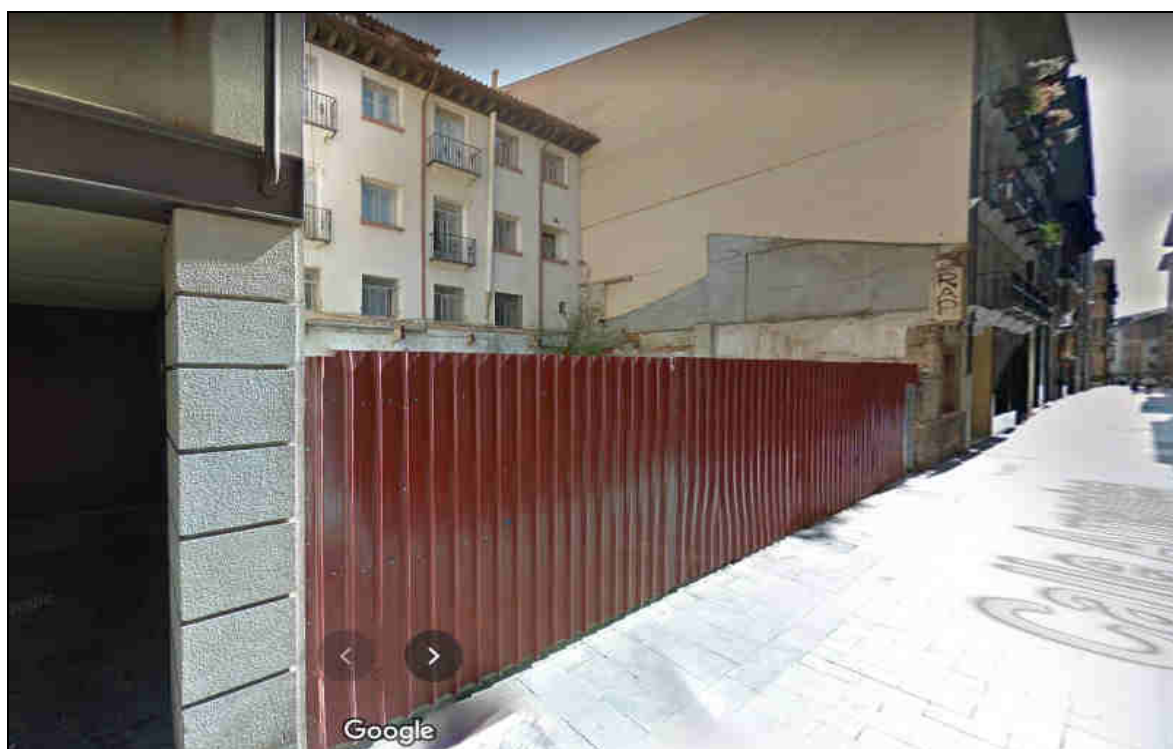


ESTUDIO GEOTÉCNICO

SOLAR SITO EN CALLE TEMPRADO nº 11 TERUEL



PROMOTOR:
DIPUTACION GENERAL DE ARAGON

Teruel, a 18 de diciembre de 2020

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	pág 2
1.1. ANTECEDENTES	pág 2
1.2. OBJETO Y DESCRIPCIÓN DEL ESTUDIO	pág 2
1.3. LOCALIZACIÓN	pág 4
1.4. ENTORNO GEOLÓGICO	pág 5
2. TRABAJOS REALIZADOS	pág 6
2.1. TRABAJOS DE CAMPO	pág 6
2.1.1. SONDEOS A ROTACIÓN	pág 6
2.1.2. ENSAYOS DE RESISTENCIA MECÁNICA	pág 8
2.2. ENSAYOS DE LABORATORIO	pág 9
3. CARACTERIZACIÓN GEOTÉCNICA DEL TERRENO	pág 11
3.1. DEFINICIÓN DE UNIDADES GEOTÉCNICAS	pág 11
3.2. SISMICIDAD	pág 14
4. CONCLUSIONES	pág 15
ANEXOS:	
1/6. PLANOS DE SITUACIÓN DE TRABAJOS	pág 19
2/6. SONDEOS A ROTACIÓN	pág 21
3/6. ENSAYOS DE RESISTENCIA MECÁNICA	pág 24
4/6. ENSAYOS DE LABORATORIO	pág 26
5/6. CORTES GEOLÓGICOS	pág 37
6/6. REPORTAJE FOTOGRÁFICO	pág 40

1. INTRODUCCIÓN.

1.1. ANTECEDENTES.

DIPUTACION GENERAL DE ARAGON como promotor nos encarga un estudio geotécnico con la finalidad de incluirlo como documentación en el proyecto de construcción de la futura Escuela de Idiomas de Teruel compuesta por 4 plantas, sita en la parcela con referencias catastrales 0778911XK6607H0001HW (calle Amantes 22) y 0778903XK6607H0001JW (calle Temprado 11), dentro del término municipal de la localidad de Teruel. Dicha parcela tiene una superficie de 480 m².

1.2. OBJETO Y DESCRIPCIÓN DEL ESTUDIO.

El objeto del presente estudio es determinar las características geológicas y geotécnicas del terreno a partir de muestras recogidas representativas del mismo. Los trabajos realizados se han orientado al efecto de evaluar el comportamiento del suelo bajo una carga estática (capacidad portante), la posible agresividad del suelo en cota de cimentación hacia el hormigón para la realización de la misma y las características reológicas de los materiales (especialmente aquellos que presentan un comportamiento plástico, suelos solubles que pueden generar karstificación o suelos disgregados que puedan movilizarse).

El terreno se ubica dentro del núcleo urbano (casco histórico) de Teruel, con una superficie de parcela aproximada de unos 480 m² y una superficie construida por planta mayor de 300 m² (4 plantas).

Dicho terreno se encuentra emplazado a una cota de 918 m.s.n.m., aproximadamente. La parcela se encuentra dividida en 2 zonas, una con el edificio del antiguo conservatorio de música aun levantado (calle Temprado) y otra sin ningún tipo de construcción (calle Amantes) y con una solera de hormigón, limpia de materiales, en estado yermo propio de un campo de labor antiguo. Respecto a su cota, la parcela a construir se encuentra a cota de calle respecto a la calle de acceso (calle Amantes). La parcela se encuentra horizontal, por lo que los puntos se consideraran todos a la misma cota, que será cota cero para este informe global.

Para la realización del presente estudio se efectuó una inspección de reconocimiento previa para concretar el tipo de terreno existente en el área, para diseñar la campaña de campo a realizar. De esta primera inspección del terreno se dedujo que este se puede considerar como del grupo **T-1**, ya que, presenta muy poca variabilidad tanto lateral como en profundidad y la práctica de cimentación normalmente utilizada en la zona es mediante zapatas aisladas. Según lo contenido en el proyecto básico de la explotación, dicha construcción se puede considerar del tipo **C-2**, ya que es una edificación de entre 4 y 10 plantas.

En función de estos parámetros, un terreno T-1 con una escasa variación litológica a lo largo de la parcela ha edificar y una construcción tipo C-2, se ha diseñado una campaña de campo basada en 3 puntos de reconocimiento en la zona a edificar, (ver *Anexo 1/6: Situación de Trabajos*). Los tres puntos se encuentran a una distancia inferior a **30 m** entre sí. Según el CTE se debería hacer una campaña con 3 sondeos y un 70% de sustitución. Por las características de la parcela se ha decidido realizar una campaña de 2 sondeos y 1 penetrómetro de sustitución. Los sondeos se estimó una profundidad orientativa (según CTE) de 12 m.

Valorando los datos sobre la estructura y la cimentación de la edificación aportados por el proyectista de la misma, se considera que la profundidad mínima a prospectar según el CTE por *debajo de la cota de cimentación* será la profundidad necesaria para una disipación igual o superior al **90%** de la carga transmitida en profundidad del bulbo de tensiones, a menos que se haya alcanzado una unidad resistente, la cual habría de comprobarse en al menos 2 m más 0,3 m por planta. En este caso, se llevó a cabo un sondeo nº 1 de 12 m de profundidad y debido a la homogeneidad del terreno de éste y de lo auscultado en el sondeo 2, este segundo se decidió darlo por finalizado a la profundidad de 8 m.

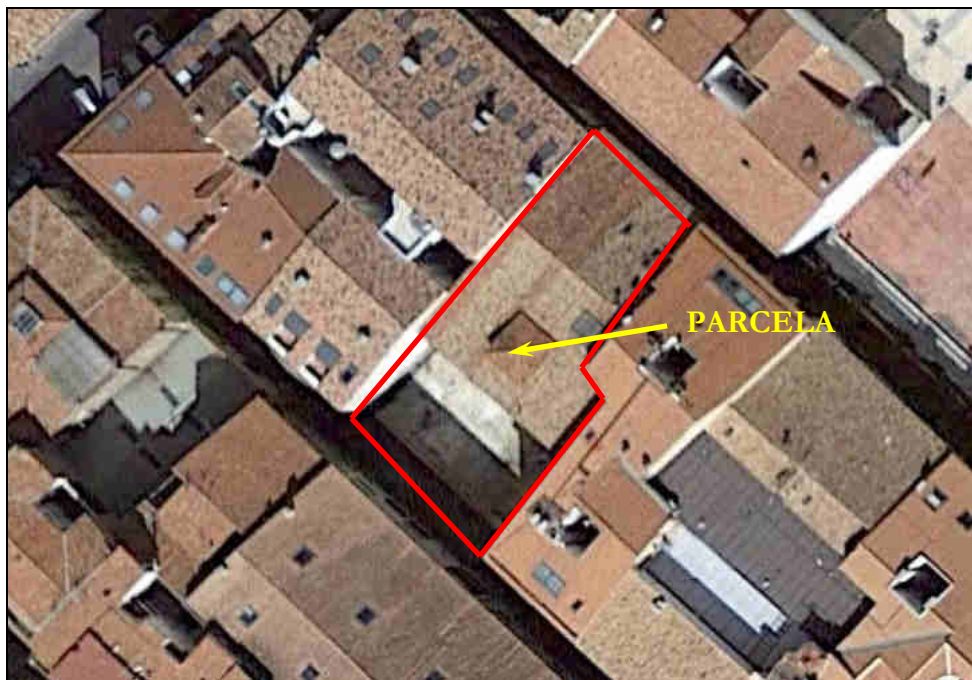
En vista a los datos anteriormente citados se ha considerado oportuno la realización de los siguientes trabajos de campo, laboratorio y gabinete:

- 2 sondeos a rotación de reconocimiento del terreno,
- 1 ensayos de penetración dinámica tipo D.P.S.H.,
- ensayos de laboratorio para la clasificación de las muestras obtenidas en campo,
- análisis de datos, cálculo de capacidad portante y redacción del presente informe.

Para ello se describirán los trabajos realizados, su metodología y las conclusiones que de ellos se deducen.

1.3. LOCALIZACIÓN.

Como se ha mencionado anteriormente la parcela a edificar se encuentra situada en el término municipal de la localidad de Teruel.



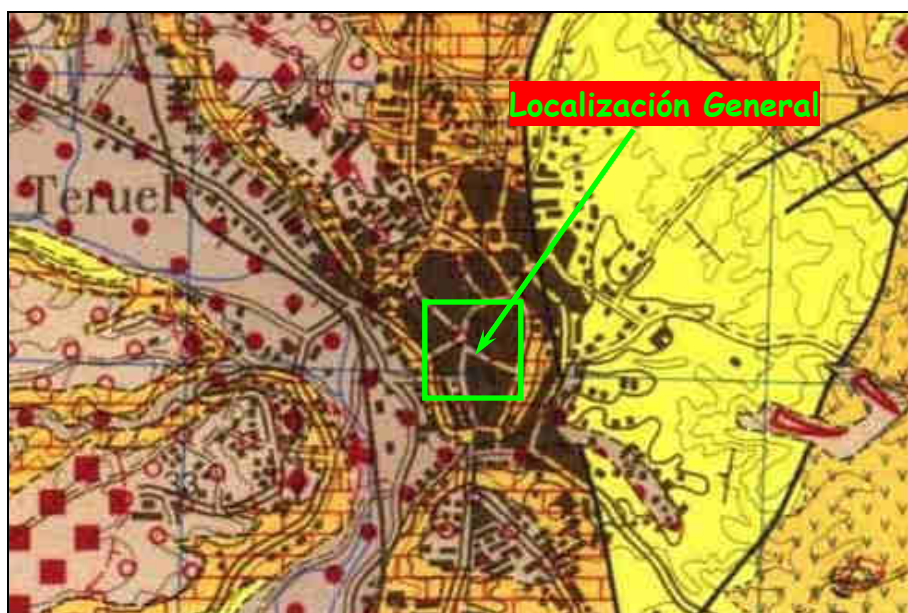
Vista aérea de la parcela



Vista del estado actual de la parcela

1.4. ENTORNO GEOLÓGICO.

La zona estudio se encuentra emplazada en el marco geológico y geomorfológico general de la “Cuenca Sedimentaria del Turia”, en la que se encuentran gravas (terrazas) (en magna materiales rosáceos con círculos vacíos) tal y como se observa en la siguiente figura extraída de la hoja Magna 567 (Teruel). En concreto, el material aflorante en el área de estudio sobre el cual se pretende edificar consta principalmente de unas gravas. Los materiales arcillosos que indica el mapa son de edad cuaternaria (pleistoceno medio).



CUATERNARIO	HOLOCENO		38	39	40	40 Conglomerados y brechas con matriz limo-arcillosa
	PLEISTOCENO	SUPERIOR	34	35	36	39 Gravas, arenas y arcillas. Aluviales
		MEDIO	35	36	37	38 Gravas, arenas y arcillas. Conos de deyección
		INFERIOR	36	37	38	37 Conglomerados y limolitas rojas
	PLIOCENO	VILLANYENSE	37	38	39	36 Conglomerados, arenas y limos. Glacis y abanicos
		RUSCINIENSE	38	39	40	35 Conglomerados, arenas y limos. Glacis y abanicos
			28	29	30	34 Gravas. Terrazas
			27	28	29	33 Gravas. Terrazas
			26	27	28	32 Conglomerados, arenas y limos. Glacis y abanicos

En cuanto a las características hidrogeológicas del terreno, no se encontraron indicios de posibles niveles freáticos.

2. TRABAJOS REALIZADOS.

Como ya se ha descrito, los trabajos realizados se llevaron a cabo dentro de la zona marcada para la construcción. En vista a los datos anteriormente citados se ha considerado oportuno la realización de los siguientes trabajos de campo, laboratorio y gabinete:

- 2 sondeo a rotación de reconocimiento del terreno,
- 10 ensayos de penetración dinámica tipo S.P.T.
- 1 ensayos de resistencia mecánica tipo D.P.S.H.,
- ensayos de laboratorio para la clasificación de las muestras obtenidas en campo,
- análisis de datos, cálculo de capacidad portante y redacción del presente informe.

2.1. TRABAJOS DE CAMPO.

2.1.1. SONDEOS A ROTACIÓN.

Entre los días 3 y 9 de diciembre de 2020 se realizaron dos sondeos a fin de reconocer los distintos materiales que forman el substrato infrayacente. Se realizaron 10 ensayos de penetración dinámica estándar (S.P.T.) y se tomaron 2 muestras de suelo para ser ensayadas y analizadas en laboratorio. La ubicación de ambos sondeos es la siguiente:

- Sondeo 1: Lat: 40.343657871548665, Lng: -1.1089708876940612
- Sondeo 2: Lat: 40.34370422917749, Lng: -1.1093612350438387

En los *Anexos 1/6, 2/6 y 6/6* se adjuntan las localizaciones, la columna estratigráfica y las fotografías del sondeo, respectivamente.

Durante la realización del sondeo no se encontró el *nivel freático*.

SONDEO 1:

Sondeo realizado a cota 0 respecto a la calle. Este sondeo se perforó hasta una profundidad de 12,20 m. Se realizaron 6 ensayos de penetración dinámica estándar y se tomó una muestra a la cota de -0,80 m de profundidad.

La diferenciación de tramos es la siguiente:

- 0,00 – 0,20 m: 0,20 m de hormigón perteneciente a la solera de la antigua edificación.
- 0,20 – 0,50 m: 0,30 m de rellenos de suelos limosos y restos de origen antrópico (restos cerámicos, de construcción, etc...).
- 0,50 – 1,60 m: 1,10 m de limos arcillosos de tonalidad marronácea con cantos de naturaleza calcárea y morfología subredondeada. Se tomó una muestra (20-160-EG-1581.1) a 0,80 m de profundidad.
- 1,60 – 12,20 m: 10,60 m de gravas arenosas compuestas de matriz arenosa de tonalidad marronácea y cantos de naturaleza calcárea y morfología redondeada-subredondeada.

SONDEO 2:

Sondeo realizado a cota 0 respecto a la calle. Este sondeo se perforó hasta una profundidad de 8,00 m. Se realizaron 4 ensayos de penetración dinámica estándar y se tomó una muestra a la cota de -1,20 m de profundidad.

La diferenciación de tramos es la siguiente:

- 0,00 – 0,20 m: 0,20 m de hormigón perteneciente a la solera de la antigua edificación.
- 0,20 – 1,20 m: 1,00 m de limos arcillosos de tonalidad marronácea con cantos de naturaleza calcárea y morfología subredondeada.
- 1,20 – 4,00 m: 2,80 m de gravas arenosas compuestas de matriz arenosa de tonalidad marronácea y cantos de naturaleza calcárea y morfología redondeada-subredondeada. Se tomó una muestra (20-160-EG-1581.2) a 1,20 m de profundidad.
- 4,00 – 5,00 m: 1,00 m de arenas limosas de tonalidad marronácea, con algún canto aislado de gravas.
- 5,00 – 8,00 m: 3,00 m de gravas arenosas compuestas de matriz arenosa de tonalidad marronácea y cantos de naturaleza calcárea y morfología redondeada-subredondeada.

En los *Anexos 1/6, 2/6 y 6/6* se adjuntan la localización, la columna estratigráfica y la fotografía de la calicata, respectivamente. Durante la realización de las tomas de muestras no se encontró el *nivel freático*.

2.1.2. ENSAYOS DE RESISTENCIA MECANICA

El día 3 de diciembre de 2020, se realizó 1 ensayo de penetración dinámica tipo DPSH, al cual hay que añadir los 10 ensayos SPT del sondeo, cuyos valores de golpeo y cota de realización de estos ensayos se encuentra descrita en la siguiente tabla y en los *anexos 2/6: Sondeos a rotación y 3/6: Ensayos de penetración*:

TIPO DE ENSAYO	UBICACIÓN	COTA (m)	GOLPEOS
DPSH 1	Ver plano de ubicación	0,00 / -2,20	-----
S.P.T. 1	Sondeo 1	-1,00 / -1,60	13-23-24-35 (47)
S.P.T. 2	Sondeo 1	-3,00 / -3,20	48-50 (R)
S.P.T. 3	Sondeo 1	-5,00 / -5,10	50 (R)
S.P.T. 4	Sondeo 1	-7,00 / -7,35	19-48-50 (R)
S.P.T. 5	Sondeo 1	-9,00 / -9,40	16-39-50 (R)
S.P.T. 6	Sondeo 1	-11,00 / -11,25	28-50 (R)
S.P.T. 1	Sondeo 2	-1,50 / -1,70	34-50 (R)
S.P.T. 2	Sondeo 2	-3,50 / -3,70	20-50 (R)
S.P.T. 3	Sondeo 2	-5,50 / -5,90	29-48-50 (R)
S.P.T. 4	Sondeo 2	-7,50 / -7,90	26-39-50 (R)

D.P.S.H. N° 1:

Situado en el centro-oeste de la parcela. Este ensayo, comienza con capacidad de carga en superficie de $0,74 \text{ kg/cm}^2$. Primeros 2 valores bajos, coincidiendo con la zona de rellenos vista en los sondeos. Por debajo, aumento fuerte de los valores hasta alcanzar valores superiores siempre a los 6 kg/cm^2 a partir de 0,80 m de profundidad. Se alcanza el rechazo a la profundidad de 1,90 m.

2.2. ENSAYOS DE LABORATORIO

En el siguiente cuadro se resumen los ensayos realizados:

ENSAYO DE MECÁNICA DEL SUELO	NORMA	Nº ens.
Preparación muestras para ensayos de suelos	UNE 103100/95	2
Humedad mediante secado en estufa	UNE 103300/93	2
Análisis granulométrico por tamizado	UNE 103101/95	2
Determinación de Límites de Atterberg	UNE 103103/94	2
	UNE 103104/93	2
Determinación de la densidad aparente de un suelo	UNE 103301/94	2
Ensayo de penetración tipo D.P.S.H.	UNE 103800/92	1
Ensayo de penetración estándar (S.P.T.) e inalterada	UNE 103801/94	10
Ensayo de hinchamiento libre	UNE 103601/96	2
Ensayo de colapso	UNE 103406/06	2
Ensayo de compresión simple	UNE 103400/93	2
Contenido en materia orgánica.	UNE 103204/93	2
Contenido en sulfatos	UNE 103201/96	2
Contenido en yesos	NLT 115/99	2

Con las muestras, a efectos de la caracterización de los materiales, se ha procedido, en primer lugar, a un reconocimiento y descripción de los mismos según criterios visuales y de textura; a continuación, se han seleccionado fracciones diferentes para realizar sobre ellas ensayos de clasificación y caracterización. También se han realizado determinaciones químicas (sulfatos) con el fin de conocer la agresividad del suelo frente al hormigón.

Respecto a la toma de muestras, la muestra del sondeo 1 se tomó a los 0,80 m de profundidad, coincidiendo con la capa más arenosa y la del sondeo 2 se tomó a 1,20 m de profundidad coincidiendo con la aparición de las gravas. Con ello, ambos tipos de materiales que estarán en contacto con la cimentación se consideran caracterizados químicamente. Respecto a ensayos como la compresión simple, proctor, hinchamiento y colapso en la muestra del sondeo 1 se tuvo que utilizar parte de los materiales subyacentes, ya más gravosos, ante la escasez de volumen extraído respecto al necesario para hacer los ensayos. La muestra del sondeo 2 no tenía problemas de volumen.

La relación de muestras ensayadas es la siguiente:

MUESTRA	DESCRIPCIÓN	COTA	GOLPEOS
20-160-EG-1581.1	Muestra alterada Sondeo 1	- 0,80 m	-----
20-160-EG-1581.2	Muestra alterada Sondeo 2	- 1,20 m	-----

En el *Anexo 4/6* se exponen los resultados de los ensayos realizados a dicha muestra.

3. CARACTERIZACIÓN GEOTÉCNICA DEL TERRENO.

3.1. DEFINICIÓN DE UNIDADES GEOTÉCNICAS.

En base a los trabajos efectuados, se determina que la parcela esta compuesta principalmente por 3 niveles. Un nivel superficial de compuesto por la solera de hormigón y algo de rellenos de poca entidad, uno medio formado por unos limos arcillosos y uno más profundo formado por gravas arenosas. Aunque los limos parecen presentar unos buenos valores de capacidad portante, el material más competente y sobre el que se va a recomendar apoyar son las gravas arenosas. Por ello y debido a la mayor cantidad de datos que se tienen de ella, se va a caracterizar la capa gravosa.

En cuanto a la resistencia a la excavación se considera de tipo bajo ya que los materiales mas superficiales no presentan complicaciones reseñables. Unidades geotécnicas:

- Nivel 1: Solera / rellenos
- Nivel 2: Limos arcillosos
- Nivel 3: Gravas arenosas

Como ya se ha comentado, se va a caracterizar el nivel 3. La descripción de las características principales de este nivel se efectúa a continuación, mientras que en el *Anexo 5/6* se incluyen los perfiles geológicos interpretativos de su distribución espacial.

NIVEL 3: GRAVAS ARENOSAS

Como ya se ha comentado, en el sondeo 1, este nivel aparece a partir de los 0,8-1,6 m de profundidad aproximadamente, según lo observado en los sondeos y el DPSH. Puede haber alguna zona de transición entre capas, ya que los limos tienen cantos de gravas y las gravas presentan matriz arenosa. Las gravas, en general presentan una matriz de tonalidad de un marrón algo más claro. Este nivel alcanza hasta profundidades de 12 m de forma continua, según el sondeo 1. Como excepción, se resalta la intercalación de un nivel arenoso entre 4 y 5 m de profundidad en la zona del sondeo 2 (no así en el sondeo 1). Así pues, se van a tomar los valores de los SPT de los sondeos realizados dentro de la capa gravosa. Con estos 4 valores obtenemos un valor medio de 13.

Se tomaron los siguientes valores y entre las distintas cotas (cota general):

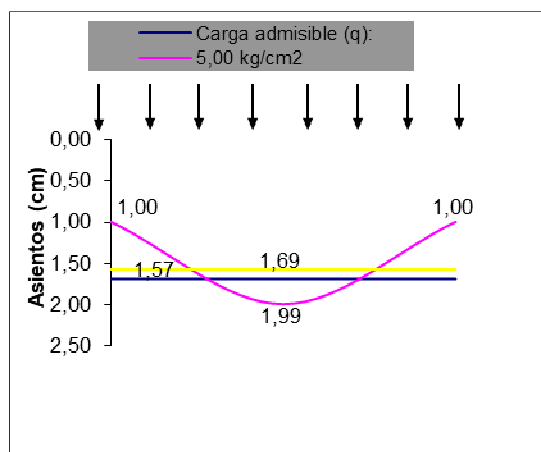
PUNTO INVESTIGADO	COTA APARICIÓN	COTA DESAPARICIÓN	VALOR SPT PROMEDIO
DPSH 1	- 0,80 m	- 1,80 m	89*
S1 SPT 2	- 3,00 m	- 3,20 m	R*
S1 SPT 3	- 5,00 m	-5,10 m	R*
S1 SPT 4	- 7,00 m	-7,35 m	48*
S1 SPT 5	- 9,00 m	-9,40 m	39*
S1 SPT 6	- 11,00 m	-11,25 m	R*
S2 SPT 1	- 1,50 m	-1,70 m	R*
S2 SPT 2	- 3,50 m	-3,70 m	R*
S2 SPT 3	- 5,50 m	-5,90 m	R*
S2 SPT 4	- 7,50 m	-7,90 m	R*
		MEDIA	R**

* Correlación según Dhalberg

Debido a la gran cantidad de valores de rechazo (valores de 50 mínimo de SPT) se ha decidido otorgar dicho valor para un cálculo de un valor medio. Por ello, a partir de los datos aportados por los ensayos de penetración dinámica se ha calculado el valor de N_{30} de SPT (53), transformándose dichos valores de golpeo a datos de resistencia dinámica en punta. Se obtiene un valor medio de **$6,36 \text{ kg/cm}^2$** (según Terzaghi y Peck, 1948) o de **$8,16 \text{ kg/cm}^2$** (Meyerhof, 1956). A la hora del cálculo de la capacidad portante a la profundidad de cimentación se ha de tener en cuenta la transmisión en profundidad de dicha resistencia para no sobrepasar cualquier valor obtenido, por lo que se ha establecido una tensión de cimentación de **$5,00 \text{ kg/cm}^2$** a unos 1,2-1,6 m de profundidad (aparición de gravas).

Estos cálculos se han realizado para un asiento máximo de una pulgada y una zapata de 1.5 m de lado. Con estos valores nos van a trasladar los siguientes asientos. Con estos parámetros se estiman unos asientos, según Schleicher (1926) y Steinbrenner (1936), de:

Carga rígida (cm)	Asientos carga flexible		
	Esquina (cm)	Centro (cm)	Valor medio (cm)
1,57	1,00	1,99	1,69



Respecto a la densidad seca del suelo en valores de kN/m^3 se ha seguido la tabla D-26 del CTE, obteniéndose así un valor de $15-17 kN/m^3$, para una grava. El ángulo de rozamiento interno, según Peck (1974), Das (1995) y Woff (1989), se ha establecido en 41° y un módulo de deformación E de $406 kg/cm^2$.

En referencia al coeficiente de balasto, adoptando un coeficiente de balasto horizontal para una placa de 30×30 cm (K_{30}) de $K_{30}=21 kp/cm^3$ (siguiendo las tablas comparativas propuestas para una grava arenosa compacta), lo cual nos daría un módulo de balasto (k arenoso) de $7,56 kp/cm^3$.

➤ Las muestras pertenecientes a este nivel se han clasificado como A-1-a o fragmentos de roca, grava y arena, según la clasificación del AAHSTO y como GW-GM o grava bien graduada con limo y arena, según el SUCS. Esta muestra presenta una fracción de finos de 6,9 % y un índice de plasticidad nulo. Se ha obtenido un nivel de sulfatos solubles en el suelo de $384 mg SO_4^{2-}/Kg$.

Los parámetros geotécnicos establecidos a efectos de cálculo se resumen a continuación:

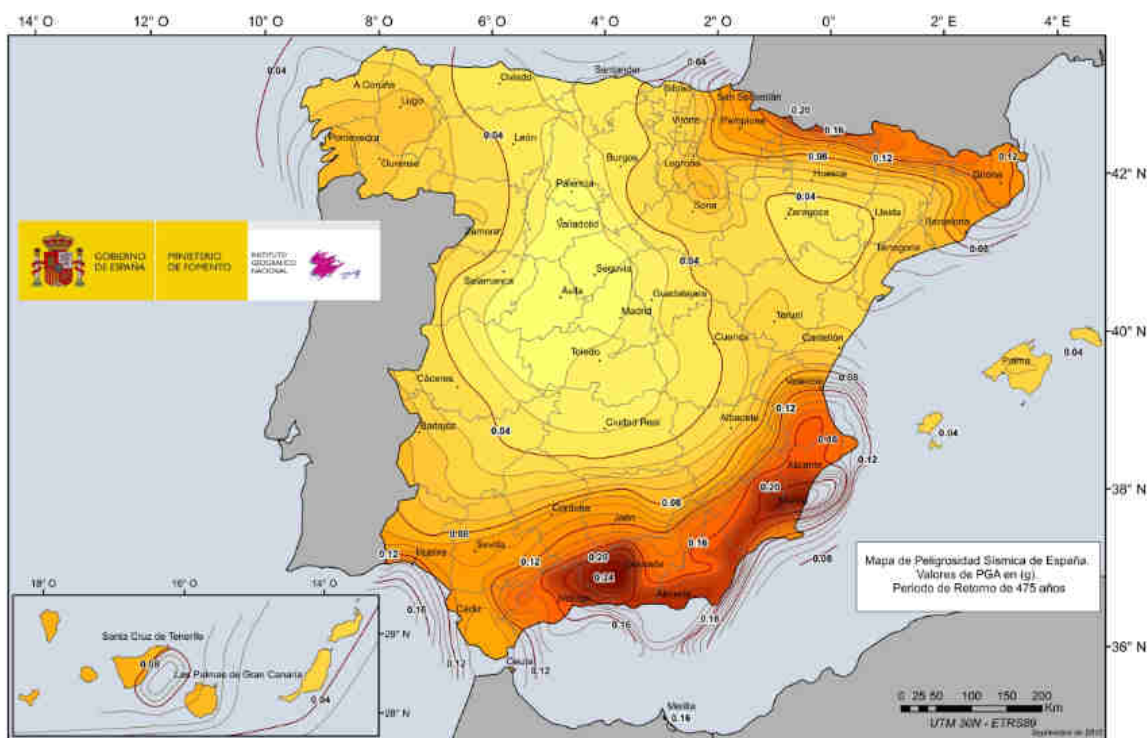
PARÁMETRO GEOTÉCNICO	VALOR
resistencia dinámica media	$6,36-8,16 Kg/cm^2$
asientos	$1,57-1,69 cm$
módulo de balasto	$K=7,56 kp/cm^3$
nivel de sulfatos detectado en el suelo	$384 mgSO_4^{2-}/Kg$

Debido a su litología y su índice plasticidad, dichos materiales se consideran con un bajo potencial de expansividad, según los criterios de peligrosidad de Jiménez Salas.

3.2. SISMICIDAD.

Han sido analizadas de manera global las características sísmicas de la zona siguiendo las especificaciones de la Norma de Construcción Sismorresistente: Parte General y Edificación (NCSE-02), según lo establecido en el Real Decreto 997/2002 de 27 de diciembre y publicado en el Boletín Oficial del Estado número 244 de 11 de octubre de 2002.

En el presente caso, la zona de estudio presenta una aceleración sísmica básica (a_b), entre 0,05 y 0,06 g, siendo g la aceleración de la gravedad, con un coeficiente de contribución $K_v=1$.



Mapa de Peligrosidad Sísmica Actual

La clasificación de la estructura se corresponde con “Edificación de Normal Importancia”, edificación cuya destrucción por el terremoto pueda ocasionar víctimas, interrumpir un servicio para la colectividad, o producir importantes pérdidas económicas, sin que en ningún caso se trate de un servicio imprescindible ni pueda dar lugar a efectos catastróficos.

4. CONCLUSIONES.

De los trabajos realizados en el campo, laboratorio y gabinete, se deducen las siguientes conclusiones:

➤ Mediante la observación de la geología local y del área de estudio, en particular de las tomas de muestras, de los ensayos de penetración dinámica tanto de los DPSH como del sondeo se puede establecer que dicha parcela posee un subsuelo compuesto principalmente por una capa superficial de limosa y una capa más profunda y de gran espesor de unas gravas arenosas de gran capacidad portante. La capa limosa superficial apenas tiene 1 m de espesor, mientras la capa gravosa alcanza hasta un mínimo de 12 m de profundidad. La parcela esta coronada por una solera de hormigón y algún pequeño y de escasa entidad relleno, de extensión localizada (sólo presente en el sondeo 1).

➤ En cuanto a la capacidad portante de los materiales, tanto el nivel limoso como las gravas presentan una buena capacidad portante, mayor en las gravas. De la capa limosa se tiene solo un valor SPT y un posible valor DPSH (el del tramo entre 0,60 y 0,80 m). Mientras, de las gravas se disponen varios valores del DPSH y 9 ensayos SPT de los dos sondeos. Por espesor y cantidad de información se considera más y mejor caracterizado el nivel gravoso.

➤ Respecto al nivel freático no se han encontrado indicios de un nivel freático en ninguno de los dos sondeos.

➤ Respecto a la cimentación, y en base a lo comentado anteriormente, que lo más adecuado, tanto por datos disponibles como por características es apoyar dicha cimentación en el nivel gravoso. Este nivel gravoso, según lo observado en los sondeos e incluso por el salto cuantitativo de valores del DPSH a los 0,80 m, aparece a partir de los 1,2-1,6 m aproximadamente, aunque localmente puede aparecer incluso antes. Por ello, se recomienda apoyar sobre estos materiales gravosos y con una tensión admisible de **5 kg/cm²**. Los materiales gravosos presentan unos muy buenos valores de rechazo en su casi totalidad, por lo que aunque aparentemente pudieran ser más competentes hay que tener en cuenta la siempre posible sobrevaloración de los ensayos de penetración dinámica. Respecto a los materiales limosos de la superficie, debido a sus características de resistencia y datos de agresividad química bajos, no se estima necesaria su

remoción. En el caso de detectarse algún relleno localizado, tal y como se ve en el sondeo 1, sería conveniente removerlos, previniendo posibles asentamientos del terreno. En cualquier caso, son de escasa entidad y extensión, pero al tratarse de un caso histórico pueden aparecer. Se recomienda el arriostramiento de la cimentación en cualquier modo para la correcta redistribución de las fuerzas en toda la parcela.

➤ Las muestras pertenecientes a los niveles presenten se han clasificado como:

- Para el nivel limoso: A-2-4 o grava y arena arcillosa-limosa, según la clasificación del AAHSTO y como SM o arena limosa, según el SUCS. Esta muestra presenta una fracción de finos de 29,6 % y un índice de plasticidad de 3,1. Se ha obtenido un nivel de sulfatos solubles en el suelo de $1488 \text{ mg SO}_4^{-2}/\text{Kg}$.
- Para el nivel gravoso: A-1-a o fragmentos de roca, grava y arena, según la clasificación del AAHSTO y como GW-GM o grava bien graduada con limo y arena, según el SUCS. Esta muestra presenta una fracción de finos de 6,9 % y un índice de plasticidad nulo. Se ha obtenido un nivel de sulfatos solubles en el suelo de $384 \text{ mg SO}_4^{-2}/\text{Kg}$.

➤ Se recomienda tomar las debidas medidas de seguridad en cuanto a prevención de posibles fugas de agua de cañerías, de riegos, de depósitos o de la balsa, etc. que implicaran una afectación del material subyacente para no variar la humectación natural de dichos materiales, lo cual podría acarrear posibles cambios en las características propias.

➤ El nivel de sulfatos detectado en el suelo limoso y en el gravoso subyacentes se encuentran por debajo del intervalo de **“agresividad baja”** (ver tabla 8.2.3.b de Clasificación de la Agresividad Química del tomo 3 de la Instrucción de Hormigón Estructural EHE) frente al hormigón (medido en contenido de SO_4), por lo que **NO ES NECESARIO** usar hormigones sulforresistentes.

➤ Los valores de resistencia se han calculado a partir de las fórmulas de Terzaghi y Peck (1948) para el cálculo de la carga admisible (ref: “Curso Aplicado de Cimentaciones”. Rodríguez Ortiz, J.M. et al.), teniendo en cuenta un asiento máximo de **1 pulgada**.

➤ El resto de los parámetros geotécnicos se encuentran resumidos en los apartados correspondientes a cada uno de los niveles definidos en el punto 3.1. DEFINICIÓN DE UNIDADES GEOTÉCNICAS.

➤ La excavabilidad o ripabilidad del terreno se considera media con retroexcavadora mixta debido a que, aunque tienen una alta capacidad portante, son unos materiales disgregables.

➤ En cuanto a la estabilidad de los materiales existentes la geología no muestra indicios de complicaciones estructurales que favorezcan posibles deslizamientos. Debido a la ubicación en zona baja de huerta y a cota casi del río Jiloca, se recomienda tomar medidas respecto a posibles subidas del nivel freático en épocas lluviosas.

➤ Inciso respecto a los ensayos de Hinchamiento y colapso. Una vez realizado el ensayo de proctor para la obtención de las células de trabajo, se procedió al tallado de éstas. Debido a las características de los materiales (baja plasticidad o nula, cantidad de finos, presencia de cantos en su interior) no se pudo obtener una célula adecuada para la realización de ambos ensayos en las 2 muestras. Por ello, se les considera ambos materiales sin hinchamiento y no colapsables.

➤ Recordar que los datos y consideraciones aquí expuestas son el resultado de ensayos y observaciones localizados, de modo que las características de los materiales pueden variar fuera de los puntos descritos. Por ello, se recomienda, como se ha dicho anteriormente, la presencia de un técnico geólogo, que tenga conocimiento de este informe durante los trabajos de apertura de las cimentaciones.

Este informe ha sido realizado por ANALIZA 4 S.L., a petición del promotor DIPUTACIÓN GENERAL DE ARAGON para su inclusión en la documentación técnica en el proyecto básico de construcción de la futura Escuela de Idiomas de Teruel (edificio de 4 plantas), sita entre las calles Amantes y Temprado, en la localidad de Teruel.

Los métodos utilizados en la realización de los ensayos han sido siguiendo las pautas marcadas por las normas UNE y NLT.

Los resultados expresados en este informe, corresponden única y exclusivamente, a las muestras ensayadas en nuestro laboratorio, habiendo siendo obtenidas con criterios de representatividad.

Teruel, a 18 de diciembre de 2020.

analiza

CIF: B44256469
Pol. La Paz, C/. Lisboa, 3 - 44195 Teruel



Fdo.: Luis Romero Guillén



Fdo.: Mª Pilar Silvestre

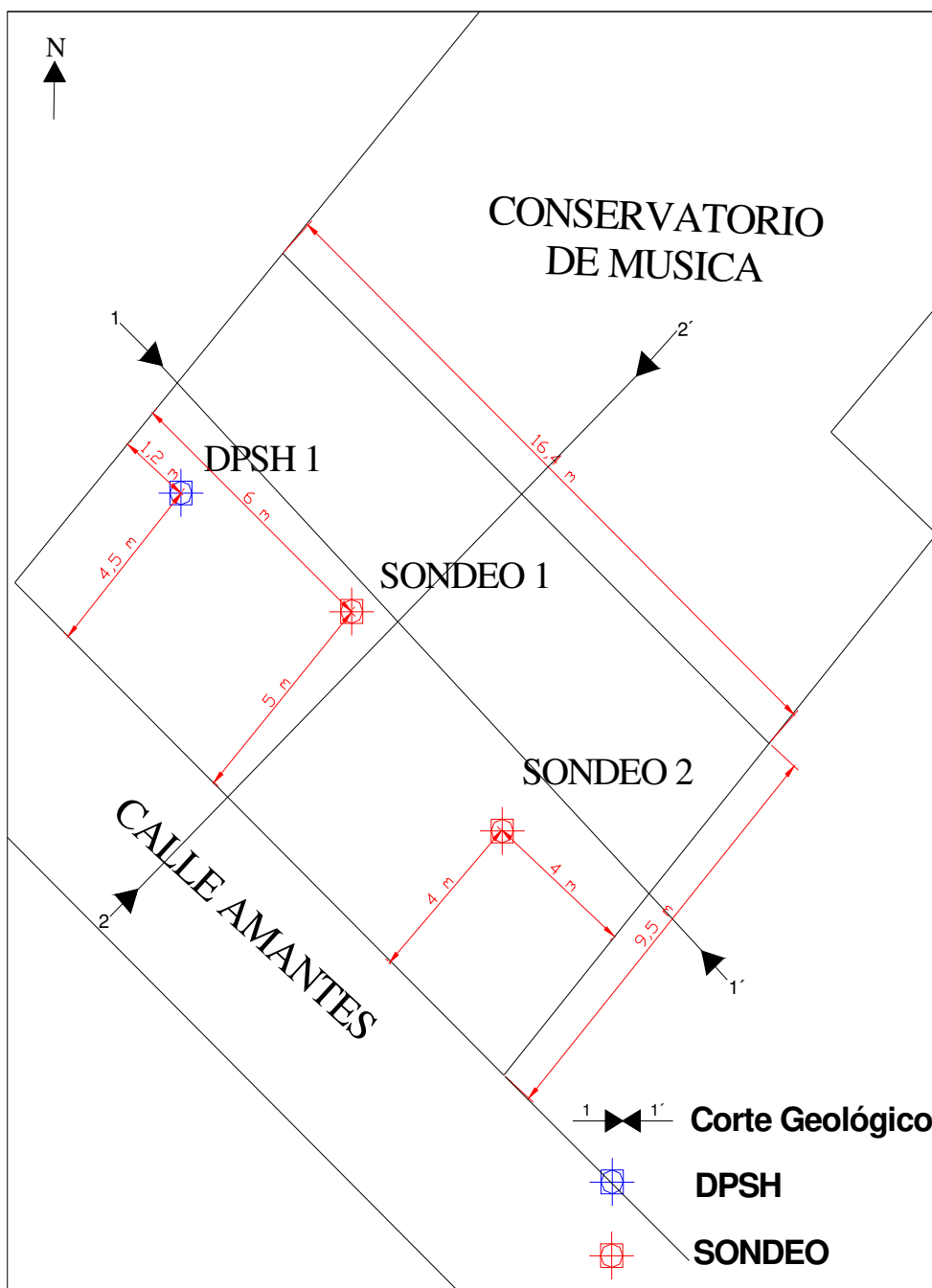
Geólogo, N° de Colegiado: 4.660

Administradora Analiza 4

**Los resultados corresponden única y exclusivamente, a los obtenidos en las muestras ensayadas, por lo que no se puede responder del producto en general. No se facilitará información alguna a terceros, sin el consentimiento tácito y por escrito, del peticionario. Queda prohibida toda reproducción de este documento sin el permiso expreso y por escrito de ANALIZA 4 S.L.

ANEXO 1/6

PLANO DE SITUACIÓN DE TRABAJOS



Fecha: DICIEMBRE 2020	Número: PLANO 1	Nombre: LOCALIZACIÓN DE TRABAJOS	Escala: GRÁFICA
Obra: ESCUELA DE IDIOMAS	Situación: TERUEL	P.K.: --	
Peticionario: DIPUTACION GENERAL DE ARAGON	Realizado: ANALIZA 4		

ANEXO 2/6

SONDEOS A ROTACIÓN

Profundidad (m)	Tipo perforación	Revestimiento (mm)	Columna litológica	Cota (m)	Descripción litológica	Nivel freático (m)	Maniobra	Muestras y ensayos in situ																				
								Recuperación (%)		ROD (%)		Meteorización				N / 30 cm		Tipo	Prof. (m)						Nºpt	Resultados		
								20	40	60	80	20	40	60	80	I	II			III	IV	2	4	6			8	20
0.00				Solera de hormigón		1																						
0.20				-0.20 m	Rellenos de sacos limosos y restos de origen antrópico.		1																					
0.60				-0.60 m	Limos arcillosos de tonalidad marronácea con cantos de naturaleza calcárea y morfología subredondeada. Se tomó una muestra (20-160-EG-1581.1) a 0,80 m de profundidad.		2													MA	0.80						47	13-23-24-35
1.00				-1.00 m			1													SPT	1.00							
1.60				-1.60 m			12																					
1.80				-1.80 m			1													SPT	3.00						R	48-50
2.00				-2.00 m																								
2.20				-2.20 m			18																					
2.40				-2.40 m			1													SPT	3.20							
2.60				-2.60 m																								
2.80				-2.80 m																								
3.00				-3.00 m			7													SPT	5.00						R	50
3.20				-3.20 m			1																					
3.40				-3.40 m																								
3.60				-3.60 m																								
3.80				-3.80 m																								
4.00				-4.00 m			14													SPT	7.00						R	19-48-50
4.20				-4.20 m			1																					
4.40				-4.40 m																								
4.60				-4.60 m																								
4.80				-4.80 m																								
5.00				-5.00 m			14													SPT	7.35							
5.20				-5.20 m			1																					
5.40				-5.40 m																								
5.60				-5.60 m																								
5.80				-5.80 m																								
6.00				-6.00 m			1													SPT	9.00						R	16-39-50
6.20				-6.20 m																								
6.40				-6.40 m																								
6.60				-6.60 m																								
6.80				-6.80 m																								
7.00				-7.00 m			14													SPT	9.40							
7.20				-7.20 m			1																					
7.40				-7.40 m																								
7.60				-7.60 m																								
7.80				-7.80 m																								
8.00				-8.00 m																								
8.20				-8.20 m																								
8.40				-8.40 m																								
8.60				-8.60 m																								
8.80				-8.80 m																								
9.00				-9.00 m			1													SPT	11.00						R	28-50
9.20				-9.20 m																								
9.40				-9.40 m																								
9.60				-9.60 m																								
9.80				-9.80 m																								
10.00				-10.00 m			10																					
10.20				-10.20 m																								
10.40				-10.40 m																								
10.60				-10.60 m																								
10.80				-10.80 m																								
11.00				-11.00 m																								
11.20				-11.20 m																								
11.40				-11.40 m																								
11.60				-11.60 m																								
11.80				-11.80 m																								
12.00				-12.00 m																								

Fecha:	DICIEMBRE2020	Número:	PLANO 2	Nombre:	COLUMNA ESTRATIGRÁFICA SONDEO 1	Escala:	--
Obra:	ESCUELA DE IDIOMAS	Situación:	TERUEL	P.K.:	--		
Peticionario:	DIPUTACION GENERAL DE ARAGON			Realizado:	ANALIZA 4		

Fecha: DICIEMBRE2020	Número: PLANO 2	Nombre: COLUMNA ESTRATIGRÁFICA SONDEO 1	Escala: --
Obra: ESCUELA DE IDIOMAS	Situación: TERUEL	P.K.: --	
Peticionario: DIPUTACION GENERAL DE ARAGON	Realizado: ANALIZA 4		

Profundidad (m)	Tipo perforación	Revestimiento (mm)	Columna litológica	Cota (m)	Descripción litológica	Nivel freático (m)	Maniobra	Recuperación (%)										RQD (%)	Meteorización	N / 30 cm	Muestras y ensayos in situ																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
																					Tipo	Prof. (m)						Resultados																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
								20	40	60	80	100	1	II	III	IV	2						4	6	8	20	40		60	80	100	N _{spt}																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
0.00				0.00 m	Solera de hormigón		1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														

Fecha: DICIEMBRE2020	Número: PLANO 3	Nombre: COLUMNA ESTRATIGRÁFICA SONDEO 2	Escala: --
Obra: ESCUELA DE IDIOMAS	Situación: TERUEL	P.K.: --	
Peticionario: DIPUTACION GENERAL DE ARAGON	Realizado: ANALIZA 4		

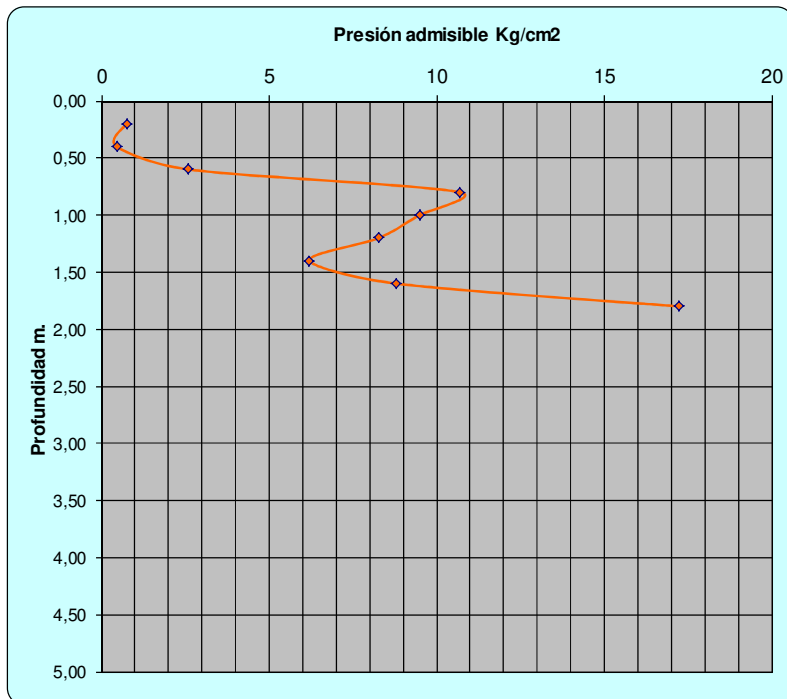
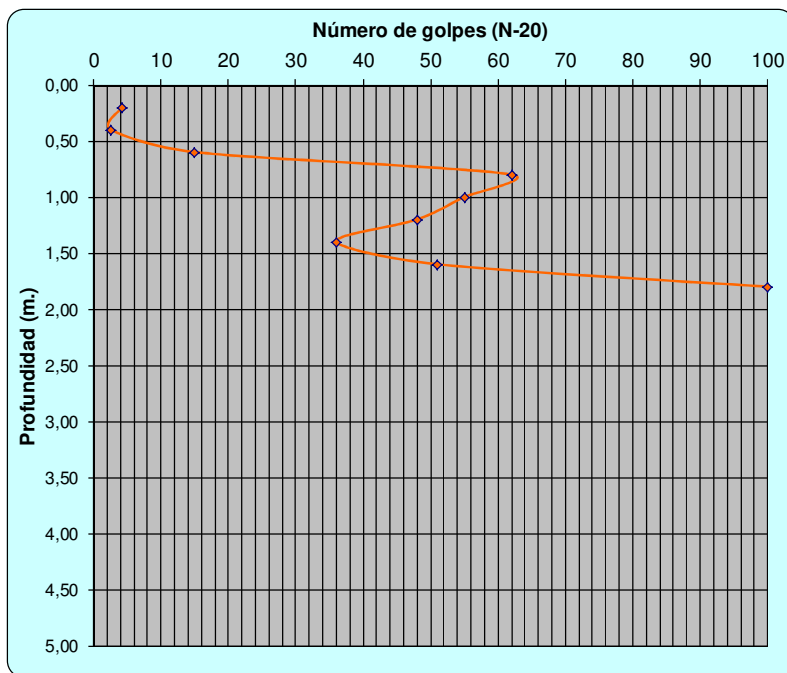
ANEXO 3/6

ENSAYOS DE PENETRACIÓN

OBRA :	DGA
REFERENCIA :	D.P.S.H. 1
FECHA :	03/12/2020

Nº DE GOLPES N-20	PROF. (m.)	Resistencia dinámica (Rd)	Presión admisible (Kg/Cm²)
	0,00		
4	0,20	37,05	0,74
3	0,40	22,40	0,45
15	0,60	129,24	2,58
62	0,80	534,21	10,68
55	1,00	473,89	9,48
48	1,20	413,58	8,27
36	1,40	310,19	6,20
51	1,60	439,43	8,79
100	1,80	861,63	17,23

PENETRACION DINAMICA D.P.S.H.

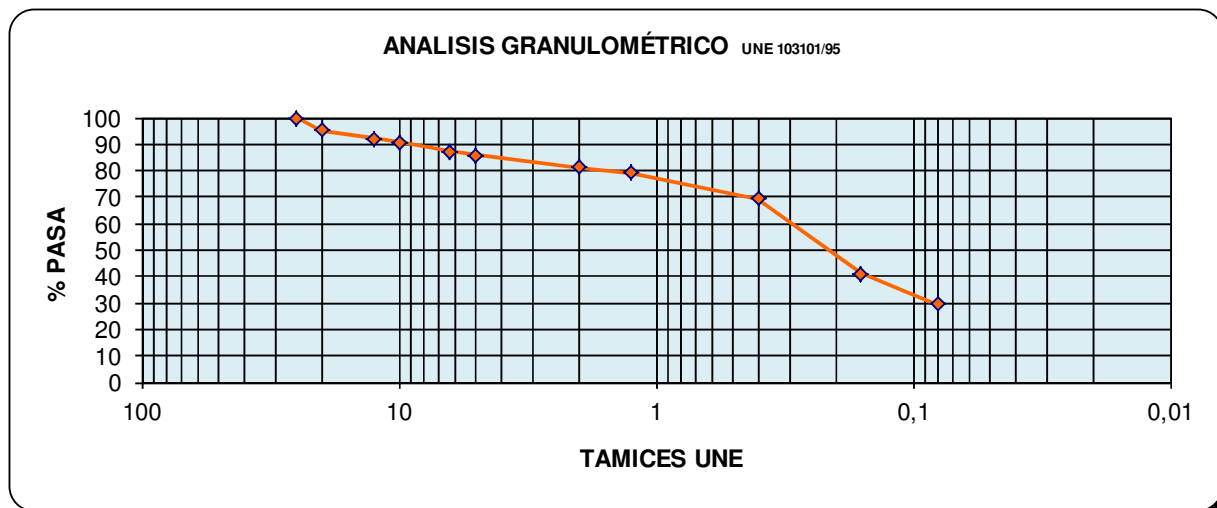


ANEXO 4/6

ENSAYOS DE LABORATORIO

OBRA:	DGA
REF:	20-160-EG-1581.1
FECHA:	09/12/2020

RESULTADO DE LOS ENSAYOS REALIZADOS A LA MUESTRA



TAMICES	25	20	12,5	10	6,3	5	2	1,25	0,4	0,16	0,08
% PASA	100	95,2	92,3	90,9	87,4	85,7	81,3	79,2	69,5	41,0	29,6

LÍMITES DE ATTERBERG UNE 103103/94 103104/94	
LÍMITE LÍQUIDO (LL)	19,3
LÍMITE PLÁSTICO (LP)	16,1
ÍNDICE DE PLASTICIDAD (IP)	3,1
Clasificación.....(AAHSTO)	A-2-4

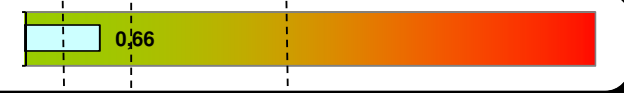
Clasificación Muestra (SUCS):	SM
ÍNDICE DE GRUPO:	

HUMEDAD NATURAL UNE 103300/93	
HUMEDAD NATURAL %	6,8

DENSIDAD APARENTE UNE 103301/94	
DENSIDAD HUMEDA (g/Cm ³)	1,69
DENSIDAD SECA (g/Cm ³)	1,58

HINCHAMIENTO LIBRE (Edómetro) UNE-103601/94	
HINCHAMIENTO (%).....	0,0

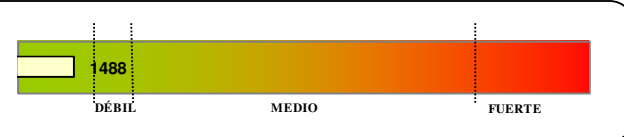
MATERIA ORGÁNICA UNE 103204/93	
MATERIA ORGÁNICA (%)	0,66



YESOS NLT 115/99	
YESOS (%) CA2(SO4)	No presenta

MUY DÉBIL DÉBIL APRECIABLE ELEVADO

SULFATOS SOLUBLES UNE 103201/96	
SULFATOS SOLUBLES SO ₃ (%)	0,124
SULFATOS SOLUBLES SO ₄ (%)	0,149
SULFATOS SOLUBLES mg SO ₄ ²⁻ /Kg	1488



Referencia Muestra:	20-160-OB-1581.1	Referencia Informe	
PROCEDENCIA:	SONDEO 1	REF. CLIENTE:	160
TIPO DE MUESTRA	SUELO	PETICIONARIO:	DGA
FECHA DE ENTRADA	09 / 12 / 2020	DEN. OBRA:	NUEVA ESCUELA OFICIAL DE IDIOMAS DE TERUEL
FECHA DE SALIDA	17 / 12 / 2020		

INFORME DE ENSAYO

TIPO DE MATERIAL:	SUELO	FORMA DE LA PROBETA:	CILINDRICA
HUMEDAD:	8,4 %	DIMENSIONES DE LA PROBETA:	Ø 150 mm / H 180 mm
DENSIDAD SECA	2,15 g/cm ³		

PROBETA	DENSIDAD (gr/cm ³)	% COMPACTACIÓN	EDAD ROTURA	CARGA DE ROTURA EN KN (kgf)	TENSIÓN DE ROTURA EN MPa (kgf/cm ²)
Nº 1	2,146	100 %	---	8,1	0,46

OBSERVACIONES:

Supervisión Ensayo
Mª Pilar Silvestre

CIF: B44256469
Pol. La Paz, C/. Lisboa, 3 - 44195 Teruel

Director Técnico
Luis Romero

Ensayo

ENSAYO COMPACTACIÓN PROCTOR MODIFICADO

Norma:

UNE 103-501-94

Referencia Muestra:	20-160-OB-1581.1	Referencia Informe:	
PROCEDENCIA:	SONDEO 1	REF. CLIENTE:	160
TIPO DE MUESTRA	SUELO	PETICIONARIO:	DGA
FECHA DE ENTRADA	09 / 12 / 2020	DEN. OBRA:	NUEVA ESCUELA OFICIAL DE IDIOMAS DE TERUEL
FECHA DE SALIDA	17 / 12 / 2020		

INFORME DE ENSAYO

Método de Corrección:		POR SUSTITUCIÓN	
Muestra Total:	10000	Muestra Pasa 20 mm:	8900
Muestra retenida 20 mm:	1100	% Retenido	11%

DENSIDAD					
PUNTO N°	A	B	C	D	E
% AGUA AÑADIDA	H.NAT	H.NAT+2%	H.NAT+4%	H.NAT+6%	
MOLDE+SUELO+AGUA	13510	13780	13740	13620	
MOLDE	8400	8400	8400	8400	
SUELO+AGUA	5110	5380	5340	5220	
SUELO	4786	4964	4930	4831	
DENSIDAD (GR/CM³)	2.06	2.14	2.08	2.00	

HUMEDAD					
PUNTO N°	A	B	C	D	E
REFERENCIA TARA	1	2	3	4	
AGUA	77.3	83.7	102.4	100.5	
TARA+SUELO+AGUA	1590.1	1268.3	1304.5	1220.6	
TARA+SUELO	1012.8	1204.6	1202.1	1120.1	
TARA	369.1	230.5	231.5	330.4	
SUELO	1143.7	974.1	970.6	789.7	
HUMEDAD	6.8	8.6	10.6	12.7	

CARACTERÍSTICAS DEL ENSAYO

VOLUMEN DEL MOLDE (cm³) : 2320

PESO DE LA MAZA (gr) : 4540

ALTURA DE CAIDA (cm) : 45.7

NÚMERO DE CAPAS : 5

NÚMERO DE GOLPES : 60

RESULTADO

DENSIDAD MAX: 2.15

HUMEDAD OPT(%): 8.5

Supervisión ensayo
M^a Pilar Silvestre

analiza 
CIF: 844256469
Pol. La Paz, C/ Librea, 3 - 44195 Teruel


VºBº
Director Técnico
Luis Romero

Ensayo **HINCHAMIENTO LIBRE EN EDÓMETRO**

Norma **UNE-103601/94**

Referencia Muestra:	20-160-OB-1581.1	Referencia Informe:	
PROCEDENCIA:	SONDEO 1	REF. CLIENTE:	160
TIPO DE MUESTRA	SUELO	PETICIONARIO:	DGA
FECHA DE ENTRADA:	09 / 12 / 2020	DEN. OBRA:	NUEVA ESCUELA
FECHA DE SALIDA	17 / 12 / 2020		OFICIAL DE IDIOMAS DE TERUEL

INFORME DE ENSAYO

Se llevó a cabo una preparación de la muestra del suelo mediante la realización de un proctor modificado y de éste extraer una célula de material remoldeado para la realización del ensayo de hinchamiento libre. Debido a las características de porcentaje de finos y de cohesividad de dicho material no se pudo hacer este ensayo ya que fue imposible conseguir una muestra apta para su uso. Por ello y debido al valor bajo de límites (ver informe del ensayo de límites de esta muestra) se considera que la muestra no presenta hinchamiento.

RESULTADO DEL ENSAYO	
HINCHAMIENTO (%) = $(\Delta h/h_0) \cdot 100 =$	0,00

OBSERVACIONES:

Fdo:
Supervisión Ensayo
Mª Pilar Silvestre

analiza
CIF: B44256469
Pol. La Paz, C/. Lisboa, 3 - 44195 Teruel

Fdo:
Director Técnico
Luis Romero

analiza	Ensayo	COLAPSO EN SUELOS
	Norma	UNE 103406:2006

Referencia Muestra:	20-160-OB-1581.1	Referencia Informe	
PROCEDENCIA:	SONDEO 1	REF. CLIENTE:	160
TIPO DE MUESTRA	SUELO	PETICIONARIO:	DGA
FECHA DE ENTRADA:	09 / 12 / 2020	DEN. OBRA:	NUEVA ESCUELA
FECHA DE SALIDA	17 / 12 / 2020		OFICIAL DE IDIOMAS DE TERUEL

INFORME DE ENSAYO

Se llevó a cabo una preparación de la muestra del suelo mediante la realización de un proctor modificado y de éste extraer una célula de material remoldeado para la realización del ensayo de colapso. Debido a las características de porcentaje de finos y de cohesividad de dicho material no se pudo hacer este ensayo ya que fue imposible conseguir una muestra apta para su uso.

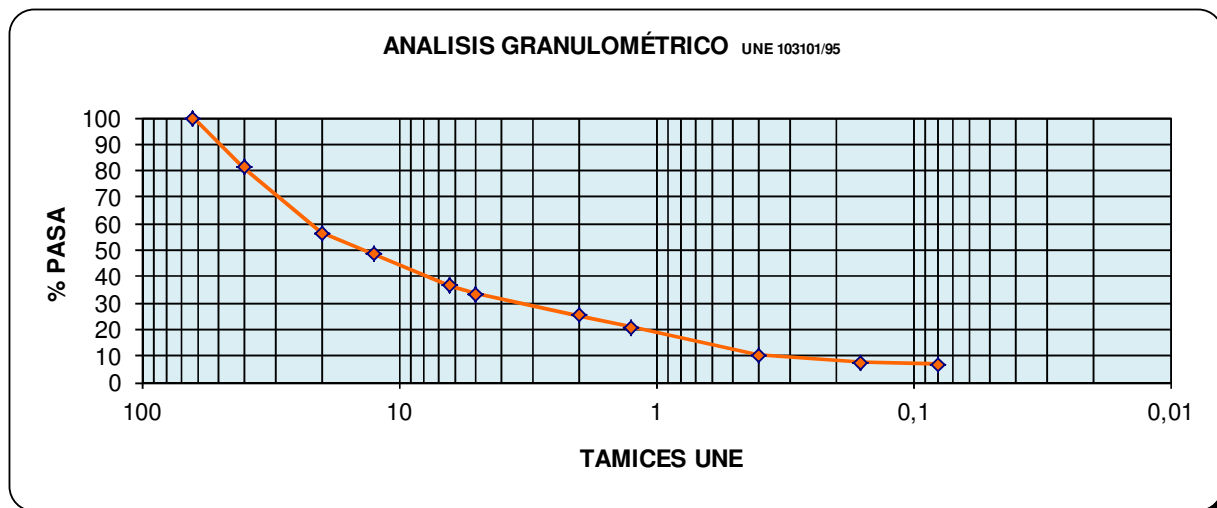

Supervisión ensayo
Mª Pilar Silvestre

analiza
CIF: 844256460
Pol. La Paz, C/. Lisboa, 3 - 44195 Teruel


VºBº
Director Técnico
Luis Romero

OBRA:	DGA
REF:	20-160-EG-1581.2
FECHA:	09/12/2020

RESULTADO DE LOS ENSAYOS REALIZADOS A LA MUESTRA



TAMICES	63	40	20	12,5	6,3	5	2	1,25	0,4	0,16	0,08
% PASA	100	81,3	56,5	48,4	36,4	33,5	25,2	20,8	10,2	7,4	6,9

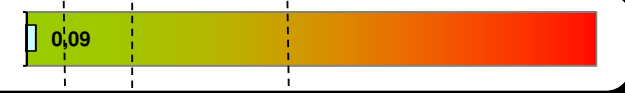
LÍMITES DE ATTERBERG UNE 103103/94 103104/94	
LÍMITE LÍQUIDO (LL)	No presenta
LÍMITE PLÁSTICO (LP)	No presenta
ÍNDICE DE PLASTICIDAD (IP)	No presenta
Clasificación.....(AAHSTO)	A-1-a

Clasificación Muestra (SUCS):	GW-GM
ÍNDICE DE GRUPO:	

DENSIDAD APARENTE UNE 103301/94	
DENSIDAD HUMEDA (g/Cm ³)	1,70
DENSIDAD SECA (g/Cm ³)	1,60

HINCHAMIENTO LIBRE (Edómetro) UNE-103601/94	
HUMEDAD NATURAL UNE 103300/93	
HUMEDAD NATURAL %	6,4
HINCHAMIENTO (%).....	0,0

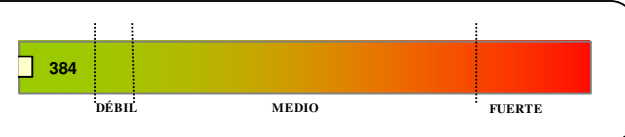
MATERIA ORGÁNICA UNE 103204/93	
MATERIA ORGÁNICA (%)	0,09



YESOS NLT 115/99	
YESOS (%) CA ₂ (SO ₄)	No presenta



SULFATOS SOLUBLES UNE 103201/96	
SULFATOS SOLUBLES SO ₃ (%)	0,032
SULFATOS SOLUBLES SO ₄ (%)	0,038
SULFATOS SOLUBLES mg SO ₄ ²⁻ /Kg	384



Referencia Muestra:	20-160-OB-1581.2	Referencia Informe	
PROCEDENCIA:	SONDEO 2	REF. CLIENTE:	160
TIPO DE MUESTRA	SUELO	PETICIONARIO:	DGA
FECHA DE ENTRADA	09 / 12 / 2020	DEN. OBRA:	NUEVA ESCUELA OFICIAL DE IDIOMAS DE TERUEL
FECHA DE SALIDA	17 / 12 / 2020		

INFORME DE ENSAYO

TIPO DE MATERIAL:	SUELO	FORMA DE LA PROBETA:	CILINDRICA
HUMEDAD:	8,7 %	DIMENSIONES DE LA PROBETA:	Ø 150 mm / H 180 mm
DENSIDAD SECA	2,12 g/cm ³		

PROBETA	DENSIDAD (gr/cm ³)	% COMPACTACIÓN	EDAD ROTURA	CARGA DE ROTURA EN KN (kgf)	TENSIÓN DE ROTURA EN MPa (kgf/cm ²)
Nº 1	2.12	100 %	---	9.5	0.54

OBSERVACIONES:

Supervisión Ensayo
Mª Pilar Silvestre

analiza

CIF: B44256469
Pol. La Paz, C/. Lisboa, 3 - 44195 Teruel

Director Técnico
Luis Romero

Ensayo:

**ENSAYO COMPACTACIÓN
PROCTOR MODIFICADO**

Norma:

UNE 103-501-94

Referencia Muestra:	20-160-OB-1581.2	Referencia Informe:	
PROCEDENCIA:	SONDEO 2	REF. CLIENTE:	160
TIPO DE MUESTRA	SUELO	PETICIONARIO:	DGA
FECHA DE ENTRADA	09 / 12 / 2020	DEN. OBRA:	NUEVA ESCUELA OFICIAL DE IDIOMAS DE TERUEL
FECHA DE SALIDA	17 / 12 / 2020		

INFORME DE ENSAYO

Método de Corrección:	POR SUSTITUCIÓN			
Muestra Total:	10000	Muestra Pasa 20 mm:	9100	
Muestra retenida 20 mm:	900	% Retenido	9%	

DENSIDAD					
PUNTO Nº	A	B	C	D	E
% AGUA AÑADIDA	H.NAT	H.NAT +2%	H.NAT +4%	H.NAT +6%	
MOLDE+SUELO+AGUA	13350	13700	13720	13640	
MOLDE	8400	8400	8400	8400	
SUELO+AGUA	4950	5300	5320	5240	
SUELO	4654	4882	4898	4840	
DENSIDAD (GR/CM3)	2,01	2,10	2,07	2,00	

HUMEDAD					
PUNTO Nº	A	B	C	D	E
REFERENCIA TARA	1	2	3	4	
AGUA	71,7	95,9	103,1	86,1	
TARA+SUELO+AGUA	1568,8	1583,9	1300,1	1076,9	
TARA+SUELO	1497,1	1490,0	1197,0	990,8	
TARA	569,5	370,5	222,2	320,7	
SUELO	1127,6	1118,5	964,6	670,1	
HUMEDAD	6,4	8,6	10,7	12,8	

CARACTERÍSTICAS DEL ENSAYO	
VOLUMEN DEL MOLDE (cm3)	2320
PESO DE LA MAZA (gr)	4540
ALTURA DE CAIDA (cm)	45,7
NÚMERO DE CAPAS	5
NÚMERO DE GOLPES	60

RESULTADO	
DENSIDAD MAX:	2,12
HUMEDAD OPT(%):	8,7

Supervisión Ensayo
Mª Pilar Silvestre

analiza
CIF: 844236469
Pol. La Paz, C/ Lisboa, 3 - 44195 TERUEL

VºBº
Director Técnico
Luis Romero

Ensayo

**HINCHAMIENTO LIBRE EN
EDÓMETRO**

Norma

UNE-103601/94

Referencia Muestra:	20-160-OB-1581.2	Referencia Informe:	
PROCEDENCIA:	SONDEO 2	REF. CLIENTE:	160
TIPO DE MUESTRA	SUELO	PETICIONARIO:	DGA
FECHA DE ENTRADA:	09 / 12 / 2020	DEN. OBRA:	NUEVA ESCUELA
FECHA DE SALIDA	17 / 12 / 2020		OFICIAL DE IDIOMAS DE TERUEL

INFORME DE ENSAYO

Se llevó a cabo una preparación de la muestra del suelo mediante la realización de un proctor modificado y de éste extraer una célula de material remoldeado para la realización del ensayo de hinchamiento libre. Debido a las características de porcentaje de finos y de cohesividad de dicho material no se pudo hacer este ensayo ya que fue imposible conseguir una muestra apta para su uso. Por ello y debido a la ausencia de límites (ver informe del ensayo de límites de esta muestra) se considera que la muestra no presenta hinchamiento.

RESULTADO DEL ENSAYO	
HINCHAMIENTO (%) = $(\Delta h/h_0) \cdot 100 =$	0,00

OBSERVACIONES:

Fdo:
Supervisión Ensayo
Mª Pilar Silvestre

analiza

CIF: B44256460
Pol. La Paz, C/. Lisboa, 3 - 44195 Teruel

VºBº
Director Técnico
Luis Romero

Referencia Muestra:	20-160-OB-1581.2	Referencia Informe	
PROCEDENCIA:	SONDEO 2	REF. CLIENTE:	160
TIPO DE MUESTRA	SUELO	PETICIONARIO:	DGA
FECHA DE ENTRADA	09 / 12 / 2020	DEN. OBRA:	NUEVA ESCUELA
FECHA DE SALIDA	17 / 12 / 2020		OFICIAL DE IDIOMAS DE TERUEL

INFORME DE ENSAYO

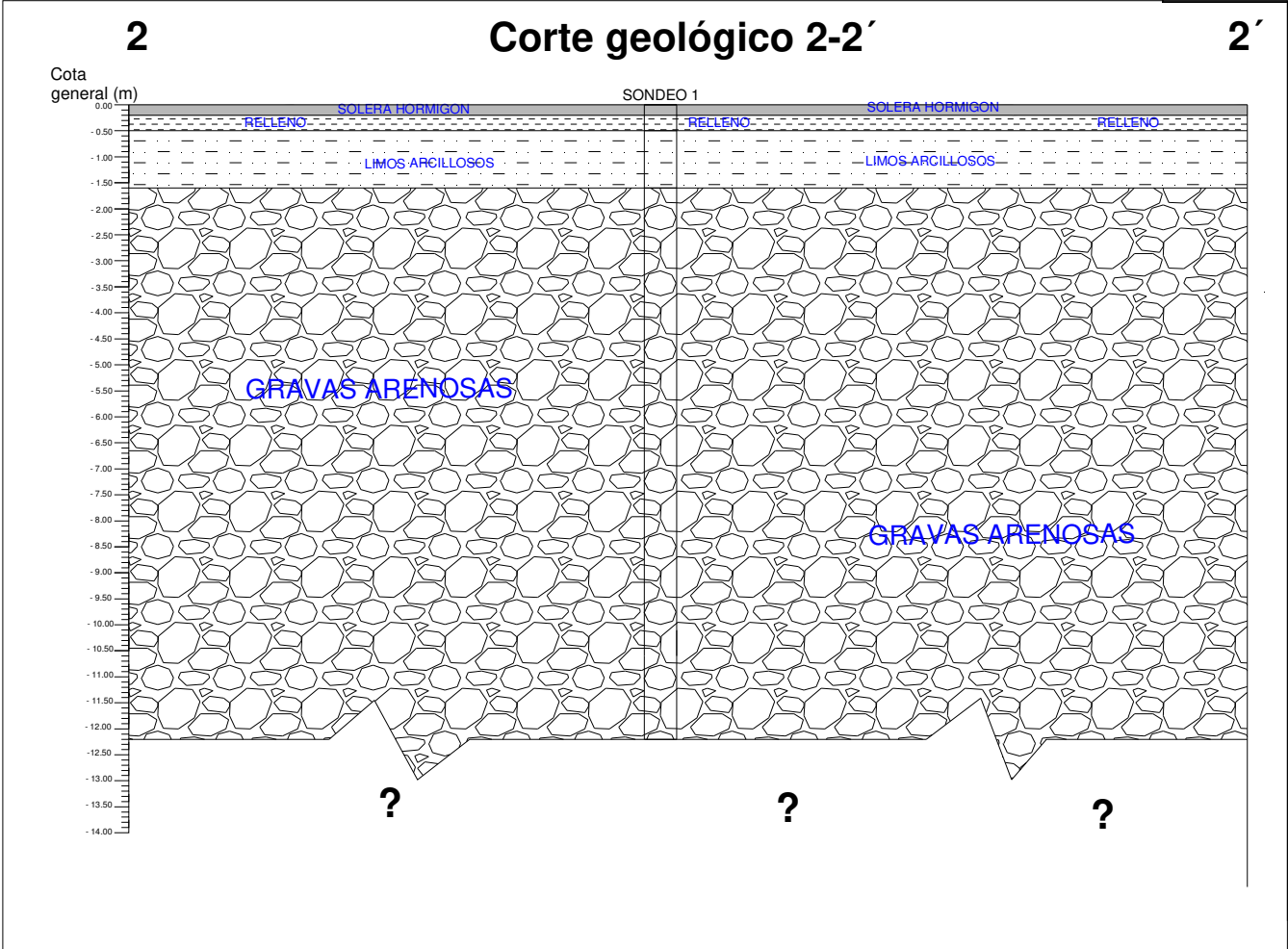
Se llevó a cabo una preparación de la muestra del suelo mediante la realización de un proctor modificado y de éste extraer una célula de material remoldeado para la realización del ensayo de colapso. Debido a las características de porcentaje de finos y de cohesividad de dicho material no se pudo hacer este ensayo ya que fue imposible conseguir una muestra apta para su uso.

ANEXO 5/6

CORTES GEOLÓGICOS



Fecha: DICIEMBRE 2020	Número: PLANO 4	Nombre: CORTE GEOLOGÍCO 1 - 1'	Escala: GRÁFICA
Otra: ESCUELA DE IDIOMAS	Situación: TERUEL	P.A.: --	
Pelidoario: DIPUTACION GENERAL DE ARAGON	Realizado: ANALIZA 4		



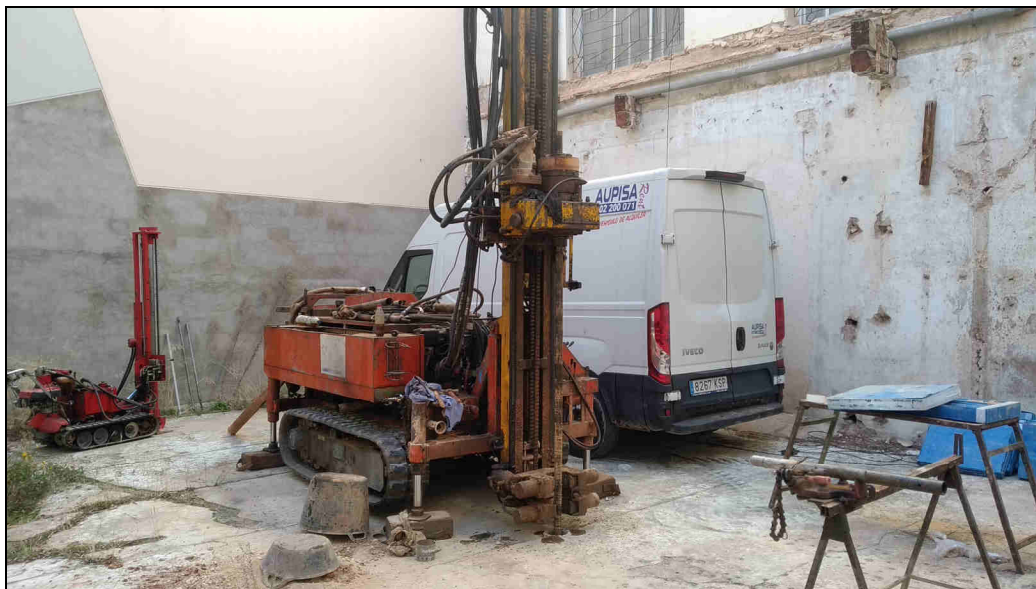
Fecha: DICIEMBRE 2020	Número: PLANO 5	Nombre: CORTE GEOLÓGICO 2 - 2'	Escala: GRÁFICA
Ora: ESCUELA DE IDIOMAS	Situación: TERUEL	P.K.: --	
Realizado: DIPUTACION GENERAL DE ARAGON	Realizado: ANALIZA 4		



ANEXO 6/6

REPORTAJE FOTOGRÁFICO

FOTO N° 1



DESCRIPCIÓN:

SONDEO 1

FOTO N° 2



DESCRIPCIÓN:

Sondeo 1 caja 1

FOTO N° 3



DESCRIPCIÓN:

Sondeo 1 caja 2

FOTO N° 4



DESCRIPCIÓN:

Sondeo 1 caja 3

FOTO N° 5



DESCRIPCIÓN:

Sondeo 1 caja 4

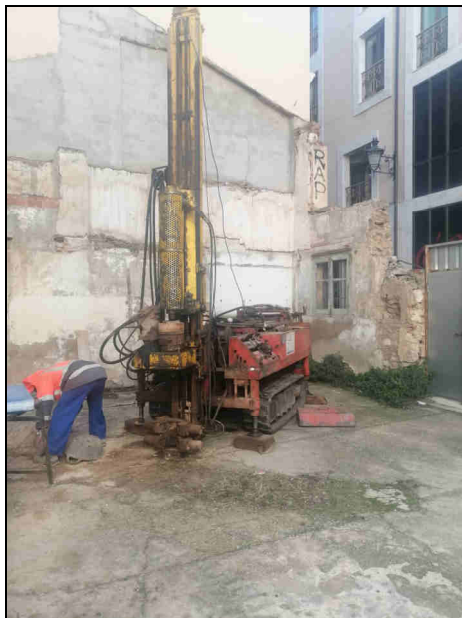
FOTO N° 6



DESCRIPCIÓN:

Sondeo 1 caja 5

FOTO N° 7



DESCRIPCIÓN:

SONDEO 2

FOTO N° 8



DESCRIPCIÓN:

Sondeo 2 caja 1

FOTO N° 9



DESCRIPCIÓN:

Sondeo 2 caja 2

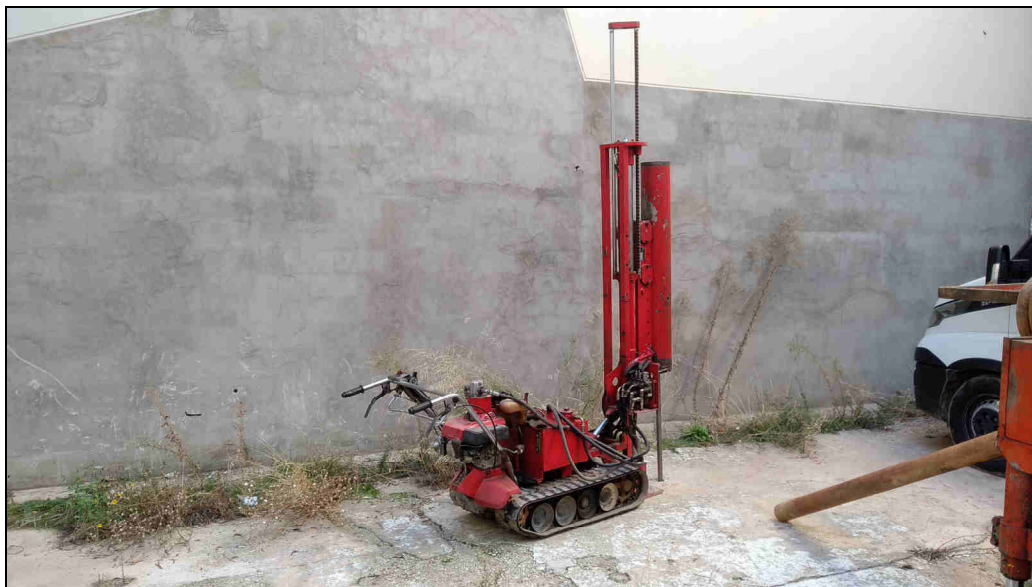
FOTO N° 10



DESCRIPCIÓN:

Sondeo 2 caja 3

FOTO N° 11



DESCRIPCIÓN:

DPSH 1

FOTO N° 12



DESCRIPCIÓN:

ESTADO ACTUAL PARCELA