

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN Y AMPLIACIÓN DEL EDIFICIO Q DEL PARQUE CIENTÍFICO DE MURCIA EN EL COMPLEJO DE ESPINARDO

ANEJO DE LA MEMORIA – ESTUDIO GEOTÉCNICO

LOCALIZACIÓN

CL Campus Universitario Murcia, (Punta El), Murcia

PROMOTOR

Instituto de Fomento de la Región de Murcia
NIF./CIF.: Q8050004
Avenida Fama, 3, 3ªA

FECHA

09 de NOVIEMBRE de 2022



UNIÓN EUROPEA

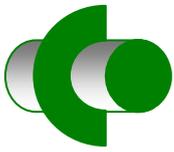
Fondo Europeo de Desarrollo Regional
"Una manera de hacer Europa"



denominación comercial estudio
arquitectura

00 34 965 21 39 29
www.cor.cc
cor@cor.cc

**COR
ASOCIADOS
ARQUITECTOS**



CENTRO DE ESTUDIOS, INVESTIGACIONES Y CONTROL DE OBRAS, S.L.



CENTRAL:
Ctra. Nacional 301 - Km. 397,900 M.D.
(Frente Gasolinera del Cabezo Cortado)
30100 ESPINARDO (MURCIA)
Telf.: 968 30 84 34 - Fax: 968 30 68 76
✉ email: ceico@ceico.es
WEB: www.ceico.es



INFORME DE RECONOCIMIENTO GEOTECNICO

OBRA: AMPLIACION MÓDULO EN ANTIGUA RESIDENCIA DE MUJERES EN CAMPUS DE ESPINARDO (MURCIA)

PETICIONARIO: COR ASOC, S.L.

AUTORES: Roque Murcia Crespo
Ing. T. de Obras Públicas (Colegiado 6.978) y
Master Ingeniero Caminos Canales y Puertos

Pedro Luis García Martínez
Licenciado en Ciencias Geológicas

Murcia, a 14 de octubre de 2022

N/Ref.: I-21/31780

Documento visado por el Colegio de Ingenieros Técnicos de Obras Públicas con número de VISADO: 66220363VR/1 a fecha: 14/10/2022
Consulte la validez del documento con código EBNMJPFY0AWE2VQ en <https://ctop.e-visado.net/csv/EBNMJPFY0AWE2VQ>





N/REF.: I-21/31780

OBRA: AMPLIACIÓN MÓDULO EN ANTIGUA RESIDENCIA DE MUJERES EN CAMPUS DE ESPINARDO (MURCIA)
PETICIONARIO: COR ASOC, S.L.



ÍNDICE

PAGINA

1.-	Antecedentes. Descripción de la obra -----	3
2.-	Trabajos y ensayos realizados:	
	2.1.- De campo -----	3
	2.2.- De laboratorio -----	5
3.-	Características geológicas :	
	3.1.- Geología regional -----	6
	3.2.- Zonificación geotécnica -----	8
4.-	Características geológicas y geotécnicas del terreno -----	9
5.-	Condiciones de cimentación -----	10
6.-	Conclusiones y recomendaciones -----	13
7.-	Anejos:	
	7.1.- Plano de situación -----	16
	7.2.- Grafico del corte del sondeo y fotografías -----	18
	7.3.- Gráficos de penetración dinámica -----	21
	7.4.- Actas de ensayos de laboratorio -----	24
	7.5.- Hojas de calculo-----	26





LABORATORIO INGENIERÍA REHABILITACIÓN DE ESTRUCTURAS



N/REF.: I-21/31780

OBRA: AMPLIACIÓN MÓDULO EN ANTIGUA RESIDENCIA DE MUJERES EN CAMPUS DE ESPINARDO (MURCIA)
PETICIONARIO: COR ASOC, S.L.



CITOP
INGENIEROS DE OBRAS PÚBLICAS

1.- ANTECEDENTES. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA.

A finales del pasado mes de septiembre, COR ASOC, S.L., solicita los servicios de CEICO, S.L., laboratorio habilitado por la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia, para completar la información geotécnica recabada en el estudio de la estructura de la antigua residencia de mujeres del Campus de Espinardo de cara al proyecto de ampliación del edificio.

Se pretende ampliar el edificio existente en un módulo anexo en su lateral oeste.

Para completar la información geotécnica, que consistió en dos ensayos de penetración dinámica DPSH, se realizó un sondeo a rotación de 8 m de profundidad y los correspondientes ensayos de laboratorio,

Los trabajos se realizaron a cota con los pavimentos y terrenos adyacentes, restando tan solo la excavación correspondiente al canto del cemento.

Es, por tanto, necesario conocer la naturaleza y capacidad portante del terreno en profundidad, a fin de determinar el tipo idóneo de cimentación a adoptar, en función de los condicionantes del terreno y la información que se obtenga en el presente estudio.

Consta el presente informe de 29 hojas numeradas y escritas a una sola cara.

2.- TRABAJOS Y ENSAYOS REALIZADOS

La investigación que se ha llevado a cabo, para la confección de esta memoria técnica, ha consistido, en la realización de trabajos de campo y ensayos de laboratorio, los cuales se pasan a describir en detalle.

2.1.- De Campo.-

Consistieron en la realización de:

* Un (1) sondeo mecánico a rotación con extracción de testigo continuo, mediante sonda Atlas Copco, modelo Mobildrill B-50, montada sobre camión DAF. Se utilizaron baterías sencillas tipo B, de diámetro 86 y 101 mm y de 1.5 m de longitud. La herramienta de corte utilizada fue siempre corona de widia. Las muestras obtenidas se alojaron en las correspondientes cajas alberga - testigos.

Se procedió a la ejecución de ensayos de penetración estándar (SPT), en el interior de la perforación, para obtener datos in situ sobre la compacidad del terreno. No fue posible la toma de muestras inalteradas dada la naturaleza del terreno.

A la vista del testigo continuo, obtenido en el sondeo, se ha levantado el correspondiente perfil litológico, en el que se indican las distintas capas atravesadas y la clasificación y descripción de las mismas, los resultados de los ensayos de penetración estándar realizados, resultados de ensayos de laboratorio y otros datos complementarios.

Se han realizado cuatro (4) ensayos de penetración estándar (SPT), cuya situación viene reflejada en el perfil estratigráfico del sondeo. Las cotas con respecto a la boca de estos fueron las siguientes:

Documento visado por el Colegio de Ingenieros Técnicos de Obras Públicas con número de VISADO: 66220363VR/1 a fecha: 14/10/2022
Consulte la validez del documento con código EBNMJFY0AWE2VQ en <https://ctop.e-visado.net/csv/EBNMJFY0AWE2VQ>



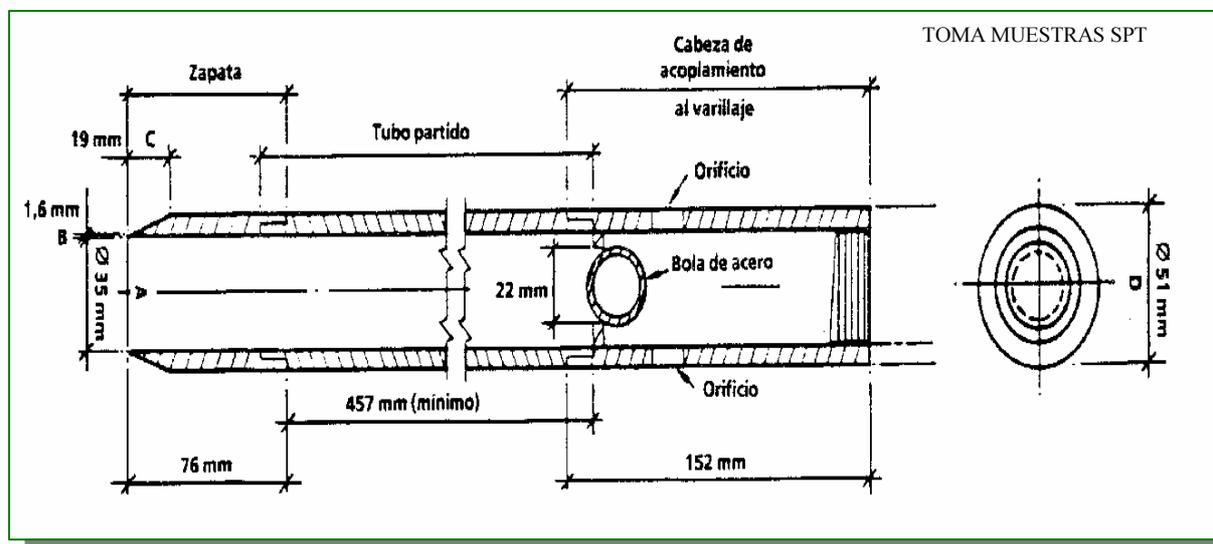


SONDEO	ENSAYO	Nº	COTA (m)	GOLPEO	N	TERRENO
SR-1	SPT	1	1.00-1.60	6+16+40+34	56	
SR-1	SPT	2	3.00-3.45	33+34+50R	R	Limos y gravas cementadas
SR-1	SPT	3	5.00-5.10	50R	R	
SR-1	SPT	4	7.00-7.15	50R	R	

Consiste el ensayo (SPT), de acuerdo con la norma UNE 103 800, en la penetración de un tubo hueco, de 60 cm de longitud, por golpeo de una maza de 63,5 kg de peso, con caída libre desde una altura de 76 cm, anotándose el número de golpes precisos para lograr cada una de las cuatro penetraciones parciales de 15 cm. A fin de alcanzar la máxima precisión, tanto la regulación de la altura de caída como el conteo del número de golpes se realiza de modo automático.

Con objeto de eliminar las posibles perturbaciones del suelo como consecuencia de la perforación, solo se considera el número de golpes "N", suma de la hincada de los 30 cm intermedios. Se ha considerado "rechazo", cuando alguno de los valores de golpeo de un tramo de hincada parcial de 15 cm fue superior a 50. Al extraer la cuchara estándar, se obtiene simultáneamente una muestra alterada de suelo.

En presencia de gravas, o en terrenos compactos, se utiliza una zapata cónica, denominada "puntaza ciega", del mismo diámetro que el tomamuestras, siendo los valores que se obtienen equivalentes al N de SPT. Evidentemente, con esta puntaza no se obtiene muestra del terreno.



La profundidad alcanzada por el sondeo fue:

SONDEO PROFUNDIDAD (m)

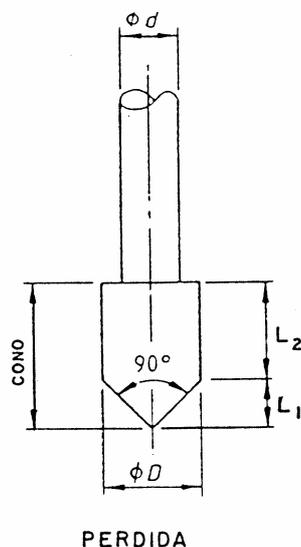
SR-1 8.00





* Dos (2) ensayos de penetración dinámica DPSH, de acuerdo con la norma UNE 103 801, encaminado a conocer la resistencia del terreno a la penetración de una puntaza, merced a la caída libre de una maza de golpeo, contándose el número de golpes necesarios para introducirla 20 cm (N_{20}). Se considera rechazo (R) cuando el valor de N_{20} es mayor de 100.

El tipo de puntaza empleada es la perdida, de forma cilíndrica y que termina en forma cónica. El área de la sección es de 20 cm² ($\varnothing = 50$ mm), la longitud de la parte cilíndrica es de 50 mm y la parte cónica de 25 mm. La altura de caída de la maza es de 760 mm, y su masa de 63.5 kg. La masa del varillaje es de 6.1 kg/m. Con el fin de alcanzar la máxima precisión, tanto la regulación de la altura de caída como el conteo del número de golpes se realiza de modo automático.



Las coordenadas, cotas y profundidades alcanzadas por las penetraciones fueron:

PENETRACION	PROFUNDIDAD (m)
PD-1	2.40
PD-2	0.80

Los puntos donde se practicaron el sondeo y las penetraciones dinámicas fueron señalados por personal técnico de CEICO.

2.2.- De Laboratorio.-

Sobre las muestras del terreno obtenidas se realizaron una serie de ensayos de laboratorio, encaminados a la identificación y estudio de los distintos parámetros del suelo. Los ensayos realizados fueron:

- * El reconocimiento de visu y descripción de las muestras.
- * Análisis granulométrico por tamizado, realizado de acuerdo con la norma UNE 103 101, con la finalidad de determinar los distintos porcentajes de gravas (> 2 mm), arenas (>0.08 mm) y finos (<0.08 mm, arcillas y limos) que componen el suelo objeto de estudio.





La curva granulométrica, así como el porcentaje de suelo que pasa cada tamiz se indican en el gráfico del anejo correspondiente. Los porcentajes de grava, arena y finos (limo y arcilla) de la muestra fueron los siguientes:

SONDEO	COTA (m)	Gravas (%) > 2 mm	Arenas (%) > 0.08 mm	Finos (%) < 0.08 mm
SR-1	1.00-1.60	40	30	30

* Límites de Atterberg, son los estados de humedad que separan los distintos comportamientos del suelo, los principales son el límite líquido (W_L), límite plástico (W_P), y la diferencia entre ambos, el índice de plasticidad (I_P).

Su determinación permite conocer las propiedades de la fracción fina del suelo. Los ensayos se realizan de acuerdo con las normas UNE 103 103 y 103 104.

Estos valores, junto con los del análisis granulométrico permiten clasificar el suelo según la norma ASTM-D 2487-00:

SONDEO	COTA (m)	W_L	W_P	I_P	ASTM-D 2487-00
SR-1	1.00-1.60	30.5	21.5	9.0	Grava arcillosa con arena GC

* Determinación del contenido en sulfatos, en muestra de suelo, a fin de evaluar su agresividad frente al hormigón. Según el Código Estructural, se considera agresivo un suelo con un contenido en sulfatos superior a 3000 mg/kg, siendo necesario el empleo de cemento tipo SR. El ensayo se realiza de acuerdo con el procedimiento descrito en la norma UNE 83963/08.

El resultado obtenido fue:

SONDEO	COTA (m)	$SO_4^{=}$ (mg/kg)
SR-1	1.00-1.60	444

Todos estos trabajos han sido realizados entre el 6 y el 14 de octubre del presente año, salvo las penetraciones dinámicas que se realizaron en septiembre del pasado año.

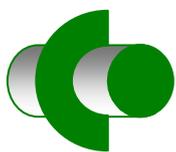
En el capítulo de anejos se incluyen el corte del sondeo, gráficos de penetración dinámica y actas de los ensayos de laboratorio.

3.- CARACTERÍSTICAS GEOLÓGICAS

3.1-Geología regional

Desde el punto vista geológico, la zona objeto de estudio se encuadra en el ámbito Bético. En éste se pueden distinguir, a escala regional, dos dominios diferentes, uno septentrional o externo y otro meridional o interno. El primero de ellos se subdivide en dos conjuntos tectónicos y paleogeográficos diferentes: el Prebético, situado en la zona más externa, autóctono o paraautóctono, de facies someras; y el Subbético, cabalgante sobre el anterior, alóctono y de facies algo más profundas.





N/REF.: I-21/31780

OBRA: AMPLIACIÓN MÓDULO EN ANTIGUA RESIDENCIA DE MUJERES EN CAMPUS DE ESPINARDO (MURCIA)
PETICIONARIO: COR ASOC, S.L.

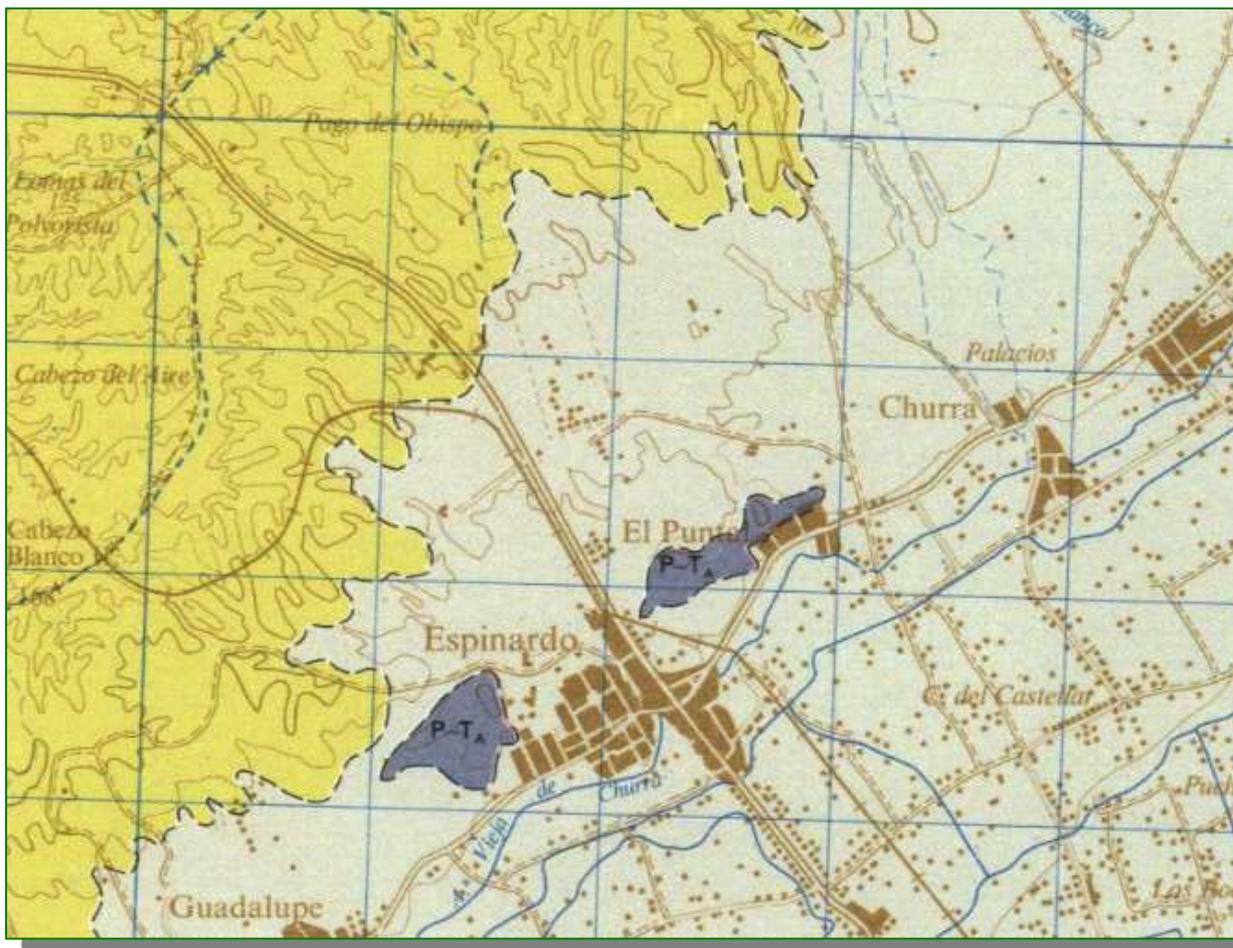


Los materiales identificados consisten en sedimentos post-manto, es decir, depositados después del establecimiento de los grandes conjuntos estructurales. Estos sedimentos ocupan una gran extensión en el área, ocultando relaciones estructurales entre distintas unidades béticas.

Los materiales post-manto más antiguos presentes en la zona se sedimentaron durante el Tortonense Superior, son depósitos de cuenca intramontañosa, en comunicación bastante restringida con el resto del dominio marino. Este es un ambiente semiconfinado muy favorable a la aparición de depósitos evaporíticos, como pone de manifiesto la presencia de yesos, produciéndose una evolución hacia un régimen continental marcado por rellenos conglomeráticos.

Durante el Andaluciense se producen los últimos depósitos marinos de la zona, tras los cuales el mar se retira definitivamente en el Plioceno, en el que se verifica una intensa acción erosiva, motivada por la emersión de la mayoría de los actuales relieves.

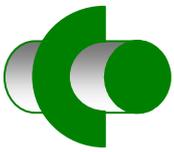
Finalmente, en el Cuaternario, en un medio totalmente continental, los materiales depositados son de tipo coluvial y aluvial, localizados en los cauces de ríos, arroyos y cañadas, así como en zonas bajas y deprimidas.



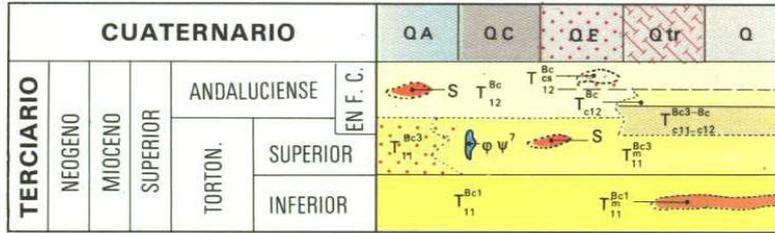
Documento visado por el Colegio de Ingenieros Técnicos de Obras Públicas con número de VISADO: 66220363VR/1 a fecha: 14/10/2022
Consulte la validez del documento con código EBNMJFY0AWE2VQ en <https://ctop.e-visado.net/csv/EBNMJFY0AWE2VQ>



Registro Mercantil de Murcia, Tomo MU-429, Folio 28, Hoja MU-7945, Inscripción 2ª, - C.I.F.: B-30039184



TERRENOS POST- OROGENICOS



QA	Aluviones
QC	Coluviones
QE	Eluviones
Qtr	Travertinos
Q	Indiferenciado
T ^{Bc} _{c12}	Areniscas y calizas
T ^{Bc} ₁₂	Margas
S	Areniscas, calizas y conglomerados
T ^{Bc} _{c12}	Conglomerados
φ ψ ⁷	Fortunitas
T ^{Bc3-Bc} _{c11-c12}	Conglomerados
T ^{Bc3} ₁₁	Calizas, arenas y conglomerados
T ^{Bc3} ₁₁	Margas
T ^{Bc1} ₁₁	Margas
T ^{Bc1} ₁₁	Calizas bioclásticas

3.2-Zonificación geotécnica

Según la Guía de Planificación de Estudios Geotécnicos de la Región de Murcia, la parcela se sitúa en terrenos pertenecientes a la Zona II (tipo T-1 según el CTE).

La Zona II la componen todos aquellos afloramientos de rocas terciarias de dureza baja o media, generalmente sedimentarias como areniscas, conglomerados o margas.

Tapizando este sustrato puede desarrollarse algún depósito de escaso espesor Cuaternario cuya característica litológica fundamental es su heterogeneidad o heterometría (mezcla de partículas de diverso tamaño). Así, se engloban términos como conglomerados poco cementados (en lentejones o niveles discontinuos); costras calcáreas de naturaleza edáfica (irregulares, con grado de cementación variable y de reducido espesor); gravas, arenas, limos y arcillas.



Documento visado por el Colegio de Ingenieros Técnicos de Obras Públicas con número de VISADO: 66220363VR1 a fecha: 14/10/2022
Consulte la validez del documento con código EBNMJPFOAWE2VQ en https://ctop.e-visado.net/csv/EBNMJPFOAWE2VQ





MAPA DE ZONIFICACIÓN GEOTÉCNICA

CTE	Guía Murcia	Denominación	Denominación (CTE)
T-1	Zona I 	Sustrato rocoso: Rocas duras	Terrenos favorables: aquellos con poca variabilidad, y en la que la práctica habitual en la zona es de cimentación directa mediante elementos aislados
	Zona II 	Sustrato rocoso: Rocas blandas { II1 Filitas II2 Otras	
T-1/T-2	Zona III 	Aluvio-Coluvial	Terrenos intermedios: los que presentan variabilidad, o en la zona no siempre se recurre a la misma solución de cimentación, o presentan rellenos con espesores inferiores a 3,0 m.
T-2	Zona III ₁ 	Aluvial-Coluvial con nivel freático superficial	
T-3	Zona IV 	Arcillas y margas con yesos	Terrenos desfavorables: los que no pueden clasificarse en ninguno de los tipos anteriores. (suelos expansivos o colapsables, suelos blandos, terrenos kársticos o variables, rellenos antrópicos con espesores superiores a 3,0 m, zonas susceptibles de deslizamientos, coladas volcánicas delgadas o con cavidades, pendiente superior a 15°, suelos residuales o terrenos de marisma)
	Zona V 	Arcillas blandas y fangos	
	Zona VI 	Arenas litorales	
	Zona VII 	Zonas especiales	

4.- CARACTERÍSTICAS GEOLÓGICAS Y GEOTÉCNICAS DEL TERRENO

4.1.- Geología local

A partir de la testificación del testigo continuo obtenido en el sondeo se puede observar que la práctica totalidad del terreno investigado lo forma un sustrato de naturaleza granular parcialmente encostrado, al margen del primer metro de rellenos.

El terreno atravesado es de edad terciaria, sedimentados en un medio completamente continental, que ha sufrido numerosos episodios cementantes de naturaleza edáfica.

No se detectó la presencia del nivel freático en el interior del sondeo en la fecha de realización del mismo.

4.2.- Características geotécnicas

El análisis del gráfico del sondeo y los resultados de los ensayos de laboratorio, ponen de manifiesto que el subsuelo del solar, atendiendo a sus propiedades geomecánicas, esta compuesto por un sustrato limoso- gravosos cementado hasta la profundidad investigada de 8.0 m.

Superficialmente se detecta 1.0 m de rellenos en el sondeo y 80 cm en una de las penetraciones dinámicas.

La muestra ensayada presenta un 30 % de finos de baja plasticidad y un 40 % de partículas tamaño grava, clasificándose como GC.





N/REF.: I-21/31780

OBRA: AMPLIACIÓN MÓDULO EN ANTIGUA RESIDENCIA DE MUJERES EN CAMPUS DE ESPINARDO (MURCIA)
PETICIONARIO: COR ASOC, S.L.



Su consistencia es muy firme, con valores de N_{30} en los SPT de 56 y rechazo. Los gráficos de penetración dinámica confirman esa consistencia, salvo en los rellenos, con valores entre 16 y rechazo a escasa profundidad.

A partir de esos datos podemos estimar valores representativos de los parámetros geomecánicos del terreno: densidad $\gamma = 20 \text{ kN/m}^3$, ángulo de rozamiento interno $\phi = 32^\circ$ y módulo de deformación $E = 40 \text{ Mpa}$. Como coeficiente de permeabilidad se tomará un valor $K = 10^{-5}/10^{-6} \text{ m/s}$.

5.- CONDICIONES DE CIMENTACIÓN

Analizamos las condiciones de cimentación para la nueva estructura, teniendo en cuenta que se trata de una edificación que constará de dos alturas, que está prevista la excavación correspondiente al canto del cimiento y los resultados obtenidos en los ensayos realizados, ya analizados y comentados en los capítulos anteriores.

En principio, se propone una solución inicial mediante zapatas aisladas apoyando en los limos y gravas cementadas a partir de 1.0 m de profundidad con respecto a la cota actual del terreno.

Para realizar los cálculos supondremos un peso por forjado de 0.9 t/m^2 y luces entre pilares de 5.5 m, obteniéndose una carga por pilar de unas 81 t, considerando un forjado sanitario ($3\text{f} \times 0.9 \times 30$).

La tensión admisible del terreno se determina a partir de dos limitaciones en el comportamiento del terreno frente a las cargas que va a soportar:

- Tensión admisible por hundimiento, la carga máxima que se puede transmitir al terreno sin que se produzca su fallo.
- Tensión admisible por asientos, la carga máxima que se puede introducir al terreno sin que, a medio o largo plazo, se produzcan asientos intolerables por la construcción.

Una vez determinadas ambas cargas se adoptará la menor de ellas como tensión admisible del terreno para el cálculo de la cimentación.

5.1.- Carga de hundimiento

Para la determinación de la tensión admisible por hundimiento en un terreno gravoso-limoso como el que nos ocupa, mediante los valores de N obtenidos en el ensayo SPT, se suele utilizar la fórmula de Terzaghi, cuya adaptación queda recogida en el Documento Básico de Seguridad estructural en cimentaciones DB-SE-C:

$$q = 8N \left[1 + \frac{D}{3B} \right] \left(\frac{S_t}{25} \right) \left(\frac{B + 0.3}{B} \right)^2$$

donde:

- N = Número medio de golpes del ensayo SPT
- B = Ancho del cimiento, en m
- D = Profundidad del desplante del cimiento en m





N/REF.: I-21/31780

OBRA: AMPLIACIÓN MÓDULO EN ANTIGUA RESIDENCIA DE MUJERES EN CAMPUS DE ESPINARDO (MURCIA)
PETICIONARIO: COR ASOC, S.L.



S_t = Asiento total admisible, en mm

q = Carga admisible, en kN/m²

Hay que tener en cuenta que el factor $1+D/3B$ no deber ser superior a 1.3

El DB-SE-C señala que debe tomarse un valor medio de N hasta una profundidad de al menos $2B$.

No obstante, para terrenos tan compactos como el que nos ocupa y valores de SPT tan elevados (56/R) no se pueden realizar cálculos analíticos, por lo que es recomendable adoptar valores empíricos, representativos y reflejados en diferentes normas y publicaciones, (CTE, ROM, etc...).

Para este tipo de suelo tan cementado se puede adoptar un valor de tensión admisible de **4.0 kg/cm²**.

Lo que para la carga axil considerada (81 t), supondría una zapata cuadrada de 1.40 x 1.40 m².

5.2.- Carga admisible por asientos

Una vez determinada la carga admisible del terreno por hundimiento debe realizarse un cálculo de asientos y comprobar que estos sean tolerables para la estructura proyectada.

El cálculo de los asientos se realizará en capas, por el método de Steinbrenner. A tal efecto se calcula, en primer lugar un asiento elástico s_0 , estimándose posteriormente un segundo asiento s_z de la base de la capa, siendo el asiento total de la primera capa $s = s_0 - s_z$. Para las capas siguientes se procede de igual modo, sólo que además de calcular el s_z correspondiente a la base de la capa, se debe determinar el s_z' correspondiente a su cota superior (techo), con lo que el asiento sería $s = s_z' - s_z$. El asiento total para la cimentación proyectada sería $s_T = \sum s$.

El asiento inmediato previsible se estima como asiento elástico según la fórmula:

$$S_0 = K \frac{qb(1-\nu^2)}{E_u}$$

donde:

q = carga neta uniforme aplicada

b = semiancho de la zona cargada

K = factor que combina la rigidez y la forma de la cimentación

ν = coeficiente de Poisson

E_u = módulo de deformación no drenado

Para la determinación de la s_z se emplea:

$$S_z = \frac{qb}{2E_u} (A\Phi_1 - B\Phi_2)$$

siendo:

A y B = funciones del coeficiente de Poisson

Φ_1 y Φ_2 = funciones de la forma de la cimentación y la profundidad de la capa





N/REF.: I-21/31780

OBRA: AMPLIACIÓN MÓDULO EN ANTIGUA RESIDENCIA DE MUJERES EN CAMPUS DE ESPINARDO (MURCIA)
PETICIONARIO: COR ASOC, S.L.



(Los valores de K , A , B , Φ_1 y Φ_2 están tabulados en los apéndices de Geotecnia y Cimientos II, J.A. Jiménez Salas, Ed.Rueda, 1.981)

Teniendo en cuenta que estamos realizando los cálculos con semiancho y semilargo de la cimentación, los valores obtenidos deberán multiplicarse por 4, obteniéndose así el asiento elástico inmediato previsible.

Se considera una capa deformable, y un alcance de las cargas hasta una profundidad equivalente a cuatro veces el ancho de la zapata. Tomaremos los valores de los parámetros geomecánicos que se indicaron en el capítulo anterior:

E (MPa)	ν
40	0.30

El resultado obtenido ha sido de 0.95 y 1.27 cm de asiento para una zapata rígida o flexible respectivamente, de 1.4 x 1.4 m², descansando sobre los limos y gravas cementados a partir de 1.0 m de profundidad y transmitiendo 4.0 kg/cm².

Según las normas españolas el asiento máximo admisible para una cimentación en terreno cohesivo para un edificio de hormigón armado de pequeña rigidez es de 75 mm, y de 50 mm en el caso de terreno sin cohesión.

Criterios tradicionales sobre asientos máximos admisibles indican un tope de 65 mm para una cimentación mediante zapatas en arcillas, señalando para éstas unos asientos diferenciales máximos de 40-50 mm. Para cimentaciones en arena el máximo es de 25-40 mm, y el diferencial de 20-25 mm.

Otro concepto referente a los asientos es la distorsión angular, o β , que refleja el asiento diferencial referido a la distancia entre los puntos que asientan. Con relación a este parámetro se pueden destacar los siguientes valores, extraídos de la tabla 2.2 del Documento Básico de Seguridad Estructural de Cimientos, perteneciente al Código Técnico de la Edificación:

Tipo de estructura	Límite β
Estructuras isostáticas y muros de contención	1/300
Estructuras reticuladas con tabiquería de separación	1/500
Estructuras de paneles prefabricados	1/700
Muros de carga sin armar con flexión cóncava hacia arriba	1/1000
Muros de carga sin armar con flexión cóncava hacia abajo	1/2000

Por otro lado, hay que tener presente que parte del asiento se producirá durante la construcción de la estructura, cuya tolerancia al asiento es mucho mayor, por lo que los asientos diferidos serán inferiores a los calculados.

5.3.- Cálculos sísmicos

Según la norma sísmorresistente NSCE-02, los terrenos quedan enclavados dentro de alguno de los siguientes cuatro tipos:

Documento visado por el Colegio de Ingenieros Técnicos de Obras Públicas con número de VISADO: 66220363VR/1 a fecha: 14/10/2022
Consulte la validez del documento con código EBNMJFY0AWE2VQ en <https://ctop.e-visado.net/csv/EBNMJFY0AWE2VQ>





N/REF.: I-21/31780

OBRA: AMPLIACIÓN MÓDULO EN ANTIGUA RESIDENCIA DE MUJERES EN CAMPUS DE ESPINARDO (MURCIA)
PETICIONARIO: COR ASOC, S.L.



- Terreno tipo I: Roca compacta, suelo cementado o granular muy denso. Velocidad de propagación de las ondas elásticas transversales o de cizalla, $v_s > 750$ m/s.

- Terreno tipo II: Roca muy fracturada, suelos granulares densos o cohesivos duros. Velocidad de propagación de las ondas elásticas transversales o de cizalla, $750 \text{ m/s} \geq v_s > 400$ m/s.

- Terreno tipo III: Suelo granular de compacidad media, o suelo cohesivo de consistencia firme a muy firme. Velocidad de propagación de las ondas elásticas transversales o de cizalla, $400 \text{ m/s} \geq v_s > 200$ m/s.

- Terreno tipo IV: Suelo granular suelto, o suelo cohesivo blando. Velocidad de propagación de las ondas elásticas transversales o de cizalla, $v_s \leq 200$ m/s.

A cada uno de estos tipos de terreno se le asigna el valor del coeficiente c indicado en la siguiente tabla:

TIPO DE TERRENO	COEFICIENTE c
I	1,0
II	1,3
III	1,6
IV	2,0

Para obtener el valor del coeficiente c de cálculo se determinarán los espesores e_1, e_2, e_3 y e_4 de terrenos de los tipos I, II, III y IV respectivamente, existentes en los 30 primeros metros bajo la superficie.

Se adoptará como valor de c el valor medio obtenido al ponderar los coeficientes c_i de cada estrato con su espesor e_i , en metros, mediante la expresión:

$$c = \frac{\sum C_i e_i}{30}$$

En nuestro caso consideraremos todo el perfil como tipo I.

Por lo tanto, el valor de coeficiente c a utilizar será 1.0.

5.4.- Otras consideraciones

Así, en cuanto a la excavación prevista esta se podrá realizar sin problemas mediante medios convencionales, no descartándose el uso de martillo neumático en profundidad si se pretende alcanzar una profundidad mayor de 1.0 m para el cimiento.

6.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En función de lo indicado en los capítulos anteriores, entendemos que se podrá realizar una cimentación mediante zapatas aisladas, unidas por correas de atado en dos direcciones perpendiculares.





N/REF.: I-21/31780

OBRA: AMPLIACIÓN MÓDULO EN ANTIGUA RESIDENCIA DE MUJERES EN CAMPUS DE ESPINARDO (MURCIA)
PETICIONARIO: COR ASOC, S.L.



Estas zapatas apoyarán en las gravas y limos cementados, una vez salvados los rellenos, y empotradas al menos 1.0 m.

Como valor de tensión admisible del terreno se tomará el ya reseñado de 4.0 kg/cm².

De acuerdo con el Código Estructural la clase de exposición a considerar para los hormigones que estén en contacto con el terreno será XC2, sin agresividad.

Por último, señalaremos que de acuerdo con la norma Sismorresistente NCSR-02;

-La edificación es de normal importancia, el valor de la aceleración sísmica básica (a_b) es 0.15g, siendo g = aceleración de la gravedad (9.81 ms^{-2})

-El valor de la aceleración sísmica de cálculo (a_c) es 0.125 g, para un periodo de vida igual o mayor de 50 años,

-El coeficiente de contribución $K = 1$.

-El valor del coeficiente de suelo (c) es igual a 1.0.

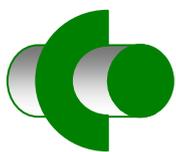
El presente informe se ha confeccionado en base a la realización de un (1) sondeo a rotación, dos (2) ensayos de penetración dinámica y ensayos de laboratorio, cualquier anomalía que se pudiera detectar durante los trabajos de excavación o cimentación deberán ponerla en nuestro conocimiento para evaluar su importancia.

Murcia, 14 de octubre de 2022

Fdo. Pedro Luis García Martínez
Licenciado en Ciencias Geológicas

Fdo. Roque Murcia Crespo
Ing. T. de Obras Públicas, Ingeniero Civil
y Master Ingeniero Caminos
Canales y Puertos (Colegiado 6.978)





LABORATORIO INGENIERÍA REHABILITACIÓN DE ESTRUCTURAS



N/REF.: I-21/31780

OBRA: AMPLIACIÓN MÓDULO EN ANTIGUA RESIDENCIA DE MUJERES EN CAMPUS DE ESPINARDO (MURCIA)
PETICIONARIO: COR ASOC, S.L.



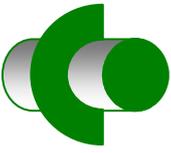
CITOP
INGENIEROS TÉCNICOS DE OBRAS PÚBLICAS

7.- ANEJOS

Se adjuntan a continuación los siguientes documentos:

- * Plano de situación con indicación de los puntos donde se practicaron los trabajos.
- * Gráfico del corte del sondeo a rotación con la descripción y clasificación de los terrenos atravesados y fotografías.
- * Gráficos de penetración dinámica.
- * Actas de ensayos de laboratorio.
- * Hojas de cálculo.





N/REF.: I-21/31780

OBRA: AMPLIACIÓN MÓDULO EN ANTIGUA RESIDENCIA DE MUJERES EN CAMPUS DE ESPINARDO (MURCIA)
PETICIONARIO: COR ASOC, S.L.

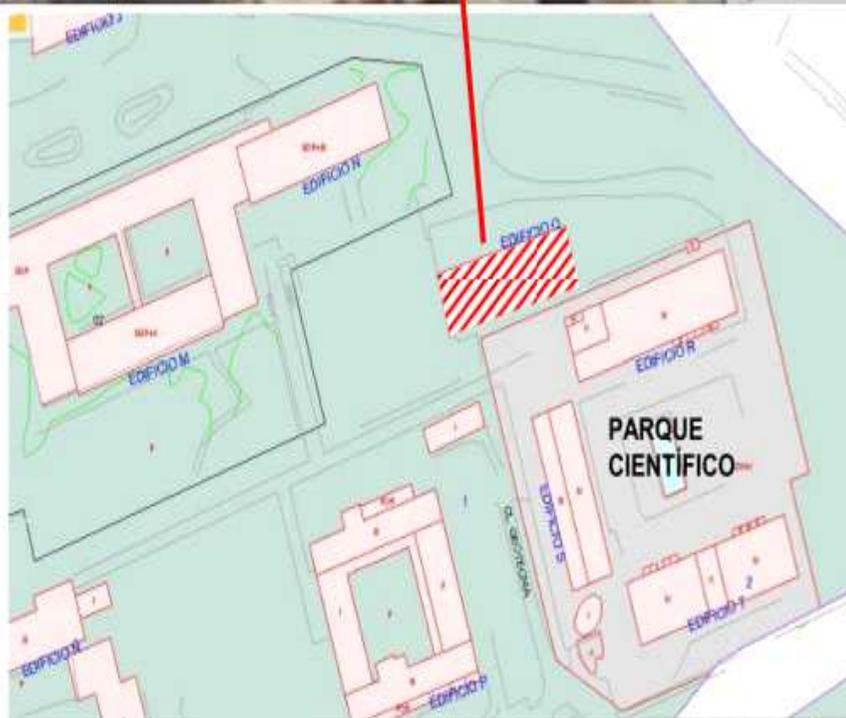


Registro Mercantil de Murcia, Tomo Mu-429, Folio 28, Hoja Mu-7945, Inscripción 2ª - C.I.F.: B-30039184

7.1 PLANO DE SITUACIÓN

Documento visado por el Colegio de Ingenieros Técnicos de Obras Públicas con número de VISADO: 66220363VR/1 a fecha: 14/10/2022
Consulte la validez del documento con código EBNMJPFY0AWE2VQ en <https://citop.e-visado.net/csv/EBNMJPFY0AWE2VQ>





Documento visado por el Colegio de Ingenieros Técnicos de Obras Públicas con número de VISADO: E122036376/11 a fecha: 14/10/2022. Consulte la validez del documento con código EBNMJPY0AWIE2VQ en https://citop.e-visado.net/cs/ver/EBNMJPY0AWIE2VQ.

PETICIONARIO:

COR ASOC, S.L.



Ctra Nacional 301 Km 397,9 Espinardo, MURCIA.
Tlfno: 968 30 84 34. Fax: 968 30 68 76.

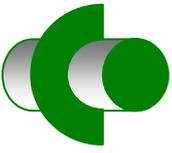
OBRA:

AMPLIACION MODULO EN ANTIGUA RESIDENCIA
DE MUJERES EN CAMPUS DE ESPINARDO

PLANO DE SITUACION Y UBICACION
DE TRABAJOS DE CAMPO

FECHA:





N/REF.: I-21/31780

OBRA: AMPLIACIÓN MÓDULO EN ANTIGUA RESIDENCIA DE MUJERES EN CAMPUS DE ESPINARDO (MURCIA)
PETICIONARIO: COR ASOC, S.L.



Registro Mercantil de Murcia, Tomo Mu-429, Folio 28, Hoja Mu-7945, Inscripción 2ª - C.I.F.: B-30039184

7.2 GRAFICO DEL CORTE DEL SONDEO Y FOTOGRAFIAS

Documento visado por el Colegio de Ingenieros Técnicos de Obras Públicas con número de VISADO: 66220363VR/1 a fecha: 14/10/2022
Consulte la validez del documento con código EBNMJPFY0AWE2VQ en <https://citop.e-visado.net/csv/EBNMJPFY0AWE2VQ>





SONDEO N° 1

EQUIPO: 2305

N° DE PARTE: 3466

REF. OBRA: 22/31

HOJA N°: 1 de 1

ESCALA: 1:50



PETICIONARIO: COR ASOC, S.L.

OBRA: AMPLIACION MODULO EN ANTIGUA RESIDENCIA DE MUJERES EN CAMPUS DE ESPINARDO

ENSAYOS LABORATORIO							CORTE DEL SONDEO					FECHA REALIZACION:	COORDENADAS			
HUMEDAD NATURAL %	DENSIDAD SECA KN/m ³	LIMITES DE LIQUIDACION ATTERBERG	% PASA TAMIZ 0.08 mm	CLASIFICACION SUC.	COMPRESION SIMPLE KP _a	PROFUND. EN MTS.	ESPESOR DE CAPAS	RECUPERACION DEL TESTIGO %	PERFORACION	MUESTRAS	ESCALA GRAFICA	CORTE	6/10/2022	X: 0.000	Y: 0.000	Z: 0.000
						0.00								DESCRIPCION GEOLOGICA		
						1.00	1.00			Nspt: 56 6/16/40	0.00 - 1.00	RELLENOS				
										Nspt: R 33/34/50	1.00 - 5.00	LIMOS ROJIZOS CON GRAVAS CEMENTADOS				
						8.00	7.00			Nspt: R 50	5.00 - 8.00					

Registro Mercantil de Murcia, Tomo Mu-429, Folio Mu-7945, Inscripción 2ª - C.I.F.: B-30039184

Documento visado por el Colegio de Ingenieros Técnicos de Obras Públicas con número de VISADO: 66220363VR/1 a fecha: 14/10/2022. Consulte la validez del documento con código EBNMJFY0AWE2VQ en https://ctop.e-visado.net/csv/EBNMJFY0AWE2VQ



-SPT: Ensayo in situ de penetración estándar UNE 103800-92; S: Toma de muestra inalterada tipo Shelby ASTM D-1587/00/ XP P94-202; MM: Toma de Muestra Manual ASTM D-1587-00/ XP P4-202; MI: Toma de muestra inalterada XP P94-202; MM: Toma de Muestra Manual
-No se permite la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de CFI CO S.L. En Murcia a 7 de octubre de 2022

OBSERVACIONES:

Director área GTC	Director Laboratorio
Pedro Luis García Martínez Geólogo	Roque Murcia Crespo Mtr. Ingeniero de Caminos

Laboratorio habilitado para la realización de ensayos para el control de calidad de la edificación según R.D. 410/2010 n° de registro MUR-L-005

MIEMBRO AENOR Y AEND

PETICIONARIO: COR ASOC, S.L.

OBRA: AMPLIACION MODULO EN ANTIGUA RESIDENCIA DE MUJERES EN CAMPUS DE ESPINARDO

SONDEO N° 1	HOJA N°: 1 de 1	PROFUNDIDAD: de 0.00 a 8.00 metros
FECHA REALIZACION: 6/10/2022	REF. OBRA: 22/31780	N° DE PARTE: 346600



EMPLAZAMIENTO SR-1



FOTOGRAFIA N°1 DE 0,00 A 3,00 METROS



FOTOGRAFIA N°2 DE 3,00 A 6,00 METROS



FOTOGRAFIA N°3 DE 6,00 A 8,00 METROS

Registro Mercantil de Murcia, Tomo Mu-429, Folio 28, Hoja Mu-7945, Inscrición 2ª - C.I.F.: B-30039184

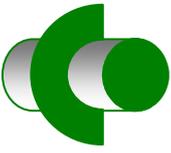
Documento visado por el Colegio de Ingenieros Técnicos de Obras Públicas con número de VISADO 462202201014714/2022
Consulte la validez del documento con código EBNMJFY0AWE2VQ en <https://cota.p.r.kasub.net/ver/EENM.IPEYDAMEXJO>



No se permite la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de CEICO S.L. En Murcia a 7 de octubre de 2022

OBSERVACIONES:

HOJA DE FOTOS N° 1



LABORATORIO INGENIERÍA REHABILITACIÓN DE ESTRUCTURAS



N/REF.: I-21/31780

OBRA: AMPLIACIÓN MÓDULO EN ANTIGUA RESIDENCIA DE MUJERES EN CAMPUS DE ESPINARDO (MURCIA)
PETICIONARIO: COR ASOC, S.L.



Registro Mercantil de Murcia, Tomo Mu-429, Folio 28, Hoja Mu-7945, Inscripción 2ª - C.I.F.: B-30039184

7.3 GRAFICOS DE PENETRACIÓN DINAMICA

Documento visado por el Colegio de Ingenieros Técnicos de Obras Públicas con número de VISADO: 66220363VR/1 a fecha: 14/10/2022
Consulte la validez del documento con código EBNMJPFY0AWE2VQ en <https://citop.e-visado.net/csv/EBNMJPFY0AWE2VQ>





INSTITUTO DE FOMENTO REGION DE MURCIA
AVD. DE LA FAMA Nº 3
30006-MURCIA
MURCIA
Destinatarios:



CENTRAL:

Ctra. Nacional 301 - Km. 397,900 M.D.
(Frente Gasolinera del Cabezo Cortado)
30100 ESPINARDO (MURCIA)
Telf.: 968 30 84 34 - Fax: 968 30 68 76
✉ email: ceico@ceico.es
WEB: www.ceico.es

ACTA DE RESULTADOS N.º

4798

Página 1 de 1

REFERENCIA

2021/30942==345225-1

PROCEDENCIA

PD-1

FECHA MUESTRA

22/09/2021

OBRA:

Nº ADJUDICACIÓN 2021.02/160 ANTIGUA RESIDENCIA DE MUJERES EN EL CAMPUS DE ESPINARDO MURCIA

PETICIONARIO:

INSTITUTO DE FOMENTO REGION DE MURCIA

MATERIAL ENSAYADO:

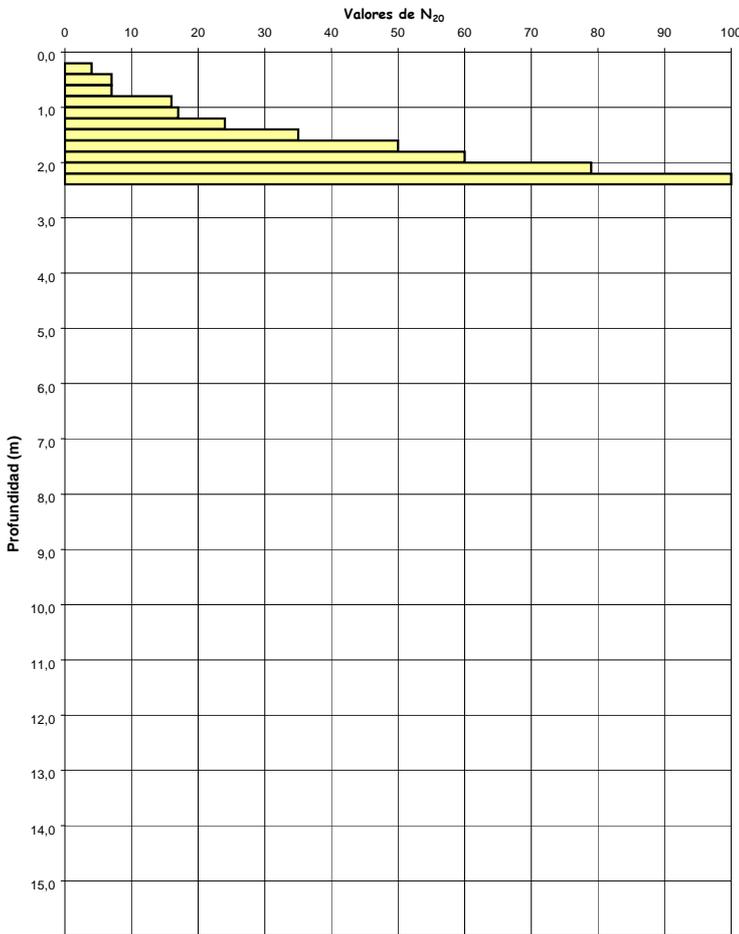
SUELO

Resultados de ensayos Acreditados:

PD-1

MODALIDAD DE CONTROL	Nº MUESTRA	MODALIDAD DE MUESTREO	FECHA REGISTRO	FECHA INICIO ENSAYOS	FECHA FINAL ENSAYOS	HORA DE INICIO	TIEMPO DE DURACION
VAR	MU.2021/3842	AM	23/09/2021	22/09/2021	22/09/2021	16:35	30min

ENSAYO DE PENETRACIÓN DINÁMICA SUPERPESADA (DPSH) según UNE 103-801-94



Prof. (m)	N20	PAR (N.m)	Prof. (m)	N 20	PAR (N.m)
0,2	--		8,2	--	
0,4	4		8,4	--	
0,6	7	--	8,6	--	--
0,8	7		8,8	--	
1,0	16		9,0	--	
1,2	17		9,2	--	
1,4	24		9,4	--	
1,6	35	--	9,6	--	--
1,8	50		9,8	--	
2,0	60		10,0	--	
2,2	79		10,2	--	
2,4	100		10,4	--	
2,6	--	--	10,6	--	--
2,8	--		10,8	--	
3,0	--		11,0	--	
3,2	--		11,2	--	
3,4	--		11,4	--	
3,6	--	--	11,6	--	--
3,8	--		11,8	--	
4,0	--		12,0	--	
4,2	--		12,2	--	
4,4	--		12,4	--	
4,6	--	--	12,6	--	--
4,8	--		12,8	--	
5,0	--		13,0	--	
5,2	--		13,2	--	
5,4	--	--	13,4	--	--
5,6	--		13,6	--	
5,8	--		13,8	--	
6,0	--		14,0	--	
6,2	--		14,2	--	
6,4	--	--	14,4	--	--
6,6	--		14,6	--	
6,8	--		14,8	--	
7,0	--		15,0	--	
7,2	--		15,2	--	
7,4	--	--	15,4	--	--
7,6	--		15,6	--	
7,8	--		15,8	--	
8,0	--		16,0	--	

Tipo cono: PERDIDO Varillaje: Diámetro:33 ± 2mm; Masa 8 ± 0.3 kg; Longitud 1.0 m.
Dispositivo de golpeo: masa 63 ± 0.5 kg, altura de caída 76 ± 1 cm.
Excentricidad del varillaje: < 0,2 mm Deflexión del varillaje: < 0,2%

Observaciones:
Datos complementarios:

- Los resultados de ensayo reflejados en esta acta afectan exclusivamente a la muestra objeto de los mismos.
- No se permite la reproducción total o parcial de la presente acta sin la autorización escrita de CEICO, S.L.
- Este documento es copia exacta del original que obra en nuestros archivos.

Director Área GTL

Fdo.: PEDRO LUIS GARCÍA MARTÍNEZ
LCDO. EN CIENCIAS GEOLÓGICAS

Director

Fdo.: ROGUE MURCIA CRESPO
MTR. INGENIERO DE CAMINOS

Murcia a 23 de septiembre de 2021



Documento visado por el Colegio de Ingenieros Técnicos de Obras Públicas con número de VISADO: 166220863VR/1 a fecha: 14/10/2021
Consulte la validez del documento con código EBNMJPFOAWE2VQ en https://ctop.e-visado.net/csv/EBNMJPFOAWE2VQ

Este documento es copia exacta del original que obra en nuestros archivos.



INSTITUTO DE FOMENTO REGION DE MURCIA
AVD. DE LA FAMA Nº 3
30006-MURCIA
MURCIA
Destinatarios:



CENTRAL:

Ctra. Nacional 301 - Km. 397,900 M.D.
(Frente Gasolinera del Cabezo Cortado)
30100 ESPINARDO (MURCIA)
Telf.: 968 30 84 34 - Fax: 968 30 68 76
✉ email: ceico@ceico.es
WEB: www.ceico.es

ACTA DE RESULTADOS N.º

4799

Página 1 de 1

REFERENCIA

2021/30942==345225-2

PROCEDENCIA

PD-2

FECHA MUESTRA

22/09/2021

OBRA:

Nº ADJUDICACIÓN 2021.02/160 ANTIGUA RESIDENCIA DE MUJERES EN EL CAMPUS DE ESPINARDO MURCIA

PETICIONARIO:

INSTITUTO DE FOMENTO REGION DE MURCIA

MATERIAL ENSAYADO:

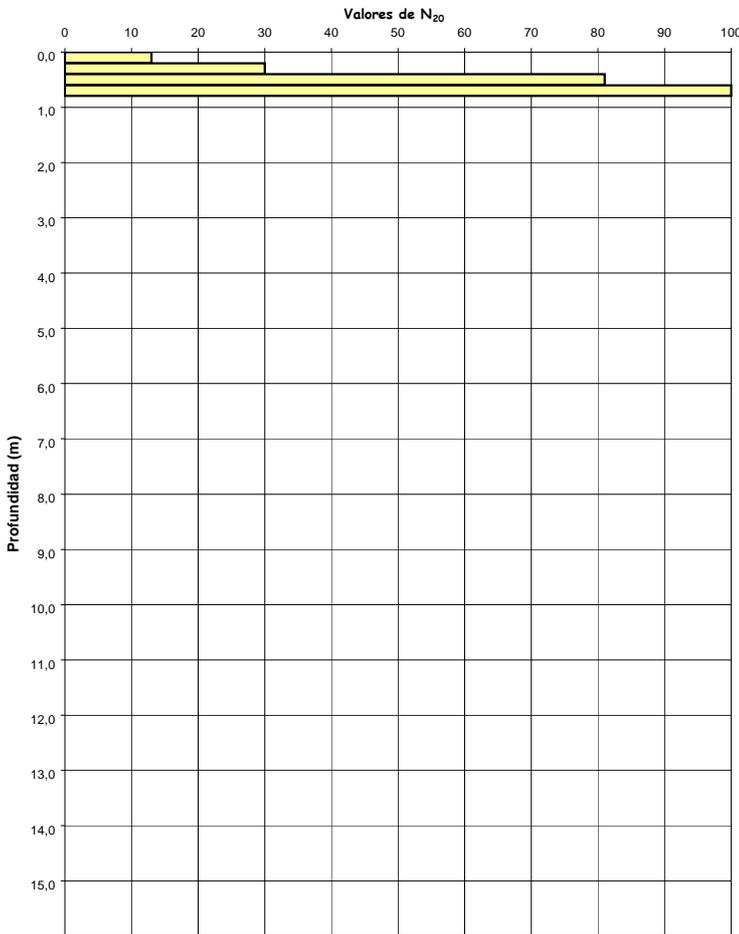
SUELO

Resultados de ensayos Acreditados:

PD-2

MODALIDAD DE CONTROL	Nº MUESTRA	MODALIDAD DE MUESTREO	FECHA REGISTRO	FECHA INICIO ENSAYOS	FECHA FINAL ENSAYOS	HORA DE INICIO	TIEMPO DE DURACION
VAR	MU.2021/3843	AM	23/09/2021	22/09/2021	22/09/2021	17:00	1h

ENSAYO DE PENETRACIÓN DINÁMICA SUPERPESADA (DPSH) según UNE 103-801-94



Prof. (m)	N20	PAR (N.m)	Prof. (m)	N 20	PAR (N.m)
0,2	13		8,2	--	
0,4	30		8,4	--	
0,6	81	--	8,6	--	--
0,8	100		8,8	--	
1,0	--		9,0	--	
1,2	--		9,2	--	
1,4	--		9,4	--	
1,6	--	--	9,6	--	--
1,8	--		9,8	--	
2,0	--		10,0	--	
2,2	--		10,2	--	
2,4	--		10,4	--	
2,6	--	--	10,6	--	--
2,8	--		10,8	--	
3,0	--		11,0	--	
3,2	--		11,2	--	
3,4	--		11,4	--	
3,6	--	--	11,6	--	--
3,8	--		11,8	--	
4,0	--		12,0	--	
4,2	--		12,2	--	
4,4	--		12,4	--	
4,6	--	--	12,6	--	--
4,8	--		12,8	--	
5,0	--		13,0	--	
5,2	--		13,2	--	
5,4	--	--	13,4	--	--
5,6	--		13,6	--	
5,8	--		13,8	--	
6,0	--		14,0	--	
6,2	--		14,2	--	
6,4	--	--	14,4	--	--
6,6	--		14,6	--	
6,8	--		14,8	--	
7,0	--		15,0	--	
7,2	--		15,2	--	
7,4	--	--	15,4	--	--
7,6	--		15,6	--	
7,8	--		15,8	--	
8,0	--		16,0	--	

Tipo cono: PERDIDO Varillaje: Diámetro:33 ± 2mm; Masa 8 ± 0.3 kg; Longitud 1.0 m.
Dispositivo de golpeo: masa 63 ± 0.5 kg, altura de caída 76 ± 1 cm.
Excentricidad del varillaje: < 0,2 mm Deflexión del varillaje: < 0,2%

Observaciones:
Datos complementarios:

- Los resultados de ensayo reflejados en esta acta afectan exclusivamente a la muestra objeto de los mismos.
- No se permite la reproducción total o parcial de la presente acta sin la autorización escrita de CEICO, S.L.
- Este documento es copia exacta del original que obra en nuestros archivos.

Director Área GTL

Fdo.: PEDRO LUIS GARCÍA MARTÍNEZ
LCDO. EN CIENCIAS GEOLÓGICAS

Director

Fdo.: ROQUE MURCIA CRESPO
MTR. INGENIERO DE CAMINOS

Murcia a 23 de septiembre de 2021

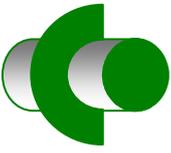
Documento visado por el Colegio de Ingenieros Técnicos de Obras Públicas con número de VISADO: 1662202063VR/1 a fecha: 14/10/2021
Consulte la validez del documento con código EBNMJPFY0AWE2VQ en https://ctop.e-visado.net/csv/EBNMJPFY0AWE2VQ



Este documento es copia exacta del original que obra en nuestros archivos.

Registro Mercantil de Murcia, Tomo MU-429, Folio 28, Hoja MU-7945, inscripción 2ª - C.I.F.: B-30039184

Edi.11 (05/02/10)
peam.luz@mb.cam.es



N/REF.: I-21/31780
OBRA: AMPLIACIÓN MÓDULO EN ANTIGUA RESIDENCIA DE MUJERES EN CAMPUS DE ESPINARDO (MURCIA)
PETICIONARIO: COR ASOC, S.L.



Registro Mercantil de Murcia, Tomo Mu-429, Folio 28, Hoja Mu-7945, Inscripción 2ª - C.I.F.: B-30039184

7.4 ACTAS DE ENSAYOS DE LABORATORIO

Documento visado por el Colegio de Ingenieros Técnicos de Obras Públicas con número de VISADO: 66220363VR/1 a fecha: 14/10/2022
Consulte la validez del documento con código EBNMJPFY0AWE2VQ en <https://citop.e-visado.net/csv/EBNMJPFY0AWE2VQ>





COR ASOC, SL

AVDA. ÓSCAR ESPLA, 15 ENTLO 1
03007 ALICANTE 03007

Destinatarios: GUILLERMO MANJABACAS LÓPEZ



CENTRAL:

Ctra. Nacional 301 - Km. 397,900 M.D.
(Frente Gasolinera del Cabezo Cortado)
30100 ESPINARDO (MURCIA)
Telf.: 968 30 84 34 - Fax: 968 30 68 76
✉ email: ceico@ceico.es
WEB: www.ceico.es

40 Años
Contigo por la Calidad

4454

Página 1 de 1

ACTA DE RESULTADOS N.º

REFERENCIA

2022/31780==346600-1

PROCEDENCIA

SR-1 SPT-1 (1.0-1.6)

FECHA MUESTRA

06/10/2022

OBRA:

AMPLIACIÓN MÓDULO EN ANTIGUA RESIDENCIA DE MUJERES EN CAMPUS DE ESPINARDO MURCIA MURCIA

PETICIONARIO:

COR ASOC, SL

MATERIAL ENSAYADO:

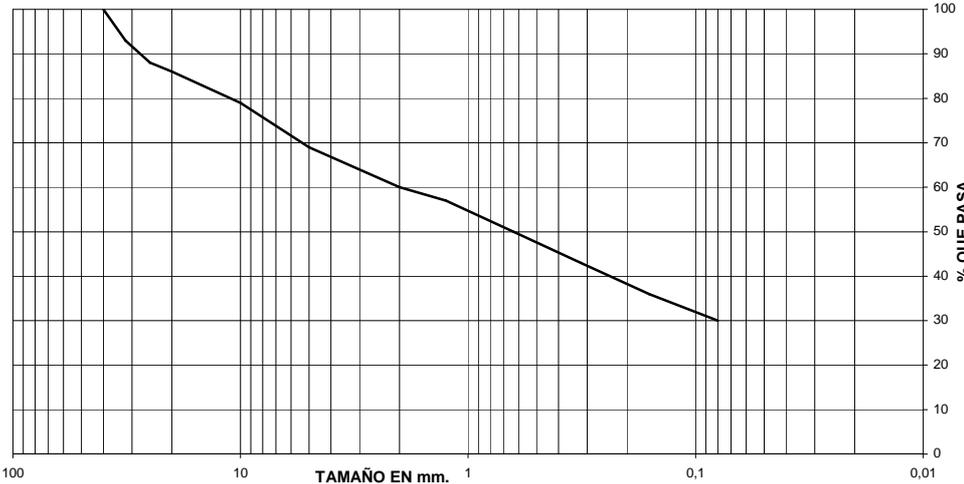
SUELO

MODALIDAD DE CONTROL	MODALIDAD MUESTREO	FECHA REGISTRO	FECHA INICIO ENSAYOS	FECHA FINAL ENSAYOS	CANTIDAD MUESTRA	Nº MUESTRA
GEO	ML	13/10/2022	13/10/2022	14/10/2022	1.00 Kg	MU 2022/3766

Resultado de ensayos

Preparación de muestras para ensayos de suelos s/ UNE 103-100-95

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO s/ UNE 103-101-95



Tamiz UNE	%que pasa
100	
80	
40	100
32	93
25	88
20	86
10	79
5	69
2	60
1,25	57
0,63	50
0,32	43
0,16	36
0,08	30

Datos complementarios:
% grava: 40
% arena: 30
% finos: 30
Observaciones:
--
Fecha inicio: 13-10-22
Fecha fin: 14-10-22

LIMITES DE ATTERBERG

s/UNE 103-104-93 y 103-103-94

Límite Líquido (WL): 30,5

Límite Plástico (media) (WP): 21,5

Índice de Plasticidad (IP): 9,0

Fecha inicio: 13-10-22 Fecha fin: 13-10-22

Observaciones: --

Datos complementarios: --

HUMEDAD NATURAL

s/UNE 103-300-93

HUMEDAD (W): 10,9 %

Fecha inicio: 11-10-22 Fecha fin: 13-10-22

Observaciones: --

Datos complementarios: --

CLASIFICACIÓN DE SUELOS

s/ ASTM-D 2487-00

Grava arcillosa con arena GC

Datos complementarios: --

--

CONTENIDO EN IÓN SULFATO s/ UNE 83-963:08 MÉTODO CRISOL DE PORCELANA APDO. 8.2

SULFATOS (Valor Medio): 444 mg/kg suelo

Fecha inicio: 13-10-22 Fecha fin: 14-10-22

Observaciones: --

Datos complementarios: --

- Los resultados de ensayo reflejados en esta acta afectan exclusivamente a la muestra objeto de los mismos.
- No se permite la reproducción total o parcial de la presente acta sin la autorización escrita de CEICO, S.L.
- Este documento es copia exacta del original que obra en nuestras archivos.

Murcia a 14 de octubre de 2022

Director Área

Director Laboratorio

Fdo.: PEDRO LUIS GARCÍA MARTÍNEZ
LCDO. EN CIENCIAS GEOLÓGICAS

Fdo.: ROQUE MURCIA CRESPO
MTR. INGENIERO DE CAMINOS

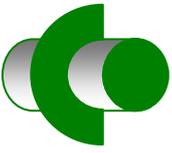
Documento visado por el Colegio de Ingenieros Técnicos de Obras Públicas con número de VISADO: 66220363VR/1 a fecha: 14/10/2022. Consulte la validez del documento con código EBNMJPFOAWE2VQ en https://ctop.e-visado.net/csv/EBNMJPFOAWE2VQ



Este documento es copia exacta del original que obra en nuestros archivos.

Registro Mercantil de Murcia, Tomo Mu-429, Folio 28, Hoja Mu-7945, inscripción 2ª - C.I.F.: B-30039184

guillermomanjabacas@ceico.es



LABORATORIO INGENIERÍA REHABILITACIÓN DE ESTRUCTURAS



N/REF.: I-21/31780

OBRA: AMPLIACIÓN MÓDULO EN ANTIGUA RESIDENCIA DE MUJERES EN CAMPUS DE ESPINARDO (MURCIA)
PETICIONARIO: COR ASOC, S.L.



Registro Mercantil de Murcia, Tomo Mu-429, Folio 28, Hoja Mu-7945, Inscripción 2ª - C.I.F.: B-30039184

7.5 HOJAS DE CÁLCULO

Documento visado por el Colegio de Ingenieros Técnicos de Obras Públicas con número de VISADO: 66220363VR/1 a fecha: 14/10/2022
Consulte la validez del documento con código EBNMJPFY0AWE2VQ en <https://citop.e-visado.net/csv/EBNMJPFY0AWE2VQ>





N/REF.: I-21/31780

OBRA: AMPLIACIÓN MÓDULO EN ANTIGUA RESIDENCIA DE MUJERES EN CAMPUS DE ESPINARDO (MURCIA)
PETICIONARIO: COR ASOC, S.L.



CALCULO DE ASIENTOS ELASTICOS POR EL METODO DE STEINBRENNER

q (kg/cm²)
4
b (m.)
0,70
a (m.)
0,70
K
0,561
N
1

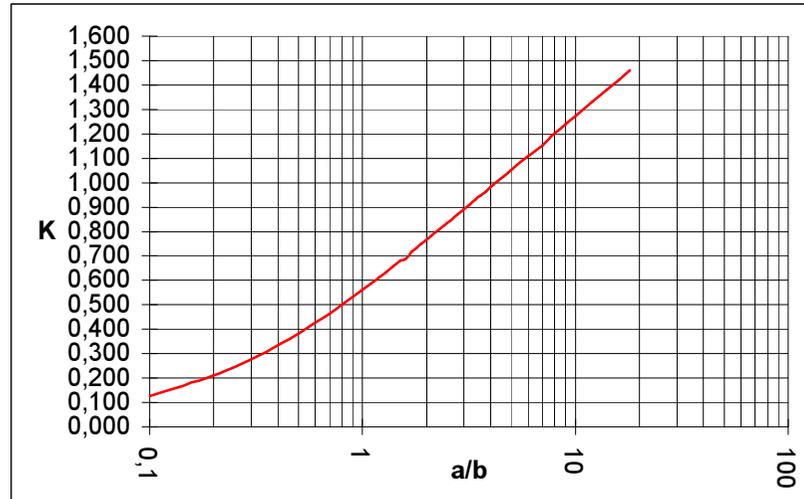
Capa	z (m.)	v	E (kg/cm ²)	Asiento(cm.)	S0 (cm.)	Sz	Sz'	Φ1	Φ2	A	B	m	n
A	6	0,3	400	0,32	0,36	0,04		0,147	0,037	0,91	0,52	8,6	1
B													
C													
D													
E													

St = 1,27 cm.

Zapata rígida (0.75 0,95 cm.)

- K = coeficiente de influencia
- q = tensión transmitida
- b = semiancho de zapata
- a = semilargo de zapata
- v = coeficiente de Poisson
- E = módulo de elasticidad
- z = base de cada capa
- N = número de capas

Q (t)
78,4



$$S_0 = K \frac{qb(1 - v^2)}{E}$$

$$S_z = \frac{qb}{2E} (A\Phi_1 - B\Phi_2)$$

$m = z/b$
 $n = a/b$
 $A = 1 - v^2$
 $B = 1 - v - 2v^2$
 Φ_1 y Φ_2 = funciones de m y n





N/REF.: I-21/31780

OBRA: AMPLIACIÓN MÓDULO EN ANTIGUA RESIDENCIA DE MUJERES EN CAMPUS DE ESPINARDO (MURCIA)
PETICIONARIO: COR ASOC, S.L.



FACTOR C

capa	espesor	c
1	30	1
2		
3		
4		

C
1,000

- 1 (I) Roca compacta, suelo cementado, granular muy de
- 1,3 (II) Roca fracturada, granular denso, cohesivo duro
- 1,6 (III) Granular medio, cohesivo firme
- 2 (IV) Granular suelto, cohesivo blando

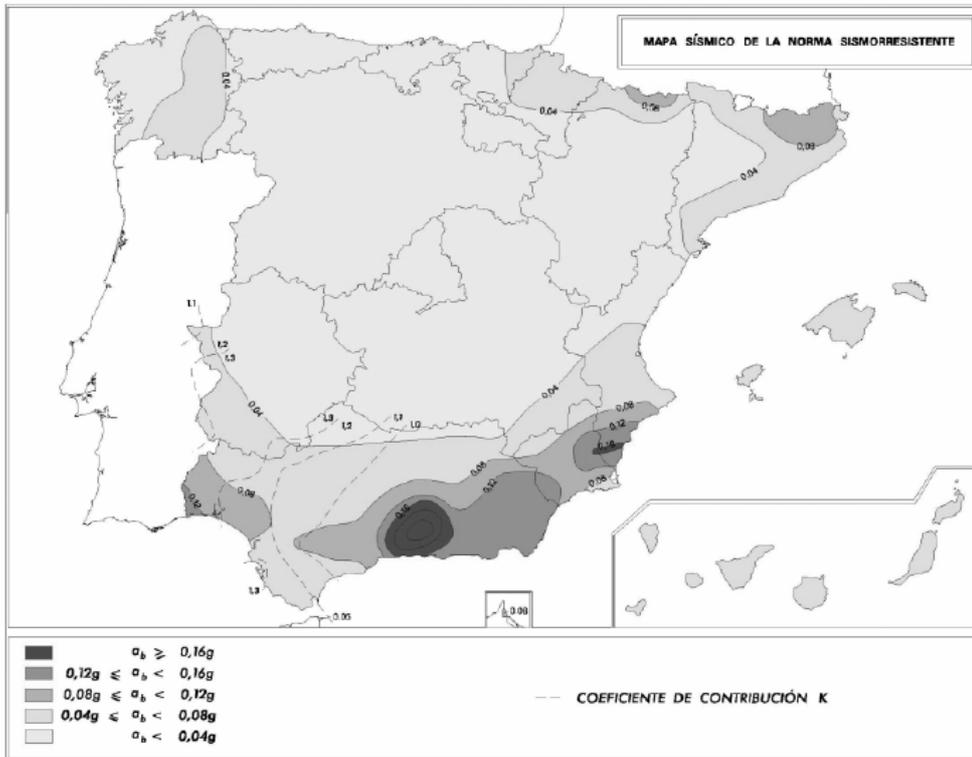
ACELERACIÓN SÍSMICA DE CÁLCULO

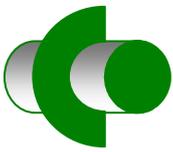
ab	0,15
ro	1
S	0,833

ab= aceleración básica (de la tabla de la norma)
 ro= coef de riesgo, vale 1 para edif normal imp y 1.3 si de especial importancia
 S= coeficiente de ampliación del terreno

ac 0,125

ac= aceleración de cálculo





N/REF.: I-21/31780

OBRA: AMPLIACIÓN MÓDULO EN ANTIGUA RESIDENCIA DE MUJERES EN CAMPUS DE ESPINARDO (MURCIA)
PETICIONARIO: COR ASOC, S.L.



NOTA IMPORTANTE

Este documento se emite bajo las siguientes condiciones:

1. Se prohíbe la reproducción total o parcial sin permiso expreso de CEICO, S.L.
2. CEICO, S.L. no facilitará información relativa a este expediente a terceras personas sin la autorización escrita del peticionario o en los casos previstos por la ley.
3. Salvo que conste que la toma de muestras haya sido realizada por CEICO, S.L., los resultados de ensayo tienen valor únicamente en relación con las muestras ensayadas.
4. El hecho de encargar un trabajo supone la aceptación de estas condiciones por el cliente.

