



**JUNTA DE CASTILLA Y LEÓN.** CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN. DELEGACIÓN TERRITORIAL DE VALLADOLID. DIRECCIÓN PROVINCIAL DE EDUCACIÓN.  
PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE UN COMEDOR DE NUEVA PLANTA EN EL CEIP "MIGUEL DELIBES" (VALLADOLID).

EXpte.: 2014/23

---

## ESTUDIO GEOTÉCNICO

ARQUITECTO: GABRIEL GALLEGOS BORGES

AGOSTO 2014

ESTUDIO DE ARQUITECTURA Y URBANISMO. GABRIEL GALLEGOS BORGES - JUAN CARLOS SANZ BLANCO. C/ JUAN DE JUNI nº4, ENTR. B. 47006 Valladolid. TF: 983 340 695, e-mail gabrielgallegos@etcinter.net

**VA-I-7339**  
**JUNTA DE CASTILLA Y LEÓN**  
**-Delegación Territorial de Valladolid-**  
**Dirección Provincial de Educación**

**ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA GIMNASIO,  
COMEDOR Y VARIOS EN EL C.P. MIGUEL DELIBES**

**-VALLADOLID-**

**25 de octubre de 2007**



**INDICE**

<b>1. ANTECEDENTES Y OBJETO.....</b>	<b>3</b>
<b>2. TRABAJOS REALIZADOS.....</b>	<b>4</b>
2.1. TRABAJOS DE CAMPO.....	5
2.1.1. <i>Sondeos mecánicos.....</i>	5
2.1.2. <i>Ensayos de Penetración Dinámica Estándar (S.P.T.).....</i>	6
2.1.3. <i>Ensayos de Penetración Dinámica Continua.....</i>	7
2.1.4. <i>Toma de muestras.....</i>	8
2.1.5. <i>Nivel freático.....</i>	8
2.2. ENSAYOS DE LABORATORIO.....	9
2.3. TRABAJOS DE GABINETE.....	10
<b>3. GEOLOGÍA.....</b>	<b>11</b>
3.1. MARCO GEOLÓGICO.....	11
3.2. ESTRATIGRAFÍA.....	11
3.2.1. <i>Mioceno. Unidad Pedraja de Portillo.....</i>	11
3.2.2. <i>Mioceno. Unidad Pedraja de Portillo.....</i>	12
3.2.3. <i>Cuaternario.....</i>	12
<b>4. GEOTECNIA.....</b>	<b>13</b>
4.1. CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS.....	13
4.1.1. <i>NIVEL I: Rellenos.....</i>	13
4.1.2. <i>NIVEL II: Gravas silíceas y conglomerado.....</i>	14
4.1.3. <i>NIVEL III: Arenas arcillosas y arcillas arenosas.....</i>	16
4.2. EXCAVACIONES.....	18
4.3. CIMENTACIONES.....	20
4.4. HORMIGONES.....	24
4.5. SISMICIDAD.....	25
<b>5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</b>	<b>26</b>

**ANEJOS**

<b>Anejo 1.</b>	SITUACIÓN DE LOS TRABAJOS DE CAMPO.
<b>Anejo 2.</b>	COLUMNAS LITOLÓGICAS DE LOS SONDEOS.
<b>Anejo 3.</b>	ENSAYOS DE PENETRACIÓN DINÁMICA CONTINUA.
<b>Anejo 4.</b>	PERFIL GEOLÓGICO-GEOTÉCNICO.
<b>Anejo 5.</b>	ENSAYOS DE LABORATORIO.
<b>Anejo 6.</b>	DOCUMENTACIÓN FOTOGRÁFICA.

## **1. ANTECEDENTES Y OBJETO**

---

A petición de la Dirección Provincial de Educación de la Delegación Territorial de Valladolid de la JUNTA DE CASTILLA Y LEÓN, Eptisa Servicios de Ingeniería, S.A. ha realizado un Estudio Geotécnico que sirva de apoyo al Proyecto y Construcción de un gimnasio, un comedor y otras instalaciones como ampliación del C.P. Miguel Delibes de la localidad de VALLADOLID.

El objeto del informe es determinar las características litológicas y físico-mecánicas del subsuelo, de cara a obtener los parámetros geotécnicos necesarios para el correcto diseño de la cimentación.

En el apartado 2 del presente informe se describen los trabajos llevados a cabo (campo, laboratorio y gabinete), para la obtención del fin perseguido.

En el apartado 3 se da una visión global del marco geológico de la zona.

En el apartado 4 se describen las características geotécnicas de los niveles existentes, procediéndose al cálculo de las tensiones admisibles para la tipología de cimentación más adecuada al Proyecto.

Por último, en el apartado 5 se determinan las conclusiones más importantes y las recomendaciones que de los mismos puedan deducirse.

## 2. TRABAJOS REALIZADOS

---

El conjunto de los trabajos realizados puede subdividirse en tres grupos:

- o TRABAJOS DE CAMPO.
- o ENSAYOS DE LABORATORIO.
- o TRABAJOS DE GABINETE.

## 2.1. TRABAJOS DE CAMPO

Para proceder a la planificación de los trabajos posteriores, se llevó a cabo, por parte del personal técnico de Eptisa Servicios de Ingeniería, S.A., una visita a la zona de estudio, con el fin de conocer la situación real de las parcelas, contrastando la información obtenida con las características geológicas generales del entorno.

Los trabajos de campo han consistido en la ejecución de dos sondeos mecánicos y tres penetrómetros cuyos emplazamientos aproximados se pueden observar en el Anejo 1 del presente informe.

En base al levantamiento topográfico realizado del recinto del colegio, que se adjunta en el Anejo 1, se estima que la superficie de emplazamiento de los trabajos de campo es sensiblemente horizontal con cota aproximada 692,7.

### 2.1.1. Sondeos mecánicos

Mediante el empleo de una máquina de sondeos equipada con baterías de 101 y 86 mm y coronas de widia, se han realizado DOS (2) sondeos mecánicos a rotación con extracción de testigo continuo, siendo la profundidad alcanzada en cada uno de ellos medida desde la embocadura, a cota topográfica en ambos casos 692,7 aproximadamente, se indican a continuación:

<i>Sondeo</i>	<i>Profundidad desde embocadura(m)</i>
<b>S-1</b>	7,2
<b>S-2</b>	7,0

Las columnas litológicas con el registro de los diferentes materiales reconocidos en los sondeos junto con una estimación de su correlación a través de la zona de estudio se adjuntan en los Anejos 2 y 4 respectivamente al final del informe.

**2.1.2. Ensayos de Penetración Dinámica Estándar (S.P.T.)**

Durante la ejecución de los sondeos se realizó una serie de ensayos de penetración dinámica estándar (S.P.T.), consistentes en la introducción en el terreno de un tomamuestras bipartido normalizado utilizando como energía de impacto una maza de 63,5 kg que cae desde una altura de 75 cm, estando el dispositivo automatizado.

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

Al mismo tiempo se obtiene, dentro del tomamuestras, una muestra alterada del terreno si la puntaza utilizada es hueca. En algunos casos, para el suelo de naturaleza granular gruesa (gravas) se ha empleado un puntaza ciega que no permite la obtención de dichas muestras.

Se considerará el rechazo del ensayo cuando son necesarios más de 50 golpes para la hincada de uno de los intervalos de 15 cm.

Los resultados obtenidos en los ensayos S.P.T. realizados han sido los siguientes:

<i>Sondeo</i>	<i>Prof. (m)</i>	<i>Tipo de terreno</i>	<i><math>N_{SPT}</math></i>
<b>S-1</b>	1,30-1,75	Gravas silíceas	Rechazo (puntaza ciega)
	2,80-3,15	Gravas silíceas	Rechazo (puntaza ciega)
	5,40-6,00	Arenas arcillosas y arcillas arenosas	82 (puntaza ciega)
	6,65-7,25	Arenas arcillosas y arcillas arenosas	63
<b>S-2</b>	1,50-2,10	Gravas silíceas	25 (puntaza ciega)
	2,80-3,40	Gravas silíceas	11 (puntaza ciega)
	6,50-7,00	Arenas arcillosas y arcillas arenosas	71 (puntaza ciega)

**2.1.3. Ensayos de Penetración Dinámica Continua**

Como complemento de los trabajos anteriores se han realizado TRES (3) ensayos de penetración dinámica continua mediante el empleo un penetrómetro pesado D.P.S.H. automatizado y cuyos emplazamientos aproximados se indican en el Anejo 1 del presente informe.

La puntaza del penetrómetro es introducida en el interior del terreno golpeada de forma continua por una maza de 63,5 kg que cae desde una altura de 76 cm. Simultáneamente se va anotando el número de golpes ( $N_p$ ) que son necesarios para introducir el varillaje 20 cm.

La profundidad alcanzada en cada uno de los ensayos de penetración dinámica continua realizados medida desde la embocadura, a cota topográfica 692,7 aproximadamente, se indica en la siguiente tabla:

<i>Penetrómetro</i>	<i>Profundidad desde embocadura(m)</i>
<b>P-1</b>	2,8
<b>P-2</b>	10,0
<b>P-3</b>	2,8

Como norma general se ha intentado llegar hasta los 10,0 metros de profundidad planificados inicialmente, no siendo esto posible en los ensayos P-1 y P-3 al registrarse el rechazo con anterioridad (>100 golpes para un avance de la puntaza de 20 cm).

Con los valores de golpeo obtenidos para avances sucesivos de 20 cm se representaron los diagramas de penetración del Anejo 3, tomando en abscisas el número de golpes y en ordenadas la profundidad.



**2.1.4. Toma de muestras**

Durante la realización de los sondeos se procedió a la toma de muestras inalteradas de los diferentes terrenos atravesados, mediante la hincada de un tomamuestras bipartido. Cuando la naturaleza y/o dureza del terreno no permitió esto, se procedió a la toma de una muestra alterada directamente del material extraído.

El total de muestras, junto con su profundidad y referencia de laboratorio, se encuentran recopilados en la siguiente tabla:

<i>Sondeo</i>	<i>Muestra</i>	<i>Profundidad (m)</i>	<i>Referencia</i>
<b>S-1</b>	Alterada	1,75-2,50	VLS-17172
	Inalterada	6,20-6,65	VLS-17173
<b>S-2</b>	Inalterada	6,00-6,50	VLS-17174

**2.1.5. Nivel freático**

Con objeto de proceder a una medición posterior de la posición del agua subterránea (en caso de existir), una vez el terreno hubiera asimilado las inestabilidades inducidas por las labores de perforación, se procedió a dejar instalada tubería piezométrica ranurada de P.V.C. en ambos sondeos practicados.

En la medición realizada con posterioridad (20 de septiembre de 2007) se detectó la existencia de agua subterránea en ambos sondeos a una profundidad de 3,3 m medidos aproximadamente desde la embocadura, es decir a una cota topográfica 689,4 aproximadamente.

Se debe tener en cuenta en cualquier caso, que este es un dato puntual y válido para el periodo de ejecución de los trabajos de campo, al estar las posibles oscilaciones, entidad y en consecuencia posición del agua subterránea, fuertemente asociadas a los distintos factores climáticos y meteorológicos.

Por último se procedió a la toma de una muestra del agua subterránea detectada en el sondeo S-1 (VLQ-1829) con objeto de llevar a cabo su posterior análisis en el laboratorio y evaluar así su posible agresividad al hormigón según las indicaciones de la Instrucción EHE.

**2.2. ENSAYOS DE LABORATORIO**

Con las muestras de suelo y agua extraídas en los sondeos llevados a cabo y tras analizar sus columnas litológicas, se programaron los ensayos de laboratorio que se recopilan a continuación:

<i>Sondeo</i>	<i>Prof. (m)</i>	<i>Ref.</i>	<i>Descripción del terreno</i>	<i>Ensayos realizados</i>
<b>S-1</b>	1,75-2,50	VLS-17172	Gravas silíceas en arenas limosas no plásticas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Análisis granulométrico.</li> <li>• Límites de Atterberg.</li> <li>• Contenido en sulfatos</li> <li>• Acidez Baumann-Gully</li> </ul>
	6,20-6,65	VLS-17173	Arenas arcillosas de baja plasticidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Humedad.</li> <li>• Densidad.</li> <li>• Compresión simple.</li> <li>• Análisis granulométrico.</li> <li>• Límites de Atterberg.</li> </ul>
	>3,30	VLQ-1829	Agua subterránea	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Agresividad E.H.E.</li> </ul>
<b>S-2</b>	6,00-6,50	VLS-17174	Arcillas arenosas de media de media plasticidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Humedad.</li> <li>• Densidad.</li> <li>• Compresión simple.</li> <li>• Análisis granulométrico.</li> <li>• Límites de Atterberg.</li> </ul>

### **2.3. TRABAJOS DE GABINETE**

Con los datos aportados por los trabajos de campo y ensayos de laboratorio, se realiza la determinación de los parámetros geotécnicos para, a partir de ellos, estimar el tipo de cimentación más adecuado y la tensión admisible de trabajo.

El método de análisis ha consistido en una primera discretización de los distintos materiales detectados en el reconocimiento, determinando sus características resistentes medias y asignándoles unas propiedades geomecánicas. De esta forma se hace una previsión del comportamiento del terreno a distintas profundidades y bajo distintos estados tensionales.

A efectos de cálculo de la tensión admisible se aproximará inicialmente esta para el subnivel más flojo localizado en profundidad (tal y como se describirá en apartados siguientes) mediante la expresión de Terzaghi-Peck, para a continuación y mediante la expresión de Fadum estimar la capacidad portante para los inicios del terreno natural compatible con la de los subniveles más sueltos. Por último se procederá a aproximar los asentamientos que se pueden producir mediante la expresión de Steinbrenner para un rectángulo cargado.

### **3. GEOLOGÍA**

---

#### **3.1. MARCO GEOLÓGICO**

La zona objeto de estudio está situada en la gran cuenca intramontana, correspondiente a la Submeseta Septentrional o Cuenca del Duero, que se encuentra rellena por materiales terciarios (Neógeno) y cuaternarios en régimen continental.

Aunque se reconocen distintos ambientes sedimentarios que funcionan independientemente, todo el conjunto está atravesado por un flujo de masa desde el borde externo hacia el interior constituyendo por lo tanto un solo sistema deposicional en el que domina la presencia de abanicos aluviales externos.

El modelado resultante está constituido por relieves invertidos que dan lugar a cerros con cimas llanas y forma tabular, producto del encajamiento de la red de drenaje.

#### **3.2. ESTRATIGRAFÍA**

##### **3.2.1. Mioceno. Unidad Pedraja de Portillo**

Estratigráficamente ocupa la posición más baja (más antigua) dentro del ámbito regional, encontrándose muy enmascarada por depósitos cuaternarios de terrazas.

La Unidad de Pedraja está constituida por fangos arcósicos (limolitas arenosas) entre los que se intercalan pequeños canales de arcosas, disponiéndose ambos términos según secuencias granodecrescentes de 2 a 4 m de espesor, siendo la potencia máxima de la facies 40 m.

Estos materiales proceden probablemente de la acción de coladas, con intercalación ocasional de pequeños canales fluviales.

**3.2.2. Mioceno. Unidad Pedraja de Portillo**

Se corresponde con un cambio lateral de facies con respecto a la unidad anteriormente descrita, variando su espesor de 0,5 y 40 m. Está constituida por margas y arcillas calcáreas en tonos claros, con intercalaciones de fangos que a veces presentan pequeños cristales de yeso diagenético y en la base de la formación niveles de arenas calcáreas. Su origen se atribuye a "playas" efímeras y de carácter cambiante en el espacio.

**3.2.3. Cuaternario**

Los depósitos miocenos anteriormente descritos se encuentran recubiertos por materiales cuaternarios asociados a terrazas constituidos por gravas silíceas.

Frecuentemente debido a procesos de hidromorfismo con lavado de óxidos el sustrato Mioceno infrayacente adquiere tonalidades verdosas.

## 4. GEOTECNIA

---

### 4.1. CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS

De acuerdo con las columnas litológicas procedentes de los sondeos mecánicos, junto con la información aportada por la geología, los ensayos de laboratorio y los ensayos de penetración dinámica estándar (S.P.T.) y continua, se pueden describir la naturaleza y características geotécnicas de los niveles que constituyen la zona objeto de estudio.

#### 4.1.1. NIVEL I: Rellenos

Superficialmente en los sondeos practicados se localiza un primer nivel de rellenos con potencia estimada 1,0-1,2 m, sin que se descarte la existencia de espesores superiores en alguna zona del área de estudio al considerar su origen antrópico y el carácter puntual de las inspecciones visuales llevadas a cabo.

El nivel está constituido por gravas silíceas, de hasta 5 cm de tamaño máximo observado, envueltas por arenas arcillosas marrones a marrón oscuras (más abundantes en la base) y con presencia de raíces, restos cerámicos, materia orgánica y carbonosa y agregados carbonatados.

En los ensayos de penetración dinámica realizados se estima para este nivel una secuencia de golpeo de  $N_p= 6-9$ , aumentada en alguna zona a  $N_p= 10-12$ , puntualmente  $N_p= 24$ .

Se desestima el apoyo de cualquier tipo de cimentación en el Nivel I de Rellenos por su origen antrópico y en consecuencia variable (y por lo general deficiente, como es el caso) grado de compactación, por lo que se recomienda proceder a su eliminación con objeto de llevar a cabo el apoyo de la edificación en el terreno natural correspondiente al Nivel II de Gravas silíceas y conglomerado que se describirá a continuación.

**4.1.2. NIVEL II: Gravas silíceas y conglomerado**

Este segundo nivel correspondiente al terreno natural de edad cuaternario fue localizado en los sondeos practicados, infrayacentemente al material antrópico, a partir de una profundidad de 1,0-1,2 m medidos aproximadamente desde la embocadura, si bien no se descartan posibles variaciones en este sentido para alguna zona del área de estudio en función del espesor del Nivel I de Rellenos.

La potencia del Nivel II de Gravas silíceas y conglomerado estimada en los sondeos practicados es de 4,1-4,6 m aproximadamente.

El nivel está constituido por gravas silíceas, de redondeadas a subredondeadas y de tamaño medio 2 cm, siendo el máximo observado de hasta 5-6 cm, y que se encuentran en el interior de una matriz arenosa de color marrón claro. Se reconoce la presencia de carbonatos que genera la formación de agregados blanquecinos, costras alrededor de los cantos, incluso un *subnivel de conglomerado* en la base del tramo en el sondeo S-2 de 0,2 cm de potencia estimada.

Fue en el interior de este nivel, a una profundidad de 3,3 m aproximadamente desde la embocadura (correspondiente a una cota topográfica aproximada 689,4), donde se localizó la existencia de agua subterránea en ambos sondeos en la medición efectuada posteriormente a su ejecución.

Con objeto de caracterizar en el laboratorio los materiales que constituyen este nivel se ha tomado una muestra alterada del mismo, habiéndose obtenido los siguientes resultados:

Sondeo	Prof.(m)	L.L.	I.P.	% retiene 5 mm	% pasa 0,080	U.S.C.S.
S-1	1,75-2,50	NP	NP	61,0	5,1	GP-GM

Siendo,

- L.L.: Límite líquido.
- I.P.: Índice de plasticidad.
- U.S.C.S.: Clasificación.

Según los criterios de clasificación de la U.S.C.S. la muestra analizada pertenece al grupo GP-GM, con un porcentaje de finos del 5,1% y una fracción superior a 5 mm de tamaño del 61,0%, siendo además de acuerdo a los Límites de Atterberg de nula plasticidad.

Los ensayos de penetración estándar S.P.T. realizados en este nivel registraron valores mínimos de  $N_{SPT}^* = 11$  y 25 en el sondeo S-2 (reducidos a  $N_{SPT} = 8$  y 19 respectivamente al considerar el empleo de puntaza ciega por la naturaleza granular gruesa del material y la correspondiente corrección por este motivo de  $N_{SPT (corregido)} = N_{SPT}^*/1,3$ ) aumentados a  $N_{SPT}^* \approx$  Rechazo en el sondeo S-1.

En el caso del ensayo de penetración P-2 se registra para este nivel una secuencia de golpeo de  $N_p = 10-17$ , fuertemente reducida a partir de 4,2 m medidos aproximadamente desde la embocadura a  $N_p = 5-7$ , y que presentan la intercalación de un subnivel más endurecido (de 2,0 m a 3,0 m) donde la secuencia aumenta a  $N_p \geq 50$ , llegándose a alcanzar incluso  $N_p = 106$ , y que no se descarta posiblemente pudiera estar asociado con la existencia de subniveles más cementados de conglomerado.

Por otra parte en los ensayos de penetración dinámica continua P-1 y P-3 se estima una secuencia de golpeo fuertemente ascendente con la profundidad con valores mínimos de  $N_p = 10-20$  y máximos de  $N_p \geq 40$  para alcanzar el rechazo ( $>100$  golpes para un avance de la puntaza de 20 cm) a una profundidad de 2,8 m medidos aproximadamente desde la embocadura (posiblemente asociados igualmente a la presencia de conglomerado), desconociéndose en consecuencia la posible existencia de los subniveles más flojos detectados en el penetrómetro P-2 al no ser posible alcanzar una profundidad superior en los ensayos.

Se debe tener en cuenta que en materiales granulares gruesos los golpes de penetración (tanto  $N_p$  como  $N_{SPT}$ ) se pueden ver engañosamente elevados debido al tamaño de los cantos y en este caso además a causa de una posible mayor intensidad en la cementación carbonatada detectada que llega a generar la formación de conglomerado.



A tenor de lo anteriormente descrito el Nivel II de Gravas silíceas se puede calificar inicialmente de compacidad media a densa-muy densa, pasando a floja en profundidad, estimándose adecuado para la cimentación de las edificaciones a construir por su naturaleza si bien ve condicionada su capacidad portante al considerar la existencia de los subniveles más flojos en profundidad (tanto en el propio Nivel II como en el Nivel III infrayacente) y la transmisión de cargas en profundidad.

**4.1.3. NIVEL III: Arenas arcillosas y arcillas arenosas**

Este tercer y último nivel de edad terciario fue localizado en los sondeos practicados, por debajo del Nivel II de Gravas silíceas y conglomerado, a partir de una profundidad de 4,1-4,6 m medidos aproximadamente desde la embocadura, no siendo posible estimar su potencia por ser superior al alcance de las perforaciones llevadas a cabo.

El nivel está constituido por arenas arcillosas y arcillas arenosas de colores marrón y gris verdoso, pudiendo presentar esporádicas gravas silíceas (Dmáx. 1-2 cm) y de manera general carbonatos generando agregados blanquecinos por concentración.

Los ensayos de laboratorio llevados a cabo sobre dos muestras inalteradas tomadas de este nivel durante la ejecución de los sondeos, registraron los siguientes resultados:

Sondeo	Muestra	H	$\gamma_{ap}$	L.L.	I.P.	% pasa 0,080	$q_u$
S-1	6,20-6,65	15,11	2,185	30,7	13,8	34,5	2,14
S-2	6,00-6,50	16,22	2,203	37,8	19,8	58,4	7,34

Siendo:

- H: Humedad (%).
- $\gamma_{ap}$ : Densidad aparente ( $g/cm^3$ ).
- L.L.: Límite líquido.
- I.P.: Índice de plasticidad.
- $q_u$ : Resistencia a compresión simple ( $kp/cm^2$ ).

En base a los análisis granulométricos llevados a cabo las muestras presentan un contenido en finos del 34,5% y 58,4%, siendo además de acuerdo a los Límites de Atterberg practicados de baja y media plasticidad, por lo que quedan encuadradas dentro de los grupos SC y CL respectivamente de la clasificación de la U.S.C.S.

Las densidades aparentes de las muestras determinadas en laboratorio son de  $\gamma_{\text{apar}} = 2,1-2,2 \text{ g/cm}^3$  con un resultado respectivo de resistencia a compresión simple de  $q_u \approx 2,1 \text{ kp/cm}^2$  y  $7,3 \text{ kp/cm}^2$ , si bien es necesario tener en cuenta en la muestra arenosa, aparte de la posible alteración de la muestra durante su toma y manipulación, que el ensayo de compresión simple, por sus características, desvirtúa en gran medida los resultados en muestras granulares desde un punto de vista conservador, ya que la rotura se produce por un plano frágil al no existir confinamiento lateral.

Complementariamente durante la ejecución de los sondeos se han llevado a cabo una serie de ensayos de penetración dinámica estándar (S.P.T.) en este nivel habiéndose obtenido valores de  $N_{\text{SPT}}^* = 85$  ( $N_{\text{SPT}} \approx 63$ ),  $N_{\text{SPT}} = 63$  y  $N_{\text{SPT}} = 71$ .

Por otra parte en el ensayo de penetración dinámica P-2, que consiguió alcanzar este nivel, se estima una secuencia inicial de golpeo muy reducida con  $N_p = 1-3$  hasta una profundidad de 6,8 m medidos aproximadamente desde la embocadura, a partir de la cual aumenta a  $N_p = 27-40$ , puntualmente  $N_p = 13$ , y posteriormente  $N_p > 40$  para alcanzar el rechazo ( $> 100$  golpes para un avance de la puntaza de 20 cm) a una profundidad de 10 m medidos aproximadamente desde la embocadura.

Por lo tanto, de acuerdo a lo anteriormente descrito, el Nivel III de Arenas arcillosas y arcillas arenosas se puede calificar de manera general como un suelo de consistencia firme muy firme con alguna zona inicialmente blanda-muy blanda (a la vista del registro del penetrómetro P-2) que condiciona la capacidad portante de los inicios del Nivel II al considerar la transmisión de cargas en profundidad.

## 4.2. EXCAVACIONES

En base a la información facilitada por el Solicitante se contempla la construcción de varias edificaciones sin que esté previsto el desarrollo de sobrevaciados destinados a sótanos, por lo que los movimientos de tierras a desarrollar (correspondientes a las labores de desbroce, explanación y cajado de la cimentación) se estima serán de escasa entidad.

Ante estas circunstancias pueden establecerse los siguientes grados de excavación: FÁCIL, MEDIA y DIFÍCIL.

<b>FÁCIL</b>	En aquellos materiales que se pueden excavar con los métodos tradicionales existentes: pala retroexcavadora o similar.
<b>MEDIA</b>	En aquellos materiales que para su excavación necesitan el empleo parcial de martillo romperrocas y/o voladuras.
<b>DIFÍCIL</b>	En aquellos materiales en los que se necesita el empleo continuado de martillo y/o voladuras.

Los movimientos de tierras, respecto del grado de excavabilidad de los materiales reconocidos en los sondeos y ante la ausencia de sobrevaciados destinados a sótanos, se pueden catalogar de *fáciles* ya que no se han observado indicios en los trabajos de campo realizados que hagan pensar en el empleo de técnicas de excavación diferentes de las tradicionales para el alcance de las excavaciones previstas (pala retroexcavadora o similar), si bien no se descarta la posible existencia de algún subnivel más endurecido de conglomerado que pudiera hacer necesario el empleo puntual de martillo.

Posteriormente a la ejecución de los sondeos se detectó la existencia de agua subterránea en ambos a una profundidad de 3,3 m medidos aproximadamente desde la embocadura, (correspondiente a una cota topográfica aproximada 689,4) por lo que no se estima probable su aparición para el desarrollo de las excavaciones previstas al considerar la ausencia de sobrevaciados destinados a sótanos en el diseño de las edificaciones.

Se debe tener en cuenta en cualquier caso, que este es un dato puntual y válido para el periodo de ejecución de los trabajos de campo, al estar las posibles oscilaciones, entidad y en consecuencia posición del agua subterránea, fuertemente asociadas a los distintos factores climáticos y meteorológicos.

En caso necesario para la ejecución de los taludes provisionales de excavación se recomiendan tendidos máximos 1(H)/1(V) y alturas moderadas máximas totales de hasta 1,5-2,0 m.

Por otra parte y si procede como parámetros de corte, y de manera orientativa, se estiman los siguientes valores aproximados que se pueden apuntar con la caracterización visual y geomecánica:

#### *Nivel I de Rellenos*

- Densidad aparente  $\gamma_{ap} \approx 1,7-1,8 \text{ t/m}^3$
- Ángulo de rozamiento interno  $\varphi' \approx 27^\circ$
- Cohesión  $C' \approx 0 \text{ t/m}^2$

#### *Nivel II de Gravas silíceas y conglomerado*

- Densidad aparente  $\gamma_{ap} \approx 1,8-2,0 \text{ t/m}^3$
- Ángulo de rozamiento interno  $\varphi' \approx 33-34^\circ$
- Cohesión  $C' \approx 0 \text{ t/m}^2$

Para la estimación de los coeficientes activo ( $K_A$ ) y pasivo ( $K_P$ ) suponiendo un muro vertical y el terreno sobre la coronación horizontal, donde para  $\delta = 0$  se tiene las siguientes expresiones:

$$K_A = \text{tg}^2 \left( \frac{\pi}{4} - \frac{\varphi'}{2} \right)$$

$$K_P = \text{tg}^2 \left( \frac{\pi}{4} + \frac{\varphi'}{2} \right)$$

De modo que para los niveles anteriores se obtiene orientativamente unos coeficientes a partir de los parámetros anteriormente indicados:

<i>Nivel</i>	$K_A$	$K_P$
<b>Nivel I de Rellenos</b>	0,37	2,66
<b>Nivel II de Gravas silíceas y conglomerado</b>	0,29	3,39

Para la estimación de los empujes, tanto activo como pasivo, se deberá tener en cuenta por otro lado la posible presión hidrostática, la presencia o no de cargas en la cabeza del muro, etc.

#### 4.3. **CIMENTACIONES**

En base a la información facilitada por el Solicitante se contempla la construcción de varias edificaciones sin que esté previsto el desarrollo de sobrevaciados destinados a sótanos en ninguna de ellas.

*Se desestima el Nivel I de Rellenos para la cimentación de las edificaciones a construir* por su origen antrópico y en consecuencia variable (y por lo general deficiente, como es el caso) grado de compactación. Este nivel fue localizado superficialmente en los sondeos practicados con una potencia de 1,0-1,2 m aproximadamente, sin que se descarte no obstante la existencia de espesores superiores en alguna zona del área de estudio al considerar el origen antrópico del material y el carácter puntual de las perforaciones llevadas a cabo.

Por lo tanto a tenor de lo anteriormente descrito *se recomienda el apoyo y empotramiento de la cimentación en el terreno natural correspondiente al Nivel II de Gravas silíceas y conglomerado que fue localizado en los sondeos practicados a partir de una profundidad de 1,0-1,2 m medidos aproximadamente desde la embocadura.*

*Se recomienda el seguimiento de los trabajos a desarrollar* con el fin de garantizar la total eliminación del Nivel I de Rellenos y asegurar así el correcto apoyo y empotramiento de la cimentación en el terreno natural correspondiente al Nivel II de Gravas silíceas.

Por otra parte cabe destacar la existencia de una serie de *subniveles más sueltos-blandos en profundidad* tanto en la base del Nivel II (con  $N_p = 5-7$  y  $N_{SPT}^* = 11$  ( $N_{SPT} = 8$ )), como en los inicios del Nivel III infrayacente (con  $N_p = 1-3$ ) que condicionan la capacidad portante de los inicios del terreno natural (Nivel II) al considerar la transmisión de cargas en profundidad que pudiera alcanzar dichos subniveles, *siendo recomendable en este sentido la ejecución de una tipología de cimentación mediante zapatas corridas.*

Teniendo en cuenta esto y desde un punto de vista desfavorable, se procederá a aproximar la capacidad portante del subnivel más flojo (adoptando un golpeo desfavorable de  $N_p = 1-3$ ) para a continuación estimar mediante la formulación de Fadum la tensión admisible de los inicios del terreno natural, sobre el que se recomienda la cimentación, compatible con la de los subniveles más flojos al tener en cuenta la transmisión de cargas en profundidad.

Con el fin de estimar la capacidad portante del subnivel más flojo se aproximará la tensión admisible por limitación de asientos, según la formulación de Terzaghi y Peck (1960) para suelos granulares, y que viene dada por la expresión:

$$\sigma_{adm} = \frac{N_{SPT} \cdot S_{adm}}{12} \cdot \left( \frac{B + 0,3}{B} \right)^2 \quad \text{Para } B > 1,20 \text{ m}$$

Donde

- $N_{SPT}$ : Golpeo S.P.T. obtenido a partir de los valores de  $N_{SPT}$  y  $N_p$  y que en el caso de los segundos se pueden corregir por un factor de mayoración de 1,5 al considerar el empleo de un equipo automatizado pesado D.P.S.H. para su ejecución.
- $S_{adm}$ : Asiento admisible en pulgadas.
- $B$ : Ancho del cimiento (en m)
- $\sigma_{adm}$ : Tensión admisible ( $\text{kp/cm}^2$ ).

Por tanto, considerando un asiento admisible de una pulgada ( $\approx 2,5 \text{ cm}$ ), un ancho máximo desfavorable de zapatas de 1,5-2,0 m y un valor mínimo de  $N_{SPT} = 1-3$  se obtiene una tensión admisible del terreno para el subnivel más flojo no superior a  $0,3 \text{ kp/cm}^2$  para la tipología de cimentación considerada.

A continuación y teniendo en cuenta la capacidad portante del terreno más suelto anteriormente estimada ( $0,3 \text{ kp/cm}^2$ ) se procederá a aproximar la tensión admisible para los inicios del terreno natural compatible con las posibles cargas transmitidas en profundidad que pudieran alcanzar el subnivel más suelto.

En este sentido empleará desfavorablemente la solución de Fadum, en la que la distribución de tensiones en vertical para el centro de un rectángulo cargado viene dada por la expresión:

$$\sigma_z = 4 \cdot q \cdot I_\sigma$$

donde:

- $q$ : Carga aplicada en superficie.
- $\sigma_z$ : Tensión transmitida a la profundidad "z" medida desde la base de la superficie cargada.
- $I_\sigma$ : Factor de reparto de tensiones y que es dependiente de las dimensiones de la zapata y de la profundidad del punto analizado respecto de la base de la superficie cargada.

Por lo tanto con el fin de conocer la carga aplicada en superficie "q" (que sea compatible con el subnivel más flojo) se adoptará a efectos de cálculo una zapata corrida de ancho 1,5 m y longitud indefinida y una profundidad "z" de transmisión de cargas de aproximadamente 3,0 m, obteniéndose un factor de influencia  $I_o \approx 0,075$ , por lo que considerando una tensión admisible para el subnivel más suelto  $\sigma_z \approx 0,3 \text{ kp/cm}^2$  estimada anteriormente, se obtiene que la carga para los inicios del terreno natural compatible con la transmisión de cargas, es:

$$q \approx 1,0 \text{ kp/cm}^2$$

Y que a su vez es compatible con los golpes de penetración obtenidos en la totalidad de los ensayos de penetración dinámica continua y S.P.T. realizados para los inicios del Nivel II de Gravas silíceas y conglomerado, con valores mínimos de  $N_p = 10-12$  ( $N_{SPT} \approx 16-17$ ).

Por último, para realizar orientativamente una estimación a los asientos que se pueden producir, se utiliza la expresión de Steinbrenner para el cálculo de asientos en un rectángulo cargado con base rígida:

$$S = \frac{p \cdot b}{2 \cdot E} \cdot (A \cdot \Phi_1(a, b, z) - B \cdot \Phi_2(a, b, z))$$

Donde:

- p: Carga aplicada al terreno (10 t/m<sup>2</sup>)
- a, b: Dimensiones del cimiento (zapata corrida de ancho máximo 1,5 m y longitud indefinida).
- E', v': Parámetros elásticos del material adoptando orientativamente un módulo de compresibilidad de  $E' \approx 3000 \text{ t/m}^2$  y un coeficiente de Poisson de  $v' \approx 0,3$ , tras discretizar el material por debajo de la cimentación en el área afectada tensionalmente por la carga de la zapata (bulbo de tensiones).
- A y B: Factores dependientes del coeficiente de Poisson
- $\Phi$ : Funciones dependientes de las dimensiones de la zapata y de la profundidad a la que se encuentra el punto al que se calcula el asiento.

Considerando como terreno compresible el correspondiente a la zona de influencia de la zapata (aproximadamente 3b) se obtiene en la anterior expresión un valor de asiento teórico aproximado de  $S < 1 \text{ cm}$  comprobando que los asientos estimados se encuentran dentro de los valores admisibles según la normativa actual de la edificación para la tipología de cimentación indicada y las condiciones consideradas.

Por lo tanto y a tenor de los resultados obtenidos se recomienda llevar a cabo la cimentación mediante zapatas corridas apoyadas en el terreno natural correspondiente al Nivel II de Gravas silíceas y conglomerado que fue localizado en los sondeos practicados a partir de una profundidad de 1,0-1,2 m medidos aproximadamente desde la embocadura y una vez eliminado el Nivel I de Rellenos.

Considerando la existencia de un subnivel muy flojo en profundidad se recomienda una tensión admisible para los inicios del terreno natural correspondiente al Nivel II, y la tipología de cimentación considerada, no superior a 1,0 kp/cm<sup>2</sup> con el fin de que la transmisión de cargas en profundidad sea compatible con la de los subniveles más sueltos-blandos.

Se recomienda el seguimiento de los trabajos a desarrollar con el fin de garantizar las condiciones de este informe.



#### **4.4. HORMIGONES**

El análisis químico efectuado en una muestra de suelo seco perteneciente al Nivel II para detectar la presencia de sulfatos indicó una concentración del 0,0%, no definiendo en consecuencia ningún grado de agresividad al hormigón, y por lo tanto tipo de exposición, según las indicaciones del Artículo 8.2.3 de la Instrucción E.H.E. para el compuesto y muestra analizados.

Complementariamente para la misma muestras de suelo se procedió a determinar el Grado de Acidez Baumann-Gully, obteniéndose un valor del mismo de 0,0 ml/kg que no define igualmente ningún grado de agresividad al hormigón, y por lo tanto tipo de exposición, por este compuesto para la muestra analizada según las indicación del Artículo 8.2.3 de la Instrucción E.H.E.

Del mismo modo el análisis en el laboratorio de una muestra del agua subterránea detectada en el sondeo S-1 posteriormente a su ejecución, no definió ningún grado de agresividad al hormigón, y por lo tanto tipo de exposición, para la concentración de los diferentes compuestos y parámetros analizados (pH,  $Mg^{2+}$ ,  $NH_4^+$ ,  $CO_2$ , sulfatos y residuo seco) en base a las indicaciones del Artículo 8.2.3 de la Instrucción E.H.E. para la muestra analizada.

Según los resultados obtenidos en las muestras analizadas (suelo seco y agua subterránea) no sería necesario el empleo de cementos sulforresistentes en el hormigón según el Artículo 37.3.4 de la Instrucción E.H.E., al ser las concentraciones en sulfatos obtenidas (0,0% para la muestra de suelo y 122,7 mg/l para la de agua subterránea) inferiores a las indicadas en este a tal efecto (3000 mg de sulfatos/kg de suelo seco [0,3%] y 600 mg/l respectivamente).

**4.5. SISMICIDAD**

La comunidad autónoma de Castilla y León, y más concretamente la localidad de Valladolid, se encuentran situadas dentro del mapa de peligrosidad sísmica de la NCSE-02 en una zona de aceleración sísmica básica  $a_b < 0,04 \cdot g$  (tal y como se puede observar en la figura adjunta), por lo que no es preciso determinar de cada unidad geotécnica observada el coeficiente sismoresistente C de acuerdo al DBSE-C.

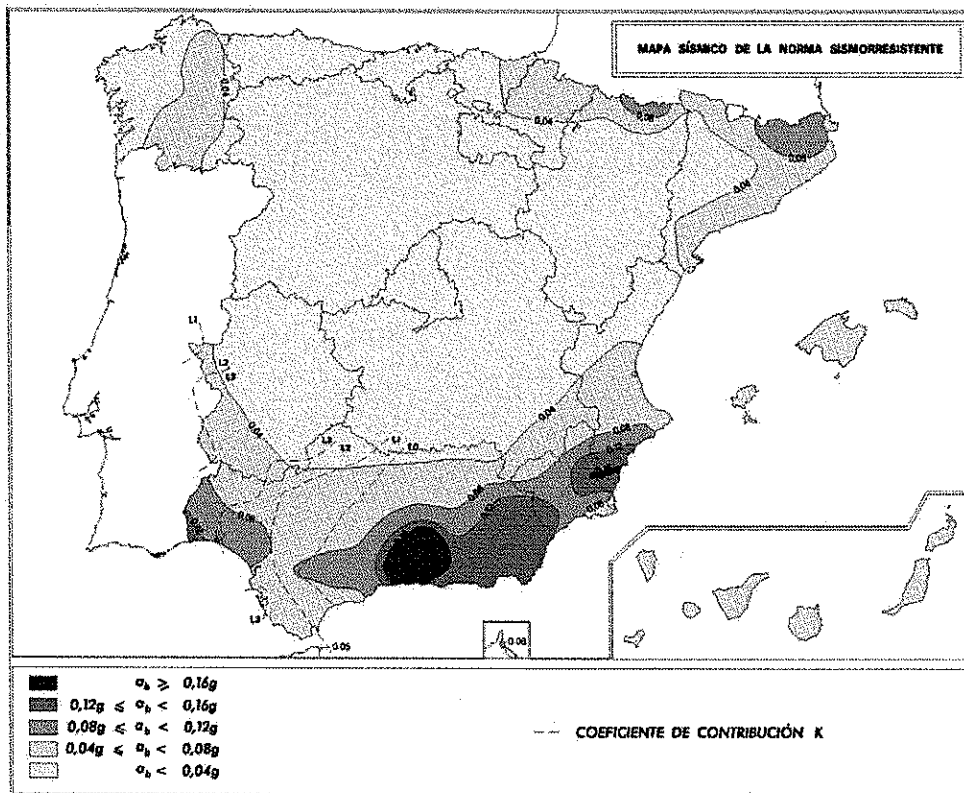


Figura: Mapa de peligrosidad sísmica

## 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

---

Como resumen de las consideraciones efectuadas en los apartados anteriores, pueden establecerse las siguientes conclusiones y recomendaciones:

- A)** La zona objeto de estudio está situada en la gran cuenca intramontana, correspondiente a la Submeseta Septentrional o Cuenca del Duero, que se encuentra rellena por materiales terciarios y cuaternarios en régimen continental.
- B)** Los trabajos de campo realizados han puesto de manifiesto la existencia de TRES (3) niveles, cuya posición y potencia pueden seguirse en las columnas litológicas de los sondeos.
- Nivel I de Rellenos, localizado superficialmente en los sondeos con una potencia estimada de 1,0-1,2 m y que está constituido por gravas silíceas en arenas arcillosas marrón oscuras con restos cerámicos, raíces, materia carbonosa y orgánica y carbonatos.
  - Nivel II de Gravas silíceas (Dmáx. 5-6 cm) en arenas no plásticas marrón claras y con carbonatos generando costras alrededor de los cantos y un subnivel de conglomerado en la base del tramo en el sondeo S-2. Este segundo nivel, de compacidad media a densa-muy densa pasando a floja en profundidad, fue localizado en los sondeos practicados a partir de una profundidad de 1,0-1,2 m medidos aproximadamente desde la embocadura, siendo su potencia estimada en los mismos de 4,1-4,6 m.
  - Nivel III de Arenas arcillosas y arcillas arenosas de baja-media plasticidad, colores marrón y gris verdoso y con agregados carbonatados. Este tercer y último nivel, de consistencia firme muy firme con alguna zona inicialmente blanda-muy blanda, fue localizado en los sondeos practicados a partir de una profundidad de 5,3-5,6 m medidos aproximadamente desde la embocadura, no siendo posible estimar su potencia por ser superior al alcance de los mismos.
- C)** Los movimientos de tierras, respecto del grado de excavabilidad de los materiales reconocidos en los sondeos y ante la ausencia de sobrecargados destinados a sótanos, se pueden catalogar de *fáciles* ya que no se han observado indicios en los trabajos de campo realizados que hagan pensar en el empleo de técnicas de excavación diferentes de las tradicionales para el alcance de las excavaciones previstas (pala retroexcavadora o similar), si bien no se descarta la posible existencia de algún subnivel más endurecido de conglomerado que pudiera hacer necesario el empleo puntual de martillo.

- D)** Posteriormente a la ejecución de los sondeos se detectó la existencia de agua subterránea en ambos a una profundidad de 3,3 m medidos aproximadamente desde la embocadura, (correspondiente a una cota topográfica aproximada 689,4) por lo que no se estima probable su aparición para el desarrollo de las excavaciones previstas al considerar la ausencia de sobrevaciados destinados a sótanos en el diseño de las edificaciones.
- E)** Se recomienda llevar a cabo la cimentación mediante zapatas corridas apoyadas en el terreno natural correspondiente al Nivel II de Gravas silíceas y conglomerado que fue localizado en los sondeos practicados a partir de una profundidad de 1,0-1,2 m medidos aproximadamente desde la embocadura y una vez eliminado el Nivel I de Rellenos.

Considerando la existencia de un subnivel muy flojo en profundidad se recomienda una tensión admisible para los inicios del terreno natural correspondiente al Nivel II, y la tipología de cimentación considerada, no superior a 1,0 kp/cm<sup>2</sup> con el fin de que la transmisión de cargas en profundidad sea compatible con la de los subniveles más sueltos-blandos.

Se recomienda el seguimiento de los trabajos a desarrollar con el fin de garantizar las condiciones de este informe.

- F)** Los análisis químicos realizados tanto sobre una muestra de suelo perteneciente al Nivel II, como el llevado a cabo sobre una muestra del agua subterránea detectada posteriormente a la ejecución de los sondeos, no definieron ningún grado de agresividad al hormigón, y por lo tanto tipo de exposición, para los compuestos y parámetros analizados. Del mismo modo y en base a la concentración de sulfatos obtenida en las muestras analizadas no sería necesario el empleo de cementos sulforresistentes en el hormigón, al ser inferiores a las indicadas a este respecto en la Instrucción E.H.E.
- G)** La localidad de Valladolid se encuentra situada dentro del mapa de peligrosidad sísmica de la NCSE-02 en una zona de aceleración sísmica básica  $a_b < 0,04 \cdot g$ , por lo que no resulta necesario determinar de cada unidad geotécnica observada el coeficiente sismoresistente C de acuerdo al DBSE-C.

Este informe consta de veintiocho (28) páginas, selladas y numeradas correlativamente de la 1 a la 28, ambas incluidas, más seis (6) anejos.

Valladolid, 25 de octubre de 2007

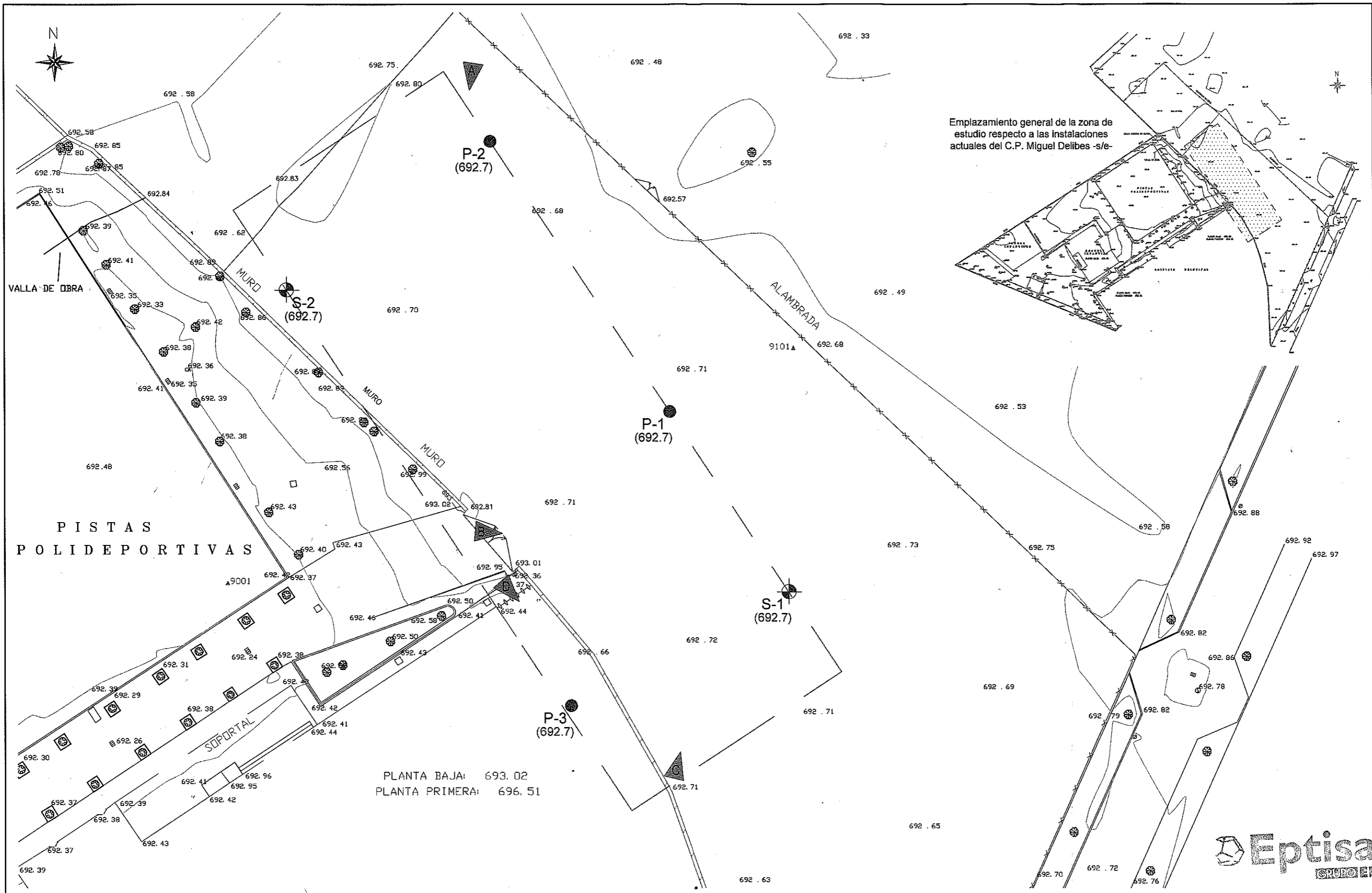


**VºBº: JULIA DE LA COLINA ROJO**  
- Ingeniero de Caminos –  
JEFE DEL DEPARTAMENTO



**Fdo: EMILIO J. HERNÁNDEZ IGLESIAS**  
- Geólogo -





Emplazamiento general de la zona de estudio respecto a las instalaciones actuales del C.P. Miguel Delibes -s/e-

PISTAS POLIDEPORTIVAS

PLANTA BAJA: 693.02  
PLANTA PRIMERA: 696.51

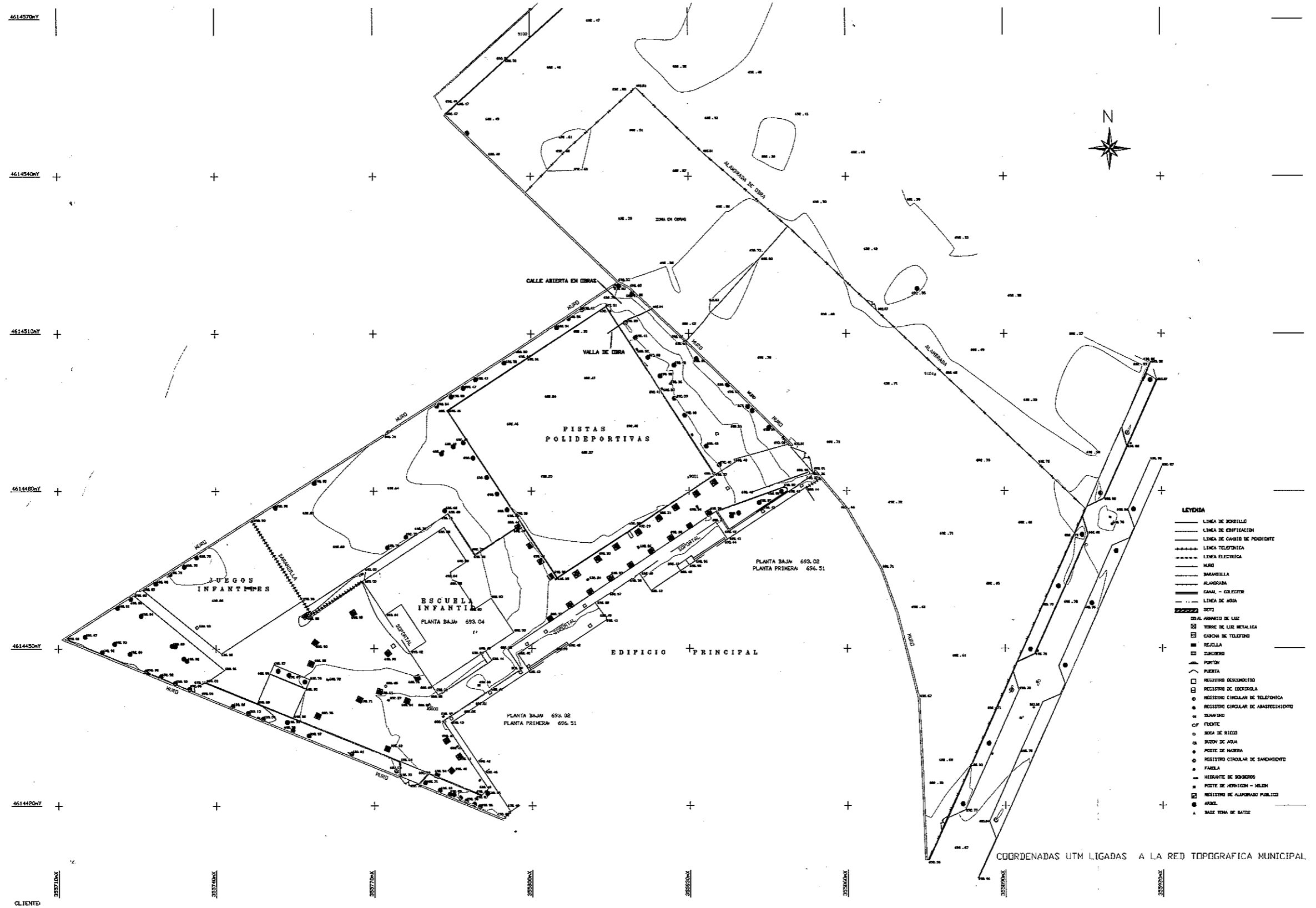


LEYENDA:		
	Sondeo	
	Penetrómetro	
	Vista fotográfica	
IMPUTACIÓN:	FECHA:	ESCALA(S):
EP-071002-145	Octubre/2007	1/300

OBRA:  
ESTUDIO GEOTÉCNICO Y TOPOGRÁFICO PARA GIMNASIO, COMEDOR Y VARIOS EN EL C.P. MIGUEL DELIBES. VALLADOLID

SOLICITANTE:  
JUNTA DE CASTILLA Y LEÓN  
Delegación Territorial de Valladolid  
Dirección Provincial de Educación

TÍTULO DEL PLANO:  
PLANO DE SITUACIÓN DE LOS TRABAJOS DE CAMPO



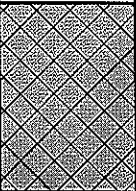
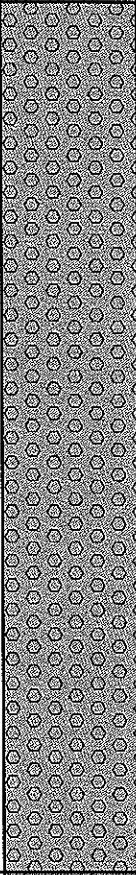
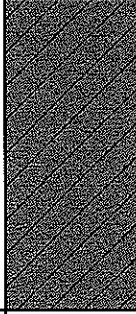
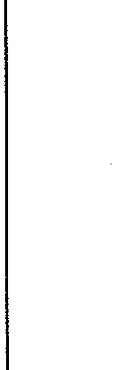
- LEYENDA**
- LINIA DE BORNILLO
  - LINIA DE CERRACION
  - LINIA DE CABLES DE FIBROPTICA
  - LINIA TELEFONICA
  - LINIA ELECTRICA
  - MURE
  - BARRERA
  - ALAMBRA
  - CANAL - COLECTOR
  - LINIA DE AGUA
  - SETO
  - CUAL ABVEDIO DE LUZ
  - TUBO DE LUZ METALICA
  - CABLE DE TELEFONO
  - REJILLA
  - SANEAMIENTO
  - FONTO
  - FUENTE
  - RESERVOIR RESERVOIR
  - RESERVOIR DE ESCUELA
  - RESERVOIR CIRCULAR DE TELEFONICA
  - RESERVOIR CIRCULAR DE ABASTECIMIENTO
  - BOMBA
  - FUENTE
  - BUNDA DE BUNDA
  - BUNDA DE AGUA
  - POSTE DE MADERA
  - RESERVOIR CIRCULAR DE SANEAMIENTO
  - FANOLA
  - HERMITE DE BOMBA
  - POSTE DE FIBROPTICA - MURE
  - RESERVOIR DE ALAMBRA PUBLICO
  - ANEJO
  - BUNDA TUBO DE BUNDA

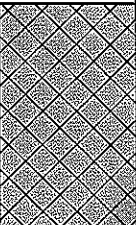
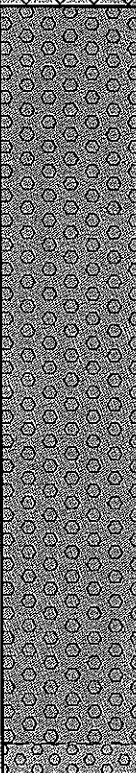



	OBRA: <b>ESTUDIO GEOTÉCNICO Y TOPOGRÁFICO PARA GIMNASIO, COMEDOR Y VARIOS EN EL C.P. MIGUEL DELIBES. VALLADOLID</b>			TÍTULO DEL PLANO:  <b>PLANO TAQUIMÉTRICO</b>
	IMPUTACIÓN: EP-071002-145	FECHA: Octubre/2007	ESCALA(S): 1/800	





Cotas Totales (m) (1:40)	Corte Geológico	Rec. testigo %	Nivel Freático	NATURALEZA DEL TERRENO	Perforación		Muestra		Prueba de S.P.T.		
					Ø m/m	Sistema	(P) Parafinada (I) Inalterada (A) Alterada	N°. Profundidad m.	Profundidad m.	N golpes para avanzar 30 cm.	
1.00				0.00-1.00 RELLENOS. Gravas silíceas (Dmáx. 5 cm) en arenas arcillosas marrón oscuras, siendo más abundante la matriz en la base del tramo. Se reconocen dispersos restos cerámicos, raíces, materia orgánica y carbonosa y agregados blanquecinos carbonatados,	101	W					
				1.00-5.60 GRAVAS SILÍCEAS redondeadas a subredondeadas y de tamaño medio 2 cm, siendo el máximo observado de hasta 6 cm, que se encuentran envueltas por una matriz arenosa de color marrón claro. Se reconoce la presencia de carbonatos que genera costras alrededor de los cantos y agregados blanquecinos por concentración.			(A)	1.75	1.30	30 40	RECH.*
5.60				5.60-7.25 ARENAS ARCILLOSAS Y ARCILLAS ARENOSAS de color marrón y tonalidades gris verdosas, con esporádicas gravas silíceas (Dmáx. 1-2 cm). Se reconoce la presencia de carbonatos generando agregados blanquecinos por concentración.	86	W		2.50	1.75		
							(I)	6.20	2.80	20 40	RECH.*
7.25								3.15	5.40	20 42 40 47	N=82*
								6.65	6.00	15 29 34 42	N=63
									7.25		

Cotas Totales (m) (1:40)	Corte Geológico	Rec. testigo %	Nivel Freático	NATURALEZA DEL TERRENO	Perforación		Muestra (P) Parafinada (I) Inalterada (A) Alterada		Prueba de S.P.T. Maza de 63.5 Kg con caída de 75 cm.	
					Ø m	Sistema	N°. Profundidad m.	Profundidad m.	N golpes para avanzar 30 cm.	
1.20				0.00-1.20 RELLENOS. Gravas silíceas (Dmáx. 5 cm) en arenas arcillosas marrón oscuras, siendo más abundante la matriz en la base del tramo. Se reconocen dispersos restos cerámicos, raíces, materia orgánica y carbonosa y agregados blanquecinos carbonatados,	101				1.50	10 11 14 23 N=25*
				1.20-5.30 GRAVAS SILÍCEAS redondeadas a subredondeadas y de tamaño medio 2 cm, siendo el máximo observado de hasta 5 cm, que se encuentran envueltas por una matriz arenosa de color marrón claro. Se reconoce la presencia de carbonatos que genera costras alrededor de los cantos y en la base un <u>subnivel de conglomerado</u> de 5.1 m a 5.3 m de profundidad.					2.10	8 6 5 4 N=11*
5.30				5.30-7.00 ARENAS ARCILLOSAS Y ARCILLAS ARENOSAS de color gris verdoso y con carbonatos generando agregados blanquecinos por concentración.	86				(I) 6.00	15 19 40 50
7.00									6.50	6.50
									7.00	

Sondeo entubado  
(20/09/2007)  
3.30

100

W

\* Puntaza ciega





Eptisa Servicios de Ingeniería, S.A.

MUESTRA:

VLSI-16652

Acreditación 12011GTC07 para la ejecución de

PENETROMETRO:

D.P.S.H.

sondeos, toma de muestras y ensayos "in situ"

PESO MAZA:

63,5 Kg.

TRABAJO N°

EP-071002-145

por la Junta de Castilla y León

ALTURA CAIDA:

76 cm.

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

ENSAYO N°:

1 de 3

**SOLICITANTE:** JUNTA DE CASTILLA Y LEÓN -Delegación Territorial de Valladolid-  
Dirección Provincial de Educación

**OBRA:** Estudio Geotécnico y Topográfico para gimnasio, comedor y varios en el C.P. Miguel Delibes  
VALLADOLID

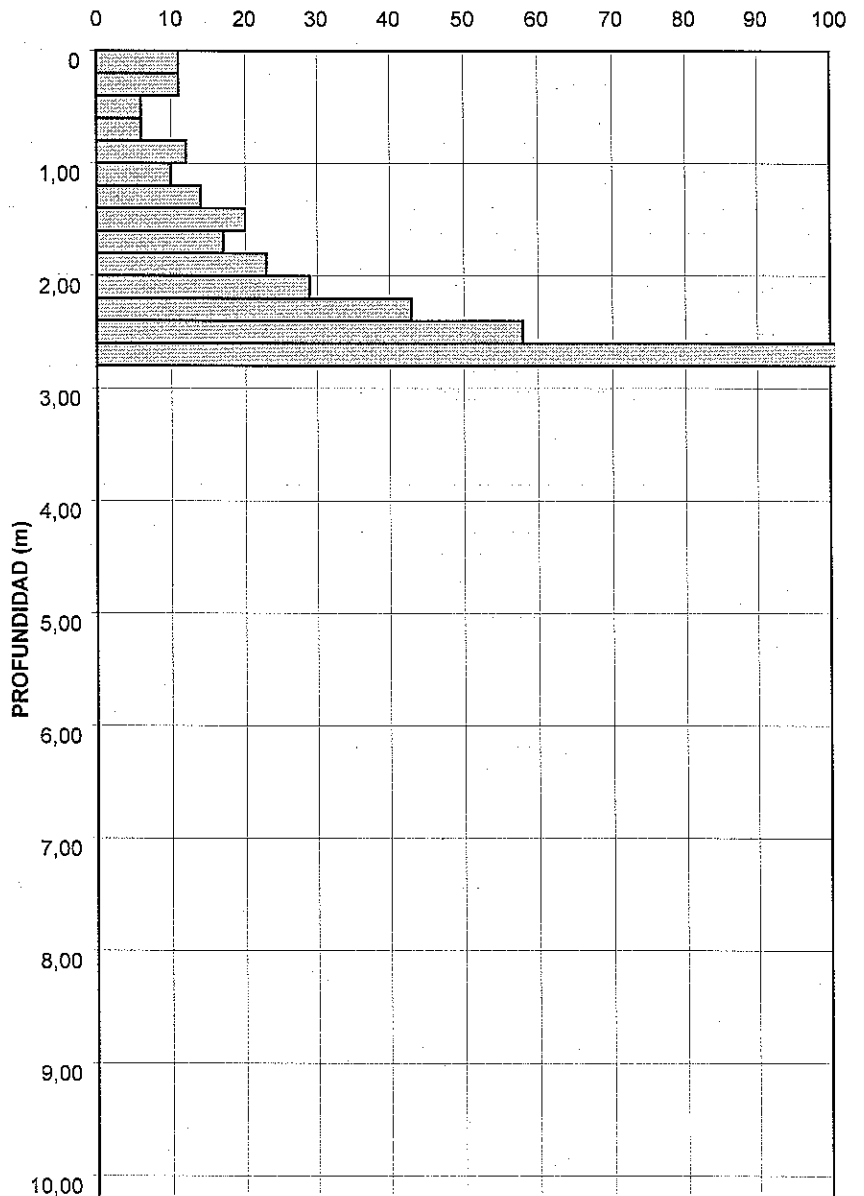
**LOCALIZACION:** Penetrómetro P-1

**FECHA:** 19-9-2007

**GRAFICO DE PENETRACION**

GOLPES / 20 cm.

Profund (m)	Np	Profund (m)	Np
0,00-0,20	11	8,00-8,20	
0,20-0,40	11	8,20-8,40	
0,40-0,60	6	8,40-8,60	
0,60-0,80	6	8,60-8,80	
0,80-1,00	12	8,80-9,00	
1,00-1,20	10	9,00-9,20	
1,20-1,40	14	9,20-9,40	
1,40-1,60	20	9,40-9,60	
1,60-1,80	17	9,60-9,80	
1,80-2,00	23	9,80-10,00	
2,00-2,20	29		
2,20-2,40	43		
2,40-2,60	58		
2,60-2,80	200		
2,80-3,00			
3,00-3,20			
3,20-3,40			
3,40-3,60			
3,60-3,80			
3,80-4,00			
4,00-4,20			
4,20-4,40			
4,40-4,60			
4,60-4,80			
4,80-5,00			
5,00-5,20			
5,20-5,40			
5,40-5,60			
5,60-5,80			
5,80-6,00			
6,00-6,20			
6,20-6,40			
6,40-6,60			
6,60-6,80			
6,80-7,00			
7,00-7,20			
7,20-7,40			
7,40-7,60			
7,60-7,80			
7,80-8,00			



Observaciones: Embocadura a cota 672,7 aproximadamente

Valladolid a 19/09/2007



V.B.: JULIA DE LA COLINA ROJO  
Director de Laboratorio

Fdo.: JUAN A. MARTINEZ ALMAZAN  
Jefe de Laboratorio



**Eptisa**  
GRUPO EP

Eptisa Servicios de Ingeniería, S.A.

Acreditación 12011GTC07 para la ejecución de  
sondeos, toma de muestras y ensayos "in situ"

por la Junta de Castilla y León

MUESTRA:

VLSI-16653

PENETROMETRO:

D.P.S.H.

PESO MAZA:

63,5 Kg.

ALTURA CAIDA:

76 cm.

TRABAJO Nº

EP-071002-145

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

ENSAYO Nº:

2 de 3

**SOLICITANTE:**

JUNTA DE CASTILLA Y LEÓN -Delegación Territorial de Valladolid-  
Dirección Provincial de Educación

**OBRA:**

Estudio Geotécnico y Topográfico para gimnasio, comedor y varios en el C.P. Miguel Delibes  
VALLADOLID

**LOCALIZACION:**

Penetrómetro P-2

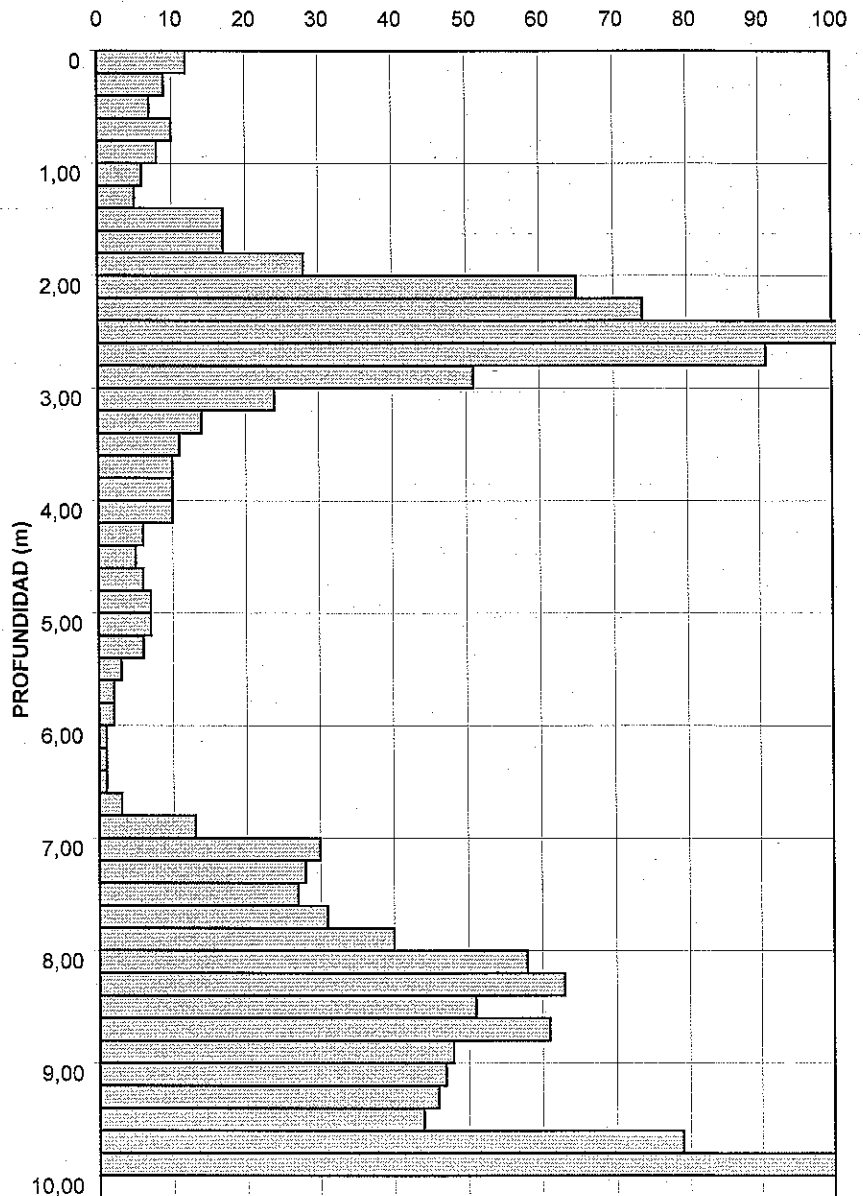
**FECHA:**

19-9-2007

**GRAFICO DE PENETRACION**

GOLPES / 20 cm.

Profund (m)	Np	Profund (m)	Np
0,00-0,20	12	8,00-8,20	58
0,20-0,40	9	8,20-8,40	63
0,40-0,60	7	8,40-8,60	51
0,60-0,80	10	8,60-8,80	61
0,80-1,00	8	8,80-9,00	48
1,00-1,20	6	9,00-9,20	47
1,20-1,40	5	9,20-9,40	46
1,40-1,60	17	9,40-9,60	44
1,60-1,80	17	9,60-9,80	79
1,80-2,00	28	9,80-10,00	100
2,00-2,20	65		
2,20-2,40	74		
2,40-2,60	106		
2,60-2,80	91		
2,80-3,00	51		
3,00-3,20	24		
3,20-3,40	14		
3,40-3,60	11		
3,60-3,80	10		
3,80-4,00	10		
4,00-4,20	10		
4,20-4,40	6		
4,40-4,60	5		
4,60-4,80	6		
4,80-5,00	7		
5,00-5,20	7		
5,20-5,40	6		
5,40-5,60	3		
5,60-5,80	2		
5,80-6,00	2		
6,00-6,20	1		
6,20-6,40	1		
6,40-6,60	1		
6,60-6,80	3		
6,80-7,00	13		
7,00-7,20	30		
7,20-7,40	28		
7,40-7,60	27		
7,60-7,80	31		
7,80-8,00	40		



Observaciones:

Embocadura a cota 672,7 aproximadamente

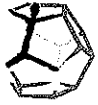
Valladolid, a 19/09/2007

V.B.: JULIA DE LA COLINA ROJO  
Director de Laboratorio



**Eptisa**  
GRUPO EP

Fdo.: JUAN A. MARTINEZ ALMAZAN  
Jefe de Laboratorio



**Eptisa**  
GRUPO EP

Eptisa Servicios de Ingeniería, S.A.

Acreditación 12011GTC07 para la ejecución de  
sondeos, toma de muestras y ensayos "in situ"

por la Junta de Castilla y León

MUESTRA:

VLSI-16654

PENETROMETRO:

D.P.S.H.

PESO MAZA:

63,5 Kg.

ALTURA CAIDA:

76 cm.

TRABAJO Nº

EP-071002-145

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

ENSAYO Nº:

3 de 3

**SOLICITANTE:** JUNTA DE CASTILLA Y LEÓN -Delegación Territorial de Valladolid-  
Dirección Provincial de Educación

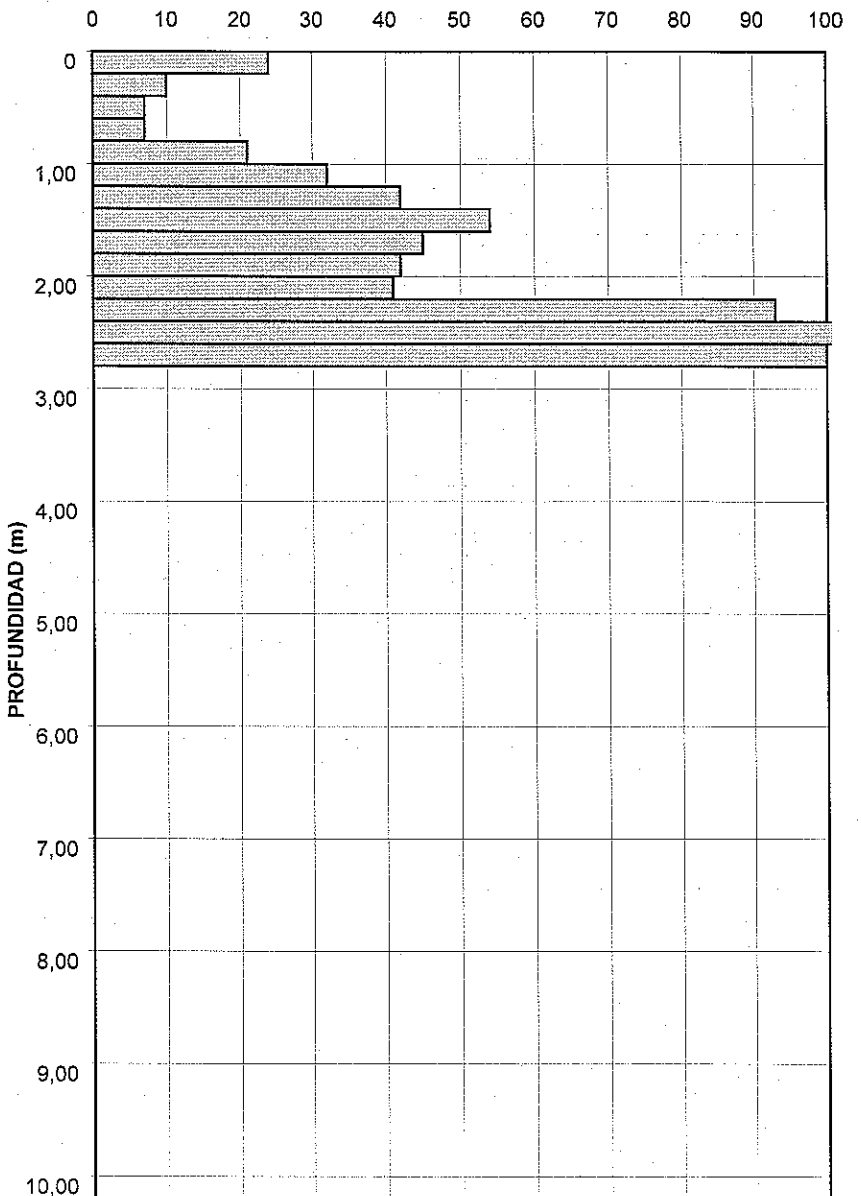
**OBRA:** Estudio Geotécnico y Topográfico para gimnasio, comedor y varios en el C.P. Miguel Delibes  
VALLADOLID

**LOCALIZACION:** Penetrómetro P-3

**FECHA:** 19-9-2007

**GRAFICO DE PENETRACION**

GOLPES / 20 cm.



Profund (m)	Np	Profund (m)	Np
0,00-0,20	24	8,00-8,20	
0,20-0,40	10	8,20-8,40	
0,40-0,60	7	8,40-8,60	
0,60-0,80	7	8,60-8,80	
0,80-1,00	21	8,80-9,00	
1,00-1,20	32	9,00-9,20	
1,20-1,40	42	9,20-9,40	
1,40-1,60	54	9,40-9,60	
1,60-1,80	45	9,60-9,80	
1,80-2,00	42	9,80-10,00	
2,00-2,20	41		
2,20-2,40	93		
2,40-2,60	136		
2,60-2,80	100		
2,80-3,00			
3,00-3,20			
3,20-3,40			
3,40-3,60			
3,60-3,80			
3,80-4,00			
4,00-4,20			
4,20-4,40			
4,40-4,60			
4,60-4,80			
4,80-5,00			
5,00-5,20			
5,20-5,40			
5,40-5,60			
5,60-5,80			
5,80-6,00			
6,00-6,20			
6,20-6,40			
6,40-6,60			
6,60-6,80			
6,80-7,00			
7,00-7,20			
7,20-7,40			
7,40-7,60			
7,60-7,80			
7,80-8,00			

Observaciones: Embocadura a cota 672,7 aproximadamente

Valladolid, a 19/09/2007

V.B.: JULIA DE LA COLINA ROJO  
Director de Laboratorio

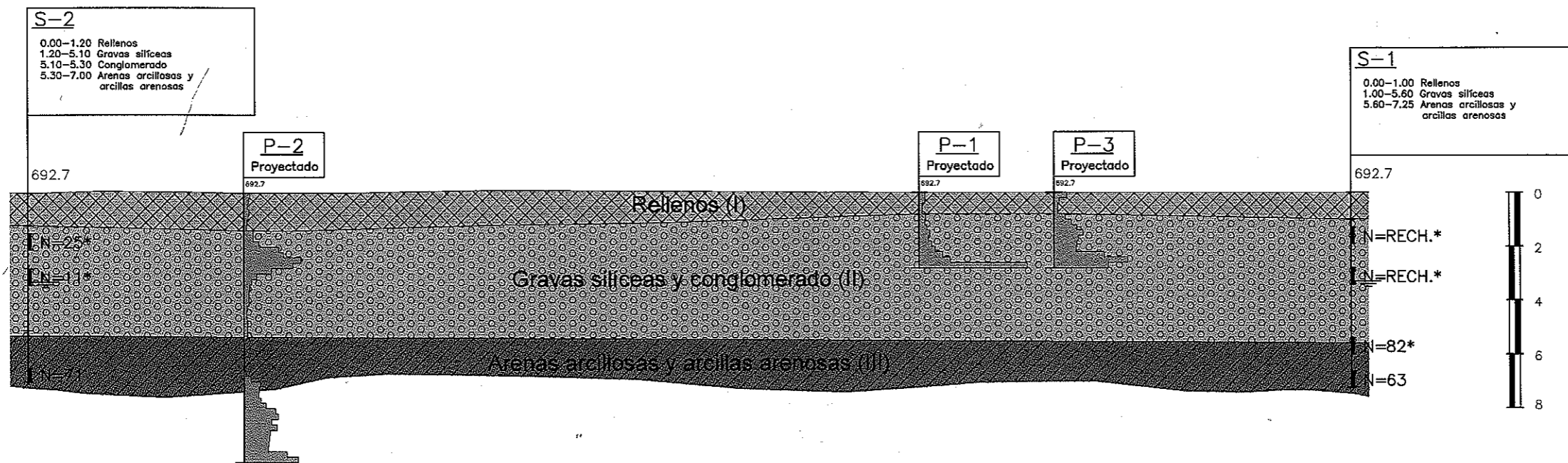
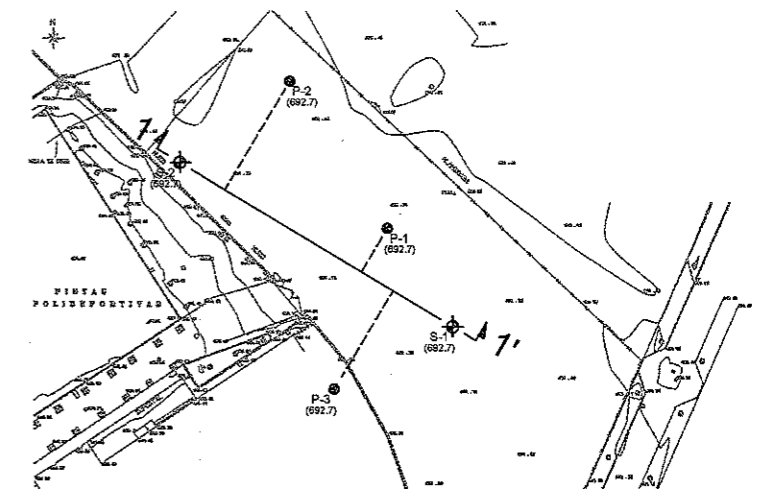


Fdo.: JUAN A. MARTINEZ ALMAZAN  
Jefe de Laboratorio

**ANEJO 4**

**PERFIL GEOLÓGICO-GEOTÉCNICO**





**LEYENDA**

S-1	Sondeo mecánico		Rellenos (Nivel I)
P-1	Penetrómetro		Gravas silíceas y conglomerado (Nivel II)
	Nivel freático		Arenas arcillosas y arcillas arenosas (Nivel III)
N= Golpeo S.P.T. (* Punta ciega)			

Nota: el perfil geológico-geotécnico realizado es una estimación en base a los trabajos de campo llevados a cabo por lo que no se descartan posibles variaciones en el mismo al considerar el carácter puntual de las inspecciones.

	OBRA: ESTUDIO GEOTÉCNICO Y TOPOGRÁFICO PARA GIMNASIO, COMEDOR Y VARIOS EN EL C.P. MIGUEL DELIBES. VALLADOLID			PERFIL GEOLÓGICO-GEOTÉCNICO 1-1'
	IMPUTACION: EP-071002-145	FECHA: Octubre/2007	ESCALA(S): H=1:400 V=1:200	



TRABAJO N.º: **EP-071002-145**

 MUESTRA N.º: **VLQ - 1.829**

CLAVE:

Pág. 1 de 1

**SOLICITANTE** : JUNTA DE CASTILLA Y LEON. DIRECCIÓN PROVINCIAL DE EDUCACIÓN.  
**OBRA** : E. GEOTÉCNICO PARA GIMNASIO, COMEDOR Y VARIOS EN EL C.P. MIGUEL DELIBES DE VALLADOLID.  
**Descripción** : Agua subterránea procedente de Sondeo S-1 (> 3,30 m).  
**Recogido por** :  EPTISA  El Solicitante  
**Fecha de** : **Recogida:** 20-09-07 **Recepción:** -- **Ensayo:** 24-09-07

**ANÁLISIS DE AGUA**
**PROCEDIMIENTO DE ENSAYO: Anejo 5 de la Instrucción de Hormigón Estructural EHE-99**

ANÁLISIS DEL AGUA		GRADO DE AGRESIVIDAD		
<i>Parámetro</i>	<i>Resultado Ensayo</i>	<i>DÉBIL</i>	<i>MEDIO</i>	<i>FUERTE</i>
APARIENCIA	Turbia			
OLOR (muestra no tratada)				
OLOR (muestra tratada)				
VALOR DEL pH	<b>7,57</b>	6.5 - 5.5	5.5 - 4.5	< 4.5
MAGNESIO (Mg <sup>2+</sup> ) (mg/l)	<b>26,7</b>	300 - 1000	1000 - 3000	> 3000
AMONIO (NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> ) (mg/l)	<b>0,00</b>	15 - 30	30 - 60	> 60
SULFATO (SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> ) (mg/l)	<b>122,7</b>	200 - 600	600 - 3000	> 3000
CO <sup>2</sup> (mg/l)	<b>7,0</b>	15 - 40	40 - 100	> 100
RESIDUO SECO (mg/l)	<b>650,2</b>	150-75	75-50	< 50

**Observaciones:**

Valladolid, 27 de septiembre de 2007

  
 VºBº Julia de la Colina Rojo  
 DIRECTOR DEL LABORATORIO

  
 Fdo.: Juan A. Martínez Almazán  
 JEFE DE LABORATORIO



**Eptisa**  
GRUPO EP

Laboratorio **EPTISA**  
C/ Pírta, 33 Pol. Ind. San Cristobal  
47012 - VALLADOLID  
Tel.983-20 50 99 Fax 983 30 32 27  
e-mail: valladolid@eptisa.es

Área de:  
Ensayos de Laboratorio de Mecánica  
de Suelos  
12.011 GTL 06  
(30-Junio-2.006)

TRABAJO: **EP-071002-145**

MUESTRA: **VLS-17172**

CLAVE:

Pag.: 1 de 3

**Peticionario:** JUNTA DE CASTILLA Y LEON. DIRECCION PROVINCIAL DE EDUCACION.  
**Dirección:** U.T. Construcción. C/ Jesús Rivero Meneses, s/n. VALLADOLID.

**Obra:** E.GEOTECNICO GIMNASIO, COMEDOR Y VARIOS EN EL COLEGIO P. "MIGUEL DELIBES". VALLADOLID.  
**Material:** Gravas silíceas redondeadas envueltas en matriz arenolimos marrón no plástica, cementadas por carbonatos.  
**Muestra:** Tomada por EPTISA **Fecha de toma:** 19-09-07  
**Lugar de toma:** Testificación sondeos.  
**Procedencia:** Sondeo S-1 (1,75-2,50 m.)  
**Uso al que se destina:** Caracterización del subsuelo

**SUELOS: ENSAYOS SOLICITADOS**

Análisis granulométrico

Límites de Atterberg

Sulfatos

Acidez Baumann-Gully

Clasificación

**Observaciones:** Reaccionan fuertemente al ClH y, en menor medida, al H2O2.

Valladolid, 1 de octubre de 2007

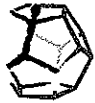
V.B.: JULIA DE LA COLINA ROJO  
DIRECTORA DE LABORATORIO

**Eptisa**  
GRUPO EP

Fdo.: JUAN ANTONIO MARTINEZ ALMAZAN  
JEFE DEL LABORATORIO

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

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



**Eptisa**  
GRUPO EP

Laboratorio EPTISA  
C/ Piriña, 33 Pol. Ind. San Cristobal  
47012 - VALLADOLID  
Tel.983-20 50 99 Fax 983 30 32 27  
e-mail: valladolid@eptisa.es

Área de:  
Ensayos de Laboratorio de Mecánica  
de Suelos  
12.011 GTL 06  
(30-Junio-2.006)

TRABAJO: EP-071002-145

MUESTRA: VLS-17172

CLAVE:

Pag.: 2 de 3

**Peticionario:** JUNTA DE CASTILLA Y LEON. DIRECCION PROVINCIAL DE EDUCACION.  
**Dirección:** U.T. Construcción. C/ Jesús Rivero Meneses, s/n. VALLADOLID.

**Obra:** E.GEOTECNICO GIMNASIO, COMEDOR Y VARIOS EN EL COLEGIO P. "MIGUEL DELIBES". VALLADOLID.  
**Material:** Gravas silíceas redondeadas envueltas en matriz arenolimoso marrón no plástica, cementadas por carbonatos.  
**Muestra:** Tomada por EPTISA **Fecha de toma:** 19-09-07  
**Lugar de toma:** Testificación sondeos.  
**Procedencia:** Sondeo S-1 (1,75-2,50 m.)  
**Uso al que se destina:** Caracterización del subsuelo

**ENSAYOS DE IDENTIFICACIÓN DE SUELOS**

ENSAYO	NORMA	FECHAS DE ENSAYO		RESULTADO
		Inicio	Finalización	
Límite líquido	UNE 103 103:1994	24/09/2007	24/09/2007	No Plástico
Límite plástico	UNE 103 104:1993	24/09/2007	24/09/2007	No Plástico
Índice de plasticidad		24/09/2007	24/09/2007	
Humedad natural (%)				
Materia Orgánica (%)				
Carbonatos (%)	CO <sub>3</sub> Ca			
	CO <sub>2</sub>			
Sulfatos solubles (%)	UNE 103 201:1996	24/09/2007	24/09/2007	0,00
Densidad (g/cm <sup>3</sup> )	Aparente			
	Seca			
Equivalente de Arena (E.A)				
C.D. Los Angeles (%)				
Sales solubles	%			
	mg / l (ppm)			
Contenido en yeso (%)				
Acidez Baumann-Gully	Anejo 5 EHE	25/09/2007	25/09/2007	0
Clasificación Casagande				GP-GM
Clasificación HRB				A-1a (0)

Observaciones:

V.B.: JULIA DE LA COLINA ROJO  
DIRECTORA DE LABORATORIO

Fdo.: JUAN ANTONIO MARTINEZ ALMAZAN  
JEFE DEL LABORATORIO

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

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



Laboratorio EPTISA  
 C/ Pirita, 33 Pol. Ind. San Cristobal  
 47012 - VALLADOLID  
 Tel.983-20 50 99 Fax 983 30 32 27  
 e-mail: valladolid@eptisa.es

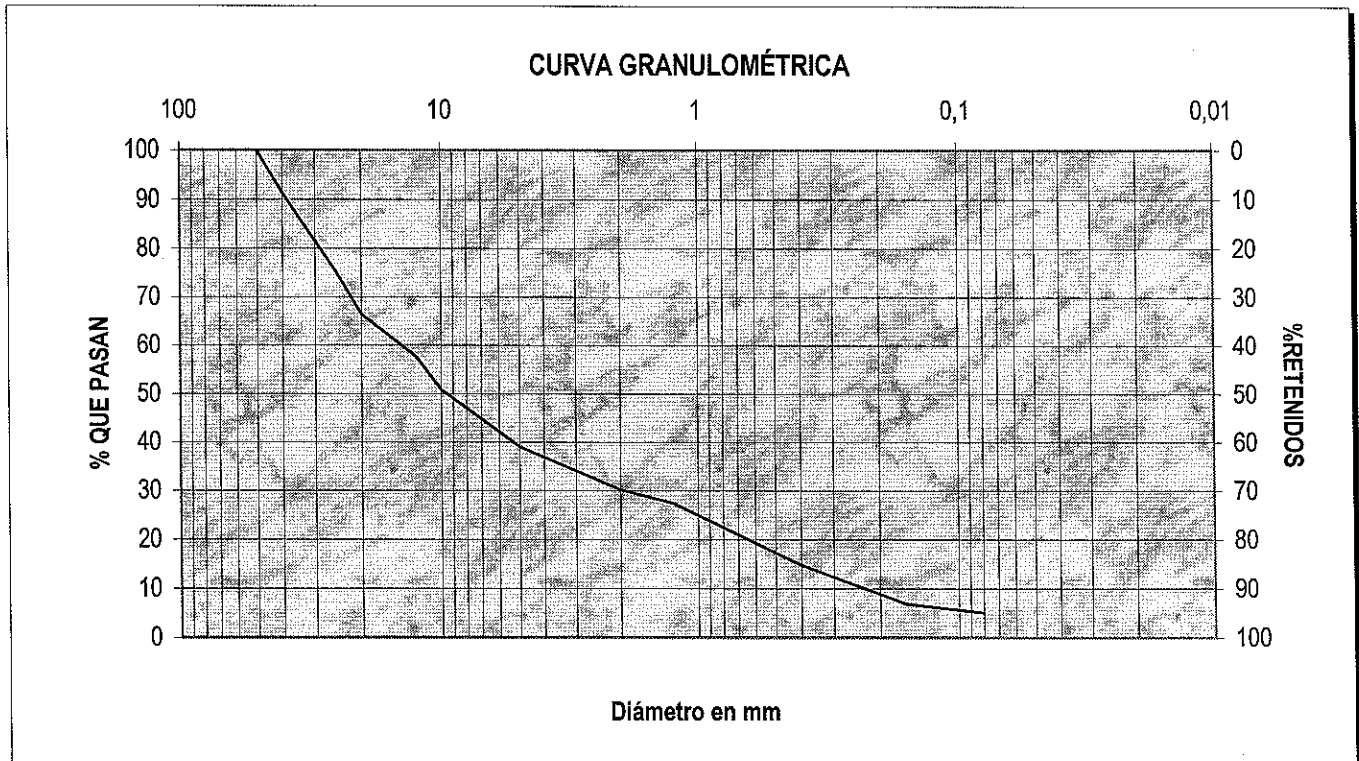
Área de:  
 Ensayos de Laboratorio de Mecánica  
 de Suelos  
 12.011 GTL 06  
 (30-Junio-2.006)

TRABAJO: EP-071002-145 MUESTRA: VLS-17172 CLAVE: Pag.: 3 de 3

Peticionario: JUNTA DE CASTILLA Y LEON. DIRECCION PROVINCIAL DE EDUCACION.  
 Dirección: U.T. Construcción. C/ Jesús Rivero Meneses, s/n. VALLADOLID.  
 Obra: E.GEOTECNICO GIMNASIO, COMEDOR Y VARIOS EN EL COLEGIO P. "MIGUEL DELIBES". VALLADOLID.  
 Material: Gravas silíceas redondeadas envueltas en matriz arenolimos marrón no plástica, cementadas por carbonatos.  
 Muestra: Tomada por EPTISA Fecha de toma: 19-09-07  
 Lugar de toma: Testificación sondeos.  
 Procedencia: Sondeo S-1 (1,75-2,50 m.)  
 Uso al que se destina: Caracterización del subsuelo

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

Fecha inicio ensayo: 24/09/2007 Fecha finalización ensayo: 26/09/2007



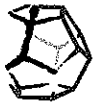
Tamices UNE	150	125	100	90	80	63	50	40	25	20	12,5	10	5	2,5	2	1,25	1	0,63	0,5	0,4	0,32	0,25	0,16	0,13	0,08
% que pasa							100,0	91,4	75,3	66,4	57,8	50,8	39,0		30,2	27,4				14,8			6,9		5,1

Observaciones:

V.B.: JULIA DE LA COLINA ROJO  
 DIRECTORA DE LABORATORIO



Fdo.: JUAN ANTONIO MARTINEZ ALMAZAN  
 JEFE DEL LABORATORIO



**Eptisa**  
GRUPO EP

Laboratorio **EPTISA**  
C/ Pirlita, 33 Pol. Ind. San Cristobal  
47012 - VALLADOLID  
Tel.983-20 50 99 Fax 983 30 32 27  
e-mail: valladolid@eptisa.es

Área de:  
Ensayos de Laboratorio de Mecánica  
de Suelos  
12.011 GTL 06  
(30-Junio-2.006)

TRABAJO: **EP-071002-145**

MUESTRA: **VLS-17173**

CLAVE:

Pag.: 1 de 4

**Peticionario:** JUNTA DE CASTILLA Y LEON. DIRECCION PROVINCIAL DE EDUCACION.  
**Dirección:** U.T. Construcción. C/ Jesús Rivero Meneses, s/n. VALLADOLID.

**Obra:** E.GEOTECNICO GIMNASIO, COMEDOR Y VARIOS EN EL COLEGIO P. "MIGUEL DELIBES". VALLADOLID.

**Material:** Arenas arcillosas marrones de baja plasticidad.

**Muestra:** Tomada por EPTISA

**Fecha de toma:** 19-09-07

**Lugar de toma:** Testificación sondeos.

**Procedencia:** Sondeo S-1 (6,20-6,65 m.)

**Uso al que se destina:** Caracterización del subsuelo

### SUELOS: ENSAYOS SOLICITADOS

Análisis granulométrico

Límites de Atterberg

Compresión simple de Suelos

Clasificación

**Observaciones:** Reaccionan ligeramente al CIH, pero no al H2O2.

Valladolid, 1 de octubre de 2007

V.B.: JULIA DE LA COLINA ROJO  
DIRECTORA DE LABORATORIO

**Eptisa**  
GRUPO EP

Fdo.: JUAN ANTONIO MARTINEZ ALMAZAN  
JEFE DEL LABORATORIO

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

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



**Eptisa**  
GRUPO EP

Laboratorio EPTISA  
C/ Pírita, 33 Pol. Ind. San Cristobal  
47012 - VALLADOLID  
Tel.983-20 50 99 Fax 983 30 32 27  
e-mail: valladolid@eptisa.es

Área de:  
Ensayos de Laboratorio de Mecánica  
de Suelos  
12.011 GTL 06  
(30-Junio-2.006)

TRABAJO: EP-071002-145

MUESTRA: VLS-17173

CLAVE:

Pag.: 2 de 4

**Peticionario:** JUNTA DE CASTILLA Y LEON. DIRECCION PROVINCIAL DE EDUCACION.  
**Dirección:** U.T. Construcción. C/ Jesús Rivero Meneses, s/n. VALLADOLID.  
**Obra:** E.GEOTECNICO GIMNASIO, COMEDOR Y VARIOS EN EL COLEGIO P. "MIGUEL DELIBES". VALLADOLID.  
**Material:** Arenas arcillosas marrones de baja plasticidad.  
**Muestra:** Tomada por EPTISA **Fecha de toma:** 19-09-07  
**Lugar de toma:** Testificación sondeos.  
**Procedencia:** Sondeo S-1 (6,20-6,65 m.)  
**Uso al que se destina:** Caracterización del subsuelo

**ENSAYOS DE IDENTIFICACIÓN DE SUELOS**

ENSAYO	NORMA	FECHAS DE ENSAYO		RESULTADO
		Inicio	Finalización	
Límite líquido	UNE 103 103:1994	27/09/2007	28/09/2007	30,7
Límite plástico	UNE 103 104:1993	27/09/2007	28/09/2007	16,9
Índice de plasticidad		27/09/2007	28/09/2007	13,8
Humedad natural (%)				
Materia Orgánica (%)				
Carbonatos (%)	CO <sub>3</sub> Ca			
	CO <sub>2</sub>			
Sulfatos solubles (%)				
Densidad (g/cm <sup>3</sup> )	Aparente			
	Seca			
Equivalente de Arena (E.A)				
C.D. Los Angeles (%)				
Sales solubles	%			
	mg / l (ppm)			
Contenido en yeso (%)				
Acidez Baumann-Gully				
Clasificación Casagande				SC
Clasificación HRB				A-2-6 (1)

Observaciones:

V.B.: JULIA DE LA COLINA ROJO  
DIRECTORA DE LABORATORIO

Fdo.: JUAN ANTONIO MARTINEZ ALMAZAN  
JEFE DEL LABORATORIO





Laboratorio EPTISA  
 C/ Pírta, 33 Pol. Ind. San Cristobal  
 47012 - VALLADOLID  
 Tel.983-20 50 99 Fax 983 30 32 27  
 e-mail: valladolid@eptisa.es

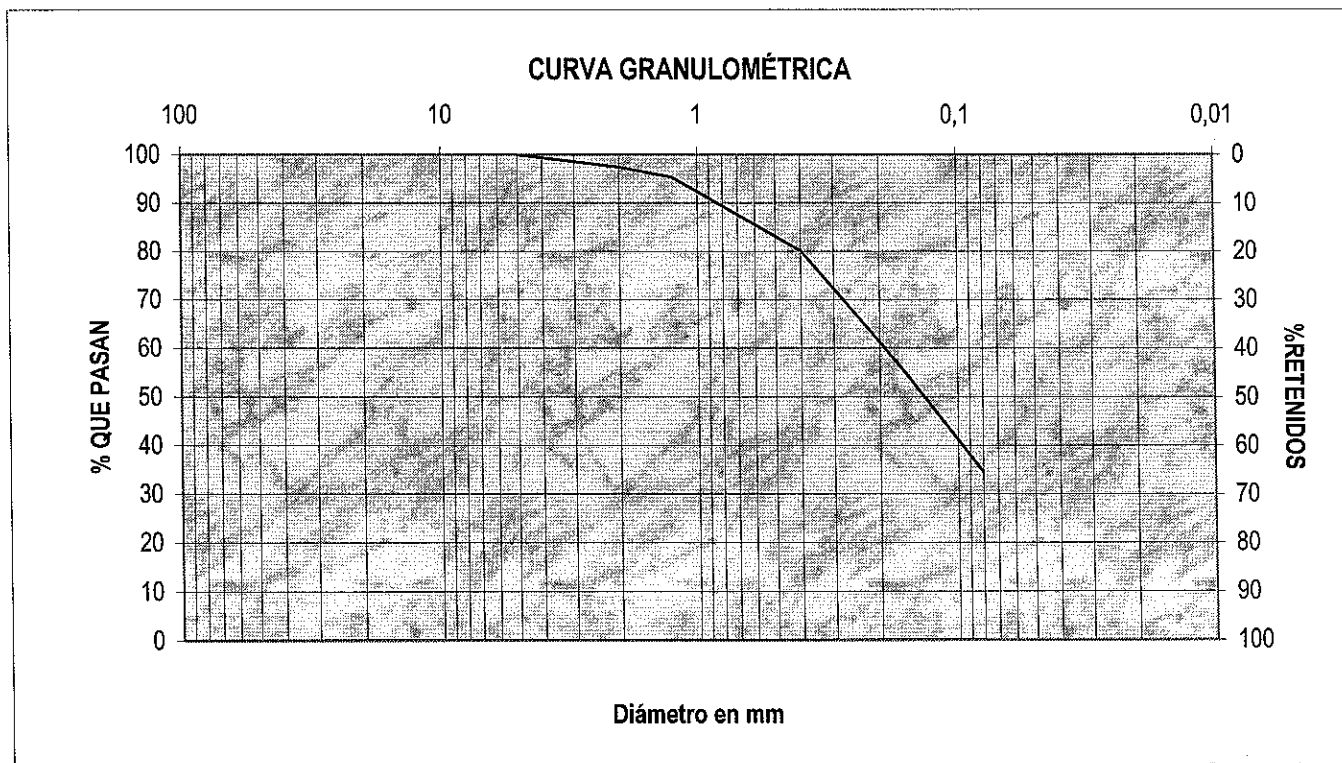
Área de:  
 Ensayos de Laboratorio de Mecánica  
 de Suelos  
 12.011 GTL 06  
 (30-Junio-2.006)

TRABAJO: EP-071002-145 MUESTRA: VLS-17173 CLAVE: Pag.: 3 de 4

Peticionario: JUNTA DE CASTILLA Y LEON. DIRECCION PROVINCIAL DE EDUCACION.  
 Dirección: U.T. Construcción. C/ Jesús Rivero Meneses, s/n. VALLADOLID.  
 Obra: E.GEOTECNICO GIMNASIO, COMEDOR Y VARIOS EN EL COLEGIO P. "MIGUEL DELIBES". VALLADOLID.  
 Material: Arenas arcillosas marrones de baja plasticidad.  
 Muestra: Tomada por EPTISA Fecha de toma: 19-09-07  
 Lugar de toma: Testificación sondeos.  
 Procedencia: Sondeo S-1 (6,20-6,65 m.)  
 Uso al que se destina: Caracterización del subsuelo

**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO (UNE 7.376:1975)**

Fecha inicio ensayo: 25/09/2007 Fecha finalización ensayo: 27/09/2007



Tamices UNE	150	125	100	90	80	63	50	40	25	20	12,5	10	5	2,5	2	1,25	1	0,63	0,5	0,4	0,32	0,25	0,16	0,13	0,08	
% que pasa												100,0		97,5		95,4				80,2				55,0		34,5

Observaciones:

V.B. JULIA DE LA COLINA ROJO  
 DIRECTORA DE LABORATORIO



Fdo.: JUAN ANTONIO MARTINEZ ALMAZAN  
 JEFE DEL LABORATORIO

TRABAJO: **EP-071002-145**

 MUESTRA: **VLS-17173**

CLAVE:

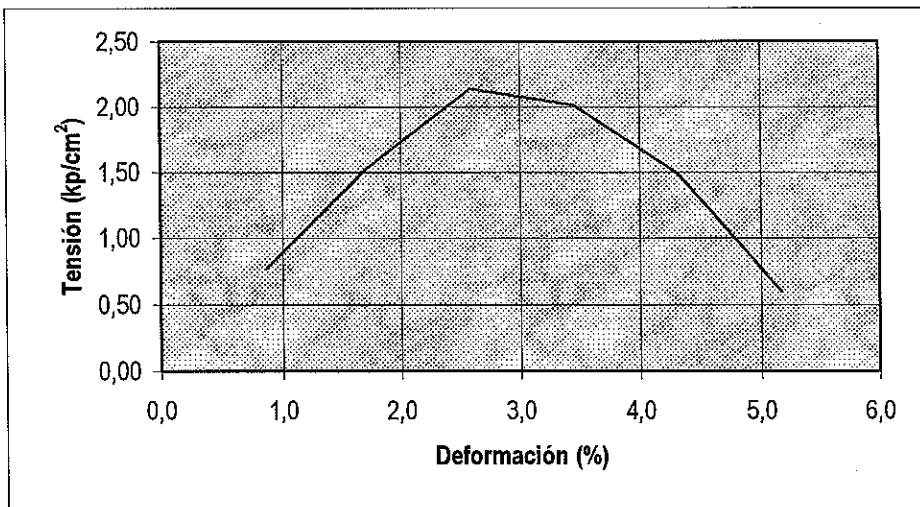
Pag.: 4 de 4

**Peticionario:** JUNTA DE CASTILLA Y LEON. DIRECCION PROVINCIAL DE EDUCACION.  
**Dirección:** U.T. Construcción. C/ Jesús Rivero Meneses, s/n. VALLADOLID.

**Obra:** E.GEOTECNICO GIMNASIO, COMEDOR Y VARIOS EN EL COLEGIO P. "MIGUEL DELIBES". VALLADOLID.  
**Material:** Arenas arcillosas marrones de baja plasticidad.  
**Muestra:** Tomada por EPTISA **Fecha de toma:** 19-09-07  
**Lugar de toma:** Testificación sondeos.  
**Procedencia:** Sondeo S-1 (6,20-6,65 m.)  
**Uso al que se destina:** Caracterización del subsuelo

**COMPRESIÓN SIMPLE EN MUESTRAS DE SUELOS. (UNE 103 400:93)**
**Fecha inicio ensayo:** 24/09/2007

**Fecha finalización ensayo:** 25/09/2007

**Descripción:** Arenas arcillosas marrones de baja plasticidad.


Ensayo sobre muestra: Inalterada

Forma de rotura:



Bordes de probeta: No repasados

Partículas en probeta: &lt; 5 mm

Ángulo de rotura: 45 °

ROTURA			HUMEDAD		DENSIDAD	
R.Compresión kp/cm <sup>2</sup>	R.Compresión kpa	Deformación %	Probeta %	Z. Rotura %	Húmeda gr/cm <sup>3</sup>	Seca gr/cm <sup>3</sup>
2,14	209,7	3	15,11		2,185	1,898

**Observaciones:**



 V.B.: JULIA DE LA COLINA ROJO  
 DIRECTORA DE LABORATORIO



 Fdo.: JUAN ANTONIO MARTINEZ ALMAZAN  
 JEFE DEL LABORATORIO



Laboratorio **EPTISA**  
C/ Pirita, 33 Pol. Ind. San Cristobal  
47012 - VALLADOLID  
Tel.983-20 50 99 Fax 983 30 32 27  
e-mail: valladolid@eptisa.es

Área de:  
Ensayos de Laboratorio de Mecánica  
de Suelos  
12.011 GTL 06  
(30-Junio-2.006)

TRABAJO: **EP-071002-145**

MUESTRA: **VLS-17174**

CLAVE:

Pag.: 1 de 4

**Peticionario:** JUNTA DE CASTILLA Y LEON. DIRECCION PROVINCIAL DE EDUCACION.  
**Dirección:** U.T. Construcción. C/ Jesús Rivero Meneses, s/n. VALLADOLID.

**Obra:** E.GEOTECNICO GIMNASIO, COMEDOR Y VARIOS EN EL COLEGIO P. "MIGUEL DELIBES". VALLADOLID.  
**Material:** Arcillas arenosas grisverdosas de media plasticidad, con carbonatos.  
**Muestra:** Tomada por EPTISA **Fecha de toma:** 19-09-07  
**Lugar de toma:** Testificación sondeos.  
**Procedencia:** Sondeo S-2 (6,00-6,50 m.)  
**Uso al que se destina:** Caracterización del subsuelo

### SUELOS: ENSAYOS SOLICITADOS

Análisis granulométrico

Límites de Atterberg

Compresión simple de Suelos

Clasificación

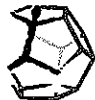
**Observaciones:** Reaccionan ligeramente al CIH, pero no al H2O2.

Valladolid, 1 de octubre de 2007

V.B.: JULIA DE LA COLINA ROJO  
DIRECTORA DE LABORATORIO



Fdo.: JUAN ANTONIO MARTINEZ ALMAZAN  
JEFE DEL LABORATORIO



**Eptisa**  
GRUPO EP

Laboratorio EPTISA  
C/ Piriña, 33 Pol. Ind. San Cristobal  
47012 - VALLADOLID  
Tel.983-20 50 99 Fax 983 30 32 27  
e-mail: valladolid@eptisa.es

Área de:  
Ensayos de Laboratorio de Mecánica  
de Suelos  
12.011 GTL 06  
(30-Junio-2.006)

TRABAJO: EP-071002-145

MUESTRA: VLS-17174

CLAVE:

Pag.: 2 de 4

**Peticionario:** JUNTA DE CASTILLA Y LEON. DIRECCION PROVINCIAL DE EDUCACION.  
**Dirección:** U.T. Construcción. C/ Jesús Rivero Meneses, s/n. VALLADOLID.  
**Obra:** E.GEOTECNICO GIMNASIO, COMEDOR Y VARIOS EN EL COLEGIO P. "MIGUEL DELIBES". VALLADOLID.  
**Material:** Arcillas arenosas grisverdosas de media plasticidad, con carbonatos.  
**Muestra:** Tomada por EPTISA **Fecha de toma:** 19-09-07  
**Lugar de toma:** Testificación sondeos.  
**Procedencia:** Sondeo S-2 (6,00-6,50 m.)  
**Uso al que se destina:** Caracterización del subsuelo

**ENSAYOS DE IDENTIFICACIÓN DE SUELOS**

ENSAYO	NORMA	FECHAS DE ENSAYO		RESULTADO
		Inicio	Finalización	
Límite líquido	UNE 103 103:1994	27/09/2007	28/09/2007	37,8
Límite plástico	UNE 103 104:1993	27/09/2007	28/09/2007	18,0
Índice de plasticidad		27/09/2007	28/09/2007	19,8
Humedad natural (%)				
Materia Orgánica (%)				
Carbonatos (%)	CO <sub>3</sub> Ca			
	CO <sub>2</sub>			
Sulfatos solubles (%)				
Densidad (g/cm <sup>3</sup> )	Aparente			
	Seca			
Equivalente de Arena (E.A)				
C.D. Los Angeles (%)				
Sales solubles	%			
	mg / l (ppm)			
Contenido en yeso (%)				
Acidez Baumann-Gully				
Clasificación Casagande				CL
Clasificación HRB				A-6 (9)

Observaciones:

V.B.: JULIA DE LA COLINA ROJO  
DIRECTORA DE LABORATORIO

Fdo.: JUAN ANTONIO MARTINEZ ALMAZAN  
JEFE DEL LABORATORIO

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

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

TRABAJO: EP-071002-145

MUESTRA: VLS-17174

CLAVE:

Pag.: 3 de 4

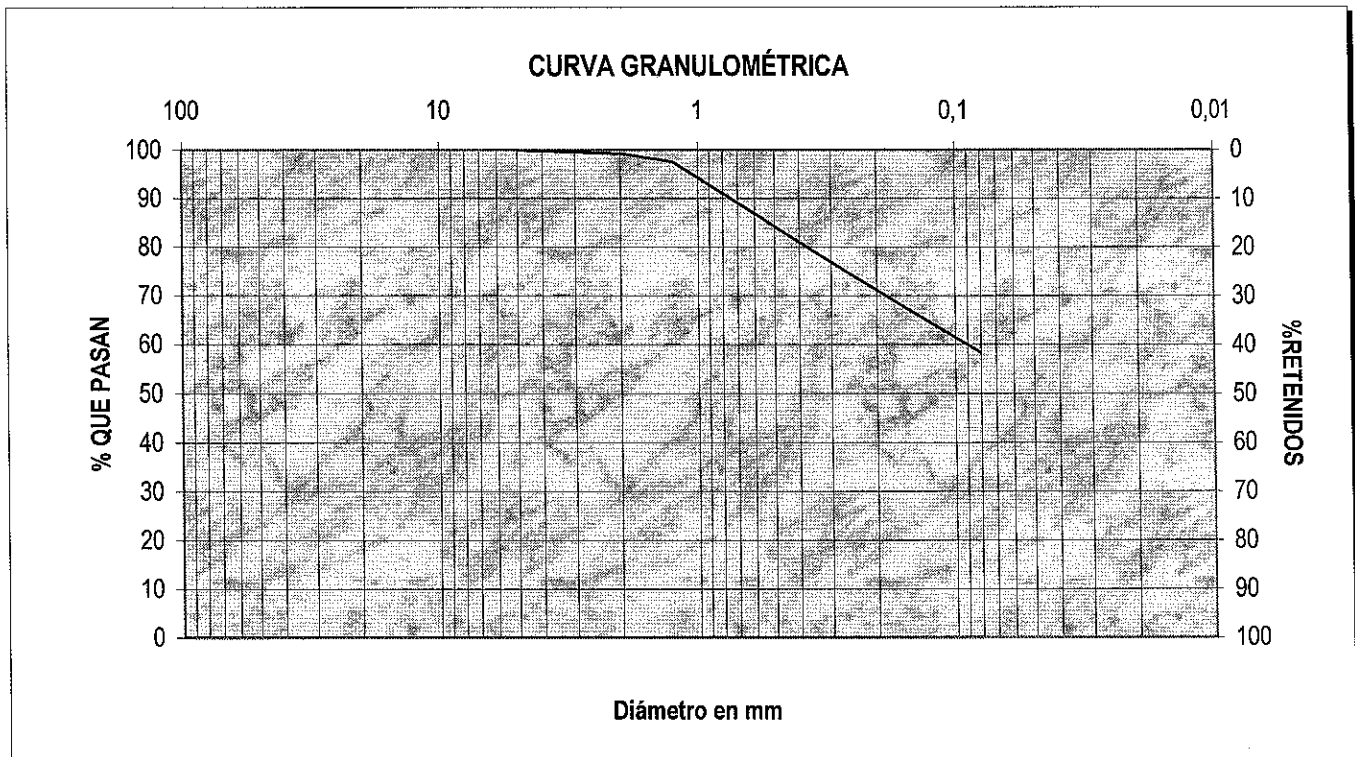
 Peticionario: JUNTA DE CASTILLA Y LEON. DIRECCION PROVINCIAL DE EDUCACION.  
 Dirección: U.T. Construcción. C/ Jesús Rivero Meneses, s/n. VALLADOLID.

 Obra: E.GEOTECNICO GIMNASIO, COMEDOR Y VARIOS EN EL COLEGIO P. "MIGUEL DELIBES". VALLADOLID.  
 Material: Arcillas arenosas grisverdosas de media plasticidad, con carbonatos.  
 Muestra: Tomada por EPTISA Fecha de toma: 19-09-07  
 Lugar de toma: Testificación sondeos.  
 Procedencia: Sondeo S-2 (6,00-6,50 m.)  
 Uso al que se destina: Caracterización del subsuelo

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

Fecha Inicio ensayo: 25/09/2007

Fecha finalización ensayo: 27/09/2007



Tamices UNE	150	125	100	90	80	63	50	40	25	20	12,5	10	5	2,5	2	1,25	1	0,63	0,5	0,4	0,32	0,25	0,16	0,13	0,08	
% que pasa												100,0		99,3	97,6				81,0				68,0			58,4

Observaciones:



 V.B.: JULIA DE LA COLINA ROJO  
 DIRECTORA DE LABORATORIO


**Eptisa**  
 GRUPO EP



 Fdo.: JUAN ANTONIO MARTINEZ ALMAZAN  
 JEFE DEL LABORATORIO

TRABAJO: **EP-071002-145**

 MUESTRA: **VLS-17174**

CLAVE:

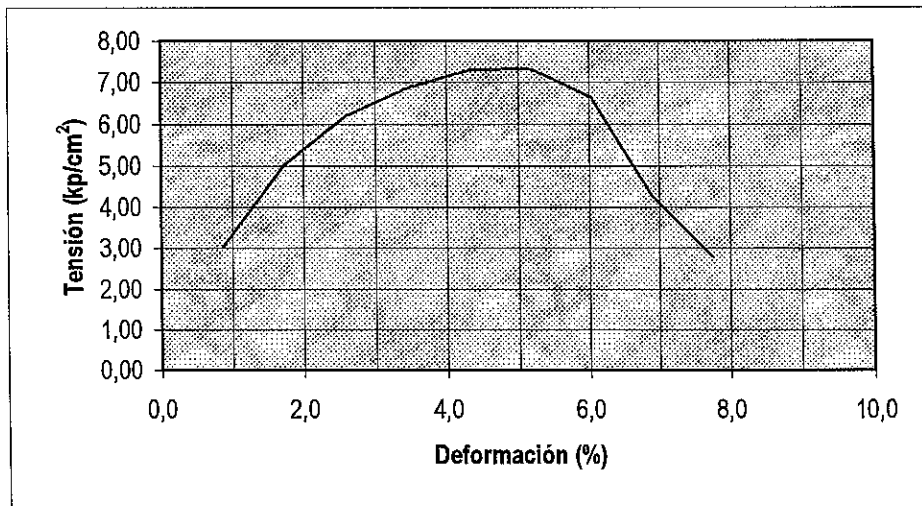
Pag.: 4 de 4

**Peticionario:** JUNTA DE CASTILLA Y LEON. DIRECCION PROVINCIAL DE EDUCACION.  
**Dirección:** U.T. Construcción. C/ Jesús Rivero Meneses, s/n. VALLADOLID.

**Obra:** E.GEOTECNICO GIMNASIO, COMEDOR Y VARIOS EN EL COLEGIO P. "MIGUEL DELIBES". VALLADOLID.  
**Material:** Arcillas arenosas grisverdosas de media plasticidad, con carbonatos.  
**Muestra:** Tomada por EPTISA **Fecha de toma:** 19-09-07  
**Lugar de toma:** Testificación sondeos.  
**Procedencia:** Sondeo S-2 (6,00-6,50 m.)  
**Uso al que se destina:** Caracterización del subsuelo

**COMPRESIÓN SIMPLE EN MUESTRAS DE SUELOS. (UNE 103 400:93)**
**Fecha inicio ensayo:** 24/09/2007

**Fecha finalización ensayo:** 25/09/2007

**Descripción:** Arcillas arenosas grisverdosas de media plasticidad, con carbonatos.


Ensayo sobre muestra: Inalterada

Forma de rotura:



Bordes de probeta: No repasados

Partículas en probeta: &lt; 5 mm

Angulo de rotura: 45 °

ROTURA			HUMEDAD		DENSIDAD	
R.Compresión kp/cm <sup>2</sup>	R.Compresión kpa	Deformación %	Probeta %	Z. Rotura %	Húmeda gr/cm <sup>3</sup>	Seca gr/cm <sup>3</sup>
7,34	719,7	5	16,22		2,203	1,896

**Observaciones:**


 V.B.: JULIA DE LA COLINA ROJO  
 DIRECTORA DE LABORATORIO


**Eptisa**  
 GRUPO EP



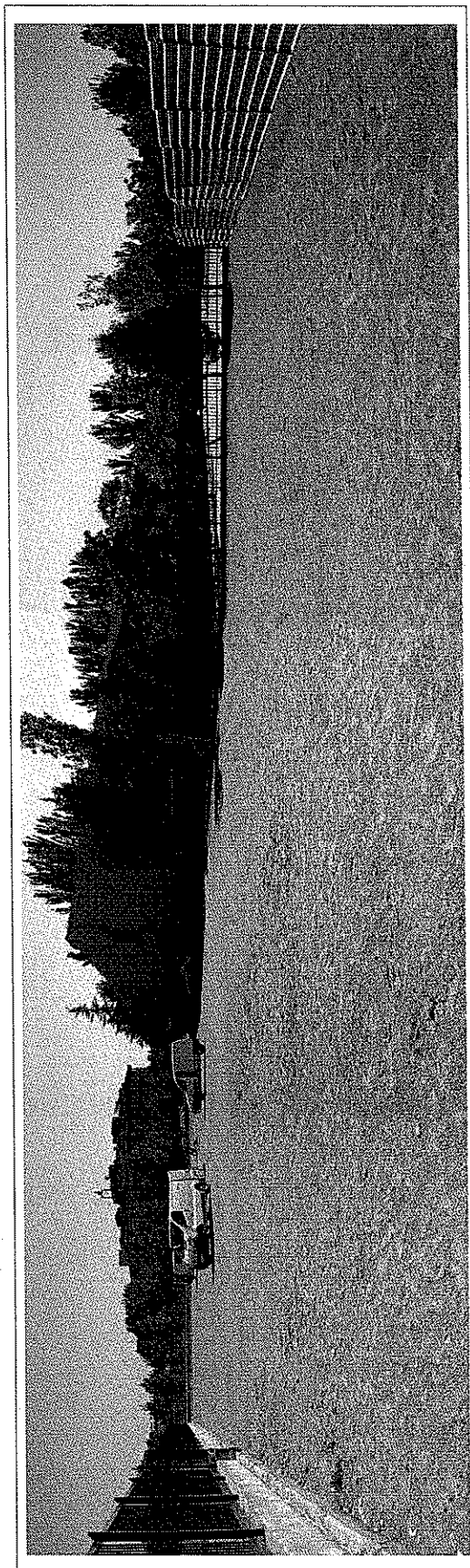
 Fdo.: JUAN ANTONIO MARTINEZ ALMAZAN  
 JEFE DEL LABORATORIO



# Eptisa

GRUPO EP

**JUNTA DE CASTILLA Y LEÓN**  
**-Delegación Territorial de Valladolid-**  
**Dirección Provincial de Educación**  
Estudio Geotécnico  
**PARA GIMNASIO, COMEDOR Y VARIOS**  
**EN EL C.P. MIGUEL DELIBES**  
(Valladolid)  
**VA-I-7339**

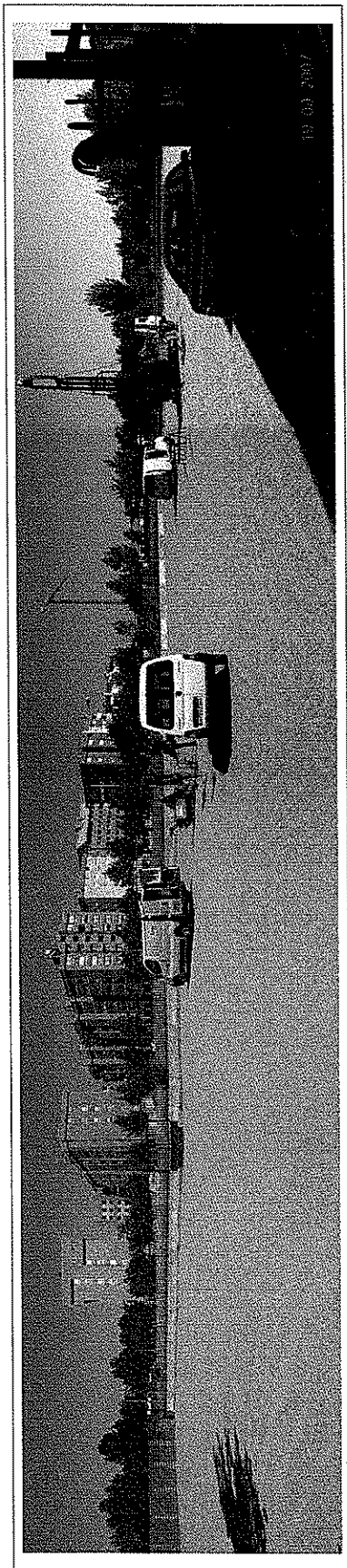


VISTA GENERAL (A) DE LA ZONA DE ESTUDIO

**Eptisa**  
GRUPO EP

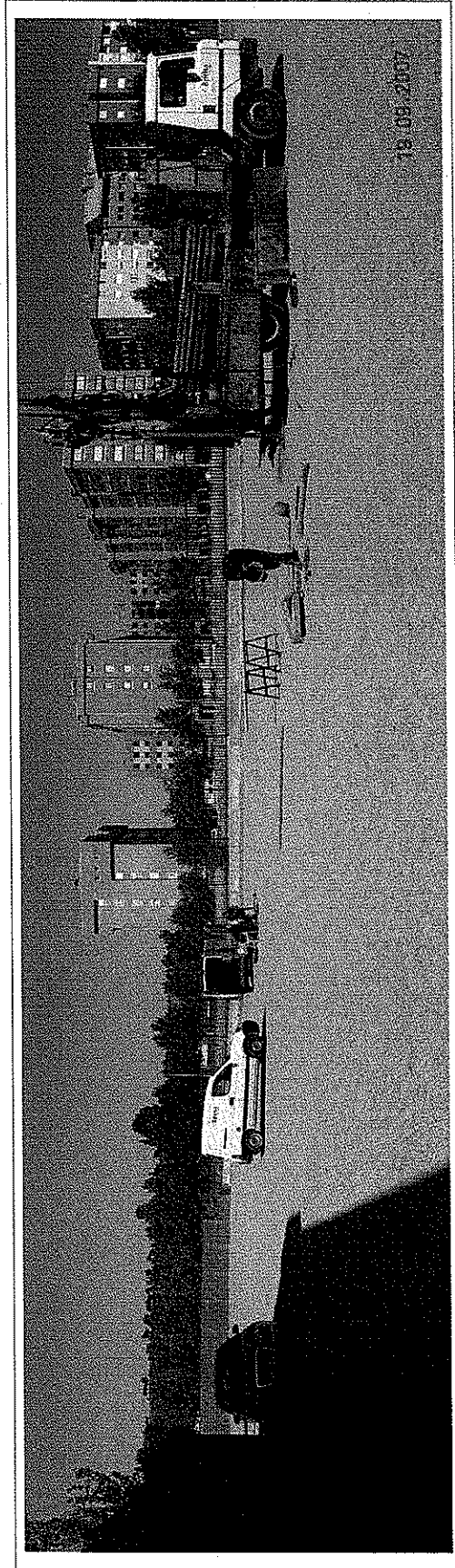


**JUNTA DE CASTILLA Y LEÓN**  
**-Delegación Territorial de Valladolid-**  
**Dirección Provincial de Educación**  
Estudio Geotécnico  
**PARA GIMNASIO, COMEDOR Y VARIOS**  
**EN EL C.P. MIGUEL DELIBES**  
**(Valladolid)**  
**VA-1-7339**



VISTA GENERAL (B) DE LA ZONA DE ESTUDIO

**JUNTA DE CASTILLA Y LEÓN**  
**-Delegación Territorial de Valladolid-**  
**Dirección Provincial de Educación**  
Estudio Geotécnico  
**PARA GIMNASIO, COMEDOR Y VARIOS**  
**EN EL C.P. MIGUEL DELIBES**  
(Valladolid)  
**VA-I-7339**



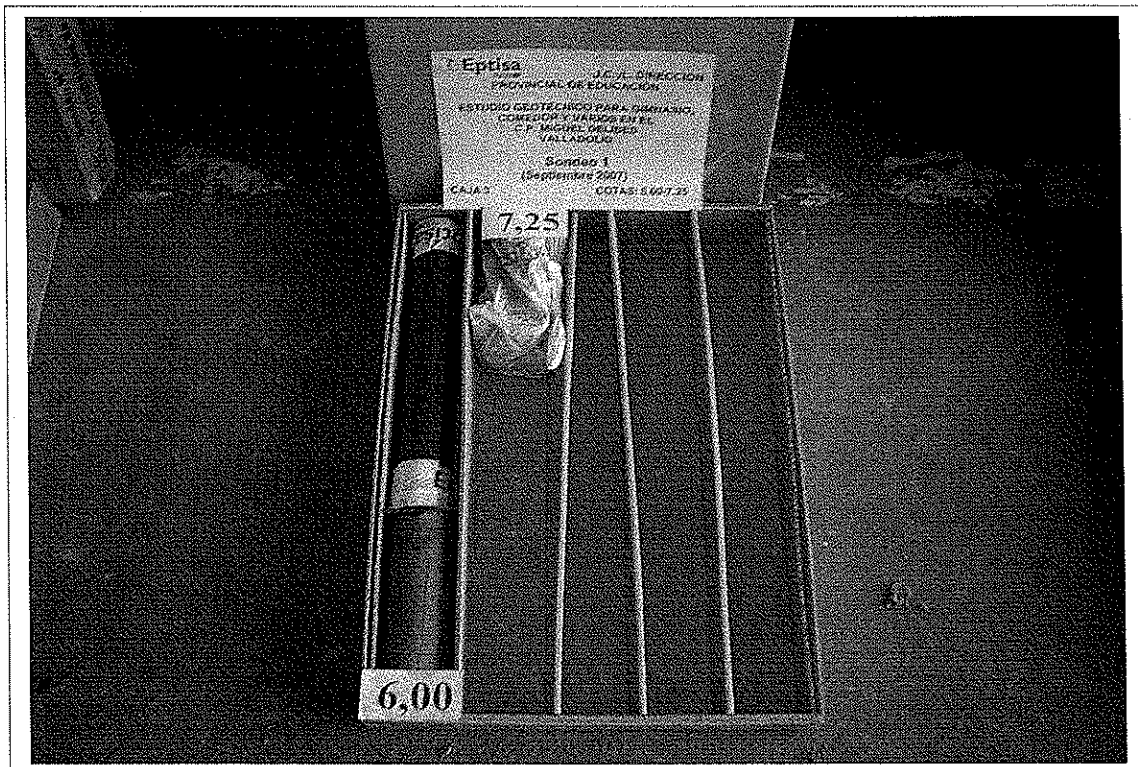
VISTA GENERAL (C) DE LA ZONA DE ESTUDIO



VISTA GENERAL (D) DE LA ZONA DE ESTUDIO



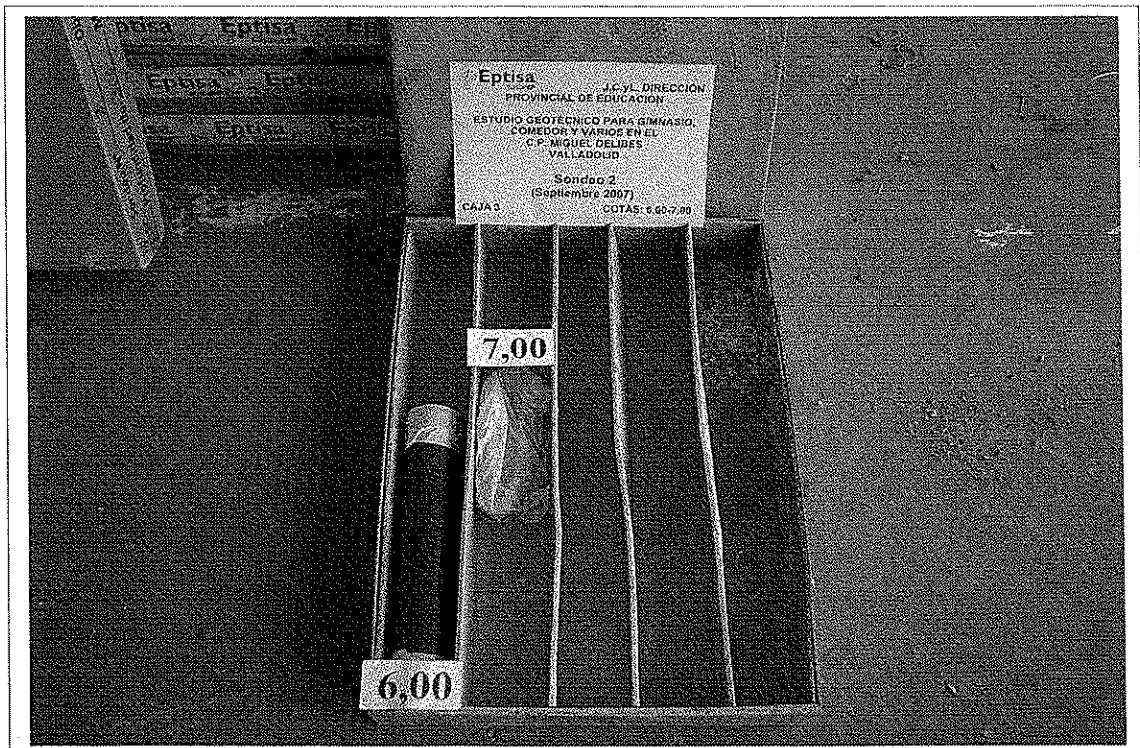
SONDEO S-1 (0,00-6,00)



SONDEO S-1 (6,00-7,25)



SONDEO S-2 (0,00-6,00)



SONDEO S-2 (6,00-7,00)