00-1,30)
Descripción: GM. Gravas limosas. E.D.A.R. Torrejón.

GRANULOMETRIA DE SUELOS POR TAMIZADO (Según norma UNE-103101)

Tamiz UNE	% Pasa
100	
80	
63	
50	
40	
25	100
20	72,2
10	50,3
5	40,2
2	35,1
0,40	23,5
0,08	12,9



MATERIAL QUE PASA POR EL TAMIZ 0,08 UNE (Según norma NLT-152/89)

200: 12,9

LIMITES DE ATTERBERG (Según norma UNE-103103 y 103104)

Límite Líquido N.P.
 Límite Plástico N.P.
 Índice de Plasticidad N.P.

DENSIDAD Y HUMEDAD NATURAL (Según norma UNE-103300 y 103301)

Densidad: gr./c.c.
 Humedad: %

DETERMINACION CONTENIDO DE SULFATOS SOLUBLES (Según norma UNE-103201)

% SO₃.: 0,06

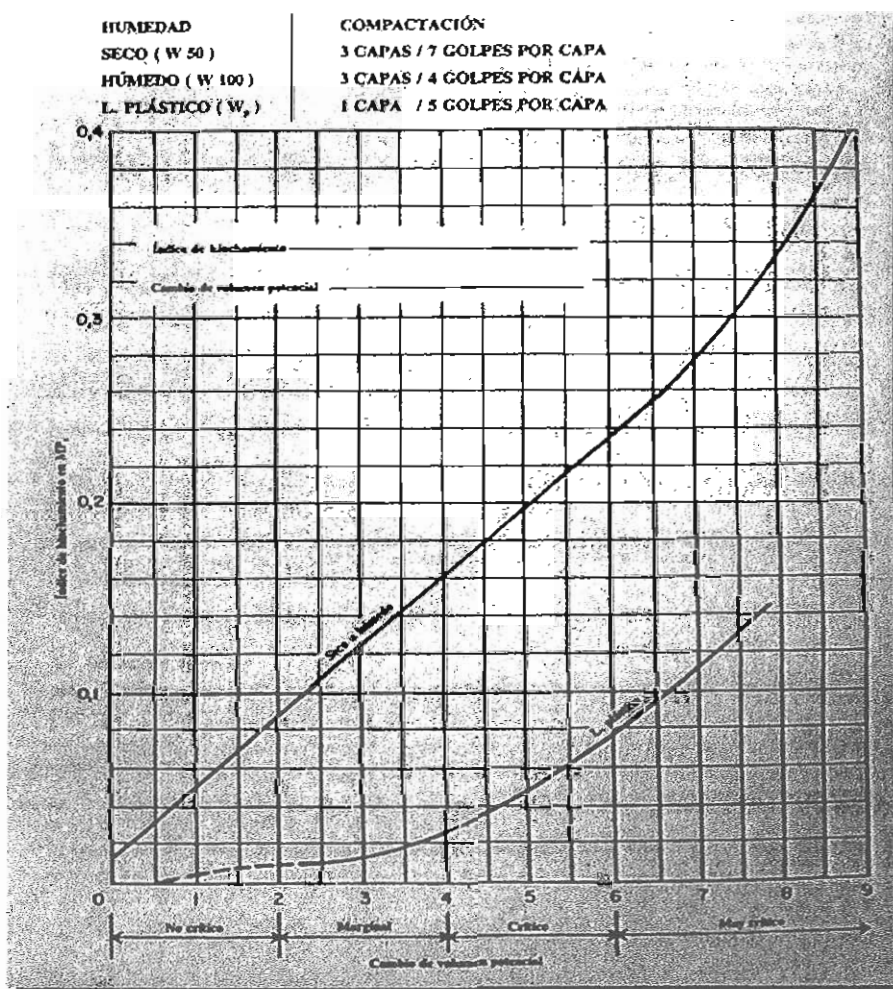
IDEYCO, S.A.
 LABORATORIO ACREDITADO

Muestra N°: 8979 Situación: S-3 (1,00-1,30)
 Descripción: GM. Gravas limosas. E.D.A.R. Torrejón.

EXPANSIVIDAD DE UN SUELO EN EL APARATO LAMBE (Según norma UNE-103600)

* Suelo recompactado bajo condiciones L. Plástico (Wp= No presenta).

Presión Hinchamiento: 0,000 MPa.



Clasificación Lambe: NO CRÍTICO

IDEYCO, S.A.
 LABORATORIO ACREDITADO

DATOS GENERALES:

Muestra N°: 8979

Localización geográfica: SONDEO S-3 E.D.A.R. TORREJÓN

Profundidad: 9,00 a 9,30 m Orientación: VERTICAL

Tipo de muestra: T.P. Material: GRAVAS LIMOSAS

ENSAYO DE COLAPSO EN CELULA EDOMETRICA (Según norma NTL-254/99)

Altura de célula 20,0 mm Area de célula 38,48 mm²

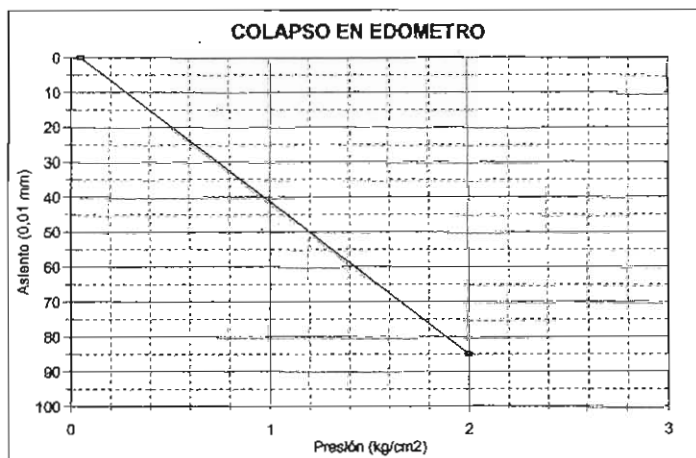
Humedad inicial - %

Humedad final - %

Densidad seca - gr/cm³

Presión (Kg/cm ²)	Lecturas	Suma Asiento (0,01 mm.)
0,05	543,00	0,00
2,00	458,00	85,00
2,00	458,00	85,00

(1)
(2)



ASIENTO DEBIDO A LA SOBRECARGA 4,25 %

INDICE DE COLAPSO (I) 0,00 %

POTENCIAL PORCENTUAL DE COLAPSO (I_c) 0,00 %

OBSERVACIONES:

- (1) Lectura a las 24 horas de aplicada la carga final.
(2) Lectura final a las 24 horas de añadido el agua.

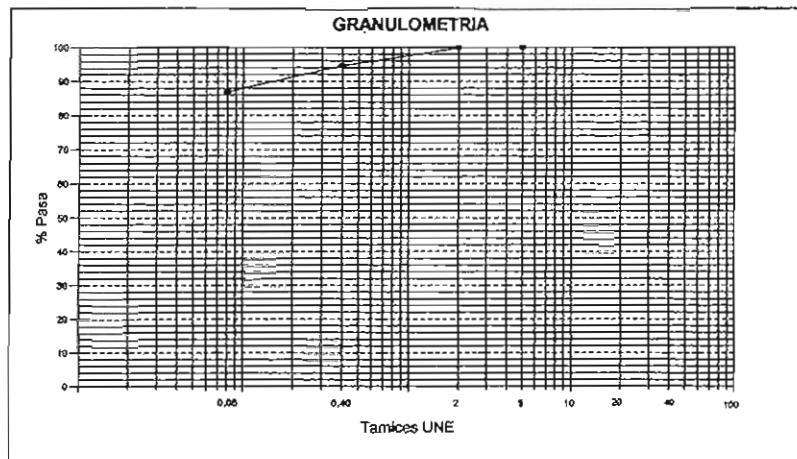
Se ha aplicado en un solo escalón la carga indicada por el peticionario.

IDEYCO, S.A.
LABORATORIO ACREDITADO

Muestra N°: 8980 **Situación:** S-3 (6,80-7,38)
 E.D.A.R. Torrejón.
Descripción: CH. Arcillas inorgánicas de elevada plasticidad.

GRANULOMETRIA DE SUELOS POR TAMIZADO (Según norma UNE-103101)

Tamiz UNE	% Pasa
100	
80	
63	
50	
40	
25	
20	
10	
5	100
2	99,8
0,40	94,6
0,08	86,9



MATERIAL QUE PASA POR EL TAMIZ 0,08 UNE (Según norma NLT-152/89)

200: 86,9

LIMITES DE ATTERBERG (Según norma UNE-103103 y 103104)

Límite Líquido 65
 Límite Plástico 30,8
 Índice de Plasticidad 34,2

DENSIDAD Y HUMEDAD NATURAL (Según norma UNE-103300 y 103301)

Densidad: 1,78 gr./c.c.
 Humedad: 29,9 %

DETERMINACION CONTENIDO DE SULFATOS SOLUBLES (Según norma UNE-103201)

% SO₃.: 4,82

IDEYCO, S.A.
 LABORATORIO ACREDITADO

DATOS GENERALES:

Muestra N°: 8980
Localización geográfica: SONDEO S-3 E.D.A.R. TORREJÓN
Profundidad: 6,80 a 7,38 m **Orientación:** VERTICAL
Tipo de muestra: T.P. **Material:** ARCILLAS.

ROTURA A COMPRESION SIMPLE EN SUELOS

(Según norma UNE 103-400/93)

Características geométricas de la probeta:
Humedad:

	Probeta 1
Diametro (d):	6,08
Altura (h):	5,22
Area(3,1416 * (d/2) ²):	29,0
Volumen (Area * h):	151,6

	Muestra 1
Tara:	67,2
Tara + Suelo + Agua:	336,1
Tara + Suelo:	274,2
Agua:	61,9

Peso probetas: 269,1

% Humedad(A/S*100): 29,90

Densidad Húmeda(P/V): 1,776

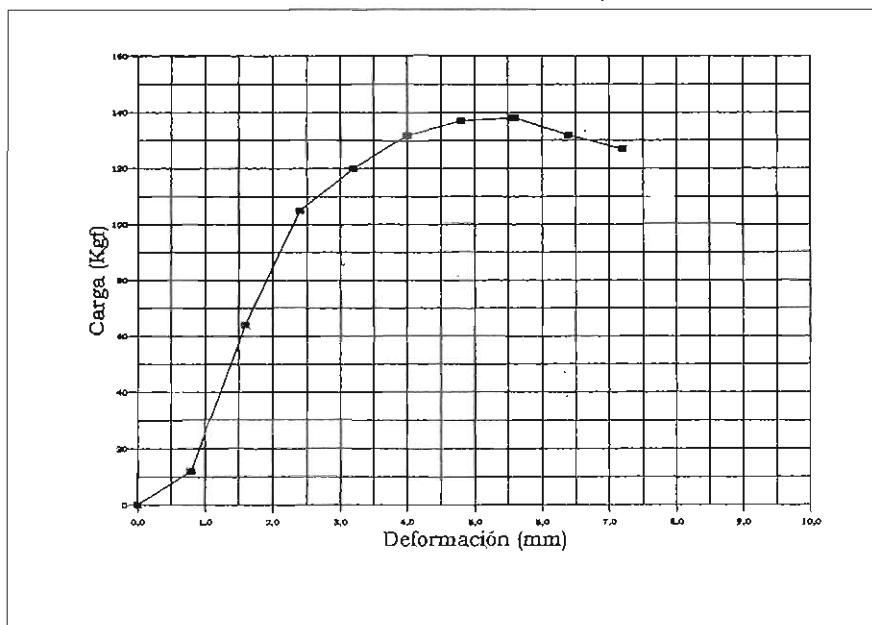
Densidad Seca:..... 1,367

Carga de rotura: 138,00

Resistencia: 4,28

Def.(mm.)	Carga (Kgf)
-----------	-------------

0	0
0,8	12
1,6	64
2,4	105
3,2	120
4	132
4,8	137
5,6	138
6,4	132
7,2	127
8	
8,8	
9,6	
10,4	
11,2	
12	
12,8	
13,6	
14,4	



Relación h/d: 0,86

Velocidad de carga: 1,6 mm/min.

IDEYCO, s.a.
LABORATORIO ACREDITADO

RESISTENCIA A COMPRESION SIMPLE:

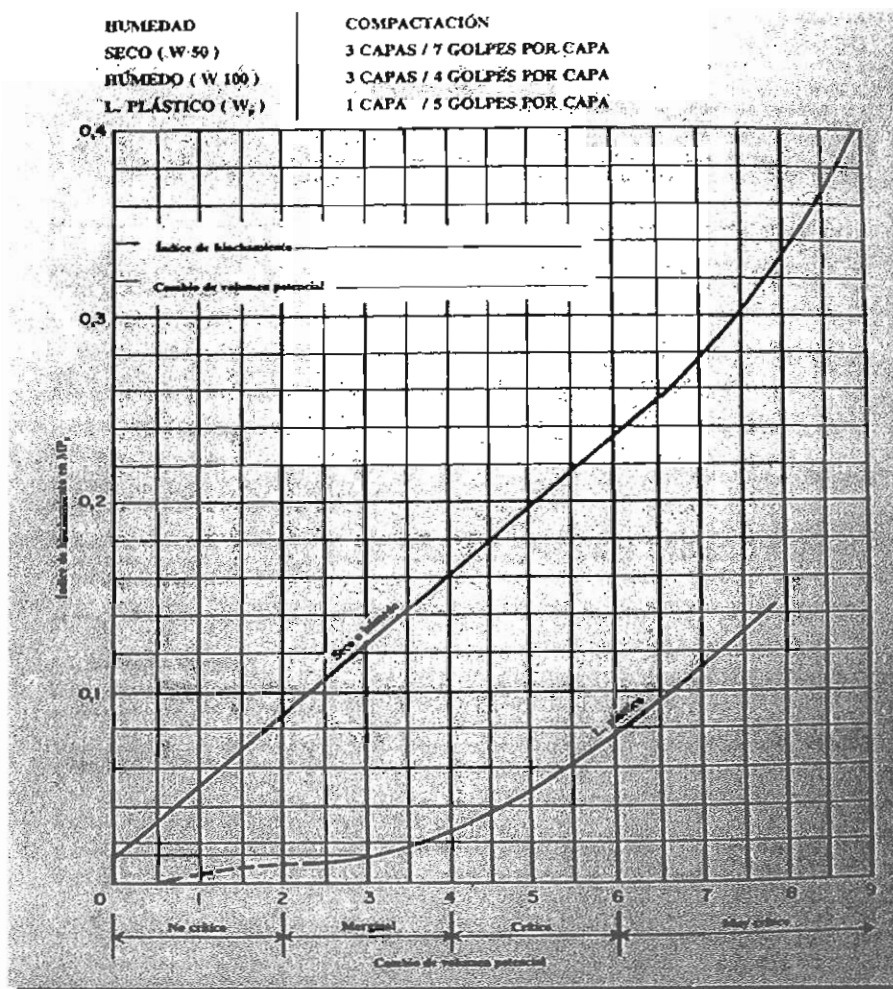
4,28 Kg/cm2

Muestra N°: 8980 **Situación:** S-3 (6,80-7,38)
Descripción: CH. Arcillas inorgánicas de elevada plasticidad. E.D.A.R. Torrejón.

EXPANSIVIDAD DE UN SUELO EN EL APARATO LAMBE (Según norma UNE-103600)

* Suelo recompactado bajo condiciones L. Plástico ($W_p = 30,8 \%$).

Presión Hinchamiento: 0,014 MPa.



Clasificación Lambe: **MARGINAL**

IDEYCO, S.A.
LABORATORIO ACREDITADO

DATOS GENERALES:

Muestra N°: 8980

Localización geográfica: **SONDEO S-3** E.D.A.R. TORREJÓN

Profundidad: 6,80 a 7,38 m Orientación: VERTICAL

Tipo de muestra: T.P. Material: ARCILLAS.

ENSAYO DE COLAPSO EN CELULA EDOMETRICA

(Según norma NTL-254/99)

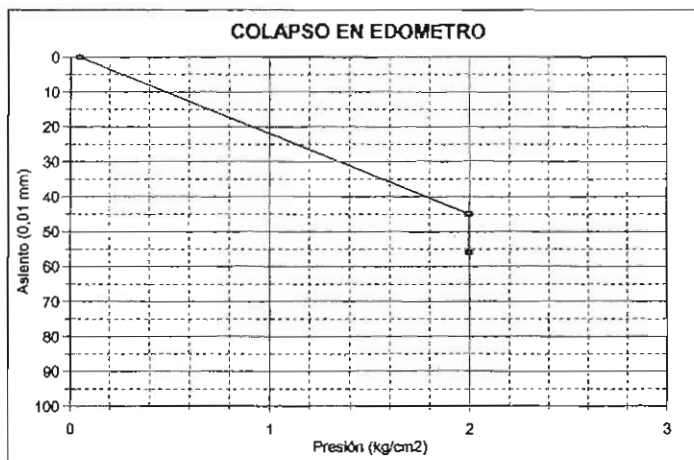
Altura de célula 20,0 mm Area de célula 38,48 mm²

Humedad inicial 29,9 %

Humedad final - %

Densidad seca 1,367 gr/cm³

Presión (Kg/cm ²)	Lecturas	Suma Asiento (0,01 mm.)
0,05	391,00	0,00
2,00	346,00	45,00
2,00	335,00	56,00



ASIENTO DEBIDO A LA SOBRECARGA 2,25 %

INDICE DE COLAPSO (I) 0,56 %

POTENCIAL PORCENTUAL DE COLAPSO (I_c) 0,55 %

OBSERVACIONES:

- (1) Lectura a las 24 horas de aplicada la carga final.
- (2) Lectura final a las 24 horas de añadido el agua.

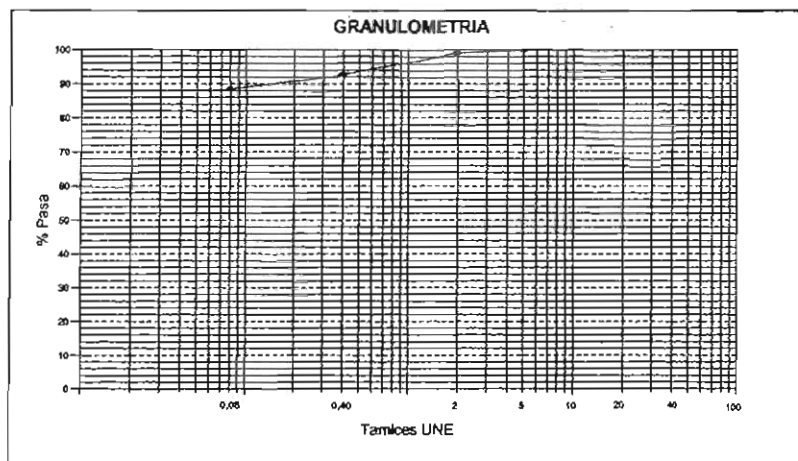
Se ha aplicado en un solo escalón la carga indicada por el peticionario.

IDEYCO, S.A.
LABORATORIO ACREDITADO

Muestra N°: 8981 **Situación:** S-7/8 (4,75-5,00)
Descripción: MH. Limos inorgánicos. E.D.A.R. Torrejón.

GRANULOMETRIA DE SUELOS POR TAMIZADO (Según norma UNE-103101)

Tamiz UNE	% Pasa
100	
80	
63	
50	
40	
25	
20	
10	
5	100
2	99
0,40	92,7
0,08	88,4



MATERIAL QUE PASA POR EL TAMIZ 0,08 UNE (Según norma NLT-152/89)

200: 88,4

LIMITES DE ATTERBERG (Según norma UNE-103103 y 103104)

Límite Líquido 63
 Límite Plástico 34,3
 Índice de Plasticidad 28,7

DENSIDAD Y HUMEDAD NATURAL (Según norma UNE-103300 y 103301)

Densidad: 2,00 gr./c.c.
 Humedad: 25,4 %

DETERMINACION CONTENIDO DE SULFATOS SOLUBLES (Según norma UNE-103201)

% SO₃.: 8,71

IDEYCO, S.A.
 LABORATORIO ACREDITADO

DATOS GENERALES:

Muestra N°: 8981
Localización geográfica: SONDEO S-7/8 E.D.A.R. TORREJÓN
Profundidad: 4,75 a 5,00 m **Orientación:** VERTICAL
Tipo de muestra: T.P. **Material:** LIMOS

ROTURA A COMPRESION SIMPLE EN SUELOS

(Según norma UNE 103-400/93)

Características geométricas de la probeta:
Humedad:

	Probeta 1
Diametro (d):	7,38
Altura (h):	10,04
Area($3,1416 \cdot (d/2)^2$):	42,8
Volumen (Area * h):	429,5

	Muestra 1
Tara:	510,5
Tara + Suelo + Agua:	1397,0
Tara + Suelo:	1217,2
Agua:	179,8

Peso probetas: 861,1

% Humedad(A/S*100): 25,44

Densidad Húmeda(P/V): 2,005

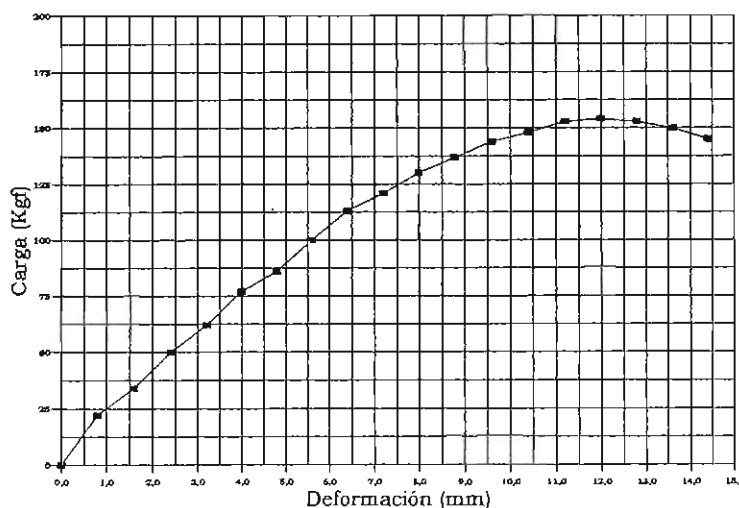
Densidad Seca:..... 1,598

Carga de rotura: 154,00

Resistencia: 3,18

Def.(mm.)	Carga (Kgf)
-----------	-------------

0	0
0,8	22
1,6	34
2,4	50
3,2	62
4	77
4,8	86
5,6	100
6,4	113
7,2	121
8	130
8,8	137
9,6	144
10,4	148
11,2	153
12	154
12,8	153
13,6	150
14,4	145



Relación h/d:

1,36

Velocidad de carga: 1,6 mm/min.

IDEYCO, S.A.
 LABORATORIO ACREDITADO

RESISTENCIA A COMPRESION SIMPLE:

3,18 Kg/cm2

Muestra Nº: 8981

Situación: S-7/8

(4,75-5,00)

Descripción: MH. Limos inorgánicos.

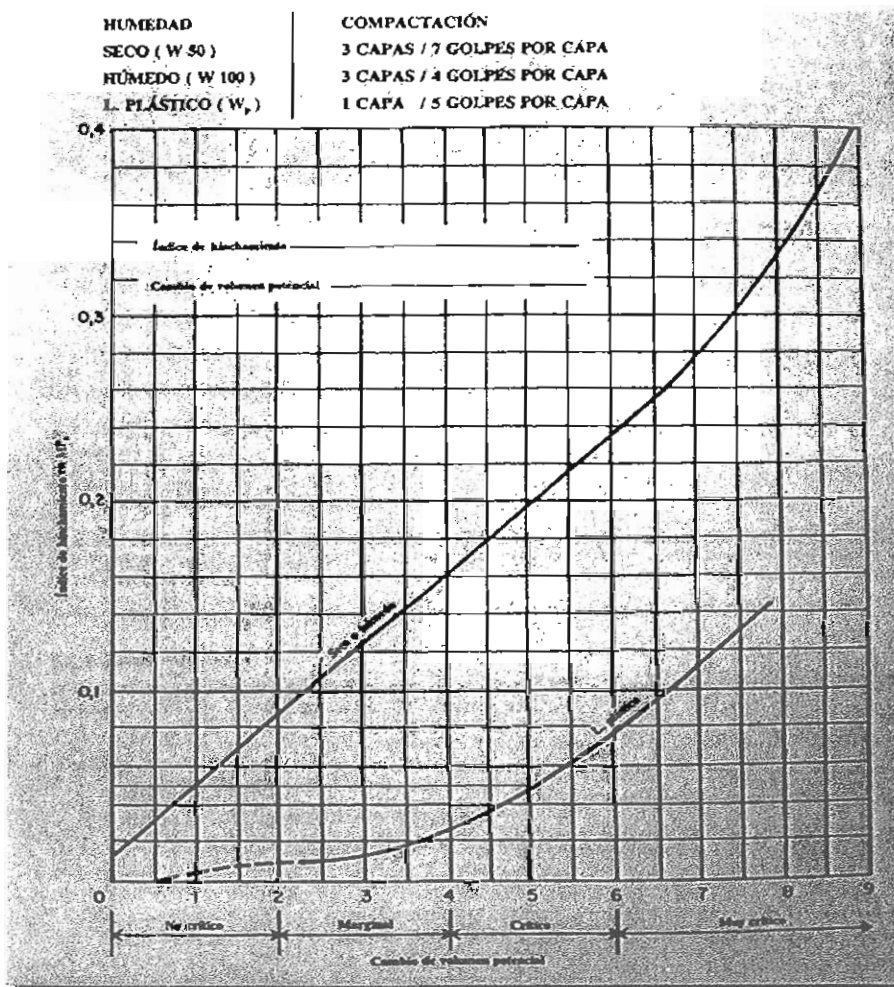
E.D.A.R. Torrejón.

EXPANSIVIDAD DE UN SUELO EN EL APARATO LAMBE

(Según norma UNE-103600)

* Suelo recompactado bajo condiciones L. Plástico ($W_p = 34,3 \%$).

Presión Hinchamiento: 0,050 MPa.



Clasificación Lambe:

CRÍTICO

IDEYCO, S.A.
LABORATORIO ACREDITADO

DATOS GENERALES:

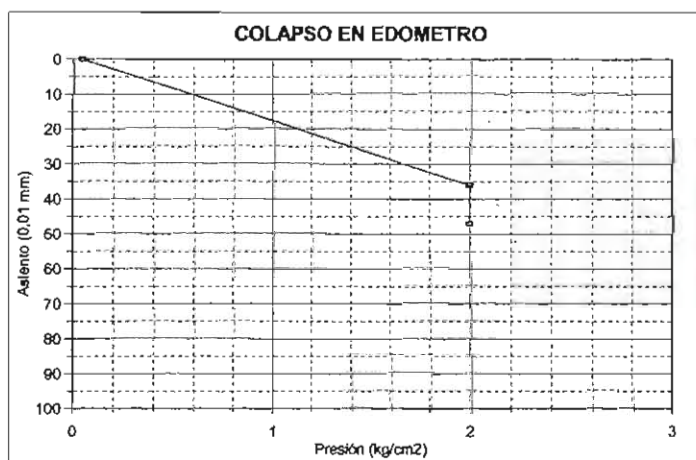
Muestra N°: 8981
Localización geográfica: SONDEO S-7/8 E.D.A.R. TORREJÓN
Profundidad: 4,75 a 5,00 m **Orientación:** VERTICAL
Tipo de muestra: T.P. **Material:** LIMOS

ENSAYO DE COLAPSO EN CELULA EDOMETRICA

(Según norma NTL-254/99)

Altura de célula 20,0 mm **Area de célula** 38,48 mm²
Humedad inicial 25,4 %
Humedad final - %
Densidad seca 1,598 gr/cm³

Presión (Kg/cm ²)	Lecturas	Suma Asiento (0,01 mm.)
0,05	370,00	0,00
2,00	334,00	36,00
2,00	323,00	47,00

 (1)
(2)


ASIENTO DEBIDO A LA SOBRECARGA 1,80 %

INDICE DE COLAPSO (I) 0,56 %

POTENCIAL PORCENTUAL DE COLAPSO (I_c) 0,55 %

OBSERVACIONES:

- (1) Lectura a las 24 horas de aplicada la carga final.
 (2) Lectura final a las 24 horas de añadido el agua.

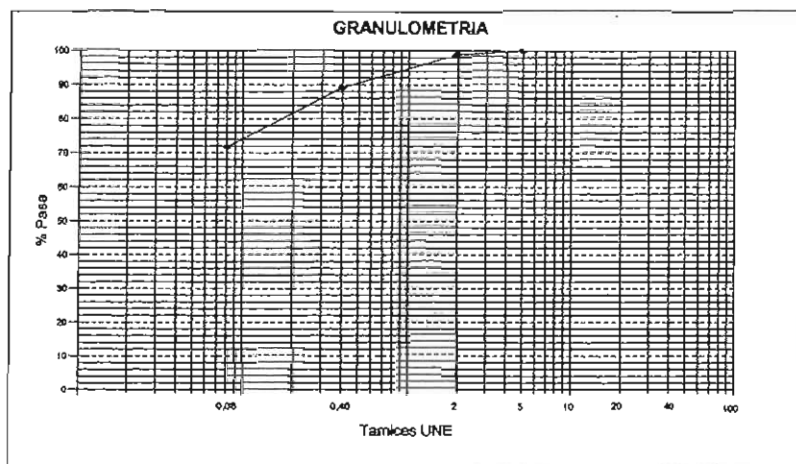
Se ha aplicado en un solo escalón la carga indicada por el peticionario.

IDEYCO, S.A.
LABORATORIO ACREDITADO

Muestra N°: 8982 **Situación: S-11** (4,20-4,30)
Descripción: ML. Limos inorgánicos. E.D.A.R. Torrejón.

GRANULOMETRIA DE SUELOS POR TAMIZADO (Según norma UNE-103101)

Tamiz UNE	% Pasa
100	
80	
63	
50	
40	
25	
20	
10	
5	100
2	98,9
0,40	89,1
0,08	71,7



MATERIAL QUE PASA POR EL TAMIZ 0,08 UNE (Según norma NLT-152/89)

200: 71,7

LIMITES DE ATTERBERG (Según norma UNE-103103 y 103104)

Límite Líquido **N.P.**
 Límite Plástico **N.P.**
 Índice de Plasticidad **N.P.**

DENSIDAD Y HUMEDAD NATURAL (Según norma UNE-103300 y 103301)

Densidad: 2,09 gr./c.c.
 Humedad: 9,7 %

DETERMINACION CONTENIDO DE SULFATOS SOLUBLES (Según norma UNE-103201)

% SO₃.: 0,2

DATOS GENERALES:

Muestra N°: 8982

Localización geográfica: SONDEO S-11 E.D.A.R. TORREJÓN

Profundidad: 4,20 a 4,30 m Orientación: VERTICAL

Tipo de muestra: T.P. Material: LIMOS

ROTURA A COMPRESION SIMPLE EN SUELOS

(Según norma UNE 103-400/93)

Características geométricas de la probeta:

Humedad:

	Probeta 1
Diametro (d):	8,80
Altura (h):	8,80
Area(3,1416 * (d/2) ²):	60,8
Volumen (Area * h):	535,2

	Muestra 1
Tara:	684,8
Tara + Suelo + Agua:	1734,7
Tara + Suelo:	1641,8
Agua:	92,9

Peso probetas: 1119,9

% Humedad(A/S*100): . 9,71

Densidad Húmeda(P/V): 2,092

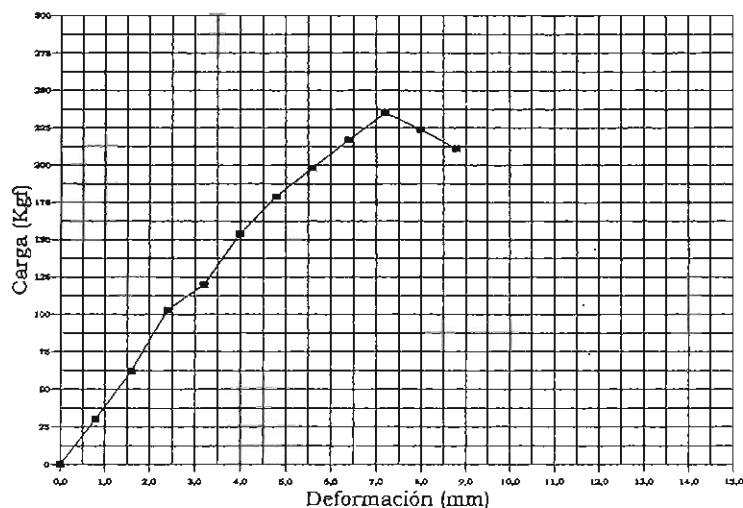
Densidad Seca:..... 1,907

Carga de rotura: 235,00

Resistencia: 3,55

Def. (mm.)	Carga (Kgf)
------------	-------------

0	0
0,8	30
1,6	62
2,4	103
3,2	120
4	154
4,8	179
5,6	198
6,4	217
7,2	235
8	224
8,8	211
9,6	
10,4	
11,2	
12	
12,8	
13,6	
14,4	



Relación h/d: 1,00

Velocidad de carga: 1,6 mm/min.

IDEYCO, S.A.
LABORATORIO ACREDITADO

RESISTENCIA A COMPRESION SIMPLE:

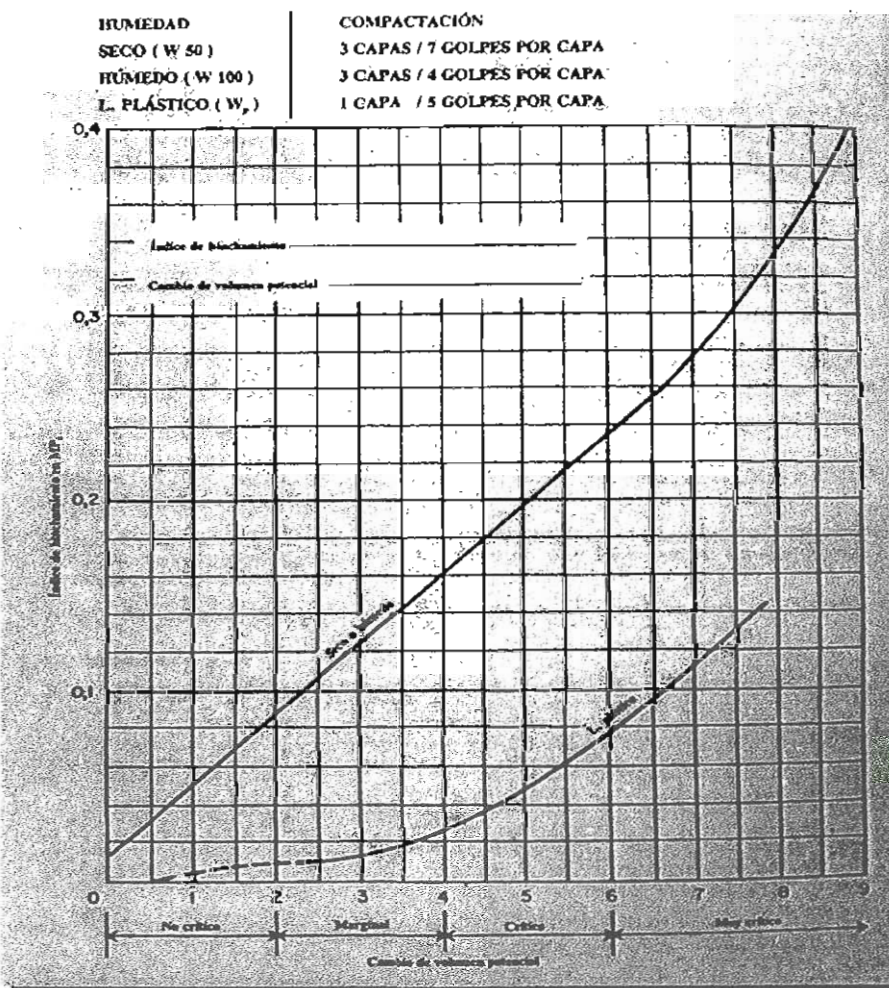
3,55 Kg/cm2

Muestra N°: 8982 Situación: S-11 (4,20-4,30)
 Descripción: ML. Limos inorgánicos. E.D.A.R. Torrejón.

EXPANSIVIDAD DE UN SUELO EN EL APARATO LAMBE (Según norma UNE-103600)

* Suelo recompactado bajo condiciones L. Plástico (W_p = No presenta).

Presión Hinchamiento: 0,000 MPa.



Clasificación Lambe: NO CRÍTICO

IDEYCO, s.a.
 LABORATORIO ACREDITADO

DATOS GENERALES:

Muestra N°: 8982

Localización geográfica: SONDEO S-11 E.D.A.R. TORREJÓN

Profundidad: 4,20 a 4,30 m **Orientación:** VERTICAL

Tipo de muestra: T.P. **Material:** LIMOS

ENSAYO DE COLAPSO EN CELULA EDOMETRICA (Según norma NTL-254/99)

Altura de célula 20,0 mm **Area de célula** 38,48 mm²

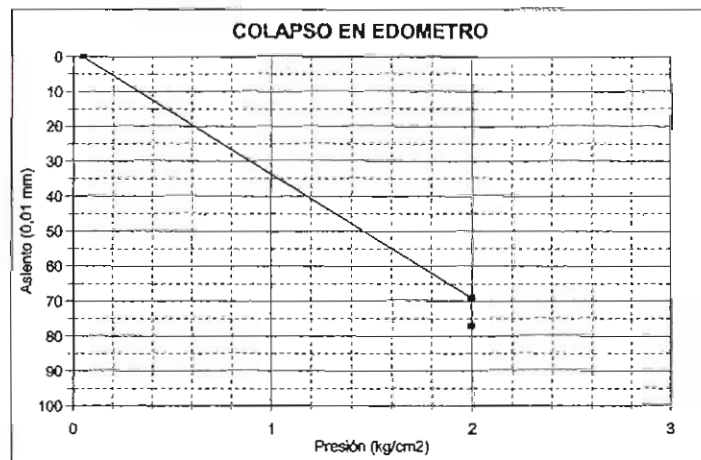
Humedad inicial 9,7 %

Humedad final - %

Densidad seca 1,907 gr/cm³

Presión (Kg/cm ²)	Lecturas	Suma Asiento (0,01 mm.)
0,05	327,00	0,00
2,00	258,00	69,00
2,00	250,00	77,00

(1)
(2)



ASIENTO DEBIDO A LA SOBRECARGA 3,45 %

INDICE DE COLAPSO (I) 0,41 %

POTENCIAL PORCENTUAL DE COLAPSO (I_c) 0,40 %

OBSERVACIONES:

- (1) Lectura a las 24 horas de aplicada la carga final.
(2) Lectura final a las 24 horas de añadido el agua.

Se ha aplicado en un solo escalón la carga indicada por el peticionario.

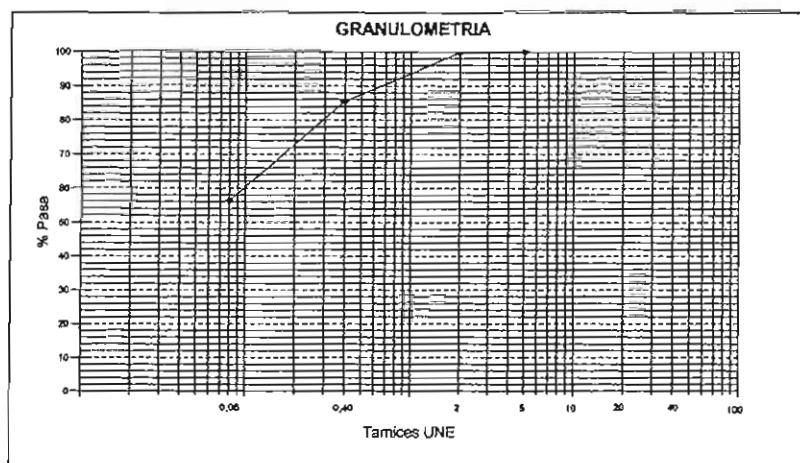
IDEYCO, S.A.
LABORATORIO ACREDITADO

Muestra N°: 8983 **Situación:** S-11 (8,80-9,00)
Descripción: ML. Limos inorgánicos. E.D.A.R. Torrejón.

GRANULOMETRIA DE SUELOS POR TAMIZADO

(Según norma UNE-103101)

Tamiz UNE	% Pasa
100	
80	
63	
50	
40	
25	
20	
10	
5	100
2	99,7
0,40	85,5
0,08	56,3


MATERIAL QUE PASA POR EL TAMIZ 0,08 UNE

(Según norma NLT-152/89)

200: 56,3

LIMITES DE ATTERBERG

(Según norma UNE-103103 y 103104)

Límite Líquido 22,8
 Límite Plástico 18,7
 Índice de Plasticidad 4,1

DENSIDAD Y HUMEDAD NATURAL

(Según norma UNE-103300 y 103301)

Densidad: 2,11 gr./c.c.
 Humedad: 11,4 %

DETERMINACION CONTENIDO DE SULFATOS SOLUBLES

(Según norma UNE-103201)

% SO₃.: 0,12

IDEYCO, S.A.
 LABORATORIO ACREDITADO

DATOS GENERALES:

Muestra N°: 8983
Localización geográfica: SONDEO S-11 E.D.A.R. TORREJÓN
Profundidad: 8,80 a 9,00 m **Orientación:** VERTICAL
Tipo de muestra: T.P. **Material:** LIMOS

ROTURA A COMPRESION SIMPLE EN SUELOS

(Según norma UNE 103-400/93)

Características geométricas de la probeta:
Humedad:

	Probeta 1
Diametro (d):	8,80
Altura (h):	9,33
Area(3,1416 * (d/2) ²):	60,8
Volumen (Area * h):	567,5

	Muestra 1
Tara:	598,6
Tara + Suelo + Agua:	1787,6
Tara + Suelo:	1665,8
Agua:	121,8

Peso probetas: 1199,5

% Humedad(A/S*100): 11,41

Densidad Húmeda(P/V): 2,114

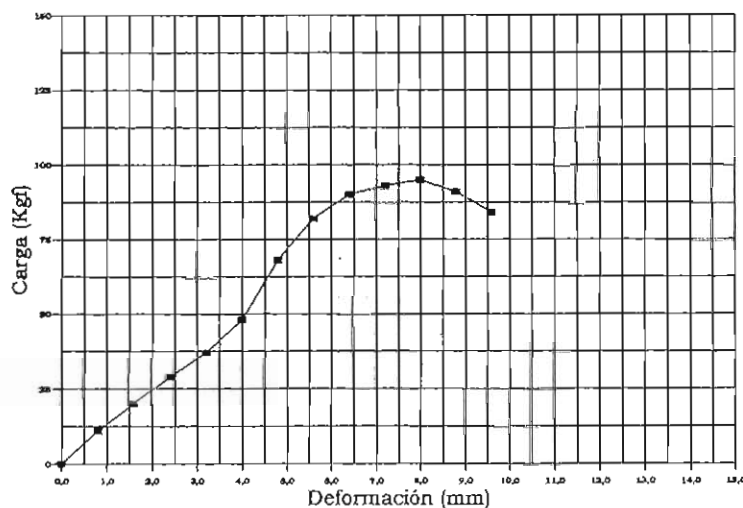
Densidad Seca:..... 1,897

Carga de rotura: 95,00

Resistencia: 1,43

Def.(mm.)	Carga (Kgf)
-----------	-------------

0	0
0,8	11
1,6	20
2,4	29
3,2	37
4	48
4,8	68
5,6	82
6,4	90
7,2	93
8	95
8,8	91
9,6	84
10,4	
11,2	
12	
12,8	
13,6	
14,4	



Relación h/d: 1,06

Velocidad de carga: 1,6 mm/min

IDEYCO, S.A.
LABORATORIO ACREDITADO

RESISTENCIA A COMPRESION SIMPLE:

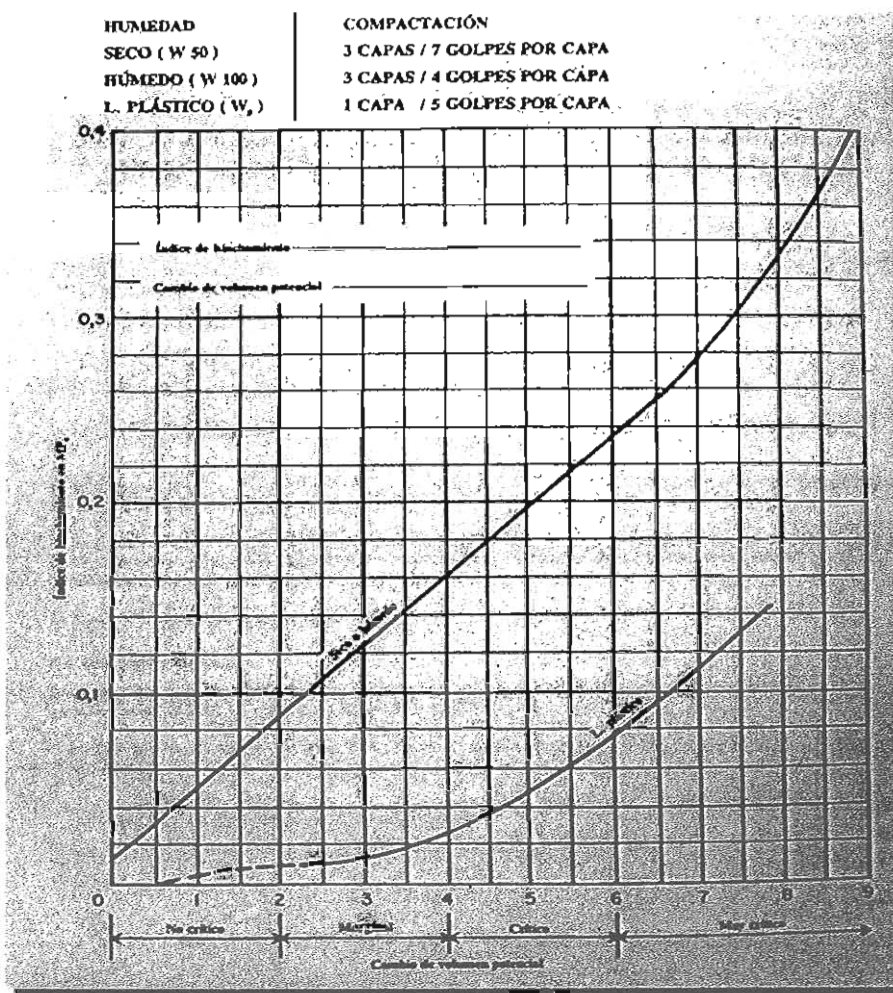
1,43 Kg/cm²

Muestra N°: 8983 Situación: S-11 (8,80-9,00)
 Descripción: ML. Limos inorgánicos. E.D.A.R. Torrejón.

EXPANSIVIDAD DE UN SUELO EN EL APARATO LAMBE (Según norma UNE-103600)

* Suelo recompactado bajo condiciones L. Plástico ($W_p = 18,7\%$).

Presión Hinchamiento: 0,000 MPa.



Clasificación Lambe: NO CRÍTICO

IDEYCO, S.A.
 LABORATORIO ACREDITADO

DATOS GENERALES:

Muestra N°: 8983

Localización geográfica: SONDEO S-11 E.D.A.R. TORREJÓN

Profundidad: 8,80 a 9,00 m Orientación: VERTICAL

Tipo de muestra: T.P. Material: LIMOS

ENSAYO DE COLAPSO EN CELULA EDOMETRICA

(Según norma NTL-254/99)

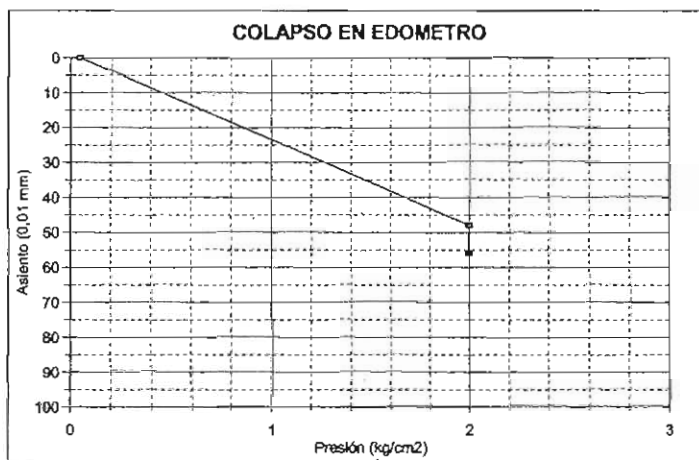
Altura de célula 20,0 mm Area de célula 38,48 mm²

Humedad inicial 11,4 %

Humedad final - %

Densidad seca 1,897 gr/cm³

Presión (Kg/cm ²)	Lecturas	Suma Asiento (0,01 mm.)
0,05	241,00	0,00
2,00	193,00	48,00
2,00	185,00	56,00



ASIENTO DEBIDO A LA SOBRECARGA 2,40 %

INDICE DE COLAPSO (I) 0,41 %

POTENCIAL PORCENTUAL DE COLAPSO (I_c) 0,40 %

OBSERVACIONES:

(1) Lectura a las 24 horas de aplicada la carga final.

(2) Lectura final a las 24 horas de añadido el agua.

Se ha aplicado en un solo escalón la carga indicada por el peticionario.

IDEYCO, S.A.
LABORATORIO ACREDITADO

2.4.- FORMULACIÓN Y CÁLCULOS

Penetración: 1

Tipo: DPH (BORROS)

Fecha: 07-nov-03

Situación: P-1

E.D.A.R. TORREJÓN

Cota: 0,00

CALCULO DE CARGAS ADMISIBLES

PROFUNDIDAD (metros)	GOLPEO cada 20 cm	CARGA DINAMICA (Kp/cm ²)	CARGA ESTATICA (Kp/cm ²)
0,20	6	58,4	0,7
0,4	4	38,2	0,5
0,6	2	18,7	0,2
0,8	16	147,1	1,8
1	22	198,6	2,5
1,2	34	301,5	3,8
1,4	43	374,6	4,7
1,6	59	505,2	6,3
1,8	14	117,9	1,5
2	36	298,0	3,7
2,2	34	276,9	3,5
2,4	22	176,3	2,2
2,6	14	110,4	1,4
2,8	12	93,2	1,2
3	24	183,5	2,3
3,2	36	271,1	3,4
3,4	44	326,4	4,1
3,6	40	292,4	3,7
3,8	27	194,5	2,4
4	31	220,2	2,8
4,2	39	273,1	3,4
4,4	26	179,6	2,2
4,6	27	183,9	2,3
4,8	66	443,6	5,5
5	77	510,7	6,4
5,2	79	517,1	6,5
5,4	89	575,0	7,2
5,6	97	618,7	7,7
5,8	94	592,0	7,4
6	89	553,5	6,9
6,2	92	565,2	7,1
6,4	100	606,9	7,6
6,6			
6,8			
7			
7,2			
7,4			
7,6			
7,8			
8			
8,2			
8,4			
8,6			
8,8			
9			
9,2			
9,4			
9,6			
9,8			
10			

Penetración: 1

Tipo: DPH (BORROS)

Fecha: 07-nov-03

Situación: P-1

E.D.A.R. TORREJÓN

DIAGRAMA PROFUNDIDAD - GOLPEO (cada 20 cm)

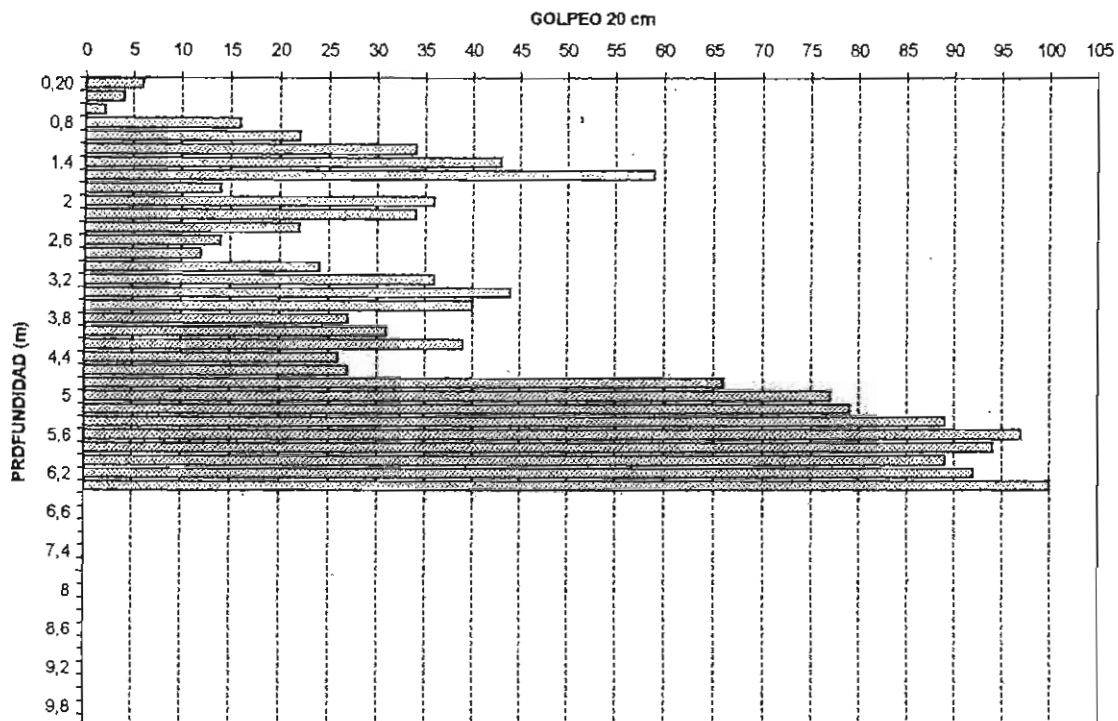
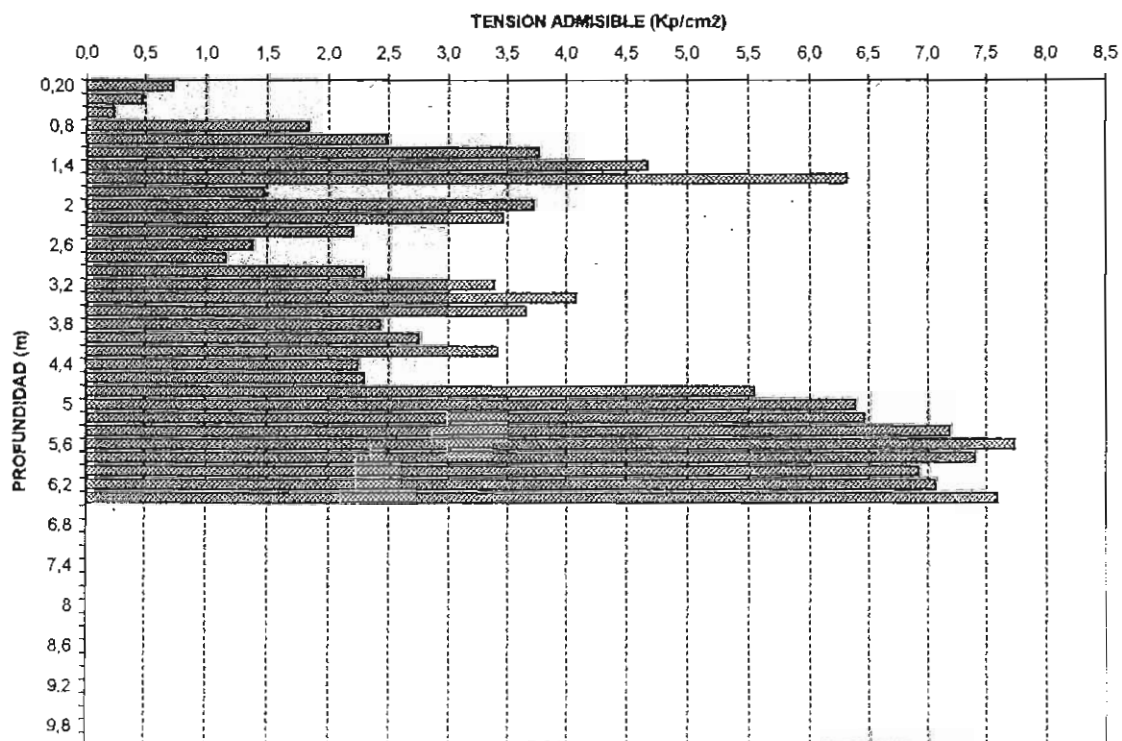


DIAGRAMA PROFUNDIDAD - TENSION ADMISIBLE (cada 20 cm)



Penetración: 2

Tipo: DPH (BORROS)

Fecha: 07-nov-03

Situación: P-2

E.D.A.R. TORREJÓN

Cota: 0,00

CALCULO DE CARGAS ADMISIBLES

PROFUNDIDAD (metros)	GOLPEO cada 20 cm	CARGA DINAMICA (Kp/cm ²)	CARGA ESTATICA (Kp/cm ²)
0,20	3	29,2	0,4
0,4	6	57,3	0,7
0,6	6	56,2	0,7
0,8	21	193,0	2,4
1	33	297,9	3,7
1,2	24	212,8	2,7
1,4	33	287,5	3,6
1,6	42	359,6	4,5
1,8	63	530,4	6,6
2	14	115,9	1,4
2,2	33	268,8	3,4
2,4	24	192,3	2,4
2,6	12	94,6	1,2
2,8	16	124,2	1,6
3	31	237,0	3,0
3,2	24	180,7	2,3
3,4	46	341,3	4,3
3,6	40	292,4	3,7
3,8	32	230,6	2,9
4	36	255,7	3,2
4,2	34	238,1	3,0
4,4	44	303,9	3,8
4,6	61	415,6	5,2
4,8	63	423,4	5,3
5	56	371,4	4,6
5,2	58	379,6	4,7
5,4	42	271,3	3,4
5,6	56	357,2	4,5
5,8	64	403,1	5,0
6	59	367,0	4,6
6,2	71	436,2	5,5
6,4	68	412,7	5,2
6,6	76	455,7	5,7
6,8	80	474,0	5,9
7	84	491,9	6,1
7,2	86	497,7	6,2
7,4	92	526,4	6,6
7,6	98	554,4	6,9
7,8	100	559,3	7,0
8			
8,2			
8,4			
8,6			
8,8			
9			
9,2			
9,4			
9,6			
9,8			
10			

Penetración: 2

Tipo: DPH (BORROS)

Fecha: 07-nov-03

Situación: P-2

E.D.A.R. TORREJÓN

DIAGRAMA PROFUNDIDAD - GOLPEO (cada 20 cm)

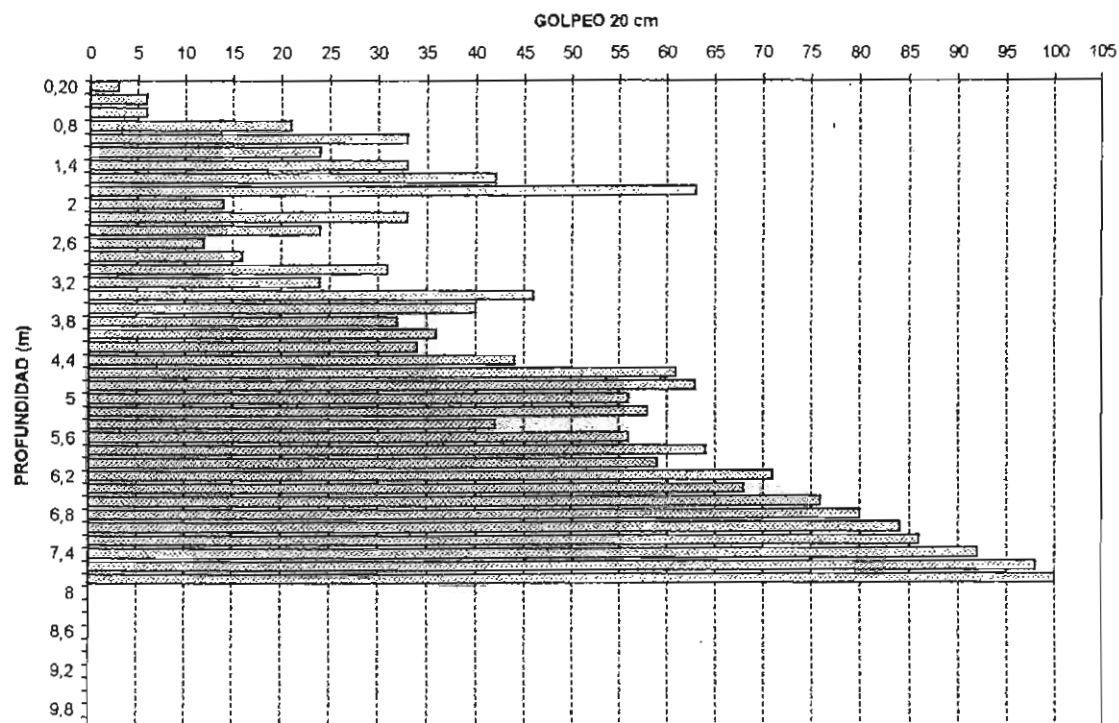
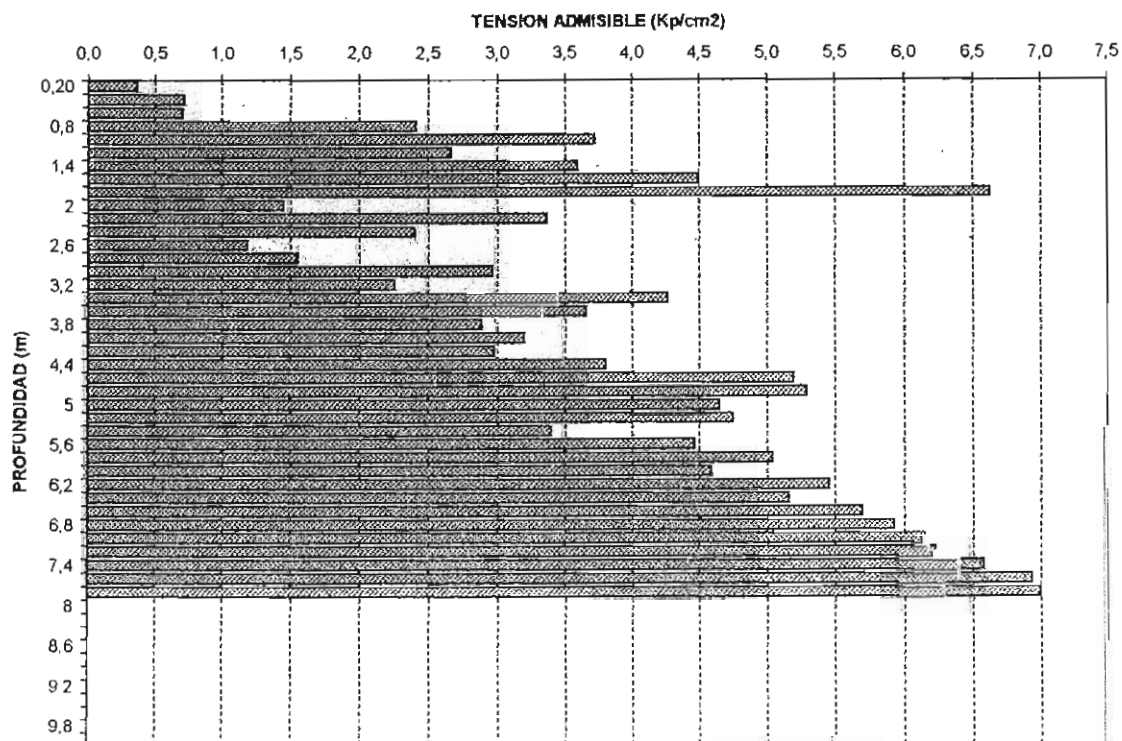


DIAGRAMA PROFUNDIDAD - TENSION ADMISIBLE (cada 20 cm)



Penetración: 3

Tipo: DPH (BORROS)

Fecha: 06-nov-03

Situación: P-3

E.D.A.R. TORREJÓN

Cota: 0,00

CALCULO DE CARGAS ADMISIBLES

PROFUNDIDAD (metros)	GOLPEO cada 20 cm	CARGA DINAMICA (Kp/cm ²)	CARGA ESTATICA (Kp/cm ²)
0,20	2	19,5	0,2
0,4	4	38,2	0,5
0,6	2	18,7	0,2
0,8	6	55,2	0,7
1	16	144,4	1,8
1,2	18	159,6	2,0
1,4	24	209,1	2,6
1,6	36	308,3	3,9
1,8	22	185,2	2,3
2	26	215,3	2,7
2,2	27	219,9	2,7
2,4	28	224,4	2,8
2,6	51	402,3	5,0
2,8	22	170,8	2,1
3	16	122,3	1,5
3,2	18	135,6	1,7
3,4	22	163,2	2,0
3,6	6	43,9	0,5
3,8	7	50,4	0,6
4	6	42,6	0,5
4,2	4	28,0	0,4
4,4	8	55,3	0,7
4,6	26	177,1	2,2
4,8	24	161,3	2,0
5	24	159,2	2,0
5,2	42	274,9	3,4
5,4	46	297,2	3,7
5,6	48	306,2	3,8
5,8	53	333,8	4,2
6	53	329,6	4,1
6,2	61	374,7	4,7
6,4	61	370,2	4,6
6,6	58	347,8	4,3
6,8	57	337,7	4,2
7	90	527,0	6,6
7,2	100	578,8	7,2
7,4			
7,6			
7,8			
8			
8,2			
8,4			
8,6			
8,8			
9			
9,2			
9,4			
9,6			
9,8			
10			

Penetración: 3

Tipo: DPH (BORROS)

Fecha: 06-nov-03

Situación: P-3

E.D.A.R. TORREJÓN

DIAGRAMA PROFUNDIDAD - GOLPEO (cada 20 cm)

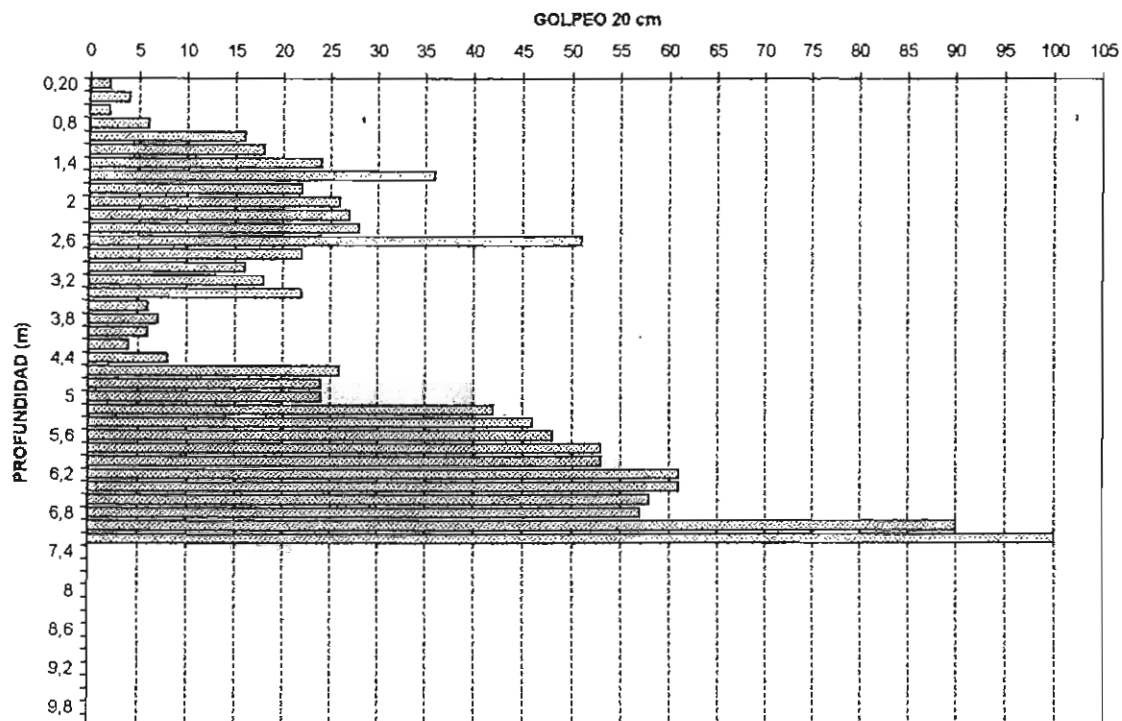
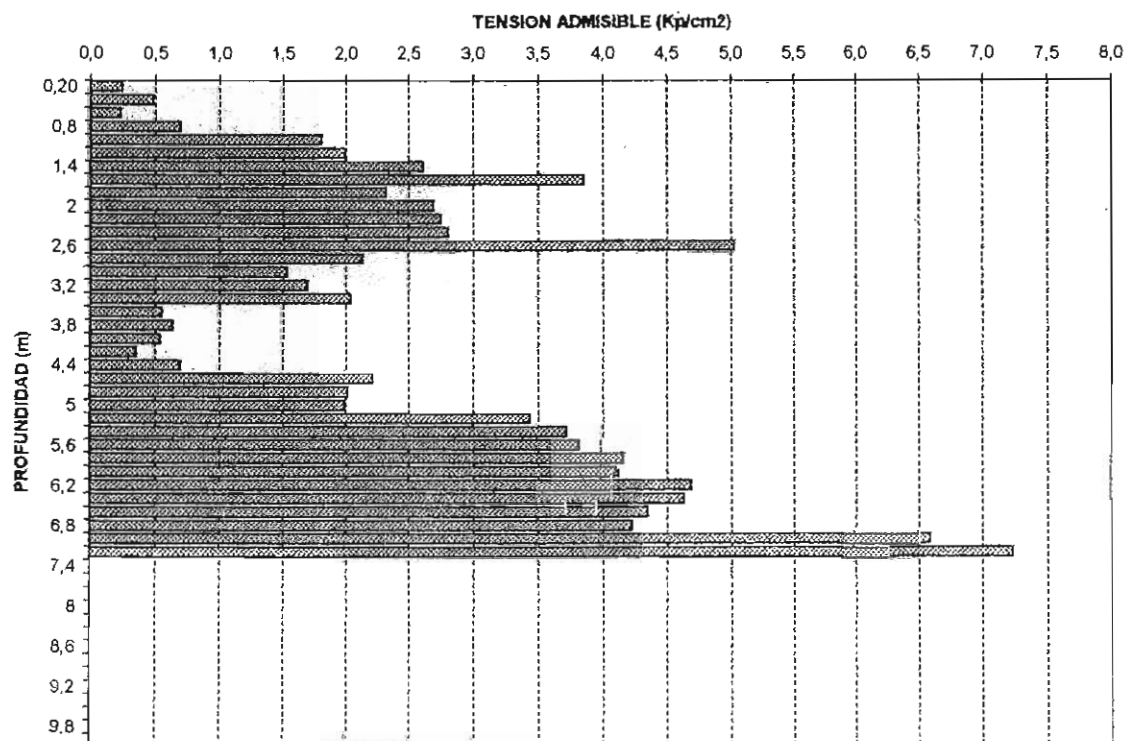


DIAGRAMA PROFUNDIDAD - TENSION ADMISIBLE (cada 20 cm)



Penetración: 4

Tipo: DPH (BORROS)

Fecha: 06-nov-03

Situación: P-4

E.D.A.R. TORREJÓN

Cota: 0,00

CALCULO DE CARGAS ADMISIBLES

PROFUNDIDAD (metros)	GOLPEO cada 20 cm	CARGA DINAMICA (Kp/cm ²)	CARGA ESTATICA (Kp/cm ²)
0,20	3	29,2	0,4
0,4	2	19,1	0,2
0,6	2	18,7	0,2
0,8	4	36,8	0,5
1	18	162,5	2,0
1,2	19	168,5	2,1
1,4	20	174,2	2,2
1,6	19	162,7	2,0
1,8	24	202,0	2,5
2	52	430,5	5,4
2,2	56	456,1	5,7
2,4	27	216,4	2,7
2,6	36	283,9	3,5
2,8	38	295,1	3,7
3	12	91,8	1,1
3,2	43	323,8	4,0
3,4	41	304,2	3,8
3,6	16	117,0	1,5
3,8	17	122,5	1,5
4	26	184,7	2,3
4,2	28	196,1	2,5
4,4	43	297,0	3,7
4,6	31	211,2	2,6
4,8	49	329,3	4,1
5	65	431,1	5,4
5,2	65	425,4	5,3
5,4	67	432,9	5,4
5,6	61	389,1	4,9
5,8	73	459,7	5,7
6	83	516,2	6,5
6,2	83	509,9	6,4
6,4	91	552,2	6,9
6,6	100	599,6	7,5
6,8			
7			
7,2			
7,4			
7,6			
7,8			
8			
8,2			
8,4			
8,6			
8,8			
9			
9,2			
9,4			
9,6			
9,8			
10			

Penetración: 4

Tipo: DPH (BORROS)

Fecha: 06-nov-03

Situación: P-4

E.D.A.R. TORREJÓN

DIAGRAMA PROFUNDIDAD - GOLPEO (cada 20 cm)

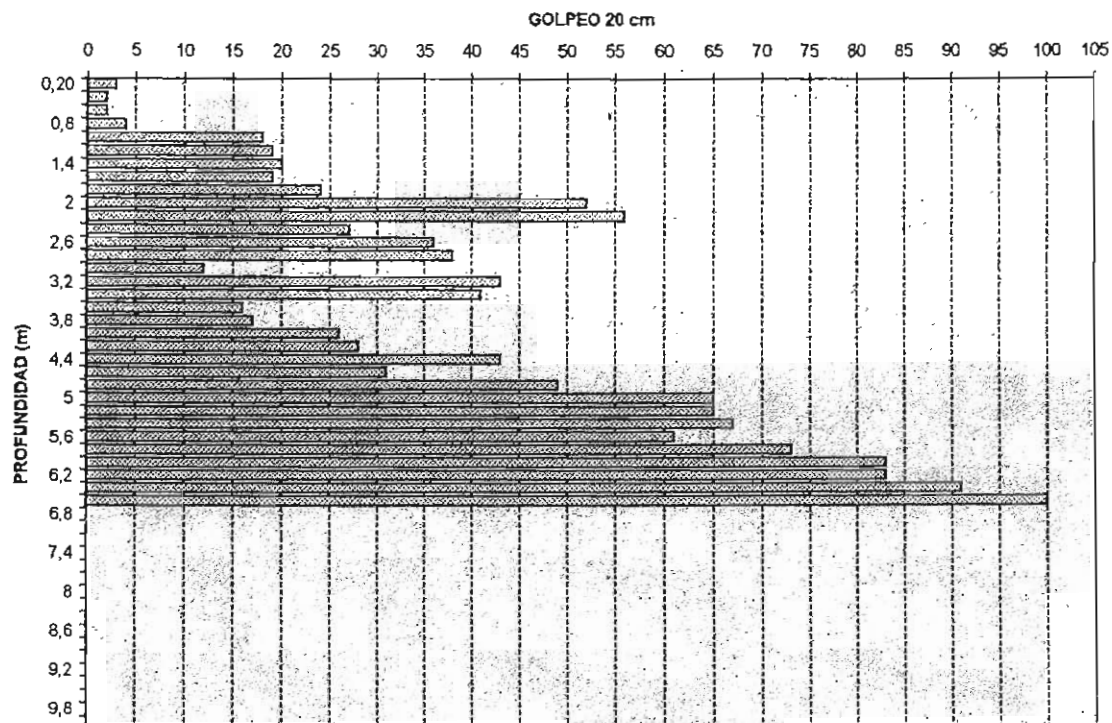
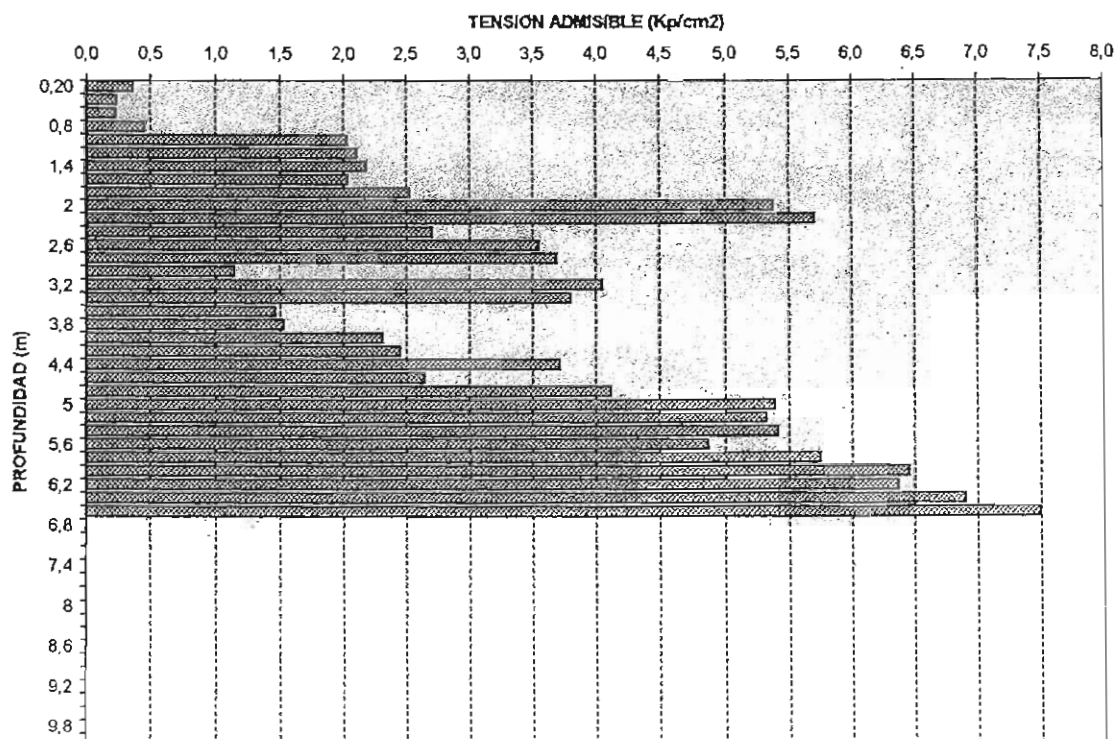


DIAGRAMA PROFUNDIDAD - TENSION ADMISIBLE (cada 20 cm)



Penetración: 5

Tipo: DPH (BORROS)

Fecha: 06-nov-03

Situación: P-5

E.D.A.R. TORREJÓN

Cota: 0,00

CALCULO DE CARGAS ADMISIBLES

PROFUNDIDAD (metros)	GOLPEO cada 20 cm	CARGA DINAMICA (Kp/cm ²)	CARGA ESTATICA (Kp/cm ²)
0,20	4	38,9	0,5
0,4	6	57,3	0,7
0,6	2	18,7	0,2
0,8	12	110,3	1,4
1	26	234,7	2,9
1,2	35	310,3	3,9
1,4	68	592,4	7,4
1,6	53	453,8	5,7
1,8	10	84,2	1,1
2	36	298,0	3,7
2,2	35	285,0	3,6
2,4	22	176,3	2,2
2,6	12	94,6	1,2
2,8	13	100,9	1,3
3	27	206,4	2,6
3,2	43	323,8	4,0
3,4	31	230,0	2,9
3,6	26	190,1	2,4
3,8	37	266,6	3,3
4	39	277,0	3,5
4,2	25	175,1	2,2
4,4	28	193,4	2,4
4,6	34	231,6	2,9
4,8	61	410,0	5,1
5	57	378,0	4,7
5,2	53	346,9	4,3
5,4	58	374,7	4,7
5,6	72	459,2	5,7
5,8	68	428,3	5,4
6	77	478,9	6,0
6,2	78	479,2	6,0
6,4	81	491,6	6,1
6,6	82	491,7	6,1
6,8	80	474,0	5,9
7	83	486,0	6,1
7,2	95	549,8	6,9
7,4	74	423,4	5,3
7,6	92	520,4	6,5
7,8	97	542,6	6,8
8	100	553,2	6,9
8,2			
8,4			
8,6			
8,8			
9			
9,2			
9,4			
9,6			
9,8			
10			

Penetración: 5

Tipo: DPH (BORROS)

Fecha: 06-nov-03

Situación: P-5

E.D.A.R. TORREJÓN

DIAGRAMA PROFUNDIDAD - GOLPEO (cada 20 cm)

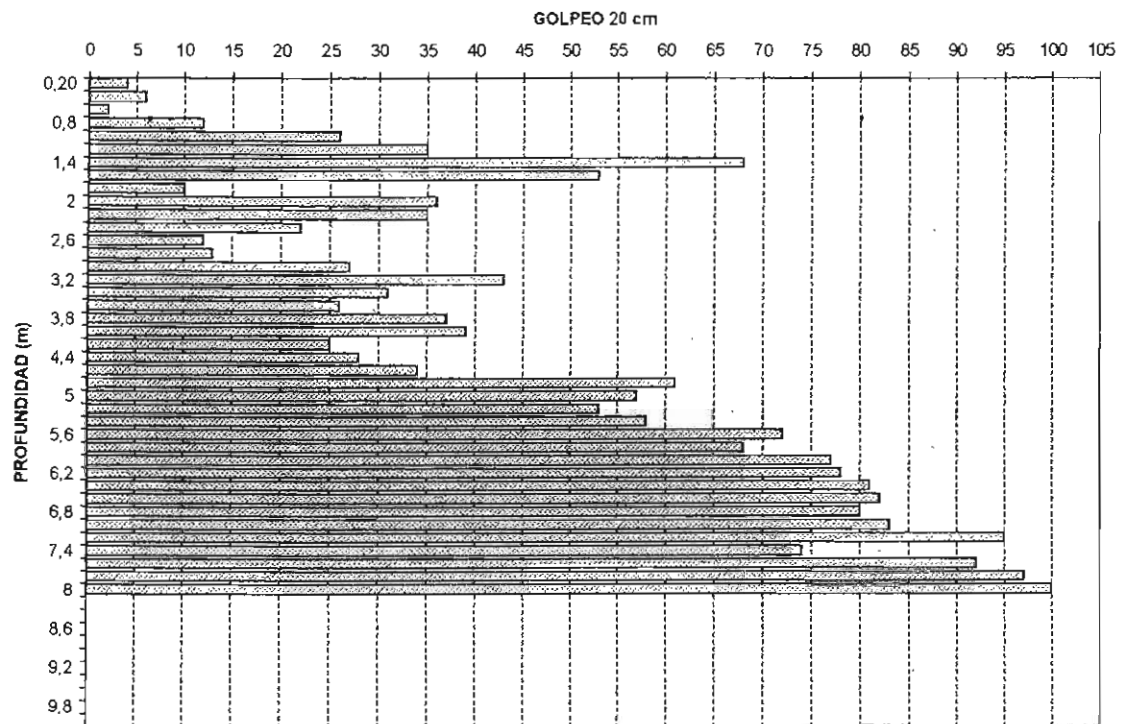
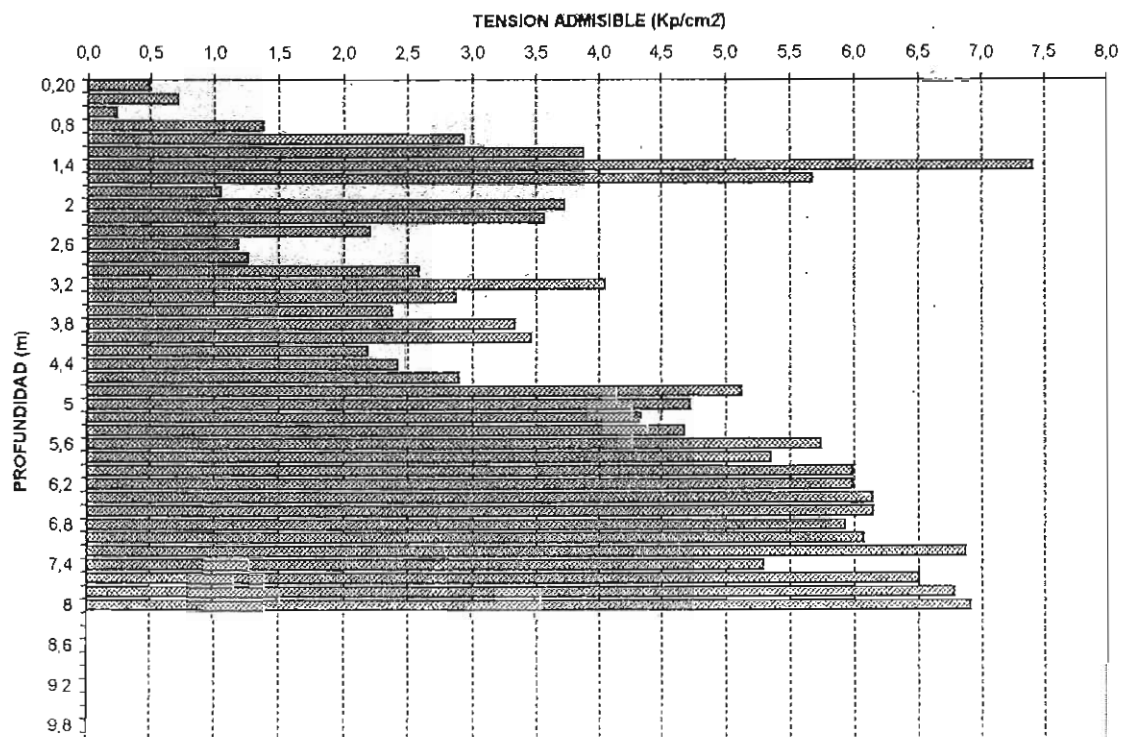


DIAGRAMA PROFUNDIDAD - TENSION ADMISIBLE (cada 20 cm)



Penetración: 6

Tipo: DPH (BORROS)

Fecha: 06-nov-03

Situación: P-6

E.D.A.R. TORREJÓN

Cota: 0,00

CALCULO DE CARGAS ADMISIBLES

PROFUNDIDAD (metros)	GOLPEO cada 20 cm	CARGA DINAMICA (Kp/cm ²)	CARGA ESTATICA (Kp/cm ²)
0,20	2	19,5	0,2
0,4	4	38,2	0,5
0,6	3	28,1	0,4
0,8	3	27,6	0,3
1	21	189,6	2,4
1,2	16	141,9	1,8
1,4	14	122,0	1,5
1,6	13	111,3	1,4
1,8	13	109,4	1,4
2	17	140,7	1,8
2,2	22	179,2	2,2
2,4	33	264,5	3,3
2,6	65	512,7	6,4
2,8	63	489,2	6,1
3	31	237,0	3,0
3,2	38	286,2	3,6
3,4	43	319,0	4,0
3,6	51	372,8	4,7
3,8	68	490,0	6,1
4	100	710,3	8,9
4,2	35	245,1	3,1
4,4	38	262,5	3,3
4,6	41	279,3	3,5
4,8	53	356,2	4,5
5	58	384,7	4,8
5,2	68	445,1	5,6
5,4	71	458,7	5,7
5,6	73	465,6	5,8
5,8	78	491,2	6,1
6	99	615,7	7,7
6,2	69	423,9	5,3
6,4	85	515,8	6,4
6,6	83	497,7	6,2
6,8	90	533,2	6,7
7	93	544,6	6,8
7,2	91	526,7	6,6
7,4	100	572,1	7,2
7,6			
7,8			
8			
8,2			
8,4			
8,6			
8,8			
9			
9,2			
9,4			
9,6			
9,8			
10			

Penetración: 6

Tipo: DPH (BORROS)

Fecha: 06-nov-03

Situación: P-6

E.D.A.R. TORREJÓN

DIAGRAMA PROFUNDIDAD - GOLPEO (cada 20 cm)

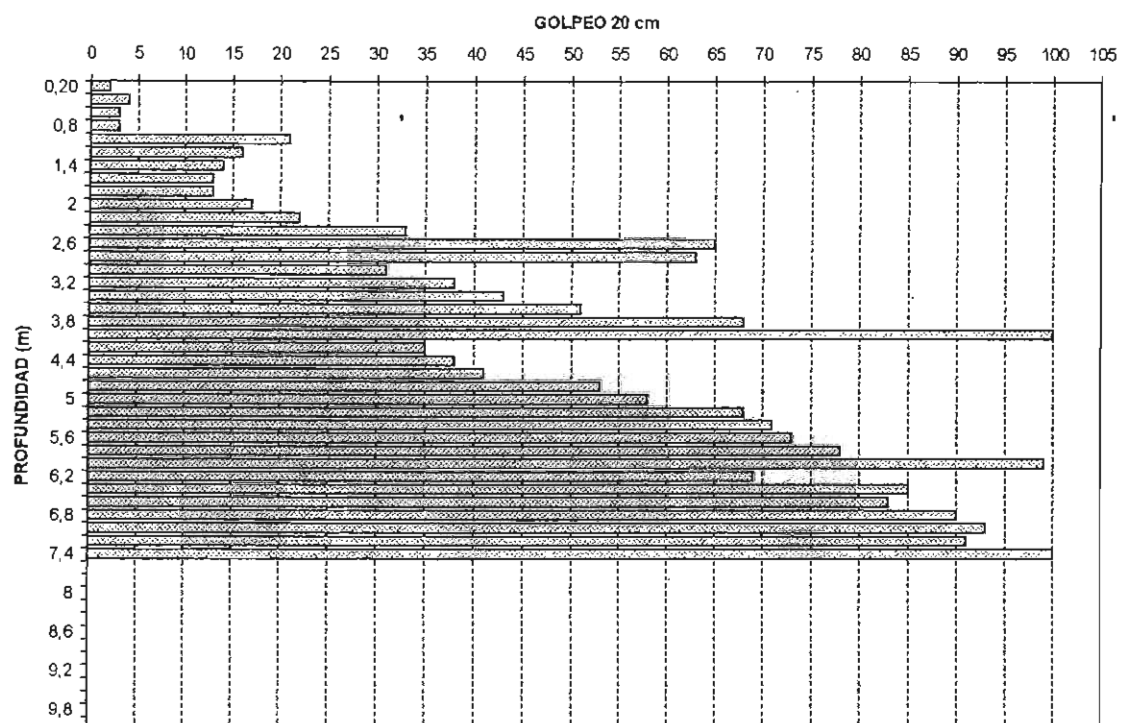
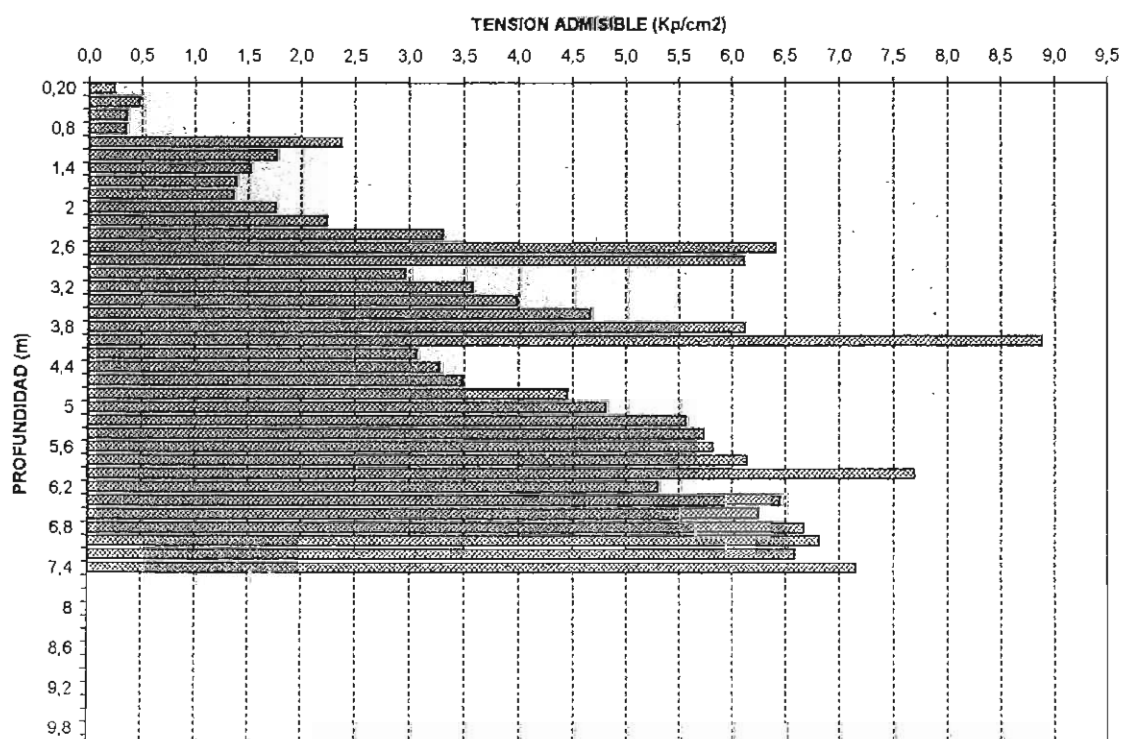


DIAGRAMA PROFUNDIDAD - TENSION ADMISIBLE (cada 20 cm)



Penetración: 7

Tipo: DPH (BORROS)

Fecha: 06-nov-03

Situación: P-7

E.D.A.R. TORREJÓN

Cota: 0,00

CALCULO DE CARGAS ADMISIBLES

PROFUNDIDAD (metros)	GOLPEO cada 20 cm	CARGA DINAMICA (Kp/cm ²)	CARGA ESTATICA (Kp/cm ²)
0,20	1	9,7	0,1
0,4	2	19,1	0,2
0,6	3	28,1	0,4
0,8	2	18,4	0,2
1	4	36,1	0,5
1,2	7	62,1	0,8
1,4	35	304,9	3,8
1,6	16	137,0	1,7
1,8	12	101,0	1,3
2	17	140,7	1,8
2,2	23	187,3	2,3
2,4	26	208,4	2,6
2,6	65	512,7	6,4
2,8	27	209,7	2,6
3	28	214,1	2,7
3,2	33	248,5	3,1
3,4	34	252,3	3,2
3,6	45	329,0	4,1
3,8	48	345,9	4,3
4	43	305,4	3,8
4,2	51	357,2	4,5
4,4	68	469,7	5,9
4,6	63	429,2	5,4
4,8	61	410,0	5,1
5	58	384,7	4,8
5,2	68	445,1	5,6
5,4	71	458,7	5,7
5,6	100	637,8	8,1
5,8	100	629,8	7,9
6			
6,2			
6,4			
6,6			
6,8			
7			
7,2			
7,4			
7,6			
7,8			
8			
8,2			
8,4			
8,6			
8,8			
9			
9,2			
9,4			
9,6			
9,8			
10			

Penetración: 7

Tipo: DPH (BORROS)

Fecha: 06-nov-03

Situación: P-7

E.D.A.R. TORREJÓN

DIAGRAMA PROFUNDIDAD - GOLPEO (cada 20 cm)

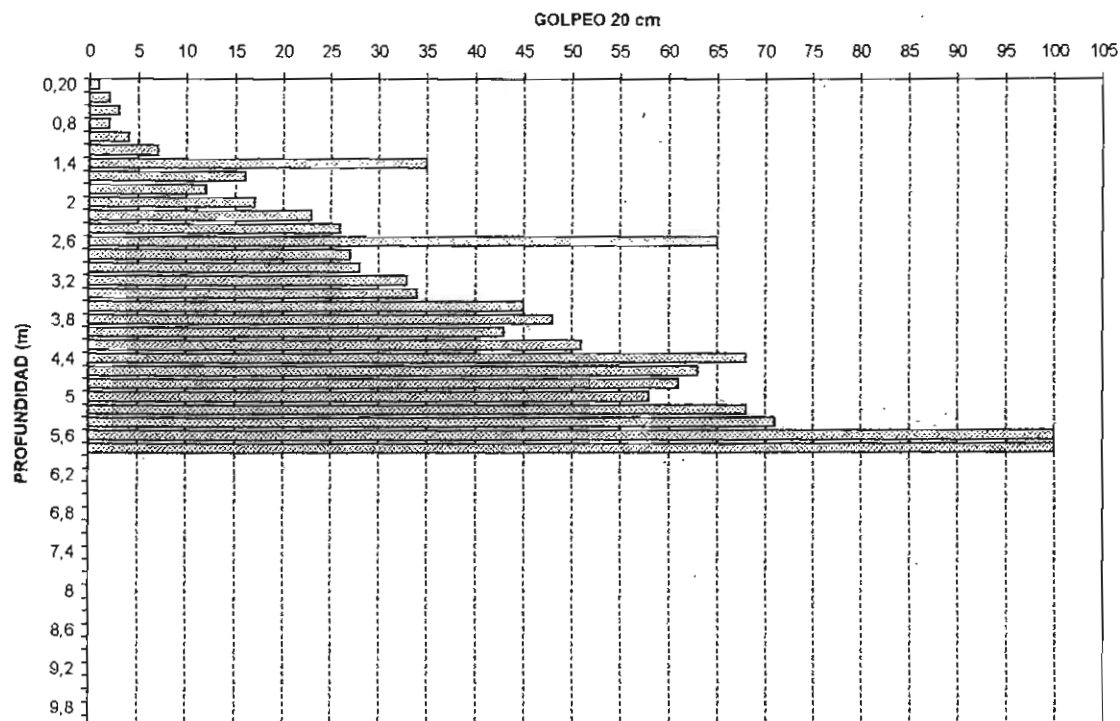
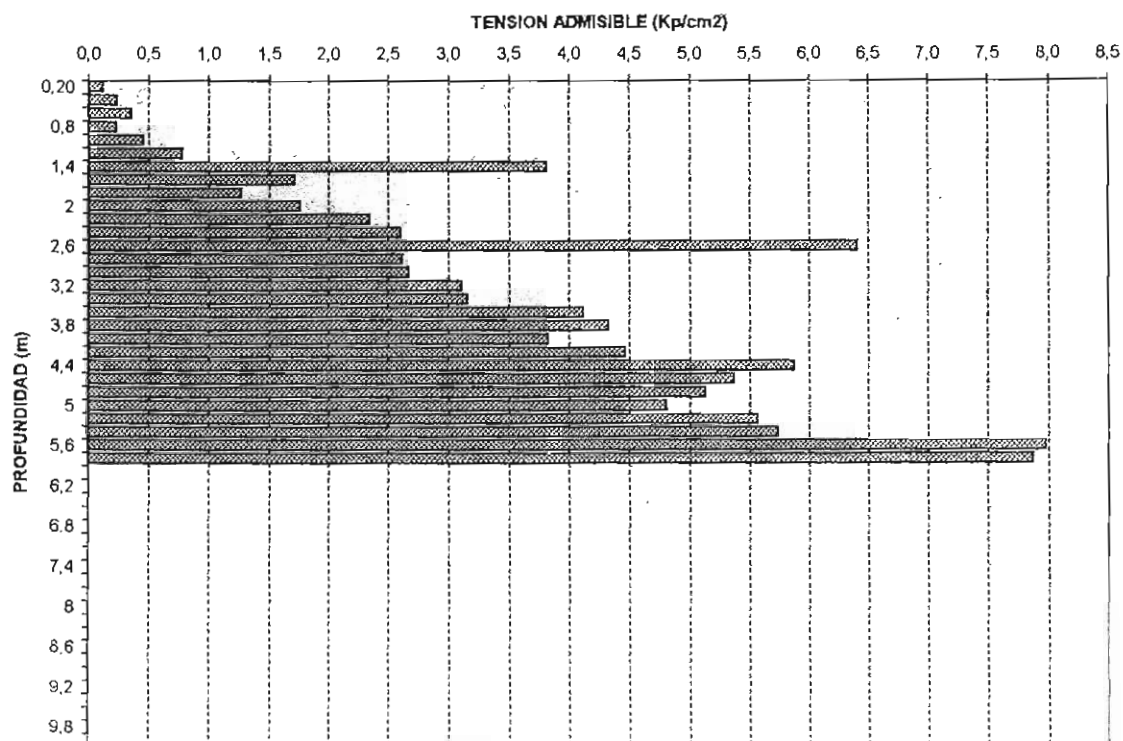


DIAGRAMA PROFUNDIDAD - TENSION ADMISIBLE (cada 20 cm)



Penetración: 8

Tipo: DPH (BORROS)

Fecha: 06-nov-03

Situación: P-8

E.D.A.R. TORREJÓN

Cota: 0,00

CALCULO DE CARGAS ADMISIBLES

PROFUNDIDAD (metros)	GOLPEO cada 20 cm	CARGA DINAMICA (Kp/cm ²)	CARGA ESTATICA (Kp/cm ²)
0,20	3	29,2	0,4
0,4	4	38,2	0,5
0,6	5	46,8	0,6
0,8	11	101,1	1,3
1	13	117,3	1,5
1,2	17	150,7	1,9
1,4	21	182,9	2,3
1,6	45	385,3	4,8
1,8	65	547,2	6,8
2	13	107,6	1,3
2,2	14	114,0	1,4
2,4	16	128,2	1,6
2,6	17	134,1	1,7
2,8	22	170,8	2,1
3	28	214,1	2,7
3,2	39	293,7	3,7
3,4	41	304,2	3,8
3,6	26	190,1	2,4
3,8	21	151,3	1,9
4	21	149,2	1,9
4,2	23	161,1	2,0
4,4	25	172,7	2,2
4,6	27	183,9	2,3
4,8	41	275,6	3,4
5	65	431,1	5,4
5,2	66	432,0	5,4
5,4	58	374,7	4,7
5,6	75	478,4	6,0
5,8	100	629,8	7,9
6	100	622,0	7,8
6,2			
6,4			
6,6			
6,8			
7			
7,2			
7,4			
7,6			
7,8			
8			
8,2			
8,4			
8,6			
8,8			
9			
9,2			
9,4			
9,6			
9,8			
10			

Penetración: 8

Tipo: DPH (BORROS)

Fecha: 06-nov-03

Situación: P-8

E.D.A.R. TORREJÓN

DIAGRAMA PROFUNDIDAD - GOLPEO (cada 20 cm)

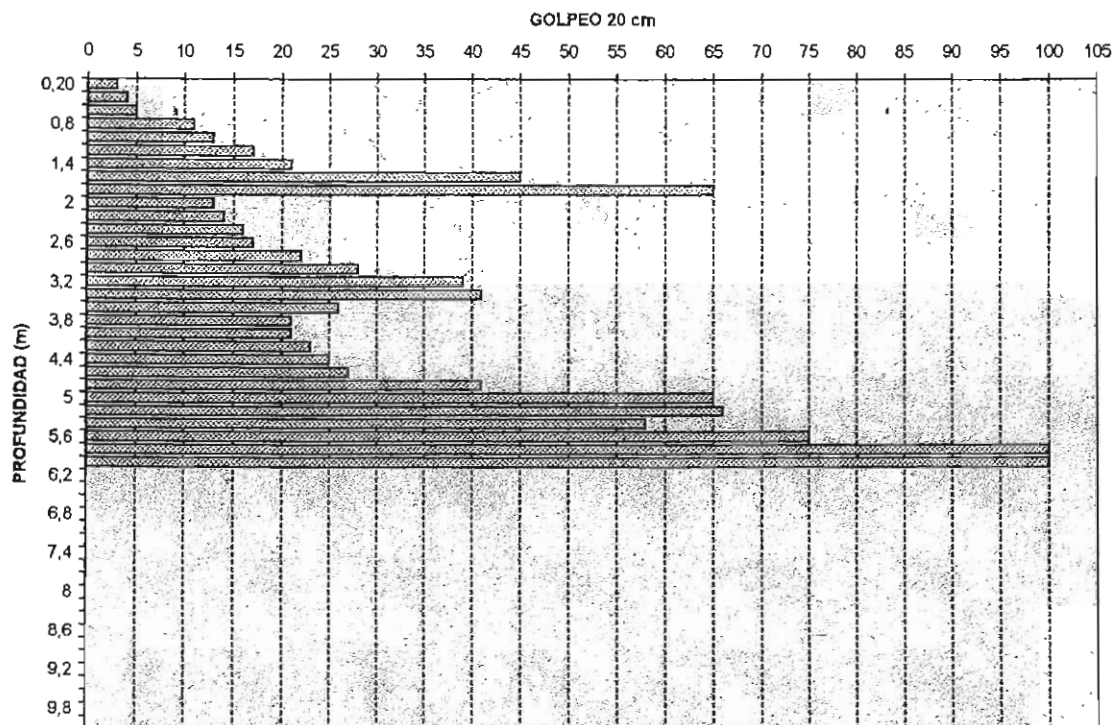
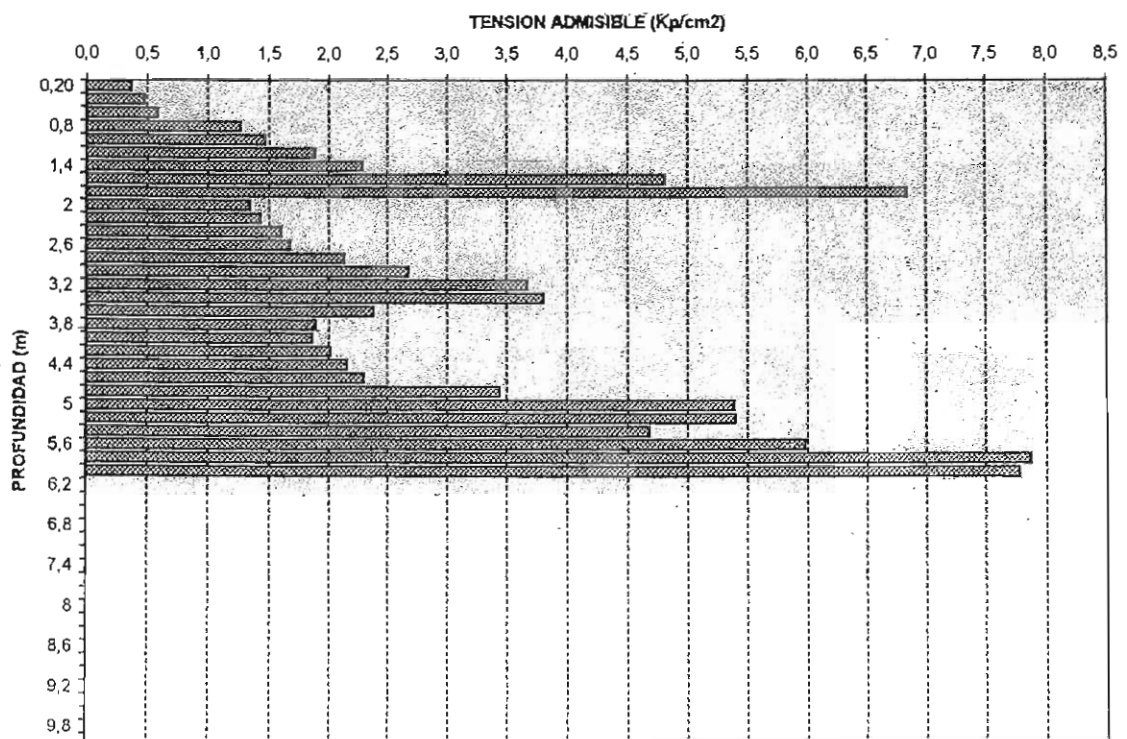


DIAGRAMA PROFUNDIDAD - TENSION ADMISIBLE (cada 20 cm)



Penetración: 9

Tipo: DPH (BORROS)

Fecha: 06-nov-03

Situación: P-9

E.D.A.R. TORREJÓN

Cota: 0,00

CALCULO DE CARGAS ADMISIBLES

PROFUNDIDAD (metros)	GOLPEO cada 20 cm	CARGA DINAMICA (Kp/cm ²)	CARGA ESTATICA (Kp/cm ²)
0,20	2	19,5	0,2
0,4	3	28,6	0,4
0,6	7	65,6	0,8
0,8	15	137,9	1,7
1	24	216,6	2,7
1,2	31	274,9	3,4
1,4	42	365,9	4,6
1,6	46	393,9	4,9
1,8	26	218,9	2,7
2	32	264,9	3,3
2,2	14	114,0	1,4
2,4	18	144,2	1,8
2,6	22	173,5	2,2
2,8	41	318,4	4,0
3	37	282,9	3,5
3,2	26	195,8	2,4
3,4	28	207,7	2,6
3,6	39	285,1	3,6
3,8	44	317,0	4,0
4	37	262,8	3,3
4,2	52	364,2	4,6
4,4	41	283,2	3,5
4,6	24	163,5	2,0
4,8	36	242,0	3,0
5	49	325,0	4,1
5,2	52	340,3	4,3
5,4	63	407,0	5,1
5,6	59	376,3	4,7
5,8	64	403,1	5,0
6	66	410,5	5,1
6,2	69	423,9	5,3
6,4	76	461,2	5,8
6,6	80	479,7	6,0
6,8	79	468,1	5,9
7	86	503,6	6,3
7,2	89	515,1	6,4
7,4	92	526,4	6,6
7,6	97	548,7	6,9
7,8	100	559,3	7,0
8			
8,2			
8,4			
8,6			
8,8			
9			
9,2			
9,4			
9,6			
9,8			
10			

Penetración: 9

Tipo: DPH (BORROS)

Fecha: 06-nov-03

Situación: P-9

E.D.A.R. TORREJÓN

DIAGRAMA PROFUNDIDAD - GOLPEO (cada 20 cm)

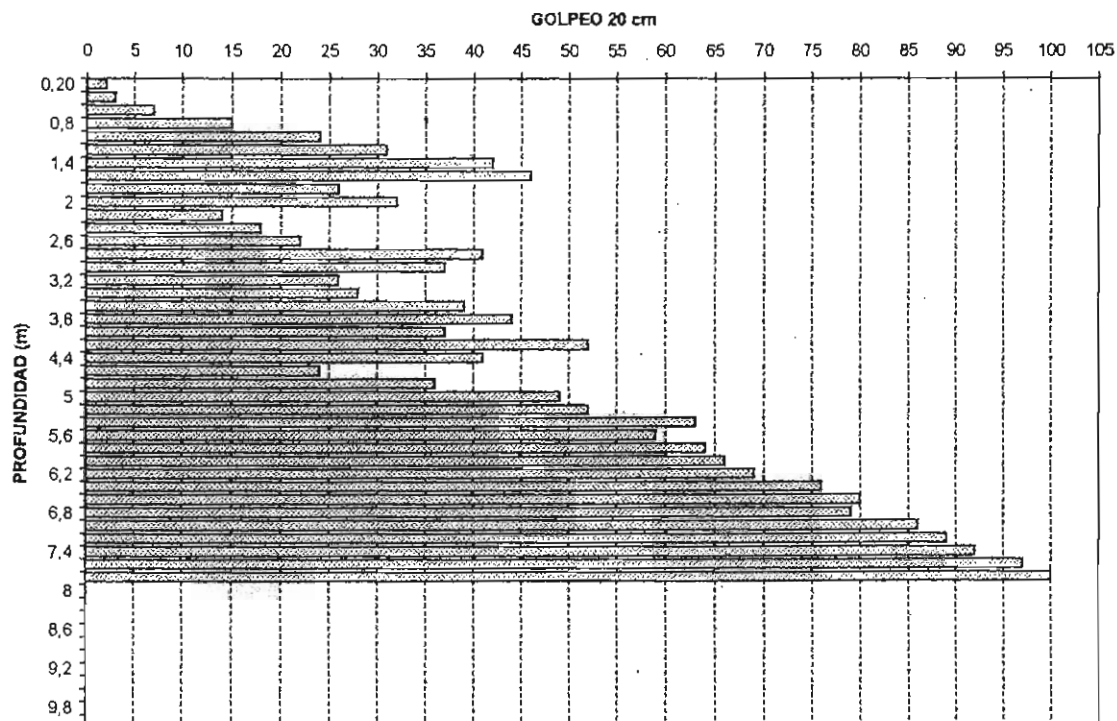
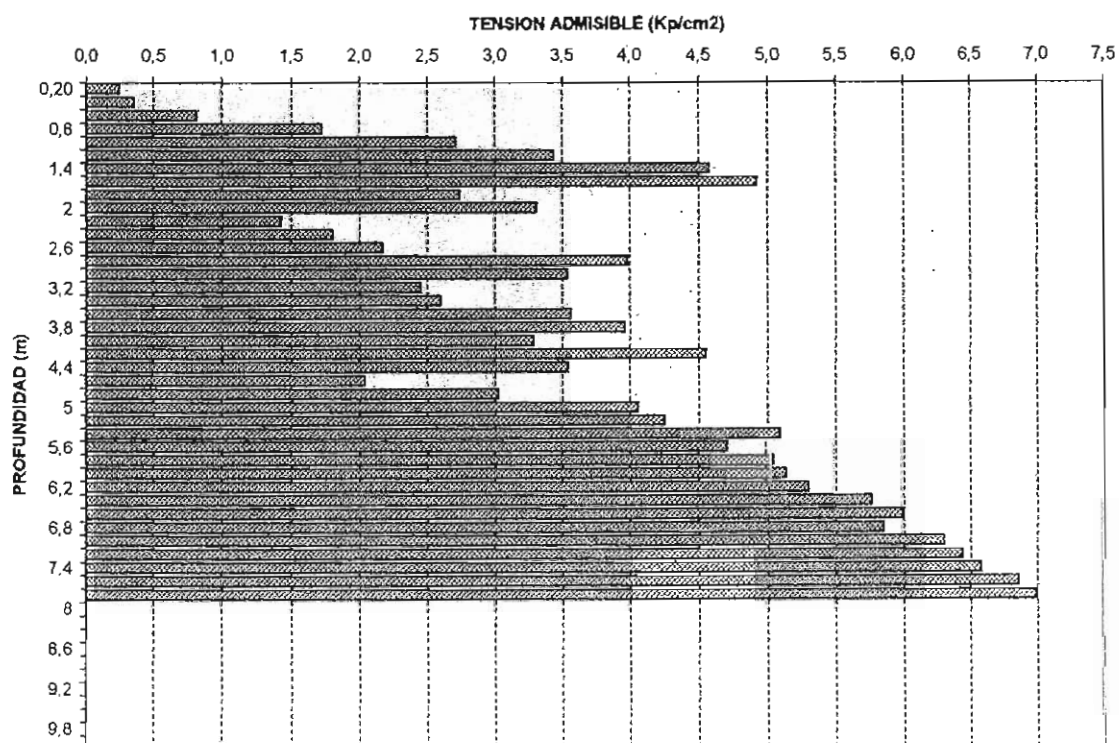


DIAGRAMA PROFUNDIDAD - TENSION ADMISIBLE (cada 20 cm)



Penetración: 10
Tipo: DPH (BORROS)
Fecha: 06-nov-03
Situación: P-10
E.D.A.R. TORREJÓN
Cota: 0,00
CALCULO DE CARGAS ADMISIBLES

PROFUNDIDAD (metros)	GOLPEO cada 20 cm	CARGA DINAMICA (Kp/cm ²)	CARGA ESTATICA (Kp/cm ²)
0,20	3	29,2	0,4
0,4	4	38,2	0,5
0,6	7	65,6	0,8
0,8	16	147,1	1,8
1	25	225,7	2,8
1,2	14	124,1	1,6
1,4	33	287,5	3,6
1,6	24	205,5	2,6
1,8	42	353,6	4,4
2	26	215,3	2,7
2,2	29	236,2	3,0
2,4	34	272,5	3,4
2,6	51	402,3	5,0
2,8	26	201,9	2,5
3	38	290,6	3,6
3,2	41	308,8	3,9
3,4	39	289,3	3,6
3,6	43	314,4	3,9
3,8	16	115,3	1,4
4	24	170,5	2,1
4,2	44	308,2	3,9
4,4	53	366,1	4,6
4,6	41	279,3	3,5
4,8	44	295,7	3,7
5	52	344,9	4,3
5,2	44	288,0	3,6
5,4	46	297,2	3,7
5,6	44	280,6	3,5
5,8	59	371,6	4,6
6	60	373,2	4,7
6,2	63	387,0	4,8
6,4	59	358,0	4,5
6,6	62	371,7	4,6
6,8	69	408,8	5,1
7	77	450,9	5,6
7,2	82	474,6	5,9
7,4	86	492,0	6,2
7,6	91	514,8	6,4
7,8	98	548,2	6,9
8	100	553,2	6,9
8,2			
8,4			
8,6			
8,8			
9			
9,2			
9,4			
9,6			
9,8			
10			

Penetración: 10

Tipo: DPH (BORROS)

Fecha: 06-nov-03

Situación: P-10

E.D.A.R. TORREJÓN

DIAGRAMA PROFUNDIDAD - GOLPEO (cada 20 cm)

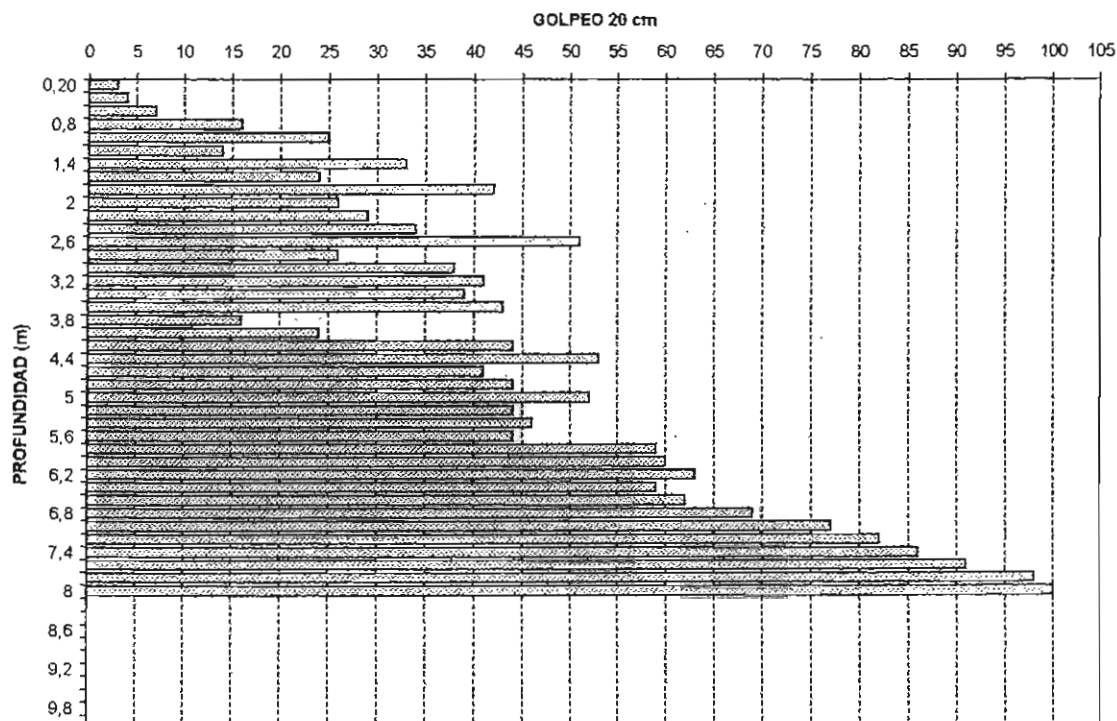
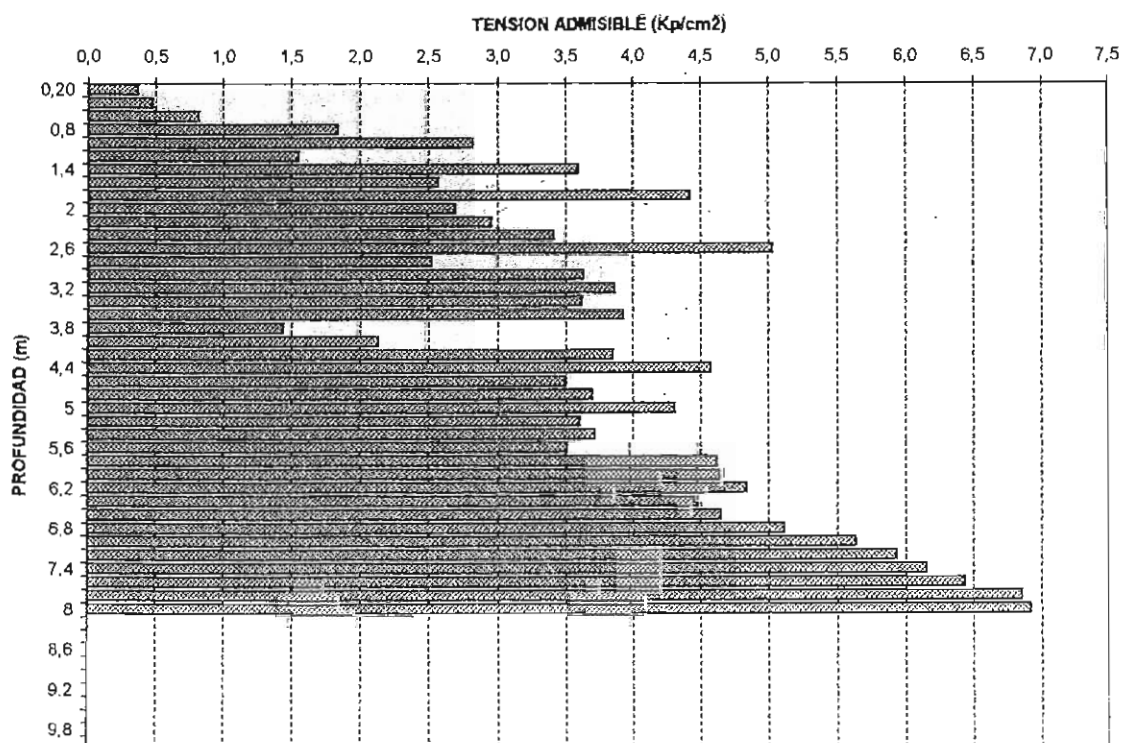


DIAGRAMA PROFUNDIDAD - TENSION ADMISIBLE (cada 20 cm)



Penetración: 11

Tipo: DPH (BORROS)

Fecha: 06-nov-03

Situación: P-11

E.D.A.R. TORREJÓN

Cota: 0,00

CALCULO DE CARGAS ADMISIBLES

PROFUNDIDAD (metros)	GOLPEO cada 20-cm	CARGA DINAMICA (Kp/cm ²)	CARGA ESTATICA (Kp/cm ²)
0,20	2	19,5	0,2
0,4	4	38,2	0,5
0,6	7	65,6	0,8
0,8	16	147,1	1,8
1	25	225,7	2,8
1,2	42	372,4	4,7
1,4	34	296,2	3,7
1,6	26	222,6	2,8
1,8	22	185,2	2,3
2	16	132,5	1,7
2,2	41	333,9	4,2
2,4	36	288,5	3,6
2,6	27	213,0	2,7
2,8	29	225,2	2,8
3	32	244,7	3,1
3,2	41	308,8	3,9
3,4	19	141,0	1,8
3,6	22	160,8	2,0
3,8	50	360,3	4,5
4	42	298,3	3,7
4,2	38	266,1	3,3
4,4	47	324,6	4,1
4,6	51	347,4	4,3
4,8	49	329,3	4,1
5	38	252,0	3,2
5,2	44	288,0	3,6
5,4	50	323,0	4,0
5,6	52	331,7	4,1
5,8	49	308,6	3,9
6	61	379,4	4,7
6,2	59	362,4	4,5
6,4	66	400,5	5,0
6,6	72	431,7	5,4
6,8	69	408,8	5,1
7	81	474,3	5,9
7,2	79	457,2	5,7
7,4	88	503,5	6,3
7,6	86	486,5	6,1
7,8	91	509,0	6,4
8	98	542,1	6,8
8,2	100	547,1	6,8
8,4			
8,6			
8,8			
9			
9,2			
9,4			
9,6			
9,8			
10			

Penetración: 11

Tipo: DPH (BORROS)

Fecha: 06-nov-03

Situación: P-11

E.D.A.R. TORREJÓN

DIAGRAMA PROFUNDIDAD - GOLPEO (cada 20 cm)

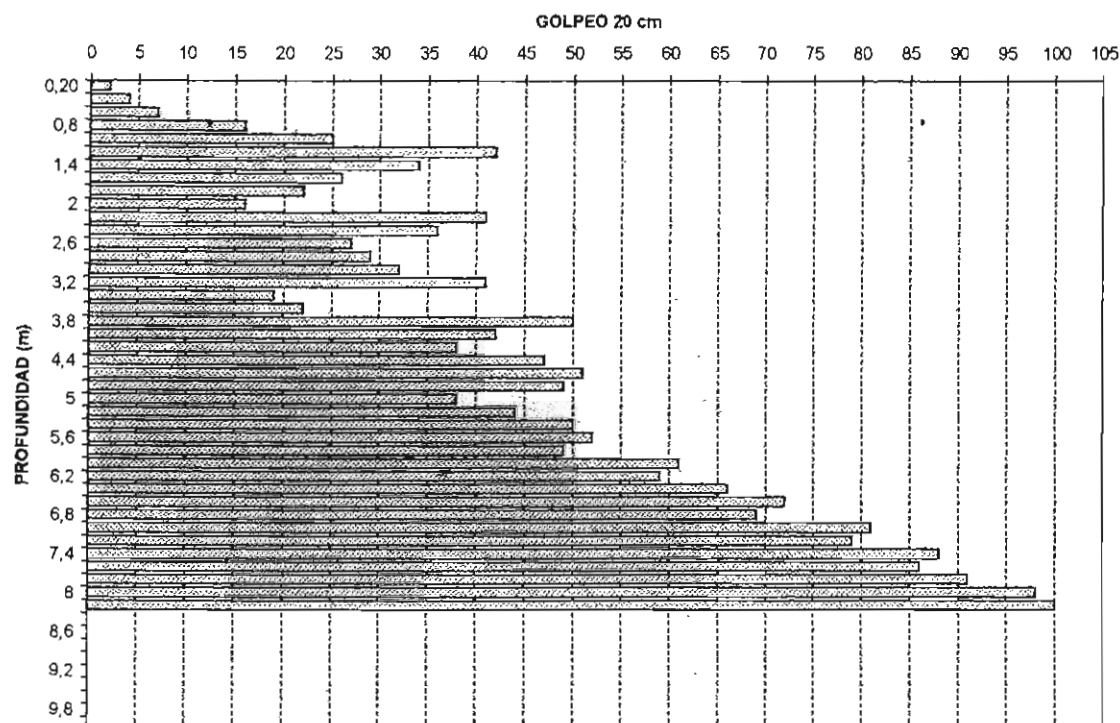
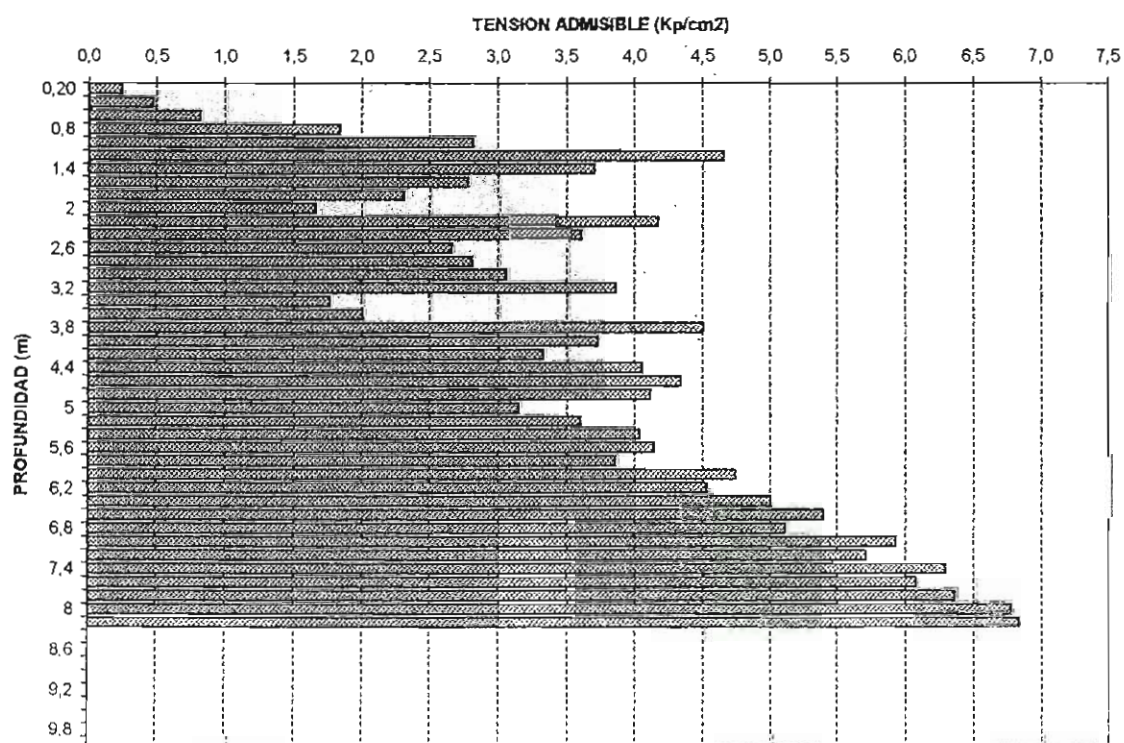


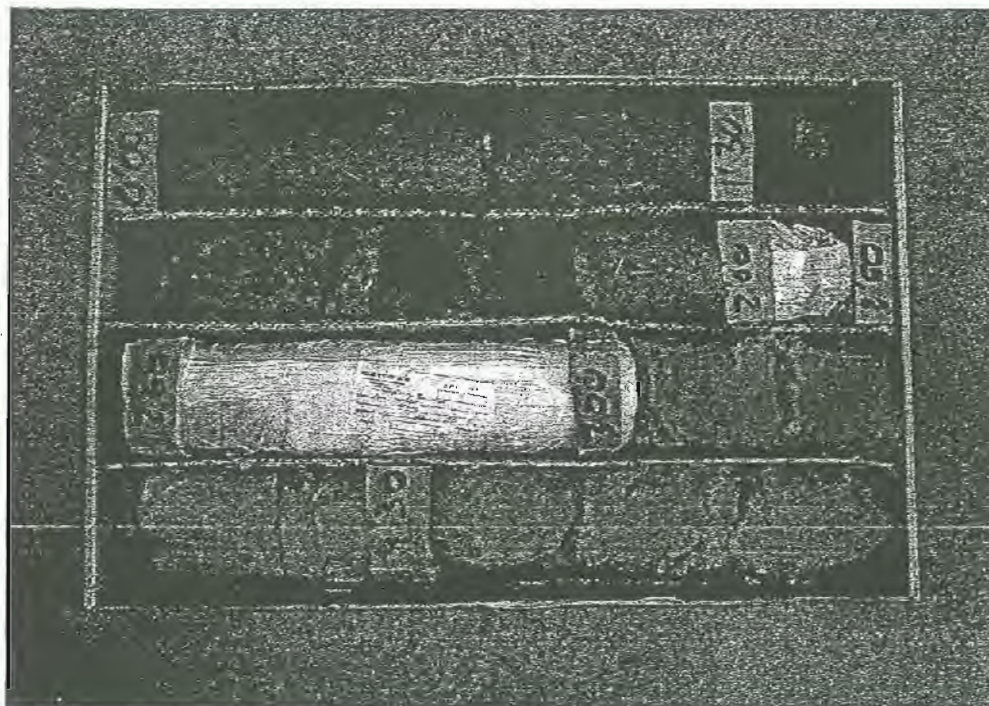
DIAGRAMA PROFUNDIDAD - TENSION ADMISIBLE (cada 20 cm)



2.5.- REPORTAJE FOTOGRAFICO

**REPORTAJE
FOTOGRAFICO
SONDEOS
S-1**

CAJA PORTATESTIGOS NÚMERO 1

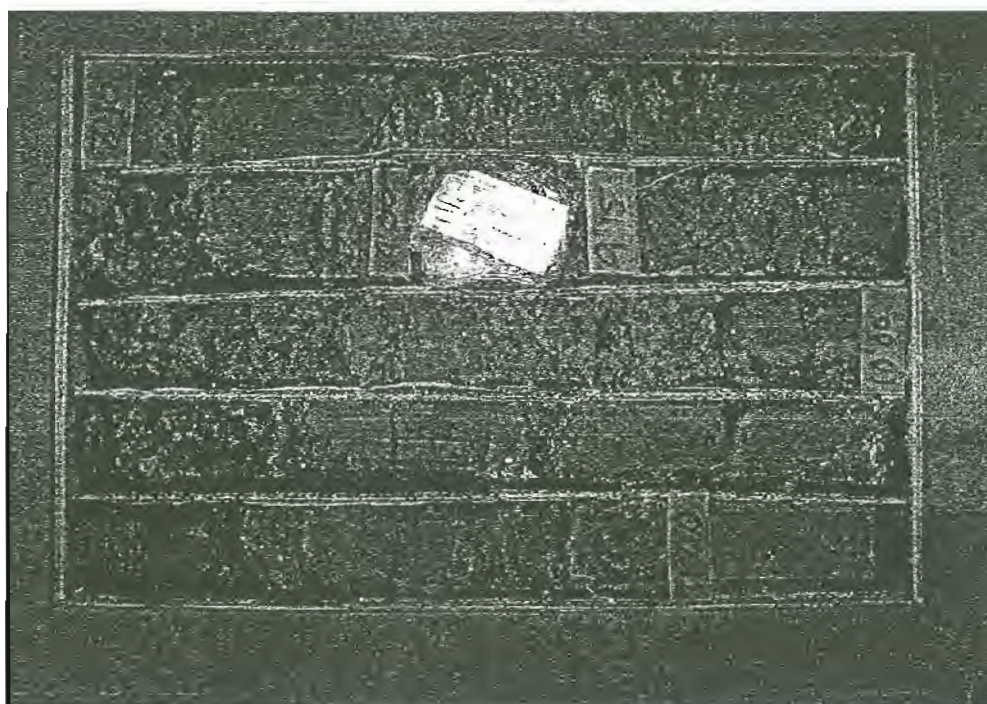


CAJA PORTATESTIGOS NÚMERO 2



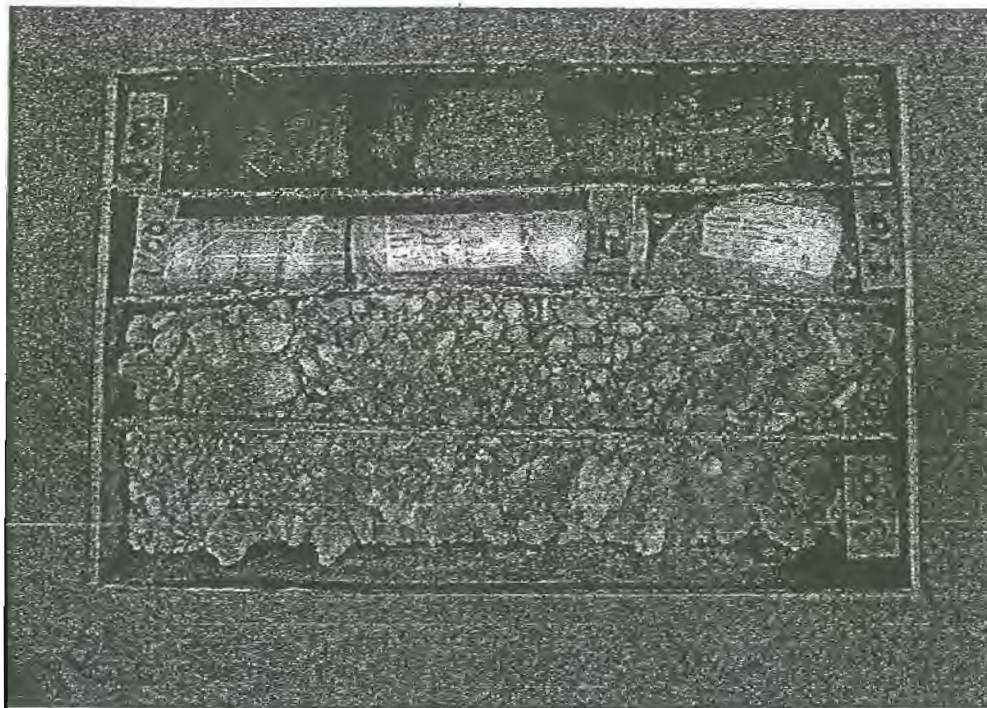
**REPORTAJE
FOTOGRAFICO
SONDEOS
S-1**

CAJA PORTATESTIGOS NÚMERO 3

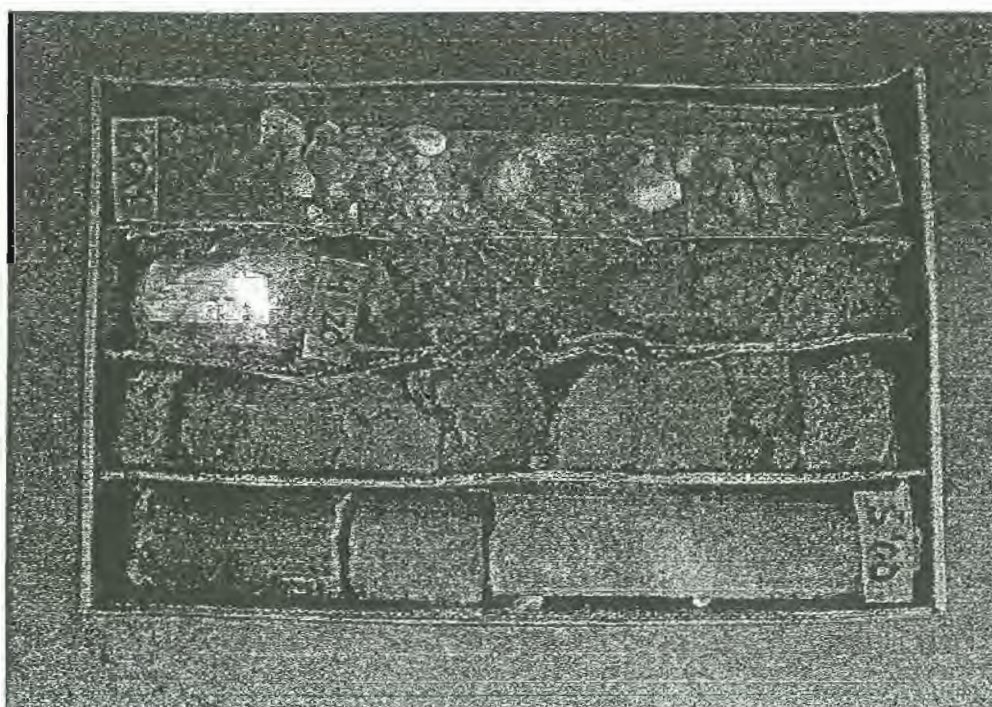


**REPORTAJE
FOTOGRAFICO
SONDEOS
S-3**

CAJA PORTATESTIGOS NÚMERO 1

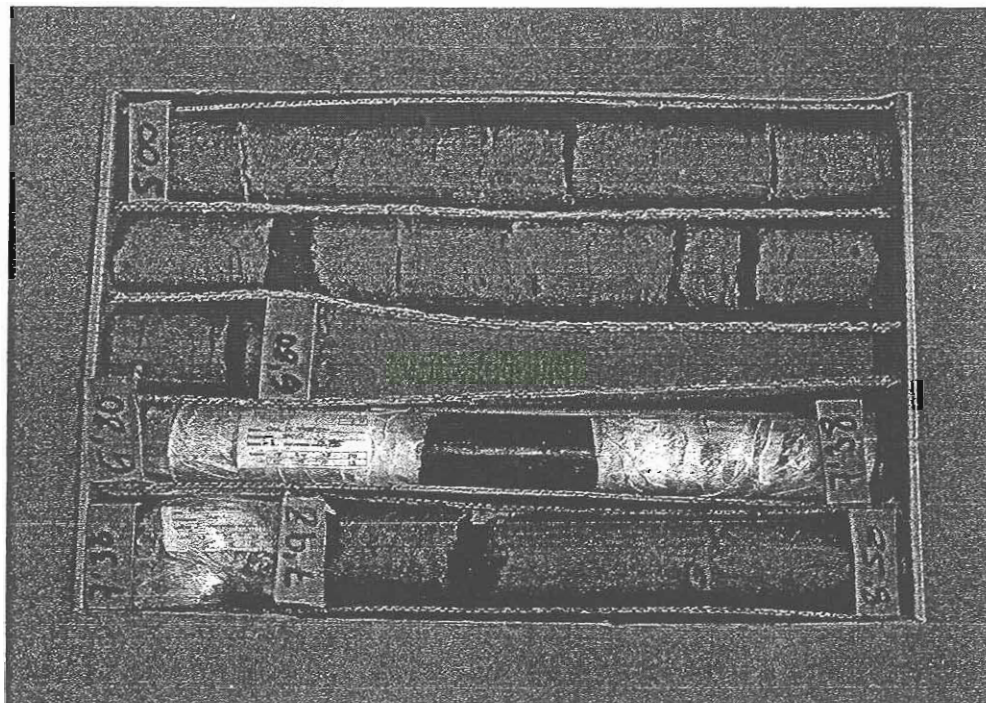


CAJA PORTATESTIGOS NÚMERO 2

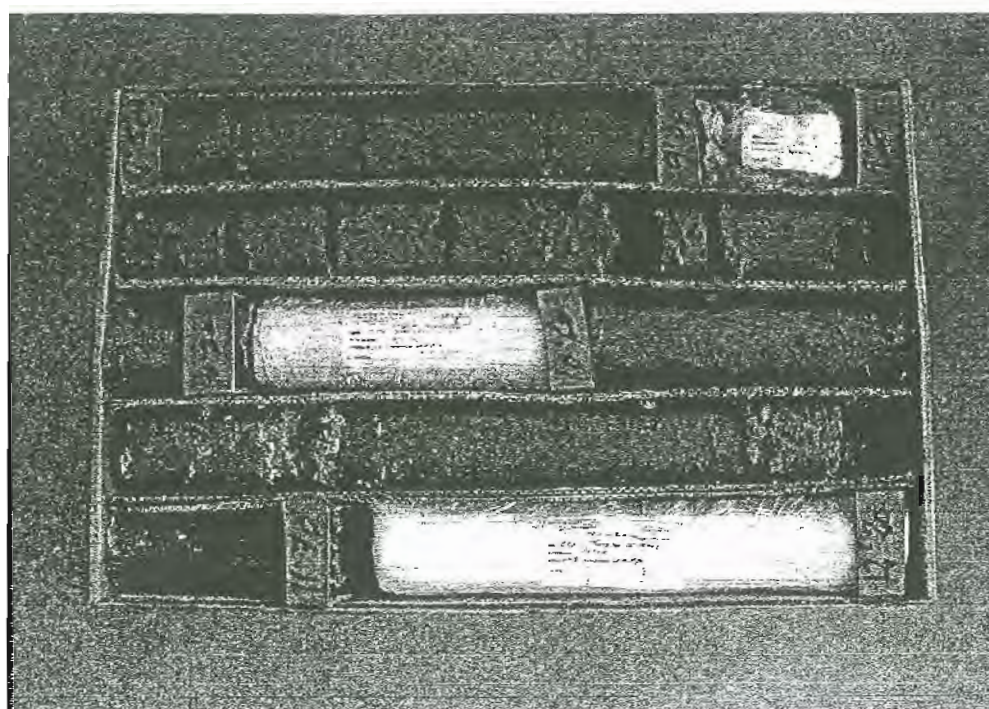


**REPORTAJE
FOTOGRAFICO
SONDEOS
S-3**

CAJA PORTATESTIGOS NÚMERO 3

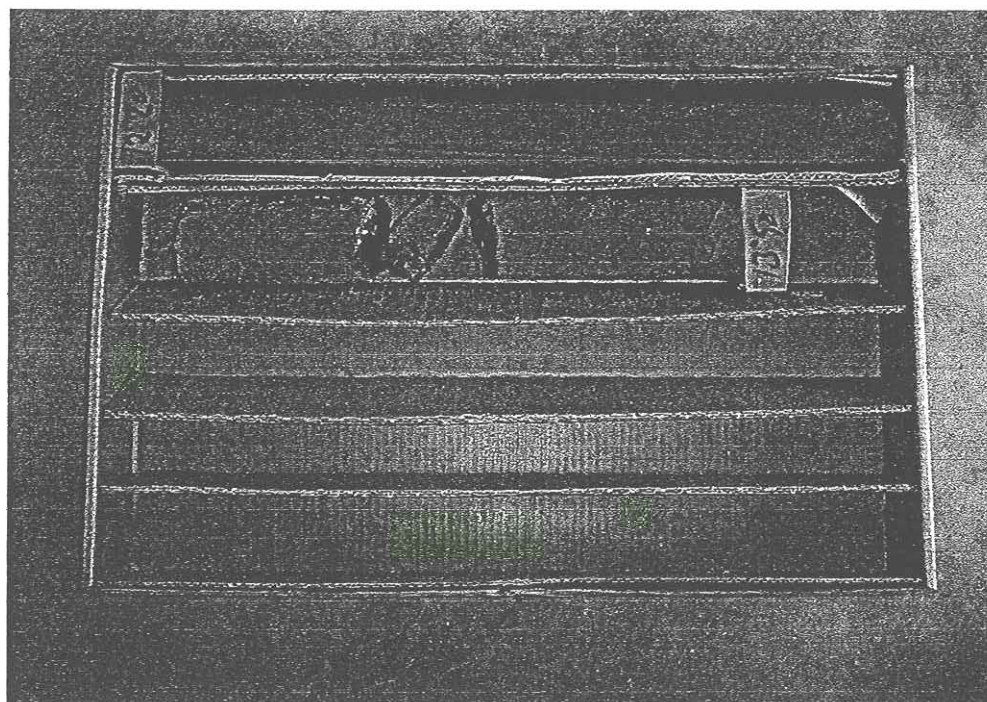


CAJA PORTATESTIGOS NÚMERO 4



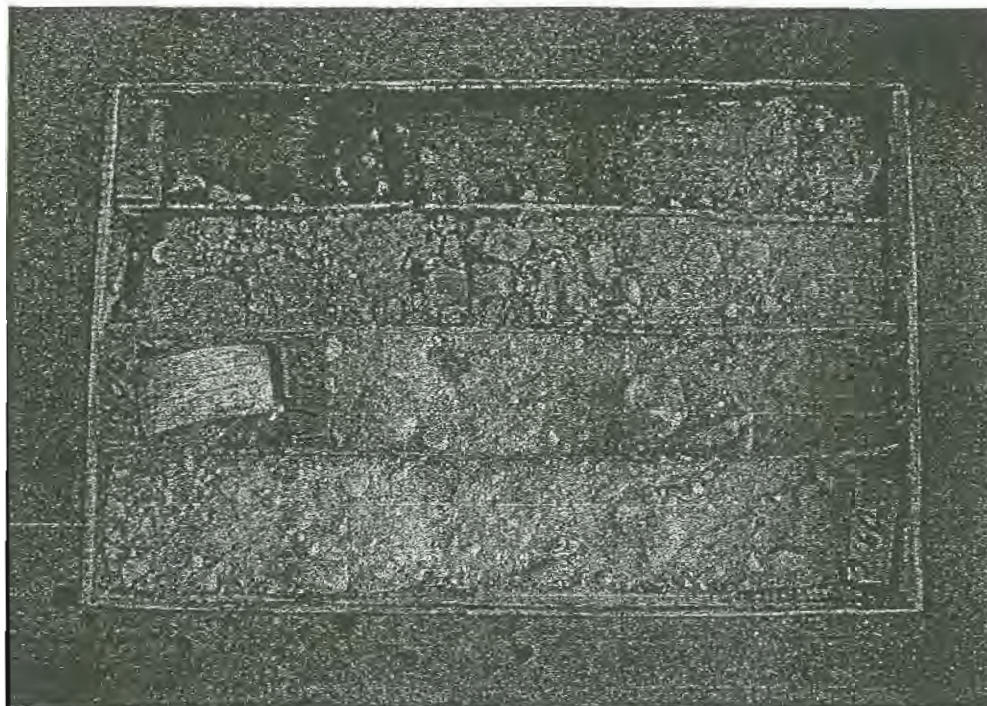
**REPORTAJE
FOTOGRAFICO
SONDEOS
S-3**

CAJA PORTATESTIGOS NÚMERO 5

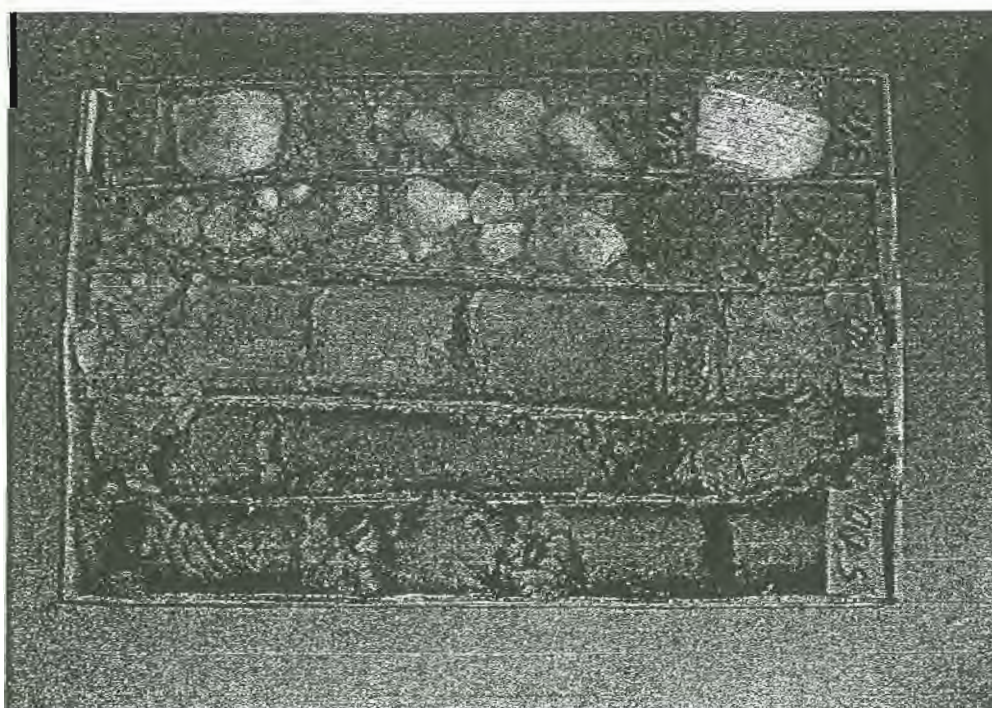


**REPORTAJE
FOTOGRAFICO
SONDEOS
S-5**

CAJA PORTATESTIGOS NÚMERO 1

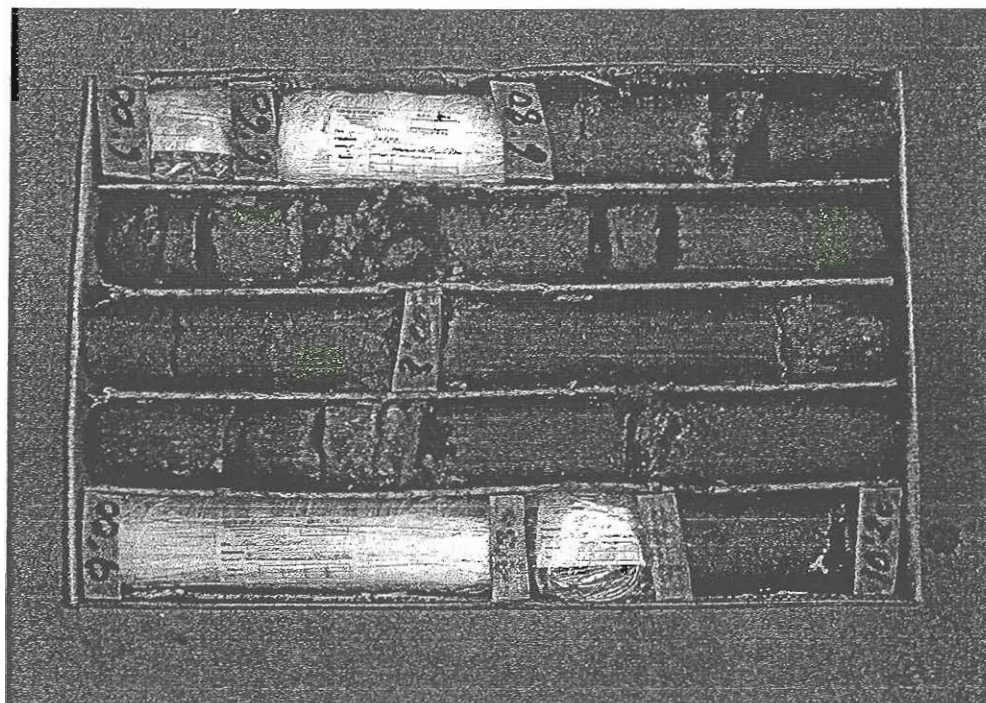


CAJA PORTATESTIGOS NÚMERO 2

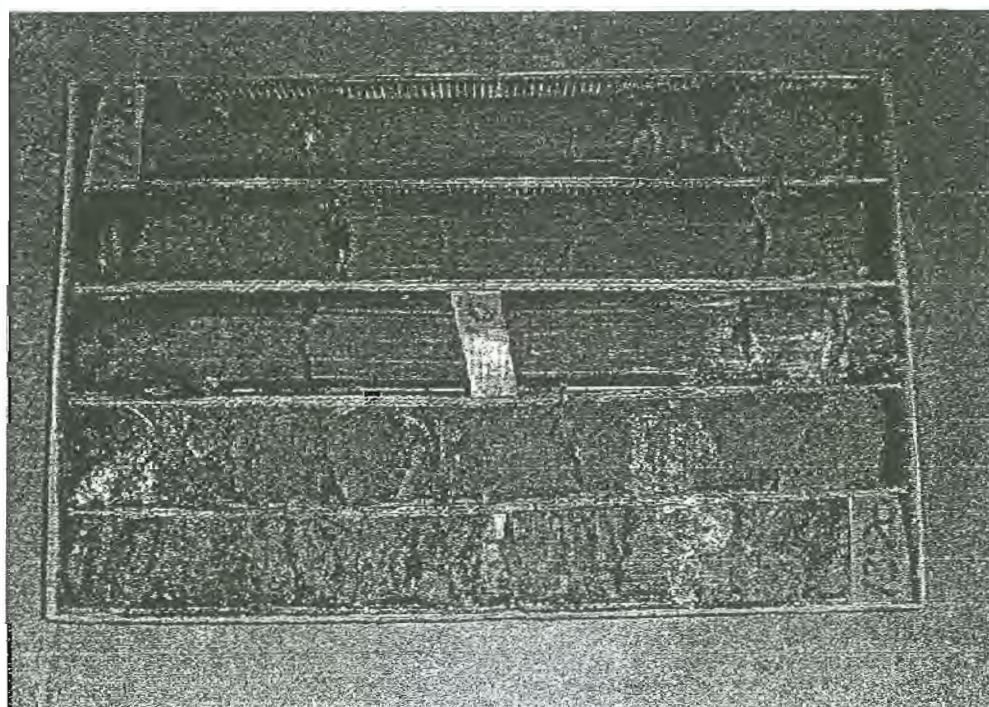


**REPORTAJE
FOTOGRAFICO
SONDEOS
S-5**

CAJA PORTATESTIGOS NÚMERO 3

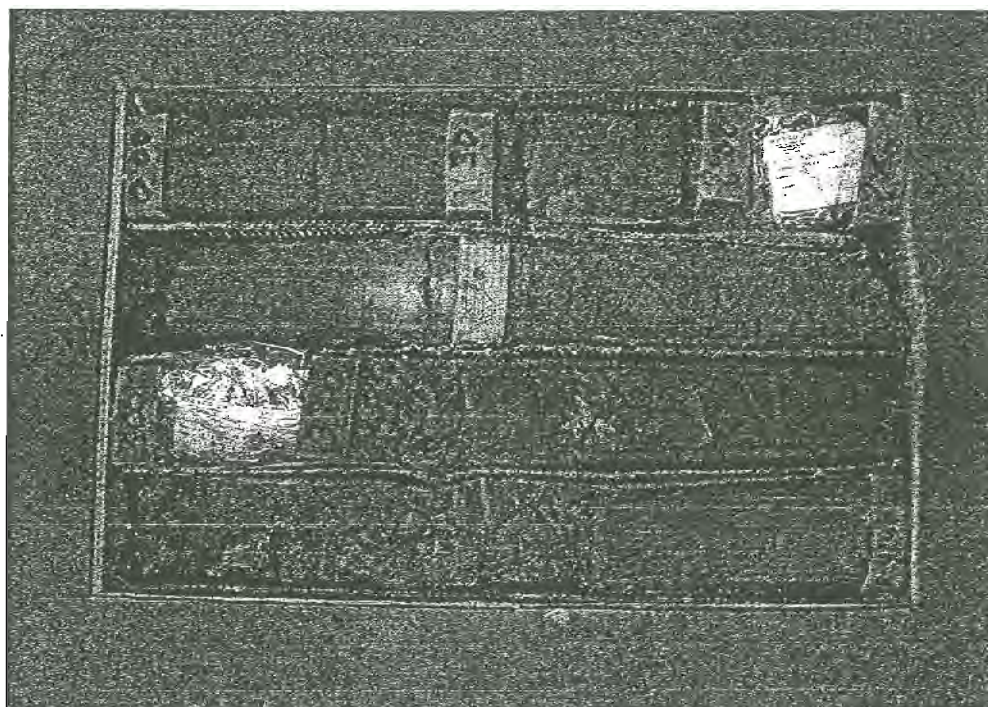


CAJA PORTATESTIGOS NÚMERO 4

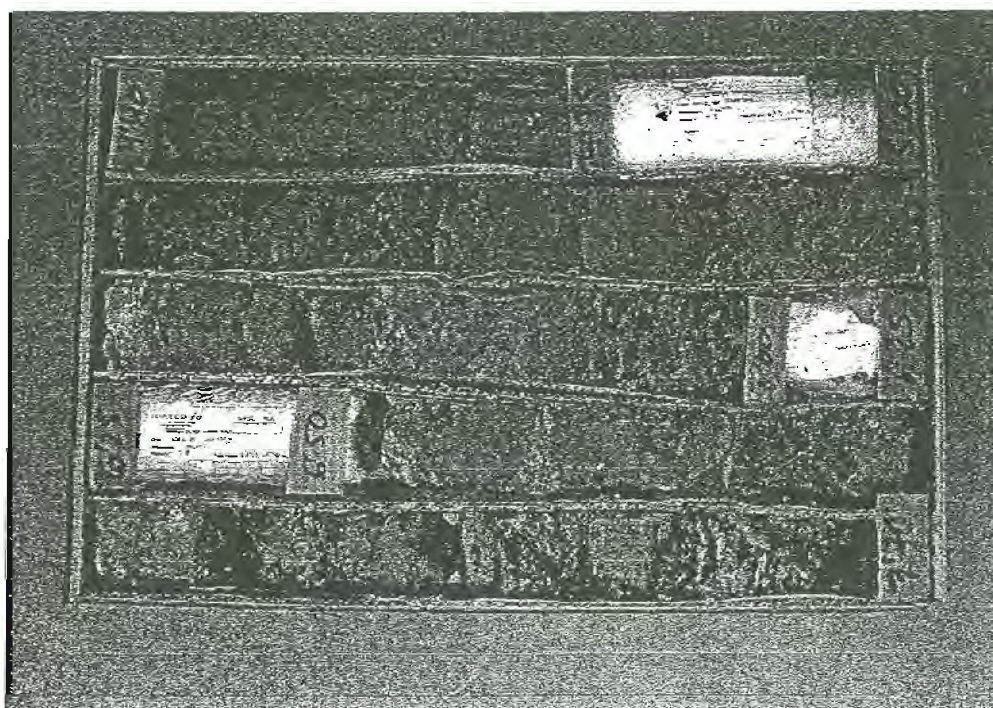


CAJA PORTATESTIGOS NÚMERO 1

**REPORTAJE
FOTOGRAFICO
SONDEOS
S-7/8**

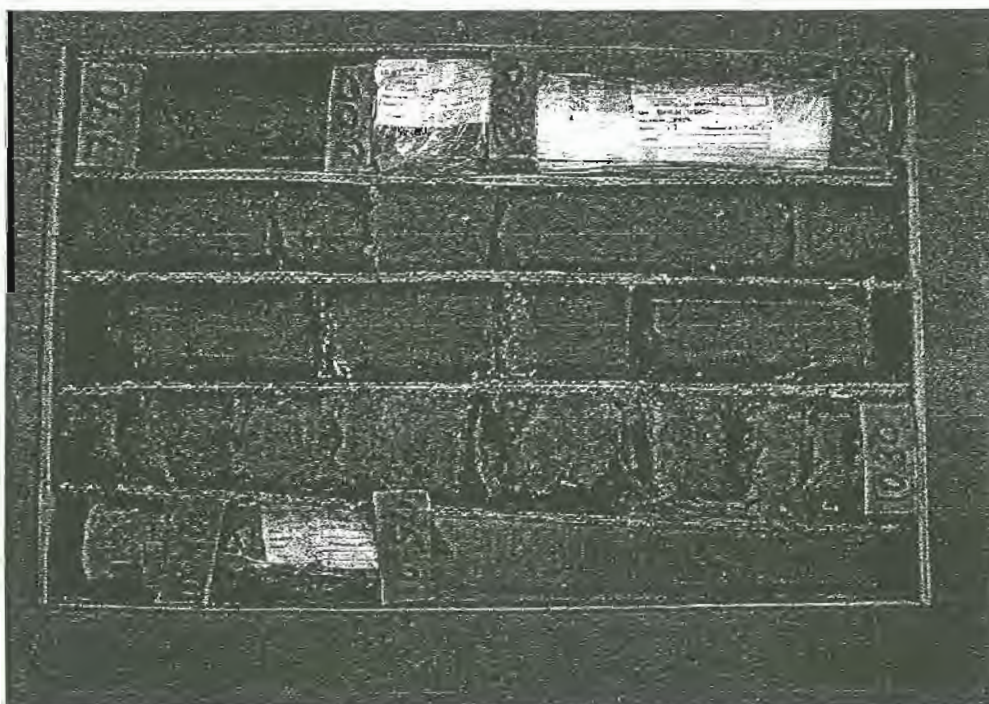


CAJA PORTATESTIGOS NÚMERO 2



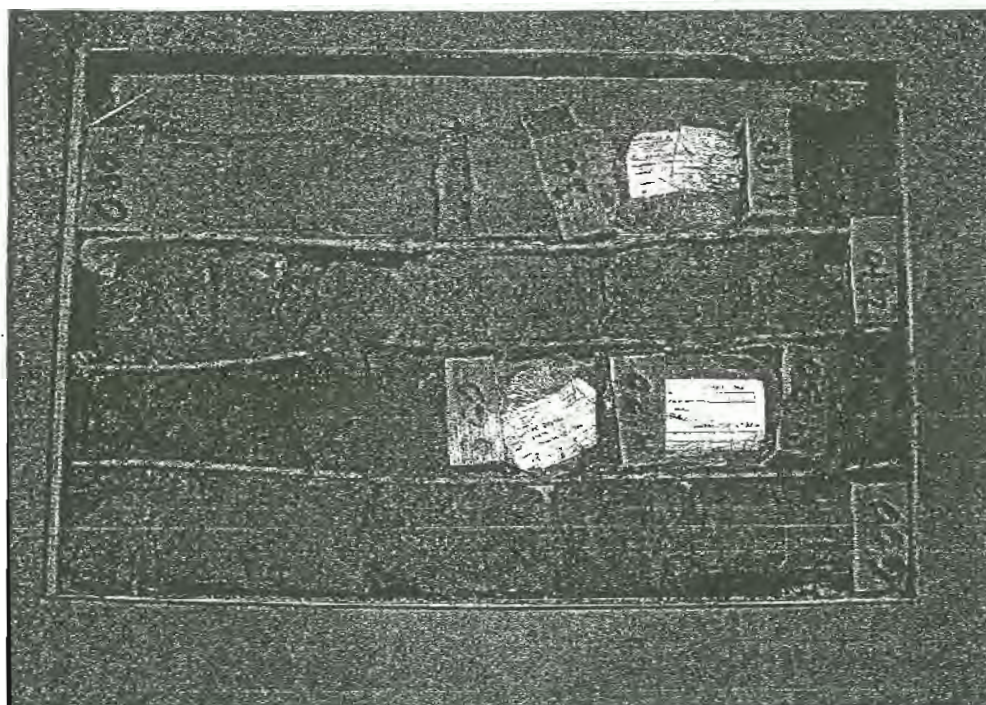
**REPORTAJE
FOTOGRAFICO
SONDEOS
S-7/8**

CAJA PORTATESTIGOS NÚMERO 3

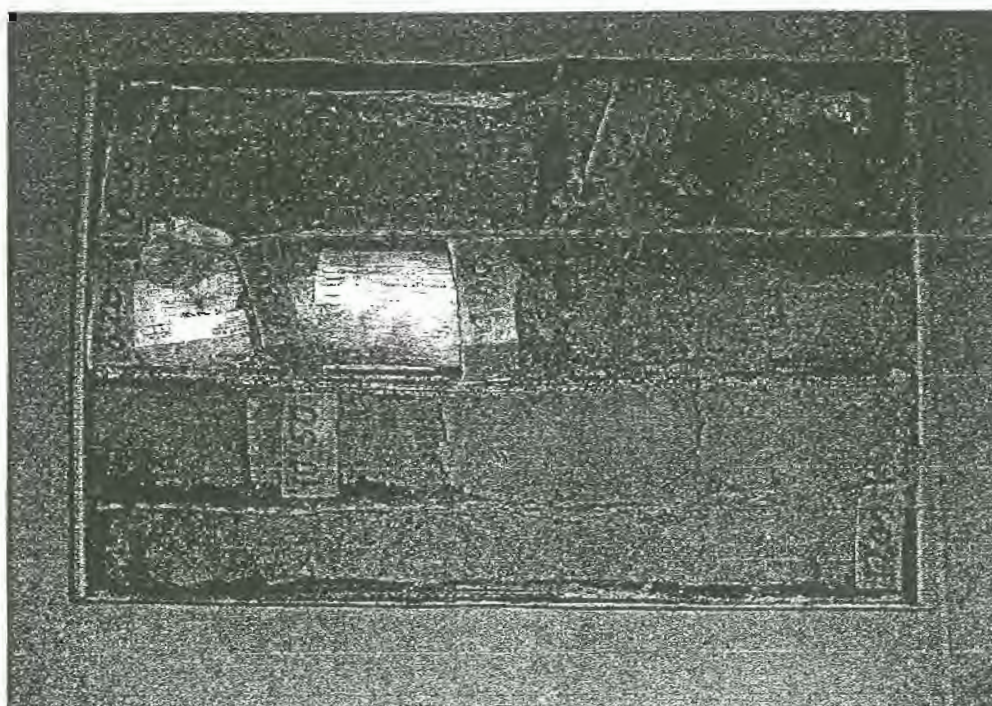


**REPORTAJE
FOTOGRAFICO
SONDEOS
S-11**

CAJA PORTATESTIGOS NÚMERO 1



CAJA PORTATESTIGOS NÚMERO 2



**REPORTAJE
FOTOGRAFICO
SONDEOS
S-11**

CAJA PORTATESTIGOS NÚMERO 3

