



MAESTRAT GLOBAL, S.L.

web: www.mglobal.es
e-mail: info@mglobal.es

Tel.: 964 03 81 99 / 617 14 16 28

Paseo Ribalta nº 1 - Entlo. 4
12004 - Castellón

ESTUDIO GEOTÉCNICO

CLIENTE: EXCMO. AYUNTAMIENTO DE CASTELLÓN DE LA PLANA

OBRA: Maset Blau

POBLACIÓN: Castellón

FECHA: Septiembre / 2016

EXPEDIENTE Nº: 3403

MEMORIA

1. INTRODUCCIÓN.....	4
1.1. ANTECEDENTES	4
1.2. OBJETO DEL ESTUDIO	4
1.3. ENTIDADES INTERVINIENTES	4
1.4. INFORMACIÓN PREVIA.....	5
1.4.1. SISMICIDAD ZONAL.....	5
1.4.2. MARCO GEOLÓGICO	5
2. CAMPAÑA DE RECONOCIMIENTO	7
2.1. TRABAJOS DE CAMPO	7
2.1.1. SONDEOS.....	8
2.1.2. PENETRACIONES DINÁMICAS	9
2.2. ENSAYOS DE LABORATORIO	10
3. DESCRIPCIÓN GEOTÉCNICA DEL TERRENO.....	11
4. NIVEL FREÁTICO.....	13
5. CIMENTACIONES.....	14
6. PROBLEMAS GEOTÉCNICOS	15
6.1. AGRESIVIDAD DEL TERRENO.....	15
6.2. SUELOS EXPANSIVOS	15
6.3. SUELOS COLAPSABLES	16
7. SIGNIFICADO DE SÍMBOLOS UTILIZADOS	17
8. BIBLIOGRAFÍA.....	18

ANEJOS

- PLANOS

- ACTAS DE ENSAYOS DE CAMPO

- ACTAS DE ENSAYOS DE LABORATORIO

- PERFILES ESTRATIGRÁFICOS DE LOS SONDEOS

- REPORTAJE FOTOGRÁFICO

- CÁLCULOS

1. INTRODUCCIÓN

1.1. ANTECEDENTES

EL EXCMO. AYUNTAMIENTO DE CASTELLON DE LA PLANA encargó a MAESTRAT GLOBAL, S.L. la redacción del Estudio Geotécnico para la rehabilitación del edificio denominado Maset Blau y la construcción de una escalera adyacente al mismo.

1.2. OBJETO DEL ESTUDIO

El objeto del presente Estudio es, a partir de los datos aportados por el reconocimiento geotécnico llevado a cabo, definir la naturaleza y características geotécnicas de los niveles distintos diferenciados, asignando a cada uno de ellos sus correspondientes parámetros geotécnicos.

Ello conforma la información básica para establecer finalmente las recomendaciones de ejecución de las obras desde el punto de vista geotécnico, y en particular sobre las condiciones de cimentación óptimas y de las excavaciones a realizar en su caso.

1.3. ENTIDADES INTERVINIENTES

Los trabajos de campo fueron realizados por MAESTRAT GLOBAL, S.L., mientras que los ensayos de laboratorio se encargaron a la empresa GEOTECNIA Y CIMENTOS, S.A. (GEOCISA). Ambas empresas se encuentran inscritas en el Registro General de Laboratorios de ensayos para el control de calidad de la edificación del Ministerio de Fomento, al amparo del Real Decreto 410/2010 de 31 de marzo.

La redacción del Estudio definitivo correspondió a José Vicente Alfonso García, Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos con número de colegiado 17.893.

1.4. INFORMACIÓN PREVIA

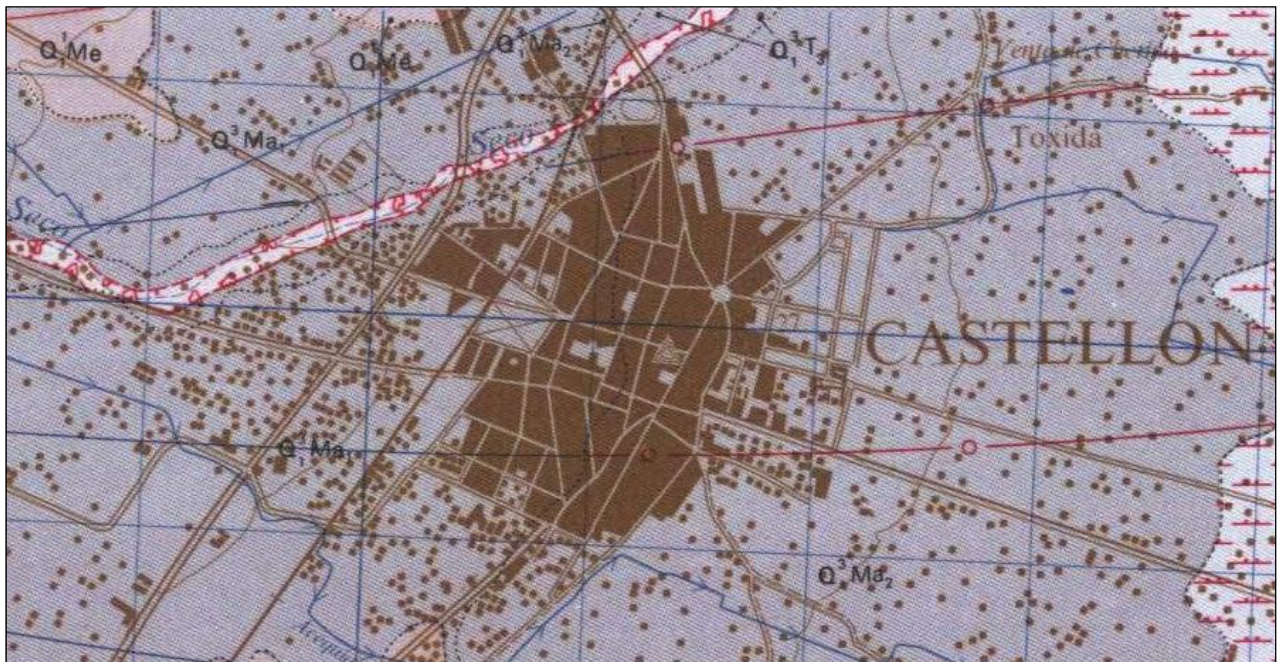
1.4.1. SISMICIDAD ZONAL

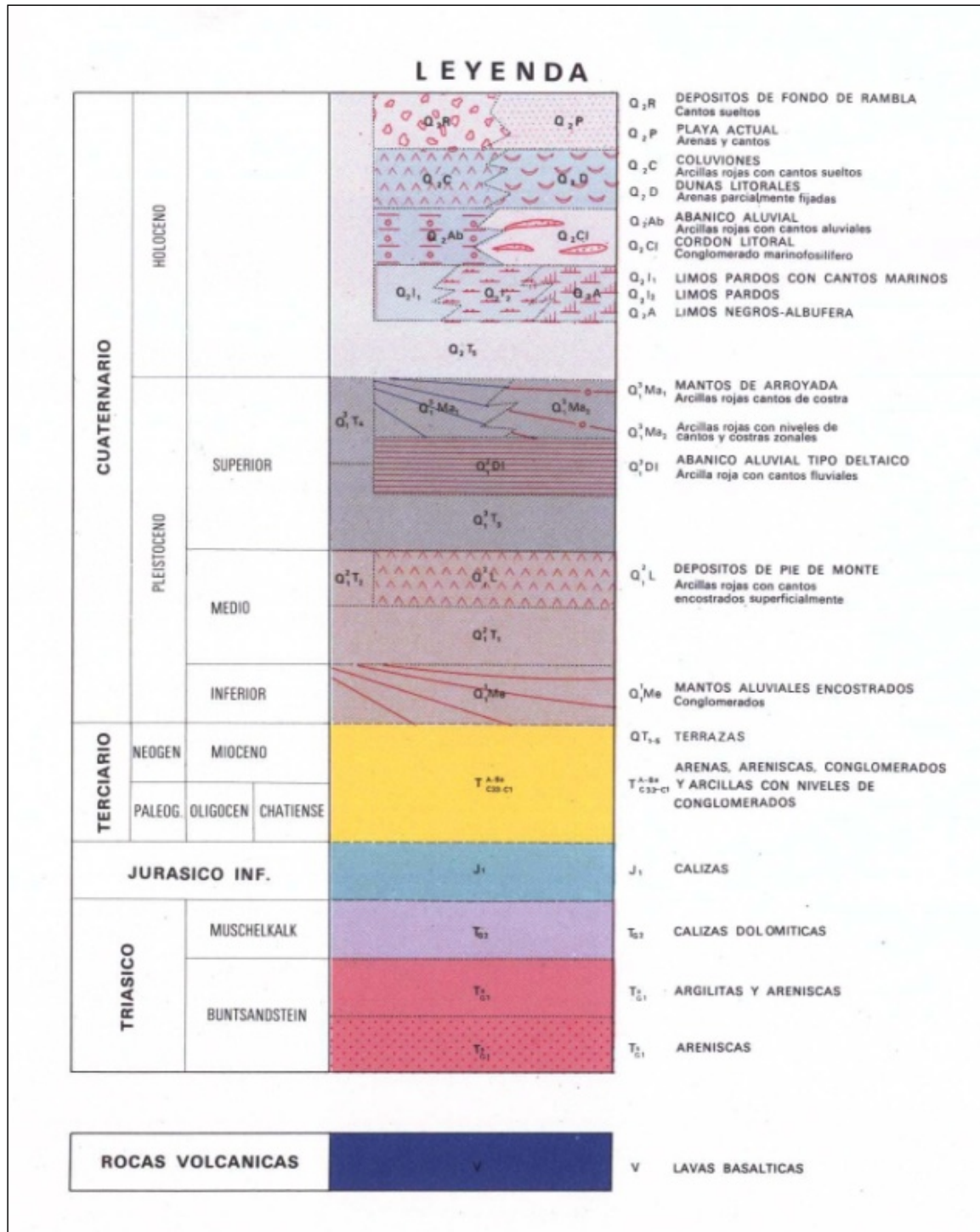
Según la Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02, la aceleración sísmica básica del término municipal que nos ocupa es inferior a 0,04g, siendo g la aceleración de la gravedad.

1.4.2. MARCO GEOLÓGICO

El área donde se encuentra ubicado geológicamente el emplazamiento a estudiar es la Hoja a escala 1:50.000 del IGME nº 641 (Castellón de la Plana).

La ciudad de Castellón se asienta sobre mantos de arroyada cuaternarios constituidos por arcillas rojas con cantos y costras.





2. CAMPAÑA DE RECONOCIMIENTO

2.1. TRABAJOS DE CAMPO

Para la programación del reconocimiento del terreno se ha seguido el Código Técnico de Edificación (CTE), el cual establece el número mínimo de sondeos mecánicos a realizar, el porcentaje de sustitución por pruebas continuas de penetración, las distancias máximas entre puntos y unas profundidades orientativas.

Tipo de construcción	Descripción (*)
C-0	Construcciones de menos de 4 plantas y superficie construida inferior a 300 m ²
C-1	Otras construcciones de menos de 4 plantas
C-2	Construcciones entre 4 y 10 plantas
C-3	Construcciones entre 11 a 20 plantas
C-4	Conjuntos monumentales o singulares, o de más de 20 plantas

(*) En el cómputo de plantas se incluyen los sótanos

Grupo de terreno	Descripción
T-1	Terrenos favorables
T-2	Terrenos intermedios
T-3	Terrenos desfavorables

Debe comprobarse que la profundidad planificada de los reconocimientos ha sido suficiente para alcanzar una cota en el terreno por debajo de la cual no se desarrollarán asientos significativos bajo las cargas que pueda transmitir el edificio. Dicha cota podrá definirse como la correspondiente a una profundidad tal que en ella el aumento neto de tensión en el terreno bajo el peso del edificio sea igual o inferior al 10% de la tensión efectiva vertical existente en el terreno en esa cota antes de construir el edificio, a menos que se haya alcanzado una unidad geotécnica resistente tal que las presiones aplicadas sobre ella por la cimentación del edificio no produzcan deformaciones apreciables. La

unidad geotécnica resistente debe comprobarse en una profundidad de al menos 2 m, más 0,3 m adicionales por cada planta que tenga la construcción.

En caso de terrenos del grupo T-3 o cuando el reconocimiento se derive de otro que haya resultado insuficiente, se intercalarán puntos de reconocimiento en las zonas problemáticas hasta definirlos adecuadamente.

En nuestro caso tenemos que:

Tipo de construcción	Grupo de terreno	Distancia máxima entre puntos (m)	Nº mínimo de sondeos	% de sustitución por DPSH
C-0	T-2	30	1	66

Tal y como contempla el CTE, el mínimo puntos a reconocer será de tres.

La campaña geotécnica de campo consistió en la realización de cuatro sondeos a rotación con extracción de testigo continuo y dos penetraciones dinámicas.

2.1.1. SONDEOS

Los sondeos fueron perforados mediante una sonda Rolatec RL-46 montada sobre orugas.

La perforación se realizó mediante tubos tomamuestras simples de 101 y 116 mm de diámetro, provistos de corona de widia. La metodología de la ejecución se recoge en las normas ASTM-D2113-99 y XP P94-202. No se precisó entubación de revestimiento.

Las profundidades alcanzadas por los sondeos se indican en la tabla adjunta:

Sondeo Nº	Profundidad (m)
S-1	6,60
S-2	0,60
S-3	0,60
S-4	0,60

A los sondeos S-2, S-3 y S-4 se les dio una inclinación de 20° para atravesar las cimentaciones existentes e intentar extraer testigos de hormigón.

Al tiempo que se profundizaba se realizaron en el sondeo S-1 tres ensayos SPT, ensayo que permite a su vez la toma de una muestra alterada.

A continuación se especifican todas las muestras tomadas, sus profundidades, los golpes obtenidos y las normas de aplicación en cada caso:

Sondeo Nº	Muestra	Profundidad (m)	N_{SPT}	Norma
S-1	SPT-1	2,00-2,40	R	UNE-EN ISO 22476-3:2006
	SPT-2	4,00-4,60	33	
	SPT-3	6,00-6,60	11	

Los resultados de los sondeos se adjuntan en el Anejo “Actas de Ensayos de Campo”.

2.1.2. PENETRACIONES DINÁMICAS

Las penetraciones dinámicas, del tipo súper pesado DPSH, fueron realizadas siguiendo la norma UNE-EN ISO 22476-2:2008.

Las profundidades de rechazo alcanzadas en las penetraciones se indican en la tabla adjunta:

Prueba Nº	Profundidad (m)
P-1	2,70
P-2	2,90

Los resultados de las penetraciones se recogen en el Anejo “Actas de Ensayos de Campo”.

2.2. ENSAYOS DE LABORATORIO

Las muestras a ensayar se remitieron al laboratorio, donde se efectuaron los siguientes ensayos:

Descripción del ensayo	Nº de ensayos	Norma
Análisis granulométrico por tamizado	1	UNE 103-101-95
Límites de Atterberg	1	UNE 103-103-94 / UNE 103-104-94
Determinación cuantitativa de sulfatos en suelos	1	UNE 83963:08

A continuación se presenta un cuadro resumen con los resultados obtenidos:

Sondeo Nº	Muestra	Prof. (m)	% < 0,08 mm	L.L. (%)	L.P. (%)	I.P. (%)	SO ₄ (mg/kg)	Clasif. Casagrande
S-1	MA-1	0,30-0,50	-	-	-	-	84,4	-
	SPT-1	2,00-2,40	8,5	No presenta			-	GP-GM

Los resultados de los ensayos de laboratorio se adjuntan dentro del Anejo “Actas de Ensayos de Laboratorio”.

3. DESCRIPCIÓN GEOTÉCNICA DEL TERRENO

En base a los resultados obtenidos en los ensayos de campo y de laboratorio se puede establecer un perfil de terreno hipotético constituido por tres niveles geotécnicos, los cuales pasan a describirse a continuación. Las profundidades indicadas en este apartado están referidas a la boca de los sondeos (profundidad 0,00 m).

NIVEL I

- Descripción: HORMIGÓN (subnivel IA), RELLENOS ANTRÓPICOS constituidos por gravas y bolos (subnivel IB) y antiguo TERRENO VEGETAL (subnivel IC).

Sondeo N°	SUBNIVEL IA			SUBNIVEL IB			SUBNIVEL IC		
	Prof. techo (m)	Prof. muro (m)	Espesor (m)	Prof. techo (m)	Prof. muro (m)	Espesor (m)	Prof. techo (m)	Prof. muro (m)	Espesor (m)
S-1	0,00	0,30	0,30	0,30	0,50	0,20	0,50	1,20	0,70
S-2	0,00	0,40 (*)	0,40	0,40	0,60	0,20	-	-	-
S-3	0,00	0,40	0,40	0,40	0,60	0,20	-	-	-
S-4	0,00	0,10 (**)	0,10	0,10	0,60	0,50	-	-	-

(*) Hormigón con bolos; (**) Hormigón pobre

NIVEL II

- Descripción: GRAVAS ARENOSAS, algo limosas. Compacidad media a muy densa.

Sondeo N°	Prof. techo (m)	Prof. muro (m)	Espesor (m)
S-1	1,20	5,80	4,60

- Clasificación según Casagrande: GP-GM.
- Comportamiento geotécnico según C.T.E.: Granular.
- Parámetros geotécnicos característicos estimados:

γ_{ap} (T/m ³)	N_{SPT}	K_s (cm/s)
2,0	41	$\geq 10^{-2}$

NIVEL III

- Descripción: LIMOS ARCILLOSOS con alguna grava dispersa. Color marrón anaranjado. Consistencia firme.

Sondeo Nº	Prof. techo (m)	Prof. muro (m)	Espesor (m)
S-1	5,80	6,60	0,80

- Parámetros geotécnicos característicos estimados:

γ_{ap} (T/m ³)	q_u (kPa)	c_u (kPa)	K_s (cm/s)
1,9	140	70	$\leq 10^{-5}$



4. NIVEL FREÁTICO

En los días en que se realizaron los trabajos de campo y para las profundidades alcanzadas no se observó la presencia de agua freática.

5. CIMENTACIONES

Escalera

La escalera se puede cimentar superficialmente mediante zapatas aisladas arriostradas ó losa.

Todas las cimentaciones quedarán apoyadas y empotradas en el nivel II, a una profundidad aproximada de 1,50 m con respecto a la embocadura del sondeo S-1. En este caso, la tensión admisible máxima recomendada es de 300 kPa (0,30 MPa). Los asientos previsibles son inferiores a los 2,5 cm, admisibles para la estructura proyectada.

La anchura de las zapatas no debe ser inferior a 0,80 m con el objetivo de evitar posibles excentricidades, concentración de tensiones y defectos constructivos.

Rehabilitación

Las cimentaciones actuales apoyan sobre el subnivel IB, afectando también al subnivel IC. Los materiales que forman ambos subniveles geotécnicos no resultan adecuados para cimentar sobre él, debido a su escasa resistencia, alta deformabilidad y comportamiento impredecible.

En el caso de optar por recalzar la edificación mediante micropilotes, éstos deberán apoyar y empotrarse un mínimo de 6 diámetros en el nivel II. Para el cálculo de los micropilotes se seguirá como referencia la “Guía para el diseño y la ejecución de micropilotes en obras de carretera”. Los valores propuestos del rozamiento unitario límite por fuste $r_{f, \text{lim}}$ son los siguientes:

Nivel	$r_{f, \text{lim}}$ (MPa)
I	0,00
II	0,24

6. PROBLEMAS GEOTÉCNICOS

6.1. AGRESIVIDAD DEL TERRENO

La Instrucción EHE-08 clasifica a los suelos detectados como no agresivos hacia el hormigón, y por ello no será necesario el uso de cementos especialmente resistentes a los sulfatos para la fabricación de los hormigones.

Tabla D.22. Clasificación de la agresividad química de suelos, rocas y aguas (EHE)

Tipo de Medio agresivo	Parámetros ⁽¹⁾	Tipo de exposición		
		Q _a Ataque débil	Q _b Ataque medio	Q _c Ataque fuerte
Agua	Valor del pH	6,5-5,5	5,5-4,5	< 4,5
	CO ₂ agresivo (mg CO ₂ /l)	15-40	40-100	> 100
	Ión amonio (mg NH ₄ ⁺ /l)	15-30	30-60	> 60
	Ión magnesio (mg Mg ²⁺ /l)	300-1000	1000-3000	> 3000
	Ión sulfato (mg SO ₄ ²⁻ /l)	200-600	600-3000	> 3000
	Residuo seco a 110° C (mg/l)	75-150	50-75	< 50
Suelo	Grado de acidez Baumann-Gully	> 20	_(¹)	_(¹)
	Ión Sulfato (mg SO ₄ ²⁻ /kg de suelo seco)	2000-3000	3000-12000	> 12000

⁽¹⁾ Estas condiciones no se dan en la práctica

6.2. SUELOS EXPANSIVOS

De los datos de granulometría y plasticidad se deduce un comportamiento no expansivo de los materiales correspondientes a los niveles II y III.

6.3. SUELOS COLAPSABLES

De los datos de granulometría y plasticidad se deduce un comportamiento no colapsable de los materiales correspondientes a los niveles II y III.

7. SIGNIFICADO DE SÍMBOLOS UTILIZADOS

PARÁMETROS GEOMÉTRICOS

- B = Ancho del cimiento (lado menor)
- L = Longitud del cimiento (lado mayor)
- s = Asiento

ENSAYOS DE CAMPO

- DPSH = Prueba de penetración dinámica superpesada
- SPT = Ensayo de penetración dinámica estándar
- N_{SPT} = Golpeo del ensayo SPT
- MPG = Muestra obtenida con tomamuestras de pared gruesa hincado a golpeo
- N_{MPG} = Golpeo obtenido durante la toma de muestra MPG
- PC = Puntaza ciega
- MP = Muestra parafinada ó plastificada
- MA = Muestra alterada
- TR = Testigo de roca
- R = Rechazo

ENSAYOS DE LABORATORIO

- $L.L.$ = Límite líquido
- $L.P.$ = Límite plástico
- $I.P.$ = Índice de plasticidad
- SO_4 = Sulfatos solubles
- $M.O.$ = Materia orgánica
- $I.H.$ = Índice de hinchamiento (ensayo Lambe)
- $C.V.P.$ = Cambio de volumen potencial (ensayo Lambe)

PARÁMETROS GEOTÉCNICOS

- γ_{ap} = Peso específico aparente
- γ_d = Peso específico seco
- γ' = Peso específico efectivo ó sumergido
- ϕ = Ángulo de rozamiento interno
- ϕ_u = Ángulo de rozamiento interno sin drenaje
- γ_{ap} = Peso específico aparente
- c = Cohesión efectiva ó con drenaje
- c_u = Resistencia al corte sin drenaje
- q_u = Resistencia a compresión simple
- E = Módulo de deformación
- E' = Módulo de deformación con drenaje
- E_u = Módulo de deformación sin drenaje
- ν = Módulo de Poisson
- ν_u = Módulo de Poisson sin drenaje
- RQD = Rock Quality Design
- RMR = Rock Mass Rating
- K = Módulo de balasto real
- K_s = Coeficiente de permeabilidad vertical
- C = Coeficiente del terreno (NCSE-02)

8. BIBLIOGRAFÍA

- Código Técnico de la Edificación (CTE).
DB SE-C Seguridad Estructural: Cimientos.
Texto modificado por RD 1371/2007, de 19 de octubre (BOE 23/10/2007) y corrección de errores (BOE 25/01/2008).
- Guía de Estudios Geotécnicos para Cimentación de Edificios y Urbanización.
Instituto Valenciano de la Edificación. 2006.
- Guía de Cimentación de Edificios.
Instituto Valenciano de la Edificación. 2006.
- Curso aplicado de cimentaciones.
José María Rodríguez Ortiz y otros.
Servicio de Publicaciones del Colegio Oficial de Arquitectos de Madrid. 1995.
- Ingeniería Geológica.
Luis I. González de Vallejo.
PEARSON EDUCACIÓN. 2002.
- Guía de cimentaciones en obras de carretera.
Ministerio de Fomento. 2009.
- Recomendaciones Geotécnicas para Obras Marítimas y Portuarias (ROM 0.5-05).
Puertos del Estado. 2005.
- Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08. Ministerio de Fomento.
- Norma de Construcción Sismorresistente (NCSE-02).
Ministerio de Fomento. 2002.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3).
Dirección General de Carreteras. 2002.
- Guía para el proyecto y la ejecución de micropilotes en obras de carretera.
Ministerio de Fomento. 2005.

Todas las conclusiones y recomendaciones geotécnicas incluidas en este Estudio se han evaluado para la parcela y la obra descritas, siendo únicamente válidas en los puntos explorados.

Cualquier variación importante en localización ó proyecto, así como cualquier anomalía del terreno que se detecte durante la fase de construcción y que no haya sido prevista en el presente Estudio, deberá sernos comunicada para tomar las medidas pertinentes.

No obstante lo aquí expuesto, corresponde al Director del Proyecto y al Director de la Obra el tomar las medidas que estimen oportunas en cada momento.

De este Estudio que consta de 19 páginas numeradas y sus Anejos correspondientes, no se facilitará información a terceros salvo autorización expresa del peticionario, considerando estos trabajos de carácter particular y confidencial.

No se autoriza la publicación de todo ó parte de este documento sin el consentimiento por escrito de MAESTRAT GLOBAL, S.L.

Castellón, a 1 de septiembre de 2016.



José Vicente Alfonso García
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Nº colegiado: 17.893



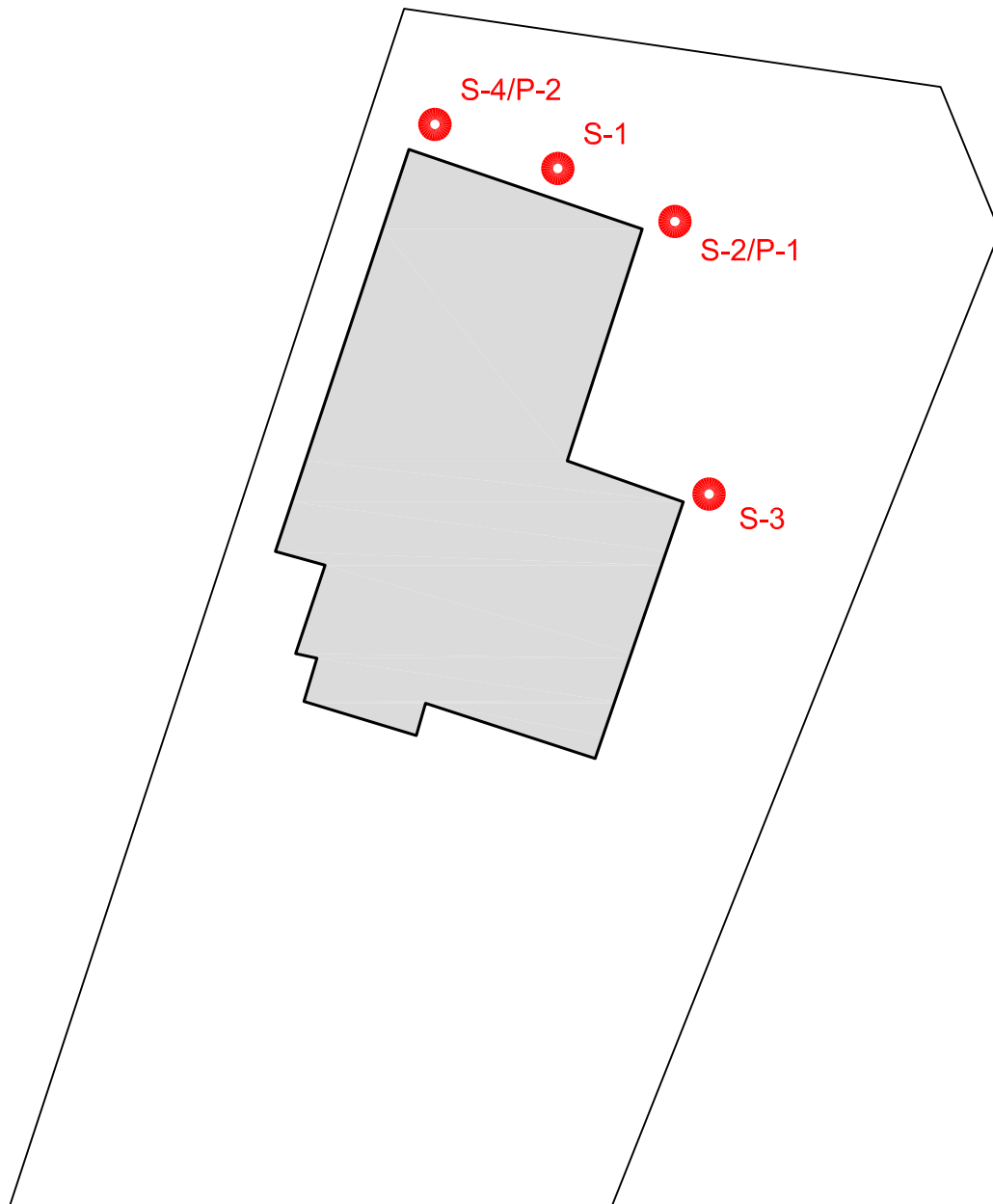
MAESTRAT GLOBAL, S.L.

ANEJOS



MAESTRAT GLOBAL, S.L.

PLANOS



S = SONDEO

P = PENETRACIÓN

ESTUDIO GEOTÉCNICO

SITUACION | Maset Blau

LOCALIDAD | Castellón



MAESTRAT GLOBAL, S.L.

CLIENTE

AYUNTAMIENTO DE CASTELLÓN DE LA PLANA

PLANO NÚMERO

1

Sin escala

PLANO DE UBICACIÓN DE LOS PUNTOS DE RECONOCIMIENTO



MAESTRAT GLOBAL, S.L.

ACTAS DE ENSAYOS DE CAMPO

ACTA DE ENSAYOS DE GEOTECNIA (GT)

 <p>MAESTRAT GLOBAL, S.L.</p>	Expediente nº: 3403		Acta nº: 241-16		Cod. Muestra: 241			
	Obra:	Maset Blau		Dirección:	Maset Blau			
	Localidad:	Castellón		Provincia:	Castellón			
	Peticionario:	AYUNTAMIENTO DE CASTELLÓN DE LA PLANA		CIF:	P1204000B			
Domicilio:	Plaza Mayor, 2		C.P.:	12001				
Localidad:	Castellón		Provincia:	Castellón				
Sondeo nº: S-1	Fecha inicio:	08/08/2016	Fecha final:	08/08/2016	Hora inicio:	11:00	Hora final:	12:00
Equipo: RL-46	Inclinación:	0°	Cota boca (m):	0,00	Respecto a:	Acera		
Operador: Eduardo Ruiz Jiménez	Ayudante:	Virgilio Martínez López		Meteorología:	Soelado		Cajas:	3

TOMA DE MUESTRAS A ROTACIÓN CON TUBO TOMA-MUESTRAS SIMPLE Y DOBLE (ASTM-D2113-99 Y XP P94-202)

Profundidad De (m)	Man. A (m)	Recuperación		Perforación			Agua		Rev. φ (mm)	Avance A-M-B	Descripción del terreno
		(m)	(%)	φ (mm)	Corona	Batería	Gana	Pierde			
0,00	0,30	2	0,30	100	116	W	B			A	Hormigón
0,30	0,50	1	0,20	100	116	W	B			M	Rellenos
0,50	1,20	3	0,70	100	116	W	B			M	Tierra vegetal (limos arenosos)
1,20	2,00	3	0,80	100	116	W	B			M	Gravas y cantos con matriz arenosa
2,00	4,00	6	2,00	100	116	W	B			A	Gravas y cantos con matriz arenosa
4,00	5,00	4	1,00	100	116	W	B			A	Gravas y cantos con matriz arenosa
5,00	5,80	4	0,80	100	101	W	B			A	Gravas y cantos con matriz arenosa
5,80	6,60	2	0,80	100	101	W	B			M	Limos con nódulos

TOMA DE MUESTRAS CON TOMA-MUESTRAS DE PARED GRUESA CON ESTUCHE INTERIOR (XP P94-202)

TOMA DE MUESTRAS INALTERADAS EN SONDEOS CON TOMA-MUESTRAS DE PARED DELGADA TIPO SHELBY (ASTM-D1587-00)

TOMA DE MUESTRAS INALTERADAS EN SONDEOS CON TOMA-MUESTRAS DE PARED DELGADA DE PISTÓN FIJO (XP P94-202)

Nº de muestra	Tipo MPG-SHE-MPF	Profundidad inicial (m)	Profundidad final (m)	Longitud recuperada (m)	Nº de golpes					
					15 cm	30 cm	45 cm	60 cm	N _{MPG}	

ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR SPT (UNE-EN ISO 22476-3:2006)

Nº de muestra	Profundidad inicial (m)	Profundidad final (m)	Longitud recuperada (m)	Puntaza ciega	Descenso inicial (m)	Nº de golpes			
						15 cm	30 cm	45 cm	N _{SPT}
1	2,00	2,40	0,40		0,00	26	33	50	R
2	4,00	4,60	0,60		0,00	11	15	18	33
3	6,00	6,60	0,60		0,00	5	6	5	11

NIVEL FREÁTICO

Prof. nivel freático (m)		Fecha de medida	Nº de muestra	Piezómetro (m)	Prof. nivel freático (m)		Fecha de medida	Nº de muestra	Piezómetro (m)
Al corte	En reposo				Al corte	En reposo			

OBSERVACIONES:

DATOS COMPLEMENTARIOS:

LEYENDA	Man.: Número de maniobras A: Alto M: Medio B: Bajo	φ: Diámetro R: Rechazo	D: Dimante MPG: Muestra de pared gruesa	W: Widia	B: Simple SHE: Muestra tipo Shelby	T: Doble	Rev.: Revestimiento MPF: Muestra de pistón fijo
----------------	---	---------------------------	--	----------	---------------------------------------	----------	--

Castellón, 31 de agosto de 2016



Firmado digitalmente
por NOMBRE
ALFONSO GARCIA
JOSE VICENTE - NIF
29170308Y

Director Técnico

Página 1 de 1

Queda prohibida la reproducción total ó parcial de la presente acta sin la autorización por escrito del laboratorio. Los resultados sólo afectan al punto investigado.
MAESTRAT GLOBAL, S.L. - Paseo Ribalta nº 1 - Entlo. 4 - 12004 Castellón - CIF: B12749305 - Tel.: 964038199 - info@mglobal.es - www.mglobal.es
Laboratorio de ensayos para el control de calidad de la edificación por declaración responsable según Decreto 410/2010 e inscrito en el Registro General del CTE.

ACTA DE ENSAYOS DE GEOTECNIA (GT)

 MAESTRAT GLOBAL, S.L.	Expediente nº: 3403		Acta nº: 242-16		Cod. Muestra: 242			
	Obra:	Maset Blau		Dirección:	Maset Blau			
	Localidad:	Castellón		Provincia:	Castellón			
	Peticionario:	AYUNTAMIENTO DE CASTELLÓN DE LA PLANA		CIF:	P1204000B			
Domicilio:	Plaza Mayor, 2		C.P.:	12001				
Localidad:	Castellón		Provincia:	Castellón				
Sondeo nº: S-2	Fecha inicio:	08/08/2016	Fecha final:	08/08/2016	Hora inicio:	12:30	Hora final:	12:40
Equipo: RL-46	Inclinación:	20°	Cota boca (m):	0,00	Respecto a:	Acera		
Operador: Eduardo Ruiz Jiménez	Ayudante:	Virgilio Martínez López		Meteorología:	Soelado		Cajas:	1

TOMA DE MUESTRAS A ROTACIÓN CON TUBO TOMA-MUESTRAS SIMPLE Y DOBLE (ASTM-D2113-99 Y XP P94-202)

Profundidad		Man.	Recuperación		Perforación			Agua		Rev.	Avance	Descripción del terreno
De (m)	A (m)		(m)	(%)	φ (mm)	Corona	Batería	Gana	Pierde			
0,00	0,40	2	0,40	100	116	W	B				A	Hormigón con bolos
0,40	0,60	1	0,20	100	116	W	B				A	Rellenos

TOMA DE MUESTRAS CON TOMA-MUESTRAS DE PARED GRUESA CON ESTUCHE INTERIOR (XP P94-202)

TOMA DE MUESTRAS INALTERADAS EN SONDEOS CON TOMA-MUESTRAS DE PARED DELGADA TIPO SHELBY (ASTM-D1587-00)

TOMA DE MUESTRAS INALTERADAS EN SONDEOS CON TOMA-MUESTRAS DE PARED DELGADA DE PISTÓN FIJO (XP P94-202)

Nº de muestra	Tipo MPG-SHE-MPF	Profundidad inicial (m)	Profundidad final (m)	Longitud recuperada (m)	Nº de golpes					
					15 cm	30 cm	45 cm	60 cm	N _{MPG}	

ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR SPT (UNE-EN ISO 22476-3:2006)

Nº de muestra	Profundidad inicial (m)	Profundidad final (m)	Longitud recuperada (m)	Puntaza ciega	Descenso inicial (m)	Nº de golpes				
						15 cm	30 cm	45 cm	N _{SPT}	

NIVEL FREÁTICO

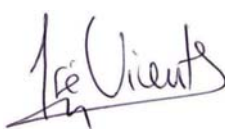
Prof. nivel freático (m)		Fecha de medida	Nº de muestra	Piezómetro (m)	Prof. nivel freático (m)		Fecha de medida	Nº de muestra	Piezómetro (m)
Al corte	En reposo				Al corte	En reposo			

OBSERVACIONES:

DATOS COMPLEMENTARIOS:

LEYENDA	Man.: Número de maniobras	φ: Diámetro	D: Dimante	W: Widia	B: Simple	T: Doble	Rev.: Revestimiento
	A: Alto M: Medio B: Bajo	R: Rechazo	MPG: Muestra de pared gruesa	SHE: Muestra tipo Shelby	MPF: Muestra de pistón fijo		

Castellón, 31 de agosto de 2016



Firmado digitalmente
por NOMBRE
ALFONSO GARCIA
JOSE VICENTE - NIF
29170308Y

Director Técnico

ACTA DE ENSAYOS DE GEOTECNIA (GT)

 MAESTRAT GLOBAL, S.L.	Expediente nº: 3403		Acta nº: 243-16		Cod. Muestra: 243			
	Obra:	Maset Blau			Dirección:	Maset Blau		
	Localidad:	Castellón			Provincia:	Castellón		
	Peticionario:	AYUNTAMIENTO DE CASTELLÓN DE LA PLANA			CIF:	P1204000B		
Domicilio:	Plaza Mayor, 2			C.P.:	12001			
Localidad:	Castellón			Provincia:	Castellón			
Sondeo nº: S-3	Fecha inicio:	08/08/2016	Fecha final:	08/08/2016	Hora inicio:	12:45	Hora final:	13:00
Equipo: RL-46	Inclinación:	20°	Cota boca (m):	0,00	Respecto a:	Acera		
Operador: Eduardo Ruiz Jiménez	Ayudante:	Virgilio Martínez López		Meteorología:	Soelado		Cajas:	1

TOMA DE MUESTRAS A ROTACIÓN CON TUBO TOMA-MUESTRAS SIMPLE Y DOBLE (ASTM-D2113-99 Y XP P94-202)

Profundidad De (m)	A (m)	Man.	Recuperación		Perforación			Agua		Rev. φ (mm)	Avance A-M-B	Descripción del terreno
			(m)	(%)	φ (mm)	Corona	Batería	Gana	Pierde			
0,00	0,40	4	0,40	100	116	W	B				A	Hormigón
0,40	0,60	1	0,20	100	116	W	B				A	Bolos

TOMA DE MUESTRAS CON TOMA-MUESTRAS DE PARED GRUESA CON ESTUCHE INTERIOR (XP P94-202)

TOMA DE MUESTRAS INALTERADAS EN SONDEOS CON TOMA-MUESTRAS DE PARED DELGADA TIPO SHELBY (ASTM-D1587-00)

TOMA DE MUESTRAS INALTERADAS EN SONDEOS CON TOMA-MUESTRAS DE PARED DELGADA DE PISTÓN FIJO (XP P94-202)

Nº de muestra	Tipo MPG-SHE-MPF	Profundidad inicial (m)	Profundidad final (m)	Longitud recuperada (m)	Nº de golpes					
					15 cm	30 cm	45 cm	60 cm	N _{MPG}	

ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR SPT (UNE-EN ISO 22476-3:2006)

Nº de muestra	Profundidad inicial (m)	Profundidad final (m)	Longitud recuperada (m)	Puntaza ciega	Descenso inicial (m)	Nº de golpes			
						15 cm	30 cm	45 cm	N _{SPT}

NIVEL FREÁTICO

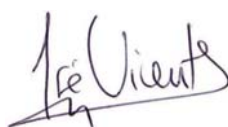
Prof. nivel freático (m)		Fecha de medida	Nº de muestra	Piezómetro (m)	Prof. nivel freático (m)		Fecha de medida	Nº de muestra	Piezómetro (m)
Al corte	En reposo				Al corte	En reposo			

OBSERVACIONES:

DATOS COMPLEMENTARIOS:

LEYENDA	Man.: Número de maniobras A: Alto M: Medio B: Bajo	φ: Diámetro R: Rechazo	D: Dimante MPG: Muestra de pared gruesa	W: Widia	B: Simple SHE: Muestra tipo Shelby	T: Doble	Rev.: Revestimiento MPF: Muestra de pistón fijo
----------------	---	---------------------------	--	----------	---------------------------------------	----------	--

Castellón, 31 de agosto de 2016




Firmado digitalmente
por NOMBRE
ALFONSO GARCIA
JOSE VICENTE - NIF
29170308Y

Director Técnico

Página 1 de 1

Queda prohibida la reproducción total ó parcial de la presente acta sin la autorización por escrito del laboratorio. Los resultados sólo afectan al punto investigado.
 MAESTRAT GLOBAL, S.L. - Paseo Ribalta nº 1 - Entlo. 4 - 12004 Castellón - CIF: B12749305 - Tel.: 964038199 - info@mglobal.es - www.mglobal.es
 Laboratorio de ensayos para el control de calidad de la edificación por declaración responsable según Decreto 410/2010 e inscrito en el Registro General del CTE.

ACTA DE ENSAYOS DE GEOTECNIA (GT)

 MAESTRAT GLOBAL, S.L.	Expediente nº: 3403		Acta nº: 244-16		Cod. Muestra: 244			
	Obra:	Maset Blau			Dirección:	Maset Blau		
	Localidad:	Castellón			Provincia:	Castellón		
	Peticionario:	AYUNTAMIENTO DE CASTELLÓN DE LA PLANA			CIF:	P1204000B		
Domicilio:	Plaza Mayor, 2			C.P.:	12001			
Localidad:	Castellón			Provincia:	Castellón			
Sondeo nº: S-4	Fecha inicio:	08/08/2016	Fecha final:	08/08/2016	Hora inicio:	13:10	Hora final:	13:20
Equipo: RL-46	Inclinación:	20°	Cota boca (m):	0,00	Respecto a:	Acera		
Operador: Eduardo Ruiz Jiménez	Ayudante:	Virgilio Martínez López		Meteorología:	Soelado	Cajas:	1	

TOMA DE MUESTRAS A ROTACIÓN CON TUBO TOMA-MUESTRAS SIMPLE Y DOBLE (ASTM-D2113-99 Y XP P94-202)

Profundidad De (m)	Man. A (m)	Man.	Recuperación		Perforación			Agua		Rev. φ (mm)	Avance A-M-B	Descripción del terreno
			(m)	(%)	φ (mm)	Corona	Batería	Gana	Pierde			
0,00	0,10	1	0,10	100	116	W	B				B	Hormigón pobre
0,10	0,60	1	0,50	100	116	W	B				B	Relleno de bolos

TOMA DE MUESTRAS CON TOMA-MUESTRAS DE PARED GRUESA CON ESTUCHE INTERIOR (XP P94-202)

TOMA DE MUESTRAS INALTERADAS EN SONDEOS CON TOMA-MUESTRAS DE PARED DELGADA TIPO SHELBY (ASTM-D1587-00)

TOMA DE MUESTRAS INALTERADAS EN SONDEOS CON TOMA-MUESTRAS DE PARED DELGADA DE PISTÓN FIJO (XP P94-202)

Nº de muestra	Tipo MPG-SHE-MPF	Profundidad inicial (m)	Profundidad final (m)	Longitud recuperada (m)	Nº de golpes					
					15 cm	30 cm	45 cm	60 cm	N _{MPG}	

ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR SPT (UNE-EN ISO 22476-3:2006)

Nº de muestra	Profundidad inicial (m)	Profundidad final (m)	Longitud recuperada (m)	Puntaza ciega	Descenso inicial (m)	Nº de golpes			
						15 cm	30 cm	45 cm	N _{SPT}

NIVEL FREÁTICO

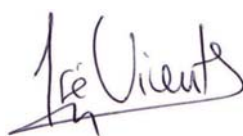
Prof. nivel freático (m)		Fecha de medida	Nº de muestra	Piezómetro (m)	Prof. nivel freático (m)		Fecha de medida	Nº de muestra	Piezómetro (m)
Al corte	En reposo				Al corte	En reposo			

OBSERVACIONES:

DATOS COMPLEMENTARIOS:

LEYENDA	Man.: Número de maniobras	φ: Diámetro	D: Dimante	W: Widia	B: Simple	T: Doble	Rev.: Revestimiento
	A: Alto M: Medio B: Bajo	R: Rechazo	MPG: Muestra de pared gruesa	SHE: Muestra tipo Shelby	MPF: Muestra de pistón fijo		


Castellón, 31 de agosto de 2016



Firmado digitalmente
por NOMBRE
ALFONSO GARCIA
JOSE VICENTE - NIF
29170308Y

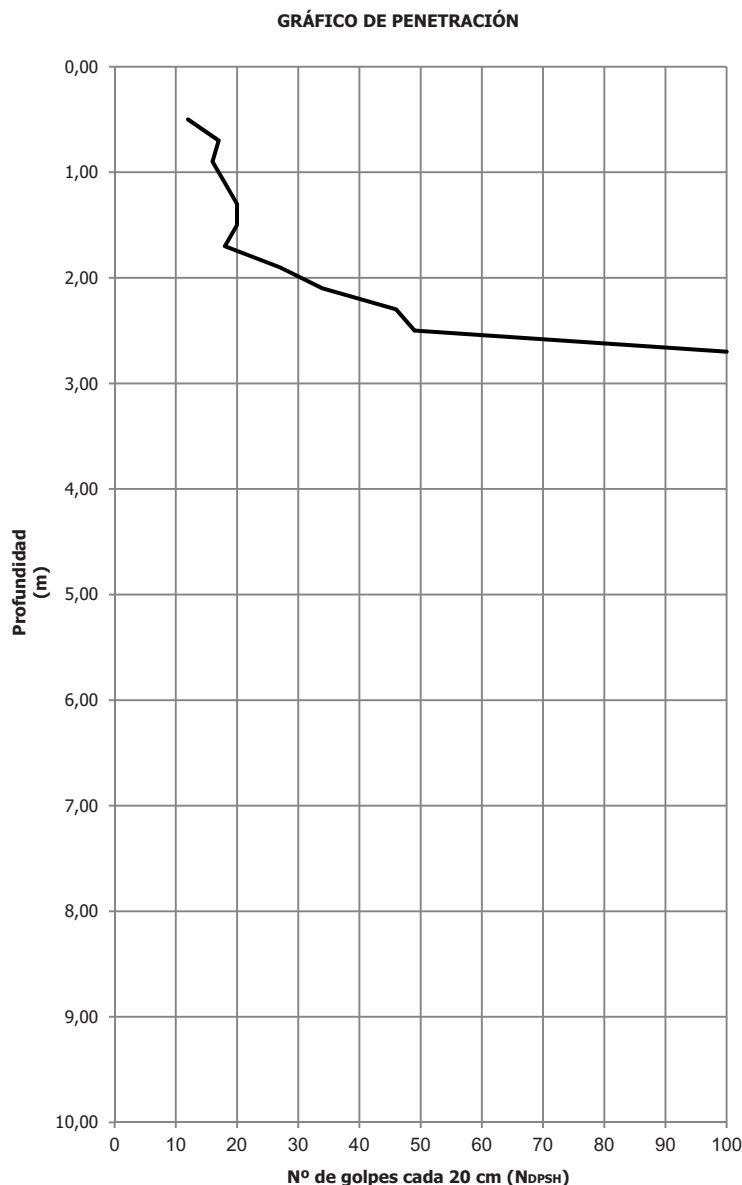
Director Técnico

ACTA DE ENSAYOS DE GEOTECNIA (GT)

 MAESTRAT GLOBAL, S.L.	Expediente nº: 3403		Acta nº: 245-16		Cod. Muestra: 245		
	Obra:	Maset Blau		Dirección:	Maset Blau		
	Localidad:	Castellón		Provincia:	Castellón		
	Peticionario:	AYUNTAMIENTO DE CASTELLÓN DE LA PLANA		CIF:	P1204000B		
Domicilio:	Plaza Mayor, 2		C.P.:	12001			
Localidad:	Castellón		Provincia:	Castellón			
Penetración dinámica nº:	P-1		Fecha inicio:	08/08/2016	Fecha final:	08/08/2016	
Equipo:	Penetrómetro Tecoinsa		Inclinación:	0°	Cota boca (m):	0,00	
Operador:	Eduardo Ruiz Jiménez		Ayudante:	Virgilio Martínez López		Meteorología:	Soleado
Masa de la maza (kg):	63,50	Altura de caída (mm):	760	Deflexión (%):	0,00	Excentricidad (mm):	0,00
Sección nominal (cm²):	20	Diámetro del cono (mm):	50,5	Tipo de cono:	Perdido	Masa del cono (kg):	0,65
Longitud del varillaje (m):	1,00	Masa del varillaje (kg/m):	6,10	Diámetro del varillaje (mm):	32		

PRUEBA DE PENETRACIÓN DINÁMICA SÚPER PESADA DPSH (UNE-EN ISO 22476-2:2008)

PROFUNDIDAD (m)	GOLPEO N _{DPSH}	PAR (N.m)
0,00	0,20	
0,20	0,40	
0,40	0,60	12
0,60	0,80	17
0,80	1,00	16
1,00	1,20	18
1,20	1,40	20
1,40	1,60	20
1,60	1,80	18
1,80	2,00	27
2,00	2,20	34
2,20	2,40	46
2,40	2,60	49
2,60	2,80	100
2,80	3,00	
3,00	3,20	
3,20	3,40	
3,40	3,60	
3,60	3,80	
3,80	4,00	
4,00	4,20	
4,20	4,40	
4,40	4,60	
4,60	4,80	
4,80	5,00	
5,00	5,20	
5,20	5,40	
5,40	5,60	
5,60	5,80	
5,80	6,00	
6,00	6,20	
6,20	6,40	
6,40	6,60	
6,60	6,80	
6,80	7,00	
7,00	7,20	
7,20	7,40	
7,40	7,60	
7,60	7,80	
7,80	8,00	
8,00	8,20	
8,20	8,40	
8,40	8,60	
8,60	8,80	
8,80	9,00	
9,00	9,20	
9,20	9,40	
9,40	9,60	
9,60	9,80	
9,80	10,00	



OBSERVACIONES: Los primeros 40 cm se perforan con corona de widia.

DATOS COMPLEMENTARIOS: Rechazo a los 2,70 m de profundidad.

Castellón, 31 de agosto de 2016




Firmado digitalmente
por NOMBRE ALFONSO
GARCIA JOSE VICENTE -
NIF 29170308Y

Director Técnico

Página 1 de 1

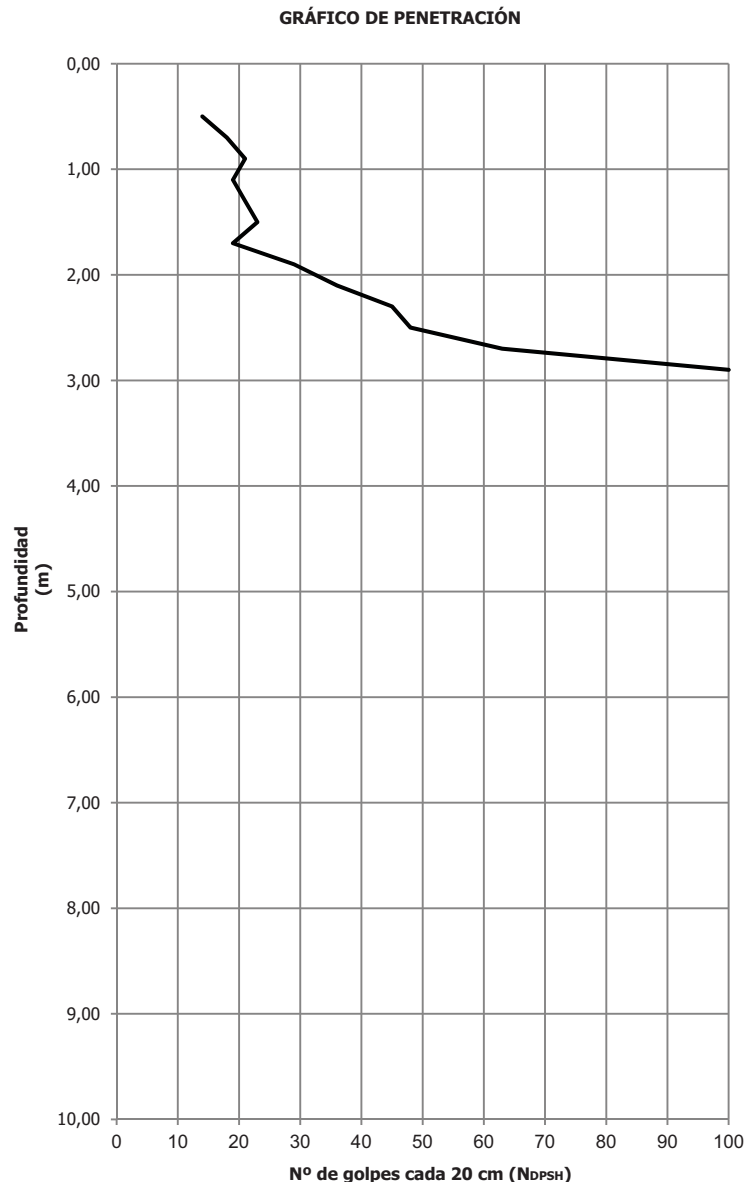
Queda prohibida la reproducción total ó parcial de la presente acta sin la autorización por escrito del laboratorio. Los resultados sólo afectan al punto investigado.
MAESTRAT GLOBAL, S.L. - Paseo Ribalta nº 1 - Entlo. 4 - 12004 Castellón - CIF: B12749305 - Tel.: 964038199 - info@mglobal.es - www.mglobal.es
Laboratorio de ensayos para el control de calidad de la edificación por declaración responsable según Decreto 410/2010 e inscrito en el Registro General del CTE.

ACTA DE ENSAYOS DE GEOTECNIA (GT)

 MAESTRAT GLOBAL, S.L.	Expediente nº: 3403		Acta nº: 246-16		Cod. Muestra: 246		
	Obra:	Maset Blau		Dirección:	Maset Blau		
	Localidad:	Castellón		Provincia:	Castellón		
	Peticionario:	AYUNTAMIENTO DE CASTELLÓN DE LA PLANA		CIF:	P1204000B		
Domicilio:	Plaza Mayor, 2		C.P.:	12001			
Localidad:	Castellón		Provincia:	Castellón			
Penetración dinámica nº:	P-2		Fecha inicio:	08/08/2016	Fecha final:	08/08/2016	
Equipo:	Penetrómetro Tecoinsa		Inclinación:	0°	Cota boca (m):	0,00	
Operador:	Eduardo Ruiz Jiménez		Ayudante:	Virgilio Martínez López		Meteorología:	Soleado
Masa de la maza (kg):	63,50	Altura de caída (mm):	760	Deflexión (%):	0,00	Excentricidad (mm):	0,00
Sección nominal (cm²):	20	Diámetro del cono (mm):	50,5	Tipo de cono:	Perdido	Masa del cono (kg):	0,65
Longitud del varillaje (m):	1,00	Masa del varillaje (kg/m):	6,10	Diámetro del varillaje (mm):	32		

PRUEBA DE PENETRACIÓN DINÁMICA SÚPER PESADA DPSH (UNE-EN ISO 22476-2:2008)

PROFUNDIDAD (m)	GOLPEO N _{DPSH}	PAR (N.m)
0,00	0,20	
0,20	0,40	
0,40	0,60	14
0,60	0,80	18
0,80	1,00	21
1,00	1,20	19
1,20	1,40	21
1,40	1,60	23
1,60	1,80	19
1,80	2,00	29
2,00	2,20	36
2,20	2,40	45
2,40	2,60	48
2,60	2,80	63
2,80	3,00	100
3,00	3,20	
3,20	3,40	
3,40	3,60	
3,60	3,80	
3,80	4,00	
4,00	4,20	
4,20	4,40	
4,40	4,60	
4,60	4,80	
4,80	5,00	
5,00	5,20	
5,20	5,40	
5,40	5,60	
5,60	5,80	
5,80	6,00	
6,00	6,20	
6,20	6,40	
6,40	6,60	
6,60	6,80	
6,80	7,00	
7,00	7,20	
7,20	7,40	
7,40	7,60	
7,60	7,80	
7,80	8,00	
8,00	8,20	
8,20	8,40	
8,40	8,60	
8,60	8,80	
8,80	9,00	
9,00	9,20	
9,20	9,40	
9,40	9,60	
9,60	9,80	
9,80	10,00	



OBSERVACIONES: Los primeros 40 cm se perforan con corona de widia.

DATOS COMPLEMENTARIOS: Rechazo a los 2,90 m de profundidad.

Castellón, 31 de agosto de 2016



Firmado digitalmente
por NOMBRE
ALFONSO GARCIA
JOSE VICENTE - NIF
29170308Y

Director Técnico

Página 1 de 1

Queda prohibida la reproducción total ó parcial de la presente acta sin la autorización por escrito del laboratorio. Los resultados sólo afectan al punto investigado.
MAESTRAT GLOBAL, S.L. - Paseo Ribalta nº 1 - Entlo. 4 - 12004 Castellón - CIF: B12749305 - Tel.: 964038199 - info@mglobal.es - www.mglobal.es
Laboratorio de ensayos para el control de calidad de la edificación por declaración responsable según Decreto 410/2010 e inscrito en el Registro General del CTE.



MAESTRAT GLOBAL, S.L.

ACTAS DE ENSAYOS DE LABORATORIO

PETICIONARIO: MAESTRAT GLOBAL S.L.	REFERENCIA OBRA: 30216064
DIRECCIÓN: Pº Ribalta, nº 1-Entlo. 4.	
OBRA: Maset Blau (Castellón) Exp. 3403	

CÓDIGO MUESTRA O ACTIVIDAD: 812/16	ALBARÁN Nº: 014642
FECHA TOMA: 16/08/2016	FECHA REGISTRO: 16/08/2016
MODALIDAD DE CONTROL:	MODALIDAD DE MUESTREO: MP
MATERIAL DE LA MUESTRA: Suelo	
DESCRIPCIÓN Y OTROS:	

CÓDIGO ACTA: 16/1054	FECHA ACTA: 31/08/2016
-----------------------------	-------------------------------

PROCEDENCIA: S-1 M.Alterada 0,30-0,50 Mts
LOCALIZACIÓN:
DATOS COMPLEMENTARIOS:

FECHA INICIO ENSAYOS: 30/08/2016	FECHA FIN ENSAYOS: 31/08/2016
---	--------------------------------------

Contenido de sulfatos (agresividad de suelos). UNE 83963:08		
Valor medio sulfatos solubles de un suelo	mg/kg	84,4
LVL-GTL-SG-7555H (Rev. 2)		

Los resultados reflejados en este Acta solo afectan a la muestra ensayada. Prohibida la reproducción total o parcial de este documento sin la autorización escrita de GEOCISA

RESPONSABLE TÉCNICO

DOCUMENTO
ELECTRÓNICO
FIRMADO

Fdo.: Alicia Gómez Belver**Quart de Poblet, 31 de agosto de 2016****DIRECTOR TÉCNICO**

DOCUMENTO
ELECTRÓNICO
FIRMADO

Fdo.: Ana M. García Puerto

DECLARACIÓN RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN SEGÚN EL R.D. 410/2010 DE 31 DE MARZO PRESENTADA EL 23 DE MARZO DE 2011 EN EL REGISTRO GENERAL DEL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN.

PETICIONARIO: MAESTRAT GLOBAL S.L.	REFERENCIA OBRA: 30216064
DIRECCIÓN: Pº Ribalta, nº 1-Entlo. 4.	
OBRA: Maset Blau (Castellón) Exp. 3403	

CÓDIGO MUESTRA O ACTIVIDAD: 813/16	ALBARÁN Nº: 014642
FECHA TOMA: 16/08/2016	FECHA REGISTRO: 16/08/2016
MODALIDAD DE CONTROL:	MODALIDAD DE MUESTREO: MP
MATERIAL DE LA MUESTRA: Suelo	
DESCRIPCIÓN Y OTROS:	

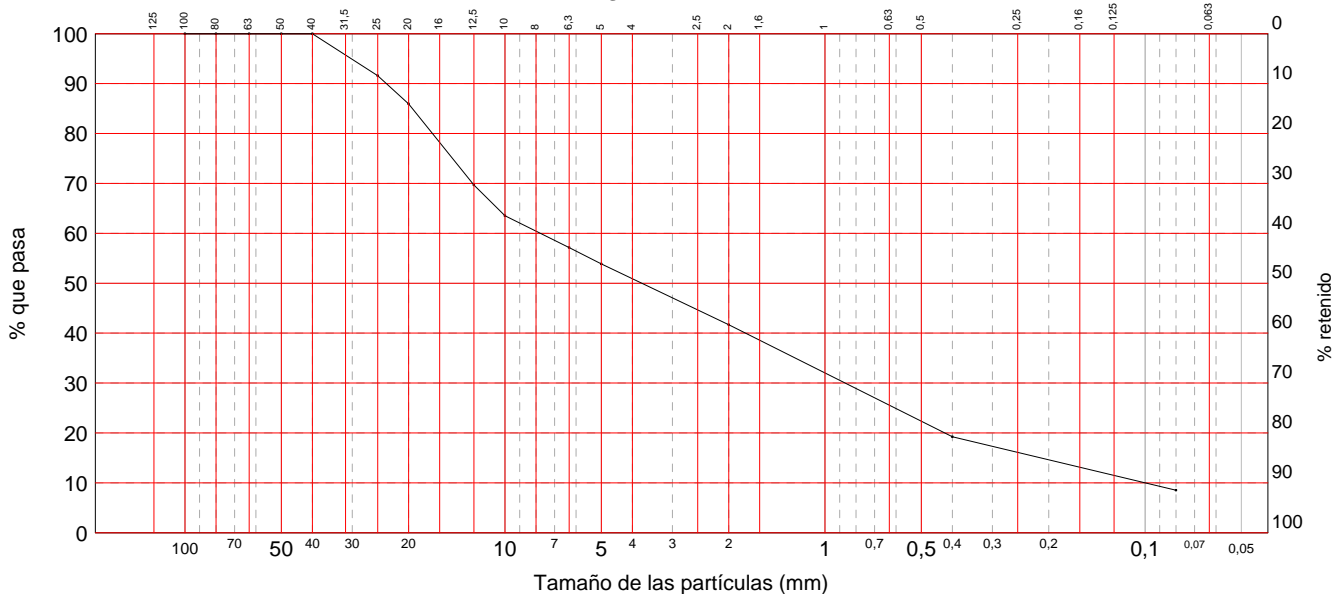
CÓDIGO ACTA: 16/1055	FECHA ACTA: 31/08/2016
-----------------------------	-------------------------------

PROCEDENCIA: S-1 SPT 2,00-2,40 Mts
LOCALIZACIÓN:
DATOS COMPLEMENTARIOS:

FECHA INICIO ENSAYOS: 16/08/2016	FECHA FIN ENSAYOS: 17/08/2016
---	--------------------------------------

Análisis granulométrico de suelos por tamizado. UNE 103-101-95														
Tamiz (mm)	100	80	63	50	40	25	20	12,5	10	6,3	5	2	0,4	0,08
Pasa (%)	100	100	100	100	100	92	86	70	64	57	54	42	19	8,5

Curva granulométrica



RESPONSABLE TÉCNICO

DOCUMENTO
ELECTRÓNICO
FIRMADO

Fdo.: **Ana M. García Puerto**

Quart de Poblet, 31 de agosto de 2016

DIRECTOR TÉCNICO

DOCUMENTO
ELECTRÓNICO
FIRMADO

Fdo.: **Ana M. García Puerto**

DECLARACIÓN RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN SEGÚN EL R.D. 410/2010 DE 31 DE MARZO PRESENTADA EL 23 DE MARZO DE 2011 EN EL REGISTRO GENERAL DEL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN.

PETICIONARIO: MAESTRAT GLOBAL S.L.	REFERENCIA OBRA: 30216064
DIRECCIÓN: Pº Ribalta, nº 1-Entlo. 4.	
OBRA: Maset Blau (Castellón) Exp. 3403	

CÓDIGO MUESTRA O ACTIVIDAD: 813/16	ALBARÁN Nº: 014642
FECHA TOMA: 16/08/2016	FECHA REGISTRO: 16/08/2016
MODALIDAD DE CONTROL:	MODALIDAD DE MUESTREO: MP
MATERIAL DE LA MUESTRA: Suelo	
DESCRIPCIÓN Y OTROS:	

CÓDIGO ACTA: 16/1055	FECHA ACTA: 31/08/2016
-----------------------------	-------------------------------

PROCEDENCIA: S-1 SPT 2,00-2,40 Mts
LOCALIZACIÓN:
DATOS COMPLEMENTARIOS:

FECHA INICIO ENSAYOS: 16/08/2016	FECHA FIN ENSAYOS: 17/08/2016
---	--------------------------------------

Límites de Atterberg. UNE 103-103:94 y UNE 103-104:93	
Límite líquido	N.P.
Límite plástico	N.P.
Índice de plasticidad	N.P.
LVL-VSG-ARA-4 (Rev. 2)	

Los resultados reflejados en este Acta solo afectan a la muestra ensayada. Prohibida la reproducción total o parcial de este documento sin la autorización escrita de GEOCISA

RESPONSABLE TÉCNICO

DOCUMENTO
ELECTRÓNICO
FIRMADO

Fdo.: **Ana M. García Puerto****Quart de Poblet, 31 de agosto de 2016****DIRECTOR TÉCNICO**

DOCUMENTO
ELECTRÓNICO
FIRMADO

Fdo.: **Ana M. García Puerto**

DECLARACIÓN RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN SEGÚN EL R.D. 410/2010 DE 31 DE MARZO PRESENTADA EL 23 DE MARZO DE 2011 EN EL REGISTRO GENERAL DEL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN.



MAESTRAT GLOBAL, S.L.


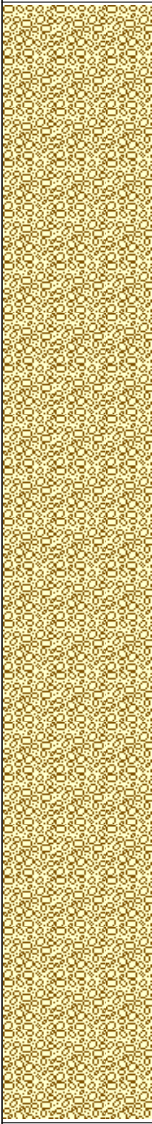

PERFILES ESTRATIGRÁFICOS DE LOS SONDEOS

MAESTRAT GLOBAL, S.L.

Paseo Ribalta nº 1 - Entlo. 4 - 12004 Castellón - CIF: B12749305

Tel.: 964038199 - info@mglobal.es - www.mglobal.es

Ciente: AYTO. DE CASTELLÓN DE LA PLANA	Dirección: Maset Blau	Sondeo Nº: S-1	Página: 1 de 1
Obra: Maset Blau	Población: Castellón	Expediente Nº: 3403	Fecha: Septiembre / 2016

Escala	Litología	Descripción	Cota	Muestras	Nº muestra (Golpeo N30)	Nivel freático	Casagrande	Agresividad EHE
0.50		NIVEL I: HORMIGÓN (30 cm; subnivel IA), RELLENOS ANTRÓPICOS constituidos por gravas y bolos (20 cm; subnivel IB) y antiguo TERRENO VEGETAL (70 cm; subnivel IC).	1.20				Nula 0.30	
1.00								
1.50		NIVEL II: GRAVAS ARENOSAS, algo limosas. Compacidad media a muy densa.						
2.00				2.00	SPT-1 (R) 2.00		GP-GM 2.00	
2.50				2.40				
3.00								
3.50								
4.00				4.00	SPT-2 (33) 4.00			
4.50				4.60				
5.00								
5.50			5.80					
6.00		NIVEL III: LIMOS ARCILLOSOS con alguna grava dispersa. Color marrón anaranjado. Consistencia firme.	6.60	6.00	SPT-3 (11) 6.00			
				6.60				



MAESTRAT GLOBAL, S.L.

REPORTAJE FOTOGRÁFICO





Sondeo S-1: De 0,00 a 2,70 m



Sondeo S-1: De 2,70 a 5,60 m



Sondeo S-1: De 5,60 a 6,60 m



MAESTRAT GLOBAL, S.L.

CÁLCULOS

a) CARGA DE HUNDIMIENTO

La determinación analítica de la presión vertical de hundimiento se puede efectuar a partir de la siguiente expresión analítica incluida en el Código Técnico de Edificación:

$$q_h = c_K \cdot N_c \cdot d_c \cdot s_c \cdot i_c \cdot t_c + q_{0K} \cdot N_q \cdot d_q \cdot s_q \cdot i_q \cdot t_q + \frac{1}{2} \cdot B^* \cdot \gamma_K \cdot N_\gamma \cdot d_\gamma \cdot s_\gamma \cdot i_\gamma \cdot t_\gamma$$

Donde:

- q_h = Presión vertical de hundimiento.
- q_{0K} = Sobrecarga equivalente actuante al nivel del plano de cimentación, en el entorno del cimiento.
- c_K = Cohesión característica del terreno.
- γ_K = Peso específico característico del terreno por debajo de la base de la cimentación.
- B^* = Ancho equivalente del cimiento.
- N_q, N_c, N_γ = Factores de capacidad de carga, adimensionales y dependientes únicamente del ángulo de rozamiento interno característico del terreno ϕ_K .
- d_q, d_c, d_γ = Coeficientes correctores de influencia para considerar la resistencia al corte del terreno situado por encima y alrededor de la base del cimiento.
- s_q, s_c, s_γ = Coeficientes correctores de influencia para considerar la forma en planta del cimiento.
- i_q, i_c, i_γ = Coeficientes correctores de influencia para considerar el efecto de la inclinación de la resultante de las acciones con respecto a la vertical.
- t_q, t_c, t_γ = Coeficientes correctores de influencia para considerar la proximidad del cimiento a un talud.

Los parámetros c_K y ϕ_K que se usan en los cálculos representan la resistencia del terreno ubicado hasta una profundidad, medida desde el plano de apoyo de la cimentación, del orden de vez a vez y media el ancho de cimentación.

En terrenos de naturaleza cohesiva, la presión de hundimiento puede expresarse en términos de tensiones totales, en cuyo caso la resistencia al corte del terreno viene representada por un ángulo de rozamiento $\phi_K = 0$ y una resistencia al corte sin drenaje $c_K = c_u$. Los factores de capacidad de carga para esta situación son: $N_c = 5,14$, $N_q = 1$ y $N_\gamma = 0$.

Cuando el terreno bajo la cimentación esté estratificado horizontalmente, se podrán suponer los siguientes parámetros equivalentes:

$$\gamma_{eq} = \frac{1}{H} \sum \gamma_i \cdot h_i$$

$$c_{eq} = \frac{1}{H} \sum c_i \cdot h_i$$

$$\ln(\operatorname{tg} \phi_{eq}) = \frac{1}{H} \sum h_i \cdot \ln(\operatorname{tg} \phi_i)$$

Donde:

- h_i = Espesor de cada estrato bajo la cimentación
- γ_i, c_i, ϕ_i = Parámetros correspondientes a cada estrato.
- H = Profundidad de la zona de afección, comprendida entre B^* y $3B^*$.

b) TENSIÓN ADMISIBLE FRENTE A LA ROTURA

La tensión admisible por rotura se obtiene aplicando un coeficiente de seguridad de 3 a la presión de hundimiento:

$$q_{h adm} = \frac{q_h}{3}$$

c) ASIENTOS

1. Método elástico

Cimentaciones rígidas

La fórmula utilizada para calcular el asiento de una cimentación superficial rígida tal que la relación $L/B \leq 5$ es:

$$s = \frac{p_{v \text{ neta}} \cdot \sqrt{B \cdot L} \cdot (1 - \nu^2)}{1,25 \cdot E}$$

Donde:

- s = Asiento.
- $p_{v \text{ neta}}$ = Presión vertical neta que actúa sobre el terreno.
- B = Lado de la zapata.
- L = Longitud de la zapata.
- ν = Módulo de Poisson.
- E = Módulo de elasticidad.

Adoptamos como tramo potencialmente compresible el afectado por el bulbo de presiones que se originará bajo la cota de cimentación, considerando significativo dicho bulbo hasta aquella profundidad a la cual se alcance el 10% de la presión vertical neta. Para zapatas aisladas esta profundidad es de 2 veces su anchura o menor dimensión.

Cimentaciones flexibles

La fórmula utilizada para calcular el asiento de una cimentación superficial flexible es:

$$s = \frac{2 \cdot R \cdot p_{v \text{ neta}} \cdot (1 - \nu^2)}{\pi \cdot E}$$

Donde:

- s = Asiento máximo bajo el centro.
- $p_{v \text{ neta}}$ = Presión vertical neta que actúa sobre el terreno.
- $R = B \cdot \operatorname{argsh}(L/B) + L \cdot \operatorname{argsh}(B/L)$
- B = Lado de la zapata.
- L = Longitud de la zapata.
- ν = Módulo de Poisson.
- E = Módulo de elasticidad.

En zapatas corridas adoptamos como tramo potencialmente compresible el afectado por el bulbo de presiones que se originará bajo la cota de cimentación, considerando significativo dicho bulbo hasta una profundidad de 3,5-4 veces la anchura o menor dimensión de la zapata corrida.

En losas adoptamos como tramo potencialmente compresible el afectado por el bulbo de presiones que se originará bajo la cota de cimentación, considerando significativo dicho bulbo hasta una profundidad igual a 1,5 veces el ancho de la losa.

Todas estas fórmulas están pensadas para terrenos homogéneos, por lo que su uso en terrenos heterogéneos se hace después de calcular el valor medio equivalente del módulo de elasticidad:

$$E = \frac{\sum \Delta\sigma_i \cdot h_i}{\sum \left(\frac{\Delta\sigma_i}{E_i} \right) \cdot h_i}$$

Donde:

- E = Módulo de elasticidad medio equivalente.
- E_i = Módulo de elasticidad del estrato i .
- h_i = Espesor del estrato i .
- $\Delta\sigma_i$ = Incremento de la presión vertical total, en el centro del estrato i , en la vertical del centro de la cimentación, creado por la carga aplicada sobre la misma.

Por otra parte, como módulo de Poisson equivalente se toma el valor de la media ponderada:

$$\nu = \frac{\sum \nu_i \cdot \Delta\sigma_i \cdot h_i}{\sum \Delta\sigma_i \cdot h_i}$$

Los asientos se han calculado a partir de los valores de los módulos de deformación con drenaje o a largo plazo (E') obtenidos a partir de diferentes correlaciones empíricas.

En cimentaciones flotantes puras ó totalmente compensadas, al tratarse de un escalón de recarga, los módulos de elasticidad se multiplican por un valor medio de 3 para los suelos granulares y de 7,5 para los suelos cohesivos.

2. Método de Burland y Burbidge

El cálculo de asientos en terrenos granulares (contenido en finos inferior al 35% ó limos sin cohesión, según el Código Técnico de Edificación) se puede realizar mediante el método propuesto por Burland y Burbidge:

$$s = f_l \cdot f_s \cdot q'_b \cdot B^{0,7} \cdot I_c$$

Donde:

- s = Asiento medio al final de la construcción, en mm.
- f_l = Factor de corrección que permite considerar la existencia de una capa rígida por debajo de la cimentación a una profundidad H_s :

- $f_l = 1$ si $Z_l \leq H_s$
- $f_l = \frac{H_s}{Z_l} \cdot \left(2 - \frac{H_s}{Z_l} \right)$ si $Z_l > H_s$

donde Z_l es la profundidad de influencia bajo la cimentación dentro de la cual se produce el 75% del asiento:

$$Z_l = B^{0,75}$$

- f_s = Coeficiente dependiente de las dimensiones de la cimentación directa rectangular:

$$f_s = \left(\frac{1,25 \cdot \frac{L}{B}}{\frac{L}{B} + 0,25} \right)^2$$

- L, B = Dimensiones de la cimentación rectangular, en m.
- I_c = Índice de compresibilidad:

$$I_c = \frac{1,71}{N_{med}^{1,4}}$$

- N_{med} = Valor promedio del índice $N_{SP\Gamma}$ en la zona de influencia Z_l bajo la zapata ó losa.
- q'_b = Presión efectiva bruta aplicada en la base de cimentación, en kPa:

- $q'_b = p'_v - \frac{2}{3} \cdot p'_o$ cuando $p'_v > p'_o$
- $q'_b = \frac{1}{3} \cdot p'_v$ cuando $p'_v \leq p'_o$

- p'_v = Presión efectiva vertical media.

- p'_0 = Presión efectiva vertical al nivel de cimentación antes de cargar, debida al peso de las tierras extraídas.

d) TENSIÓN ADMISIBLE EN SUELOS GRANULARES

Cuando la superficie del terreno es marcadamente horizontal (pendiente inferior al 10%), la inclinación con la vertical de la resultante de las acciones es menor del 10% y se admite la producción de asientos de hasta 2,5 cm, la presión vertical admisible en suelos granulares (contenido en finos inferior al 35% ó limos sin cohesión, según el Código Técnico de Edificación) puede evaluarse mediante las siguientes expresiones:

$$1. \text{ Para } B < 1,20 \text{ m: } p_{adm} = 12 \cdot N \cdot f_D \quad (\text{kPa})$$

$$2. \text{ Para } B \geq 1,20 \text{ m: } p_{adm} = 8 \cdot N \cdot f_D \cdot f_B \quad (\text{kPa})$$

Donde:

- N = Valor medio del índice N_{SPT} en una zona comprendida entre un plano situado a $0,5 \cdot B$ por encima de la base de cimentación y otro situado a una distancia mínima $2 \cdot B$ bajo la misma.
- f_D = Factor de corrección adimensional que tiene en cuenta la profundidad de cimentación D :

$$f_D = \left(1 + \frac{D}{3 \cdot B} \right) \leq 1,3$$

- f_B = Factor de corrección adimensional que tiene en cuenta el ancho de la cimentación B :

$$f_B = \left(\frac{B + 0,3}{B} \right)^2$$

Estas fórmulas llevan implícito un coeficiente de seguridad frente al hundimiento cuyo valor es 3.

e) TENSIÓN ADMISIBLE EN ROCAS

En rocas con $q_u \geq 1 \text{ MPa}$, $RQD \geq 10\%$ y grado de meteorización igual ó inferior a III, se puede determinar la presión vertical admisible mediante la siguiente expresión:

$$p_{adm} = \alpha_1 \cdot \alpha_2 \cdot \alpha_3 \cdot q_u^{1/2}$$

Donde:

- α_1 = Factor adimensional que depende del tipo de roca. En caso de duda se toma $\alpha_1 = 0,4$.

GRUPO N.º	NOMBRE GENÉRICO	EJEMPLOS	α_1
1	Rocas carbonatadas con estructura bien desarrollada	<ul style="list-style-type: none"> • Calizas, dolomías y mármoles puros • Calcarenitas de baja porosidad 	1,0
2	Rocas ígneas y rocas metamórficas (*)	<ul style="list-style-type: none"> • Granitos, cuarcitas • Andesitas, riolitas • Pizarras, esquistos y gneises (esquistosidad subhorizontal) 	0,8
3	Rocas sedimentarias (**) y algunas metamórficas	<ul style="list-style-type: none"> • Calizas margosas, argilitas, limolitas, areniscas y conglomerados • Pizarras y esquistos (esquistosidad verticalizada) • Yesos 	0,6
4	Rocas poco soldadas	<ul style="list-style-type: none"> • Areniscas, limolitas y conglomerados poco cementados • Margas 	0,4

(*) A excepción de las indicadas en los grupos 1 y 3.
 (**) A excepción de las indicadas en los grupos 1 y 4.

- α_2 = Factor adimensional que depende del grado de meteorización de la roca.
 - Grado de meteorización I (roca sana ó fresca): $\alpha_2 = 1,0$.
 - Grado de meteorización II (roca ligeramente meteorizada): $\alpha_2 = 0,7$.
 - Grado de meteorización III (roca moderadamente meteorizada): $\alpha_2 = 0,5$.
- α_3 = Factor adimensional que depende del espaciamiento entre diaclasas:

$$\alpha_3 = [RQD(\%) / 100]^{1/2}$$

- q_u = Valor representativo de la resistencia a compresión simple de la matriz rocosa en la zona de espesor $1,5 \cdot B$ bajo el plano de cimentación.

f) CORRELACIONES GEOTÉCNICAS

1. Correlación entre los ensayos de penetración DPSH y SPT (varios autores)

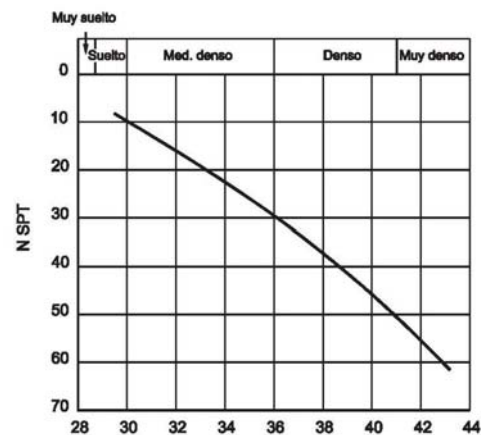
- Suelos granulares: $N_{SPT} = 2,25 \cdot N_{DPSH}^{0,86}$ $5 \leq N_{DPSH} \leq 50$
- Suelos cohesivos: $N_{SPT} = 2,1 \cdot N_{DPSH}^{0,9}$ $5 \leq N_{DPSH} \leq 50$
- Suelos arcillosos blandos: $N_{SPT} = 13 \cdot \log(N_{DPSH}) - 2$ $2 \leq N_{DPSH} \leq 11$

2. Correlación entre N_{SPT} y la resistencia al corte sin drenaje c_u (Terzaghi and Peck, 1967)

$$c_u = 6,25 \cdot N_{SPT} \quad (\text{kPa})$$

3. Correlación entre N_{SPT} y el ángulo de rozamiento interno ϕ en suelos granulares (CTE; Wolf, 1989)

$$\phi = 27,1 + 0,3 \cdot N_{SPT} - 0,00054 \cdot N_{SPT}^2$$



4. Correlación entre N_{SPT} , la cohesión c y el ángulo de rozamiento interno ϕ en suelos mixtos cohesivos-granulares

$$\phi = 5,35 \cdot \ln(N_{SPT}) + 14,44$$

$$c = 0,22 \cdot \ln(N_{SPT}) - 0,40 \quad (\text{kPa})$$

5. Correlación entre c_u y el módulo de deformación con drenaje E' en suelos cohesivos (Stroud, 1975)

I.P. (%)	E' / c_u
10-20	270
20-30	200
30-40	150
40-50	130
50-60	110

6. Correlaciones entre N_{SPT} y el módulo de deformación con drenaje E' (Bowles, 1988)

- Arenas arcillosas: $E' = 320 \cdot (N_{SPT} + 15)$ (kPa)
- Limos, limos arenosos y limos arcillosos: $E' = 300 \cdot (N_{SPT} + 6)$ (kPa)
- Arenas y arenas limosas saturadas: $E' = 250 \cdot (N_{SPT} + 15)$ (kPa)
- Arenas y arenas limosas: $E' = 500 \cdot (N_{SPT} + 15)$ (kPa)
- Gravas arenosas: $E' = 1.200 \cdot (N_{SPT} + 6)$ (kPa)

7. Algunas características elementales de las rocas sanas (*) y de los suelos

	Rocas	Peso Específico (kN/m ³)	Resistencia a Compresión Simple de los Fragmentos Sanos (MPa)	Módulo de Deformación (MPa)	
Duras	ÍGNEAS METAMÓRFICAS Gneis, Cuarcitas SEDIMENTARIAS Areniscas bien cementadas, algunas calizas y dolomías más compactas	26	100	MASIVAS	50.000
				DIACLASADAS	20.000
				MUY DIACLASADAS	10.000
Medias	METAMÓRFICAS Esquistos y pizarras SEDIMENTARIAS Excepto margas, areniscas, y conglomerados poco cementados	24	50	MASIVAS	20.000
				DIACLASADAS	10.000
				MUY DIACLASADAS	5.000
Blandas	SEDIMENTARIAS Excepto margas, areniscas, y conglomerados poco cementados	22	20	MASIVAS	5.000
				DIACLASADAS	2.000
				MUY DIACLASADAS	1.000

Peso específico: El dato indicado puede variar ± 2 kN/m³ o incluso más en algunas rocas, particularmente si existen minerales pesados (piritas, por ejemplo).

Resistencia: Este dato puede oscilar entre menos de la mitad y más del doble del indicado.

Módulo de deformación: Se refiere al módulo de deformación equivalente del macizo cuando se cargan áreas de dimensiones superiores al metro cuadrado. El valor del módulo puede variar entre amplios límites; pueden darse valores tres veces mayores o menores que los indicados. El módulo de Poisson puede suponerse igual a 0,2 para las rocas más duras, 0,25 para las medias y 0,3 para las blandas.

(*) Una alteración moderada de la roca puede reducir los módulos de deformación un orden de magnitud. Una alteración fuerte hace que el macizo rocoso se comporte como el suelo producto de la alteración.



	Tipo de suelos	Consistencia	Índice de poros ⁽²⁾	Resis. al corte sin drenaje ⁽⁶⁾ (kPa)	Resistencia con drenaje C (kPa) (ϕ^0)		Módulo de deformación ⁽⁵⁾ drenado (MPa)	Coefficiente de permeabilidad ⁽³⁾ (cm/s)
Suelos cohesivos	Limos de granulometría uniforme con algo de arena y arcilla	Dura o firme	0,40	100	50	30	40	10 ⁻⁶
		Media	0,60	60	20	25	15	
		Blanda	0,80	20	10	20	7	
		Muy blanda	I	10	0	18	2	
	Arcilla y limos arcillosos. Pueden contener gravas y/o arenas en proporciones menores del 70%	Dura o firme	0,35	>100	50	28	50	10 ⁻⁸
		Media	0,50	80	20	23	20	
		Blanda	0,70	40	10	19	5	
		Muy blanda	I	20	0	15	1	

Los suelos con contenidos apreciables de materia orgánica tienen características mecánicas mucho más pobres que las indicadas en esta tabla.

- (1) Los suelos calcáreos, particularmente los conchíferos o coralinos, pueden tener ángulos de rozamiento claramente más bajos, en particular para presiones altas (cargas de hundimiento por punta de pilotes).
- (2) Para calcular pesos específicos puede utilizarse un peso específico relativo de las partículas igual a 2,7.
- (3) Los coeficientes de permeabilidad indicados son únicamente un valor típico. Suelos que obedecen a una misma descripción preliminar pueden tener permeabilidades dos e incluso tres ordenes de magnitud diferentes a los indicados.
- (4) El contenido en finos se refiere al porcentaje que pasa por el tamiz 0,008 UNE.
- (5) El módulo de Poisson puede tomarse entre 0,30 para los suelos densos y 0,40 para los más flojos o blandos.
- (6) La resistencia al corte sin drenaje de suelos arcillosos normalmente consolidados depende de la presión vertical efectiva. Ver 2.2.8.3.

TABLA 3.2. COEFICIENTE F_r

DURACIÓN	F_r
Obras donde los micropilotes tienen una función estructural de duración inferior o igual a seis (6) meses	1,45
Obras donde los micropilotes tienen una función estructural de duración superior a seis (6) meses	1,65

La figura 3.3 relaciona el rozamiento unitario límite por fuste $r_{f,lim}$, con una serie de parámetros geotécnicos representativos como el índice N del ensayo SPT en terrenos granulares, la resistencia a compresión simple en los terrenos cohesivos q_u , o la presión límite del terreno en el ensayo presiométrico P_{lim} . Aunque en abscisas se usa una escala doble, ha de entenderse como una facilidad adicional para la obtención del rozamiento unitario límite por fuste $r_{f,lim}$, pero nunca como correlación entre las variables indicadas en dichos ejes paralelos.

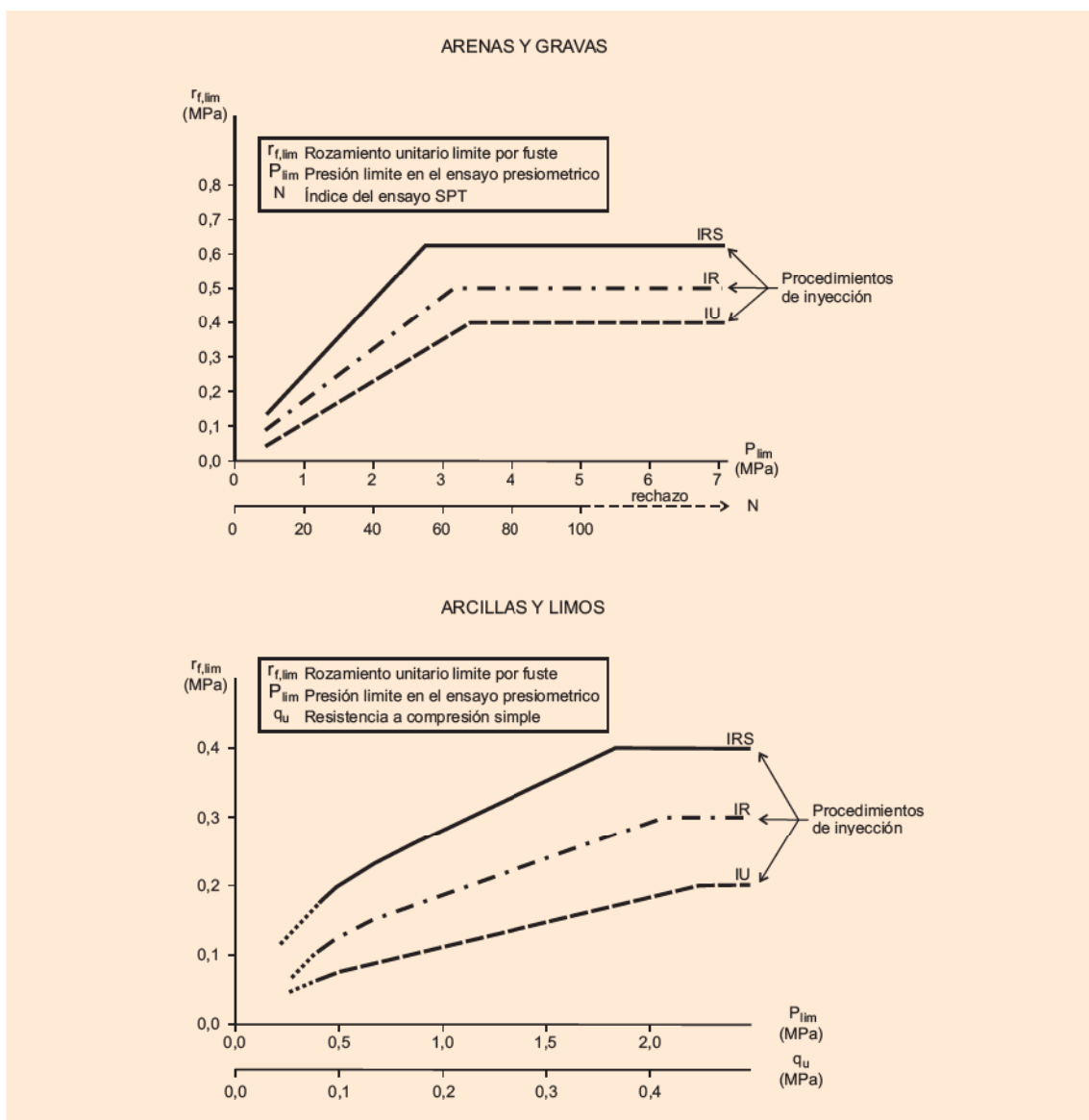


FIGURA 3.3. ROZAMIENTO UNITARIO LÍMITE POR FUSTE