

DILIGENCIA: La pongo yo, el Titular del Órgano de Apoyo a JGL para hacer constar que la presente documentación consta de 157 páginas y fue aprobada en sesión celebrada por la Junta de Gobierno Local de 23 de mayo de 2022.

Proyecto de Urbanización del Sector URP-NG-16 "El Ancon" del P.G.O.U. de Marbella
Expediente: H-2435-15

ANEJO Nº2: MOVIMIENTO DE TIERRAS

1.- OBJETO

En este anejo se muestran los resultados obtenidos para cubicar los movimientos de tierra necesarios para la formación de los viales. Para obtener la sub-rasante de los distintos viales sobre la cual se extenderá el firme, será necesario realizar un conjunto de movimientos de tierras que se traducirán en el terreno en desmontes y terraplenes.

La información de partida se basa fundamentalmente en el levantamiento topográfico de la zona de actuación realizado en el marco del presente proyecto.

2.- BASES DE PARTIDA PARA LA CUBICACIÓN DE LOS MOVIMIENTOS DE TIERRAS

Para la cubicación de los movimientos de tierra la información de partida es el levantamiento topográfico de la zona de actuación, realizado en el marco del presente proyecto.

El estudio geotécnico realizado sobre la parcela, a que se adjunta como Anejo 3, concluye que los materiales detectados en las calicatas realizadas pueden ser clasificados como suelos tolerables, según el PG-3, con un CBR de cálculo característico de dichos suelos del orden de 3.

Por tanto el estudio geotécnico propone una mejora del terreno natural compuesta de 100 cm de suelo adecuado (CBR \geq 7) combinada con una sección de firme tipo flexible, suficiente para todos los viales de la urbanización, considerando un tráfico T41 Ligero Alto.

Sin embargo, con motivo de que los datos y cálculos del estudio geotécnico son reconocimientos puntuales de la parcela, es preciso que al inicio de los movimientos de tierra y antes de proceder a la realización de las explanaciones, la dirección de obra realice la inspección visual y las pruebas oportunas para corroborar los siguientes aspectos del estudio geotécnico:

- Que el terreno de apoyo se corresponde con las previsiones del estudio geotécnico.
- Que el nivel freático y las condiciones hidrogeológicas se ajustan a las previstas.
- Que la resistencia y humedad del terreno al nivel de apoyo coinciden con las definidas.
- Que no se detectan defectos evidentes tales como blandones, rellenos, etc.
- Que el agua y el terreno no son agresivos para los materiales del firme y estructuras proyectadas.

Por otro lado, la sección tipo adoptada en cada uno de los viales es la geometría en planta de la misma, con las pendientes que aparecen definidas en los perfiles longitudinales correspondientes.

Por tanto, para obtener la sub-rasante de los distintos viales sobre la cual se extenderá el firme será necesario realizar un conjunto de movimientos de tierras que se traducirán en el terreno en desmontes y terraplenes.

Previamente a estos movimientos será necesario proceder al desbroce de las superficies afectadas y retirar los suelos edáficos y restos antrópicos existentes.

Los taludes empleados en los movimientos de tierra serán 3/2 tanto para desmontes como para terraplenes.



Anejos – Tomo 1.

13

ÁMBITO- PREFIJO	CSV	FECHA Y HORA DEL DOCUMENTO
GEISER	GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1	08/04/2022 12:18:55 Horario peninsular
Nº registro	DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN	Validez del documento
REGAGE22e00012376497	https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida	Original
GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1		

3.- MOVIMIENTO DE TIERRAS PARA LA EJECUCIÓN DE LOS VIALES

Se ha realizado una cubicación de los movimientos de tierra a realizar (rellenos-desmontes) en cada uno de los viales, conforme a las rasantes definidas en los planos de perfiles longitudinales, así como a los taludes establecidos.

A continuación, se adjuntan las tablas correspondientes al movimiento de tierras para cada uno de los viales.

VIAL A						
P.K.	Sup.Des.	Sup.Ter.	Sup.Veg.	Vol.Des.	Vol.Ter.	Vol.Veg.
0	16,326	0	0	0	0	0
				147,209	0	0
10	13,791	0	0	147,209	0	0
				170,199	0	0
20	20,141	0	0	317,408	0	0
				209,366	0	0
30	21,732	0	0	526,774	0	0
				231,677	0	0
40	24,737	0	0	758,451	0	0
				268,766	0	0
50	27,016	0	0	1027,217	0	0
				279,154	0	0
60	28,815	0	0	1306,371	0	0
				285,366	0	0
70	28,259	0	0	1591,737	0	0
				273,968	0	0
80	26,535	0	0	1865,705	0	0
				263,689	0	0
90	26,203	0	0	2129,394	0	0
				273,967	0	0
100	28,591	0	0	2403,361	0	0
				277,497	0	0
110	26,909	0	0	2680,858	0	0
				238,958	0	0
120	20,852	0	0	2919,816	0	0
				177,362	0	0
130	14,62	0	0	3097,178	0	0
				155,972	0	0
140	16,574	0	0	3253,15	0	0
				182,065	0	0
150	19,839	0	0	3435,215	0	0
				227,18	0	0
160	25,597	0	0	3662,395	0	0
				254,763	0	0
170	25,355	0	0	3917,158	0	0
				238,693	0	0
180	22,383	0	0	4155,851	0	0
				218,303	0	0
190	21,277	0	0	4374,154	0	0
				217,323	0	0
200	22,187	0	0	4591,477	0	0
				231,526	0	0
210	23,675	0	0	4823,003	0	0
				233,464	0	0
220	23,018	0	0	5056,467	0	0
				242,452	0	0
230	24,767	0	0	5298,919	0	0
				192,243	0	0
237,344	27,587	0	0	5491,162	0	0



Anejos – Tomo 1.

14

ÁMBITO- PREFIJO

GEISER

Nº registro

REGAGE22e00012376497

CSV

GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1

DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN

<https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida>

FECHA Y HORA DEL DOCUMENTO

08/04/2022 12:18:55 Horario peninsular

Validez del documento

Original



GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1



Hacienda electrónica
local y provincial
DIPUTACIÓN DE MÁLAGA

FIRMANTE

ANTONIO DIAZ ARROYO (TITULAR)

CÓDIGO CSV

c57bdadca6d37439206111e537632dbadf4fa5d5

URL DE VALIDACIÓN

<https://sede.malaga.es/marbella>

NIF/CIF

****065**

FECHA Y HORA

17/06/2022 15:39:41 CET

VIAL B1						
P.K.	Sup.Des.	Sup.Ter.	Sup.Veg.	Vol.Des.	Vol.Ter.	Vol.Veg.
0	39,951	5,928	0	0	0	0
				389,868	29,639	0
10	38,002	0	0	389,868	0	0
				71,432	0	0
20	17,139	0	0	461,300	0	0
				185,628	0	0
30	19,986	0	0	646,928	0	0
				192,126	0	0
40	18,439	0	0	839,054	0	0
				163,242	0	0
50	14,209	0	0	1002,296	0	0
				214,382	0	0
60	28,667	5,928	0	1216,678	29,639	0

VIAL B2						
P.K.	Sup.Des.	Sup.Ter.	Sup.Veg.	Vol.Des.	Vol.Ter.	Vol.Veg.
0	56,323	0	0	474,025	0	0
				352,673	0	0
10	38,482	0	0	826,698	0	0
				302,937	0	0
20	32,053	0	0	1129,635	0	0
				302,937	0	0
30	28,535	0	0	1432,572	0	0
				273,348	0	0
40	26,135	0	0	1705,92	0	0
				258,575	0	0
50	25,58	0	0	1964,495	0	0
				249,037	0	0
60	24,227	0	0	2213,532	0	0
				210,101	0	0
70	17,793	0	0	2423,633	0	0
				165,524	0	0
80	15,312	0	0	2589,157	0	0
				124,022	0	0
90	9,492	0	0	2713,179	0	0
				75,713	0	0
100	5,65	0	0	2788,892	0	0
				45,897	0	0
110	3,529	0	0	2834,789	0	0
				6,193	0	0
111,536	4,534	0	0	2840,982	0	0
				55,127	2,075	0
120	8,492	0,49	0	2896,109	2,075	0
				89,331	7,013	0
130	9,374	0,912	0	2985,44	9,088	0
				14,208	1,4	0
131,501	9,558	0,954	0	2999,648	10,488	0



Anejos – Tomo 1.

15

ÁMBITO- PREFIJO

GEISER

Nº registro

REGAGE22e00012376497

CSV

GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1

DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN

<https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida>

FECHA Y HORA DEL DOCUMENTO

08/04/2022 12:18:55 Horario peninsular

Validez del documento

Original



GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1



Hacienda electrónica
local y provincial
DIPUTACIÓN DE MÁLAGA

FIRMANTE

ANTONIO DÍAZ ARROYO (TITULAR)

CÓDIGO CSV

c57bdadca6d37439206111e537632dbadf4fa5d5

URL DE VALIDACIÓN

<https://sede.malaga.es/marbella>

NIF/CIF

****065**

FECHA Y HORA

17/06/2022 15:39:41 CET

Hash: b70a23036539830ad64f931b50f66b3e934ac6cb498a770fa2881706ab7e7bc9f97e1eab3470866d556bc03945d9e771cacee82d48e88cc55a35fbc7c2e9d3 | PÁG. 4 DE 158

Código seguro de Verificación: GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1 | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección: <https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida>

VIAL C1						
P.K.	Sup.Des.	Sup.Ter.	Sup.Veg.	Vol.Des.	Vol.Ter.	Vol.Veg.
0	9,205	0	0	0	0	0
				106,832	0	0
10	12,361	0	0	106,832	0	0
				207,066	0	0
20	28,774	0	0	313,898	0	0
				341,551	0	0
30	39,536	0	0	655,449	0	0
				440,74	0	0
40	48,612	0	0	1096,189	0	0
				516,191	0	0
50	54,627	0	0	1612,38	0	0
				546,265	0	0
60	54,626	0	0	2158,645	0	0
				532,142	0	0
70	51,802	0	0	2690,787	0	0
				507,286	0	0
80	49,655	0	0	3198,073	0	0
				482,3	0	0
90	46,805	0	0	3680,373	0	0
				354,765	0	0
100	24,148	0	0	4035,138	0	0
				100,643	27,988	0
110	3,628	11,739	0	4135,781	27,988	0
				22,332	129,594	0
120	0,839	14,179	0	4158,113	157,582	0
				4,022	106,206	0
130	0,063	9,243	0	4162,135	263,788	0
				27,459	46,213	0
140	5,429	0	0	4189,594	310,001	0
				7,125	0	0
141,202	6,426	0	0	4196,719	310,001	0

VIAL C2						
P.K.	Sup.Des.	Sup.Ter.	Sup.Veg.	Vol.Des.	Vol.Ter.	Vol.Veg.
0	8,02	0	0	0	0	0
				93,382	0	0
10	10,657	0	0	93,382	0	0
				112,416	0	0
20	11,826	0	0	205,798	0	0
				115,831	0	0
30	11,34	0	0	321,629	0	0
				116,876	0	0
40	12,035	0	0	438,505	0	0
				128,068	0	0
50	13,578	0	0	566,573	0	0
				132,3	0	0
60	12,882	0	0	698,873	0	0
				111,768	0	0
70	9,472	0	0	810,641	0	0
				107,77	0	0
80	12,082	0	0	918,411	0	0
				135,894	0	0
90	15,097	0	0	1054,305	0	0
				130,941	0	0
100	11,092	0	0	1185,246	0	0
				100,917	0	0
110	9,092	0	0	1286,163	0	0
				60,447	0	0
117,276	7,524	0	0	1346,61	0	0



Anejos – Tomo 1.

16

ÁMBITO- PREFIJO

GEISER

Nº registro

REGAGE22e00012376497

CSV

GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1

DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN

<https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida>

FECHA Y HORA DEL DOCUMENTO

08/04/2022 12:18:55 Horario peninsular

Validez del documento

Original



GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1



Hacienda electrónica
local y provincial
DIPUTACIÓN DE MÁLAGA

FIRMANTE

ANTONIO DIAZ ARROYO (TITULAR)

CÓDIGO CSV

c57bdadca6d37439206111e537632dbadf4fa5d5

URL DE VALIDACIÓN

<https://sede.malaga.es/marbella>

NIF/CIF

****065**

FECHA Y HORA

17/06/2022 15:39:41 CET

VIAL D						
P.K.	Sup.Des.	Sup.Ter.	Sup.Veg.	Vol.Des.	Vol.Ter.	Vol.Veg.
0	31,591	0	0	0	0	0
				328,873	0	0
10	34,183	0	0	328,873	0	0
				330,672	0	0
20	31,951	0	0	659,545	0	0
				307,011	0	0
30	29,451	0	0	966,556	0	0
				286,751	0	0
40	27,899	0	0	1253,307	0	0
				283,9	0	0
50	28,881	0	0	1537,207	0	0
				264,581	0	0
59,247	28,345	0	0	1801,788	0	0

ACCESO NORTE1						
P.K.	Sup.Des.	Sup.Ter.	Sup.Veg.	Vol.Des.	Vol.Ter.	Vol.Veg.
0	27,834	0	0	0	0	0
				192,335	0	0
10	10,634	0	0	192,335	0	0
				130,287	0	0
20	15,424	0	0	322,622	0	0
				104,452	0	0
27,882	11,08	0	0	427,074	0	0

ACCESO NORTE2						
P.K.	Sup.Des.	Sup.Ter.	Sup.Veg.	Vol.Des.	Vol.Ter.	Vol.Veg.
0	24,166	0	0	0	0	0
				203,656	0	0
10	16,565	0	0	203,656	0	0
				130,552	0	0
20	9,545	0	0	334,208	0	0
				106,146	0	0
30	11,684	0	0	440,354	0	0
				46,861	0	0
33,985	11,834	0	0	487,215	0	0

GLORIETA						
P.K.	Sup.Des.	Sup.Ter.	Sup.Veg.	Vol.Des.	Vol.Ter.	Vol.Veg.
0	21,139	0	0	0	0	0
				235,975	0	0
10	26,056	0	0	235,975	0	0
				243,772	0	0
20	22,699	0	0	479,747	0	0
				253,692	0	0
30	28,039	0	0	733,439	0	0
				284,816	0	0
40	28,924	0	0	1018,255	0	0
				250,953	0	0
50	21,267	0	0	1269,208	0	0
				40,139	0	0
51,836	22,458	0	0	1309,347	0	0



ÁMBITO- PREFIJO

GEISER

Nº registro

REGAGE22e00012376497

CSV

GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1

DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN

<https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida>

FECHA Y HORA DEL DOCUMENTO

08/04/2022 12:18:55 Horario peninsular

Validez del documento

Original



GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1



Hacienda electrónica
local y provincial
DIPUTACIÓN DE MÁLAGA

FIRMANTE

ANTONIO DIAZ ARROYO (TITULAR)

CÓDIGO CSV

c57bdadca6d37439206111e537632dbadf4fa5d5

URL DE VALIDACIÓN

<https://sede.malaga.es/marbella>

NIF/CIF

****065**

FECHA Y HORA

17/06/2022 15:39:41 CET

ACCESO PLAYA						
P.K.	Sup.Des.	Sup.Ter.	Sup.Veg.	Vol.Des.	Vol.Ter.	Vol.Veg.
0	28,806	1,573	0	0	0	0
				224,793	7,864	0
10	16,152	0	0	224,793	7,864	0
				169,791	0	0
20	17,806	0	0	394,583	7,864	0
				177,915	0	0
30	17,777	0	0	572,499	7,864	0
				135,875	0,066	0
40	9,398	0,013	0	708,374	7,93	0
				74,288	4,376	0
50	5,46	0,862	0	782,662	12,306	0
				70,305	4,31	0
60	8,601	0	0	852,966	16,616	0
				78,305	0	0
70	7,06	0	0	931,272	16,616	0
				62,018	0	0
80	5,344	0	0	993,29	16,616	0
				47,784	0,15	0
89,531	4,684	0,032	0	1041,074	16,766	0

VIAL CARRETERA						
P.K.	Sup.Des.	Sup.Ter.	Sup.Veg.	Vol.Des.	Vol.Ter.	Vol.Veg.
0	6,897	0	0	0	0	0
				57,755	0	0
10	4,654	0	0	57,755	0	0
				46,476	0	0
20	4,641	0	0	104,231	0	0
				46,089	0	0
30	4,577	0	0	150,32	0	0
				57,075	0	0
40	6,838	0	0	207,395	0	0
				66,739	0	0
50	6,51	0	0	274,134	0	0
				54,648	0	0
60	4,42	0	0	328,782	0	0
				22,1	20,308	0
70	0	4,062	0	350,882	20,308	0
				0	74,644	0
80	0	10,867	0	350,882	94,952	0

Según lo expuesto, agrupando el movimiento de tierras correspondiente a todos los viales, el resumen total del movimiento de tierras es:

RESUMEN	VOLUMEN DESMONTE [m³]	VOLUMEN TERRAPLEN [m³]
VIAL A	5.491,160	0,000
VIAL B1	1.216,678	29,639
VIAL B2	2.999,648	10,488
VIAL C1	4.196,719	310,001
VIAL C2	1.346,610	0,000
VIAL D	1.801,788	0,000
ACCESO NORTE1	427,074	0,000
ACCESO NORTE2	487,215	0,000
ACCESO PLAYA	1.041,074	16,766
GLORIETA	1.309,347	0,000
VIAL SERVICIO CARRETERA	350,882	94,952
TOTAL	20.668,195 m³	461,846 m³



ÁMBITO- PREFIJO

GEISER

Nº registro

REGAGE22e00012376497

CSV

GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1

DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN

<https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida>

FECHA Y HORA DEL DOCUMENTO

08/04/2022 12:18:55 Horario peninsular

Validez del documento

Original



GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1

FIRMANTE

ANTONIO DIAZ ARROYO (TITULAR)

CÓDIGO CSV

c57bdadca6d37439206111e537632dbadf4fa5d5

URL DE VALIDACIÓN

<https://sede.malaga.es/marbella>

NIF/CIF

****065**

FECHA Y HORA

17/06/2022 15:39:41 CET

4.- MOVIMIENTO DE TIERRAS PARA LA EJECUCIÓN DE LA ZONA VERDE.

Por otro lado, en el cálculo del volumen total de movimiento de tierras correspondiente al presente Proyecto de Urbanización, también hay que considerar el movimiento de tierras que hay que ejecutar para hacer los diferentes caminos y zonas de estancia, según la ordenación prevista en la parcela de zona verde P3 y en la parcela de equipamiento público P7, que se integra en la ordenación de este espacio libre público.

Se han realizado los perfiles longitudinales de cada uno de los caminos y zonas de estancia, para obtener la cubicación del movimiento de tierras.

EJE 1						
P.K.	Sup.Des.	Sup.Ter.	Sup.Veg.	Vol.Des.	Vol.Ter.	Vol.Veg.
0	4,155	0	0	0	0	0
				36,951	0	0
10	3,235	0	0	36,951	0	0
				35,449	0	0
20	3,854	0	0	72,4	0	0
				40,294	0	0
30	4,204	0	0	112,694	0	0
				4,349	0	0
31,023	4,299	0	0	117,043	0	0

EJE 2						
P.K.	Sup.Des.	Sup.Ter.	Sup.Veg.	Vol.Des.	Vol.Ter.	Vol.Veg.
0	3,153	0	0	0	0	0
				28,25	0	0
10	2,497	0	0	28,25	0	0
				23,005	0	0
20	2,104	0	0	51,255	0	0
				18,671	0	0
30	1,63	0	0	69,926	0	0
				16,863	0	0
40	1,743	0	0	86,789	0	0
				20,126	0	0
48,003	3,287	0	0	106,915	0	0

EJE 3						
P.K.	Sup.Des.	Sup.Ter.	Sup.Veg.	Vol.Des.	Vol.Ter.	Vol.Veg.
0	6,71	0	0	0	0	0
				67,546	0	0
10	6,799	0	0	67,546	0	0
				67,566	0	0
20	6,714	0	0	135,112	0	0
				58,161	0	0
30	4,918	0	0	193,273	0	0
				24,673	0	0
35,509	4,039	0	0	217,946	0	0



Anejos – Tomo 1.

19

ÁMBITO- PREFIJO

GEISER

Nº registro

REGAGE22e00012376497

CSV

GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1

DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN

<https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida>

FECHA Y HORA DEL DOCUMENTO

08/04/2022 12:18:55 Horario peninsular

Validez del documento

Original



GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1



Hacienda electrónica
local y provincial
DIPUTACIÓN DE MÁLAGA

FIRMANTE

ANTONIO DÍAZ ARROYO (TITULAR)

CÓDIGO CSV

c57bdadca6d37439206111e537632dbadf4fa5d5

URL DE VALIDACIÓN

<https://sede.malaga.es/marbella>

NIF/CIF

****065**

FECHA Y HORA

17/06/2022 15:39:41 CET

EJE 4						
P.K.	Sup.Des.	Sup.Ter.	Sup.Veg.	Vol.Des.	Vol.Ter.	Vol.Veg.
0	6,714	0	0	0	0	0
				65,69	0	0
10	6,424	0	0	65,69	0	0
				62,659	0	0
20	6,108	0	0	128,349	0	0
				52,018	0	0
30	4,295	0	0	180,368	0	0
				43,544	0	0
40	4,413	0	0	223,912	0	0
				94,863	0	0
50	14,559	0	0	318,775	0	0
				106,142	0	0
60	6,669	0	0	424,917	0	0
				56,849	0	0
70	4,701	0	0	481,766	0	0
				27,741	0	0
77,597	2,602	0	0	509,507	0	0

EJE 5						
P.K.	Sup.Des.	Sup.Ter.	Sup.Veg.	Vol.Des.	Vol.Ter.	Vol.Veg.
0	5,368	0	0	0	0	0
				47,865	0	0
10	4,205	0	0	47,865	0	0
				36,524	0	0
20	3,1	0	0	84,389	0	0
				22,188	0	0
25,514	4,948	0	0	106,577	0	0

EJE 6						
P.K.	Sup.Des.	Sup.Ter.	Sup.Veg.	Vol.Des.	Vol.Ter.	Vol.Veg.
0	8,914	0	0	0	0	0
				71,64	0	0
10	5,414	0	0	71,64	0	0
				36,627	0	0
20	1,912	0	0	108,266	0	0
				4,936	0	0
23,603	0,829	0	0	113,203	0	0

EJE 7						
P.K.	Sup.Des.	Sup.Ter.	Sup.Veg.	Vol.Des.	Vol.Ter.	Vol.Veg.
0	6,982	0	0	0	0	0
				65,548	0	0
10	6,128	0	0	65,548	0	0
				49,893	0	0
20	3,851	0	0	115,442	0	0
				27,289	0	0
30	1,607	0	0	142,731	0	0
				9,039	0	0
37,77	0,719	0	0	151,77	0	0



ÁMBITO- PREFIJO

GEISER

Nº registro

REGAGE22e00012376497

CSV

GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1

DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN

<https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida>

FECHA Y HORA DEL DOCUMENTO

08/04/2022 12:18:55 Horario peninsular

Validez del documento

Original



GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1



Hacienda electrónica
local y provincial
DIPUTACIÓN DE MÁLAGA

FIRMANTE

ANTONIO DÍAZ ARROYO (TITULAR)

CÓDIGO CSV

c57bdadca6d37439206111e537632dbadf4fa5d5

URL DE VALIDACIÓN

<https://sede.malaga.es/marbella>

NIF/CIF

****065**

FECHA Y HORA

17/06/2022 15:39:41 CET

EJE 8						
P.K.	Sup.Des.	Sup.Ter.	Sup.Veg.	Vol.Des.	Vol.Ter.	Vol.Veg.
0	4,714	0	0	0	0	0
				80,978	0	0
10	11,482	0	0	80,978	0	0
				149,059	0	0
20	18,33	0	0	230,038	0	0
				222,561	0	0
30	26,182	0	0	452,598	0	0
				263,065	0	0
40	26,431	0	0	715,664	0	0
				249,97	0	0
50	23,563	0	0	965,634	0	0
				216,991	0	0
60	19,835	0	0	1182,625	0	0
				171,034	0	0
70	14,372	0	0	1353,659	0	0
				100,923	0	0
80	5,813	0	0	1454,582	0	0
				44,054	0	0
90	2,998	0	0	1498,636	0	0
				19,344	0	0
98,536	1,535	0	0	1517,98	0	0

EJE 9						
P.K.	Sup.Des.	Sup.Ter.	Sup.Veg.	Vol.Des.	Vol.Ter.	Vol.Veg.
0	8,444	0	0	0	0	0
				79,345	0	0
10	7,425	0	0	79,345	0	0
				64,451	0	0
20	5,465	0	0	143,796	0	0
				58,706	0	0
30	6,276	0	0	202,503	0	0
				7,578	0	0
31,183	6,535	0	0	210,081	0	0

EJE 10						
P.K.	Sup.Des.	Sup.Ter.	Sup.Veg.	Vol.Des.	Vol.Ter.	Vol.Veg.
0	8,997	0	0	0	0	0
				95,833	0	0
10	10,17	0	0	95,833	0	0
				91,98	0	0
20	8,226	0	0	187,814	0	0
				76,748	0	0
30	7,124	0	0	264,562	0	0
				79,25	0	0
40	8,726	0	0	343,811	0	0
				89,083	0	0
50	9,09	0	0	432,894	0	0
				33,381	0	0
53,84	8,296	0	0	466,275	0	0



ÁMBITO- PREFIJO

GEISER

Nº registro

REGAGE22e00012376497

CSV

GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1

DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN

https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida

FECHA Y HORA DEL DOCUMENTO

08/04/2022 12:18:55 Horario peninsular

Validez del documento

Original



GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1



Hacienda electrónica
local y provincial
DIPUTACIÓN DE MÁLAGA

FIRMANTE

ANTONIO DÍAZ ARROYO (TITULAR)

CÓDIGO CSV

c57bdadca6d37439206111e537632dbadf4fa5d5

URL DE VALIDACIÓN

https://sede.malaga.es/marbella

NIF/CIF

****065**

FECHA Y HORA

17/06/2022 15:39:41 CET

ZONA 1						
P.K.	Sup.Des.	Sup.Ter.	Sup.Veg.	Vol.Des.	Vol.Ter.	Vol.Veg.
0	4,522	0	0	0	0	0
				38,74	0	0
10	3,226	0	0	38,74	0	0
				27,965	0	0
20	2,367	0	0	66,706	0	0
				28,875	0	0
30	3,408	0	0	95,58	0	0
				38,187	0	0
40	4,23	0	0	133,767	0	0
				42,09	0	0
50	4,188	0	0	175,857	0	0
				35,609	0	0
60	2,934	0	0	211,466	0	0
				23,755	0	0
70	1,817	0	0	235,222	0	0
				18,817	0	0
80	1,946	0	0	254,039	0	0
				30,688	0	0
90	4,192	0	0	284,727	0	0
				46,022	0	0
100	5,013	0	0	330,749	0	0
				27,611	0	0
105,789	4,526	0	0	358,36	0	0



Anejos – Tomo 1.

22

ÁMBITO- PREFIJO

GEISER

Nº registro

REGAGE22e00012376497

CSV

GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1

DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN

<https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida>

FECHA Y HORA DEL DOCUMENTO

08/04/2022 12:18:55 Horario peninsular

Validez del documento

Original



GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1



Hacienda electrónica
local y provincial
DIPUTACIÓN DE MÁLAGA

FIRMANTE

ANTONIO DÍAZ ARROYO (TITULAR)

CÓDIGO CSV

c57bdadca6d37439206111e537632dbadf4fa5d5

URL DE VALIDACIÓN

<https://sede.malaga.es/marbella>

NIF/CIF

****065**

FECHA Y HORA

17/06/2022 15:39:41 CET

ZONA 2						
P.K.	Sup.Des.	Sup.Ter.	Sup.Veg.	Vol.Des.	Vol.Ter.	Vol.Veg.
0	3,124	0	0	0	0	0
				42,057	0	0
10	5,287	0	0	42,057	0	0
				52,058	0	0
20	5,125	0	0	94,114	0	0
				51,828	0	0
30	5,241	0	0	145,943	0	0
				53,586	0	0
40	5,476	0	0	199,528	0	0
				57,924	0	0
50	6,109	0	0	257,453	0	0
				60,504	0	0
60	5,992	0	0	317,957	0	0
				59,201	0	0
70	5,848	0	0	377,158	0	0
				53,582	0	0
80	4,868	0	0	430,74	0	0
				51,058	0	0
90	5,344	0	0	481,798	0	0
				33,389	0	0
100	1,334	0	0	515,187	0	0
				11,183	0	0
110	0,902	0	0	526,37	0	0
				9,57	0	0
120	1,012	0	0	535,94	0	0
				7,646	0,026	0
130	0,518	0,005	0	543,586	0,026	0
				3,012	2,428	0
140	0,085	0,48	0	546,599	2,454	0
				1,577	4,73	0
150	0,231	0,466	0	548,175	7,184	0
				4,283	2,826	0
160	0,626	0,1	0	552,458	10,01	0
				12,19	0,499	0
170	1,812	0	0	564,648	10,509	0
				11,703	0	0
176,209	1,958	0	0	576,351	10,509	0



ÁMBITO- PREFIJO	CSV	FECHA Y HORA DEL DOCUMENTO
GEISER	GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1	08/04/2022 12:18:55 Horario peninsular
Nº registro	DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN	Validez del documento
REGAGE22e00012376497	https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida	Original

GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1

ZONA 3						
P.K.	Sup.Des.	Sup.Ter.	Sup.Veg.	Vol.Des.	Vol.Ter.	Vol.Veg.
0	2,911	0	0	0	0	0
				31,918	0	0
10	3,472	0	0	31,918	0	0
				37,44	0	0
20	4,016	0	0	69,357	0	0
				42,467	0	0
30	4,478	0	0	111,824	0	0
				47,094	0	0
40	4,941	0	0	158,918	0	0
				54,381	0	0
50	5,935	0	0	213,299	0	0
				56,613	0	0
60	5,387	0	0	269,912	0	0
				65,946	0	0
70	7,802	0	0	335,858	0	0
				76,376	0	0
80	7,473	0	0	412,234	0	0
				68,694	0	0
90	6,265	0	0	480,928	0	0
				44,323	0	0
99,66	2,911	0	0	525,251	0	0

ZONA 4						
P.K.	Sup.Des.	Sup.Ter.	Sup.Veg.	Vol.Des.	Vol.Ter.	Vol.Veg.
0	10,461	0	0	0	0	0
				121,287	0	0
10	13,796	0	0	121,287	0	0
				126,49	0	0
20	11,502	0	0	247,777	0	0
				99,678	0	0
30	8,434	0	0	347,455	0	0
				53,681	0	0
35,682	10,461	0	0	401,136	0	0



Anejos – Tomo 1.

24

ÁMBITO- PREFIJO

GEISER

Nº registro

REGAGE22e00012376497

CSV

GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1

DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN

<https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida>

FECHA Y HORA DEL DOCUMENTO

08/04/2022 12:18:55 Horario peninsular

Validez del documento

Original



GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1

FIRMANTE

ANTONIO DÍAZ ARROYO (TITULAR)

CÓDIGO CSV

c57bdadca6d37439206111e537632dbadf4fa5d5

URL DE VALIDACIÓN

<https://sede.malaga.es/marbella>

NIF/CIF

****065**

FECHA Y HORA

17/06/2022 15:39:41 CET

La cubicación de este movimiento de tierras en la zona verde se resume en el siguiente cuadro:

RESUMEN	VOLUMEN DESMONTE [m³]	VOLUMEN TERRAPLEN [m³]
EJE 1	117,043	0,000
EJE 2	106,915	0,000
EJE 3	217,946	0,000
EJE 4	509,507	0,000
EJE 5	106,577	0,000
EJE 6	113,203	0,000
EJE 7	151,770	0,000
EJE 8	1.517,980	0,000
EJE 9	210,081	0,000
EJE 10	466,275	0,000
ZONA 1	358,360	0,000
ZONA 2	576,351	10,509
ZONA 3	525,251	0,000
ZONA 4	401,136	0,000
TOTAL	5.378,395 m³	10,509 m³

Y por tanto la cubicación del movimiento de tierras total de las obras de urbanización será:

RESUMEN	VOLUMEN DESMONTE [m³]	VOLUMEN TERRAPLEN [m³]
VIALES	20.668,195	461,846
ZONA VERDE	5.378,395	10,509
TOTAL	26.046,590 m³	472,355 m³



ROMERO
GONZALEZ
MARIO
46211103C
2022.04.08
11:32:04
+02:00'

ÁMBITO- PREFIJO	CSV	FECHA Y HORA DEL DOCUMENTO
GEISER	GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1	08/04/2022 12:18:55 Horario peninsular
Nº registro	DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN	Validez del documento
REGAGE22e00012376497	https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida	Original
GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1		

ANEJO N°3: ESTUDIO GEOTÉCNICO



Anejos – Tomo 1.

26

<u>ÁMBITO- PREFIJO</u>	<u>CSV</u>	<u>FECHA Y HORA DEL DOCUMENTO</u>
GEISER	GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1	08/04/2022 12:18:55 Horario peninsular
<u>Nº registro</u>	<u>DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN</u>	<u>Validez del documento</u>
REGAGE22e00012376497	https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida	Original
		
GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1		

Código seguro de Verificación : GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1 | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : <https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida>

INFORME GEOTÉCNICO CÓDIGO: 6040-17
SITUACIÓN: URBANIZACIÓN DEL SECTOR URP-16
URBANIZACIÓN EL ANCÓN, MARBELLA (MÁLAGA)

PETICIONARIO: MARBELLA EL ANCON, S.A.
--

Málaga 22 de marzo de 2017

IATM-016 /17

ÁMBITO- PREFIJO	CSV	FECHA Y HORA DEL DOCUMENTO
GEISER	GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1	08/04/2022 12:18:55 Horario peninsular
Nº registro	DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN	Validez del documento
REGAGE22e00012376497	https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida	Original



GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1

ÍNDICE

1.	DATOS PREVIOS	2
1.1.	ANTECEDENTES	2
1.1.1.	Nombre y ubicación de la obra	2
1.1.2.	Documentos de la oferta	2
1.1.3.	Documentación previa	2
1.2.	DATOS BÁSICOS DEL PROYECTO	3
1.2.1.	Características generales de la construcción	3
1.2.2.	Problemas geotécnicos previsibles	3
1.3.	DATOS DEL EMPLAZAMIENTO	4
1.3.1.	Situación geográfica	4
1.3.2.	Evolución histórica del emplazamiento	5
1.3.3.	Marco geológico	6
1.3.4.	Riesgos geotécnicos	9
1.3.5.	Experiencia local	11
1.3.6.	Grado de sismicidad de la zona	11
1.3.7.	Programación del reconocimiento	12
2.	RECONOCIMIENTO DEL TERRENO	13
2.1.	TRABAJOS DE RECONOCIMIENTO EFECTUADOS	13
2.1.1.	Pruebas continuas de penetración	13
2.1.2.	Calicatas	15
2.1.3.	Toma de muestras	16
2.1.4.	Investigación del nivel freático	16
2.1.5.	Ensayos de laboratorio	17
2.2.	DISTRIBUCIÓN DE UNIDADES GEOTÉCNICAS	18
2.2.1.	Unidades geotécnicas detectadas	18
2.3.	CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS DEL TERRENO	20
2.3.1.	Análisis de los ensayos de penetración	20
2.3.2.	Caracterización geotécnica de los niveles	21
2.3.3.	Excavabilidad	22
3.	SOLUCIONES DE FIRME	23
3.1.	INTRODUCCIÓN	23
3.2.	CARACTERIZACIÓN DE LA EXPLANADA	24
3.2.1.	Clasificación de los materiales	24
3.2.2.	Clasificación y definición de la explanada	28
3.3.	CARACTERIZACIÓN DEL TRÁFICO	30
3.4.	PROPUESTAS DE FIRME	32
3.5.	RESUMEN DE SECCIONES PROPUESTAS	32
3.6.	OTRAS CONSIDERACIONES	33
4.	CONCLUSIONES	35

ANEJO 1: PLANO DE SITUACIÓN DEL SOLAR EN ESTUDIO

ANEJO 2: INFORME DEL RECONOCIMIENTO DEL TERRENO

IATM-016 /17

Página 1

ÁMBITO- PREFIJO	CSV	FECHA Y HORA DEL DOCUMENTO
GEISER	GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1	08/04/2022 12:18:55 Horario peninsular
Nº registro	DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN	Validez del documento
REGAGE22e00012376497	https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida	Original
		
GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1		

MEMORIA

1. DATOS PREVIOS

1.1. ANTECEDENTES

1.1.1. Nombre y ubicación de la obra

El presente estudio geotécnico se redacta a petición de MARBELLA EL ANCÓN, S.A. para la obra cuya ubicación se detalla en la tabla siguiente:

OBRA	URBANIZACIÓN DEL SECTOR URP-16
UBICACIÓN	EL ANCÓN
TÉRMINO MUNICIPAL	MARBELLA
PROVINCIA	MÁLAGA

1.1.2. Documentos de la oferta

Los trabajos del presente informe se han realizado conforme a nuestra oferta de referencia 6040-17, convenientemente aceptada.

No obstante, debido a que dicha oferta se basaba en una estimación de los reconocimientos y ensayos, es posible que la realidad de los mismos difiera en su medición final debido a diferencia en profundidades, imposibilidad de ejecución de ensayos, etc.

1.1.3. Documentación previa

Para la elaboración del presente informe se ha empleado, aparte de la bibliografía y normativa técnica habitual, la siguiente documentación previa:

- Plano de situación del sector
- Plano de topográfico de zonificación del solar.

IATM-016 /17

Página 2

ÁMBITO- PREFIJO**GEISER**Nº registro**REGAGE22e00012376497**CSV**GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1**DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN**<https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida>**FECHA Y HORA DEL DOCUMENTO**08/04/2022 12:18:55 Horario peninsular**Validez del documento**Original**

GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1

FIRMANTE

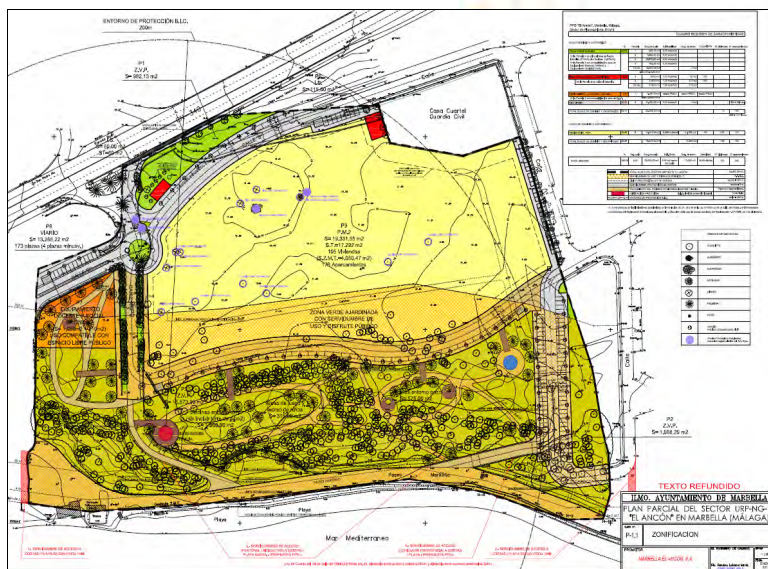
ANTONIO DIAZ ARROYO (TITULAR)

CÓDIGO CSV**c57bdadca6d37439206111e537632dbadf4fa5d5**URL DE VALIDACIÓN**<https://sede.malaga.es/marbella>**NIF/CIF

****065**

FECHA Y HORA

17/06/2022 15:39:41 CET



Dado que estos documentos obran en poder del cliente, no se reproducen en el presente, aportándose tan sólo los datos relevantes en cada caso.

1.2. DATOS BÁSICOS DEL PROYECTO

1.2.1. Características generales de la construcción

Según los datos facilitados por el cliente para la realización del presente estudio, el Proyecto de Urbanización del sector necesita un estudio geotécnico para el diseño de los viales que ocuparán una superficie de 13.266 m² y también obtener algún dato de la zona verde

1.2.2. Problemas geotécnicos previsibles

Se ha informado de manera previa de la existencia de las siguientes incidencias con posible repercusión desde el punto de vista geotécnico:

- No existen edificios en medianería con la parcela en estudio.

IATM-016 /17

Página 3

ÁMBITO- PREFIJO

GEISER

Nº registro

REGAGE22e00012376497

CSV

GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1

DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN

<https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida>

FECHA Y HORA DEL DOCUMENTO

08/04/2022 12:18:55 Horario peninsular

Validez del documento

Original



GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1

Hacienda electrónica
local y provincial
DIPUTACIÓN DE MÁLAGA

FIRMANTE

ANTONIO DIAZ ARROYO (TITULAR)

CÓDIGO CSV

c57bdadca6d37439206111e537632dbadf4fa5d5

URL DE VALIDACIÓN

<https://sede.malaga.es/marbella>

NIF/CIF

****065**

FECHA Y HORA

17/06/2022 15:39:41 CET

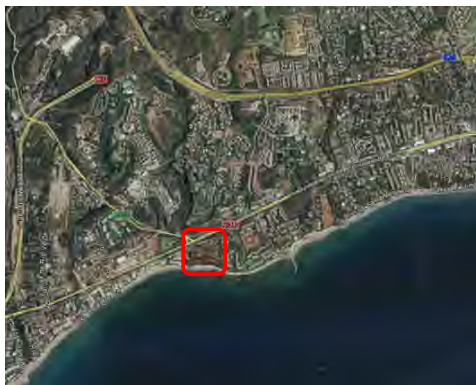
- Los edificios cercanos están cimentados presumiblemente mediante cimentaciones superficiales.
- La parcela se encuentra en un entorno urbano entre la urbanización el ancón y la urbanización conjunto jardín andaluz, en Marbella.
- Se desconoce la existencia de redes de servicios bajo la parcela.
- Existen restos de antiguas construcciones en la parcela.
- No se observan indicios de movimientos del terreno de magnitud interior.
- No existen desniveles en la parcela de altura superior a una planta.
- No existen pendientes superiores al 10 %.

Dicha información ha sido recibida y tenida en cuenta tanto en la realización de los reconocimientos, como en la propia redacción del presente informe.

1.3. DATOS DEL EMPLAZAMIENTO

1.3.1. Situación geográfica

La obra objeto del presente informe se sitúa en la zona central del casco urbano del municipio de Marbella, según se ubica en la fotografía aérea adjunta obtenida de la aplicación Google Earth:



IATM-016 /17

Página 4

ÁMBITO- PREFIJO	CSV	FECHA Y HORA DEL DOCUMENTO
GEISER	GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1	08/04/2022 12:18:55 Horario peninsular
Nº registro	DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN	Validez del documento
REGAGE22e00012376497	https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida	Original
		
GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1		

1.3.2. Evolución histórica del emplazamiento

De la reconstrucción mediante técnicas digitales de la imagen continua del territorio de Andalucía realizada por la Junta de Andalucía, en colaboración con el Centro Cartográfico y Fotográfico del Ministerio de Defensa, es posible obtener las imágenes comparadas del entorno de las obras entre las obtenidas del conocido como “vuelo de los americanos”, realizado entre los años 1956-1957 y la fotografía más actual, según se ilustra en las siguientes imágenes:



Es posible observar que la zona se encuentra bastante inalterada desde la foto más antigua en cuanto a su morfología, con la única excepción de la zona urbanizada a derecha e izquierda de la parcela.

No se aprecian indicios de cauces o alteraciones morfológicas que pudieran influir en la urbanización a proyectar.

IATM-016 /17

Página 5

ÁMBITO- PREFIJO**GEISER**Nº registro**REGAGE22e00012376497**CSV**GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1**DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN**<https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida>**FECHA Y HORA DEL DOCUMENTO**08/04/2022 12:18:55 Horario peninsular**Validez del documento**Original**

GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1

Hacienda electrónica
local y provincial
DIPUTACIÓN DE MÁLAGAFIRMANTE

ANTONIO DIAZ ARROYO (TITULAR)

CÓDIGO CSV**c57bdadca6d37439206111e537632dbadf4fa5d5**URL DE VALIDACIÓN**<https://sede.malaga.es/marbella>**NIF/CIF

****065**

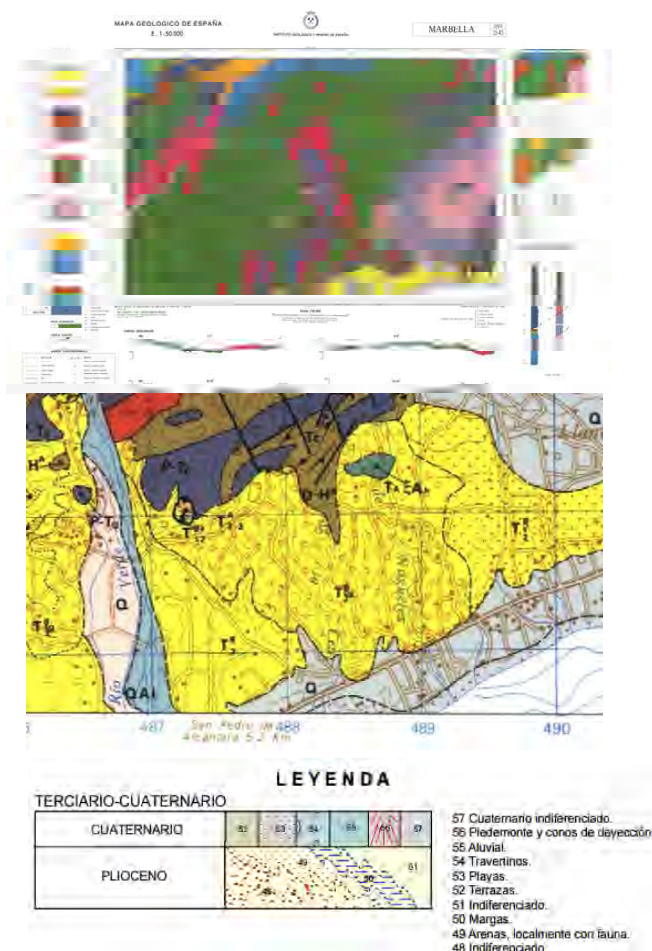
FECHA Y HORA

17/06/2022 15:39:41 CET

1.3.3. Marco geológico

A partir de la cartografía y documentación técnica oficial, así como de la visita realizada al solar, a continuación se describen los aspectos más relevantes del mismo desde el punto de vista geológico.

La zona objeto de estudio se encuadra en la hoja 1065 "Marbella" de la serie MAGNA a escala 1:50.000 del Instituto Geológico Minero de España, cuyo extracto se recoge a continuación:



IATM-016 /17

Página 6

ÁMBITO- PREFIJO

GEISER

Nº registro

REGAGE22e00012376497

CSV

GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1

DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN

<https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida>

FECHA Y HORA DEL DOCUMENTO

08/04/2022 12:18:55 Horario peninsular

Validez del documento

Original



GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1

FIRMANTE

ANTONIO DIAZ ARROYO (TITULAR)

CÓDIGO CSV

c57bdadca6d37439206111e537632dbadf4fa5d5

URL DE VALIDACIÓN

<https://sede.malaga.es/marbella>

NIF/CIF

****065**

FECHA Y HORA

17/06/2022 15:39:41 CET

1.3.3.1. Geología regional

Marbella se encuentra situada en la provincia de Málaga, entre la Serranía de Ronda y la costa mediterránea, en una cuenca postorogénica desarrollada sobre las Zonas Internas de la Cordillera Bética. Está formada por materiales de relleno posteriores a la fase principal de plegamiento que afectó a la cordillera Bética, provocada por el acercamiento y colisión entre las Zona Interna y la Zona Externa.

De forma general la provincia de Málaga pertenece a la Cordillera Bética, una porción de la cadena de plegamiento Alpina que se extiende a lo largo del Mediterráneo Occidental.



A grandes rasgos la Cordillera Bética se dividen en tres unidades tectónicas, tres grandes franjas que se extienden paralelas y orientadas entre N60°E y N90°E. Son terrenos ampliamente desplazados de su lugar de origen a favor de fallas (unidades alóctonas):

- **Zona Externa.** Se localiza en la franja septentrional, desde el Golfo de Cádiz hasta la provincia de Alicante. Están constituidas por rocas sedimentarias y ocasionalmente metamórficas de bajo grado de edad comprendida entre el Triásico y el Mioceno.
- **Complejo de los Flyschs del Campo de Gibraltar.** Ocupa la franja central. Se trata de sedimentos de facies marinas muy profundas: arcillas, margas y sobre todo turbiditas siliciclásticas. Actualmente los materiales de este dominio presentan una estructura caótica.

IATM-016 /17

Página 7

ÁMBITO- PREFIJO	CSV	FECHA Y HORA DEL DOCUMENTO
GEISER	GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1	08/04/2022 12:18:55 Horario peninsular
Nº registro	DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN	Validez del documento
REGAGE22e00012376497	https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida	Original
GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1		

- **Zona Interna.** Ocupa la franja meridional y está formada por las alineaciones montañosas más cercanas a la costa. Se corresponden con las unidades tectónicas más intensamente deformadas del orógeno. Se estructuran en una pila antiformal de unidades tectónicas superpuestas, a la que se añade una zona frontal de imbricaciones (Unidades Frontales de las Zonas Internas Béticas) en el área de contacto con el Complejo del Campo de Gibraltar y las Zonas Externas Béticas. La pila antiformal de unidades estructurales se subdivide de abajo a arriba en Complejo Nevado Filábride, Alpujarride y Maláguide.

En la cordillera Bética se produce sedimentación a partir del Neógeno en dos contextos geodinámicos diferentes. En una primera etapa comprendida entre el Mioceno inferior y el medio se desarrollan cuencas simultáneamente a la estructuración de la cordillera. Por lo que su distribución y sedimentación están condicionadas por la orogenia (Cuencas Intracadena, Estrecho Norbético, etc.) y afectada por esta, teniendo como consecuencia su deformación y plegamiento.

En una segunda fase, una vez que se estructura el orógeno, a partir del Mioceno superior y hasta el Cuaternario, se desarrollan cuencas condicionadas por la neotectónica controlada por el acercamiento de la placa africana a la Ibérica. Estas cuencas se forman tanto sobre los dominios de las Zonas Internas como de las Zonas Externas.

1.3.3.2. Litología

Conforme a la litología descrita en la cartografía geológica, la formación interesada por el emplazamiento en estudio es la denominada Q y Q_p de cuaternario indiferenciado y playas

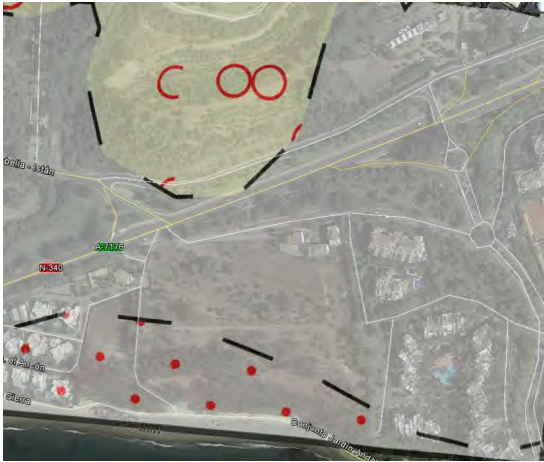
En las catas realizadas se ha reconocido un primer nivel de relleno o tierra vegetal con un espesor de hasta 1,2 m. A continuación se detectan arcillas, arcilla arenosa o arcilla con bastante grava rojizas.

La concreción del emplazamiento se justifica mediante la superposición de la litología sobre la fotografía aérea que sigue:

IATM-016 /17

Página 8

ÁMBITO- PREFIJO	CSV	FECHA Y HORA DEL DOCUMENTO
GEISER	GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1	08/04/2022 12:18:55 Horario peninsular
Nº registro	DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN	Validez del documento
REGAGE22e00012376497	https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida	Original
		
GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1		



1.3.4. **Riesgos geotécnicos**

Tal y como se recoge en la hoja 87 “Algeciras” del Mapa Geotécnico General a escala 1:200.000 del IGME, la problemática general de esta zona se clasifica según sigue:



- Condiciones constructivas aceptables (verde), con posibilidad de problemas hidrogeológicos.
- Características generales (I₂): Dominio Bético

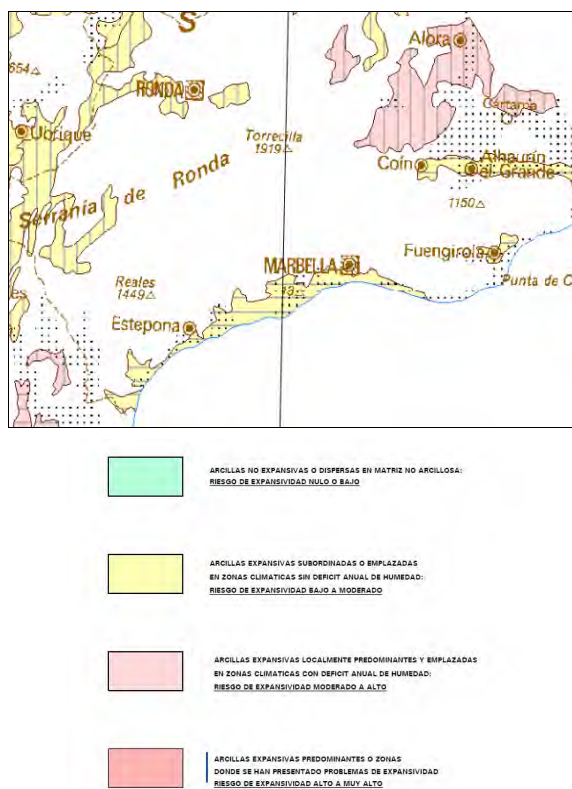
IATM-016 /17

Página 9

ÁMBITO- PREFIJO	CSV	FECHA Y HORA DEL DOCUMENTO
GEISER	GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1	08/04/2022 12:18:55 Horario peninsular
Nº registro	DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN	Validez del documento
REGAGE22e00012376497	https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida	Original
		
GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1		

- o Forma de relieve alomado, nivel freático profundo, materiales semipermeables, alta escurrentía.
- o La capacidad de carga alta sin esperar asentamientos importantes.

En relación al eventual riesgo por expansividad de los materiales arcillosos, del Mapa Previsor de Riesgos por Expansividad de Arcillas en España a escala 1:1.000.000 publicado por el IGME se deduce la presencia de arcillas expansivas subordinadas o emplazadas en zonas climáticas sin déficit anual de humedad, lo que se traduce en un riesgo de expansividad bajo a moderado.



IATM-016 /17

Página 10

ÁMBITO- PREFIJO

GEISER

Nº registro

REGAGE22e00012376497

CSV

GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1

DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN

<https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida>

FECHA Y HORA DEL DOCUMENTO

08/04/2022 12:18:55 Horario peninsular

Validez del documento

Original



GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1

FIRMANTE

ANTONIO DIAZ ARROYO (TITULAR)

CÓDIGO CSV

c57bdadca6d37439206111e537632dbadf4fa5d5

URL DE VALIDACIÓN

<https://sede.malaga.es/marbella>

NIF/CIF

****065**

FECHA Y HORA

17/06/2022 15:39:41 CET

1.3.5. Experiencia local

En las parcelas adyacentes o cercanas a la zona se identifican construcciones destinadas a viviendas de 1 a 2 plantas sobre rasante y con un máximo de un sótano. Las más comunes aparentan al menos 25 años de antigüedad.

De información verbal transmitida, se tiene conocimiento de que las cimentaciones de los edificios cercanos son de tipo superficial y aislada, zapatas corridas principalmente.

1.3.6. Grado de sismicidad de la zona

Según la Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02 la zona geográfica en la que se ubica parcela en estudio se caracteriza por los siguientes parámetros:



PROVINCIA	MÁLAGA
LOCALIDAD	MARBELLA
ACELERACIÓN BÁSICA, a_b (* g)	0,07

IATM-016 /17

Página 11

ÁMBITO- PREFIJO

GEISER

Nº registro

REGAGE22e00012376497

CSV

GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1

DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN

<https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida>

FECHA Y HORA DEL DOCUMENTO

08/04/2022 12:18:55 Horario peninsular

Validez del documento

Original



GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1

FIRMANTE

ANTONIO DIAZ ARROYO (TITULAR)

CÓDIGO CSV

c57bdadca6d37439206111e537632dbadf4fa5d5

URL DE VALIDACIÓN

<https://sede.malaga.es/marbella>

NIF/CIF

****065**

FECHA Y HORA

17/06/2022 15:39:41 CET

La aplicación de la NCSE es obligatoria en general en los proyectos de construcción y rehabilitación de edificaciones, con las siguientes excepciones básicas:

- En las construcciones de importancia moderada.
- En las edificaciones de importancia normal o especial cuando la aceleración sísmica básica a_b sea inferior a 0,04 g, siendo g la aceleración de la gravedad.
- En las construcciones de importancia normal con pórticos bien arriostrados entre sí en todas las direcciones cuando la aceleración sísmica básica a_b sea inferior a 0,08 g.

No obstante, la Norma será de aplicación en los edificios de más de siete plantas si la aceleración sísmica de cálculo, a_c , es igual o mayor de 0,08 g.

1.3.7. Programación del reconocimiento

La campaña de reconocimiento realizada ha sido planteada de común acuerdo con el equipo redactor del proyecto de la obra con el objeto de obtener un conocimiento suficiente de las características geotécnicas del terreno con una certeza razonable.

Se planteó una campaña compuesta por:

- 5 calicatas.
- 4 pruebas continuas de penetración.

IATM-016 /17

Página 12

ÁMBITO- PREFIJO	CSV	FECHA Y HORA DEL DOCUMENTO
GEISER	GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1	08/04/2022 12:18:55 Horario peninsular
Nº registro	DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN	Validez del documento
REGAGE22e00012376497	https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida	Original
		
GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1		

2. RECONOCIMIENTO DEL TERRENO

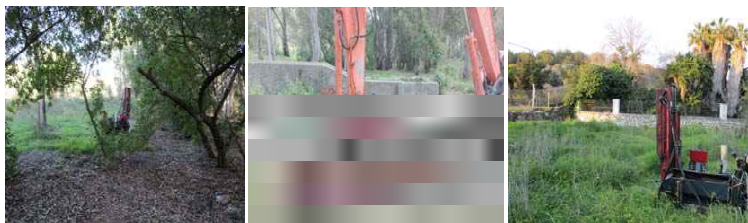
2.1. TRABAJOS DE RECONOCIMIENTO EFECTUADOS

Los trabajos de reconocimiento del terreno realizados se resumen en la siguiente tabla:

ENSAYOS DE PENETRACIÓN	Nº	4	Longitud	< 6,80 m
CALICATAS	Nº	5	Muestras	5

Todos ellos han sido coordinados y supervisados por personal técnico especializado de ENTICONTROL.

Hay que mencionar que no obstante la representatividad de los reconocimientos avalada por el diseño de la campaña y la experiencia del equipo redactor del presente informe, los resultados recogidos en el mismo se corresponden con investigaciones puntuales realizadas en una época determinada. Por ello, no son descartables irregularidades o heterogeneidades no sistemáticas cuya detección excedería con creces el alcance del presente.



2.1.1. Pruebas continuas de penetración

Se han realizado CUATRO ensayos de penetración dinámica tipo DPSH-B con la siguiente denominación y profundidad:

DENOMINACIÓN	PROFUNDIDAD (m)
P-1	6,80 (R)
P-2	4,60 (R)
P-3	5,60 (R)
P-4	4,00 (R)

(R) Profundidad de rechazo

Las pruebas de penetración proporcionan una medida indirecta, continua en el caso del ensayo DPSH o Borro, de la resistencia o deformabilidad del terreno, determinándose IATM-016 /17

Página 13

ÁMBITO- PREFIJO

GEISER

Nº registro

REGAGE22e00012376497

CSV

GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1

DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN

<https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida>

FECHA Y HORA DEL DOCUMENTO

08/04/2022 12:18:55 Horario peninsular

Validez del documento

Original



GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1



Hacienda electrónica
local y provincial
DIPUTACIÓN DE MÁLAGA

FIRMANTE

ANTONIO DIAZ ARROYO (TITULAR)

CÓDIGO CSV

c57bdadca6d37439206111e537632dbadf4fa5d5

URL DE VALIDACIÓN

<https://sede.malaga.es/marbella>

NIF/CIF

****065**

FECHA Y HORA

17/06/2022 15:39:41 CET



estas propiedades a través de correlaciones empíricas. Estos ensayos proporcionan una medición de la resistencia a la penetración de una puntaza mediante golpeo con una energía normalizada.

El empleo de penetómetros normalizados garantiza que las correlaciones empleadas tienen la suficiente garantía y justificación. Es el caso de las pruebas de penetración, regulado por las normas:

- UNE-EN ISO 22476-2 (Abril 2008) "Investigación y ensayos de campo. Ensayos de campo. Parte 2: Ensayo de penetración dinámica" que defina las pruebas denominadas DPSH-A y DPSH-B aparte de otros.
- UNE 103809 (Septiembre 2010) "Ensayo de penetración dinámica tipo Borro"

El Documento Básico SE-C "Cimientos" del Código Técnico de la Edificación regula el posible uso de las pruebas de penetración en la siguiente tabla:

Tipo de Penetrómetro	Principio de Funcionamiento	Tipo	Suelo más idóneo	Terreno en que es Impracticable
Estático	Medición de la resistencia a la penetración de una punta y un vástago mediante presión	CPTC CPTU UNE 103804	Arcillas y limos muy blandos. Arenas finas sueltas a densas sin gravas	Rocas, bolos, gravas, suelos cementados. Arcillas muy duras. Arenas muy compactas. Suelos muy pre-consolidados y/o cementados
Dinámico	Medición de la resistencia a la penetración de una puntaza mediante golpeo con una energía normalizada	DPH UNE 103803 BORRO DPSH UNE 103802	Arenas sueltas a medias. Limos arenosos flojos a medios Arenas medias a muy compactas. Arcillas pre-consolidadas sobre el N.F. Gravas arcillosas y arenosas	Rocas, bolos, costras, suelos muy cementados. Conglomerados Rocas, bolos, conglomerados

De igual manera permite utilizar las pruebas de penetración para la identificación de unidades geotécnicas, como complemento a los sondeos mecánicos o las calicatas.

Los penetómetros mencionados tienen las siguientes características:

CARACTERÍSTICAS	ENSAYO		
	DPSH-A	DPSH-B	BORRO
Forma de la puntaza	Circular	Circular	Cuadrada
Sección de la puntaza (A)	16 cm ²	20 cm ²	16 cm ²
Peso de la maza (W)	63,5 kg	63,5 kg	65 kg
Altura de caída (h)	50 cm	76 cm	50 cm
Avance de la puntaza (d)	20 cm	20 cm	20 cm
Criterio de rechazo	N > 200	N > 100	N > 100
Masa de las barras de hinca	6 kg/m	8 kg/m	6,3 kg/m
Diámetro exterior de las barras de hinca	32 mm	35 mm	32 mm

No obstante, estas diferencias es posible establecer una equivalencia relativa entre los resultados de los ensayos en base a la energía específica aplicada mediante la expresión:

$$N_2 \left(\frac{W_1 \cdot h_1}{d_1 \cdot A_1} \right) = N_1 \left(\frac{W_2 \cdot h_2}{d_2 \cdot A_2} \right)$$

IATM-016 /17

Página 14

ÁMBITO- PREFIJO

GEISER

Nº registro

REGAGE22e00012376497

CSV

GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1

DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN

https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida

FECHA Y HORA DEL DOCUMENTO

08/04/2022 12:18:55 Horario peninsular

Validez del documento

Original



GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1



Hacienda electrónica
local y provincial
DIPUTACIÓN DE MÁLAGA

FIRMANTE

ANTONIO DIAZ ARROYO (TITULAR)

CÓDIGO CSV

c57bdadca6d37439206111e537632dbadf4fa5d5

URL DE VALIDACIÓN

https://sede.malaga.es/marbella

NIF/CIF

****065**

FECHA Y HORA

17/06/2022 15:39:41 CET



Donde para cada ensayo comparado, 1 y 2:

N es el número de golpes para la penetración característica d;

A es la sección transversal de la puntaza

H, la altura de caída de la maza, de peso W.

En el presente reconocimiento las pruebas se han realizado con un penetrómetro dinámico portátil sobre orugas con golpeo automático de la marca TECOINSA.



2.1.2. Calicatas

Se han realizado CINCO calicatas con la siguiente denominación y profundidad:

DENOMINACIÓN	PROFUNDIDAD
C-1	2,90
C-2	3,00
C-3	3,00
C-4	3,00
C-5	3,00

Se entienden como calicatas las excavaciones de formas diversas (pozos, zanjas, rozas, etc.) que permiten una observación directa del terreno, así como la toma de muestras y eventualmente la realización de ensayos in situ. Este tipo de reconocimiento es recomendable en casos de:

- Profundidad de reconocimiento moderada (< 4m).
- Terrenos excavables con pala mecánica o manualmente.
- Ausencia de nivel freático en la profundidad reconocida o cuando existan aportaciones de agua moderadas en terrenos de baja permeabilidad.
- Terrenos preferentemente cohesivos.
- Terrenos granulares en los que las perforaciones de pequeño diámetro no serían representativas.

El reconocimiento del terreno mediante calicatas es especialmente adecuado cuando:

- Se puede alcanzar en todos los puntos el estrato firme o resistente con garantía suficiente.
- No sea necesario realizar pruebas in situ asociadas a sondeos (p.e. ensayos estándar).

Se excluye esta posibilidad cuando el terreno de apoyo puede deteriorarse con la excavación y afectar a las futuras cimentaciones o crear problemas de inestabilidad para estructuras próximas.

En las paredes del terreno excavado, se pueden realizar ensayos in situ como el penetrómetro de bolsillo, con el fin de obtener una indicación orientativa del comportamiento del terreno, si bien no permiten deducir, en ningún caso, valores cuantitativos de la resistencia del terreno.

IATM-016 /17

Página 15

ÁMBITO- PREFIJO

GEISER

Nº registro

REGAGE22e00012376497

CSV

GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1

DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN

https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida

FECHA Y HORA DEL DOCUMENTO

08/04/2022 12:18:55 Horario peninsular

Validez del documento

Original



GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1



Hacienda electrónica
local y provincial
DIPUTACIÓN DE MÁLAGA

FIRMANTE

ANTONIO DIAZ ARROYO (TITULAR)

CÓDIGO CSV

c57bdadca6d37439206111e537632dbadf4fa5d5

URL DE VALIDACIÓN

https://sede.malaga.es/marbella

NIF/CIF

****065**

FECHA Y HORA

17/06/2022 15:39:41 CET

2.1.3. Toma de muestras

De los trabajos de reconocimientos en campo se han obtenido muestras para ejecutar sobre ellas con una fiabilidad suficiente los ensayos de laboratorio pertinentes según las determinaciones perseguidas.

Concretamente se han extraído las siguientes muestras a distintas profundidades, según sigue:

SONDEO	DENOMINACIÓN	PROFUNDIDAD (m)	CATEGORÍA
C-1	MA-1	2,20	C
	MA-2	2,90	C
C-2	MA-1	2,30	C
C-4	MA-1	2,60	C
C-5	MA-1	1,90	C

MA: Muestra alterada

En función del proceso de toma, se pueden identificar tres tipos de muestras, atendiendo a la clasificación contenida en el Documento Básico SE-C "Cimientos", que condicionan los tipos de ensayos que son posibles aplicar sobre ellas:

- a) Muestras de categoría A: Son aquellas que mantiene inalteradas las siguientes propiedades del suelo: Estructura, densidad, humedad, granulometría, plasticidad y componentes químicos estables. Es el caso de las que se identifican en el presente informe como "muestras inalteradas" (MI). Para su obtención es preciso emplear tomamuestras con unas dimensiones normalizadas según la siguiente tabla:

Tabla 3.13. Especificaciones categoría A de tomamuestras

Tipo de suelo	Sistema de hincado	Diámetro interior D _i	Despeje interior D	Relación de Áreas R _a	Espesor zapata E	Angulo de zapata de corte
Arcillas, Limos, Arenas finas	Presión	> 70 mm	≤ 1%	≤ 15	≤ 2 mm	≤ 5°
Arenas medias, Arenas gruesas, Mezclas	Presión golpeo	> 80 mm	≤ 3 %	≤ 15	≤ 5 mm	≤ 10°

- b) Muestras de categoría B: Son aquellas que mantienen inalteradas las siguientes propiedades del suelo: Humedad, granulometría, plasticidad y componentes químicos estables. Se incluyen aquí los denominados "testigos parafinados" (TP).
- c) Muestras de categoría C: Se incluyen aquí todas aquellas muestras que no cumplen las especificaciones de la categoría B, conocidas como "muestras alteradas" (MA).

2.1.4. Investigación del nivel freático

Dado que no se ha detectado la presencia de agua en los reconocimientos, no ha sido posible la toma de muestras.

IATM-016 /17

Página 16

ÁMBITO- PREFIJO

GEISER

Nº registro

REGAGE22e00012376497

CSV

GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1

DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN

https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida

FECHA Y HORA DEL DOCUMENTO

08/04/2022 12:18:55 Horario peninsular

Validez del documento

Original



GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1



Hacienda electrónica
local y provincial
DIPUTACIÓN DE MÁLAGA

FIRMANTE

ANTONIO DIAZ ARROYO (TITULAR)

CÓDIGO CSV

c57bdadca6d37439206111e537632dbadf4fa5d5

NIF/CIF

****065**

FECHA Y HORA

17/06/2022 15:39:41 CET

URL DE VALIDACIÓN

https://sede.malaga.es/marbella

Con respecto a la ausencia de nivel freático deducida, es preciso indicar que para un conocimiento real del mismo es preciso realizar un seguimiento en el tiempo de su posible evolución.

2.1.5. Ensayos de laboratorio

Sobre las muestras tomadas en campo se han realizado ensayos de laboratorio para conocer las características de identificación, estado, resistencia, deformabilidad y composición de los materiales atravesados, así como la agresividad del agua detectada.



El total de ensayos realizados se resume en la siguiente tabla:

DETERMINACIÓN	CALICATAS
Granulometría	3
Límites de Atterberg	3
Próctor normal	3
Próctor modificado	3
CBR	3
Materia orgánica	3
Sales solubles	3

Las normas que regulan la realización de los ensayos anteriormente citados son las recogidas en la tabla siguiente:

IATM-016 /17

Página 17

ÁMBITO- PREFIJO

GEISER

Nº registro

REGAGE22e00012376497

CSV

GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1

DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN

<https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida>

FECHA Y HORA DEL DOCUMENTO

08/04/2022 12:18:55 Horario peninsular

Validez del documento

Original



GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1



Hacienda electrónica
local y provincial
DIPUTACIÓN DE MÁLAGA

FIRMANTE

ANTONIO DIAZ ARROYO (TITULAR)

CÓDIGO CSV

c57bdadca6d37439206111e537632dbadf4fa5d5

URL DE VALIDACIÓN

<https://sede.malaga.es/marbella>

NIF/CIF

****065**

FECHA Y HORA

17/06/2022 15:39:41 CET

Tabla 3.24. Ensayos de laboratorio

		Suelos
Propiedad	Ensayos	Norma
Identificación	Granulometría por tamizado	UNE 103101
	Granulometría por sedimentación	UNE 103102
	Comprobación de la no plasticidad	UNE 103104
	Límite líquido	UNE 103103
	Límite plástico	UNE 103104
	Límite de retracción	UNE 103108
Estado	Humedad natural	UNE 103300
	Peso específico aparente	UNE 103301
	Peso específico de las partículas	UNE 103302
Resistencia	Compresión simple	UNE 103400
	Corte directo consolidado y drenado (C.D)	UNE 103401
	Triaxial en cualquier situación de consolidación y drenaje	UNE 103402
Deformabilidad	Ensayo edométrico	UNE 103405
Colapsabilidad	Inundación en edómetro	NLT254
Expansividad	Presión de hinchamiento nulo en edómetro	UNE 103602
	Hinchamiento libre en edómetro	UNE 103601
	Ensayo Lambe	UNE 103600
Compactación	Proctor normal	UNE 103500
	Proctor modificado	UNE 103501
Contenido químico	Contenido en carbonatos	UNE 103200
	Contenido cualitativo de sulfatos	UNE 103202
	Contenido en materia orgánica	UNE 103204



2.2. DISTRIBUCIÓN DE UNIDADES GEOTÉCNICAS

En base a los criterios de naturaleza litológica, identificación y comportamiento mecánico es posible diferenciar los materiales detectados en los reconocimientos en una serie de niveles relativamente homogéneos. Esta separación se contrasta a su vez con los resultados de las pruebas continuas de penetración.

A continuación se describen las unidades identificadas, de manera secuencial desde la rasante actual de la parcela.

2.2.1. Unidades geotécnicas detectadas

En los reconocimientos llevados a cabo se han detectado las siguientes formaciones hasta la profundidad alcanzada.

- **NIVEL 1.- Relleno actual/tierra vegetal:** Se ha detectado su presencia en las catas desde superficie hasta una profundidad máxima de 1,70 metros en la cata C-4.

IATM-016 /17

Página 18

ÁMBITO- PREFIJO

GEISER

Nº registro

REGAGE22e00012376497

CSV

GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1

DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN

<https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida>

FECHA Y HORA DEL DOCUMENTO

08/04/2022 12:18:55 Horario peninsular

Validez del documento

Original



GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1


 Hacienda electrónica
 local y provincial
 DIPUTACIÓN DE MÁLAGA

FIRMANTE

ANTONIO DIAZ ARROYO (TITULAR)

CÓDIGO CSV

c57bdadca6d37439206111e537632dbadf4fa5d5

URL DE VALIDACIÓN

<https://sede.malaga.es/marbella>

NIF/CIF

****065**

FECHA Y HORA

17/06/2022 15:39:41 CET

ENSAYO	PROFUNDIDAD DETECTADA (m)		
	TECHO	BASE	POTENCIA
CALICATA C-1	0,00	0,30	0,30
CALICATA C-2	0,00	1,20	1,20
CALICATA C-3	0,00	0,40	0,40
CALICATA C-4	0,00	1,70	1,70
CALICATA C-5	0,00	1,00	1,00

Este nivel se describe como arcilla marrón oscura con presencia de raíces, en algunos casos presenta fragmentos cerámicos y plásticos y raíces de lechosas hasta la máxima profundidad indicada.

- **NIVEL 2.- Arcilla rojiza con grava y arena:** Aparece bajo el nivel de tierra vegetal/relleno. Se ha agrupado en un único nivel varias litologías similares que se unifican por su color rojizo.

ENSAYO	PROFUNDIDAD DETECTADA (m)		
	TECHO	BASE	POTENCIA
CALICATA C-1	0,30	2,90	2,60
CALICATA C-2	1,20	3,00	1,80
CALICATA C-3	0,40	3,00	2,60
CALICATA C-5	1,00	3,00	2,00

Se define como arcilla con algo de grava que pasa a bastante grava en profundidad, así como también arena arcillosa con algo de grava. Puede presentar carbonatos en la base.

- **NIVEL 3.- Arena arcillosa marrón clara:** Se presenta de forma puntual en la calicata C-4 este nivel de arena arcillosa marrón clara con nódulos carbonatados.

ENSAYO	PROFUNDIDAD DETECTADA (m)		
	TECHO	BASE	POTENCIA
CALICATA C-4	1,70	3,00	1,30

Hay que mencionar que la potencia de estos últimos niveles puede ser claramente superior a la detectada, dado que no se ha alcanzado su base con las calicatas realizadas.

IATM-016 /17

Página 19

ÁMBITO- PREFIJO

GEISER

Nº registro

REGAGE22e00012376497

CSV

GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1

DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN

https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida

FECHA Y HORA DEL DOCUMENTO

08/04/2022 12:18:55 Horario peninsular

Validez del documento

Original



GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1

Hacienda electrónica
local y provincial
DIPUTACIÓN DE MÁLAGA

FIRMANTE

ANTONIO DIAZ ARROYO (TITULAR)

CÓDIGO CSV

c57bdadca6d37439206111e537632dbadf4fa5d5

NIF/CIF

****065**

FECHA Y HORA

17/06/2022 15:39:41 CET

URL DE VALIDACIÓN

https://sede.malaga.es/marbella

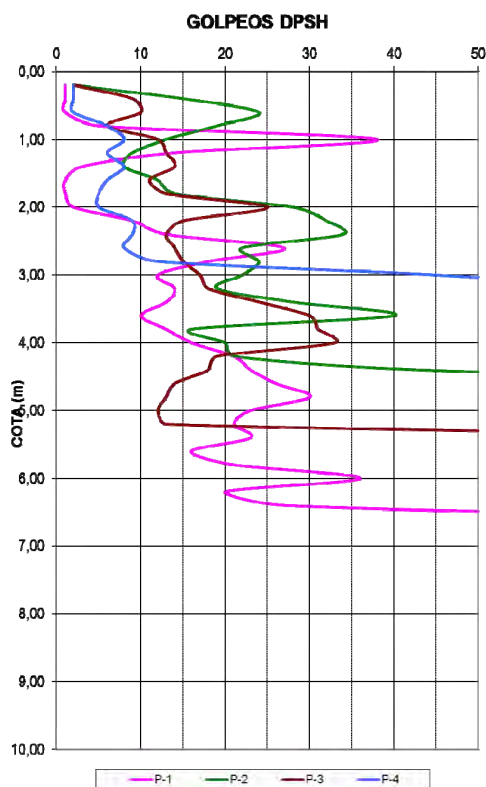
2.3. CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS DEL TERRENO

Para cada una de las unidades geotécnicas detectadas se identifican a continuación los valores característicos de sus parámetros, deducidos en base a los ensayos y pruebas in situ.

2.3.1. Análisis de los ensayos de penetración

A la vista de la distribución de niveles descrita en los apartados anteriores, es posible analizar la evolución de los golpes obtenidos en las distintas pruebas continuas de penetración.

El resultado de la superposición de los mismos es el que se resume en el siguiente gráfico ilustrativo:



IATM-016 /17

Página 20

ÁMBITO- PREFIJO

GEISER

Nº registro

REGAGE22e00012376497

CSV

GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1

DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN

<https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida>

FECHA Y HORA DEL DOCUMENTO

08/04/2022 12:18:55 Horario peninsular

Validez del documento

Original



GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1

Hacienda electrónica
local y provincial
DIPUTACIÓN DE MÁLAGA

FIRMANTE

ANTONIO DIAZ ARROYO (TITULAR)

CÓDIGO CSV

c57bdadca6d37439206111e537632dbadf4fa5d5

URL DE VALIDACIÓN

<https://sede.malaga.es/marbella>

NIF/CIF

****065**

FECHA Y HORA

17/06/2022 15:39:41 CET

Se aprecia en estas pruebas una primera franja de valores bajos (≤ 10) hasta dos metros de profundidad, seguida de otra de valores medios (10-20), para alcanzar golpes de rechazo entre 3,0 y 6,8 metros de profundidad.

Hay que mencionar que aun siendo los resultados coherentes con la identificación propuesta, los resultados de penetración deben considerarse tan sólo a modo indicativo, dado que no permiten testificar los materiales atravesados.

2.3.2. Caracterización geotécnica de los niveles

De los resultados de los ensayos de laboratorio realizados sobre las muestras extraídas se obtienen las principales características desde el punto de vista geotécnico de los materiales atravesados, que se resumen en las siguientes tablas:

RECONOCIMIENTO	C-1	C-1	C-4
MUESTRA	MA-1	MA-2	MA-1
TIPO	C	C	C
PROFUNDIDAD	2,20	2,90	2,60
NIVEL GEOTÉCNICO	2		3

IDENTIFICACIÓN			
Granulometría	% pasa tamiz 5 mm	98,0	75,0 92,0
	% pasa tamiz 0,08 mm	59,3	22,7 49,3
Plasticidad	Límite líquido	37,7	34,7 25,4
	Límite plástico	18,6	20,5 16,5
	Índice plasticidad	19,1	14,2 8,9
PROCTOR NORMAL			
Densidad máxima (Tn/m^3)		1,77	1,88 1,81
Humedad óptima (%)		14,5	12,3 12,2
PROCTOR MODIFICADO			
Densidad máxima (Tn/m^3)		1,94	2,02 1,96
Humedad óptima (%)		11,5	9,5 9,9
C.B.R.			
Índice CBR (95% P.M.)		3,0	11,0 20,0
Índice CBR (100% P.M.)		4,0	13,0 34,0
Hinchamiento (100% P.M.) %		5,11	2,28 0,80
CONTENIDO QUÍMICO			
Materia orgánica (%)		0,12	0,16 0,17
Sales Solubles (%)		0,17	0,13 0,12
CLASIFICACIÓN			
		CL	SC SC

IATM-016 /17

Página 21

ÁMBITO- PREFIJO

GEISER

Nº registro

REGAGE22e00012376497

CSV

GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1

DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN

https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida

FECHA Y HORA DEL DOCUMENTO

08/04/2022 12:18:55 Horario peninsular

Validez del documento

Original



GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1

Hacienda electrónica
local y provincial
DIPUTACIÓN DE MÁLAGA

FIRMANTE

ANTONIO DIAZ ARROYO (TITULAR)

CÓDIGO CSV

c57bdadca6d37439206111e537632dbadf4fa5d5

URL DE VALIDACIÓN

https://sede.malaga.es/marbella

NIF/CIF

****065**

FECHA Y HORA

17/06/2022 15:39:41 CET



- **NIVEL 1: Rellenos/tierra vegetal:** No se han realizado ensayos de laboratorio sobre muestras de este nivel dada su escasa o casi nula, participación en el diseño de la urbanización propuesta.
- **NIVEL 2.- Arcilla rojiza con grava y arena:** Se trata de un suelo que puede definirse como arcilla arenosa o arena arcillosa con indicios a bastante grava, con una plasticidad media.

Se han realizado proctor normal y modificado sobre las muestras de este nivel resultando valores muy diferentes por su carácter más o menos granular, se ha obtenido densidad máxima de 1,8 a 2,0 Tn/m³, con un valor de Índice CBR al 95% del P.M. de 3 y 11.

No se han detectado en los análisis químicos cantidades de materia orgánica ni sulfatos considerables.

- **NIVEL 3.- Arena arcillosa marrón clara:** Se ha analizado una muestra de este suelo y se define como arena arcillosa con indicios de grava, de plasticidad media. Las características geotécnicas de este nivel son muy similares al anterior, con la única excepción que el índice CBR es algo superior.

El contenido en materia orgánica y sales solubles no son considerables al no superar los valores de 0,2%.

Tanto el nivel 2 como el nivel 3 se consideran un suelo tolerable según el PG-3.

2.3.3. Excavabilidad

La no detección de incidencias en la excavación de las calicatas, la tipología de suelos de los materiales detectados y los valores de sus parámetros resistentes, hace prever que los materiales interesados por las obras sean todos excavables.

IATM-016 /17

Página 22

ÁMBITO- PREFIJO	CSV	FECHA Y HORA DEL DOCUMENTO
GEISER	GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1	08/04/2022 12:18:55 Horario peninsular
Nº registro	DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN	Validez del documento
REGAGE22e00012376497	https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida	Original
		
GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1		

3. SOLUCIONES DE FIRME

3.1. INTRODUCCIÓN

El dimensionamiento del firme de una urbanización es un proceso de cálculo estructural basado en dos criterios fundamentales:

- La explanada, o soporte de la estructura que lo constituye; y
- El tráfico, que representa la serie de solicitudes a soportar por dicha estructura.

En la actualidad, aparte de otras cuestiones complementarias, los procesos de dimensionamiento suelen realizarse bien mediante el empleo de “catálogos” contrastados, bien mediante técnicas de cálculo analítico con sistemas “multicapa”.

El primero de los procesos es el que se contempla en la Instrucción 6.1 IC sobre Secciones de Firme del Ministerio de Fomento, mientras que la Instrucción para el Diseño de Firmes de la Red de Carreteras de Andalucía, propugna el empleo de la herramienta informática ICAFIR para realizar un cálculo analítico.

Si bien parecería posible el empleo de las recomendaciones del Ministerio de Fomento, hay que hacer notar que el empleo de catálogos es un proceso excesivamente rígido que permite pocas posibilidades de particularización a las condiciones de cada obra. Por otra parte, el tráfico de una urbanización difícilmente puede encuadrarse en las categorías que se emplean en la red estatal de carreteras.

Desde este punto de vista parece más adecuado sustentar el diseño del firme de una obra de urbanización en un sistema de cálculo analítico, como el de la Junta de Andalucía, o en un catálogo específico de obras de urbanizaciones. A falta de una referencia válida en este sentido, proponemos el empleo de la Instrucción andaluza, que, además, cubre el ámbito geográfico de la urbanización en estudio.

No obstante, en los siguientes apartados se fundamentarán los cálculos por dicho proceso, apoyados en las recomendaciones del Ministerio de Fomento.

IATM-016 /17

Página 23

ÁMBITO- PREFIJO	CSV	FECHA Y HORA DEL DOCUMENTO
GEISER	GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1	08/04/2022 12:18:55 Horario peninsular
Nº registro	DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN	Validez del documento
REGAGE22e00012376497	https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida	Original


GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1

3.2. CARACTERIZACIÓN DE LA EXPLANADA

La caracterización de las explanadas desde el punto de vista de su capacidad portante como soporte de estructuras de firmes de viales, se hace mediante composición de:

- El terreno natural subyacente; y
- De las propiedades de las distintas capas de materiales de aportación que se disponen sobre el mismo para mejorar sus propiedades en caso necesario

3.2.1. Clasificación de los materiales

De los análisis realizados en la campaña de reconocimiento se han obtenido los resultados de caracterización que se resumen en la tabla del apartado anterior.

Atendiendo al criterio usual de considerar como valor de referencia para la uniformidad el coeficiente de variación de la densidad máxima del ensayo próctor, es posible afirmar que los suelos son bastante heterogéneos a los efectos de su caracterización para el dimensionamiento de firmes.

3.2.1.1. Según el PG-3

Desde el punto de vista del artículo 330 "Terraplenes" del Pliego de Prescripciones Técnicas generales para Obras de Carreteras y Puentes PG-3, los materiales analizados pueden clasificarse conforme a la siguiente tabla:

IATM-016 /17

Página 24

ÁMBITO- PREFIJO	CSV	FECHA Y HORA DEL DOCUMENTO
GEISER	GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1	08/04/2022 12:18:55 Horario peninsular
Nº registro	DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN	Validez del documento
REGAGE22e00012376497	https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida	Original
		
GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1		

	SUELOS MARGINALES	SUELOS TOLERABLES	SUELOS ADECUADOS	SUELOS SELECCIONADOS
Materia orgánica (UNE 103 204)	< 5 %	< 2 %	< 1 %	< 0,2 %
Sales solubles (NLT 114-115)		Yeso < 5 % Otras sales < 1 %	< 0,2 %	< 0,2 %
Granulometría (UNE 103 101)			D _{máx} < 100 mm Pasa # 2 < 80 % Pasa # 0,08<35 %	D _{máx} < 100 mm Pasa # 0,40<15 % Pasa # 2< 80 % Pasa # 0,40<75 % Pasa # 0,08<25 % LL < 30 IP < 10
Plasticidad (UNE 103 103/104)	Si LL > 90 → IP < 0,73(LL-20)	LL < 65 Si LL > 40 → IP > 0,73(LL-20)	LL < 40 Si LL>30 → IP> 4	
Colapso (NLT 254) *		Asiento < 1 %		
Hinchamiento (UNE 103 601) *	< 5 %	< 3 %		

* Sobre muestras remoldeadas según el ensayo próctor normal

Según esto, se deduce que los materiales analizados tienen la clasificación de **SUELOS TOLERABLES**, fundamentalmente condicionada por su proporción de finos y plasticidad.

En cuanto a la ubicación geográfica de los materiales detectados, no es posible establecer una regla clara, dado que además existe un nivel de rellenos superficial que no asegura la homogeneidad de cualquier zonificación que pudiera proponerse.

3.2.1.2. Según la instrucción de firmes de Andalucía

Atendiendo a la clasificación de materiales recogida en la Instrucción para el Diseño de Firmes de la red de Carreteras de Andalucía (OC 1/99), según se deduce de la siguiente tabla:

IATM-016 /17

Página 25

ÁMBITO- PREFIJO

GEISER

Nº registro

REGAGE22e00012376497

CSV

GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1

DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN

https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida

FECHA Y HORA DEL DOCUMENTO

08/04/2022 12:18:55 Horario peninsular

Validez del documento

Original



GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1

Hacienda electrónica
local y provincial
DIPUTACIÓN DE MÁLAGA

FIRMANTE

ANTONIO DIAZ ARROYO (TITULAR)

CÓDIGO CSV

c57bdadca6d37439206111e537632dbadf4fa5d5

URL DE VALIDACIÓN

https://sede.malaga.es/marbella

NIF/CIF

****065**

FECHA Y HORA

17/06/2022 15:39:41 CET

SÍMBOLO	DESIGNACIÓN DEL MATERIAL	CARACTERÍSTICAS	PRESCRIPCIONES COMPLEMENTARIAS PARA SU EMPLEO EN NÚCLEO DE TERRAPLENES	PRESCRIPCIONES COMPLEMENTARIAS PARA SU EMPLEO EN CAPAS DE ASIENTO
SIN	SUELO INADECUADO	No cumple las condiciones de los demás tipos de suelos	NO UTILIZABLE	NO UTILIZABLE
S00	SUELO MARGINAL (*)	75% < 15 cm LL < 90 (ó si LL ≥ 90 IP < 0,73 (LL-20)) M.O. < 5% S.S. < 20%	ESTUDIO ESPECIAL (COLAPSO, HINCHAMIENTO, EROSIONABILIDAD) NO UTILIZABLE EN ZONAS INUNDABLES	NO UTILIZABLE
S0	SUELO TOLERABLE (*)	75% < 15 cm LL < 30 (ó si 30 < LL ≤ 65 IP ≥ 0,73 (LL-20)) M.O. < 2% S.S. < 5%	CBR ≥ 3 HINCHAMIENTO < 3% NO UTILIZABLE EN ZONAS INUNDABLES	NO UTILIZABLE
S1	SUELO ADECUADO (*)	100% < 10 cm PASA # 0,08 < 35% LL < 30 (ó si 30 < LL ≤ 40 IP ≥ 0,73 (LL-20)) M.O. < 1% S.S. < 0,2%	(1) CBR ≥ 3 HINCHAMIENTO < 3%	CBR ≥ 5 HINCHAMIENTO < 3% SOLO UTILIZABLE SOBRE SUELO INADECUADO, MARGINAL O TOLERABLE
S2	SUELO SELECCIONADO TIPO 2 (**)	100% < 10 cm PASA # 20 > 70% PASA # 2 < 80% PASA # 0,080 < 25% LL < 30 M.O. < 0,2% S.S. < 0,2%	(2) CBR ≥ 3 HINCHAMIENTO < 1%	CBR ≥ 10 HINCHAMIENTO < 1%

La clasificación de los niveles también es idéntica a la mencionada, SUELOS TOLERABLES.

3.2.1.3. Capacidad portante de los materiales

Tanto en el caso de la instrucción andaluza, para el cálculo analítico, como en el de la estatal, para las limitaciones de empleo, es preciso conocer la capacidad portante en términos de CBR de los materiales existentes.

IATM-016 /17

Página 26

ÁMBITO- PREFIJO

GEISER

Nº registro

REGAGE22e00012376497

CSV

GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1

DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN

<https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida>

FECHA Y HORA DEL DOCUMENTO

08/04/2022 12:18:55 Horario peninsular

Validez del documento

Original



GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1

FIRMANTE

ANTONIO DÍAZ ARROYO (TITULAR)

CÓDIGO CSV

c57bdadca6d37439206111e537632dbadf4fa5d5

URL DE VALIDACIÓN

<https://sede.malaga.es/marbella>

NIF/CIF

****065**

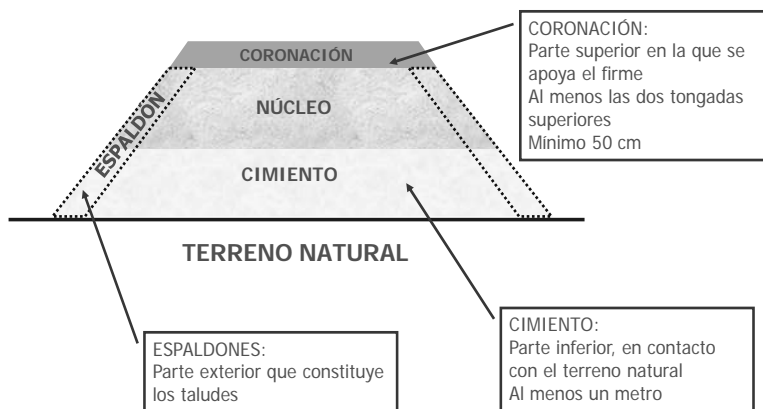
FECHA Y HORA

17/06/2022 15:39:41 CET

A este efecto, el PG-3 en su artículo 330 limita la posibilidad de empleo de cada una de las categorías de materiales descritas en las siguientes zonas del terraplén:

ZONA	MATERIALES APTOS	OTRAS CONDICIONES	GRADO DE COMPACTACIÓN
CORONACIÓN	Suelos adecuados Suelos seleccionados	C.B.R. > 5	100 % P.M.
NÚCLEO	Suelos tolerables Suelos adecuados Suelos seleccionados	C.B.R. > 3	95 % P.M.
CIMIENTO	Suelos tolerables Suelos adecuados Suelos seleccionados	C.B.R. > 3	95 % P.M.

Las zonas mencionadas se corresponden con la geometría que se reproduce en el esquema adjunto:



A estos efectos, dado que se dispone de datos de ensayos CBR y contrastada la heterogeneidad de las muestras, se adoptará el valor inferior obtenido, para situarlo del lado de la seguridad.

Atendiendo a este criterio suponiendo que es válida la distribución normal, se obtiene un valor de cálculo de:

$$\text{CBR } 95\% \text{ P.M.} = 3$$

IATM-016 /17

Página 27

ÁMBITO- PREFIJO**GEISER**Nº registro**REGAGE22e00012376497**CSV**GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1**DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN**https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida**FECHA Y HORA DEL DOCUMENTO**08/04/2022 12:18:55 Horario peninsular**Validez del documento**Original**

GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1

Hacienda electrónica
local y provincial
DIPUTACIÓN DE MÁLAGAFIRMANTE

ANTONIO DIAZ ARROYO (TITULAR)

CÓDIGO CSV**c57bdadca6d37439206111e537632dbadf4fa5d5**URL DE VALIDACIÓN**https://sede.malaga.es/marbella**NIF/CIF

****065**

FECHA Y HORA

17/06/2022 15:39:41 CET

3.2.1.4. Características del sustrato no reconocido

De la información deducida de los ensayos de penetración, en los que se aprecia un incremento de los golpes continuo con la profundidad, cabe esperar que la capacidad portante de los materiales no reconocidos no sea inferior a la de los analizados.

3.2.2. Clasificación y definición de la explanada

La clasificación de las "explanadas", o conjunto de capas de soporte de la estructura de firme suele realizarse en categorías, determinadas según el módulo de compresibilidad obtenido en el ensayo de carga con placa.

Según se aplique la Instrucción 6.1 IC o el programa ICAFIR, la clasificación se obtiene con valores sensiblemente diferentes:

Instrucción 6.1 IC		ICAFIR	
Denominación	E_v (MPa)	Denominación	E_e (MPa)
E1	≥ 60	BAJA	≥ 60
E2	≥ 120	MEDIA	≥ 100
E3	≥ 300	ALTA	≥ 160

En el caso de la 6.1 IC la definición de la explanada se obtiene a partir de unas composiciones prefijadas de suelos, mientras que en ICAFIR el diseño se hace analíticamente con mayor libertad en su definición.

Cabe finalmente comentar que ICAFIR limita el empleo de las explanadas de categoría inferior en los firmes para tráficoos altos mediante la tabla siguiente:

CATEGORÍA DEL CIMENTO	CATEGORÍAS DE TRÁFICO DE PROYECTO
BAJA	T4
MEDIA	T3 y T4
ALTA	T0, T1, T2, T3 y T4

En base a la información obtenida, y dado que el terreno natural subyacente no es suficiente por sí mismo para constituir una explanada apta para resistir las solicitaciones del firme de un vial, se hace necesario plantear una mejora del terreno para alcanzar dicha capacidad.

IATM-016 /17

Página 28

ÁMBITO- PREFIJO

GEISER

Nº registro

REGAGE22e00012376497

CSV

GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1

DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN

https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida

FECHA Y HORA DEL DOCUMENTO

08/04/2022 12:18:55 Horario peninsular

Validez del documento

Original



GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1


 Hacienda electrónica
 local y provincial
 DIPUTACIÓN DE MÁLAGA

FIRMANTE

ANTONIO DIAZ ARROYO (TITULAR)

CÓDIGO CSV

c57bdadca6d37439206111e537632dbadf4fa5d5

URL DE VALIDACIÓN

https://sede.malaga.es/marbella

NIF/CIF

****065**

FECHA Y HORA

17/06/2022 15:39:41 CET

3.2.2.1. Según la instrucción 6.1 IC

El catálogo de secciones que permite clasificar y componer explanadas en la Instrucción del Ministerio de Fomento se rige fundamentalmente por la siguiente tabla:

		TIPOS DE SUELOS DE LA EXPLANACIÓN ADYACENTES O DE LA ZONA DE TIERRA SUSTEGENTE (TERRAPLENES, REGRASELLENOS O RELLENOS TODOS-UNO)				
		SUELOS INADECUADOS O MARGINALES (IN)	SUELOS TOLERABLES (IT)	SUELOS ADECUADOS (I)	SUELOS SELECCIONADOS (Z) y (3)	ROCA (R)
CATEGORÍA DE EXPLANADA	E1 Luz					
	E2 Luz					
	E3 Luz					

FIGURA 1 - FORMACIÓN DE LA EXPLANADA

De esta tabla es fácil deducir que con suelos inadecuados (Nivel 1 de relleno), es posible obtener una composición factible de explanadas tipos E1 añadiendo materiales granulares. No se ha considerado adecuada la propuesta de suelos estabilizados dada la necesidad de ejecutar zanjas y conducciones que suelen alterar la continuidad de las capas de los firmes en las obras de urbanización.

La solución inicialmente posible es:

- EXPLANADA TIPO E1:
 - Solución 1.1:
 - 100 cm de suelo adecuado
 - Solución 1.2:
 - 35 cm de suelo seleccionado
 - 50 cm de suelo adecuado

IATM-016 /17

Página 29

ÁMBITO- PREFIJO

GEISER

Nº registro

REGAGE22e00012376497

CSV

GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1

DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN

<https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida>

FECHA Y HORA DEL DOCUMENTO

08/04/2022 12:18:55 Horario peninsular

Validez del documento

Original



GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1



Hacienda electrónica
local y provincial
DIPUTACIÓN DE MÁLAGA

FIRMANTE

ANTONIO DIAZ ARROYO (TITULAR)

CÓDIGO CSV

c57bdadca6d37439206111e537632dbadf4fa5d5

URL DE VALIDACIÓN

<https://sede.malaga.es/marbella>

NIF/CIF

****065**

FECHA Y HORA

17/06/2022 15:39:41 CET

3.2.2.2. Según la Instrucción andaluza

Aplicando el programa ICAFIR a la tipología de solución propuesta se obtiene que sea posible constituir una explanada de categoría baja con el siguiente tipo de sección:

Plano de Explanada	Material	Espesor (cm)	CBR
S1 (e=25 cm)	Suelo Adecuado	25	7.0
S1 (e=25 cm)	Suelo Adecuado	25	7.0
S1 (e=25 cm)	Suelo Adecuado	25	7.0
S1 (e=25 cm)	Suelo Adecuado	25	7.0
S00 - Terreno natural subyacente	Suelo Marginal	Indefinido	3.0

Sección válida: Deflexión 230,37 mm/100. Mód. compresibilidad 62,54 MPa ≥ 60,00 MPa

Por tanto, la sección propuesta estará compuesta por cuatro capas de suelo adecuado de índice CBR ≥ 7.

Finalmente, es preciso reseñar que no se ha detectado el nivel freático en las calicatas realizadas, por tanto no condiciona en absoluto el diseño de la explanada, salvo que fuera preciso rebajar la rasante actual.

3.3. CARACTERIZACIÓN DEL TRÁFICO

La caracterización de las solicitaciones del firme de un vial suele realizarse mediante cuantificación del número de vehículos pesados que discurrirá sobre el mismo a lo largo de su vida útil. Su cálculo suele representar un proceso complejo basado en hipótesis de tráfico.

En el caso concreto de los firmes de obras de urbanización esta caracterización debe realizarse mediante técnicas indirectas en base a la tipología del sector, del viario, su anchura, entorno urbano, etc.. Para ello proponemos el empleo de la siguiente tabla, donde se comparan diversos criterios de clasificación:

IATM-016 /17

Página 30

ÁMBITO- PREFIJO

GEISER

Nº registro

REGAGE22e00012376497

CSV

GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1

DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN

<https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida>

FECHA Y HORA DEL DOCUMENTO

08/04/2022 12:18:55 Horario peninsular

Validez del documento

Original



GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1

Hacienda electrónica
local y provincial
DIPUTACIÓN DE MÁLAGA

FIRMANTE

ANTONIO DIAZ ARROYO (TITULAR)

CÓDIGO CSV

c57bdadca6d37439206111e537632dbadf4fa5d5

NIF/CIF

****065**

FECHA Y HORA

17/06/2022 15:39:41 CET

URL DE VALIDACIÓN

<https://sede.malaga.es/marbella>

	V1	V2	V3	V4	V5	
TRÁFICO PESADO	TRÁFICO MEDIO ALTO	TRÁFICO MEDIO BAJO	TRÁFICO LIGERO ALTO	TRÁFICO LIGERO BAJO	TRÁFICO INTERNO	TRÁFICO PEATONAL RESTRINGIDO
SEGÚN LA INTENSIDAD DEL TRÁFICO DIARIO DE VEHÍCULOS PESADOS (Equivalencia Ministerio de Fomento)						
T00, T0 y T1	T2	T3	T41	T42		
IMDp > 800	200 < IMDp < 800	50 < IMDp < 200	25 < IMDp < 50	5 < IMDp < 25	IMDp > 5	Restringido
VÍAS DE TRÁFICO INTERURBANO						
Travesías de carreteras nacionales	Travesías comarcas-regionales					
VÍAS DE SECTORES RESIDENCIALES						
Grandes avenidas	Avenidas y calles arteriales de tipo medio	Avenidas y calles arteriales de tráfico poco elevado	Calles colectoras	Calles colectoras locales de tráfico segregado con comercio, talleres.	Calles peatonales con acceso a vehículos de emergencia	Calles o espacios exclusivamente peatonales con acceso de vehículos totalmente impedido
			Calles comerciales	No usadas por otros sectores		
Acceso a poblaciones importantes		Vías de acceso y vialidad principal a sectores de más de 600 vvdas	Vías de acceso y vialidad principal a sectores de 200 a 600 vvdas	Vías de acceso y vialidad principal a sectores de menos de 200 vvdas	Viales interiores para tráfico interno de la urbanización	
Carreles bus con mucho tráfico	Carreles bus de tráfico medio	Vías con servicio regular de intensidad media	Servicio regular de autobuses de baja intensidad	Sin servicio regular de autobuses		
				Calles de dos carriles con anchura de calzada no mayor de 6 m	Calles estrechas (< 6 metros)	
VÍAS DE SECTORES INDUSTRIALES						
Acceso a zonas industriales especiales o terminales de carga	Vialidad principal de sectores industriales de más de 150 Ha	Vialidad principal de sectores industriales de 15 a 150 Ha	Vialidad principal de sectores industriales de menos de 15 Ha			
		Vialidad secundaria de sectores industriales de más de 150 Ha	Vialidad secundaria de sectores industriales de menos de 150 Ha			
OTROS USOS						
Aparcamientos de vehículos pesados	Zonas portuarias	Paradas de autobuses		Aparcamiento de vehículos ligeros y de camionetas	Aparcamiento de vehículos ligeros	
Intercambiadores importantes		Estaciones de servicio			Pistas ciclistas segregadas	

En base a las características de los viales y del sector facilitadas (urbanización con viales que ocuparán una superficie de 13.266 m²) podemos clasificar los mismos según esta tabla en viales para TRÁFICO LIGERO ALTO (T41). Dado además el limitado ámbito del estudio, no parece recomendable establecer distintas categorías de tráfico para los diferentes viales a diseñar.

En relación con el número de ejes previsto en la vida útil del firme, es posible cuantificarlo según sigue:

- Categoría: TRÁFICO LIGERO ALTO
- IMD_{pesados}: 25 – 50
- Vida útil: 20 años
- Número total de vehículos pesados:

$$40 \text{ vh/día} * 30 \text{ día/mes} * 12 \text{ mes/año} * 30 \text{ años} \approx 432.000 \text{ vh}$$

IATM-016 /17

Página 31

ÁMBITO- PREFIJO

GEISER

Nº registro

REGAGE22e00012376497

CSV

GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1

DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN

<https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida>

FECHA Y HORA DEL DOCUMENTO

08/04/2022 12:18:55 Horario peninsular

Validez del documento

Original



GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1

FIRMANTE

ANTONIO DIAZ ARROYO (TITULAR)

CÓDIGO CSV

c57bdadca6d37439206111e537632dbadf4fa5d5

URL DE VALIDACIÓN

<https://sede.malaga.es/marbella>

NIF/CIF

****065**

FECHA Y HORA

17/06/2022 15:39:41 CET

3.4. PROPUESTAS DE FIRME

Con las hipótesis anteriores y una sección tipo flexible compuesta por mezcla bituminosa y base de zahorra artificial es posible cuantificar la vida del firme según el programa ICAFIR de la Instrucción de la Junta de Andalucía, obteniendo los siguientes resultados:

	Material	Espesor (cm)
S (a=5 cm)	Mezcla Semicienta	5
S (e=5 cm)	Mezcla Semicienta	5
ZA (e=15 cm)	Zahorra Artificial	15
ZA (e=20 cm)	Zahorra Artificial	20
CFB - Cimiento del firme	Cimiento del Firme Cal. Eaja	Indefinido

$\frac{\text{Espesor mínimo de cimiento 160 cm}}{\text{Esp. propuestos 100 cm}} = 1,15 > 1$

De esta sección se han deducido los espesores totales de mezcla bituminosa que, no obstante, deberán repartirse entre las distintas capas y materiales a criterio del proyectista.

3.5. RESUMEN DE SECCIONES PROPUESTAS

El resumen de la estructura de explanada y firme propuesta se esquematiza en la figura siguiente:

IATM-016 /17

Página 32

ÁMBITO- PREFIJO**GEISER**Nº registro**REGAGE22e00012376497**CSV**GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1**DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN**<https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida>**FECHA Y HORA DEL DOCUMENTO**08/04/2022 12:18:55 Horario peninsular**Validez del documento**Original**

GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1

Hacienda electrónica
local y provincial
DIPUTACIÓN DE MÁLAGAFIRMANTE


ANTONIO DIAZ ARROYO (TITULAR)

CÓDIGO CSV**c57bdadca6d37439206111e537632dbadf4fa5d5**URL DE VALIDACIÓN**<https://sede.malaga.es/marbella>**NIF/CIF

****065**

FECHA Y HORA

17/06/2022 15:39:41 CET

Tramo 0 PK 0+00 al PK 1+00		
Solicitaciones de cálculo		
Tráfico		
Categoría:	T4A	
Ejes de cálculo:	400.000	
Clima		
Zona térmica:	ZT2	
Zona pluviométrica:	ZPS	
Sección de Firme ⁽³⁾		
Sección válida	Capa	Espesor
	Mezcla Semidensa	5 cm
	Mezcla Semidensa	5 cm
	Zahorra Artificial	15 cm
	Zahorra Artificial	30 cm
Ejes mínimos de cálculo 461.504 Ejes equivalentes 400.000 = 1.15		
⁽³⁾ Sección válida. Ejes equivalentes resultantes del cálculo: 461.504 > 400.000		
Subtramo 0 PK 0+00 al PK 1+00		
Sección de Cimiento de Firme ⁽²⁾		
Sección válida	Capa	Espesor
 Desmonte con mejora del terreno	Suelo Adecuado - CBR 7	25 cm
	Suelo Adecuado - CBR 7	25 cm
	Suelo Adecuado - CBR 7	25 cm
	Suelo Adecuado - CBR 7 Mejora del terreno	25 cm
	Suelo Marginal - CBR 3 Terreno natural subyacente	Indefinido
⁽²⁾ La sección [Tramo 0 - Subtramo 0 - Cimiento de Firme] es válida. Deflexión 230,37 mm/100, módulo de compresibilidad 62,54 MPa		

3.6. OTRAS CONSIDERACIONES

Finalmente, en relación al dimensionamiento y materiales previstos sobre los que se ha realizado la comprobación analítica, hay que exponer las siguientes consideraciones adicionales:

- Los materiales a emplear deberán ajustarse a las condiciones establecidas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes, PG-3, en especial a los siguientes artículos:
 - 330 Terraplenes
 - 510 Zahorras
 - 542 Mezclas bituminosas en caliente

IATM-016 /17

Página 33

ÁMBITO- PREFIJO

GEISER

Nº registro

REGAGE22e00012376497

CSV

GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1

DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN

<https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida>

FECHA Y HORA DEL DOCUMENTO

08/04/2022 12:18:55 Horario peninsular

Validez del documento

Original



GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1

FIRMANTE

ANTONIO DIAZ ARROYO (TITULAR)

CÓDIGO CSV

c57bdadca6d37439206111e537632dbadf4fa5d5

URL DE VALIDACIÓN

<https://sede.malaga.es/marbella>

NIF/CIF

****065**

FECHA Y HORA

17/06/2022 15:39:41 CET

- Se respetarán las prescripciones adicionales. En especial se asegurará:
 - Que la compactación del fondo de excavación permite obtener el CBR mínimo considerado para el terreno natural (95 % PN)
 - Que el suelo de aportación (albero) cumple las características de suelo seleccionado y posee un CBR superior a 20
- Se debe eliminar por completo la capa de tierra vegetal y cualquier relleno que no satisfaga las condiciones evaluadas en el terreno natural.
- De igual manera deberán desecharse los rellenos heterogéneos o aquéllos cuyas condiciones de vertido o consolidación no aseguren un adecuado comportamiento mecánico.
- Si bien no se ha detectado la presencia de agua en las calicatas realizadas, se verificará en el momento de la obra que el nivel freático no queda a menos de 1,40 metros de la superficie de coronación de la explanada.
- Se asegurará el correcto funcionamiento de las mezclas bituminosas con la disposición de los correspondientes riegos de imprimación y adherencia, conforme a los artículos 530 y 531 del PG-3.
- La selección de los materiales para las distintas capas de mezcla bituminosa se realizará con las prescripciones adicionales de la Instrucción 6.1 IC sobre Secciones de Firme del Ministerio de Fomento, amén de las exigidas en el PG-3.
- Cualquier cambio en las hipótesis de tráfico o materiales investigados deberá ponerse en cuestión sobre las comprobaciones realizadas por si procede la modificación de la estructura del firme a ejecutar.
- El firme proyectado deberá complementarse de las medidas de drenaje longitudinal y transversal precisas para asegurar, desde este punto de vista, que el comportamiento de los materiales no se ve alterado por excesos de humedad.
- Finalmente hay que comentar que en el presente estudio no se han contemplado otras consideraciones secundarias (tráficos especiales,

IATM-016 /17

Página 34

ÁMBITO- PREFIJO	CSV	FECHA Y HORA DEL DOCUMENTO
GEISER	GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1	08/04/2022 12:18:55 Horario peninsular
Nº registro	DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN	Validez del documento
REGAGE22e00012376497	https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida	Original


GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1



esfuerzos horizontales en rampas y zonas de maniobra, zonas de aparcamiento, etc.) de especial incidencia en los firmes de obras de urbanización que, en todo caso, deberán analizarse por parte del equipo redactor del proyecto.

4. CONCLUSIONES

A la vista de la información recogida en los apartados anteriores se recogen a continuación las conclusiones relativas al dimensionamiento de firmes de la urbanización objeto del estudio:

- Los materiales detectados en las calicatas realizadas pueden ser clasificados como suelos tolerables, tanto según el PG-3 como según la Instrucción de Firmes de Andalucía.
- El valor de CBR de cálculo que es posible adoptar como característico de dichos suelos es del orden de 3 (equivalente a un nivel de confianza del 95 % P.M.).
- Se propone una mejora del terreno natural combinada con una sección de firme tipo flexible con una composición final de:
 - 10 cm de mezcla bituminosa en caliente
 - 45 cm de zahorra artificial
 - 100 cm de suelo adecuado ($CBR \geq 7$)

Que es suficiente para todos los viales de la urbanización, en base a los datos facilitados, y según el proceso de cálculo analítico recogido en la Instrucción de Firmes de la Junta de Andalucía.

Debido al alcance limitado del presente estudio no se incluyen en el mismo, datos relativos al terreno ni a las aguas en relación con aspectos de habitabilidad o salubridad.

Hay que mencionar que todos los datos y cálculos incluidos en el presente informe se deducen de los reconocimientos puntuales realizados al efecto según los criterios aceptados y la normativa vigente. No obstante, el hecho de que los mencionados reconocimientos sean muestras puntuales en el tiempo y el espacio, hace preciso establecer las debidas precauciones ante las posibles irregularidades, heterogeneidades y variaciones que pueden detectarse de forma natural en los materiales analizados, tanto en el subsuelo como en el agua freática.

Por ello, es preciso que al inicio de las excavaciones y antes de proceder a la realización de las explanaciones el técnico competente compruebe visualmente, o mediante las pruebas que juzguen oportunas, que el terreno de apoyo se corresponde con las previsiones aquí incluidas.

En especial, se deberá contrastar que:

IATM-016 /17


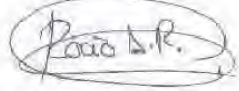
Página 35

ÁMBITO- PREFIJO	CSV	FECHA Y HORA DEL DOCUMENTO
GEISER	GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1	08/04/2022 12:18:55 Horario peninsular
Nº registro	DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN	Validez del documento
REGAGE22e00012376497	https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida	Original
GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1		



- a) El material que aparece coincide con el estimado en este Estudio Geotécnico.
- b) El nivel freático y las condiciones hidrogeológicas se ajustan a las previstas en este estudio.
- c) La resistencia y humedad del terreno encontrado al nivel de apoyo coincide con las definidas.
- d) No se detectan defectos evidentes tales como blandones, rellenos, etc.
- e) El agua y el terreno no son agresivos para los materiales del firme y estructuras proyectadas.

Málaga, 22 de marzo de 2017

 Fdo.: Juan Diego Bauzá Castelló Ingeniero de Caminos	 Fdo.: Rocío Ahumada Rivas Geólogo
--	--

ANEJOS

El presente estudio geotécnico consta de una Memoria de 366 páginas numeradas acompañada por los siguientes Anejos:

- Anejo 1: Plano de situación de los reconocimientos.
- Anejo 2: Informe del reconocimiento del terreno: Actividades de campo y ensayos de laboratorio.

IATM-016 /17

Página 36

<u>ÁMBITO- PREFIJO</u> GEISER <u>Nº registro</u> REGAGE22e00012376497	<u>CSV</u> GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1 <u>DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN</u> https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida	<u>FECHA Y HORA DEL DOCUMENTO</u> 08/04/2022 12:18:55 Horario peninsular <u>Validez del documento</u> Original
--	--	---


GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1

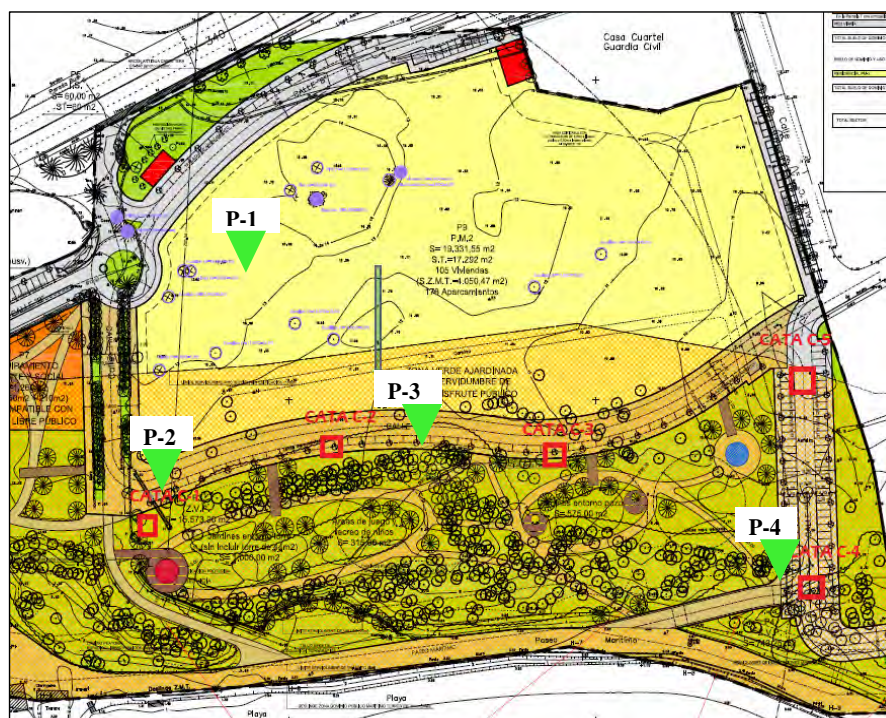
Código seguro de Verificación : GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1 | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : <https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida>

ANEJO 1: PLANO DE SITUACIÓN DE LOS RECONOCIMIENTOS

<u>ÁMBITO- PREFIJO</u>	<u>CSV</u>	<u>FECHA Y HORA DEL DOCUMENTO</u>
GEISER	GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1	08/04/2022 12:18:55 Horario peninsular
<u>Nº registro</u>	<u>DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN</u>	<u>Validez del documento</u>
REGAGE22e00012376497	https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida	Original


GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1

PLANO DE SITUACIÓN DE RECONOCIMIENTOS



I-ATM-016 /17

ÁMBITO- PREFIJO

GEISER

Nº registro

REGAGE22e00012376497

CSV

GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1

DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN

<https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida>

FECHA Y HORA DEL DOCUMENTO

08/04/2022 12:18:55 Horario peninsular

Validez del documento

Original



GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1



Hacienda electrónica
local y provincial
DIPUTACIÓN DE MÁLAGA

FIRMANTE

ANTONIO DIAZ ARROYO (TITULAR)

CÓDIGO CSV

c57bdadca6d37439206111e537632dbadf4fa5d5

URL DE VALIDACIÓN

<https://sede.malaga.es/marbella>

NIF/CIF

****065**

FECHA Y HORA

17/06/2022 15:39:41 CET

ANEJO 2: INFORME DEL RECONOCIMIENTO DEL TERRENO

<u>ÁMBITO- PREFIJO</u>	<u>CSV</u>	<u>FECHA Y HORA DEL DOCUMENTO</u>
GEISER	GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1	08/04/2022 12:18:55 Horario peninsular
<u>Nº registro</u>	<u>DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN</u>	<u>Validez del documento</u>
REGAGE22e00012376497	https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida	Original


GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1

Código seguro de Verificación : GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1 | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : <https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida>


LEVANTAMIENTO DE LAS CALICATAS Y FOTOGRAFÍAS DE LAS MISMAS

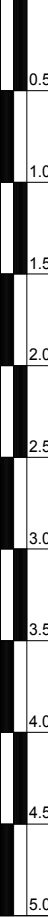




ÁMBITO- PREFIJO	CSV	FECHA Y HORA DEL DOCUMENTO
GEISER	GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1	08/04/2022 12:18:55 Horario peninsular
Nº registro	DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN	Validez del documento
REGAGE22e00012376497	https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida	Original



GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1

Código seguro de Verificación : GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1 | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : <https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida>

		Cliente MARBELLA EL ANCON S.A.		CALICATA	
		Obra 13197-17 URB. PLAN PARCIAL SECTOR URP-16		C-1	
		Localidad MARBELLA (MÁLAGA)			
		Fecha realización 04/03/17			

Escala 1:30	Profundidad	Estratigrafía	Descripción	Nivel freático	Muestra
	0.30		Tierra vegetal: Arcilla marrón rojiza con presencia de raíces.		
	0.5		Arcilla de color rojiza con algo de grava.		
	1.0				
	1.5				
	2.0				
2.20			Arcilla con bastante grava marrón rojiza.		MA-1 2.20 2.20
2.5	- Intenso vetado ocre. - La grava es redondeada y heterométrica.				
2.90					 MA-2 2.90 2.90
3.0					
3.5					
4.0					
4.5					
5.0					

<p>OBSERVACIONES: EXCAVABILIDAD:Fácil a media ESTABILIDAD DE LAS PAREDES:Estables MODELO EXCAVADORA:Retroexcavadora Mixta SUPERVISOR:M^a del Rocío Ahumada Rivas</p> <p>DIRECTOR TÉCNICO Fernando Fernández Díaz Químico</p>	<p>Ensayo realizado según la Norma UNE 7371:1975 Toma de muestras en calicata</p>
--	---

ÁMBITO- PREFIJO

GEISER

Nº registro

REGAGE22e00012376497

CSV

GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1

DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN

<https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida>

FECHA Y HORA DEL DOCUMENTO

08/04/2022 12:18:55 Horario peninsular

Validez del documento

Original



GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1



Hacienda electrónica
local y provincial
DIPUTACIÓN DE MÁLAGA

FIRMANTE

ANTONIO DIAZ ARROYO (TITULAR)

CÓDIGO CSV

c57bdadca6d37439206111e537632dbadf4fa5d5

URL DE VALIDACIÓN

<https://sede.malaga.es/marbella>


NIF/CIF


****065**

FECHA Y HORA

17/06/2022 15:39:41 CET

Código seguro de Verificación : GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1 | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : <https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida>

		Cliente MARBELLA EL ANCON S.A.		CALICATA	
		Obra 13197-17 URB. PLAN PARCIAL SECTOR URP-16		C-2	
		Localidad MARBELLA (MÁLAGA)			
		Fecha realización 04/03/17			

Escala 1:30	Profundidad	Estratigrafía	Descripción	Nivel freático	Muestra
					
0.5			Relleno actual/Tierra vegetal: Arcilla marrón oscura con bastantes fragmentos cerámicos y plásticos. - Presencia de raíces.		
1.0					
1.20					
1.5			Arcilla marrón rojiza con algo de grava. - Moteado negro. - Aumenta el grado de compactación hacia la base.		
2.0					
2.5					
3.0	3.00				
3.5					
4.0					
4.5					
5.0					

OBSERVACIONES: EXCAVABILIDAD:Fácil ESTABILIDAD DE LAS PAREDES:Estables MODELO EXCAVADORA:Retroexcavadora Mixta SUPERVISOR:Mº del Rocío Ahumada Rivas DIRECTOR TÉCNICO Fernando Fernández Díaz Químico	Ensayo realizado según la Norma UNE 7371:1975 Toma de muestras en calicata
--	---

ÁMBITO- PREFIJO

GEISER

Nº registro

REGAGE22e00012376497

CSV

GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1

DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN

<https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida>

FECHA Y HORA DEL DOCUMENTO

08/04/2022 12:18:55 Horario peninsular

Validez del documento

Original



GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1



Hacienda electrónica
local y provincial
DIPUTACIÓN DE MÁLAGA

FIRMANTE

ANTONIO DIAZ ARROYO (TITULAR)

CÓDIGO CSV

c57bdadca6d37439206111e537632dbadf4fa5d5

NIF/CIF

****065**


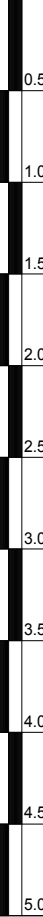

FECHA Y HORA

17/06/2022 15:39:41 CET

URL DE VALIDACIÓN

<https://sede.malaga.es/marbella>

Código seguro de Verificación : GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1 | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : <https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida>

		Cliente MARBELLA EL ANCON S.A. Obra 13197-17 URB. PLAN PARCIAL SECTOR URP-16 Localidad MARBELLA (MÁLAGA) Fecha realización 04/03/17		CALICATA C-3	
Escala 1:30	Profundidad	Estratigrafía	Descripción	Nivel freático	Muestra
	0.40 0.5 1.0 1.5 2.0 2.5 3.0 3.5 4.0 4.5 5.0		Tierra vegetal: Arcilla marrón oscura con bastantes raíces. Arena arcillosa rojiza con algo de grava. - El contenido en grava aumenta con la profundidad. - Veteado y lentes ocreas.		
OBSERVACIONES: EXCAVABILIDAD:Fácil ESTABILIDAD DE LAS PAREDES:Estables MODELO EXCAVADORA:Retroexcavadora Mixta SUPERVISOR:Mª del Rocío Ahumada Rivas DIRECTOR TÉCNICO Fernando Fernández Díaz Químico			Ensayo realizado según la Norma UNE 7371:1975 Toma de muestras en calicata		

ÁMBITO- PREFIJO

GEISER

Nº registro

REGAGE22e00012376497

CSV

GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1

DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN

<https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida>

FECHA Y HORA DEL DOCUMENTO

08/04/2022 12:18:55 Horario peninsular

Validez del documento

Original



GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1



Hacienda electrónica
local y provincial
DIPUTACIÓN DE MÁLAGA

FIRMANTE

ANTONIO DIAZ ARROYO (TITULAR)

CÓDIGO CSV

c57bdadca6d37439206111e537632dbadf4fa5d5

URL DE VALIDACIÓN

<https://sede.malaga.es/marbella>



NIF/CIF

****065**

FECHA Y HORA

17/06/2022 15:39:41 CET

Código seguro de Verificación : GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1 | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : <https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida>

		Cliente MARBELLA EL ANCON S.A. Obra 13197-17 URB. PLAN PARCIAL SECTOR URP-16 Localidad MARBELLA (MÁLAGA) Fecha realización 04/03/17		CALICATA C-4	
Escala 1:30	Profundidad	Estratigrafía	Descripción	Nivel freático	Muestra
0.5	0.60		Tierra vegetal: Arcilla marrón oscura con bastantes raíces. Arcilla arenosa marrón oscura. - Presencia de raíces lechosas. Arena arcillosa marrón clara con lentes y nódulos carbonatados.		
3.0	3.00				
3.5					
4.0					
4.5					
5.0					
OBSERVACIONES: EXCAVABILIDAD:Fácil ESTABILIDAD DE LAS PAREDES:Estables MODELO EXCAVADORA:Retroexcavadora Mixta SUPERVISOR:Mª del Rocío Ahumada Rivas DIRECTOR TÉCNICO Fernando Fernández Díaz Químico			Ensayo realizado según la Norma UNE 7371:1975 Toma de muestras en calicata		

ÁMBITO- PREFIJO

GEISER

Nº registro

REGAGE22e00012376497

CSV

GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1

DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN

<https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida>

FECHA Y HORA DEL DOCUMENTO

08/04/2022 12:18:55 Horario peninsular

Validez del documento

Original



GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1



Hacienda electrónica
local y provincial
DIPUTACIÓN DE MÁLAGA

FIRMANTE

ANTONIO DIAZ ARROYO (TITULAR)

CÓDIGO CSV

c57bdadca6d37439206111e537632dbadf4fa5d5

URL DE VALIDACIÓN

<https://sede.malaga.es/marbella>


NIF/CIF

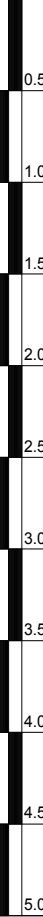
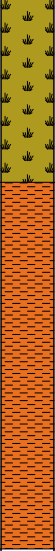
****065**

FECHA Y HORA

17/06/2022 15:39:41 CET

Código seguro de Verificación : GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1 | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : <https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida>

		Cliente MARBELLA EL ANCON S.A.		CALICATA	
		Obra 13197-17 URB. PLAN PARCIAL SECTOR URP-16		C-5	
		Localidad MARBELLA (MÁLAGA)			
		Fecha realización 04/03/17			

Escala 1:30	Profundidad	Estratigrafía	Descripción	Nivel freático	Muestra
	0.5		Tierra vegetal: Arcilla marrón oscura con bastantes raíces. - Se encuentra muy húmedo.		
	1.0		Arcilla marrón rojiza con indicios de grava en la base. - Presencia de carbonatos en forma de nódulos.		
	1.5				
	2.0				
	2.5				
	3.0				
	3.5				
	4.0				
	4.5				
	5.0				

OBSERVACIONES: EXCAVABILIDAD:Fácil ESTABILIDAD DE LAS PAREDES:Estables MODELO EXCAVADORA:Retroexcavadora Mixta SUPERVISOR:M ^a del Rocío Ahumada Rivas DIRECTOR TÉCNICO Fernando Fernández Díaz Químico	Ensayo realizado según la Norma UNE 7371:1975 Toma de muestras en calicata
--	--

ÁMBITO- PREFIJO

GEISER

Nº registro

REGAGE22e00012376497

CSV

GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1

DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN

<https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida>

FECHA Y HORA DEL DOCUMENTO

08/04/2022 12:18:55 Horario peninsular

Validez del documento

Original



GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1



Hacienda electrónica
local y provincial
DIPUTACIÓN DE MÁLAGA

FIRMANTE

ANTONIO DIAZ ARROYO (TITULAR)

CÓDIGO CSV

c57bdadca6d37439206111e537632dbadf4fa5d5

URL DE VALIDACIÓN

<https://sede.malaga.es/marbella>

NIF/CIF

****065**

FECHA Y HORA

17/06/2022 15:39:41 CET

CALICATAS



D • Polígono Industrial "El Pino". C/ Pino Central, 44. 41016 SEVILLA T • 954 51 55 58/59 F • 954 51 38 21

ÁMBITO- PREFIJO

GEISER

Nº registro

REGAGE22e00012376497

CSV

GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1

DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN

<https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida>

FECHA Y HORA DEL DOCUMENTO

08/04/2022 12:18:55 Horario peninsular

Validez del documento

Original



GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1



Hacienda electrónica
local y provincial
DIPUTACIÓN DE MÁLAGA

FIRMANTE

ANTONIO DIAZ ARROYO (TITULAR)

CÓDIGO CSV

c57bdadca6d37439206111e537632dbadf4fa5d5

URL DE VALIDACIÓN

<https://sede.malaga.es/marbella>

NIF/CIF

****065**

FECHA Y HORA

17/06/2022 15:39:41 CET

CALICATAS



ELABORA AGENCIA PARA LA CALIDAD EN LA CONSTRUCCIÓN, S.L. · C.I.F. B-91433888 · Registro Mercantil de Sevilla · Folio 121 · Tomo 4.105 · Hoja SE 61.121 · Inscripción 1ª

D · Polígono Industrial "El Pino". C/ Pino Central, 44. 41016 SEVILLA T · 954 51 55 58/59 F · 954 51 38 21

ÁMBITO- PREFIJO

GEISER

Nº registro

REGAGE22e00012376497

CSV

GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1

DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN

<https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida>

FECHA Y HORA DEL DOCUMENTO

08/04/2022 12:18:55 Horario peninsular

Validez del documento

Original



GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1



Hacienda electrónica
local y provincial
DIPUTACIÓN DE MÁLAGA

FIRMANTE

ANTONIO DIAZ ARROYO (TITULAR)

CÓDIGO CSV

c57bdadca6d37439206111e537632dbadf4fa5d5

URL DE VALIDACIÓN

<https://sede.malaga.es/marbella>

NIF/CIF

****065**

FECHA Y HORA

17/06/2022 15:39:41 CET




REGISTROS DE LOS PENETRÓMETROS DINÁMICOS

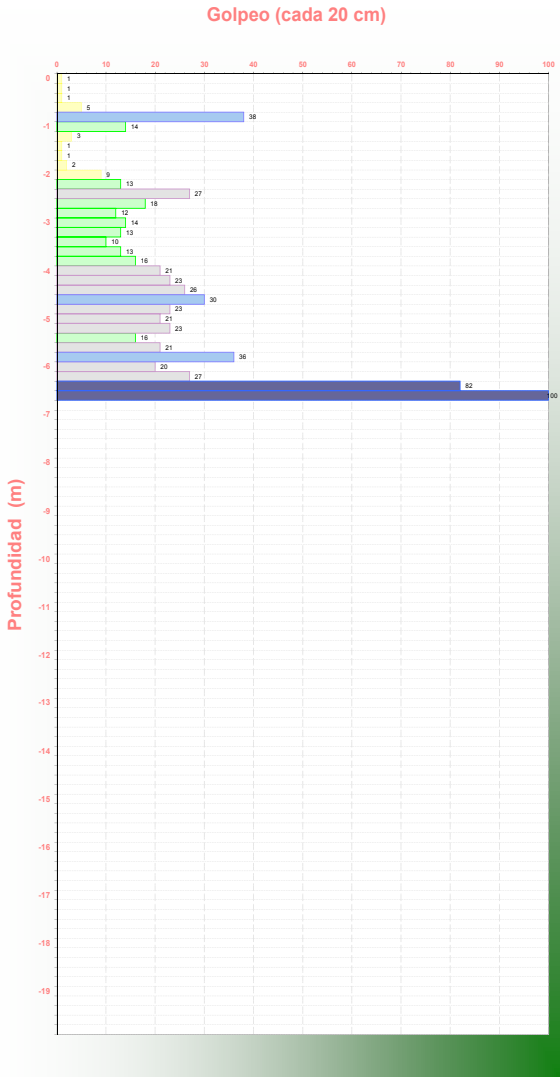
<u>ÁMBITO- PREFIJO</u>	<u>CSV</u>	<u>FECHA Y HORA DEL DOCUMENTO</u>
GEISER	GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1	08/04/2022 12:18:55 Horario peninsular
<u>Nº registro</u>	<u>DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN</u>	<u>Validez del documento</u>
REGAGE22e00012376497	https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida	Original


GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1

Código seguro de Verificación: GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1 | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : <https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida>

	ENSAYOS DE PENETRACIÓN DPSH-B (UNE-EN ISO 22476-2)		
	Peticionario:	MARBELLA EL ANCON S.A.	Fecha: 02/03/2017
	Obra:	13197-17 URB. PLAN PARCIAL SECTOR URP-16	P-1
	Situación:	MARBELLA (MÁLAGA)	
	Equipo:	PENETRÓMETRO DINÁMICO TECOINSA TP-05	
	Operador:	JUAN MANUEL INFANTES BORNES	
	Supervisor:	Mª DEL ROCÍO AHUMADA RIVAS	

PROFUNDIDAD (m)	GOLPEO (20 cm)	PROFUNDIDAD (m)	GOLPEO (20 cm)
0,2	1	10,2	
0,4	1	10,4	
0,6	1	10,6	
0,8	5	10,8	
1	38	11,0	
1,2	14	11,2	
1,4	3	11,4	
1,6	1	11,6	
1,8	1	11,8	
2	2	12,0	
2,2	9	12,2	
2,4	13	12,4	
2,6	27	12,6	
2,8	18	12,8	
3	12	13,0	
3,2	14	13,2	
3,4	13	13,4	
3,6	10	13,6	
3,8	13	13,8	
4	16	14,0	
4,2	21	14,2	
4,4	23	14,4	
4,6	26	14,6	
4,8	30	14,8	
5	23	15,0	
5,2	21	15,2	
5,4	23	15,4	
5,6	16	15,6	
5,8	21	15,8	
6	36	16,0	
6,2	20	16,2	
6,4	27	16,4	
6,6	82	16,6	
6,8	100	16,8	
7		17,0	
7,2		17,2	
7,4		17,4	
7,6		17,6	
7,8		17,8	
8		18,0	
8,2		18,2	
8,4		18,4	
8,6		18,6	
8,8		18,8	
9		19,0	
9,2		19,2	
9,4		19,4	
9,6		19,6	
9,8		19,8	
10		20,0	



Profundidad alcanzada(m):	6,80
Alcance de rechazo	6,80

Observaciones:

DIRECTOR TÉCNICO
Fernando Fernández Díaz
Químico



ÁMBITO- PREFIJO

GEISER

Nº registro

REGAGE22e00012376497

CSV

GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1

DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN

<https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida>

FECHA Y HORA DEL DOCUMENTO

08/04/2022 12:18:55 Horario peninsular

Validez del documento

Original



GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1

FIRMANTE

ANTONIO DÍAZ ARROYO (TITULAR)

CÓDIGO CSV

c57bdadca6d37439206111e537632dbadf4fa5d5

URL DE VALIDACIÓN

<https://sede.malaga.es/marbella>


NIF/CIF

****065**

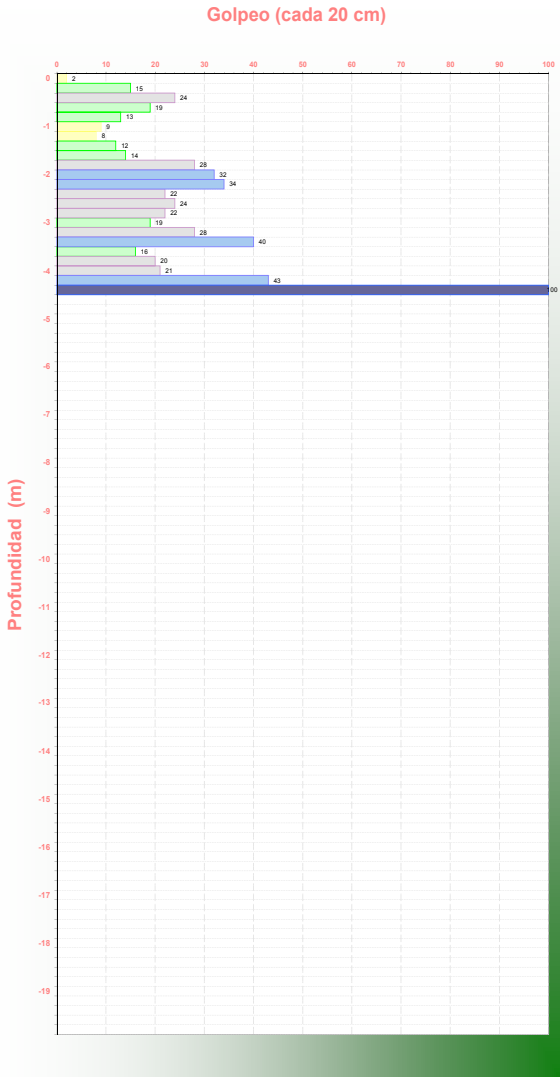
FECHA Y HORA

17/06/2022 15:39:41 CET

Código seguro de Verificación: GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1 | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección: https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida

	ENSAYOS DE PENETRACIÓN DPSH-B (UNE-EN ISO 22476-2)		
	Peticionario:	MARBELLA EL ANCON S.A.	Fecha: 02/03/2017
	Obra:	13197-17 URB. PLAN PARCIAL SECTOR URP-16	P-2
	Situación:	MARBELLA (MÁLAGA)	
	Equipo:	PENETRÓMETRO DINÁMICO TECOINSA TP-05	
	Operador:	JUAN MANUEL INFANTES BORNES	
	Supervisor:	Mª DEL ROCÍO AHUMADA RIVAS	

PROFUNDIDAD (m)	GOLPEO (20 cm)	PROFUNDIDAD (m)	GOLPEO (20 cm)
0,2	2	10,2	
0,4	15	10,4	
0,6	24	10,6	
0,8	19	10,8	
1	13	11,0	
1,2	9	11,2	
1,4	8	11,4	
1,6	12	11,6	
1,8	14	11,8	
2	28	12,0	
2,2	32	12,2	
2,4	34	12,4	
2,6	22	12,6	
2,8	24	12,8	
3	22	13,0	
3,2	19	13,2	
3,4	28	13,4	
3,6	40	13,6	
3,8	16	13,8	
4	20	14,0	
4,2	21	14,2	
4,4	43	14,4	
4,6	100	14,6	
4,8		14,8	
5		15,0	
5,2		15,2	
5,4		15,4	
5,6		15,6	
5,8		15,8	
6		16,0	
6,2		16,2	
6,4		16,4	
6,6		16,6	
6,8		16,8	
7		17,0	
7,2		17,2	
7,4		17,4	
7,6		17,6	
7,8		17,8	
8		18,0	
8,2		18,2	
8,4		18,4	
8,6		18,6	
8,8		18,8	
9		19,0	
9,2		19,2	
9,4		19,4	
9,6		19,6	
9,8		19,8	
10		20,0	



Profundidad alcanzada(m):	4,60
Alcance de rechazo	4,60

Observaciones:

DIRECTOR TÉCNICO
Fernando Fernández Díaz
Químico



ÁMBITO- PREFIJO

GEISER

Nº registro

REGAGE22e00012376497

CSV

GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1

DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN

https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida

FECHA Y HORA DEL DOCUMENTO

08/04/2022 12:18:55 Horario peninsular

Validez del documento

Original



GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1

FIRMANTE

ANTONIO DIAZ ARROYO (TITULAR)

CÓDIGO CSV

c57bdadca6d37439206111e537632dbadf4fa5d5

URL DE VALIDACIÓN

https://sede.malaga.es/marbella


NIF/CIF

****065**

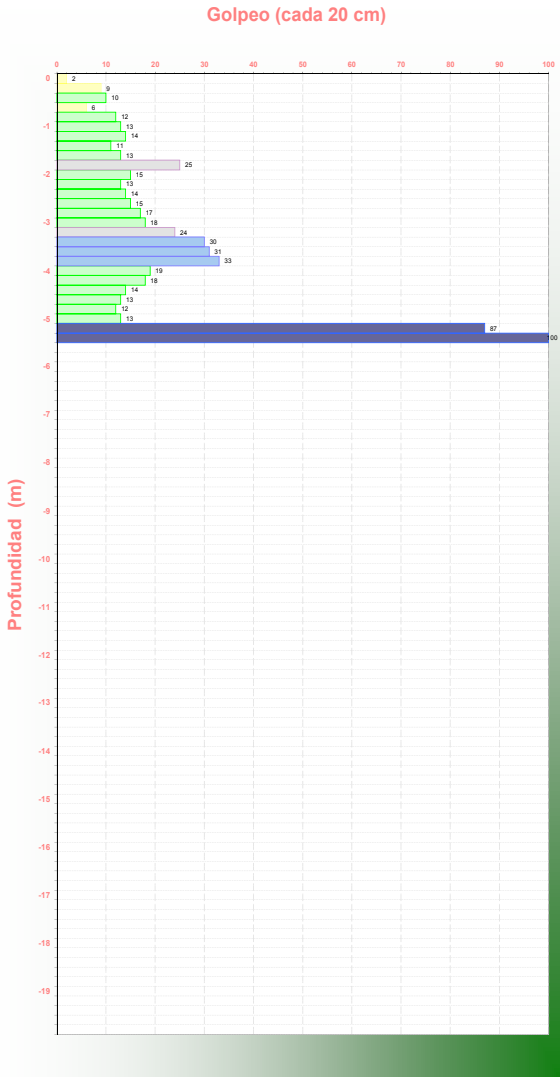
FECHA Y HORA

17/06/2022 15:39:41 CET

Código seguro de Verificación: GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1 | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección: https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida

	ENSAYOS DE PENETRACIÓN DPSH-B (UNE-EN ISO 22476-2)		
	Peticionario:	MARBELLA EL ANCON S.A.	Fecha: 02/03/2017
	Obra:	13197-17 URB. PLAN PARCIAL SECTOR URP-16	P-3
	Situación:	MARBELLA (MÁLAGA)	
	Equipo:	PENETRÓMETRO DINÁMICO TECOINSA TP-05	
	Operador:	JUAN MANUEL INFANTES BORNES	
	Supervisor:	Mª DEL ROCÍO AHUMADA RIVAS	

PROFUNDIDAD (m)	GOLPEO (20 cm)	PROFUNDIDAD (m)	GOLPEO (20 cm)
0,2	2	10,2	
0,4	9	10,4	
0,6	10	10,6	
0,8	6	10,8	
1	12	11,0	
1,2	13	11,2	
1,4	14	11,4	
1,6	11	11,6	
1,8	13	11,8	
2	25	12,0	
2,2	15	12,2	
2,4	13	12,4	
2,6	14	12,6	
2,8	15	12,8	
3	17	13,0	
3,2	18	13,2	
3,4	24	13,4	
3,6	30	13,6	
3,8	31	13,8	
4	33	14,0	
4,2	19	14,2	
4,4	18	14,4	
4,6	14	14,6	
4,8	13	14,8	
5	12	15,0	
5,2	13	15,2	
5,4	87	15,4	
5,6	100	15,6	
5,8		15,8	
6		16,0	
6,2		16,2	
6,4		16,4	
6,6		16,6	
6,8		16,8	
7		17,0	
7,2		17,2	
7,4		17,4	
7,6		17,6	
7,8		17,8	
8		18,0	
8,2		18,2	
8,4		18,4	
8,6		18,6	
8,8		18,8	
9		19,0	
9,2		19,2	
9,4		19,4	
9,6		19,6	
9,8		19,8	
10		20,0	



Profundidad alcanzada(m):	5,60
Alcance de rechazo	5,60

Observaciones:

DIRECTOR TÉCNICO
Fernando Fernández Díaz
Químico



ÁMBITO- PREFIJO

GEISER

Nº registro

REGAGE22e00012376497

CSV

GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1

DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN

https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida

FECHA Y HORA DEL DOCUMENTO

08/04/2022 12:18:55 Horario peninsular

Validez del documento

Original



GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1

FIRMANTE

ANTONIO DÍAZ ARROYO (TITULAR)

CÓDIGO CSV

c57bdadca6d37439206111e537632dbadf4fa5d5

URL DE VALIDACIÓN

https://sede.malaga.es/marbella


NIF/CIF

****065**

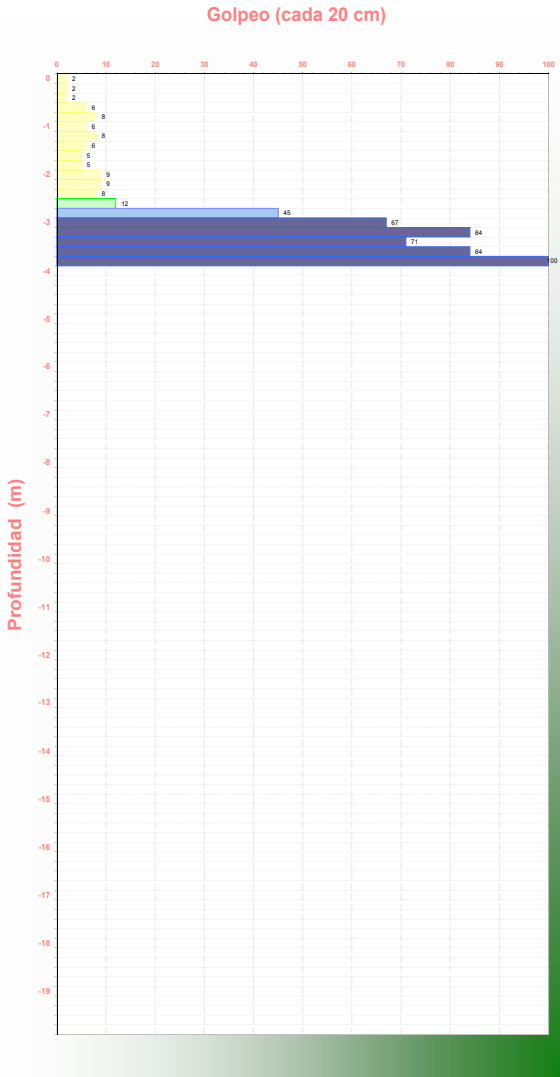
FECHA Y HORA

17/06/2022 15:39:41 CET

Código seguro de Verificación: GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1 | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : <https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida>

	ENSAYOS DE PENETRACIÓN DPSH-B (UNE-EN ISO 22476-2)		
	Peticionario:	MARBELLA EL ANCON S.A.	Fecha: 02/03/2017
	Obra:	13197-17 URB. PLAN PARCIAL SECTOR URP-16	P-4
	Situación:	MARBELLA (MÁLAGA)	
	Equipo:	PENETRÓMETRO DINÁMICO TECOINSA TP-05	
Operador:		JUAN MANUEL INFANTES BORNES	
Supervisor:		Mª DEL ROCÍO AHUMADA RIVAS	

PROFUNDIDAD (m)	GOLPEO (20 cm)	PROFUNDIDAD (m)	GOLPEO (20 cm)
0,2	2	10,2	
0,4	2	10,4	
0,6	2	10,6	
0,8	6	10,8	
1	8	11,0	
1,2	6	11,2	
1,4	8	11,4	
1,6	6	11,6	
1,8	5	11,8	
2	5	12,0	
2,2	9	12,2	
2,4	9	12,4	
2,6	8	12,6	
2,8	12	12,8	
3	45	13,0	
3,2	67	13,2	
3,4	84	13,4	
3,6	71	13,6	
3,8	84	13,8	
4	100	14,0	
4,2		14,2	
4,4		14,4	
4,6		14,6	
4,8		14,8	
5		15,0	
5,2		15,2	
5,4		15,4	
5,6		15,6	
5,8		15,8	
6		16,0	
6,2		16,2	
6,4		16,4	
6,6		16,6	
6,8		16,8	
7		17,0	
7,2		17,2	
7,4		17,4	
7,6		17,6	
7,8		17,8	
8		18,0	
8,2		18,2	
8,4		18,4	
8,6		18,6	
8,8		18,8	
9		19,0	
9,2		19,2	
9,4		19,4	
9,6		19,6	
9,8		19,8	
10		20,0	



Profundidad alcanzada(m):	4,00
Alcance de rechazo	4,00

Observaciones:

DIRECTOR TÉCNICO
Fernando Fernández Díaz
Químico



ÁMBITO- PREFIJO

GEISER

Nº registro

REGAGE22e00012376497

CSV

GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1

DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN

<https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida>

FECHA Y HORA DEL DOCUMENTO

08/04/2022 12:18:55 Horario peninsular

Validez del documento

Original



GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1

FIRMANTE

ANTONIO DIAZ ARROYO (TITULAR)

CÓDIGO CSV

c57bdadca6d37439206111e537632dbadf4fa5d5

URL DE VALIDACIÓN

<https://sede.malaga.es/marbella>

NIF/CIF

****065**

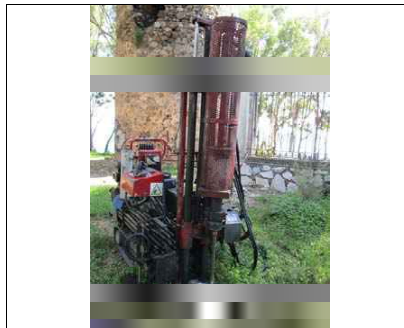
FECHA Y HORA

17/06/2022 15:39:41 CET

Ensayos de Penetración



Penetro 1



Penetro 2



Penetro 3



Penetro 4

ÁMBITO- PREFIJO

GEISER

Nº registro

REGAGE22e00012376497

CSV

GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1

DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN

<https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida>

FECHA Y HORA DEL DOCUMENTO

08/04/2022 12:18:55 Horario peninsular

Validez del documento

Original



GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1



Hacienda electrónica
local y provincial
DIPUTACIÓN DE MÁLAGA

FIRMANTE

ANTONIO DIAZ ARROYO (TITULAR)

CÓDIGO CSV

c57bdadca6d37439206111e537632dbadf4fa5d5

URL DE VALIDACIÓN

<https://sede.malaga.es/marbella>

NIF/CIF

****065**

FECHA Y HORA

17/06/2022 15:39:41 CET

Código seguro de Verificación : GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1 | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : <https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida>

ENSAYOS DE LABORATORIO

<u>ÁMBITO- PREFIJO</u>	<u>CSV</u>	<u>FECHA Y HORA DEL DOCUMENTO</u>
GEISER	GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1	08/04/2022 12:18:55 Horario peninsular
<u>Nº registro</u>	<u>DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN</u>	<u>Validez del documento</u>
REGAGE22e00012376497	https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida	Original


GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1



MARBELLA EL ANCON, S.A.
C/ Prim 19 Bajo Izquierda
28004-MADRID

ENSAYOS A UN SUELO

OBRA:

6040:Urb. Plan Parcial sector URP 6. El Ancon. Marbella.

MARBELLA EL ANCON, S.A.

Málaga, 20 de marzo de 2017

MLB-574/17



Entidad de Investigación y Control, S.L.

ÁMBITO- PREFIJO

GEISER

Nº registro

REGAGE22e00012376497

CSV

GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1

DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN

<https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida>

FECHA Y HORA DEL DOCUMENTO

08/04/2022 12:18:55 Horario peninsular

Validez del documento

Original



GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1



Hacienda electrónica
local y provincial
DIPUTACIÓN DE MÁLAGA

FIRMANTE

ANTONIO DIAZ ARROYO (TITULAR)

CÓDIGO CSV

c57bdadca6d37439206111e537632dbadf4fa5d5

URL DE VALIDACIÓN

<https://sede.malaga.es/marbella>

NIF/CIF

****065**

FECHA Y HORA

17/06/2022 15:39:41 CET

Nº REGISTRO: MLB-574/17

Nº ACTA-2017/1347

ACTA DE RESULTADO DE ENSAYOS

PETICIONARIO: 103: MARBELLA EL ANCON, S.A., C/ Prim 19 Bajo Izquierda, 28004-MADRID, Madrid

CONTRATISTA:

OBRA: 6040: Urb. Plan Parcial sector URPB16. El Ancon. Marbella.

FECHA DE TOMA: 03/03/2017

DESCRIPCIÓN MATERIAL:

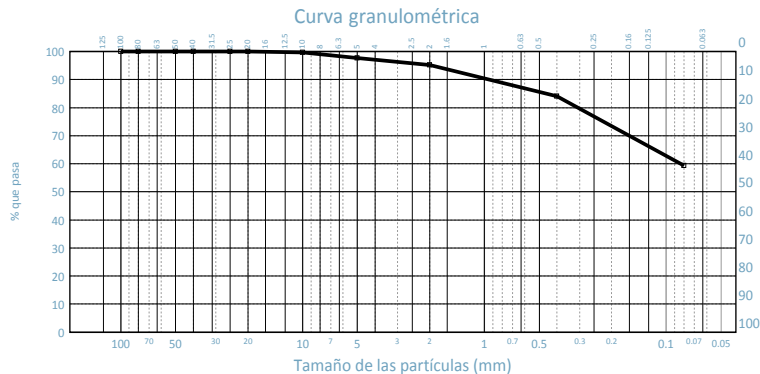
LOCALIZACIÓN: CATA 1.COTA:-2,20 m.

LOTE:

SU REF/PROCEDENCIA:

MATERIAL: SUELO

Análisis granulométrico de suelos por tamizado UNE 103-101



$$Cu = D_{60}/D_{10} = 6.57$$

$$Cc = D_{30}^2 / (D_{60} * D_{10}) = 1.37$$

Tamiz (mm)	Pasa (%)
100	100
80	100
50	100
40	100
25	100
20	100
10	100
5	98
2	95
0,4	84
0,08	59,3

Preparación de muestras para ensayos de suelos UNE 103-100

Determinación del límite líquido de un suelo por el método del aparato **Límite líquido: 37.7**
de Casagrande UNE 103-103 **Límite plástico: 18.6**

Determinación del límite plástico de un suelo UNE 103-104 **Índice de Plasticidad: 19.1**

Método de ensayo normalizado de clasificación de suelo (ASTM-D-2487/00)

CL : Arcilla magra arenosa

Símbolo/nombre de grupo

Clasificación de suelos AASHTO M-145, Símbolo(índice grupo)

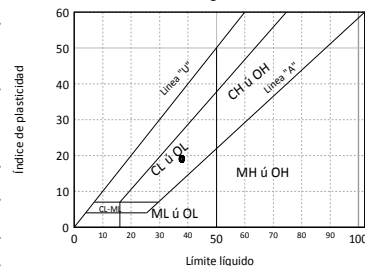
Grupo: A-6 (9)

Equivalente de arena de un suelo UNE 103-109

Humedad mediante secado en estufa UNE 103-300

W:

Ábaco de Casagrande



Distribución granulométrica S/ASTM-D 2487/00			
Bloques	Más de 300 mm.		0,0%
Cantos	De 75 a 300 mm.		0,0%
Gravas (2,6%)	gruesas	De 19 a 75 mm.	0,0%
	finas	De 4,75 a 19 mm.	2,5%
Arenas (38,1%)	gruesas	De 2 a 4,75 mm.	2,2%
	medias	De 0,425 a 2 mm.	10,9%
	finas	De 0,080 a 0,425 mm.	25,0%
Limos y arcillas	Menos de 0,080 mm.		59,3%

Silvia Heredia Guerrero
Química
Responsable Técnico

ENTICONTROL, S.L.

Jose Benitez Lara
Ingeniero de Edificación
Director Laboratorio

Málaga, 20 de marzo de 2017

Página 1 de 1

Entidad de Investigación y Control, S.L.

ÁMBITO- PREFIJO

GEISER

Nº registro

REGAGE22e00012376497

CSV

GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1

DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN

<https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida>

FECHA Y HORA DEL DOCUMENTO

08/04/2022 12:18:55 Horario peninsular

Validez del documento

Original



GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1



Hacienda electrónica
local y provincial
DIPUTACIÓN DE MÁLAGA

FIRMANTE

ANTONIO DIAZ ARROYO (TITULAR)

CÓDIGO CSV

c57bdadca6d37439206111e537632dbadf4fa5d5

URL DE VALIDACIÓN

<https://sede.malaga.es/marbella>

NIF/CIF

****065**

FECHA Y HORA

17/06/2022 15:39:41 CET

Nº REGISTRO: MLB-574/17

Nº ACTA-2017/1351

ACTA DE RESULTADO DE ENSAYOS

PETICIONARIO: 103: MARBELLA EL ANCON, S.A., C/ Prim 19 Bajo Izquierda, 28004-MADRID, Madrid

CONTRATISTA:

OBRA: 6040: Urb. Plan Parcial sector URPA]16. El Ancon. Marbella.

FECHA DE TOMA: 03/03/2017

DESCRIPCIÓN MATERIAL:

LOCALIZACIÓN: CATA 1.COTA:-2,20 m.

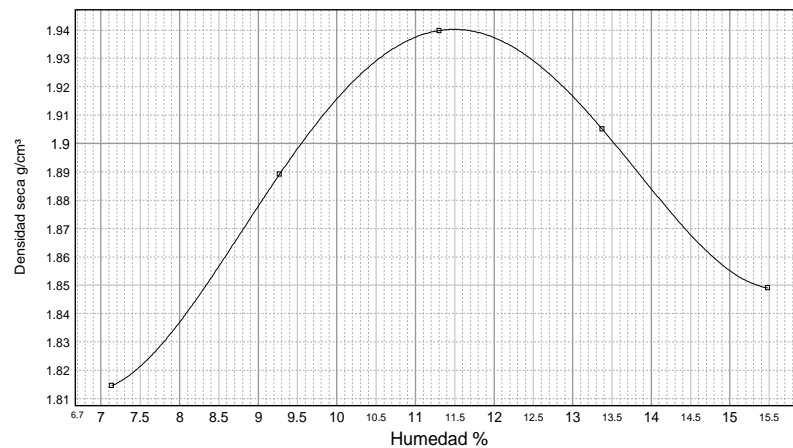
LOTE:

SU REF/PROCEDENCIA:

MATERIAL: SUELO

ENSAYO DE COMPACTACIÓN PROCTOR MODIFICADO UNE 103501

Punto número	1	2	3	4	5
Humedad (%)	7,1	9,3	11,3	13,4	15,5
Densidad (g/cm³)	1,81	1,89	1,94	1,91	1,85



Densidad máxima 1,94 g/cm³ Humedad óptima 11,5 %

Condiciones ejecución ensayo:

Tipo Molde: Grande Peso maza: 4.535 ± 0.01 Kg Altura caída: 457 ± 2 mm Nº Capas: 5 Nº Golpes por capa: 60

Se ha efectuado sustitución de gruesos: No

Observaciones:

Silvia Heredia Guerrero
Química
Responsable Técnico



Jose Benitez Lara
Ingeniero de Edificación
Director Laboratorio

Málaga, 20 de marzo de 2017

Entidad de Investigación y Control, S.L.

Página 1 de 1

ÁMBITO- PREFIJO

GEISER

Nº registro

REGAGE22e00012376497

CSV

GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1

DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN

<https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida>

FECHA Y HORA DEL DOCUMENTO

08/04/2022 12:18:55 Horario peninsular

Validez del documento

Original



GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1



Hacienda electrónica
local y provincial
DIPUTACIÓN DE MÁLAGA

FIRMANTE

ANTONIO DIAZ ARROYO (TITULAR)

CÓDIGO CSV

c57bdadca6d37439206111e537632dbadf4fa5d5

URL DE VALIDACIÓN

<https://sede.malaga.es/marbella>

NIF/CIF

****065**

FECHA Y HORA

17/06/2022 15:39:41 CET



Nº REGISTRO: MLB-574/17
Nº ACTA-2017/1349

ACTA DE RESULTADO DE ENSAYOS

PETICIONARIO: 103: MARBELLA EL ANCON, S.A., C/ Prim 19 Bajo Izquierda, 28004-MADRID, Madrid

CONTRATISTA:

OBRA: 6040: Urb. Plan Parcial sector URPII16. El Ancon. Marbella.

FECHA DE TOMA: 03/03/2017

DESCRIPCIÓN MATERIAL:

LOCALIZACIÓN: CATA 1.COTA:-2,20 m.

SU ALBARÁN Nº:

LOTE:

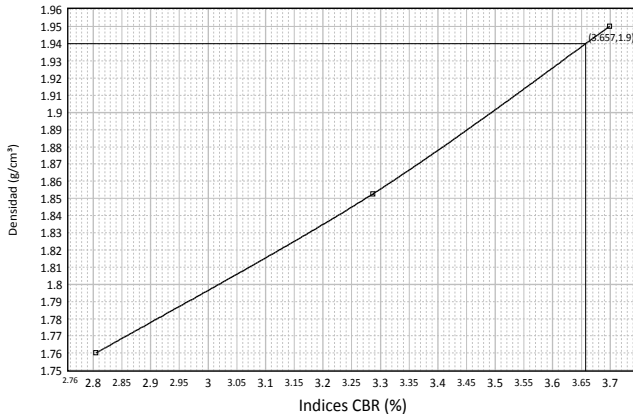
SU REF/PROCEDENCIA:

MATERIAL: SUELO

INDICE CBR EN EL LABORATORIO UNE 103502

	1	2	3
Energía compactación	25% (15 golpes)	50% (30 golpes)	100% (60 golpes)
Densidad	1,760 g/cm³	1,853 g/cm³	1,950 g/cm³
Humedad	11,3 %	11,5 %	11,4 %
Absorción	8,91 %	7,42 %	4,55 %
Hinchamiento	3,56 %	4,73 %	5,11 %
Indice C.B.R.	3	3	4

Grafica Indice CBR/Densidad



Proctor de referencia:

PROCTOR MODIFICADO	
Densidad máxima	1,940 g/cm³
Humedad óptima	11,5 %
Compactación (100 %)	1,940 g/cm³

Indice de CBR:

Compactación	Densidad	Indice CBR
95 %	1,843 g/cm³	3
98 %	1,901 g/cm³	3
100 %	1,940 g/cm³	4

Condiciones ejecución ensayo:

Material retenido tamiz 20 mm. UNE: 0,00 %	Sobrecarga utilizada: 4,9 kg.	Se ha efectuado sustitución de material: No
--	-------------------------------	---


Silvia Heredia Guerrero
Química
Responsable Técnico



Málaga, 20 de marzo de 2017


Jose Benitez Lara
Ingeniero de Edificación
Director Laboratorio

Página 1 de 1

Entidad de Investigación y Control, S.L.

ÁMBITO- PREFIJO

GEISER

Nº registro

REGAGE22e00012376497

CSV

GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1

DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN

<https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida>

FECHA Y HORA DEL DOCUMENTO

08/04/2022 12:18:55 Horario peninsular

Validez del documento

Original



GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1



Hacienda electrónica
local y provincial
DIPUTACIÓN DE MÁLAGA

FIRMANTE

ANTONIO DIAZ ARROYO (TITULAR)

CÓDIGO CSV

c57bdadca6d37439206111e537632dbadf4fa5d5

URL DE VALIDACIÓN

<https://sede.malaga.es/marbella>

NIF/CIF

****065**

FECHA Y HORA

17/06/2022 15:39:41 CET



Nº REGISTRO: MLB-574/17

Nº ACTA-2017/1350

ACTA DE RESULTADO DE ENSAYOS**PETICIONARIO:** 103: MARBELLA EL ANCON, S.A., C/ Prim 19 Bajo Izquierda, 28004-MADRID, Madrid**CONTRATISTA:****OBRA:** 6040: Urb. Plan Parcial sector URP016. El Ancon. Marbella.**FECHA DE TOMA:** 03/03/2017**DESCRIPCIÓN MATERIAL:****LOCALIZACIÓN:** CATA 1.COTA:-2,20 m.**LOTE:****SU REF/PROCEDENCIA:****MATERIAL:** SUELO**CARACTERIZACIÓN QUÍMICA**Determinación del porcentaje de carbonato cálcico activo en un suelo
Proc. Tratamiento suelos con cal GIASA Ver. 2 Feb 2007CaCO₃ activo:

Observaciones:

Determinación cuantitativa del contenido en sulfatos solubles de un suelo UNE 103-201+ Err, % SO₃

Observaciones:

Determinación del contenido de materia orgánica oxidable de un suelo por el método del permanganato
potásico UNE 103-204+ Err

0.12

Observaciones:

Determinación del contenido en sales solubles de los suelos NLT-114

0.17

Observaciones:

Contenido de yeso en suelos NLT-115, % CaSO₄·2H₂O

Observaciones:

Determinación del contenido de carbonatos en los suelos UNE 103-200, % CaCO₃

Observaciones:

Determinación pH UNE 77305

Observaciones:

Determinación de cloruros solubles en agua UNE-EN 1744-1 Apto. 7, Cl-

Observaciones:


Silvia Heredia Guerrero
Química
Responsable Técnico

Málaga, 20 de marzo de 2017


Jose Benitez Lara
Ingeniero de Edificación
Director Laboratorio

Página 1 de 1

Entidad de Investigación y Control, S.L.

CIF: B-93427052, Registro Mercantil Málaga Tomo 5441, Folio 9, Hoja MA-13027, Inscripción 1 - Registro de Laboratorios de ensayos Junta de Andalucía Nº inscripción: AND-L-182

ÁMBITO- PREFIJO**GEISER**Nº registro**REGAGE22e00012376497**CSV**GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1**DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN**https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida**FECHA Y HORA DEL DOCUMENTO**08/04/2022 12:18:55 Horario peninsular**Validez del documento**Original**

GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1

Hacienda electrónica
local y provincial
DIPUTACIÓN DE MÁLAGAFIRMANTE

ANTONIO DIAZ ARROYO (TITULAR)

CÓDIGO CSV**c57bdadca6d37439206111e537632dbadf4fa5d5**URL DE VALIDACIÓN**https://sede.malaga.es/marbella**NIF/CIF

****065**

FECHA Y HORA

17/06/2022 15:39:41 CET



Nº REGISTRO: MLB-574/17

Nº ACTA-2017/1348

ACTA DE RESULTADO DE ENSAYOS

PETICIONARIO: 103: MARBELLA EL ANCON, S.A., C/ Prim 19 Bajo Izquierda, 28004-MADRID, Madrid

ALBARÁN Nº:

CONTRATISTA:

OBRA: 6040: Urb. Plan Parcial sector URP[16. El Ancon. Marbella.

FECHA DE TOMA: 03/03/2017

DESCRIPCIÓN MATERIAL:

LOCALIZACIÓN: CATA 1.COTA:-2,20 m.

SU ALBARAN Nº:

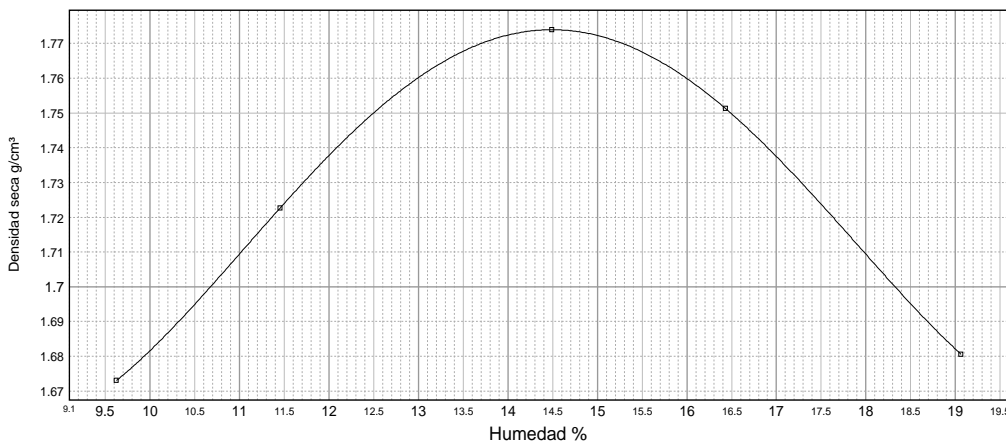
LOTE:

SU REF/PROCEDENCIA:

MATERIAL: SUELO

ENSAYO DE COMPACTACIÓN PROCTOR NORMAL UNE 103500

Punto número	1	2	3	4	5
Humedad (%)	9,6	11,5	14,5	16,4	19,1
Densidad (g/cm³)	1,67	1,72	1,77	1,75	1,68



Densidad máxima 1,77 g/cm³ Humedad óptima 14,5 %

Condiciones ejecución ensayo:

Tipo Molde: Pequeño Peso maza: 2.5 ± 0.01 Kg Altura caída: 305 ± 2 mm Nº Capas: 3 Nº Golpes por capa: 26
Se ha efectuado sustitución de gruesos: No

Observaciones:


Silvia Heredia Guerrero
Química
Responsable Técnico



Málaga, 20 de marzo de 2017


Jose Benitez Lara
Ingeniero de Edificación
Director Laboratorio

Página 1 de 1

Entidad de Investigación y Control, S.L.

ÁMBITO- PREFIJO

GEISER

Nº registro

REGAGE22e00012376497

CSV

GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1

DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN

<https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida>

FECHA Y HORA DEL DOCUMENTO

08/04/2022 12:18:55 Horario peninsular

Validez del documento

Original



GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1



Hacienda electrónica
local y provincial
DIPUTACIÓN DE MÁLAGA

FIRMANTE

ANTONIO DIAZ ARROYO (TITULAR)

CÓDIGO CSV

c57bdadca6d37439206111e537632dbadf4fa5d5

URL DE VALIDACIÓN

<https://sede.malaga.es/marbella>

NIF/CIF

****065**

FECHA Y HORA

17/06/2022 15:39:41 CET



MARBELLA EL ANCON, S.A.
C/ Prim 19 Bajo Izquierda
28004-MADRID

ENSAYOS A UN SUELO
OBRA: 6040:Urb. Plan Parcial sector URP 16. El Ancon. Marbella.

MARBELLA EL ANCON, S.A.

Málaga, 20 de marzo de 2017

MLB-575/17



Entidad de Investigación y Control, S.L.

ÁMBITO- PREFIJO	CSV	FECHA Y HORA DEL DOCUMENTO
GEISER	GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1	08/04/2022 12:18:55 Horario peninsular
Nº registro	DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN	Validez del documento
REGAGE22e00012376497	https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida	Original

GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1



Nº REGISTRO: MLB-575/17

Nº ACTA-2017/1357

ACTA DE RESULTADO DE ENSAYOS

PETICIONARIO: 103: MARBELLA EL ANCON, S.A., C/ Prim 19 Bajo Izquierda, 28004-MADRID, Madrid

CONTRATISTA:

OBRA: 6040: Urb. Plan Parcial sector URPI]16. El Ancon. Marbella.

FECHA DE TOMA: 03/03/2017

DESCRIPCIÓN MATERIAL:

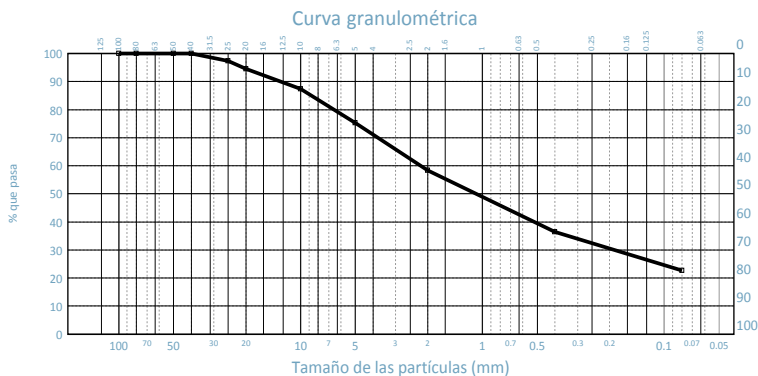
LOCALIZACIÓN: CATA 1.COTA:-2,90 m.

LOTE:

SU REF/PROCEDENCIA:

MATERIAL: SUELO

Análisis granulométrico de suelos por tamizado UNE 103-101



$$Cu = D_{60}/D_{10} = 65.03$$

$$Cc = D_{30}^2 / (D_{60} * D_{10}) = 0.78$$

Tamiz (mm)	Pasa (%)
100	100
80	100
50	100
40	100
25	97
20	95
10	87
5	75
2	58
0,4	36
0,08	22,7

Preparación de muestras para ensayos de suelos UNE 103-100

Determinación del límite líquido de un suelo por el método del aparato **Límite líquido: 34.7**

de Casagrande UNE 103-103 **Límite plástico: 20.5**

Determinación del límite plástico de un suelo UNE 103-104 **Índice de Plasticidad: 14.2**

Método de ensayo normalizado de clasificación de suelo (ASTM-D-2487/00)

SC : Arena arcillosa con grava

Símbolo/nombre de grupo

Clasificación de suelos AASHTO M-145, Símbolo(índice grupo)

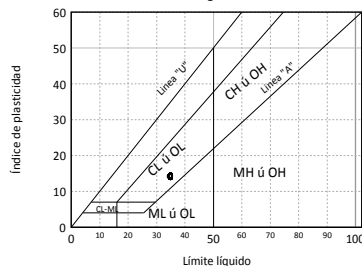
Grupo: A-2-6 (0)

Equivalente de arena de un suelo UNE 103-109

Humedad mediante secado en estufa UNE 103-300

W:

Ábaco de Casagrande



Distribución granulométrica S/ASTM-D 2487/00			
Bloques		Más de 300 mm.	0,0%
Cantos		De 75 a 300 mm.	0,0%
Gravas (26,1%)	gruesas	De 19 a 75 mm.	6,2%
	finas	De 4,75 a 19 mm.	19,9%
Arenas (51,2%)	gruesas	De 2 a 4,75 mm.	15,5%
	medias	De 0,425 a 2 mm.	21,6%
	finas	De 0,080 a 0,425 mm.	14,1%
Limos y arcillas		Menos de 0,080 mm.	22,7%

Silvia Heredia Guerrero
Química
Responsable Técnico



Jose Benitez Lara
Ingeniero de Edificación
Director Laboratorio

Málaga, 20 de marzo de 2017

Página 1 de 1

Entidad de Investigación y Control, S.L.

ÁMBITO- PREFIJO

GEISER

Nº registro

REGAGE22e00012376497

CSV

GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1

DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN

https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida

FECHA Y HORA DEL DOCUMENTO

08/04/2022 12:18:55 Horario peninsular

Validez del documento

Original



GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1



Hacienda electrónica
local y provincial
DIPUTACIÓN DE MÁLAGA

FIRMANTE

ANTONIO DIAZ ARROYO (TITULAR)

CÓDIGO CSV

c57bdadca6d37439206111e537632dbadf4fa5d5

URL DE VALIDACIÓN

https://sede.malaga.es/marbella

NIF/CIF

****065**

FECHA Y HORA

17/06/2022 15:39:41 CET

Nº REGISTRO: MLB-575/17

Nº ACTA-2017/1361

ACTA DE RESULTADO DE ENSAYOS

PETICIONARIO: 103: MARBELLA EL ANCON, S.A., C/ Prim 19 Bajo Izquierda, 28004-MADRID, Madrid

CONTRATISTA:

OBRA: 6040: Urb. Plan Parcial sector URP[16. El Ancon. Marbella.

FECHA DE TOMA: 03/03/2017

DESCRIPCIÓN MATERIAL:

LOCALIZACIÓN: CATA 1.COTA:-2,90 m.

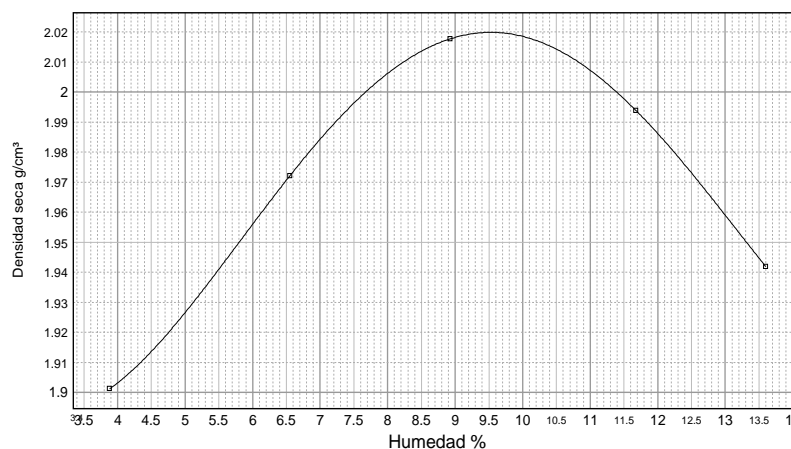
LOTE:

SU REF/PROCEDENCIA:

MATERIAL: SUELO

ENSAYO DE COMPACTACIÓN PROCTOR MODIFICADO UNE 103501

Punto número	1	2	3	4	5
Humedad (%)	3,9	6,6	8,9	11,7	13,6
Densidad (g/cm³)	1,90	1,97	2,02	1,99	1,94



Densidad máxima 2,02 g/cm³ Humedad óptima 9,5 %

Condiciones ejecución ensayo:

Tipo Molde: Grande Peso maza: 4.535 ± 0.01 Kg Altura caída: 457 ± 2 mm Nº Capas: 5 Nº Golpes por capa: 60

Se ha efectuado sustitución de gruesos: No

Observaciones:



Silvia Heredia Guerrero
Química
Responsable Técnico



Jose Benitez Lara
Ingeniero de Edificación
Director Laboratorio

Málaga, 20 de marzo de 2017

Entidad de Investigación y Control, S.L.

Página 1 de 1

ÁMBITO- PREFIJO

GEISER

Nº registro

REGAGE22e00012376497

CSV

GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1

DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN

<https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida>

FECHA Y HORA DEL DOCUMENTO

08/04/2022 12:18:55 Horario peninsular

Validez del documento

Original



GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1



Hacienda electrónica
local y provincial
DIPUTACIÓN DE MÁLAGA

FIRMANTE

ANTONIO DIAZ ARROYO (TITULAR)

CÓDIGO CSV

c57bdadca6d37439206111e537632dbadf4fa5d5

URL DE VALIDACIÓN

<https://sede.malaga.es/marbella>

NIF/CIF

****065**

FECHA Y HORA

17/06/2022 15:39:41 CET



Nº REGISTRO: MLB-575/17
Nº ACTA-2017/1359

ACTA DE RESULTADO DE ENSAYOS

PETICIONARIO: 103: MARBELLA EL ANCON, S.A., C/ Prim 19 Bajo Izquierda, 28004-MADRID, Madrid

CONTRATISTA:

OBRA: 6040: Urb. Plan Parcial sector URPA]16. El Ancon. Marbella.

FECHA DE TOMA: 03/03/2017

DESCRIPCIÓN MATERIAL:

LOCALIZACIÓN: CATA 1.COTA:-2,90 m.

SU ALBARÁN Nº:

LOTE:

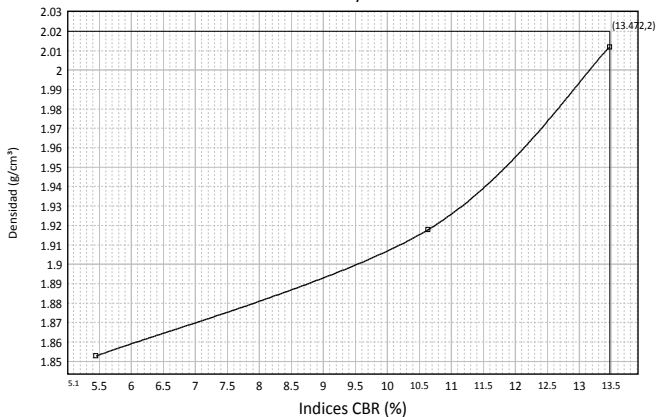
SU REF/PROCEDENCIA:

MATERIAL: SUELO

INDICE CBR EN EL LABORATORIO UNE 103502

	1	2	3
Energía compactación	25% (15 golpes)	50% (30 golpes)	100% (60 golpes)
Densidad	1,853 g/cm³	1,918 g/cm³	2,012 g/cm³
Humedad	9,7 %	9,6 %	9,5 %
Absorción	6,35 %	5,30 %	4,07 %
Hinchamiento	1,80 %	1,98 %	2,28 %
Indice C.B.R.	5	11	13

Grafica Indice CBR/Densidad



Proctor de referencia:

PROCTOR MODIFICADO	
Densidad máxima	2,020 g/cm³
Humedad óptima	9,5 %
Compactación (100 %)	2,020 g/cm³

Indice de CBR:

Compactación	Densidad	Indice CBR
95 %	1,919 g/cm³	11
98 %	1,980 g/cm³	13
100 %	2,020 g/cm³	13

Condiciones ejecución ensayo:

Material retenido tamiz 20 mm. UNE: 5,00 %	Sobrecarga utilizada: 4,9 kg.	Se ha efectuado sustitución de material: No
--	-------------------------------	---

Silvia Heredia Guerrero
Química
Responsable Técnico



Jose Benitez Lara
Ingeniero de Edificación
Director Laboratorio

Málaga, 20 de marzo de 2017

Página 1 de 1

Entidad de Investigación y Control, S.L.

ÁMBITO- PREFIJO

GEISER

Nº registro

REGAGE22e00012376497

CSV

GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1

DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN

https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida

FECHA Y HORA DEL DOCUMENTO

08/04/2022 12:18:55 Horario peninsular

Validez del documento

Original



GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1



Hacienda electrónica
local y provincial
DIPUTACIÓN DE MÁLAGA

FIRMANTE

ANTONIO DIAZ ARROYO (TITULAR)

CÓDIGO CSV

c57bdadca6d37439206111e537632dbadf4fa5d5

URL DE VALIDACIÓN

https://sede.malaga.es/marbella

NIF/CIF

****065**

FECHA Y HORA

17/06/2022 15:39:41 CET



Nº REGISTRO: MLB-575/17

Nº ACTA-2017/1360

ACTA DE RESULTADO DE ENSAYOS**PETICIONARIO:** 103: MARBELLA EL ANCON, S.A., C/ Prim 19 Bajo Izquierda, 28004-MADRID, Madrid**CONTRATISTA:****OBRA:** 6040: Urb. Plan Parcial sector URPI]16. El Ancon. Marbella.**FECHA DE TOMA:** 03/03/2017**DESCRIPCIÓN MATERIAL:****LOCALIZACIÓN:** CATA 1.COTA:-2,90 m.**LOTE:****SU REF/PROCEDENCIA:****MATERIAL:** SUELO**CARACTERIZACIÓN QUÍMICA**Determinación del porcentaje de carbonato cálcico activo en un suelo
Proc. Tratamiento suelos con cal GIASA Ver. 2 Feb 2007CaCO₃ activo:

Observaciones:

Determinación cuantitativa del contenido en sulfatos solubles de un suelo UNE 103-201+ Err, % SO₃

Observaciones:

Determinación del contenido de materia orgánica oxidable de un suelo por el método del permanganato
potásico UNE 103-204+ Err

0.16

Observaciones:

Determinación del contenido en sales solubles de los suelos NLT-114

0.13

Observaciones:

Contenido de yeso en suelos NLT-115, % CaSO₄·2H₂O

Observaciones:

Determinación del contenido de carbonatos en los suelos UNE 103-200, % CaCO₃

Observaciones:

Determinación pH UNE 77305

Observaciones:

Determinación de cloruros solubles en agua UNE-EN 1744-1 Apto. 7, Cl-

Observaciones:


Silvia Heredia Guerrero
Química
Responsable Técnico

Málaga, 20 de marzo de 2017


Jose Benitez Lara
Ingeniero de Edificación
Director Laboratorio

Página 1 de 1

Entidad de Investigación y Control, S.L.

CIF: B-93427052, Registro Mercantil Málaga Tomo 5441, Folio 9, Hoja MA-13027, Inscripción 1 - Registro de Laboratorios de ensayos Junta de Andalucía Nº inscripción: AND-L-182

ÁMBITO- PREFIJO**GEISER**Nº registro**REGAGE22e00012376497**CSV**GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1**DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN**https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida**FECHA Y HORA DEL DOCUMENTO**08/04/2022 12:18:55 Horario peninsular**Validez del documento**Original**

GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1

Hacienda electrónica
local y provincial
DIPUTACIÓN DE MÁLAGAFIRMANTE

ANTONIO DIAZ ARROYO (TITULAR)

CÓDIGO CSV**c57bdadca6d37439206111e537632dbadf4fa5d5**URL DE VALIDACIÓN**https://sede.malaga.es/marbella**NIF/CIF

****065**

FECHA Y HORA

17/06/2022 15:39:41 CET



Nº REGISTRO: MLB-575/17

Nº ACTA-2017/1358

ACTA DE RESULTADO DE ENSAYOS

PETICIONARIO: 103: MARBELLA EL ANCON, S.A., C/ Prim 19 Bajo Izquierda, 28004-MADRID, Madrid

ALBARÁN Nº:

CONTRATISTA:

OBRA: 6040: Urb. Plan Parcial sector URP[16. El Ancon. Marbella.

FECHA DE TOMA: 03/03/2017

DESCRIPCIÓN MATERIAL:

LOCALIZACIÓN: CATA 1.COTA:-2,90 m.

SU ALBARAN Nº:

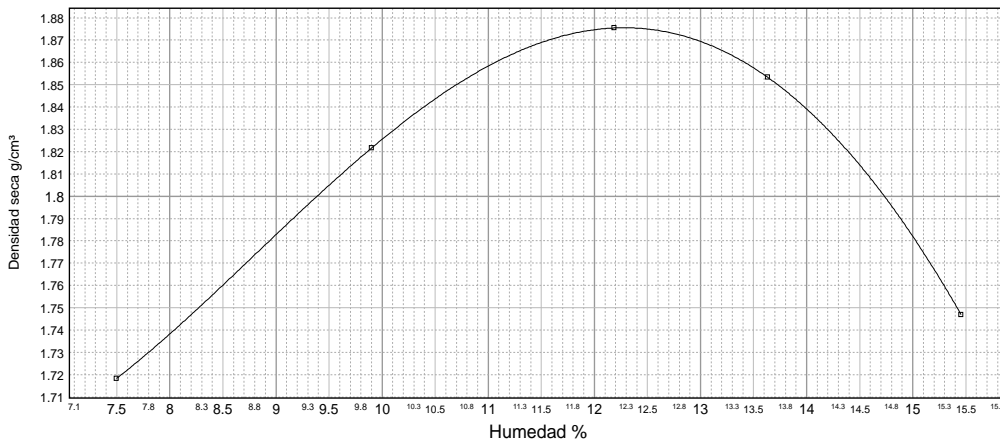
LOTE:

SU REF/PROCEDENCIA:

MATERIAL: SUELO

ENSAYO DE COMPACTACIÓN PROCTOR NORMAL UNE 103500

Punto número	1	2	3	4	5
Humedad (%)	7,5	9,9	12,2	13,6	15,5
Densidad (g/cm³)	1,72	1,82	1,88	1,85	1,75



Densidad máxima 1,88 g/cm³ Humedad óptima 12,3 %

Condiciones ejecución ensayo:

Tipo Molde: Pequeño Peso maza: 2.5 ± 0.01 Kg Altura caída: 305 ± 2 mm Nº Capas: 3 Nº Golpes por capa: 26
Se ha efectuado sustitución de gruesos: No

Observaciones:

Silvia Heredia Guerrero
Química
Responsable Técnico



Málaga, 20 de marzo de 2017

Jose Benitez Lara
Ingeniero de Edificación
Director Laboratorio

Página 1 de 1

Entidad de Investigación y Control, S.L.

ÁMBITO- PREFIJO

GEISER

Nº registro

REGAGE22e00012376497

CSV

GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1

DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN

<https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida>

FECHA Y HORA DEL DOCUMENTO

08/04/2022 12:18:55 Horario peninsular

Validez del documento

Original



GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1



Hacienda electrónica
local y provincial
DIPUTACIÓN DE MÁLAGA

FIRMANTE

ANTONIO DIAZ ARROYO (TITULAR)

CÓDIGO CSV

c57bdadca6d37439206111e537632dbadf4fa5d5

URL DE VALIDACIÓN

<https://sede.malaga.es/marbella>

NIF/CIF

****065**

FECHA Y HORA

17/06/2022 15:39:41 CET



MARBELLA EL ANCON, S.A.
C/ Prim 19 Bajo Izquierda
28004-MADRID

ENSAYOS A UN SUELO
OBRA: 6040:Urb. Plan Parcial sector URP 16. El Ancon. Marbella.

MARBELLA EL ANCON, S.A.

Málaga, 20 de marzo de 2017

MLB-576/17



Entidad de Investigación y Control, S.L.

ÁMBITO- PREFIJO	CSV	FECHA Y HORA DEL DOCUMENTO
GEISER	GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1	08/04/2022 12:18:55 Horario peninsular
Nº registro	DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN	Validez del documento
REGAGE22e00012376497	https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida	Original

GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1



Nº REGISTRO: MLB-576/17

Nº ACTA-2017/1352

ACTA DE RESULTADO DE ENSAYOS

PETICIONARIO: 103: MARBELLA EL ANCON, S.A., C/ Prim 19 Bajo Izquierda, 28004-MADRID, Madrid

CONTRATISTA:

OBRA: 6040: Urb. Plan Parcial sector URPI]16. El Ancon. Marbella.

FECHA DE TOMA: 03/03/2017

DESCRIPCIÓN MATERIAL:

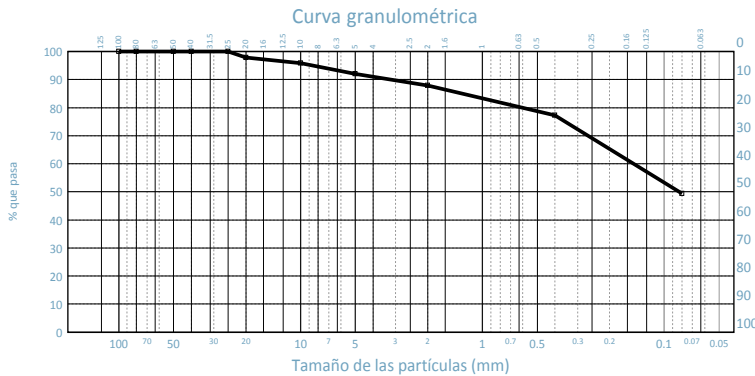
LOCALIZACIÓN: CATA 4.COTA:-2,60 m.

LOTE:

SU REF/PROCEDENCIA:

MATERIAL: SUELO

Análisis granulométrico de suelos por tamizado UNE 103-101



$$Cu = D_{60}/D_{10} = 12.48$$

$$Cc = D_{30}^2 / (D_{60} * D_{10}) = 0.72$$

Tamiz (mm)	Pasa (%)
100	100
80	100
50	100
40	100
25	100
20	98
10	96
5	92
2	88
0,4	77
0,08	49,3

Preparación de muestras para ensayos de suelos UNE 103-100

Determinación del límite líquido de un suelo por el método del aparato **Límite líquido: 25.4**
de Casagrande UNE 103-103 **Límite plástico: 16.5**

Determinación del límite plástico de un suelo UNE 103-104 **Índice de Plasticidad: 8.9**

Método de ensayo normalizado de clasificación de suelo (ASTM-D-2487/00)

SC : Arena arcillosa

Símbolo/nombre de grupo

Clasificación de suelos AASHTO M-145, Símbolo(índice grupo)

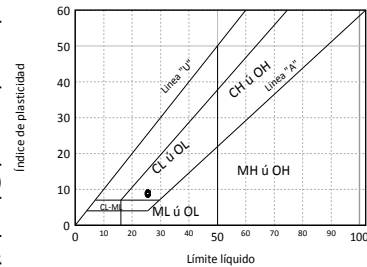
Grupo: A-4 (1)

Equivalente de arena de un suelo UNE 103-109

Humedad mediante secado en estufa UNE 103-300

W:

Ábaco de Casagrande



Distribución granulométrica S/ASTM-D 2487/00			
Bloques		Más de 300 mm.	0,0%
Cantos		De 75 a 300 mm.	0,0%
Gravas (8,3%)	gruesas	De 19 a 75 mm.	2,3%
	finas	De 4,75 a 19 mm.	5,9%
Arenas (42,4%)	gruesas	De 2 a 4,75 mm.	3,9%
	medias	De 0,425 a 2 mm.	10,5%
	finas	De 0,080 a 0,425 mm.	28,0%
Limos y arcillas		Menos de 0,080 mm.	49,3%

Silvia Heredia Guerrero
Química
Responsable Técnico



Málaga, 20 de marzo de 2017

Jose Benítez Lara
Ingeniero de Edificación
Director Laboratorio

Página 1 de 1

Entidad de Investigación y Control, S.L.

ÁMBITO- PREFIJO

GEISER

Nº registro

REGAGE22e00012376497

CSV

GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1

DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN

<https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida>

FECHA Y HORA DEL DOCUMENTO

08/04/2022 12:18:55 Horario peninsular

Validez del documento

Original



GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1



Hacienda electrónica
local y provincial
DIPUTACIÓN DE MÁLAGA

FIRMANTE

ANTONIO DIAZ ARROYO (TITULAR)

CÓDIGO CSV

c57bdadca6d37439206111e537632dbadf4fa5d5

URL DE VALIDACIÓN

<https://sede.malaga.es/marbella>

NIF/CIF

****065**

FECHA Y HORA

17/06/2022 15:39:41 CET



Nº REGISTRO: MLB-576/17

Nº ACTA-2017/1356

ACTA DE RESULTADO DE ENSAYOS

PETICIONARIO: 103: MARBELLA EL ANCON, S.A., C/ Prim 19 Bajo Izquierda, 28004-MADRID, Madrid

CONTRATISTA:

OBRA: 6040: Urb. Plan Parcial sector URPII16. El Ancon. Marbella.

FECHA DE TOMA: 03/03/2017

DESCRIPCIÓN MATERIAL:

LOCALIZACIÓN: CATA 4.COTA:-2,60 m.

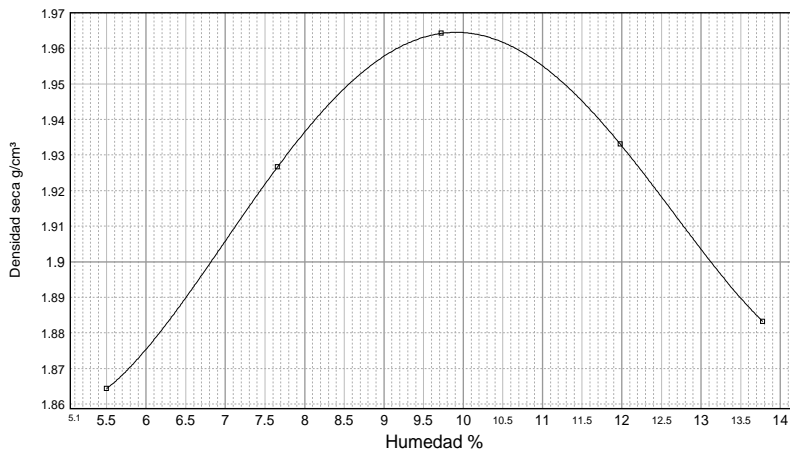
LOTE:

SU REF/PROCEDENCIA:

MATERIAL: SUELO

ENSAYO DE COMPACTACIÓN PROCTOR MODIFICADO UNE 103501

Punto número	1	2	3	4	5
Humedad (%)	5,5	7,7	9,7	12,0	13,8
Densidad (g/cm³)	1,86	1,93	1,96	1,93	1,88



Densidad máxima 1,96 g/cm³ Humedad óptima 9,9 %

Condiciones ejecución ensayo:

Tipo Molde: Grande Peso maza: 4.535 ± 0.01 Kg Altura caída: 457 ± 2 mm Nº Capas: 5 Nº Golpes por capa: 60

Se ha efectuado sustitución de gruesos: No

Observaciones:

Silvia Heredia Guerrero
Química
Responsable Técnico



Jose Benitez Lara
Ingeniero de Edificación
Director Laboratorio

Málaga, 20 de marzo de 2017

Entidad de Investigación y Control, S.L.

Página 1 de 1

ÁMBITO- PREFIJO

GEISER

Nº registro

REGAGE22e00012376497

CSV

GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1

DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN

https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida

FECHA Y HORA DEL DOCUMENTO

08/04/2022 12:18:55 Horario peninsular

Validez del documento

Original



GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1



Hacienda electrónica
local y provincial
DIPUTACIÓN DE MÁLAGA

FIRMANTE

ANTONIO DIAZ ARROYO (TITULAR)

CÓDIGO CSV

c57bdadca6d37439206111e537632dbadf4fa5d5

URL DE VALIDACIÓN

https://sede.malaga.es/marbella

NIF/CIF

****065**

FECHA Y HORA

17/06/2022 15:39:41 CET



Nº REGISTRO: MLB-576/17
Nº ACTA-2017/1354

ACTA DE RESULTADO DE ENSAYOS

PETICIONARIO: 103: MARBELLA EL ANCON, S.A., C/ Prim 19 Bajo Izquierda, 28004-MADRID, Madrid

CONTRATISTA:

OBRA: 6040: Urb. Plan Parcial sector URPB]16. El Ancon. Marbella.

FECHA DE TOMA: 03/03/2017

DESCRIPCIÓN MATERIAL:

LOCALIZACIÓN: CATA 4.COTA:-2,60 m.

SU ALBARÁN Nº:

LOTE:

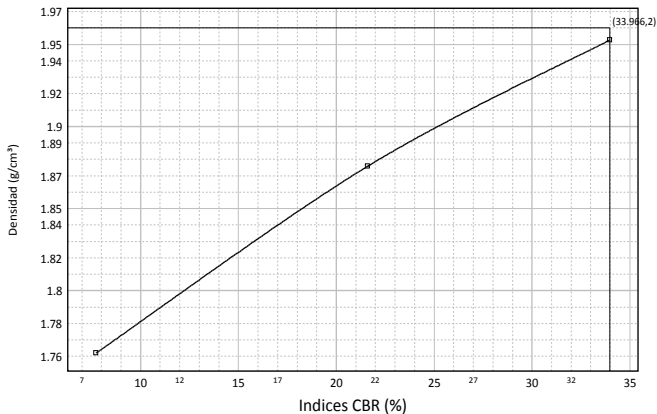
SU REF/PROCEDENCIA:

MATERIAL: SUELO

INDICE CBR EN EL LABORATORIO UNE 103502

	1	2	3
Energía compactación	25% (15 golpes)	50% (30 golpes)	100% (60 golpes)
Densidad	1,762 g/cm³	1,876 g/cm³	1,953 g/cm³
Humedad	9,7 %	10,0 %	9,8 %
Absorción	7,49 %	4,89 %	3,71 %
Hinchamiento	0,71 %	0,69 %	0,80 %
Índice C.B.R.	8	22	34

Grafica Indice CBR/Densidad



Proctor de referencia:

PROCTOR MODIFICADO	
Densidad máxima	1,960 g/cm³
Humedad óptima	9,9 %
Compactación (100 %)	1,960 g/cm³

Índice de CBR:

Compactación	Densidad	Índice CBR
95 %	1,862 g/cm³	20
98 %	1,921 g/cm³	29
100 %	1,960 g/cm³	34

Condiciones ejecución ensayo:

Material retenido tamiz 20 mm. UNE: 2,00 %	Sobrecarga utilizada: 4,9 kg.	Se ha efectuado sustitución de material: No
--	-------------------------------	---

Silvia Heredia Guerrero
Química
Responsable Técnico



Málaga, 20 de marzo de 2017

Jose Benitez Lara
Ingeniero de Edificación
Director Laboratorio

Página 1 de 1

Entidad de Investigación y Control, S.L.

ÁMBITO- PREFIJO

GEISER

Nº registro

REGAGE22e00012376497

CSV

GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1

DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN

https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida

FECHA Y HORA DEL DOCUMENTO

08/04/2022 12:18:55 Horario peninsular

Validez del documento

Original



GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1



Hacienda electrónica
local y provincial
DIPUTACIÓN DE MÁLAGA

FIRMANTE

ANTONIO DIAZ ARROYO (TITULAR)

CÓDIGO CSV

c57bdadca6d37439206111e537632dbadf4fa5d5

URL DE VALIDACIÓN

https://sede.malaga.es/marbella

NIF/CIF

****065**

FECHA Y HORA

17/06/2022 15:39:41 CET



Nº REGISTRO: MLB-576/17

Nº ACTA-2017/1355

ACTA DE RESULTADO DE ENSAYOS**PETICIONARIO:** 103: MARBELLA EL ANCON, S.A., C/ Prim 19 Bajo Izquierda, 28004-MADRID, Madrid**CONTRATISTA:****OBRA:** 6040: Urb. Plan Parcial sector URPII16. El Ancon. Marbella.**FECHA DE TOMA:** 03/03/2017**DESCRIPCIÓN MATERIAL:****LOCALIZACIÓN:** CATA 4.COTA:-2,60 m.**LOTE:****SU REF/PROCEDENCIA:****MATERIAL:** SUELO**CARACTERIZACIÓN QUÍMICA**Determinación del porcentaje de carbonato cálcico activo en un suelo
Proc. Tratamiento suelos con cal GIASA Ver. 2 Feb 2007CaCO₃ activo:

Observaciones:

Determinación cuantitativa del contenido en sulfatos solubles de un suelo UNE 103-201+ Err, % SO₃

Observaciones:

Determinación del contenido de materia orgánica oxidable de un suelo por el método del permanganato
potásico UNE 103-204+ Err

0.17

Observaciones:

Determinación del contenido en sales solubles de los suelos NLT-114

0.12

Observaciones:

Contenido de yeso en suelos NLT-115, % CaSO₄·2H₂O

Observaciones:

Determinación del contenido de carbonatos en los suelos UNE 103-200, % CaCO₃

Observaciones:

Determinación pH UNE 77305

Observaciones:

Determinación de cloruros solubles en agua UNE-EN 1744-1 Apto. 7, Cl-

Observaciones:


Silvia Heredia Guerrero
Química
Responsable Técnico

Málaga, 20 de marzo de 2017


Jose Benitez Lara
Ingeniero de Edificación
Director Laboratorio

Página 1 de 1

Entidad de Investigación y Control, S.L.

ÁMBITO- PREFIJO**GEISER**Nº registro**REGAGE22e00012376497**CSV**GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1**DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN**https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida**FECHA Y HORA DEL DOCUMENTO**08/04/2022 12:18:55 Horario peninsular**Validez del documento**Original**

GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1

Hacienda electrónica
local y provincial
DIPUTACIÓN DE MÁLAGAFIRMANTE

ANTONIO DIAZ ARROYO (TITULAR)

CÓDIGO CSV**c57bdadca6d37439206111e537632dbadf4fa5d5**URL DE VALIDACIÓN**https://sede.malaga.es/marbella**NIF/CIF

****065**

FECHA Y HORA

17/06/2022 15:39:41 CET

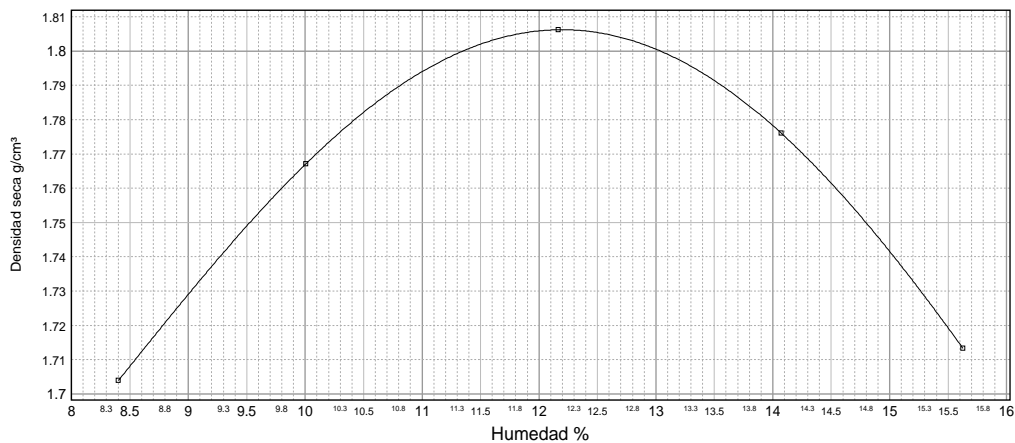


Nº REGISTRO: MLB--576/17

Nº ACTA-2017/1353

ACTA DE RESULTADO DE ENSAYOS**PETICIONARIO:** 103: MARBELLA EL ANCON, S.A., C/ Prim 19 Bajo Izquierda, 28004-MADRID, Madrid**ALBARÁN Nº:****CONTRATISTA:****OBRA:** 6040: Urb. Plan Parcial sector URP[16. El Ancon. Marbella.**FECHA DE TOMA:** 03/03/2017**DESCRIPCIÓN MATERIAL:****LOCALIZACIÓN:** CATA 4.COTA:-2,60 m.**SU ALBARAN Nº:****LOTE:****SU REF/PROCEDENCIA:****MATERIAL:** SUELO**ENSAYO DE COMPACTACIÓN PROCTOR NORMAL UNE 103500**

Punto número	1	2	3	4	5
Humedad (%)	8,4	10,0	12,2	14,1	15,6
Densidad (g/cm³)	1,70	1,77	1,81	1,78	1,71



Densidad máxima 1,81 g/cm³ Humedad óptima 12,2 %

Condiciones ejecución ensayo:

Tipo Molde: Pequeño Peso maza: 2.5 ± 0.01 Kg Altura caída: 305 ± 2 mm Nº Capas: 3 Nº Golpes por capa: 26
Se ha efectuado sustitución de gruesos: No

Observaciones:

Silvia Heredia Guerrero
Química
Responsable Técnico

Málaga, 20 de marzo de 2017

Jose Benitez Lara
Ingeniero de Edificación
Director Laboratorio

Página 1 de 1

Entidad de Investigación y Control, S.L.

ÁMBITO- PREFIJO**GEISER**Nº registro**REGAGE22e00012376497**CSV**GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1**DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN**<https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida>**FECHA Y HORA DEL DOCUMENTO**08/04/2022 12:18:55 Horario peninsular**Validez del documento**Original**

GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1

Hacienda electrónica
local y provincial
DIPUTACIÓN DE MÁLAGAFIRMANTE

ANTONIO DIAZ ARROYO (TITULAR)

CÓDIGO CSV**c57bdadca6d37439206111e537632dbadf4fa5d5**URL DE VALIDACIÓN**<https://sede.malaga.es/marbella>**NIF/CIF

****065**

FECHA Y HORA

17/06/2022 15:39:41 CET

ANEJO Nº4: RED DE SANEAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES

1.- OBJETO

El presente anejo tiene por objeto la definición y estudio técnico de la totalidad de las instalaciones y obras necesarias para la recogida de aguas fecales del sector UPR-NG-16 "El Ancón" en Marbella (Málaga).

2.- NORMATIVA DE APLICACIÓN

- Normas Españolas UNE.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones (PGTS/86), Orden de 15 de septiembre de 1.986.
- P.G.O.U. de Marbella.
- Ordenanza Reguladora de Vertidos a la Red de Alcantarillado del Municipio de Marbella, Provincia de Málaga.

3.- DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA RED DE AGUAS FECALES

La red de saneamiento de aguas fecales está formada por un único ramal que recogen las aguas residuales de las parcelas del sector hasta llevarla a un pozo existente que forma parte de la red general de saneamiento.

Los tramos del ramal que constituyen la red son los siguientes:

Colector AR Tramo (1): Su trazado discurre bajo la calle D. Se ejecuta con tubería de 315 mm de diámetro, en PVC.

Colector AR Tramo (2): Su trazado discurre bajo la calle A. Se ejecuta con tubería de 315 mm de diámetro, en PVC.

Colector AR Tramo (3): Su trazado discurre bajo la calle C1. Se ejecuta con tubería de 315 mm de diámetro, en PVC.

Colector AR Tramo (4): Su trazado discurre bajo el Acceso a la Playa hasta el punto de vertido. Se ejecuta con tubería de 315 mm de diámetro, en PVC.

Colector AR Tramo (5): Su trazado discurre bajo la calle C2 hasta el inicio del tramo AR(3). Se ejecuta con tubería de 315 mm de diámetro, en PVC.

En los pozos y arquetas de registro, los colectores serán pasantes, recortando a la tubería que lo atraviese su media caña superior, de modo que la disminución de la velocidad sea mínima.

Generalmente, las injerencias a la red general deben ejecutarse en el sentido del flujo y con ángulos mayores a 45°.

Las arquetas de registro serán de 60x60 cm y están ubicadas fuera de la propiedad privada y lo más cercana a ésta, de manera que facilite el mantenimiento.

4.- CAUDAL DE CÁLCULO DE AGUAS FECALES

Con carácter general, el caudal de cálculo de aguas negras coincidirá con el caudal de cálculo de agua potable (abastecimiento) afectado por un coeficiente de minoración que contemple las posibles pérdidas que puedan producirse en la red por distintos motivos.



ÁMBITO- PREFIJO	CSV	FECHA Y HORA DEL DOCUMENTO
GEISER	GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1	08/04/2022 12:18:55 Horario peninsular
Nº registro	DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN	Validez del documento
REGAGE22e00012376497	https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida	Original
GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1		

No obstante, y en nuestro caso, no consideraremos coeficiente de minoración alguno;

Por tanto y de acuerdo con lo establecido en el anejo nº5, el caudal de punta de aguas fecales vendrá dado en la siguiente tabla:

POZO	ACCOMETIDAS AL POZO	CAUDAL ABASTECIMIENTO PREVISTO (l/d)	COEFICIENTE	HORAS	CAUDAL PREVISTO (l/s)
1	24500	24500	2,4	10	0,0016
2	0	24500	2,4	10	0,0016
3	0	24500	2,4	10	0,0016
4	24500	49000	2,4	10	0,0033
5	6300	55300	2,4	10	0,0037
6	0	55300	2,4	10	0,0037
7	0	55300	2,4	10	0,0037
8	0	55300	2,4	10	0,0037
9	24500	79800	2,4	10	0,0053
10	0	79800	2,4	10	0,0053
11	24500	104300	2,4	10	0,0070
12	0	104300	2,4	10	0,0070
13	24500	128800	2,4	10	0,0086
14	0	128800	2,4	10	0,0086
15	24500	153300	2,4	10	0,0102
16	0	153300	2,4	10	0,0102
17	0	153300	2,4	10	0,0102
18	0	153300	2,4	10	0,0102
19	0	153300	2,4	10	0,0102
20	0	153300	2,4	10	0,0102
21	0	153300	2,4	10	0,0102
22	0	153300	2,4	10	0,0102
23	0	153300	2,4	10	0,0102
27	0	153300	2,4	10	0,0102
26	0	153300	2,4	10	0,0102
25	0	153300	2,4	10	0,0102
24	0	153300	2,4	10	0,0102
17	0	153300	2,4	10	0,0102



Anejos – Tomo 1.

28

ÁMBITO- PREFIJO

GEISER

Nº registro

REGAGE22e00012376497

CSV

GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1

DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN

<https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida>

FECHA Y HORA DEL DOCUMENTO

08/04/2022 12:18:55 Horario peninsular

Validez del documento

Original



GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1



Hacienda electrónica
local y provincial
DIPUTACIÓN DE MÁLAGA

FIRMANTE

ANTONIO DÍAZ ARROYO (TITULAR)

CÓDIGO CSV

c57bdadca6d37439206111e537632dbadf4fa5d5

URL DE VALIDACIÓN

<https://sede.malaga.es/marbella>

NIF/CIF

****065**

FECHA Y HORA

17/06/2022 15:39:41 CET

5.- CÁLCULO DE LA RED DE AGUAS FECALES**5.1.- HIPÓTESIS Y CRITERIOS DE CÁLCULO**

Los criterios de cálculo que se establecen son los siguientes:

- La red se ejecutará con tubos de PVC.
- Para el cálculo de la pérdida de carga – a sección llena – en un tramo se empleará la fórmula de MANNING – STRICKLER

$$V = \frac{R_h^{2/3} \cdot i^{1/2}}{n}$$

donde:

- V es la velocidad del fluido, en m/s
 - Rh es el radio hidráulico de la lámina de fluido, en m
 - I es la pendiente de la tubería, en m/m
 - n es el coeficiente de Manning para el material. PVC (0,0090)
-
- La pendiente mínima de los tubos será de 0.5% y la máxima dependerá de la velocidad que el agua alcance en el mismo la cual estará limitada a 3 m/sg.
 - El grado máximo de llenado será del 70% para el caudal máximo.
 - La velocidad mínima en las conducciones será de 0.5 m/sg y la máxima de 3 m/s.

En cuanto a las hipótesis de cálculo se establece una única hipótesis – FECALES – que considera el vertido de todas las acometidas de fecales a la red.

5.2.- PROCEDIMIENTO DE CÁLCULO

Para cada uno de los tramos considerados se tienen en cuenta las siguientes variables:

- Caudal de cálculo (Qcal)
- Pendiente del tramo (I)
- Diámetro del tubo (D)
- Coeficiente de Manning del material (n)

Además, se tendrá en cuenta estas otras variables:



Anejos – Tomo 1.

29

ÁMBITO- PREFIJO

GEISER

Nº registro

REGAGE22e00012376497

CSV

GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1

DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN

<https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida>

FECHA Y HORA DEL DOCUMENTO

08/04/2022 12:18:55 Horario peninsular

Validez del documento

Original



GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1



Hacienda electrónica
local y provincial
DIPUTACIÓN DE MÁLAGA

FIRMANTE

ANTONIO DIAZ ARROYO (TITULAR)

CÓDIGO CSV

c57bdadca6d37439206111e537632dbadf4fa5d5

URL DE VALIDACIÓN

<https://sede.malaga.es/marbella>

NIF/CIF

****065**

FECHA Y HORA

17/06/2022 15:39:41 CET

- Velocidad a sección llena (V_0)
- Caudal a sección llena (Q_0)

Así pues, dado I , D y n tenemos las siguientes relaciones:

$$V_0 = \frac{1}{n} \cdot \frac{D}{4} \cdot \sqrt{I} \quad \text{y} \quad Q_0 = V_0 \cdot \frac{\pi \cdot D^2}{4}$$

según la conocida expresión de Manning-Strickler y de ecuación de continuidad que nos permitirán determinar V_0 y Q_0 .

A partir de la relación entre caudales Q_{cal}/Q_0 podemos determinar mediante las tablas de THORMAN Y FRANKE otras relaciones como: V/V_0 e Y/D donde V e Y representa la velocidad y el calado para el caudal circulante.

Diámetro y pendiente serán válidos si se cumplen las siguientes condiciones:

El caudal de cálculo es inferior al caudal a sección llena el cual es siempre inferior al caudal máximo.

El grado de llenado (Y/D) – en tanto por ciento – es inferior al 70% para canalizaciones de aguas pluviales, e inferior al 70% para las de fecales.

Finalmente, la velocidad de circulación del agua en el tubo (V) es inferior a 3 m/sg.

5.3.- RESULTADOS DE CÁLCULO

Al final del presente anejo se muestran los cálculos realizados según el procedimiento anterior para los distintos tramos considerados en la red de aguas fecales.

Tramo	Pozos	Caudal previsto (m³/s)	Q _{acu} [m³/s]	D _n [mm]	D _{calc} [mm]	i [%]	Material	n	Q' [m³/s]	Q/Q'	V' [m/s]	V/V'	v [m/s]	Calado [%]
1	123	0,00163	0,00163	315	285	0,6	PVC	0,01	0,0943	0,02	1,48	0,41	0,6068	9,5
2	34	0,00327	0,00327	315	285	2,8	PVC	0,01	0,2037	0,02	3,2	0,41	1,312	9,5
3	45 67	0,00369	0,00369	315	285	2,8	PVC	0,01	0,2037	0,02	3,2	0,41	1,312	9,5
4	7 8	0,00369	0,00369	315	285	1	PVC	0,01	0,1218	0,03	1,91	0,46	0,8786	11,6
5	8 9	0,00369	0,00369	315	285	1	PVC	0,01	0,1218	0,03	1,91	0,46	0,8786	11,6
6	9 10	0,00532	0,00532	315	285	1	PVC	0,01	0,1218	0,04	1,91	0,5	0,955	13,4
7	10 11 12	0,00695	0,00695	315	285	1	PVC	0,01	0,1218	0,06	1,91	0,57	1,0887	16,3
8	12 13 14	0,00859	0,00859	315	285	1	PVC	0,01	0,1218	0,07	1,91	0,59	1,1269	17,6
9	14 15	0,00859	0,00859	315	285	1	PVC	0,01	0,1218	0,07	1,91	0,59	1,1269	17,6
10	15 16 17	0,01022	0,01022	315	285	1	PVC	0,01	0,1218	0,08	1,91	0,61	1,1651	18,8
11	17 18 19 20	0,01022	0,01022	315	285	3	PVC	0,01	0,2109	0,05	3,31	0,54	1,7874	14,9
12	20 21 22 23	0,01022	0,01022	315	285	6	PVC	0,01	0,2983	0,03	4,08	0,46	2,1528	11,6
13	27 26 25 24 17	0,01022	0,01022	315	285	3	PVC	0,01	0,2109	0,05	3,31	0,54	1,7874	14,9



ÁMBITO- PREFIJO
GEISER
Nº registro
REGAGE22e00012376497

CSV
GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1
DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN
<https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida>

FECHA Y HORA DEL DOCUMENTO
08/04/2022 12:18:55 Horario peninsular
Validez del documento
Original

GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1

ANEJO Nº5: REDES DE SANEAMIENTO DE AGUAS PLUVIALES

1.- OBJETO

El presente anejo tiene por objeto la definición y estudio técnico de la totalidad de las instalaciones y obras necesarias para la recogida de aguas pluviales del sector UPR-NG-16 "El Ancón" en Marbella (Málaga).

2.- NORMATIVA DE APLICACION

- Normas Españolas UNE.
- Instrucción de Carreteras, 5.2-IC, Drenaje Superficial, Orden de 14 de Mayo de 1.990.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones (PGTS/86), Orden de 15 de septiembre de 1.986.
- P.G.O.U. de Marbella.
- Ordenanza Reguladora de Vertidos a la Red de Alcantarillado del Municipio de Marbella, Provincia De Málaga.

3.- DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA RED DE AGUAS PLUVIALES

La red de aguas pluviales se dimensiona para recoger la totalidad de las aguas de lluvia que caen sobre los vales de la urbanización, y sobre las cubiertas de las edificaciones, afectadas por el correspondiente coeficiente de escorrentía, y verterlas directamente a la red de aguas pluviales.

El sistema de captación y transporte a disponer para las aguas pluviales se hará a base de sumideros, arquetas y tuberías.

El diseño consiste pues en la instalación de imbornales en superficie, junto a bordillo, que injieren a la red mediante pozos o derivaciones tipo injerto. Los pozos de saneamiento van unidos mediante conducciones bajo calzada para dar salida a las aguas de lluvia por un único punto de vertido.

Se intercalan pozos de registro a distancias no superiores a 50 m en línea recta, en los cambios de dirección y en los cambios de nivel que lo requieran. Y se proyectan imbornales del tipo buzón en la línea de bordillos cada 25 m aproximadamente, conectándose a la red directamente a pozo o en los puntos intermedios mediante una derivación o injerto. Esta pieza de injerto deberá disponer del clip elastomérico más la pieza tope para clip elastomérico, debiendo ser ambas piezas de la misma marca de los colectores. En cualquier caso la pieza injerto para las acometidas directas a tubo, deberá ser aprobada previamente por la empresa mantenedora.

Los imbornales serán construidos en hormigón e irán equipados con elementos de fundición de los modelos utilizados en el municipio: marcos, rejillas y bocas.

Las tapas de los pozos de registro deben llevar el logotipo de la ciudad y del tipo de la red.

También se prevén las acometidas a las parcelas con tuberías de PVC SN4 diámetro 200 mm, con ejecución de arquetas de registro en cada una de las acometidas de dimensiones interiores de 60x60cm, ubicadas en el acerado, lo más cercana posible a la propiedad privada. Todas las acometidas deberán ejecutarse directas a pozo.



Anejos – Tomo 1.

31

ÁMBITO- PREFIJO

GEISER

Nº registro

REGAGE22e00012376497

CSV

GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1

DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN

<https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida>

FECHA Y HORA DEL DOCUMENTO

08/04/2022 12:18:55 Horario peninsular

Validez del documento

Original



GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1



Hacienda electrónica
local y provincial
DIPUTACIÓN DE MÁLAGA

FIRMANTE

ANTONIO DIAZ ARROYO (TITULAR)

CÓDIGO CSV

c57bdadca6d37439206111e537632dbadf4fa5d5

URL DE VALIDACIÓN

<https://sede.malaga.es/marbella>

NIF/CIF

****065**

FECHA Y HORA

17/06/2022 15:39:41 CET

El diseño de la red de saneamiento de pluviales se prevé con único colector y tres ramales que vierten su caudal sobre el colector anterior, siendo:

Colector AP1: Su trazado discurre bajo la calle B2. Se ejecuta con tubería de PVC 600 mm de diámetro.

Ramal AP1-1: Su trazado discurre bajo el Acceso Norte. Se ejecuta con tubería de PVC de 400 mm de diámetro.

Ramal AP1-2: Su trazado discurre bajo la calle B1. Se ejecuta con tubería de PVC de 400 mm de diámetro.

Ramal AP1-2.1: Su trazado discurre bajo el Acceso Norte. Se ejecuta con tubería de PVC de 400 mm de diámetro.

Colector AP2: Su trazado discurre bajo la calle D. Se ejecuta con una tubería de PVC de 600 mm de diámetro.

Colector AP3: Su trazado discurre bajo la calle A. Se ejecuta con una tubería de PVC de 800 mm de diámetro.

Colector AP4: Su trazado discurre bajo la calle C1. Se ejecuta con una tubería de PVC de 800 mm de diámetro.

Ramal AP4-1: Su trazado discurre bajo parte de la calle C1, entre el pozo 33 y el 30. Se ejecuta con tubería de PVC de 400 mm de diámetro.

Colector AP5: Su trazado discurre bajo la calle de acceso a la playa. Se ejecuta con una tubería de PVC de 800 mm de diámetro.

Colector AP6, Ramal AP6-1, Ramal AP6-2, Ramal AP6-3 y Ramal AP6-3.1: Su trazado discurre bajo las zonas verdes. Se ejecuta con una tubería de PVC de 400 mm de diámetro.

Colector AP7, Ramal AP7-1.1, Ramal AP7-1.2: Su trazado discurre bajo las zonas verdes. Se ejecuta con una tubería de PVC de 400 mm de diámetro.

Se propone la adecuación de la obra de drenaje existente mediante injerencia a la misma. Se realizará mediante embocadura desde pozo de registro a la tubería existente de 1200mm. Se dispondrán de aletas de hormigón a la salida de la tubería y solera de escollera.

En los pozos y arquetas de registro, los colectores serán pasantes, recortando a la tubería que lo atraviese su media caña superior, de modo que la disminución de la velocidad sea mínima.

Generalmente, las injerencias a la red general deben ejecutarse en el sentido del flujo y con ángulos mayores a 45°.

4.- CAUDAL DE CÁLCULO DE AGUAS PLUVIALES

4.1.- CONSIDERACIONES GENERALES

Para el cálculo de los caudales de lluvia se ha seguido el método racional propuesto por la Dirección General de Carreteras que establece que el caudal de lluvia viene dado por la siguiente expresión:

$$Q = \frac{C \cdot S \cdot I}{K}$$

Donde:

- C es el coeficiente de escorrentía, adimensional



Anejos – Tomo 1.

32

ÁMBITO- PREFIJO

GEISER

Nº registro

REGAGE22e00012376497

CSV

GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1

DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN

<https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida>

FECHA Y HORA DEL DOCUMENTO

08/04/2022 12:18:55 Horario peninsular

Validez del documento

Original



GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1



Hacienda electrónica
local y provincial
DIPUTACIÓN DE MÁLAGA

FIRMANTE

ANTONIO DIAZ ARROYO (TITULAR)

CÓDIGO CSV

c57bdadca6d37439206111e537632dbadf4fa5d5

URL DE VALIDACIÓN

<https://sede.malaga.es/marbella>

NIF/CIF

****065**

FECHA Y HORA

17/06/2022 15:39:41 CET

- S es la superficie de la cuenca, en m²
- I es la máxima intensidad de lluvia para el periodo de retorno considerado, en (l/s/ha), que en este caso es de 25 años.
- K es un coeficiente cuyo valor es 10-4.
- El valor de la pluviometría a considerar se aproximará a 200l/h·ha

4.2.- COEFICIENTE DE ESCORRENTÍA

El coeficiente de escorrentía representa el cociente entre el volumen de agua que escurre superficialmente y el volumen total de agua de lluvia.

En nuestro caso se han considerado los siguientes coeficientes de escorrentía según las distintas superficies existentes:

Parcelas: 0,60
Zona verde: 0,20
Zona pavimentada: 0,90

Quedando reflejado en la siguiente tabla:

	PARCELA	SUPERFICIE	COEFICIENTE ESCORRENTÍA
Zona Verde Pública	1	982,13	0,2
	2	1068,2	0,2
	3	15573,9	0,2
	4	743,25	0,2
Infraestructuras y servicios	5	60	0,6
	6	115	0,6
Docente/Social	7	1260	0,6
Viaria	8	13266,22	0,9
Residencial	9	19331,55	0,5
TOTAL	-	52400,25	-

El periodo de retorno es de 25 años.

4.3.- CAUDALES DE CÁLCULO

El caudal de cálculo total resulta ser:

Q (m ³ /s)	1,45221494
-----------------------	------------

Es caudal total deberá distribuirse entre las distintas parcelas de forma proporcional a sus respectivas superficies y coeficientes de escorrentía.



ÁMBITO- PREFIJO	CSV	FECHA Y HORA DEL DOCUMENTO
GEISER	GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1	08/04/2022 12:18:55 Horario peninsular
Nº registro	DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN	Validez del documento
REGAGE22e00012376497	https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida	Original

GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1

	Parcela	Superficie	Coefficiente Escorrentía	Intensidad de lluvia (l/s)	Caudal previsto (l/s)
Zona Verde Pública	1	982,13	0,2	200,00	10,91
	2	1068,2	0,2	200,00	11,87
	3	15573,9	0,2	200,00	173,04
	4	743,25	0,2	200,00	8,26
Infraestructuras y servicios	5	60	0,6	200,00	2,00
	6	115	0,6	200,00	3,83
Docente/Social	7	1260	0,6	200,00	42,00
Viaria	8	13266,22	0,9	200,00	663,31
Residencial	9	19331,55	0,5	200,00	536,99

No se consideran caudales correspondientes a sectores adyacentes ya que estos vierten sus aguas pluviales en puntos situados fuera de nuestro sector.

En cuanto a la distribución por acometidas, se tendrá en cuenta lo siguiente:

Colector AP Tramo (1) (Del pozo 1 al 5)

37.5% del caudal de la parcela P9.

Caudales de las parcelas P1, P5 y P6.

16.33% del caudal de los viales.

Colector AP Tramo (2) (Del pozo 5 al 7)

Caudal proveniente del tramo anterior.

Caudal de los ramales AP1-1, AP1-2 y AP1-2.1.

8.16% del caudal de los viales.

Colector AP Tramo (3) (Del pozo 7 al 17)

Caudal proveniente del tramo anterior.

30.61% del caudal de los viales.

62.5% del caudal de la parcela P9.

Caudal de la parcela P3.



Anejos – Tomo 1.

34

ÁMBITO- PREFIJO

GEISER

Nº registro

REGAGE22e00012376497

CSV

GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1

DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN

<https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida>

FECHA Y HORA DEL DOCUMENTO

08/04/2022 12:18:55 Horario peninsular

Validez del documento

Original



GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1



Hacienda electrónica
local y provincial
DIPUTACIÓN DE MÁLAGA

FIRMANTE

ANTONIO DÍAZ ARROYO (TITULAR)

CÓDIGO CSV

c57bdadca6d37439206111e537632dbadf4fa5d5

URL DE VALIDACIÓN

<https://sede.malaga.es/marbella>

NIF/CIF

****065**

FECHA Y HORA

17/06/2022 15:39:41 CET

Colector AP Tramo (4) (Del pozo 17 al 23)

Caudal proveniente del tramo anterior.

16.33% del caudal de los viales

Caudal de la parcela P2.

Colector AP Tramo (5) (Del pozo 23 al Pto Conexión)

Caudal proveniente del tramo anterior.

Caudal del ramal AP4-1.

4.08% del caudal de los viales.

Ramal AP1-1 (Llega al pozo 6)

2.04% del caudal de los viales.

Ramal AP1-2 (Llega al pozo 8)

4.08% del caudal de los viales.

Ramal AP1-2.1 (Llega al pozo 10)

2.04% del caudal de los viales.

Ramal AP4-1 (Llega al pozo 30)

4.08% del caudal de los viales.

5.- CÁLCULO DE LA RED DE AGUAS PLUVIALES

5.1.- HIPÓTESIS Y CRITERIOS DE CÁLCULO

Los criterios de cálculo que se establecen son los siguientes:

La red se ejecutará con tubos de PVC para diámetros menores o iguales a 630 mm y hormigón armado para diámetros superiores.

Para el cálculo de la pérdida de carga – a sección llena - en un tramo se empleará la fórmula de MANNING – STRICKLER

$$V = \frac{R_h^{2/3} \cdot i^{1/2}}{n}$$

donde:

V es la velocidad del fluido, en m/s

Rh es el radio hidráulico de la lámina de fluido, en m



Anejos – Tomo 1.

35

ÁMBITO- PREFIJO

GEISER

Nº registro

REGAGE22e00012376497

CSV

GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1

DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN

<https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida>

FECHA Y HORA DEL DOCUMENTO

08/04/2022 12:18:55 Horario peninsular

Validez del documento

Original



GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1



Hacienda electrónica
local y provincial
DIPUTACIÓN DE MÁLAGA

FIRMANTE

ANTONIO DIAZ ARROYO (TITULAR)

CÓDIGO CSV

c57bdadca6d37439206111e537632dbadf4fa5d5

URL DE VALIDACIÓN

<https://sede.malaga.es/marbella>

NIF/CIF

****065**

FECHA Y HORA

17/06/2022 15:39:41 CET

I es la pendiente de la tubería, en m/m

n es el coeficiente de Manning para el material. PVC (0,0090) y HORMIGÓN (0,0150)

La pendiente mínima de los tubos será de 0.15% y la máxima dependerá de la velocidad que el agua alcance en el mismo la cual estará limitada a 5 m/sg.

El grado máximo de llenado será del 90% para el caudal máximo.

La velocidad mínima en las conducciones será de 0.5 m/sg y la máxima de 5 m/s.

En cuanto a las hipótesis de cálculo se establece una única hipótesis – PLUVIALES – que considera el vertido de todas las acometidas de pluviales a la red así como la aportación de todos los imbornales existentes en el sector.

5.2.- PROCEDIMIENTO DE CÁLCULO

Para cada uno de los tramos considerados se tienen en cuenta las siguientes variables:

- Caudal de cálculo (Q_{cal})
- Pendiente del tramo (I)
- Diámetro del tubo (D)
- Coeficiente de Manning del material (n)

Además se tendrá en cuenta estas otras variables:

- Velocidad a sección llena (V_0)
- Caudal a sección llena (Q_0)

Así pues, dado I , D y n tenemos las siguientes relaciones:

$$V_0 = \frac{1}{n} \cdot \frac{D}{4} \cdot \sqrt{I} \quad \text{y} \quad Q_0 = V_0 \cdot \frac{\pi \cdot D^2}{4}$$

según la conocida expresión de Manning-Strickler y de ecuación de continuidad que nos permitirán determinar V_0 y Q_0 .

A partir de la relación entre caudales Q_{cal}/Q_0 podemos determinar mediante las tablas de THORMAN Y FRANKE otras relaciones como: V/V_0 e Y/D donde V e Y representa la velocidad y el calado para el caudal circulante.

Diámetro y pendiente serán válidos si se cumplen las siguientes condiciones:

El caudal de cálculo es inferior al caudal a sección llena el cual es siempre inferior al caudal máximo.

El grado de llenado (Y/D) – en tanto por ciento – es inferior al 90% para canalizaciones de aguas pluviales, e inferior al 70% para las de fecales.

Finalmente, la velocidad de circulación del agua en el tubo (V) es inferior a 6 m/sg para canalizaciones de aguas pluviales y a 3 m/sg en las de fecales.



Anejos – Tomo 1.

36

ÁMBITO- PREFIJO

GEISER

Nº registro

REGAGE22e00012376497

CSV

GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1

DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN

https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida

FECHA Y HORA DEL DOCUMENTO

08/04/2022 12:18:55 Horario peninsular

Validez del documento

Original



GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1



Hacienda electrónica
local y provincial
DIPUTACIÓN DE MÁLAGA

FIRMANTE

ANTONIO DIAZ ARROYO (TITULAR)

CÓDIGO CSV

c57bdadca6d37439206111e537632dbadf4fa5d5

URL DE VALIDACIÓN

https://sede.malaga.es/marbella

NIF/CIF

****065**

FECHA Y HORA

17/06/2022 15:39:41 CET

5.3.- RESULTADOS DE CÁLCULO

Al final del presente anejo se muestran los cálculos realizados según el procedimiento anterior para los distintos tramos considerados en la red de aguas pluviales.

Tramo	Caudal previsto (m³/s)	Q acumulado (m³/s)	Dn (mm)	D calculo (mm)	i (%)	Material	n	Q' (m³/s)	Q/Q'	v' (m/s)	v (m/s)	Calado (%)
AP (1)	0,326	0,326	600	600	1	PVC	0,009	0,886	0,37	3,14	2,9202	42
AP (2)	0,504	0,504	600	600	2	PVC	0,009	1,254	0,4	4,44	4,218	43,9
AP (3)	1,229	1,229	800	800	1,2	PVC	0,009	2,091	0,59	4,16	4,2848	55,6
AP (4)	1,336	1,336	800	800	2	PVC	0,009	2,700	0,49	5,37	5,37	49,4
AP (5)	1,479	1,479	800	800	2,5	PVC	0,009	3,019	0,49	6,01	6,01	49,4
Ramal AP1-1	0,027	0,027	200	200	1	PVC	0,009	0,047	0,57	1,51	1,5553	54,3
Ramal AP1-2	0,069	0,069	200	200	1	PVC	0,009	0,047	1,46	1,51	1,51	100
Ramal AP4-1	0,089	0,089	200	200	1,5	PVC	0,009	0,058	1,54	1,85	1,85	100



ÁMBITO- PREFIJO
GEISER
Nº registro
REGAGE22e00012376497

CSV
GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1
DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN
<https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida>

FECHA Y HORA DEL DOCUMENTO
08/04/2022 12:18:55 Horario peninsular
Validez del documento
Original


GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1

ANEJO Nº6: RED DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE

1.- OBJETO

El presente anejo tiene por objeto la definición y estudio técnico de la totalidad de las instalaciones y obras necesarias para el abastecimiento de agua potable al sector.

Se han fijado unos criterios básicos de partida, a tener en cuenta en la red de abastecimiento de agua a proyectar:

- Garantizar una dotación suficiente para las necesidades previstas.
- Limitar las presiones de distribución y suministro a unos valores adecuados.
- Establecer una red de hidrantes en relación con el servicio de extinción de incendios.
- Respetar los principios de economía hidráulica mediante la imposición de unos diámetros mínimos de tuberías a instalar.
- Primar la total seguridad y regularidad en el servicio de abastecimiento en el diseño de la red, estableciendo un régimen de velocidades adecuadas.

2.- NORMATIVA DE APLICACION

En la redacción del presente anejo se ha tenido en cuenta la siguiente normativa y documentación:

- Normas Españolas UNE.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Abastecimiento de Aguas (PGTA-74), Orden de 28 de Julio de 1974.
- Reglamentación Técnico-Sanitaria para el Abastecimiento y Control de Calidad de las Aguas Potables de Consumo Público, R.D 1138/1990 de 14 de Septiembre.
- Normas de urbanización del P.G.O.U. de Marbella.

3.- DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA RED DE ABASTECIMIENTO

Puestos en contacto con la empresa que gestiona la aguas en Marbella, HIDRALIA, nos informan que las redes que se proyecten en el Proyecto de Urbanización, se conectarán a la red existente de fibrocemento de DN200 mm, que se encuentra a la altura del viaducto próximo al "Hotel Puente Romano", al este del Sector, y que asimismo deberá mallarse con la red actual que da servicio a la Urbanización El Ancón Playa.

Se realiza la conexión entre los puntos de suministro con una tubería de fundición dúctil de DN200mm, y la red de distribución interior será de diámetros DN100 mm y DN150 mm. Además se han proyectado dos ramales, por el vial C1 y el camino peatonal de acceso al paseo marítimo, donde se prevén dos conexiones con las redes existentes.

Se colocarán cuatro hidrantes conectados a la red de abastecimiento siguiendo las Normas Urbanísticas, se dispondrán hidrantes con salida normalizada, para cubrir una distancia como máximo de 200m

Al no disponer el municipio de una red específica para el riego, se preverán acometidas para satisfacer las necesidades de riego del sector.



Anejos – Tomo 1.

38

ÁMBITO- PREFIJO

GEISER

Nº registro

REGAGE22e00012376497

CSV

GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1

DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN

<https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida>

FECHA Y HORA DEL DOCUMENTO

08/04/2022 12:18:55 Horario peninsular

Validez del documento

Original



GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1



Hacienda electrónica
local y provincial
DIPUTACIÓN DE MÁLAGA

FIRMANTE

ANTONIO DIAZ ARROYO (TITULAR)

CÓDIGO CSV

c57bdadca6d37439206111e537632dbadf4fa5d5

URL DE VALIDACIÓN

<https://sede.malaga.es/marbella>

NIF/CIF

****065**

FECHA Y HORA

17/06/2022 15:39:41 CET

4.- ESTIMACIÓN DE LOS CAUDALES DE CÁLCULO

Los caudales de cálculo para la red de abastecimiento serán en función del plan parcial aprobado del sector. La parcela residencial 9 cuenta con una previsión de 105 viviendas, cuyo caudal hemos dividido en 7 acometidas. los reflejados en la siguiente tabla:

USO	Superficie (m ²)	Viviendas	Hab/Viv	DOTACION PREVISTA	CONSUMO (l/d)	HORAS	CAUDAL MEDIO (l/s)	CAUDAL PUNTA (l/s)
RESIDENCIAL PARCELA 9	-	15	4	350 l/(hab·d)	21000	10	0,5833	1,342
RESIDENCIAL PARCELA 9	-	15	4	350 l/(hab·d)	21000	10	0,5833	1,342
RESIDENCIAL PARCELA 9	-	15	4	350 l/(hab·d)	21000	10	0,5833	1,342
RESIDENCIAL PARCELA 9	-	15	4	350 l/(hab·d)	21000	10	0,5833	1,342
RESIDENCIAL PARCELA 9	-	15	4	350 l/(hab·d)	21000	10	0,5833	1,342
RESIDENCIAL PARCELA 9	-	15	4	350 l/(hab·d)	21000	10	0,5833	1,342
RESIDENCIAL PARCELA 9	-	15	4	350 l/(hab·d)	21000	10	0,5833	1,342
SOCIAL	1260	-	-	5 l/(m ² ·d)	6300	10	0,175	0,42
PARCELA 7	2500	-	-	5 l/(m ² ·d)	12500	10	0,347	0,833
TOTAL	-	-	-	-	109800	10	3,050	7,32

5.- CÁLCULO DE LA RED DE ABASTECIMIENTO

5.1.- HIPÓTESIS Y CRITERIOS DE CÁLCULO

En el cálculo de la red de abastecimiento se han considerado las siguientes hipótesis:

- Acometida = Funcionamiento de todas las acometidas
- HD1 = Funcionamiento del hidrante 1.
- HD2 = Funcionamiento del hidrante 2.
- HD3 = Funcionamiento del hidrante 3.
- HD4 = Funcionamiento del hidrante 4.

En cuanto a las combinaciones de cálculo, se establecen las siguientes:

- Combinación : Acometida
- Otras combinaciones: $0,5 \cdot \text{Acometida} + \text{HDi} + \text{HD(j)}$

Donde HD(i) y HD(j) son dos hidrantes cualquiera de la red

Los criterios de cálculo que se establecen son los siguientes:



Anejos – Tomo 1.

39

ÁMBITO- PREFIJO

GEISER

Nº registro

REGAGE22e00012376497

CSV

GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1

DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN

<https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida>

FECHA Y HORA DEL DOCUMENTO

08/04/2022 12:18:55 Horario peninsular

Validez del documento

Original



GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1



Hacienda electrónica
local y provincial
DIPUTACIÓN DE MÁLAGA

FIRMANTE

ANTONIO DÍAZ ARROYO (TITULAR)

CÓDIGO CSV

c57bdadca6d37439206111e537632dbadf4fa5d5

URL DE VALIDACIÓN

<https://sede.malaga.es/marbella>

NIF/CIF

****065**

FECHA Y HORA

17/06/2022 15:39:41 CET

- Dos puntos de suministro (SG-1 y SG-2) con una presión de 35 m.c.a.
- La red se proyecta con tubería de fundición dúctil. Para el cálculo de la pérdida de carga en un tramo se empleará la fórmula de PRANDT-COLEBROOK ($k=0,002$ mm)
- La presión máxima será inferior a 60 m.c.a.
- La presión mínima superior a 10 m.c.a. (no obstante, en aquellas combinaciones en las que se considere el funcionamiento simultáneo de dos hidrantes podrá admitirse presiones inferiores a la anterior como caso excepcional en alguno de los puntos de la red salvo en los hidrantes)
- La velocidad máxima en las conducciones será inferior a 2,5 m/sg.
- El consumo de cada parcela se repartirá de modo uniforme entre el número acometidas prevista para la misma.

5.2.- PROCEDIMIENTO DE CÁLCULO

En el dimensionado de la red interior de abastecimiento se ha empleado un programa de cálculo por ordenador específico para ello.

El procedimiento de trabajo es el siguiente:

- En primer lugar, se introduce los distintos nudos que constituyen la red. Se entiende por nudo el de conexión de la red interior de la parcela con la red general municipal (suministro), cualquier punto de consumo de agua (acometida) y cualquier otro que sea necesario especificar para la completa definición de la red (p.e. la intersección de un ramal con otro, etc). Para cada nudo se establecerá la cota del mismo así como otros datos necesarios para la realización de los cálculos. En el caso de las acometidas, las aportaciones para las distintas hipótesis consideradas.
- En segundo lugar, a partir de dichos nudos se definen los distintos tramos que constituyen la red en concreto, se especifica para cada tramo el nudo inicial y final, la longitud, el diámetro y material.
- Finalmente, se procede al cálculo automático de la red mediante el método de HARDY-CROSS a partir de los datos anteriores de manera que se cumpla con los criterios de diseño establecidos. En el caso de no cumplir con éstos se procederá a realizar los ajustes necesarios que pasan por modificar el diámetro en distintos tramos.

5.3.- RESULTADOS DE CÁLCULO

A continuación, se muestran para cada una de las distintas combinaciones establecidas los resultados obtenidos del cálculo.



Anejos – Tomo 1.

40

ÁMBITO- PREFIJO**GEISER**Nº registro**REGAGE22e00012376497**CSV**GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1**DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN**<https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida>**FECHA Y HORA DEL DOCUMENTO**08/04/2022 12:18:55 Horario peninsular**Validez del documento**Original**

GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1

Hacienda electrónica
local y provincial
DIPUTACIÓN DE MÁLAGAFIRMANTE

ANTONIO DIAZ ARROYO (TITULAR)

CÓDIGO CSV**c57bdadca6d37439206111e537632dbadf4fa5d5**URL DE VALIDACIÓN**<https://sede.malaga.es/marbella>**NIF/CIF

****065**

FECHA Y HORA

17/06/2022 15:39:41 CET

Combinaciones: ACOMETIDA

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Caudal l/s	Pérdid. m.c.a.	Velocidad m/s
HD1	NC12	13.84	DN100	-0.58000	-0.00	-0.07
HD1	NC13	21.91	DN100	0.58000	0.00	0.07
HD2	NC2	25.51	DN150	-22.14076	-0.25	-1.20
HD2	NC11	29.09	DN150	22.14076	0.29	1.20
HD4	N3	36.50	DN100	1.04943	0.01	0.13
HD4	NC10	35.25	DN150	-1.04943	-0.00	-0.06
N1	N2	7.75	DN150	1.56943	0.00	0.08
N1	NC3	53.30	DN100	1.27057	0.02	0.15
N1	NC11	47.53	DN150	-2.84000	-0.01	-0.15
N2	NC8	71.73	DN150	1.56943	0.01	0.08
N3	NC14	8.02	DN100	1.04943	0.00	0.13
NC1	NC2	30.55	DN150	22.72075	0.32	1.23
NC1	NC12	30.53	DN150	-23.30075	-0.33	-1.26
NC3	NC4	53.30	DN100	0.69057	0.01	0.08
NC4	NC6	53.30	DN100	0.11057	0.00	0.01
NC5	NC11	26.64	DN150	-19.30076	-0.20	-1.04
NC5	SG2	39.53	DN150	19.12575	0.30	1.03
NC6	NC14	53.30	DN100	-0.46943	-0.00	-0.06
NC7	NC14	16.11	DN100	-0.58000	-0.00	-0.07
NC8	NC9	4.54	DN150	1.21943	0.00	0.07
NC9	NC10	67.19	DN150	1.21943	0.00	0.07
NC12	SG1	110.02	DN200	-23.88075	-0.31	-0.73

Combinaciones: AC HD1 HD2

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Caudal l/s	Pérdid. m.c.a.	Velocidad m/s
HD1	NC12	13.84	DN100	-16.96000	-0.59	-2.04
HD1	NC13	21.91	DN100	0.29000	0.00	0.03
HD2	NC2	25.51	DN150	-24.16887	-0.30	-1.31
HD2	NC11	29.09	DN150	7.49887	0.04	0.41
HD4	N3	36.50	DN100	0.52491	0.00	0.06
HD4	NC10	35.25	DN150	-0.52491	-0.00	-0.03
N1	N2	7.75	DN150	0.78491	0.00	0.04
N1	NC3	53.30	DN100	0.63509	0.01	0.08
N1	NC11	47.53	DN150	-1.42000	-0.00	-0.08
N2	NC8	71.73	DN150	0.78491	0.00	0.04
N3	NC14	8.02	DN100	0.52491	0.00	0.06
NC1	NC2	30.55	DN150	24.45887	0.36	1.32
NC1	NC12	30.53	DN150	-24.74887	-0.37	-1.34
NC3	NC4	53.30	DN100	0.34509	0.00	0.04
NC4	NC6	53.30	DN100	0.05509	0.00	0.01
NC5	NC11	26.64	DN150	-6.07887	-0.03	-0.33
NC5	SG2	39.53	DN150	5.99136	0.04	0.32
NC6	NC14	53.30	DN100	-0.23491	-0.00	-0.03
NC7	NC14	16.11	DN100	-0.29000	-0.00	-0.03
NC8	NC9	4.54	DN150	0.60991	0.00	0.03
NC9	NC10	67.19	DN150	0.60991	0.00	0.03
NC12	SG1	110.02	DN200	-41.70884	-0.87	-1.28



Anejos – Tomo 1.

41

ÁMBITO- PREFIJO

GEISER

Nº registro

REGAGE22e00012376497

CSV

GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1

DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN

<https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida>

FECHA Y HORA DEL DOCUMENTO

08/04/2022 12:18:55 Horario peninsular

Validez del documento

Original



GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1



Hacienda electrónica
local y provincial
DIPUTACIÓN DE MÁLAGA

FIRMANTE

ANTONIO DIAZ ARROYO (TITULAR)

CÓDIGO CSV

c57bdadca6d37439206111e537632dbadf4fa5d5

URL DE VALIDACIÓN

<https://sede.malaga.es/marbella>

NIF/CIF

****065**

FECHA Y HORA

17/06/2022 15:39:41 CET

Combinaciones: AC HD1 HD3

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Caudal l/s	Pérdid. m.c.a.	Velocidad m/s
HD1	NC12	13.84	DN100	-16.96000	-0.59	-2.04
HD1	NC13	21.91	DN100	0.29000	0.00	0.03
HD2	NC2	25.51	DN150	-22.22952	-0.25	-1.20
HD2	NC11	29.09	DN150	22.22952	0.29	1.20
HD4	N3	36.50	DN100	-2.06372	-0.03	-0.25
HD4	NC10	35.25	DN150	2.06372	0.00	0.11
N1	N2	7.75	DN150	14.86632	0.04	0.80
N1	NC3	53.30	DN100	3.22372	0.11	0.39
N1	NC11	47.53	DN150	-18.09001	-0.32	-0.98
N2	NC8	71.73	DN150	14.86629	0.34	0.80
N3	NC14	8.02	DN100	-2.06372	-0.01	-0.25
NC1	NC2	30.55	DN150	22.51952	0.31	1.22
NC1	NC12	30.53	DN150	-22.80952	-0.32	-1.23
NC3	NC4	53.30	DN100	2.93372	0.09	0.35
NC4	NC6	53.30	DN100	2.64372	0.08	0.32
NC5	NC11	26.64	DN150	-4.13951	-0.01	-0.22
NC5	SG2	39.53	DN150	4.05200	0.02	0.22
NC6	NC14	53.30	DN100	2.35372	0.06	0.28
NC7	NC14	16.11	DN100	-0.29000	-0.00	-0.03
NC8	NC9	4.54	DN150	14.69132	0.02	0.79
NC9	NC10	67.19	DN150	-1.97872	-0.01	-0.11
NC12	SG1	110.02	DN200	-39.76949	-0.80	-1.22

Combinaciones: AC HD2 HD3

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Caudal l/s	Pérdid. m.c.a.	Velocidad m/s
HD1	NC12	13.84	DN100	-0.29000	-0.00	-0.03
HD1	NC13	21.91	DN100	0.29000	0.00	0.03
HD2	NC2	25.51	DN150	-29.36808	-0.42	-1.59
HD2	NC11	29.09	DN150	12.69809	0.10	0.69
HD4	N3	36.50	DN100	-2.06372	-0.03	-0.25
HD4	NC10	35.25	DN150	2.06372	0.00	0.11
N1	N2	7.75	DN150	14.86632	0.04	0.80
N1	NC3	53.30	DN100	3.22372	0.11	0.39
N1	NC11	47.53	DN150	-18.09001	-0.32	-0.98
N2	NC8	71.73	DN150	14.86629	0.34	0.80
N3	NC14	8.02	DN100	-2.06372	-0.01	-0.25
NC1	NC2	30.55	DN150	29.65808	0.52	1.60
NC1	NC12	30.53	DN150	-29.94808	-0.53	-1.62
NC3	NC4	53.30	DN100	2.93372	0.09	0.35
NC4	NC6	53.30	DN100	2.64372	0.08	0.32
NC5	NC11	26.64	DN150	5.39194	0.02	0.29
NC5	SG2	39.53	DN150	-5.47943	-0.03	-0.30
NC6	NC14	53.30	DN100	2.35372	0.06	0.28
NC7	NC14	16.11	DN100	-0.29000	-0.00	-0.03
NC8	NC9	4.54	DN150	14.69132	0.02	0.79
NC9	NC10	67.19	DN150	-1.97872	-0.01	-0.11
NC12	SG1	110.02	DN200	-30.23808	-0.48	-0.93



Anejos – Tomo 1.

42

ÁMBITO- PREFIJO

GEISER

Nº registro

REGAGE22e00012376497

CSV

GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1

DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN

<https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida>

FECHA Y HORA DEL DOCUMENTO

08/04/2022 12:18:55 Horario peninsular

Validez del documento

Original



GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1



Hacienda electrónica
local y provincial
DIPUTACIÓN DE MÁLAGA

FIRMANTE

ANTONIO DIAZ ARROYO (TITULAR)

CÓDIGO CSV

c57bdadca6d37439206111e537632dbadf4fa5d5

URL DE VALIDACIÓN

<https://sede.malaga.es/marbella>

NIF/CIF

****065**

FECHA Y HORA

17/06/2022 15:39:41 CET

Combinaciones: AC HD3 HD4

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Caudal l/s	Pérdid. m.c.a.	Velocidad m/s
HD1	NC12	13.84	DN100	-0.29000	-0.00	-0.03
HD1	NC13	21.91	DN100	0.29000	0.00	0.03
HD2	NC2	25.51	DN150	-27.09466	-0.36	-1.47
HD2	NC11	29.09	DN150	27.09465	0.42	1.47
HD4	N3	36.50	DN100	-5.32750	-0.19	-0.64
HD4	NC10	35.25	DN150	-11.34251	-0.10	-0.61
N1	N2	7.75	DN150	28.27255	0.12	1.53
N1	NC3	53.30	DN100	6.48750	0.39	0.78
N1	NC11	47.53	DN150	-34.75998	-1.08	-1.88
N2	NC8	71.73	DN150	28.27248	1.11	1.53
N3	NC14	8.02	DN100	-5.32751	-0.04	-0.64
NC1	NC2	30.55	DN150	27.38465	0.45	1.48
NC1	NC12	30.53	DN150	-27.67465	-0.45	-1.50
NC3	NC4	53.30	DN100	6.19750	0.36	0.74
NC4	NC6	53.30	DN100	5.90750	0.33	0.71
NC5	NC11	26.64	DN150	7.66537	0.04	0.41
NC5	SG2	39.53	DN150	-7.92787	-0.06	-0.43
NC6	NC14	53.30	DN100	5.61750	0.30	0.67
NC7	NC14	16.11	DN100	-0.29000	-0.00	-0.03
NC8	NC9	4.54	DN150	28.09757	0.07	1.52
NC9	NC10	67.19	DN150	11.42751	0.20	0.62
NC12	SG1	110.02	DN200	-27.96465	-0.42	-0.86



Anejos – Tomo 1.

43

ÁMBITO- PREFIJO

GEISER

Nº registro

REGAGE22e00012376497

CSV

GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1

DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN

<https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida>

FECHA Y HORA DEL DOCUMENTO

08/04/2022 12:18:55 Horario peninsular

Validez del documento

Original



GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1



Hacienda electrónica
local y provincial
DIPUTACIÓN DE MÁLAGA

FIRMANTE

ANTONIO DIAZ ARROYO (TITULAR)

CÓDIGO CSV

c57bdadca6d37439206111e537632dbadf4fa5d5

URL DE VALIDACIÓN

<https://sede.malaga.es/marbella>

NIF/CIF

****065**

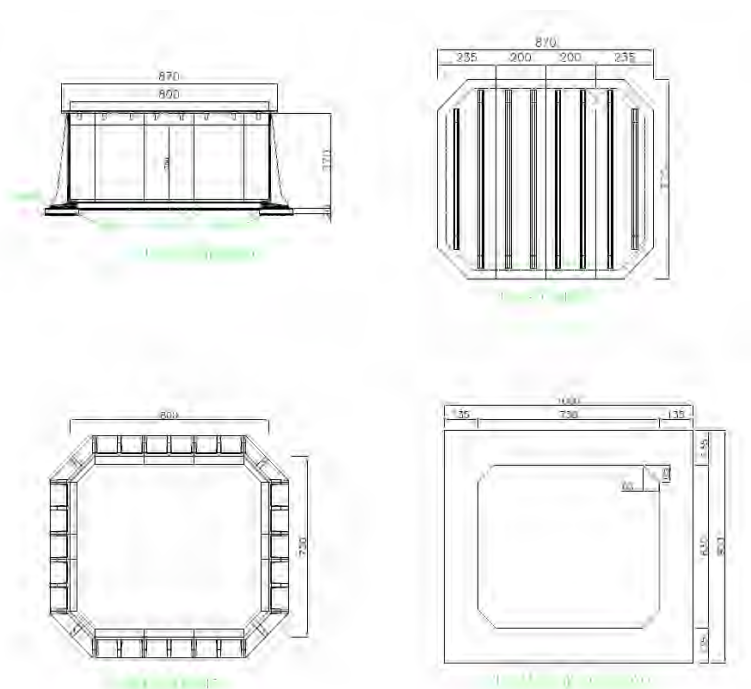
FECHA Y HORA

17/06/2022 15:39:41 CET

En respuesta al informe municipal, se ha previsto un depósito de abastecimiento en la parcela P.6 prevista para ese uso en el PPO, calificada de Infraestructuras y Servicios.

Se ubica un depósito aéreo prefabricado de hormigón con un volumen de 162 m³. El depósito tiene una sección rectangular de 8 x 7 m de dimensiones internas, compuesto por 16 módulos prefabricados de 3,70 m de altura, con un resguardo de 50 cm, cuyos detalles se incluyen en los planos correspondientes.

Se proyecta un acceso al depósito formada por una escalera inclinada en PRFV tipo IDN de 1 m de anchura con zancas en U. Además, se colocará una barandilla que estará ubicada a lo largo del perímetro de la cubierta del depósito. Por último, la cubierta dispondrá de una tapa "corredera" PRFV tipo IDN sobre marco anular.



Para la colocación del depósito se deberá realizar una subbase compuesta de hormigón HM-20 para formación de pendientes y regularización, una base de apoyo de hormigón HA-25 vibrado y acabado regleado. La solera del depósito será una losa de 25 cm de espesor de hormigón HA-25 vibrado y con acabado fratasado con polvo de cemento.

La entrada de agua al depósito se realizará a través de una tubería de fundición dúctil DN200 mm, y a la salida para la distribución al sector se realizará mediante una tubería de fundición dúctil de 150 mm de diámetro.



Anejos – Tomo 1.

44

ÁMBITO- PREFIJO GEISER Nº registro REGAGE22e00012376497	CSV GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1 DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida	FECHA Y HORA DEL DOCUMENTO 08/04/2022 12:18:55 Horario peninsular Validez del documento Original
--	--	---



GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1

Para albergar los mecanismos de entrada, salida, desagüe, caudalímetro y resto de instalaciones necesarias para el correcto funcionamiento, se prevé una cámara de llaves adosada al depósito a construir en fábrica de ladrillo.

La toma de agua irá equipada de una válvula de mariposa de 200 mm de diámetro, y la salida contará con un caudalímetro y con una válvula de mariposa de 150 mm de diámetro.

Además, el depósito irá equipado de un aliviadero que se conecta al desagüe de fondo, que conducen a un colector de desagüe provisto asimismo de una válvula de mariposa de 150 mm de diámetro.

Toda la instalación estará integrada en el sistema de telemando y telecontrol de la empresa de aguas, incluyéndose el equipo de telemando necesario para asegurar el correcto funcionamiento del depósito.

A continuación, se adjunta la Memoria de cálculo de cada uno de los módulos que componen el depósito y de la cubierta, y las fichas técnicas de los materiales de sellado.



Anejos – Tomo 1.

45

ÁMBITO- PREFIJO	CSV	FECHA Y HORA DEL DOCUMENTO
GEISER	GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1	08/04/2022 12:18:55 Horario peninsular
Nº registro	DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN	Validez del documento
REGAGE22e00012376497	https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida	Original
		
GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1		

Código seguro de Verificación : GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1 | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : <https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida>

MEMORIA TÉCNICA MÓDULO DE 3,70m. DE ALTURA.



Polígono Industrial Torrelavit, s/n • 08775 - TORRELAVIT (BARCELONA)
Tel: 93-899.54.84 Fax: 93-899.58.74 E-mail: tecnic@paverprefabricados.com

ÁMBITO- PREFIJO

GEISER

Nº registro

REGAGE22e00012376497

CSV

GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1

DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN

<https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida>

FECHA Y HORA DEL DOCUMENTO

08/04/2022 12:18:55 Horario peninsular

Validez del documento

Original



GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1



Hacienda electrónica
local y provincial
DIPUTACIÓN DE MÁLAGA

FIRMANTE

ANTONIO DIAZ ARROYO (TITULAR)

CÓDIGO CSV

c57bdadca6d37439206111e537632dbadf4fa5d5

URL DE VALIDACIÓN

<https://sede.malaga.es/marbella>

NIF/CIF

****065**

FECHA Y HORA

17/06/2022 15:39:41 CET

INDICE

A. MEMORIA TÉCNICA.....	3
A.1. Características geométricas del módulo.....	3
A.2. BASES DE CÁLCULO.....	4
A.2.1. Normativa de aplicación.....	4
A.2.2. Clase de exposición ambiental.....	4
A.2.3. Acciones de cálculo.....	4
A.3.4. Hipótesis de cálculo.....	5
A.3.5. Combinación de acciones.....	6
A.3. ESTABILIDAD DEL ELEMENTO MODULAR.....	7
A.3.1. Introducción.....	7
A.3.2. Comprobación a vuelco.....	7
A.3.3. Comprobación al deslizamiento.....	8
A.3.4. Cálculo de tensiones en el terreno.....	9
A.4. COMPROBACIÓN DEL ELEMENTO FRENTE A LOS DISTINTOS ESTADOS LÍMITES.....	10
A.4.1. Introducción.....	10
A.4.2. Comprobación de la parte en muro del elemento.....	10
A.4.2.1 Cálculo Longitudinal.....	10
Comprobación frente a solicitaciones normales.	
Comprobación frente a solicitaciones tangenciales.	
Comprobación de las condiciones de fisuración.	
Comprobación de estos estados limites.	
A.4.2.2 Cálculo Transversal.....	13
Introducción.	
Comprobación frente a solicitaciones normales.	
Comprobación frente a solicitaciones tang.	
Comprobación de las condiciones de fisuración.	
Cortante unión ala – alma.	
A.4.3. Comprobación del talón.....	19
Bases de cálculo.	
Comprobación frente a solicitaciones normales.	
Comprobación - frente a solicitaciones tangenciales.	
Comprobación de las condiciones de fisuración.	
A.4.4. Comprobación de la puntera.....	27
Bases de cálculo.	
Comprobación frente a solicitaciones normales y transversales.	
Comprobación de la condición de fisuración.	
A.5. COMPROBACIÓN DEL ELEMENTO FRENTE A OTRAS HIPÓTESIS DE CÁLCULO.....	

ÁMBITO- PREFIJO

GEISER

Nº registro

REGAGE22e00012376497

CSV

GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1

DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN

<https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida>

FECHA Y HORA DEL DOCUMENTO

08/04/2022 12:18:55 Horario peninsular

Validez del documento

Original



GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1

Hacienda electrónica
local y provincial
DIPUTACIÓN DE MÁLAGA

FIRMANTE

ANTONIO DIAZ ARROYO (TITULAR)

CÓDIGO CSV

c57bdadca6d37439206111e537632dbadf4fa5d5

NIF/CIF

****065**

FECHA Y HORA

17/06/2022 15:39:41 CET

URL DE VALIDACIÓN

<https://sede.malaga.es/marbella>

A.- MEMORIA TÉCNICA

A.1.- Características geométricas del módulo

El módulo es de hormigón armado y está formado por una placa vertical rigidizada en dicha dirección por tres nervios y horizontalmente en la zona superior por un cordón, que tiene además la misión de alojar una eventual cubierta.

Su altura es de 3,70 m. y en su zona inferior tiene un talón de apoyo de 2 m. de ancho, 110 cm. de longitud y espesor variable de 12 cm. a 25 cm. en su zona interior (en contacto con la masa líquida).

La placa vertical tiene un espesor que varía entre 7,5 cm. en la zona superior (unión con el cordón superior) y 9 cm. en la inferior (unión con el talón).

Tiene un volumen de 1,27 m³. y su baricentro dista 67,16 cm. del borde exterior del talón.

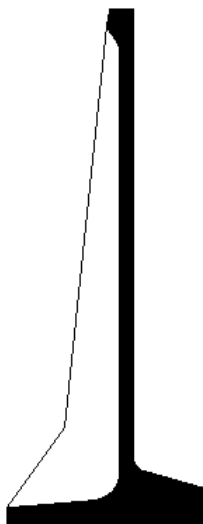


Figura 1.- Elemento H = 3,70m

ÁMBITO- PREFIJO

GEISER

Nº registro

REGAGE22e00012376497

CSV

GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1

DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN

<https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida>

FECHA Y HORA DEL DOCUMENTO

08/04/2022 12:18:55 Horario peninsular

Validez del documento

Original



GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1



Hacienda electrónica
local y provincial
DIPUTACIÓN DE MÁLAGA

FIRMANTE

ANTONIO DIAZ ARROYO (TITULAR)

CÓDIGO CSV

c57bdadca6d37439206111e537632dbadf4fa5d5

URL DE VALIDACIÓN

<https://sede.malaga.es/marbella>

NIF/CIF

****065**

FECHA Y HORA

17/06/2022 15:39:41 CET

A.2.- BASES DE CÁLCULO

A.2.1.- Normativa de aplicación

Para el diseño de este tipo de depósito deben tenerse en cuenta las siguientes normativas de obligado cumplimiento en el estado español:

NCSE-02 “Norma de construcción sismorresistente”, Real Decreto 997/2002, de 27 de septiembre.

EHE-08 “Instrucción de Hormigón Estructural”, Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio

CTE-DB-SE-AE “Código técnico de la Edificación. Acciones en la edificación”, Real Decreto 314/2006, de 17 de mayo de 2006

A.2.2.- Clase de exposición ambiental

El tipo de ambiente viene definido por el conjunto de condiciones físicas y químicas a las que está expuesto el elemento estructural y que puede llegar a provocar su degradación. De acuerdo con la tabla 8.2.2. de la EHE, la clase de exposición relativa a la corrosión de las armaduras es, en general para este tipo de estructuras, la clase IV (instalaciones no impermeabilizadas en contacto con el agua que presente un contenido elevado de cloruros, no relacionados con el ambiente marino). Sin embargo, y queda a juicio del proyectista, podría interpretarse que la clase de exposición de la superficie interior del depósito es la clase IIa (corrosión de origen diferente de los cloruros en presencia de humedad alta). La clase específica de exposición relativa a otros procesos de deterioro distintos de la corrosión es, para los depósitos de hormigón que nos ocupan, la clase química agresiva, ya sea débil, media o fuerte. La definición de la clase de exposición general y específica marca un conjunto de criterios de dimensionamiento orientados hacia la consideración de durabilidad en la fase de proyecto. De acuerdo con todo ello, y teniendo en cuenta que los paneles prefabricados en estudio van a estar sometidos a un Control Intenso de ejecución con auditoria externa y la calidad del hormigón garantizará resistencias f_{ck} superiores a los 40 N/mm², los recubrimientos nominales prescritos por la normativa, que en este caso coincidirán con los mínimos, serán en el paramento exterior 20 o 25 mm correspondientes a los ambientes IIa o IIb respectivamente y para el paramento interior, en contacto con el agua, de 20 a 25 mm correspondientes a los ambientes IIa y IV respectivamente. La calidad del hormigón considerada para la obra auxiliar será de 25 N/mm².

A.2.3.- Acciones

Los valores de cálculo de las acciones a considerar en el análisis del proyecto de las estructuras de hormigón se obtienen como producto del valor representativo de la acción por un coeficiente parcial de seguridad. Para las acciones permanentes, el valor representativo es el valor característico. En general, también para las acciones accidentales el valor representativo es el valor característico. Para las acciones variables, dependiendo del tipo de estructura y las acciones consideradas, el valor representativo es un valor de combinación.

ÁMBITO- PREFIJO	CSV	FECHA Y HORA DEL DOCUMENTO
GEISER	GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1	08/04/2022 12:18:55 Horario peninsular
Nº registro	DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN	Validez del documento
REGAGE22e00012376497	https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida	Original
		
GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1		



Hacienda electrónica
local y provincial
DIPUTACIÓN DE MÁLAGA

FIRMANTE

ANTONIO DIAZ ARROYO (TITULAR)

CÓDIGO CSV

c57bdadca6d37439206111e537632dbadf4fa5d5

URL DE VALIDACIÓN

<https://sede.malaga.es/marbella>

NIF/CIF

****065**

FECHA Y HORA

17/06/2022 15:39:41 CET

En la tabla 12.1.a. de la EHE se recogen los valores de los coeficientes parciales de seguridad para las acciones, aplicables a la evaluación de los estados límite últimos (ELU). En base a lo expuesto en dicha tabla, se exponen a continuación en la tabla 1 los coeficientes adoptados en este estudio. Se ha supuesto un nivel de ejecución normal.

TIPO DE ACCIÓN	Situación persistente (normal)		Situación accidental	
	Favorable	Desfavorable	Favorable	Desfavorable
Peso propio	$\gamma_G = 1.0$	$\gamma_G = 1.5$	$\gamma_G = 1.0$	$\gamma_G = 1.0$
Empuje agua	$\gamma_{Qw} = 1.0$	$\gamma_{Qw} = 1.6$	$\gamma_{Qw} = 1.0$	$\gamma_{Qw} = 1.0$
Empuje tierras	$\gamma_{Qt} = 1.0$	$\gamma_{Qt} = 1.6$	$\gamma_{Qt} = 1.0$	$\gamma_{Qt} = 1.0$
Sísmo	-----	-----	$\gamma_S = 1.0$	$\gamma_S = 1.0$

Tabla 1.- Coeficientes parciales para las acciones, en ELU

En la tabla 12.2 de la EHE se recogen los valores de los coeficientes parciales de seguridad de las acciones, para las comprobaciones de los estados límite de servicio (ELS). En base a lo expuesto en dicha tabla, se exponen a continuación en la tabla 2 los coeficientes adoptados en este estudio.

TIPO DE ACCIÓN	Situación normal	
	Favorable	Desfavorable
Peso propio	$\gamma_G = 1.0$	$\gamma_G = 1.0$
Empuje agua	$\gamma_{Qw} = 1.0$	$\gamma_{Qw} = 1.0$
Empuje tierras	$\gamma_{Qt} = 1.0$	$\gamma_{Qt} = 1.0$

Tabla 2.- Coeficientes parciales para las acciones, en ELS

No hay variación con respecto a los valores de los coeficientes parciales de seguridad de los materiales para ELU y ELS.

A.2.4.- Hipótesis de cálculo

En el depósito rectangular cada una de las paredes laterales se analiza como una placa con tres bordes con empotramientos elásticos. Teniendo en cuenta las condiciones de deformabilidad de las placas, estos empotramientos elásticos pueden considerarse, dentro de unos márgenes de error aceptables, como perfectos. Los esfuerzos cortantes en los empotramientos laterales por equilibrio nos proporcionarían una tracción transversal a que estarían sometidas las placas laterales.

Este tipo de cálculo nos conduce a un análisis bidimensional de las paredes laterales del depósito. Sin embargo, debemos tener en cuenta los siguientes aspectos que nos van a permitir establecer unas simplificaciones de cálculo:

- En general la relación L/h de las paredes laterales será grande. En estas condiciones la placa triempotrada en gran parte de su longitud se comporta verticalmente como

ÁMBITO- PREFIJO

GEISER

Nº registro

REGAGE22e00012376497

CSV

GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1

DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN

https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida

FECHA Y HORA DEL DOCUMENTO

08/04/2022 12:18:55 Horario peninsular

Validez del documento

Original



GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1



Hacienda electrónica
local y provincial
DIPUTACIÓN DE MÁLAGA

FIRMANTE

ANTONIO DIAZ ARROYO (TITULAR)

CÓDIGO CSV

c57bdadca6d37439206111e537632dbadf4fa5d5

NIF/CIF

****065**

FECHA Y HORA

17/06/2022 15:39:41 CET

URL DE VALIDACIÓN

https://sede.malaga.es/marbella

una ménsula. Este aspecto se acentúa si tenemos en cuenta que los atados entre los distintos módulos no permiten una transmisión perfecta de momentos transversales.

- b) En las esquinas se montan unos módulos de esquina a 45° lo que reduce considerablemente el efecto de esquina, acercándolo al acuerdo circular. Esta circunstancia acerca más el comportamiento real de las zonas próximas a las esquinas al de una ménsula.

Estos aspectos nos permiten simplificar en gran medida el cálculo y simular el comportamiento global del depósito rectangular analizando exclusivamente uno de los módulos que lo componen. El dimensionamiento vertical o longitudinal del módulo, utilizaremos los esfuerzos obtenidos de un análisis del módulo como viga en ménsula.

En el *depósito circular*, asimilada a tal a través de una poligonal en planta de 2 m. de lado, sometida tanto al empuje hidrostático como del terreno, puede analizarse como un sólido de revolución. Los desplazamientos y esfuerzos en cada módulo pueden por tanto considerarse idénticos (rebanadas finitas).

Podemos entonces simular al comportamiento estructural del depósito analizando exclusivamente uno de los módulos que la componen, máxime teniendo en cuenta además que la unión entre los distintos módulos (por perfecta que sea) deteriora en gran medida la transmisión de esfuerzos circunferenciales.

Cada módulo aislado, dado que su comportamiento longitudinal se ve poco afectado por la capacidad resistente de las placas intermedias (entre nervios verticales), se analiza verticalmente como viga con unas condiciones de contorno de empotramiento elástico y su borde inferior y apoyo elástico en el superior.

Desde el punto de vista de esfuerzos, y teniendo en cuenta que debe realizarse el dimensionamiento para los casos de carga más desfavorables (depósito lleno o vacío con relleno exterior) la situación que provoca una envolvente de esfuerzos más desfavorable nos la proporciona la *ménsula*.

Por tanto en el dimensionamiento vertical o longitudinal utilizaremos los esfuerzos obtenidos analizando el módulo como ménsula ya que nos provoca para los casos de carga más desfavorables esfuerzos máximos y por tanto unos mayores márgenes de seguridad.

A.2.5.- Combinación de acciones

Únicamente se consideran en el cálculo las siguientes acciones exteriores :

- Empuje hidrostático
- Peso propio
- Empuje tierra (Parcialmente enterrado)

Para cada comprobación se escoge la combinación de acciones más desfavorables que van a influir en ese tipo estructural.

ÁMBITO- PREFIJO	CSV	FECHA Y HORA DEL DOCUMENTO
GEISER	GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1	08/04/2022 12:18:55 Horario peninsular
Nº registro	DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN	Validez del documento
REGAGE22e00012376497	https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida	Original
		
GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1		



Hacienda electrónica
local y provincial
DIPUTACIÓN DE MÁLAGA

FIRMANTE

ANTONIO DIAZ ARROYO (TITULAR)

CÓDIGO CSV

c57bdadca6d37439206111e537632dbadf4fa5d5

URL DE VALIDACIÓN

<https://sede.malaga.es/marbella>

NIF/CIF

****065**

FECHA Y HORA

17/06/2022 15:39:41 CET

No se consideran descensos de apoyo por lo que se recomienda una cuidada preparación del terreno sobre el que se sitúe el depósito.

En la tabla 3 se muestran las principales características físico-geométricas de los módulos así como los valores de los esfuerzos provocados por las cargas aplicadas consideradas.

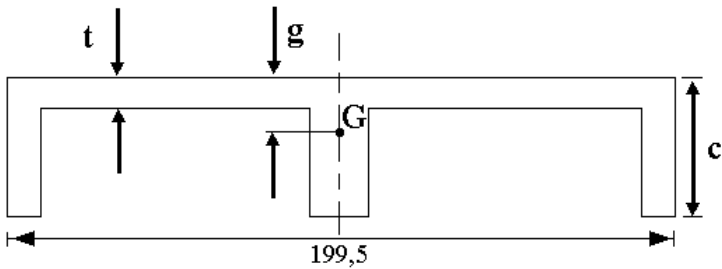


Figura 2.- Sección transversal tipo

ÁMBITO- PREFIJO	CSV	FECHA Y HORA DEL DOCUMENTO
GEISER	GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1	08/04/2022 12:18:55 Horario peninsular
Nº registro	DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN	Validez del documento
REGAGE22e00012376497	https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida	Original
		
GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1		

Código seguro de Verificación : GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1 | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : <https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida>

Distancia a la cumbre cm.	t cm.	c cm.	Área cm ² .	g cm	I cm ⁴ .	M Hidro kN. m.	Q Hidrost kN.	M. Tierras kN. m	Q. Tierras kN.	Peso Prop kN	Aplicación P.propio cm.
50	7,6	18,1	1832,07	5,4	31694,9	0,42	250,00	0	0	270,360	5,829
100	7,8	24,3	2057,47	6,6	74287,9	3,33	1000,00	0	0	513,440	5,951
150	8,0	30,4	2283,21	8,5	145683,1	11,25	2250,00	0	0	784,740	6,542
200	8,3	36,5	2508,94	10,3	252416,1	26,67	4000,00	9,000	90,00	1084,250	7,333
250	8,6	42,6	2734,59	12,3	400270,1	52,08	6250,00	170,600	640,00	1411,970	8,250
310	8,8	50,0	3005,43	14,7	639979,5	99,30	9610,00	914,000	1960,00	1842,470	9,473
350	39,0	101,9	9666,75	29,4	5546723,3	136,87	11902,5	1786,000	3062,50	2205,23	10,100

Tabla 3.- Principales características físico - geométricas y cargas aplicadas en los módulos prefabricados de 3,70.

ÁMBITO- PREFIJO

GEISER

Nº registro

REGAGE22e00012376497

CSV

GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1

DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN

<https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida>



GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1

FECHA Y HORA DEL DOCUMENTO

08/04/2022 12:18:55 Horario peninsular

Validez del documento

Original

FIRMANTE

ANTONIO DIAZ ARROYO (TITULAR)

NIF/CIF

****065**

FECHA Y HORA

17/06/2022 15:39:41 CET

CÓDIGO CSV

c57bdadca6d37439206111e537632dbadf4fa5d5

URL DE VALIDACIÓN

<https://sede.malaga.es/marbella>

A.3.- ESTABILIDAD DEL ELEMENTO MODULAR

A.3.1.- Introducción

El estudio de la estabilidad del elemento modular se centra en la comprobación a vuelco, a deslizamiento y al cálculo de tensiones transmitidas al terreno. Las cargas exteriores tenidas en cuenta para dicho estudio son el peso propio del elemento modular, de la solera complementaria realizada "in situ", del líquido, el empuje hidrostático.

El líquido contenido en los depósitos se considera agua con un peso específico de 1.000 daN/m³.

Las hipótesis generales realizadas en cuanto al relleno exterior son las siguientes:

- relleno de zahorras normalmente consolidadas con un peso específico de 2.000 daN/m³.

El estudio de estabilidad se realiza con el complemento de talón realizado "in situ" de 1,5 m. de longitud.

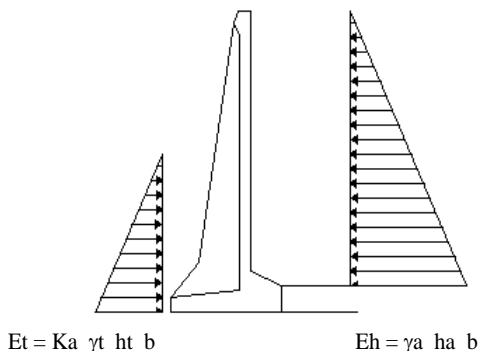


Figura 3.- Esquema de cargas

A.3.2.- Comprobación al vuelco

Se analizan al caso más desfavorable en relación al vuelco del módulo :

- Depósito lleno sin relleno.

En este análisis se simplifica la geometría, fundamentalmente en relación con los espesores del talón que se consideran constantes aunque distintos según se trate de la zona interior (en contacto con el líquido) o exterior.

El relleno parcial máximo recomendado es de 2 m.

Los datos más característicos de esta comprobación se expresan en la tabla siguiente .

ÁMBITO- PREFIJO	CSV	FECHA Y HORA DEL DOCUMENTO
GEISER	GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1	08/04/2022 12:18:55 Horario peninsular
Nº registro	DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN	Validez del documento
REGAGE22e00012376497	https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida	Original


GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1

Como puede verse en todos los casos el momento estabilizante es superior al del vuelco, por tanto el módulo estudiado es estable.

DEPOSITO LLENO SIN RELLENO EXTERIOR	MODULO DE 3,70 m.
Altura del líquido (m)	3,45
Altura del relleno (m)	
Peso propio del módulo (N)	31.750
Peso propio de la solera complementaria (N)	18.750
Peso líquido estabilizante (N)	124.200
Peso del relleno estabilizante (N)	
Empuje hidrostático (N)	119.025
Empuje del terreno (N)	
Momento de vuelco (N.m)	166.635
Momento estabilizante (N.m)	267.151
Coefficiente de seguridad	1,603

Tabla 4.- Comprobación a vuelco. Depósito lleno sin relleno.
ELEMENTO H = 3,70 m.

A.3.3.- Comprobación al Deslizamiento

Al estar el módulo apoyado sobre la solera de la base, es necesario determinar las condiciones de deslizamiento, definiendo en caso necesario las características resistentes del pavimento debidas a esta circunstancia. Se toma como coeficiente de rozamiento entre el módulo y la solera de apoyo el valor $f = 0,5$.

Fuerza horizontal que provoca el deslizamiento (N) (H)	190.440
Fuerza de rozamiento (HI)	87.350
H - HI	
$A_f = \frac{H - HI}{f_{yk} / \gamma_s} \text{ (cm}^2\text{)}$	2,320

Tabla 4.- Comprobación a vuelco. Depósito lleno sin relleno.
ELEMENTO H = 3,70 m.

Se produce deslizamiento siendo necesario colocar en el pavimento una armadura de tracción que resista este efecto.

Código seguro de Verificación : GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1 | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : <https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida>

ÁMBITO- PREFIJO

GEISER

Nº registro

REGAGE22e00012376497

CSV

GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1

DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN

<https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida>

FECHA Y HORA DEL DOCUMENTO

08/04/2022 12:18:55 Horario peninsular

Validez del documento

Original



GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1



Hacienda electrónica
local y provincial
DIPUTACIÓN DE MÁLAGA

FIRMANTE

ANTONIO DIAZ ARROYO (TITULAR)

CÓDIGO CSV

c57bdadca6d37439206111e537632dbadf4fa5d5

URL DE VALIDACIÓN

<https://sede.malaga.es/marbella>

NIF/CIF

****065**

FECHA Y HORA

17/06/2022 15:39:41 CET

A.3.4.- Cálculo de tensiones en el terreno

Según el artículo 58.2 de la norma EHE la distribución de presiones en el terreno se calculará de acuerdo con las características de éste y de la estructura y asimismo con los principios de la teoría y práctica de la Mecánica del Suelo. No obstante en la práctica, de acuerdo con los comentarios de la EHE el ya citado artículo, se admite generalmente un comportamiento elástico del terreno, siempre que las características de éste permitan tal simplificación. En este estudio se adoptará esta hipótesis simplificativa suponiendo que la distribución de presiones en el terreno lineal.

De acuerdo con lo expuesto en el artículo 59.3 de la norma EHE, en el dimensionamiento de los elementos de cimentación y a efectos de comprobación de que la carga unitaria sobre el terreno no supera el valor admisible, se considerará como carga actuante la combinación pésima de las solicitaciones transmitidas por el soporte más el peso propio del elemento de cimentación y del terreno que descansa sobre él, todo ello sin mayorar ya que se está comprobando un estado límite de servicio.

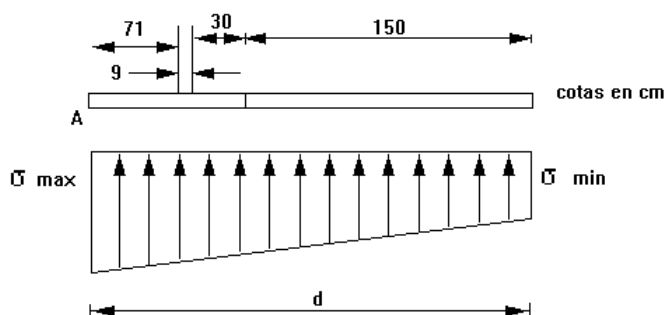


Fig 4. Distribución de tensiones en el terreno para el módulo de 3,70 m. de altura (daN/cm².)

Siendo :

u = distancia de la resultante de tensiones sobre el suelo al borde exterior del talón (Punto A)

a = distancia del núcleo central al borde exterior del talón .

	σ_{\max}	σ_{\min}	u (m)	d (m)	a (m)
Balsa llena y sin relleno exterior	1,013	0	0,575	1,725	0,867

Tabla 6 – Comprobación tensiones. Depósito lleno sin relleno
ELEMENTO H = 3,70 m.

ÁMBITO- PREFIJO

GEISER

Nº registro

REGAGE22e00012376497

CSV

GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1

DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN

https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida

FECHA Y HORA DEL DOCUMENTO

08/04/2022 12:18:55 Horario peninsular

Validez del documento

Original



GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1



Hacienda electrónica
local y provincial
DIPUTACIÓN DE MÁLAGA

FIRMANTE

ANTONIO DIAZ ARROYO (TITULAR)

CÓDIGO CSV

c57bdadca6d37439206111e537632dbadf4fa5d5

NIF/CIF

****065**

FECHA Y HORA

17/06/2022 15:39:41 CET

URL DE VALIDACIÓN

https://sede.malaga.es/marbella

A.4.-COMPROBACIÓN DEL ELEMENTO FRENTE A LOS DISTINTOS ESTADOS LIMITES.

A.4.1.- Introducción

Para la comprobación del módulo prefabricado frente a los distintos estados límites se dividen estos elementos en sus tres partes constituyentes :

El parámetro vertical que constituye el muro de estanqueidad se estudia como una viga en ménsula de inercia variable con tres nervios que forman el alma y una losa de espesor variable en altura que representa las alas.

El talón posterior formado por una losa de espesor variable de 30 cm. de longitud, correspondiente al elemento prefabricado, más una losa hormigonada "in situ" de espesor constante. El peso propio de la variación del espesor de la parte prefabricada de la losa no se ha tenido en cuenta en los cálculos, considerando esta losa del mismo espesor que la prefabricada en obra .

La puntera formada por una parte de los nervios de rigidización más una losa de apoyo considerada empotrada en los nervios y en el resto del elemento.

A.4.2.- Comprobación de la parte en muro del elemento.

A.4.2.1.- Cálculo longitudinal

En este cálculo se consideran los nervios del espesor constante a lo largo de la altura del elemento (espesor 30 cm). Las demás características geométricas se han definido anteriormente.

Las secciones donde se analizan los correspondientes estados límites se toma cada 50 cm. a partir de la coronación del muro, incluyéndose también la sección de arranque de la solera .

Comprobación del estado límite último de rotura frente a sollicitaciones normales.

Para la obtención de los esfuerzos actuantes en cada sección se tiene en cuenta el correspondiente empuje y el peso del propio elemento. Los esfuerzos axiales y momentos flectores de cálculo de cada una de las secciones se presentan en la tabla siguiente para este elemento de 3,70 m. de altura.

La armadura necesaria en cada sección se obtiene de acuerdo con las hipótesis expuestas en el apartado 42.1 de la EHE utilizando un diagrama rectangular de tensiones en rotura. Los resultados frente a la actuación del empuje hidrostático se presentan en la tabla.

En dicha tabla puede observarse que la armadura de tracción existente en el módulo es superior a la necesaria según este cálculo. Por otro lado, la armadura de compresión que se define (situada en los nervios) viene justificada por razones constructivas no resultando necesaria según el análisis realizado.

ÁMBITO- PREFIJO	CSV	FECHA Y HORA DEL DOCUMENTO
GEISER	GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1	08/04/2022 12:18:55 Horario peninsular
Nº registro	DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN	Validez del documento
REGAGE22e00012376497	https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida	Original
		
GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1		

FIRMANTE

ANTONIO DIAZ ARROYO (TITULAR)

CÓDIGO CSV

c57bdadca6d37439206111e537632dbadf4fa5d5

URL DE VALIDACIÓN

<https://sede.malaga.es/marbella>

NIF/CIF

****065**

FECHA Y HORA

17/06/2022 15:39:41 CET



Hacienda electrónica
local y provincial
DIPUTACIÓN DE MÁLAGA

X (m)	N _d daN	M _d m x daN	A _s		M _u
			EXISTENTE	EHE	
0,50	432	68	3,52	1,47	1699
1,00	821	528	3,52	1,51	2397
1,50	1255	1775	3,52	1,56	3164
2,00	1734	4214	5,78	2,75	6275
2,50	2259	8242	9,17	4,70	11583
3,10	2947	15734	14,83	7,80	22049
3,45	3528	21426	14,83	7,40	31178

Tabla 7.- Comprobación a flexión. Depósito lleno sin relleno.
ELEMENTO H = 3,70 m.

Comprobación del estado límite último de rotura frente a sollicitaciones tangenciales.

La comprobación se hace considerando estos elementos como un elemento lineal de acuerdo con el artículo 44.2 de la EHE. Esta comprobación se hace para la sollicitación más desfavorable, considerando únicamente el empuje hidrostático tal como se ha dicho anteriormente.

Por otro lado, aunque la pieza es de sección variable se trabaja con un esfuerzo cortante reducido (V_{rd}) igual al esfuerzo cortante de cálculo (V_d) en cada sección ya que es más desfavorable, puesto que si tuviésemos en cuenta dicha variación, el valor V_{rd} sería menor que V_d .

Las comprobaciones que se hacen son :

- Agotamiento por compresión oblicua en el alma

$$V_{rd} = V_d < V_{u1} = 0,30 f_{cd} \cdot b_0 \cdot d.$$

- Agotamiento por tracción en el alma

$$V_{rd} = V_d < V_{u2} = V_{su} + V_{cu}$$

$$V_{cu} = 0,10 \cdot (1 + (200/d)^{1/2}) \cdot (100 \cdot \rho \cdot f_{ck})^{1/3} \cdot b_0 \cdot d$$

Los resultados de ambas comprobaciones se presentan en la tabla. Puede observarse que para secciones situadas a menos de 2 metros del extremo superior, el esfuerzo cortante es absorbido por el hormigón no siendo necesaria armadura aunque puede darse una armadura mínima por razones constructivas. A partir de las secciones citadas la armadura se determina de acuerdo con la fórmula :

$$V_{su} = A_{s\alpha} \cdot f_{y\alpha} \cdot d \cdot 0,9 \cdot \sin \alpha \cdot (\cot \alpha + \cot \theta)$$

en la que disponiendo cercos $\alpha = 90^\circ$, $\theta = 45^\circ$ se tiene

$$A_{s\alpha} = \frac{V_{su} \times 100}{0,9 f_{y,d}} \frac{(\text{cm}^2)}{\text{m}}$$

ÁMBITO- PREFIJO

GEISER

Nº registro

REGAGE22e00012376497

CSV

GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1

DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN

<https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida>

FECHA Y HORA DEL DOCUMENTO

08/04/2022 12:18:55 Horario peninsular

Validez del documento

Original



GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1



Hacienda electrónica
local y provincial
DIPUTACIÓN DE MÁLAGA

FIRMANTE

ANTONIO DIAZ ARROYO (TITULAR)

CÓDIGO CSV

c57bdadca6d37439206111e537632dbadf4fa5d5

NIF/CIF

****065**

FECHA Y HORA

17/06/2022 15:39:41 CET

URL DE VALIDACIÓN

<https://sede.malaga.es/marbella>

Asimismo puede observarse que la armadura transversal dispuesta en el elemento es en todas las secciones superior a la necesaria.

X (m)	V _d (N)	V _{ul} (N)	V _{cu} (N)	V _{su} (N)	A _{st} (cm ² /m)	
					EHE	EXISTENTE
0,50	4000	327090	25130	-	-	3,05
1,00	16000	470400	29128	-	-	3,05
1,50	36000	621600	32783	3217	0,32	3,05
2,00	64000	768000	42442	21558	1,72	3,05
2,50	100000	914400	53491	46509	3,13	3,05
3,10	153760	1092000	68253	85525	4,80	6,10
3,45	190440	1512000	79692	110748	4,49	6,10

Tabla 8.- Comprobación frente a solicitaciones tangenciales.
ELEMENTO H = 3,70 m.

La comprobación de estos elementos frente a solicitaciones tangenciales debidas a esfuerzos torsores no ha lugar ya que para una situación real de servicio del elemento los esfuerzos torsores son despreciables. Ahora bien, al no tener la sección una forma adecuada frente a torsores y no disponer de armadura se ha de cuidar que en fases constructivas (montaje, almacenamiento, etc ...) no se introduzcan esfuerzos torsores de consideración.

Comprobación de las condiciones de fisuración.

Con objeto de que el elemento cumpla la función de estanqueidad prevista y su durabilidad no sea limitada debe condicionarse la no aparición de fisuras o bien una anchura de fisuras limitada según la comprobación del estado límite de servicio de fisuración.

Así pues, se estudia como es la situación entre el momento que actúa en una sección y su momento de fisuración. Este último viene definido por

$$M_{fis} = \frac{F_{ct,m} \cdot I}{Y_{max}}$$

donde $f_{ct,m}$ es la resistencia media a tracción del hormigón habiendo tomado para el cálculo el valor $f_{ct} = 3,5 \text{ N/mm}^2$ ($f_{ck} = 40 \text{ N/mm}^2$) de acuerdo con el artículo 39.1 de la Instrucción EHE.

En la tabla siguiente se presentan los momentos de fisuración de cada una de las secciones. En dicha tabla, puede observarse, que estos momentos son siempre superiores a los momentos que actúan en las correspondientes secciones.

Por otro lado se comprueba de acuerdo con el artículo 49.2.1. de la Instrucción EHE que la tensión del hormigón es inferior a $0,6 f_{ck}$ evitándose la posible microfisuración del hormigón por compresión en el caso de sobrepasarse dicho valor.

ÁMBITO- PREFIJO

GEISER

Nº registro

REGAGE22e00012376497

CSV

GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1

DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN

<https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida>

FECHA Y HORA DEL DOCUMENTO

08/04/2022 12:18:55 Horario peninsular

Validez del documento

Original



GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1



Hacienda electrónica
local y provincial
DIPUTACIÓN DE MÁLAGA

FIRMANTE

ANTONIO DIAZ ARROYO (TITULAR)

CÓDIGO CSV

c57bdadca6d37439206111e537632dbadf4fa5d5

URL DE VALIDACIÓN

<https://sede.malaga.es/marbella>

NIF/CIF

****065**

FECHA Y HORA

17/06/2022 15:39:41 CET

X (m)	M (daN x m)	M _{fis} (daN x m)	f _c (daN/cm ²)	0,6 f _{ck} (daN/cm ²)	A. exist (cm ²)	A.min (cm ²)
0,50	42	1950	78,5	240	3,52	1,47
1,00	333	3715	88,3	240	3,52	1,51
1,50	1125	5657	85,0	240	3,52	1,56
2,00	2667	8070	83,7	240	5,78	1,61
2,50	5209	10773	81,8	240	9,17	1,66
3,10	9930	14365	79,2	240	14,83	1,71
3,45	13687	30917	67,7	240	-	-

Tabla 9.- Comprobación condiciones de fisuración.
ELEMENTO H = 3, 70 m.

Ahora bien, en el hormigón armado es prácticamente inevitable la aparición de fisuras debidas a diversos factores :

Retracción, variación térmica, defectos de ejecución, deficiente manipulación, transporte y almacenamiento .

Así pues, por un lado hay que actuar sobre estas causas con objeto de disminuir sus efectos y por otro lado se debe disponer de armadura mínima para coser las fisuras en caso de aparecer. Como armadura mínima se toma el valor definido por el artículo 43.3.5. de la EHE, comprobándose que la armadura existente es superior en todas las secciones.

Comprobación de estos estados límites.

Las características geométricas, por un lado, y la ausencia de cargas axiales exteriores (según las hipótesis realizadas), por otro lado, sitúan el elemento en estudio en adecuadas condiciones respecto al estado límite de inestabilidad.

Por último cabe señalar el adecuado comportamiento frente al estado límite de anclaje favorecido por la existencia de cuantía de armadura superior a la necesaria y empleo de malla electrosoldada.

A.4.2.2.- Cálculo transversal

A.4.2.2.1.- Introducción

El módulo prefabricado se encuentra sometido a un estado de flexión transversal debido al empuje del agua, además del ya existente y estudiado estado de flexión longitudinal. Dicha flexión transversal no puede ser despreciada debido a la particular geometría de la sección del módulo (las placas del elemento poseen una relación luz/espesor importante y se deberá dimensionar la armadura para resistir los esfuerzos originados por la flexión transversal)

El esquema estructural de cálculo que se adopta para la obtención de la armadura en las placas del módulo es el de viga biempotrada en el nervio central y un nervio extremo. En secciones transversales del elemento cercanas al pie de éste, el esquema estructural a

ÁMBITO- PREFIJO

GEISER

Nº registro

REGAGE22e00012376497

CSV

GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1

DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN

<https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida>

FECHA Y HORA DEL DOCUMENTO

08/04/2022 12:18:55 Horario peninsular

Validez del documento

Original



GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1



Hacienda electrónica
local y provincial
DIPUTACIÓN DE MÁLAGA

FIRMANTE

ANTONIO DIAZ ARROYO (TITULAR)

CÓDIGO CSV

c57bdadca6d37439206111e537632dbadf4fa5d5

NIF/CIF

****065**

FECHA Y HORA

17/06/2022 15:39:41 CET

URL DE VALIDACIÓN

<https://sede.malaga.es/marbella>

estudiar podría ser el de una placa triempotrada en los nervios (central y extremo) y en la solera, el cual representaría quizás de forma más correcta las condiciones del contorno del módulo en esta zona. No obstante, todo el cálculo se ha realizado en base a la hipótesis simplificativa de viga biempotrada debido a que los resultados derivados de dicho análisis siempre serán más desfavorables que los obtenidos según otro análisis que se basara en distinto esquema estructural (como, por ejemplo, el de la placa triempotrada)

El esquema estructural de cálculo es pues el representado en la figura siguiente :

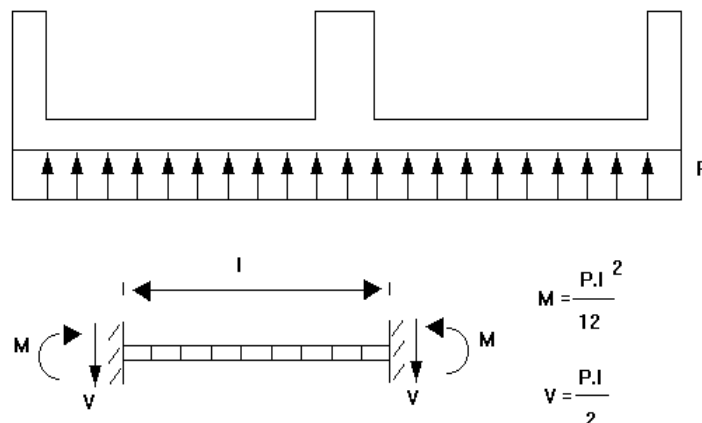


Fig 5. Esquema estructural del cálculo transversal.

A1 ser la distribución de presiones hidrostáticas lineal e ir aumentando con la profundidad, se estudiarán varias secciones transversales del elemento situadas éstas a 0,5 m; 1,0 m; 1,5 m; 2,0 m; 2,5 m; 3,1 m y 3,45 m. de la cumbre del módulo de altura 3,70 m.

Los anchos a considerar en las distintas secciones serán para las primeras profundidades 0,50 m. y para profundidades de 3,1 m y 3,45 m serán 0,60 m. y 0,35 m. respectivamente.

Se adoptarán las características geométricas de la sección correspondientes a las diferentes profundidades a estudiar. Por otro lado, la luz varía con la profundidad debido a los regresamientos graduales que existen en los nervios extremo y central del módulo y dicha variación se tendrá en cuenta al obtener los momentos y cortantes de cálculo debidos a flexión transversal con los que se realizará la comprobación de estados límites últimos frente a solicitaciones normales y tangenciales a diferentes profundidades.

ÁMBITO- PREFIJO

GEISER

Nº registro

REGAGE22e00012376497

CSV

GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1

DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN

https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida

FECHA Y HORA DEL DOCUMENTO

08/04/2022 12:18:55 Horario peninsular

Validez del documento

Original



GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1



Hacienda electrónica
local y provincial
DIPUTACIÓN DE MÁLAGA

FIRMANTE

ANTONIO DIAZ ARROYO (TITULAR)

CÓDIGO CSV

c57bdadca6d37439206111e537632dbadf4fa5d5

URL DE VALIDACIÓN

https://sede.malaga.es/marbella

NIF/CIF

****065**

FECHA Y HORA

17/06/2022 15:39:41 CET

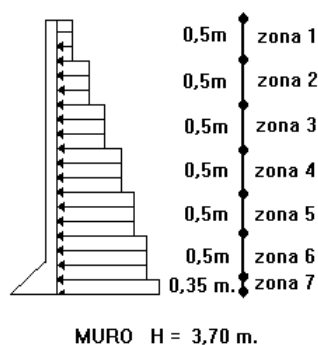


Fig 6. Esquema de carga de cálculo transversal

Comprobación del estado límite último de rotura frente a sollicitaciones normales.

La armadura necesaria en cada sección se ha obtenido de acuerdo con las hipótesis expuestas en el artículo 42.1 de la norma EHE utilizando el método simplificado del momento tope.

En función del momento del cálculo $M_d = \gamma_f \times p \times l^2 / 12$ y de las características geométricas de las acciones correspondientes a las diversas profundidades se obtienen las capacidades necesarias de la armadura de tracción y compresión para resistir los esfuerzos de flexión transversal.

En todas las secciones estudiadas y para el muro se comprueba que no es necesaria armadura de compresión ya que los momentos de cálculo son menores que los respectivos momentos tope de las zonas estudiadas. Sí se obtienen armaduras de tracción necesarias y los resultados obtenidos de dicho estudio quedan reflejados en la tabla siguiente:

ZONA	SECCIONES ENTRE LAS QUE ESTA DEFINIDA (m)	M_d (Nxm)	A_s (cm ² /cm)	
			(EHE)	EXISTENTE
1	$0 \leq x \leq 0,5$	228	0,00460	0,0168
2	$0,5 \leq x \leq 1,0$	448	0,00873	0,0269
3	$1,0 \leq x \leq 1,5$	660	0,01037	0,0269
4	$1,5 \leq x \leq 2,0$	864	0,01338	0,0269
5	$2,0 \leq x \leq 2,5$	1061	0,01537	0,0269
6	$2,5 \leq x \leq 3,1$	1544	0,01690	0,0336
7	$3,1 \leq x \leq 3,45$	990	0,00220	0,0312

Tabla 10. - Resultados del estudio de flexión transversal del muro
ELEMENTO H= 3,70 m.

ÁMBITO- PREFIJO

GEISER

Nº registro

REGAGE22e00012376497

CSV

GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1

DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN

<https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida>

FECHA Y HORA DEL DOCUMENTO

08/04/2022 12:18:55 Horario peninsular

Validez del documento

Original



GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1

Hacienda electrónica
local y provincial
DIPUTACIÓN DE MÁLAGA

FIRMANTE

ANTONIO DIAZ ARROYO (TITULAR)

CÓDIGO CSV

c57bdadca6d37439206111e537632dbadf4fa5d5

NIF/CIF

****065**

FECHA Y HORA

17/06/2022 15:39:41 CET

URL DE VALIDACIÓN

<https://sede.malaga.es/marbella>

En base a los resultados obtenidos del estudio transversal del muro de H=3,70 y observado que la armadura dispuesta en el módulo es una malla electrosoldada de Ø8 y que además se disponen de forma uniforme a lo largo de la longitud del elemento cercos Ø8, se llega a la conclusión de que la armadura proyectada para resistir los posibles esfuerzos flectores transversales del módulo prefabricado originados por el empuje de agua es suficiente y por tanto dicho módulo tiene un buen comportamiento frente al estado límite último de rotura frente a solicitaciones normales de origen transversal .

Comprobación del estado límite último rotura frente solicitaciones tangenciales

En el estudio transversal, como ya se ha dicho con anterioridad, el esquema estructural adoptado ha sido el de viga biempotrada y por lo tanto el valor del cortante máximo será $V_{\max} = pl/2$, siendo p y l funciones de la profundidad.

El cortante de cálculo a partir del cuál se deberá comprobar el estado límite último frente a solicitaciones tangenciales será $V_d = \gamma_f \cdot V_{\max} = 1,6 \times p \times l/2$.

De acuerdo con lo mencionado en el artículo 44.2 de la norma EHE las comprobaciones a realizar en el estado límite de agotamiento por esfuerzo cortante son :

- Agotamiento por compresión oblicua en el alma

$$V_{rd} = V_d < V_{u1} = 0,30 f_{cd} \cdot b_0 \cdot d.$$

- Agotamiento por tracción en el alma

$$V_{rd} = V_d < V_{u2} = V_{su} + V_{cu}$$

$$V_{cu} = 0,10 \cdot (1 + (200/d)^{1/2}) \cdot (100 \cdot \rho \cdot f_{ck})^{1/3} \cdot b_0 \cdot d$$

Los resultados de ambas comprobaciones se presentan en la tabla siguiente. En ella puede observarse que para todas las secciones del módulo y siempre de acuerdo con la zonificación ya expuestas anteriormente el alma no se encuentra sometida a compresiones excesivas ya que $V_{rd} = V_d < V_{u1}$. Por otro lado la armadura necesaria para poder absorber los posibles esfuerzos de tracción originados en el alma es nula ya que es suficiente para ello el tener en cuenta la contribución V_{cu} del hormigón para resistir esfuerzo cortante .

ZONA	SECCIONES ENTRE LAS QUE ESTA DEFINIDA (m)	V_d (N)	B(m)	d(m)	V_{u1} (N)	V_{cu} (N)	V_{su}
1	$0 \leq x \leq 0,5$	1654	0,5	0,023	9.084	927,3	--
2	$0,5 \leq x \leq 1,0$	3279	0,5	0,024	9.548	974,5	--
3	$1,0 \leq x \leq 1,5$	4875	0,5	0,028	11.220	1145,1	--
4	$1,5 \leq x \leq 2,0$	6441	0,5	0,030	12.092	1234,1	--
5	$2,0 \leq x \leq 2,5$	7978	0,5	0,032	12.960	1322,1	--
6	$2,5 \leq x \leq 3,1$	11740	0,6	0,036	17.194	1754,8	--
7	$3,1 \leq x \leq 3,45$	7571	0,35	0,293	82.110	8380,3	--

Tabla11.- Comprobación a rotura frente a solicitaciones tangenciales flexión transversal ELEMENTO H = 3,70 m.

ÁMBITO- PREFIJO	CSV	FECHA Y HORA DEL DOCUMENTO
GEISER	GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1	08/04/2022 12:18:55 Horario peninsular
Nº registro	DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN	Validez del documento
REGAGE22e00012376497	https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida	Original



GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1



Hacienda electrónica
local y provincial
DIPUTACIÓN DE MÁLAGA

FIRMANTE

ANTONIO DIAZ ARROYO (TITULAR)

CÓDIGO CSV

c57bdadca6d37439206111e537632dbadf4fa5d5

URL DE VALIDACIÓN

<https://sede.malaga.es/marbella>

NIF/CIF

****065**

FECHA Y HORA

17/06/2022 15:39:41 CET

Comprobación las condiciones de fisuración

Deben verificarse las condiciones de fisuración para que el módulo cumpla sus funciones de estanqueidad y divisibilidad.

Para ello se comparan los valores de los momentos actuantes máximos característicos (sin mayorar) con los valores de los momentos de fisuración viniendo éstos definidos por la fórmula:

$$M_{fis} = \frac{F_{ct,m} \cdot I}{Y_{max}}$$

en la cuál se supone que la fibra más alejada del centro de gravedad de la sección alcance el valor de la resistencia a tracción del hormigón. Donde $f_{ct,m}$ es la resistencia media a tracción del hormigón habiendo tomado para el cálculo el valor $f_{ct} = 3,5 \text{ N/mm}^2$ ($f_{ck} = 40 \text{ N/mm}^2$) de acuerdo con el artículo 39.1 de la Instrucción EHE

Los valores de ambos momentos (momento actuante característico y momento de fisuración) se presentan, para las distintas zonas, en la tabla siguiente. En ella se pueden observar que para todas las secciones (zonas) del módulo los momentos actuantes característicos son siempre inferiores a los momentos que producirían fisuración en las fibras más alejadas del centro de gravedad de las diferentes secciones.

ZONA	SECCIONES ENTRE LAS QUE ESTA LIMITADA	M_k (daNxm)	M_{fis} (daNxm)
1	$0 \leq x \leq 0,5$	14	158
2	$0,5 \leq x \leq 1,0$	28	169
3	$1,0 \leq x \leq 1,5$	41	180
4	$1,5 \leq x \leq 2,0$	54	191
5	$2,0 \leq x \leq 2,5$	66	203
6	$2,5 \leq x \leq 3,1$	96	260
7	$3,1 \leq x \leq 3,45$	61	2.927

Tabla 12.- Momentos característicos y momentos de fisuración
ELEMENTO H = 3,70 m.

Cortante unión ala-ala

Para el cálculo de tensiones tangenciales en las alas de la cabeza (placas del módulo) en secciones TT, T, se aplicará el método de bielas y tirantes, particularizado de acuerdo con lo expuesto en el artículo 44.2.3.5 de la norma EHE.

Debe verificarse que: $S_d < S_{u1}$ $S_{u1} = 0,5 f_{ld} h_0$
 $S_d < S_{u2}$ $S_{u2} = A_p f_y P_d$

La esfuerzo S_d a la que se hace referencia en dicha regla, es el esfuerzo rasante medio de cálculo que aparece en el plano P. paralelo al alma, de arranque de las alas.

ÁMBITO- PREFIJO	CSV	FECHA Y HORA DEL DOCUMENTO
GEISER	GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1	08/04/2022 12:18:55 Horario peninsular
Nº registro	DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN	Validez del documento
REGAGE22e00012376497	https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida	Original
		
GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1		



Hacienda electrónica
local y provincial
DIPUTACIÓN DE MÁLAGA

FIRMANTE

ANTONIO DIAZ ARROYO (TITULAR)

CÓDIGO CSV

c57bdadca6d37439206111e537632dbadf4fa5d5

URL DE VALIDACIÓN

<https://sede.malaga.es/marbella>

NIF/CIF

****065**

FECHA Y HORA

17/06/2022 15:39:41 CET

Se supondrá que el cortante de cálculo es absorbido por el nervio central en su totalidad con lo cual estaremos realizando el dimensionamiento y comprobación de la armadura del lado de la seguridad .

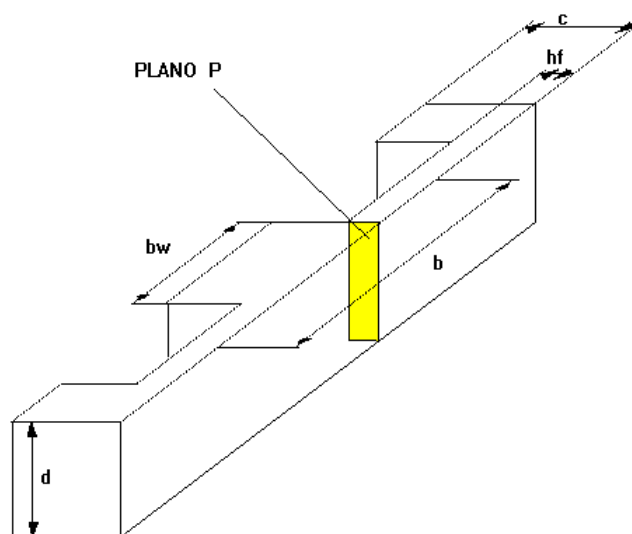


Fig 7.- Cortante unión alas-alma.

Aunque la pieza es de sección variable en el análisis se trabajará con un esfuerzo cortante reducido V_{rd} igual al esfuerzo cortante de cálculo V_d siendo esta hipótesis más desfavorable para la obtención de la armadura necesaria para resistir las tensiones cortantes en la unión placa nervio (ala-alma)

El valor τ_d se obtiene a partir del esfuerzo que debe ser transmitido al alma por unidad de longitud. Este esfuerzo corresponderá a la compresión en el hormigón para las cabezas comprimidas, y a la tracción en las armaduras para las traccionadas. Por tanto, y de forma aproximada, se pueden obtener los valores de τ_d mediante las siguientes expresiones:

a) ala comprimida

$$\tau_d = V_{rd} \cdot \frac{b - b_w}{2b} \cdot \frac{1}{0,9 d_{hf}}$$

b) ala traccionada

$$\tau_{bd} = V_{rd} \cdot \frac{A_O}{A} \cdot \frac{1}{0,9 d_{hf}}$$

Los valores b , b_w , d , y h_f se muestran en la figura

A representa la armadura total de tracción en la sección.

ÁMBITO- PREFIJO

GEISER

Nº registro

REGAGE22e00012376497

CSV

GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1

DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN

<https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida>

FECHA Y HORA DEL DOCUMENTO

08/04/2022 12:18:55 Horario peninsular

Validez del documento

Original



GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1



Hacienda electrónica
local y provincial
DIPUTACIÓN DE MÁLAGA

FIRMANTE

ANTONIO DIAZ ARROYO (TITULAR)

CÓDIGO CSV

c57bdadca6d37439206111e537632dbadf4fa5d5

URL DE VALIDACIÓN

<https://sede.malaga.es/marbella>

NIF/CIF

****065**

FECHA Y HORA

17/06/2022 15:39:41 CET

- A_0 es la armadura de tracción que queda por fuera de los cercos del alma de lado del plano P.
- B El ancho b viene definido por la distancia entre puntos medios de las luces de ambos vanos (ancho eficaz).

A continuación se estudiarán las diferentes zonas del módulo frente a la hipótesis de carga y se obtendrán las tensiones tangenciales de cálculo a partir de las cuales se obtendrán las armaduras necesarias para resistir los ya mencionados esfuerzos cortantes. Los resultados de dicho análisis se muestran en la tabla siguiente :

ZONA	EMPUJE HIDROSTÁTICO (ala traccionada)							
	d (cm)	h_f (cm)	A_o (cm ²)	A (cm ²)	V_d (daN)	$Z_d \times h_f$ (daN/cm)	$\frac{A_s}{EHE} \text{ (cm}^2/\text{cm)}$	
							EHE	EXIST
1	50	7,6	1.227	2.957	400	3,69	0,0008	0,0168
2	50	7,85	1.227	2.957	1600	14,75	0,0033	0,0269
3	50	8,09	1.227	2.957	3600	33,20	0,0075	0,0269
4	50	8,34	1.227	2.957	6400	59,01	0,0133	0,0269
5	50	8,58	1.227	4.088	10000	66,70	0,0150	0,0269
6	60	8,88	2.358	7.481	15376	89,75	0,0203	0,0336

Tabla 13.- Resultados del análisis del cortante unión ala alma (Placa - nervio)
ELEMENTO H = 3,70 m.

En función de los resultados se puede asegurar un buen comportamiento del módulo para la hipótesis de carga en lo que se refiere al cortante unión - ala - alma (placa - nervio).

A.4.3.- Comprobación del talón

A.4.3.1.- Bases de cálculo

El talón posterior está formado por una losa de espesor variable del elemento prefabricado y longitud de 30 cm. más otra losa hormigonada "in situ" y espesor constante tal como puede verse en la figura . Para la comprobación del talón ante los distintos estados límites se toman tres secciones que reflejan adecuadamente el comportamiento del conjunto. Estas secciones se sitúan en: el arranque del talón sección 1), la unión del elemento prefabricado con la losa de arriostramiento (sección 2) y la mitad de esta losa (sección 3)

La combinación de acciones más desfavorables se realiza tomando la reacción del terreno como una acción de carácter permanente. El coeficiente de mayoración considerado para esta acción cuando su efecto es favorable es $\gamma_{fg} = 0,9$ y $\gamma_r = 1,6$ cuando es desfavorable.

ÁMBITO- PREFIJO	CSV	FECHA Y HORA DEL DOCUMENTO
GEISER	GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1	08/04/2022 12:18:55 Horario peninsular
Nº registro	DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN	Validez del documento
REGAGE22e00012376497	https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida	Original
		
GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1		

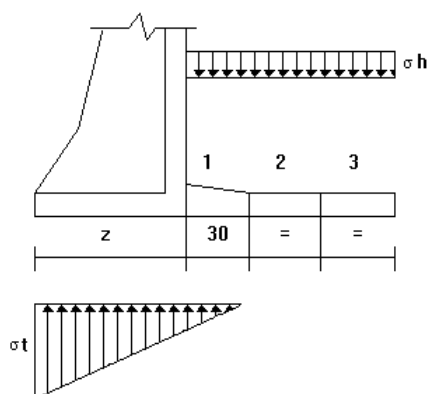


Fig 8.- Definición geométrica del talón posterior.

Comprobación frente solicitudes normales

El cálculo de las solicitaciones actuando sobre el talón del elemento se hace de acuerdo con el artículo 42.1 de la EHE.

La hipótesis considerada para la comprobación de la armadura situada en el parámetro en contacto con el agua es la debida a depósito lleno, considerando la reacción del terreno definida.

Los momentos de las distintas acciones y reacción del terreno se obtienen de acuerdo con las fórmulas siguientes:

$$M \text{ cargas exteriores + peso propio} = (\sigma_h + 2,5 \times \text{esp}) \frac{X^2}{2} \times 200$$

($\sigma_h = 0$ depósito vacío)

$$M = \text{reacción} = \begin{cases} \frac{\sigma_t}{x} (y-z) \times 200 \times \frac{(y-z)}{2} \frac{(y-z)}{3} & \text{si } y > z \\ 0 & \text{si } y \leq z \end{cases}$$

Los momentos de cálculo se obtienen conforme a :

$M_d = (\gamma_f = 1,6) \times M_{\text{cargas ext}} + p.p. - (\gamma_f = 0,9) M_{\text{reacc. terreno.}}$ en el caso de depósito lleno sin relleno.

ÁMBITO- PREFIJO

GEISER

Nº registro

REGAGE22e00012376497

CSV

GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1

DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN

<https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida>

FECHA Y HORA DEL DOCUMENTO

08/04/2022 12:18:55 Horario peninsular

Validez del documento

Original



GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1



Hacienda electrónica
local y provincial
DIPUTACIÓN DE MÁLAGA

FIRMANTE

ANTONIO DIAZ ARROYO (TITULAR)

CÓDIGO CSV

c57bdadca6d37439206111e537632dbadf4fa5d5

URL DE VALIDACIÓN

<https://sede.malaga.es/marbella>

NIF/CIF

****065**

FECHA Y HORA

17/06/2022 15:39:41 CET

Los resultados se presentan en la tabla siguiente :

SECCIÓN	M. cargas exte. + p. propio	M reac. terreno	M _d (mxdaN)
	H = 3 , 70 m.		
1	13.203	1.548	19.731
2	9.169	477	14.241
3	2.292	--	3.667

Tabla 14.- Momentos de cálculo. Depósito lleno sin relleno.
ELEMENTO H =3,70 m

La obtención de la armadura necesaria se realiza según un diagrama rectangular para el hormigón en rotura. En todas las secciones el momento de cálculo es inferior al momento límite .

$$M_{lim} = 0,85 f_{cd} \cdot b Y_{lim} \frac{(d - Y_{lim})}{2}$$

siendo:

$$f_{cd} = \frac{400}{1,5} \text{ en la sección de arranque}$$

$$f_{cd} = \frac{250}{1,5} \text{ en las demás secciones}$$

$$b = \text{anchura del elemento 2.m}$$

Así pues, no se precisaría armadura de compresión. No obstante dado que en las citadas secciones pueden presentarse esfuerzos de signo contrario se determina la armadura necesaria que será de tracción o de compresión según el tipo de sollicitación. Para el cálculo de la armadura de tracción en cada caso no se ha tenido en cuenta la existencia de la armadura de compresión .

Los resultados de la armadura necesaria en los parámetros en contacto con el agua y con el terreno se presentan en la tabla 15. En ella puede observarse que la armadura existente es superior a la que se precisa por el cálculo según la EHE por lo que se verifica el estado límite último frente a sollicitaciones.

SECCIÓN	ARMADURA, PARAMENTO EN CONTACTO CON EL AGUA	
	EXISTENTE	EHE
1 - 1	35,42	15,21
2 - 2	30,80	15,29
3 - 3	15,40	3,80

Tabla 15.- Comprobación frente a sollicitaciones normales.
ELEMENTO H =370 m

ÁMBITO- PREFIJO
GEISER
 Nº registro
REGAGE22e00012376497

CSV
GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1
 DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN
<https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida>

FECHA Y HORA DEL DOCUMENTO
08/04/2022 12:18:55 Horario peninsular
 Validez del documento
Original



GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1



Hacienda electrónica
local y provincial
DIPUTACIÓN DE MÁLAGA

FIRMANTE

ANTONIO DIAZ ARROYO (TITULAR)

CÓDIGO CSV

c57bdadca6d37439206111e537632dbadf4fa5d5

URL DE VALIDACIÓN

<https://sede.malaga.es/marbella>

NIF/CIF

****065**

FECHA Y HORA

17/06/2022 15:39:41 CET

Comprobación frente a solicitaciones tangenciales

Los esfuerzos debidos a cargas exteriores, peso propio y reacción terreno, se obtienen de acuerdo con las fórmulas siguientes, en las que se ha tenido en cuenta el comentario expuesto en el apartado anterior :

$$V \text{ cargas exteriores} + \text{peso propio} = (\sigma_h + 2,5 \text{ esp}) \times 2,00$$

$$V \text{ reac. terreno} = \begin{cases} \frac{\sigma_t}{Y} (y-z) \times 2,00 \frac{(y-z)}{2} & \text{si } y > z \\ 0 & \text{si } y \leq z \end{cases}$$

Los esfuerzos de cálculo se obtienen según la combinación más desfavorable que corresponde a la hipótesis de depósito lleno sin relleno :

$$V_d = (\gamma_f = 1,6) \times V \text{ cargas ext.} + \text{peso propio} - (\gamma_f = 0,9) \text{ rea. terreno.}$$

Los resultados se presentan en la tabla siguiente:

TABLA - CORTANTE DE CALCULO EN EL TALÓN			
SECCIÓN	V. cargas ext + peso propio	V reac. terreno	V _d (t)
	H = 3,70		
1 - 1	14,67	5,024	18,95
2 - 2	12,225	2,294	17,49
3 - 3	6,112	--	

Tabla 16.- Cortantes de cálculo en el talón. Depósito lleno sin relleno.
ELEMENTO = 3,70 m

La comprobación frente a las solicitaciones tangenciales en el talón se hace de acuerdo con las fórmulas señaladas en el apartado A.4.2. Los resultados se presentan en la tabla siguiente :

SECCIÓN	V _d (kN)	V _{ul} (kN)	V _{ou}	V _{su}	A _{st}
					EHE EXISTENTE
1 - 1	189,5	3600	280	--	NO SE PRECISA ARMADURA TRANSVERSAL
2 - 2	174,9	1880	182	--	
3 - 3	97,8	1880	182	--	

Tabla 17.- Comprobación a solicitaciones tangenciales.
ELEMENTO = 3,70 m

A la luz de estos resultados cabe señalar el cumplimiento de estado límite último frente a solicitaciones tangenciales de estas secciones no siendo necesario disponer armadura transversal .

ÁMBITO- PREFIJO

GEISER

Nº registro

REGAGE22e00012376497

CSV

GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1

DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN

<https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida>

FECHA Y HORA DEL DOCUMENTO

08/04/2022 12:18:55 Horario peninsular

Validez del documento

Original



GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1



Hacienda electrónica
local y provincial
DIPUTACIÓN DE MÁLAGA

FIRMANTE

ANTONIO DIAZ ARROYO (TITULAR)

CÓDIGO CSV

c57bdadca6d37439206111e537632dbadf4fa5d5

URL DE VALIDACIÓN

<https://sede.malaga.es/marbella>

NIF/CIF

****065**

FECHA Y HORA

17/06/2022 15:39:41 CET

Para la sección 2-2 en la que se unen dos hormigones de distintas características se trabaja con las definidas por el hormigón fabricado en obra HA-25 que resulta más favorable.

En la sección 2-2 de unión del elemento prefabricado con el hormigón in situ es necesario comprobar su capacidad para abastecer el cortante directo que pudiera producirse ante una fisura por dicha sección. Para ello se comprueba el estado límite rasante entre juntas según el artículo 47 de la EHE.

En este caso $\alpha = 90^\circ$ y $\cotg \varnothing = 45^\circ$. Este último valor es normal para este tipo de uniones. En la tabla siguiente se muestran el cumplimiento de la condición estudiada.

SECCIÓN 2 - 2	$A_s \cdot f_{vd}$ (kN)	V_d (kN)
H = 3,70	1450	174,9

Tabla 18.- Comprobación junta entre hormigones.
ELEMENTO = 3,70 m

Para las tensiones tangenciales originadas por esfuerzos torsores es válido lo expuesto en el estudio elemento. En este caso una buena preparación del terreno donde se va a asentar los elementos y la solera evitará la aparición de puntos de apoyo desiguales con la consiguiente aparición de efectos torsores.

Comprobación de las condiciones de fisuración

Definimos el momento de fisuración de cada sección con objeto de ver cuál es la situación de la misma con respecto a los momentos actuantes (obtenidos sin mayor) El momento de fisuración se define por la formula

$$M_{fis} = \frac{f_{ct} \times I}{y}$$

Tomando como resistencia a tracción del hormigón el valor de 3,5 N/mm² para HA-40 y de 2,1 N/mm² para HA-25.

En la sección 2-2 se toma un momento de fisuración nulo puesto que al ser una sección de unión entre los dos hormigones pueden producirse fisuras de retracción, etc, anteriores a los estados tensionales originados por las cargas exteriores En la tabla siguiente se presentan los momentos de servicio y los de fisuración de cada una de las secciones.

SECCIÓN	M servicio m x daN	M fisuración m x daN	Armadura tracción Existente	Cuantía mínima
---------	--------------------------	----------------------------	-----------------------------------	-------------------

ÁMBITO- PREFIJO

GEISER

Nº registro

REGAGE22e00012376497

CSV

GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1

DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN

<https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida>

FECHA Y HORA DEL DOCUMENTO

08/04/2022 12:18:55 Horario peninsular

Validez del documento

Original



GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1



Hacienda electrónica
local y provincial
DIPUTACIÓN DE MÁLAGA

FIRMANTE

ANTONIO DIAZ ARROYO (TITULAR)

CÓDIGO CSV

c57bdadca6d37439206111e537632dbadf4fa5d5

NIF/CIF

****065**

FECHA Y HORA

17/06/2022 15:39:41 CET

URL DE VALIDACIÓN

<https://sede.malaga.es/marbella>

1 - 1	11.665	14.256	35,42	12,96
2 - 2	8.692	--	30,80	--
3 - 3	2.292	4.375	15,40	9,00

Tabla 19.- Comprobación de las condiciones de fisuración.
ELEMENTO = 3,70 m

De acuerdo con los resultados obtenidos se tiene que los momentos de servicio de las secciones 1 y 3 son inferiores a sus correspondientes momentos de fisuración.

Por otro lado la armadura existente en dichas secciones es superior a la armadura mínima exigida para absorber esfuerzos debidos a retracción, efectos térmicos, etc.

La armadura realmente existente en la construcción es 11 Ø12 ($A_s=12,44$) (continuación de la definida en la sección 2-2) por lo que la armadura real es asimismo superior a la mínima.

La sección 2-2 se estudia de acuerdo con el artículo 49 de la EHE:

La anchura característica de fisura viene dada por:

$$W_k = 1,7 S_m \cdot E_{sm}$$

Donde:

$$S_m = 2c + 0,2 s + 0,4 k_1 \cdot \frac{\phi A_{e,eficaz}}{A_s}$$

$$E_{sm} = \sigma_s / E_s (1 - k_2 (\sigma_{sr} / \sigma_s)^2) < 0,4 \sigma_s / E_s$$

TOMANDO ESTOS PARÁMETROS LOS VALORES SIGUIENTES

$C = 2$ cm (recubrimiento).

$S = 15\phi = 18$ cm (separación entre armaduras).

$k_1 = 0,125$ (Influencia diagrama de tensiones).

Ø12cm (Diámetro barra tradicional mas gruesas)

A_e eficaz = 200 cm. x 8 cm. = 1600 cm².

$A_s = 12,07$ cm²

$\sigma_s = 1760$ daN/cm²

$E = 2,1 \times 10^4$ daN/cm²

$k_2 = 1,0$ (Carga noval)

$$\frac{\sigma_{sr}}{\sigma_s} = 0,75$$

SUSTITUYÉNDOSE ESTOS VALORES SE OBTIENE:

$$W_k = 1,7 S_m \cdot E_{sm} = 1,7 \times 155,5 \text{ m} \times 3,67 \times 10$$

$$W_k = 0,097 \text{ mm.}$$

ÁMBITO- PREFIJO

GEISER

Nº registro

REGAGE22e00012376497

CSV

GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1

DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN

<https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida>

FECHA Y HORA DEL DOCUMENTO

08/04/2022 12:18:55 Horario peninsular

Validez del documento

Original



GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1



Hacienda electrónica
local y provincial
DIPUTACIÓN DE MÁLAGA

FIRMANTE

ANTONIO DIAZ ARROYO (TITULAR)

CÓDIGO CSV

c57bdadca6d37439206111e537632dbadf4fa5d5

URL DE VALIDACIÓN

<https://sede.malaga.es/marbella>

NIF/CIF

****065**

FECHA Y HORA

17/06/2022 15:39:41 CET

ASÍ PUES SE VERIFICA QUE LA ANCHURA DE FISURA ES MENOR QUE LA MÁXIMA PERMITIDA EN EL CASO III

$$W_k = 0,097 \text{ mm } 0,1 \text{ mm}$$

CUMPLIÉNDOSE LAS CONDICIONES DE FISURACIÓN EN ESTA SECCIÓN.

La cuantía total mínima de armadura transversal que se precisa en la parte de solera fabricada "in situ" integrante del talón viene dada por:

$$A_s = 6,75 \text{ cm}^2$$

distribuida en las dos caras. Estos valores podrían tomarse algo inferiores debidos a las condiciones termohigrométricas usuales en la construcción de estas losas. La armadura existente son 4 Ø 8 en la cara superior y de una malla Ø 8 (15x15). para H = 3,70 m. en la cara inferior. Esta armadura permite justificar estas losas fabricadas "in situ" frente a las condiciones de fisuración en las primeras edades, que son las importantes en el sentido transversal a no ser que existiesen asientos diferenciales no previstos en cuyo caso las tensiones transversales podrían tener cierta importancia.

A.4.4.- Comprobación de la puntera

A.4.4.1.- Bases de cálculo

La puntera está constituida por parte de los nervios de rigidización y dos losas de apoyo supuestas empotradas en los nervios y en la sección de arranque con el talón y muro. Para la parte correspondiente a los nervios de rigidización es válido lo expuesto en el cálculo longitudinal del muro, La armadura es la prolongación de la obtenida en aquel calculo.

Las losas, tal como puede verse en la fisura, son de espesor variable entre 12 y 18 cm. Su geometría en planta tiene una forma trapezoidal con la base mayor en el lado no empotrado. Para el cálculo de esfuerzos se ha tomado una losa rectangular cuyas dimensiones están definidas en la tabla siguiente.

ELEMENTO	a	b	c	d
H = 3,70	78,38	84,75	81,57	71

Tabla 20.- Dimensiones en cm. de las losas de la puntera .
ELEMENTO = 3,70 m

ÁMBITO- PREFIJO	CSV	FECHA Y HORA DEL DOCUMENTO
GEISER	GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1	08/04/2022 12:18:55 Horario peninsular
Nº registro	DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN	Validez del documento
REGAGE22e00012376497	https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida	Original
		
GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1		



Hacienda electrónica
local y provincial
DIPUTACIÓN DE MÁLAGA

FIRMANTE

ANTONIO DIAZ ARROYO (TITULAR)

CÓDIGO CSV

c57bdadca6d37439206111e537632dbadf4fa5d5

URL DE VALIDACIÓN

<https://sede.malaga.es/marbella>

NIF/CIF

****065**

FECHA Y HORA

17/06/2022 15:39:41 CET

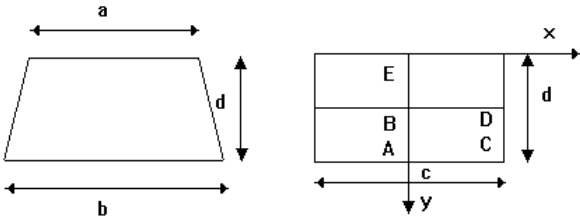


Fig 9. Geometría de las losas de la puntera.

Combinación :

Hipótesis A .- Depósito lleno sin relleno exterior.

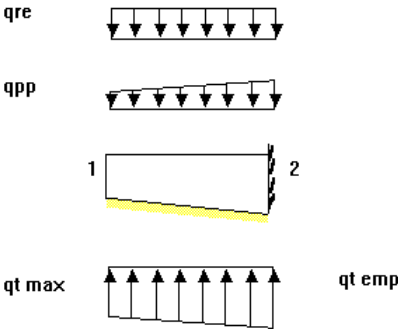


Fig 10. Cargas sobre las losas de las punteras.

ELEMENTO	RELLENO EXTERIOR	PESO PROPIO	EMPUJE HIP A	TERRENO	SECCIÓN
H - 3,70	3,26	0,24	8,26		1 - 1
		0,36	4,86		2 - 2

Tabla 21.- Cargas sobre las losas de la puntera.
ELEMENTO = 3,70 m

La combinación de acciones más desfavorables se presenta con la hipótesis A para esfuerzos de tracción en la cara de apoyo en el terreno .

Para las cargas se toma el coeficiente de mayoración γ_f el valor 1,6 cuando la actuación es desfavorable y el valor 0,9 si su efecto es favorable. La resultante de cargas da unas leyes trapeziales que toman los valores definidos en la tabla siguiente:

ELEMENTO	HIP A
----------	-------

ÁMBITO- PREFIJO
GEISER
Nº registro
REGAGE22e00012376497

CSV
GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1
DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN
<https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida>

FECHA Y HORA DEL DOCUMENTO
08/04/2022 12:18:55 Horario peninsular
Validez del documento
Original


GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1

	0,9 P.P. - 1,6 E.T.
H = 3,70	-13,00
	-6,97

Tabla 22.- Ley de cargas (en kN/m)
ELEMENTO = 3,70 m

El cálculo de esfuerzos se ha hecho con el planteamiento definido por S. Timoshenko y S. Woinosky-Krieger en su libro " Teoría de Placas y Laminas " Ed. Urmo 1970. En este cálculo el espesor variable de la losa se toma de valor constante e igual al espesor en el borde libre 9 cm. esta hipótesis simplificativa está del lado de la seguridad.

Los resultados se presentan en la tabla siguiente en la que se define los esfuerzos en los puntos característicos representados en la figura anterior.

PUNTO	HIPÓTESIS A		
	M _x	M _y	V
A	0,32	--	--
B	0,19	0,07	--
C	-0,65	--	5,50
D	-0,38	--	2,75
E	--	-0,34	2,44

Tabla 23.- Esfuerzos en los puntos más característicos de la puntera
ELEMENTO = 3,70 m

Comprobación frente a sollicitaciones normales y transversales.

La armadura necesaria en cada sección se obtiene utilizando un diagrama rectangular de tensiones en rotura. Dada las reducidas dimensiones de las losas de puntera la armadura en una dirección y superficie se obtiene en la sección más solicitada, corriendo la armadura a las demás secciones situadas en esa dirección y superficie.

Así pues, se dimensiona en las secciones de esfuerzos de mayor valor absoluto atendiendo al signo, que son :

- Armadura longitudinal (dirección y) en la cara inferior y superior de la losa sección E en la hipótesis A.
- Armadura transversal en la cara inferior y superior de la losa : secciones C y A respectivamente (Hipótesis A) .

Debido al reducido valor de los esfuerzos, la armadura necesaria para absorber tracciones es menor que la fijada por la condición de fisuración. Análogamente, el esfuerzo cortante absorbido por el hormigón es superior al actuante en cada una de las secciones, por lo que no se precisa armadura para absorber estos esfuerzos.

Comprobación de la condición de fisuración:

ÁMBITO- PREFIJO

GEISER

Nº registro

REGAGE22e00012376497

CSV

GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1

DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN

<https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida>

FECHA Y HORA DEL DOCUMENTO

08/04/2022 12:18:55 Horario peninsular

Validez del documento

Original



GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1



Hacienda electrónica
local y provincial
DIPUTACIÓN DE MÁLAGA

FIRMANTE

ANTONIO DIAZ ARROYO (TITULAR)

CÓDIGO CSV

c57bdadca6d37439206111e537632dbadf4fa5d5

URL DE VALIDACIÓN

<https://sede.malaga.es/marbella>

NIF/CIF

****065**

FECHA Y HORA

17/06/2022 15:39:41 CET

Código seguro de Verificación : GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1 | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : <https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida>

El estudio comparativo entre los momentos de servicio que actúan en cada sección y el correspondiente momento de fisuración indican que éste no es el alcanzado en ninguna sección. Ahora bien, se dispone una armadura mínima para coser las fisuras que puedan aparecer por diversos factores : variación térmica, retracción, etc.

Los resultados indican que el valor de esta armadura mínima es inferior a 1,8 cm². en las dos direcciones, mientras que la armadura existente en la puntera es superior al citado valor en ambas direcciones.

ÁMBITO- PREFIJO	CSV	FECHA Y HORA DEL DOCUMENTO
GEISER	GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1	08/04/2022 12:18:55 Horario peninsular
Nº registro	DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN	Validez del documento
REGAGE22e00012376497	https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida	Original
		
GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1		

A.5. COMPROBACIÓN DEL ELEMENTO FRENTE A OTRAS HIPÓTESIS DE CÁLCULO

Para la comprobación del elemento en condiciones particulares de construcción se ha desarrollado un anexo, partiendo de las mismas bases de cálculo pero considerando otras combinaciones de acciones.

En estas nuevas condiciones el módulo puede presentar una variación de la cuantía necesaria de acuerdo a los resultados de esta hipótesis.

Se consideran en el cálculo las siguientes acciones exteriores :

- Empuje hidrostático
- Peso propio
- Empuje tierra (Enterrado hasta coronación, densidad submergida)
- Empuje hidrostático exterior (nivel freático)
- Apoyo articulado en coronación (cubierta prefabricada)

Se escoge la combinación de acciones más desfavorables que van a influir en ese tipo estructural.

<u>ÁMBITO- PREFIJO</u>	<u>CSV</u>	<u>FECHA Y HORA DEL DOCUMENTO</u>
GEISER	GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1	08/04/2022 12:18:55 Horario peninsular
<u>Nº registro</u>	<u>DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN</u>	<u>Validez del documento</u>
REGAGE22e00012376497	https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida	Original
		
GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1		



PRONTUARIO INFORMÁTICO DEL HORMIGÓN ESTRUCTURAL 3.0

Cátedra de Hormigón Estructural ETSICCPM - IECA

Obra: Cubierta rectangular nervada para depósito rectangular prefabricado
Fecha: 03/07/2017
Hora: 15:44:04

Características mecánicas de las secciones

1 Datos

- Materiales

Tipo de hormigón : HA-40
Tipo de acero : B-500-S
fck [MPa] = 40.00
fyk [MPa] = 500.00
 γ_c = 1.50
 γ_s = 1.15

- Sección

Sección : CUTR12
b [m] = 0.20
b0 [m] = 2.00
h [m] = 0.35
h0 [m] = 0.05
ri [m] = 0.025
rs [m] = 0.025
A_i [cm2] = 4.50
A_s [cm2] = 4.30



2 Resultados

ÁMBITO- PREFIJO

GEISER

Nº registro

REGAGE22e00012376497

CSV

GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1

DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN

<https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida>

FECHA Y HORA DEL DOCUMENTO

08/04/2022 12:18:55 Horario peninsular

Validez del documento

Original



GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1



Hacienda electrónica
local y provincial
DIPUTACIÓN DE MÁLAGA

FIRMANTE

ANTONIO DIAZ ARROYO (TITULAR)

CÓDIGO CSV

c57bdadca6d37439206111e537632dbadf4fa5d5

URL DE VALIDACIÓN

<https://sede.malaga.es/marbella>

NIF/CIF

****065**

FECHA Y HORA

17/06/2022 15:39:41 CET

Código seguro de Verificación : GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1 | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : <https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida>

	Sección bruta	Sección homogeneizada
A [m²]	0.1600	0.166
Ix [m4]	0.0016	0.0018
Iy [m4]	0.0335	0.0344
ix [m]	0.10	0.10
iy [m]	0.46	0.46
x'g [m]	1.00	1.00
y'g [m]	0.09	0.09

	Sección fisurada
Ix [m4]	0.0003
Mfis [kN·m]	24.5
y'fis [m]	0.03

ÁMBITO- PREFIJO

GEISER

Nº registro

REGAGE22e00012376497

CSV

GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1

DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN

<https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida>

FECHA Y HORA DEL DOCUMENTO

08/04/2022 12:18:55 Horario peninsular

Validez del documento

Original



GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1

FIRMANTE

ANTONIO DIAZ ARROYO (TITULAR)

CÓDIGO CSV

c57bdadca6d37439206111e537632dbadf4fa5d5

URL DE VALIDACIÓN

<https://sede.malaga.es/marbella>

NIF/CIF

****065**

FECHA Y HORA

17/06/2022 15:39:41 CET



PRONTUARIO INFORMÁTICO DEL HORMIGÓN ESTRUCTURAL 3.0

Cátedra de Hormigón Estructural ETSICCPM - IECA

Obra: Cubierta rectangular nervada para depósito rectangular prefabricado
Fecha: 03/07/2017
Hora: 15:40:59

Análisis elástico de vigas de un vano

1 Datos

- Sección

Sección : CUTR12
b [m] = 0.20
b0 [m] = 2.00
h [m] = 0.35
h0 [m] = 0.05
ri [m] = 0.025
rs [m] = 0.025
A_i [cm²] = 5.00
A_s [cm²] = 5.00



- Rigidez

Inercia considerada : Bruta
E·I [kN·m²] = 50021

- Estructura

Longitud [m] = 7
Vinculación de los extremos de la viga :
Extremo izquierdo : Apoyo
Extremo derecho : Apoyo

- Cargas

Cargas distribuidas uniformes :

ÁMBITO- PREFIJO

GEISER

Nº registro

REGAGE22e00012376497

CSV

GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1

DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN

<https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida>

FECHA Y HORA DEL DOCUMENTO

08/04/2022 12:18:55 Horario peninsular

Validez del documento

Original



GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1



Hacienda electrónica
local y provincial
DIPUTACIÓN DE MÁLAGA

FIRMANTE

ANTONIO DIAZ ARROYO (TITULAR)

CÓDIGO CSV

c57bdadca6d37439206111e537632dbadf4fa5d5

URL DE VALIDACIÓN

<https://sede.malaga.es/marbella>

NIF/CIF

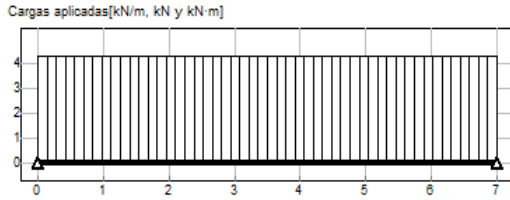
****065**

FECHA Y HORA

17/06/2022 15:39:41 CET

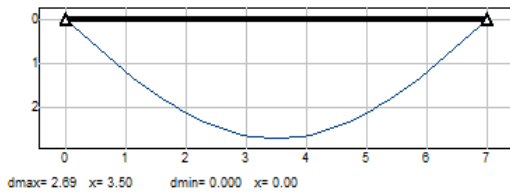
Código seguro de Verificación: GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1 | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : <https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida>

x_i [m]	x_f [m]	q [kN/m]
0	7	2.3
0	7	2

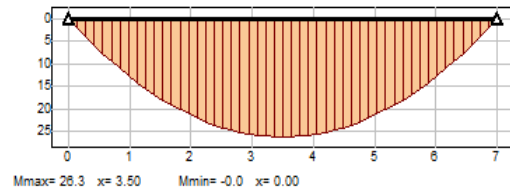


2 Resultados

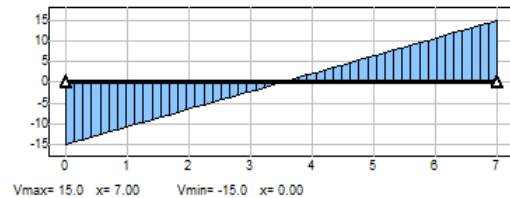
- Deformada [mm]



- Ley de flectores [kN·m]



- Ley de cortantes [kN]



- Reacciones

ÁMBITO- PREFIJO

GEISER

Nº registro

REGAGE22e00012376497

CSV

GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1

DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN

<https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida>

FECHA Y HORA DEL DOCUMENTO

08/04/2022 12:18:55 Horario peninsular

Validez del documento

Original



GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1

FIRMANTE

ANTONIO DIAZ ARROYO (TITULAR)

CÓDIGO CSV

c57bdadca6d37439206111e537632dbadf4fa5d5

URL DE VALIDACIÓN

<https://sede.malaga.es/marbella>

NIF/CIF

****065**

FECHA Y HORA

17/06/2022 15:39:41 CET

Código seguro de Verificación : GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1 | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : <https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida>

	x=0	x=L
R [kN]	15.0	15.0
M [kN·m]	-----	-----

- Listados de esfuerzos

x [m]	δ [Mm]	θ [mrad]	M [kN·m]	V [kN]
0.00	0.00	1.23	-0.00	-15.05
0.14	0.17	1.23	2.06	-14.45
0.28	0.34	1.22	4.05	-13.85
0.42	0.51	1.20	5.94	-13.24
0.56	0.68	1.18	7.75	-12.64
0.70	0.84	1.16	9.48	-12.04
0.84	1.00	1.13	11.12	-11.44
0.98	1.16	1.10	12.68	-10.84
1.12	1.31	1.06	14.16	-10.23
1.26	1.46	1.02	15.55	-9.63
1.40	1.60	0.97	16.86	-9.03
1.54	1.73	0.92	18.08	-8.43
1.68	1.85	0.87	19.22	-7.83
1.82	1.97	0.82	20.27	-7.22
1.96	2.08	0.76	21.24	-6.62
2.10	2.19	0.70	22.12	-6.02
2.24	2.28	0.63	22.92	-5.42
2.38	2.36	0.57	23.64	-4.82
2.52	2.44	0.50	24.27	-4.21
2.66	2.50	0.43	24.82	-3.61
2.80	2.56	0.36	25.28	-3.01
2.94	2.61	0.29	25.66	-2.41
3.08	2.64	0.22	25.96	-1.81
3.22	2.67	0.15	26.17	-1.20
3.36	2.68	0.07	26.30	-0.60
3.50	2.69	0.00	26.34	0.00
3.64	2.68	-0.07	26.30	0.60
3.78	2.67	-0.15	26.17	1.20
3.92	2.64	-0.22	25.96	1.81
4.06	2.61	-0.29	25.66	2.41
4.20	2.56	-0.36	25.28	3.01
4.34	2.50	-0.43	24.82	3.61
4.48	2.44	-0.50	24.27	4.21
4.62	2.36	-0.57	23.64	4.82
4.76	2.28	-0.63	22.92	5.42
4.90	2.19	-0.70	22.12	6.02
5.04	2.08	-0.76	21.24	6.62
5.18	1.97	-0.82	20.27	7.22
5.32	1.85	-0.87	19.22	7.83
5.46	1.73	-0.92	18.08	8.43
5.60	1.60	-0.97	16.86	9.03
5.74	1.46	-1.02	15.55	9.63
5.88	1.31	-1.06	14.16	10.23
6.02	1.16	-1.10	12.68	10.84
6.16	1.00	-1.13	11.12	11.44
6.30	0.84	-1.16	9.48	12.04
6.44	0.68	-1.18	7.75	12.64
6.58	0.51	-1.20	5.94	13.24
6.72	0.34	-1.22	4.05	13.85
6.86	0.17	-1.23	2.06	14.45
7.00	0.00	-1.23	0.00	15.05

ÁMBITO- PREFIJO
GEISER
Nº registro
REGAGE22e00012376497

CSV
GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1
DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN
<https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida>

FECHA Y HORA DEL DOCUMENTO
08/04/2022 12:18:55 Horario peninsular
Validez del documento
Original



GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1



PRONTUARIO INFORMÁTICO DEL HORMIGÓN ESTRUCTURAL 3.0

Cátedra de Hormigón Estructural ETSICCPM - IECA

Obra: Cubierta rectangular nervada para depósito rectangular prefabricado
Fecha: 03/07/2017
Hora: 15:44:32

Comprobación de secciones a flexión simple

1 Datos

- Materiales

Tipo de hormigón : HA-40
Tipo de acero : B-500-S
fck [MPa] = 40.00
fyk [MPa] = 500.00
 γ_c = 1.50
 γ_s = 1.15

- Sección

Sección : CUTR12
b [m] = 2.00
b0 [m] = 0.20
h [m] = 0.35
h0 [m] = 0.05
ri [m] = 0.025
rs [m] = 0.025



2 Comprobación

At [cm²] = 4.5
Ac [cm²] = 4.3
Mu [kN·m] = 62.7

ÁMBITO- PREFIJO

GEISER

Nº registro

REGAGE22e00012376497

CSV

GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1

DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN

<https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida>

FECHA Y HORA DEL DOCUMENTO

08/04/2022 12:18:55 Horario peninsular

Validez del documento

Original



GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1



Hacienda electrónica
local y provincial
DIPUTACIÓN DE MÁLAGA

FIRMANTE

ANTONIO DIAZ ARROYO (TITULAR)

CÓDIGO CSV

c57bdadca6d37439206111e537632dbadf4fa5d5

URL DE VALIDACIÓN

<https://sede.malaga.es/marbella>

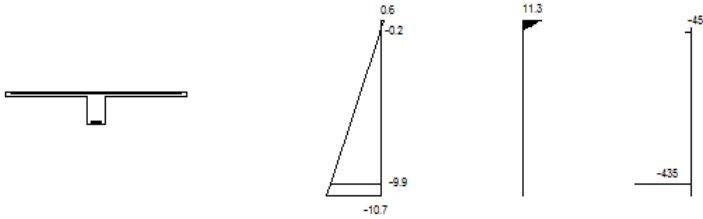
NIF/CIF

****065**

FECHA Y HORA

17/06/2022 15:39:41 CET

Código seguro de Verificación : GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1 | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : <https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida>



Plano de deformación de agotamiento

x [m] = 0.018
1/r [1/m] · 1.E-3 = 32.3
 ϵ_s · 1.E-3 = 0.6
 ϵ_i · 1.E-3 = -10.7

Deformación y tensión de armaduras

Profundidad	Armadura	Deformación	Tensión
[m]	[cm ²]	· 1.E-3	[MPa]
0.025	4.3	-0.2	44.8
0.325	4.5	-9.9	434.8

ÁMBITO- PREFIJO	CSV	FECHA Y HORA DEL DOCUMENTO
GEISER	GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1	08/04/2022 12:18:55 Horario peninsular
Nº registro	DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN	Validez del documento
REGAGE22e00012376497	https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida	Original



GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1



PRONTUARIO INFORMÁTICO DEL HORMIGÓN ESTRUCTURAL 3.0

Cátedra de Hormigón Estructural ETSICCPM - IECA

Obra: Cubierta rectangular nervada para depósito rectangular prefabricado
Fecha: 03/07/2017
Hora: 15:46:21

Cálculo de secciones a cortante

1 Datos

- Materiales

Tipo de hormigón : HA-40
Tipo de acero : B-500-S
fck [MPa] = 40.00
fyk [MPa] = 500.00
 γ_c = 1.50
 γ_s = 1.15

- Tipo de elemento estructural

Tipo : elemento con armadura a cortante

- Sección

Sección : CUTR12
b [m] = 2.00
b0 [m] = 0.20
h [m] = 0.35
h0 [m] = 0.05



2 Comprobación

Tipo de armadura: cercos a 90.0°
separación s [m] = 0.20
 ϕ [mm] = 6
nº ramas: 2
Area [cm²/m] = 2.8
 ρ [$\cdot 10^{-3}$] = 7
Inclinación de las bielas θ [°] = 45

ÁMBITO- PREFIJO

GEISER

Nº registro

REGAGE22e00012376497

CSV

GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1

DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN

<https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida>

FECHA Y HORA DEL DOCUMENTO

08/04/2022 12:18:55 Horario peninsular

Validez del documento

Original



GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1



Hacienda electrónica
local y provincial
DIPUTACIÓN DE MÁLAGA

FIRMANTE

ANTONIO DIAZ ARROYO (TITULAR)

CÓDIGO CSV

c57bdadca6d37439206111e537632dbadf4fa5d5

URL DE VALIDACIÓN

<https://sede.malaga.es/marbella>

NIF/CIF

****065**

FECHA Y HORA

17/06/2022 15:39:41 CET

Código seguro de Verificación : GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1 | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : <https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida>

Nd [kN] = 0.0
σyd [MPa] = 0.0

Vu1 [kN] = 512.0
Vu2 [kN] = 67.6
Vcu [kN] = 34.8
Vsu [kN] = 32.8

- Resistencia a cortante:

Vu [kN] = 67.6

ÁMBITO- PREFIJO	CSV	FECHA Y HORA DEL DOCUMENTO
GEISER	GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1	08/04/2022 12:18:55 Horario peninsular
Nº registro	DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN	Validez del documento
REGAGE22e00012376497	https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida	Original
		
GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1		



MAXFLEX[®] 100 W

SELLADOR DE POLIURETANO MODIFICADO DE BAJO MÓDULO PARA JUNTAS EN INMERSIÓN PERMANENTE Y AGUA POTABLE

DESCRIPCIÓN

MAXFLEX[®] 100 W es un sellador monocomponente de bajo módulo de elasticidad, en base a resinas de poliuretano modificado libre de isocianatos, con gran resistencia a la intemperie y apto para el sellado de juntas y fisuras en contacto con agua potable e inmersión permanente.

APLICACIONES

- Sellado de juntas y grietas en contacto permanente con agua potable, en depósitos, depuradoras, canales, aljibes, etc.
- Juntas de dilatación y diferentes elementos de construcción en general: prefabricados, hormigón, mortero, albañilería tradicional, etc.
- Juntas impermeables en paneles de fachadas, muros cortina, cercos de carpintería exterior, etc.
- Juntas en cubetos de retención de líquidos, digestores, tanques de almacenamiento, colectores, etc.

VENTAJAS

- Apto para el contacto con agua potable.
- Permite aplicarse sobre superficies húmedas.
- Bajo módulo de elasticidad y gran capacidad para deformarse. Apto para juntas con capacidad de movimiento de hasta el 25%.
- Aplicable en juntas verticales, horizontales y bajo techo.
- Buena adherencia a los materiales más utilizados en construcción: hormigón, mortero, ladrillo, cerámica, piedra natural, etc.
- Elevada resistencia a la intemperie y agentes ambientales.
- Buena resistencia química al agua de mar, agua residual, ácidos y bases diluidos, etc.
- Sellador libre de isocianatos, inodoro y no corrosivo.
- Fácil de aplicar. Monocomponente, fácil extrusionalidad y listo para su uso.

- Puede ser pintado una vez polimerizado.

MODO DE EMPLEO

Formación de la junta

El ancho mínimo de la junta será de 8 mm y el máximo de 40 mm. Como regla general, el fondo de la junta será aproximadamente la mitad del ancho, excepto cuando el ancho sea menor de 15 mm en cuyo caso, la profundidad y el ancho serán iguales. En juntas de dilatación, el ancho de la junta deberá ser al menos cuatro veces mayor que el máximo movimiento esperado.

Utilizar un fondo de junta de polietileno de célula cerrada tipo **MAXCEL[®]** (Boletín Técnico nº 48) con diámetro un 25% mayor a la anchura de la junta, para limitar el fondo y actuar como antiadherente.

Preparación del soporte

El soporte deberá ser sólido y limpio, libre de grasas y restos de polvo así como de cualquier otro tipo de suciedad que pudiera afectar a la adherencia. La superficie podrá estar húmeda pero sin presencia de agua encharcada. Si fuera necesario, como preparación debe realizarse una limpieza mecánica y chorro de aire a presión o con disolventes para eliminar las grasas o aceites.

En caso de duda sobre la adhesión sobre el soporte realice una prueba previa. Para optimizar la adherencia sobre soportes porosos, juntas sometidas a grandes solicitudes o inmersión permanente, imprimir previamente con **PRIMER 1[®]** aplicado a brocha con un consumo de 0,13 a 0,17 l/m² (Boletín Técnico nº: 68). Aplicar el sellador una vez que se haya evaporado el disolvente de la imprimación y ésta aún tenga cierto grado de pegajosidad, es decir, de 30 a 120 min dependiendo de las condiciones ambientales. Transcurrido este tiempo o si se observa que la imprimación está seca, aplique una nueva capa.

Para evitar ensuciar el soporte y proporcionar un acabado limpio se recomienda cubrir y delimitar los bordes de la junta con una cinta adhesiva

© DRIZORO S.A.U.

ÁMBITO- PREFIJO

GEISER

Nº registro

REGAGE22e00012376497

CSV

GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1

DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN

<https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida>

FECHA Y HORA DEL DOCUMENTO

08/04/2022 12:18:55 Horario peninsular

Validez del documento

Original



GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1



Hacienda electrónica
local y provincial
DIPUTACIÓN DE MÁLAGA

FIRMANTE

ANTONIO DIAZ ARROYO (TITULAR)

CÓDIGO CSV

c57bdadca6d37439206111e537632dbadf4fa5d5

URL DE VALIDACIÓN

<https://sede.malaga.es/marbella>

NIF/CIF

****065**

FECHA Y HORA

17/06/2022 15:39:41 CET

perfiladora antes de la aplicación de la imprimación y del sellador.

Aplicación

Los cartuchos o bolsas de **MAXFLEX® 100 W** se abrirán por la parte superior o por un extremo y se introducirán en la pistola manual o automática.

A continuación se enroscará la boquilla, cortada en forma de bisel con la anchura deseada. Durante la aplicación, apretar el sellador contra los labios y el fondo de junta para evitar la oclusión de burbujas de aire, llenando completamente la junta. En el caso de juntas anchas, éstas se ejecutarán en tres fases, aplicando el producto en primer lugar sobre los dos labios y por último, un cordón en el centro.

Para el retacado y posterior alisado de la superficie puede emplearse una herramienta mojada con una dilución adecuada. Por último retirar la cinta perfiladora al finalizar la operación de sellado antes de que se inicie la polimerización del producto.

MAXFLEX® 100 W admite ser revestido una vez curado. Emplear preferentemente revestimientos flexibles y sin disolventes (tipo **MAXURETHANE® FLEX**, **MAXSHEEN® ELASTIC**, etc.). Realizar una prueba previa en caso de duda para verificar compatibilidad.

Condiciones de aplicación

No aplicar si se prevén lluvias, y/o contacto con agua, humedad, condensación rocío, etc., durante las primeras 24 horas.

El intervalo óptimo de temperatura de trabajo es de 10 °C a 30 °C. No aplicar con temperaturas de soporte y/o ambiente por debajo de 5 °C o si se prevén temperaturas inferiores durante las primeras 24 horas. Igualmente, no aplicar sobre superficies heladas o encharcadas.

La temperatura del soporte y ambiente serán superiores en al menos 3 °C a la del punto de rocío. Igualmente, no aplicar cuando la humedad relativa sea superior del 90 %.

Evitar aplicaciones a temperaturas elevadas (> 35 °C), con fuerte viento y/o con exposición directa al sol.

Curado

Permitir un tiempo mínimo de curado de 3 días antes de revestirse y de 10 días antes del contacto permanente con agua (a 20 °C y 50 % H.R.). Temperaturas inferiores o valores de H.R. superiores, así como juntas de grandes dimensiones requerirán mayor tiempo de curado. Verificar según la velocidad de polimerización indicada en la Tabla de Datos Técnicos.

Limpieza de herramientas

Todas las herramientas y útiles de trabajo se limpiarán con **MAXSOLVENT®** inmediatamente después de su uso. Una vez polimerizado, sólo puede eliminarse por medios mecánicos.

CONSUMO

El consumo estimado de **MAXFLEX® 100 W** depende de las dimensiones de la junta:

Consumo (ml de sellador/metro lineal) = Anchura junta (mm) * Profundidad de junta (mm)

Así, para una junta de 10x10 mm, el consumo estimado es de 95 ml de sellador por metro lineal de junta.

El rendimiento en metros lineales de junta para un cartucho de 290 ml o una bolsa de 600 ml de **MAXFLEX® 100 W** se puede calcular a partir de:

Rendimiento (metros lineales de junta/cartucho) = 290 * 1/Anchura junta (mm) * 1/Profundidad junta (mm)

Rendimiento (metros lineales de junta/bolsa) = 600 * 1/Anchura junta (mm) * 1/Profundidad junta (mm)

Este consumo es estimado y puede variar en función de la textura, porosidad y condiciones del soporte, así como del método de aplicación. Realizar una prueba in-situ para conocer su valor exacto.

INDICACIONES IMPORTANTES

- Evitar el contacto con agua, disolventes u otros líquidos hasta finalizar el curado del sellador.
- Emplear imprimaciones de **DRIZORO®** con los selladores de la gama **MAXFLEX®** y recubrir mientras se mantenga la pegajosidad.
- Respetar la relación profundidad/anchura de junta recomendada.
- Para el sellado de juntas con ancho superior a 40 mm, usar la banda elástica **MAXFLEX® XJS**.
- No aplicar en juntas con movimientos esperados superiores al 25%.
- Para cualquier aplicación no especificada en este Boletín Técnico o información adicional, consulte con el Departamento Técnico.

PRESENTACIÓN

MAXFLEX® 100 W se presenta en cartucho de 290 ml y bolsa de 600 ml, disponible en color gris.

© DRIZORO S.A.U.

ÁMBITO- PREFIJO

GEISER

Nº registro

REGAGE22e00012376497

CSV

GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1

DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN

<https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida>

FECHA Y HORA DEL DOCUMENTO

08/04/2022 12:18:55 Horario peninsular

Validez del documento

Original



GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1



Hacienda electrónica
local y provincial
DIPUTACIÓN DE MÁLAGA

FIRMANTE

ANTONIO DIAZ ARROYO (TITULAR)

CÓDIGO CSV

c57bdadca6d37439206111e537632dbadf4fa5d5

URL DE VALIDACIÓN

<https://sede.malaga.es/marbella>

NIF/CIF

****065**

FECHA Y HORA

17/06/2022 15:39:41 CET

MAXFLEX® 100 W



CONSERVACIÓN

Doce meses en su envase original cerrado y no deteriorado. Almacenar en lugar fresco, seco, protegido de la humedad, las heladas y de la exposición directa al sol, con temperaturas superiores a 5 °C.

SEGURIDAD E HIGIENE

MAXFLEX® 100 W no es un producto tóxico pero debe evitarse el contacto con ojos y piel. Utilizar

guantes y gafas de seguridad durante su aplicación. En caso de contacto con la piel, lavar la zona afectada con agua y jabón. En caso de contacto en los ojos, lavar con abundante agua limpia sin restregar. Si la irritación persiste acudir al servicio médico.

Consultar la Hoja de Datos de Seguridad de **MAXFLEX® 100 W**.

La eliminación del producto y su envase debe realizarse de acuerdo a la legislación vigente y es responsabilidad del consumidor final del producto.

© DRIZORO S.A.U.

ÁMBITO- PREFIJO	CSV	FECHA Y HORA DEL DOCUMENTO
GEISER	GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1	08/04/2022 12:18:55 Horario peninsular
Nº registro	DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN	Validez del documento
REGAGE22e00012376497	https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida	Original
		
GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1		

DATOS TÉCNICOS

Características del producto	
Aspecto general y color	Masilla gris
Densidad, (g/cm ³)	1,35 ± 0,10
Condiciones de aplicación y curado	
Anchura máxima de junta, (mm)	40
Relación ancho:profundidad de la junta	2:1
Temperatura óptima de aplicación para soporte y ambiente, (°C)	5 – 35
Tiempo de formación de piel a 23 °C y 50% H.R., (min)	60 – 120
Velocidad de polimerización a 23 °C y 50% H.R., (mm/24 h)	2
Tiempo de curado para revestimiento/ inmersión, 23 °C y 50% R.H., (d)	3 / 10
Características del producto polimerizado	
Dureza Shore A, ISO 868	22
Módulo de elasticidad al 100%, DIN EN ISO 8340 (MPa)	0,3
Resistencia a tracción al 100%, NF P 85506 – ISO 11600 (MPa)	0,5
Alargamiento a rotura, NF P 85506 – ISO 11600 (%)	> 250
Recuperación elástica, NF P 85506 – ISO 11600 (%)	80
Descuelgue, DIN EN ISO 7390 (mm)	0
Elongación máx. de servicio, (%)	25
Temperatura de servicio, (°C)	-30 ≤ T ≤ +80
Aptitud para contacto con agua potable (Real Decreto 140/2003)	Apto
Rendimiento / Consumo*	
Rendimiento de un cartucho de 300 ml para junta de 10x10 mm (metro lineal)	Aprox. 2,9

* El consumo puede variar en función de las dimensiones de la junta, textura, porosidad y condiciones del soporte, así como del método de aplicación. Realizar una prueba in-situ para conocer su valor exacto.

GARANTÍA

La información contenida en este Boletín Técnico está basada en nuestra experiencia y conocimientos técnicos, obtenidos a través de ensayos de laboratorio y bibliografías. **DRIZORO®, S.A.U.** se reserva el derecho de modificación del mismo sin previo aviso. Cualquier uso de esta información más allá de lo especificado no es de nuestra responsabilidad si no es confirmada por la Compañía de manera escrita. Los datos sobre consumos, dosificación y rendimientos son susceptibles de variación debido a las condiciones de las diferentes obras y deberán determinarse los datos sobre la obra real donde serán usados siendo responsabilidad del cliente. No aceptamos responsabilidades por encima del valor del producto adquirido. Para cualquier duda o consulta rogamos consulten a nuestro Departamento Técnico. Esta versión de Boletín Técnico sustituye a la anterior.



DRIZORO, S.A.U.
C/ Primavera 50-52 Parque Industrial Las Monjas
28850 TORREJON DE ARDOZ – MADRID (SPAIN)
Tel. 91 676 66 76 - 91 677 61 75 Fax. 91 675 78 13
e-mail: info@drizoro.com Web site: drizoro.com



No está permitida la reproducción total o parcial de esta publicación, ni su tratamiento informático, ni la transmisión de ninguna forma o por cualquier medio, ya sea electrónico, mecánico, por fotocopia u otros medios, sin el permiso y por escrito de los titulares del Copyright.

ÁMBITO- PREFIJO

GEISER

Nº registro

REGAGE22e00012376497

CSV

GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1

DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN

<https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida>

FECHA Y HORA DEL DOCUMENTO

08/04/2022 12:18:55 Horario peninsular

Validez del documento

Original



GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1



Hacienda electrónica
local y provincial
DIPUTACIÓN DE MÁLAGA

FIRMANTE

ANTONIO DIAZ ARROYO (TITULAR)

CÓDIGO CSV

c57bdadca6d37439206111e537632dbadf4fa5d5

URL DE VALIDACIÓN

<https://sede.malaga.es/marbella>

NIF/CIF

****065**

FECHA Y HORA

17/06/2022 15:39:41 CET

Construcción



Hoja técnica de producto
Edición 14/06/2013
Nº de identificación:
01 05 03 07 100 0 000004
Sika® Primer 3N

Sika® Primer 3N

Promotor de adherencia de base solvente para sustratos porosos y metálicos

Descripción del producto Sika® Primer 3N es un promotor de adherencia de base solvente monocomponente para productos Sikaflex®, SikaBond®, y Sikasil® usado en sustratos porosos (por ej. hormigón) y metálicos.

- Ventajas**
- Fácil de aplicar
 - Repelente al agua
 - Libre de isocianato
 - Secado rápido

Datos del Producto

Forma

Apariencia/Color Transparente

Presentación Envase metálico de 250 ml (caja con 6 unidades).

Almacenaje

Condiciones de almacenaje/ Vida útil 9 meses desde la fecha de fabricación siempre que se guarde en su envase original, cerrado, en ambiente seco y a temperaturas entre + 5°C y + 25°C

Datos Técnicos

Base química Un solo componente formulado con resina epoxi de base solvente

Densidad ~ 0,98 kg/l (CQP 006-3, ISO 2811-1)
Procedimiento Corporativo de Calidad Sika®

Viscosidad ~ 10 mPa*s (23°C / 50% HRA) (CQP 029-3, ISO 3219)

Contenido de sólidos ~ 34%

Tiempo de espera Mínimo 30 minutos, máximo 8 horas

Información del Sistema

Detalles de aplicación

Consumo *En juntas:* Aprox. 5 ml Sika® Primer 3N por metro lineal en juntas de 1 cm de profundidad (colocado de ambos flancos).

En superficie: 150 ml de Sika® Primer 3N por metro cuadrado de superficie a imprimir.

En todos los casos dependerá de la absorción y porosidad del sustrato.

ÁMBITO- PREFIJO

GEISER

Nº registro

REGAGE22e00012376497

CSV

GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1

DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN

<https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida>

FECHA Y HORA DEL DOCUMENTO

08/04/2022 12:18:55 Horario peninsular

Validez del documento

Original



GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1



Hacienda electrónica
local y provincial
DIPUTACIÓN DE MÁLAGA

FIRMANTE

ANTONIO DIAZ ARROYO (TITULAR)

CÓDIGO CSV

c57bdadca6d37439206111e537632dbadf4fa5d5

URL DE VALIDACIÓN

<https://sede.malaga.es/marbella>

NIF/CIF

****065**

FECHA Y HORA

17/06/2022 15:39:41 CET

Código seguro de Verificación : GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1 | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : <https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida>



Hoja de Datos de Producto
Edición 07/09/05
Identificación nº 4.3.1
Versión nº 1
SikaTop® Seal-107

SikaTop® Seal-107

Mortero de impermeabilización a base de cemento y de resinas sintéticas

Descripción del Producto

SikaTop® Seal-107 es un mortero impermeabilizante de dos componentes, a base de una mezcla de cementos que incorpora aditivos especiales y polímeros modificados.

Usos

- SikaTop® Seal-107 se utiliza para:
- Impermeabilización exterior e interior de estructuras de hormigón, mortero, bloque de hormigón y ladrillo.
 - Protección de estructuras de hormigón contra los efectos de las sales de deshielo y los ciclos hielo-deshielo.
 - Impermeabilización rígida de muros de cimentación tanto en obra nueva como en trabajos de reparación.
 - Como revestimiento tapa poros.
 - Impermeabilización interior de sótanos (no sujetos a presión hidrostática de agua).
 - Como sellado de pequeñas fisuras en estructuras de hormigón (no sujetas a movimientos).
 - Como mortero de regularización para trabajos de reparación.
 - Impermeabilización de depósitos de agua potable.

Características/Ventajas

- Fácilmente aplicable a brocha o a llana.
- No requiere la adición de agua.
- Predosificado.
- Aplicable a mano o mediante proyección mecánica.
- Fácil mezclado y aplicación
- Excelente adherencia sobre soporte sano.
- Protege el hormigón frente a la carbonatación.
- Impermeable al agua. Permeable al vapor de agua.
- No corroe a acero o metal
- Repintable
- Aprobado para contacto con agua potable.

Ensayos

Certificados/Normas

- Producto apto para contacto con agua potable, que cumple con los requisitos exigibles:
- Migraciones específicas dentro de los límites indicados en el Real Decreto 2207/1994 (B.O.E. de 18 de enero de 1995), según ensayo realizado en el Laboratorio Homologado por el Ministerio de Sanidad y Consumo «Oficina Técnica de Estudios y Controles. Joaquín Riera Tuebols, S. A.».
 - Fabricado con materias primas incluidas en las listas de sustancias permitidas para la fabricación de materiales y objetos plásticos destinados a entrar en contacto con agua potable (Real Decreto 118 / 2003. B.O.E. de 11 de febrero de 2003).
 - British Board Agreement Certificado No. 95/3174

ÁMBITO- PREFIJO

GEISER

Nº registro

REGAGE22e00012376497

CSV

GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1

DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN

<https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida>

FECHA Y HORA DEL DOCUMENTO

08/04/2022 12:18:55 Horario peninsular

Validez del documento

Original



GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1



Hacienda electrónica
local y provincial
DIPUTACIÓN DE MÁLAGA

FIRMANTE

ANTONIO DIAZ ARROYO (TITULAR)

CÓDIGO CSV

c57bdadca6d37439206111e537632dbadf4fa5d5

URL DE VALIDACIÓN

<https://sede.malaga.es/marbella>

NIF/CIF

****065**


FECHA Y HORA

17/06/2022 15:39:41 CET

Código seguro de Verificación: GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1 | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : <https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida>

Datos del Producto		
Forma		
Apariencia/Colores	Comp. A: Líquido blanco Comp. B: Polvo gris Producto mezclado: Mortero gris claro.	
Presentación	Lotes predosificados de 25 kg (bolsa de 20 kg y garrafa de 5 kg).	
Almacenamiento		
Condiciones de Almacenamiento/Conservación	6 meses desde su fecha de fabricación en sus envases de origen bien cerrados no deteriorados, en ambiente seco y fresco. El componente líquido debe ser protegido de las heladas.	
Datos Técnicos		
Composición química	Comp. A: Polímeros líquidos y aditivos Comp. B: Cemento Portland, áridos seleccionados y aditivos.	
Densidad	Densidad de mortero fresco: ~ 2.00 kg/l	
Espesor de capa	mín.0,75 mm / máx.1,5 mm	
Coefficiente de dilatación térmica	Coeficiente 13 x 10 ⁻⁶ m/m °C	
Coefficiente de difusión al dióxido de carbono (μCO ₂)	μCO ₂ ~ 35.000	
Coefficiente de difusión al vapor de agua (μH ₂ O)	μH ₂ O ~ 500	
Propiedades mecánicas/físicas		
Resistencia a compresión	(Según EN 196-1)	
	3 días	~ 20 N/mm ²
	28 días	~ 35 N/mm ²
Resistencia a flexotracción	(Según EN 196-1)	
	3 días	~ 6 N/mm ²
	28 días	~ 10 N/mm ²
Resistencia a tracción	Curado en agua: ~ 3,2 N / mm ² después de 14 días (Según DIN 53455) Curado al aire: ~ 4,5 N / mm ² después de 14 días	
Adherencia	2,0 a 3,0 N/mm ² (fallo del soporte)	
Modulo de elasticidad (E)	Estático: ~ 8.4 kN/mm ²	
Información del Sistema		
Detalles de Aplicación		
Consumo/Dosificación	Depende de la rugosidad del soporte, de la planeidad superficial y del espesor de capa aplicado. Como dato orientativo, ~2 kg/m ² /mm (excluyendo pérdidas y sobreconsumos debidos a la porosidad del soporte) 1 lote de 25 kg ~ 12.5 l de mortero.	

ÁMBITO- PREFIJO GEISER Nº registro REGAGE22e00012376497	CSV GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1 DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida	FECHA Y HORA DEL DOCUMENTO 08/04/2022 12:18:55 Horario peninsular Validez del documento Original
--	---	---



GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1

Código seguro de Verificación : GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1 | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : <https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida>

Calidad del soporte	El soporte deberá estar sano, limpio, exento de grasas, aceites, polvo, partes huecas o mal adheridas, lechadas superficiales etc. La resistencia a tracción del hormigón debe ser > 1.0 N/mm².
Preparación del soporte/ Imprimación	<i>General</i> El soporte deberá prepararse mediante medios mecánicos, con chorro de agua a presión, abujardado, chorro de arena, etc. y deberá humedecerse previamente hasta saturación. <i>Tapaporos / Rellenos de coqueras</i> Se eliminarán todas las partículas mal adheridas con chorro de arena previo al relleno de poros y pequeñas coqueras. <i>Mortero de regularización</i> Preparar y limpiar la superficie mediante medios mecánicos apropiados, como chorro de arena o equivalente para asegurar la eliminación de la lechada superficial, la contaminación y los revestimientos existentes y para dejar al descubierto las coqueras y nidos de grava. La superficie debe estar texturada para asegurar la máxima adherencia.
Condiciones de Aplicación/Limitaciones	
Temperatura del soporte	mín. +8°C/ máx.+35°C
Temperatura ambiente	mín. +8°C/ máx.+35°C
Instrucciones de Aplicación	
Mezclado	Aplicación a brocha: A:B=1:4 (partes en peso) Aplicación a llana: A:B=1:4.5 (partes en peso)
Tiempo de mezclado	~3 minutos
Herramientas de mezclado	SikaTop® Seal 107 debe ser amasado utilizando preferiblemente una batidora eléctrica de baja velocidad (máx.. 500 rpm). No se puede utilizar una hormigonera normal.
Método de Aplicación/Herramientas	Homogeneizar el componente A antes de su uso. Verter aproximadamente la mitad del componente A en el recipiente de mezclado y añadir la parte B lentamente mientras se mezcla. Añadir la parte restante del componente A y continuar mezclando hasta que se consiga una consistencia uniforme y sin grumos. La superficie se deberá humedecer previamente hasta conseguir saturación sin brillo. <i>Como lechada:</i> Aplicar el producto mezclado, bien mecánicamente, o a mano, utilizando una brocha de cerdas duras. Aplicar con pasadas en la misma dirección. Aplicar la segunda capa de SikaTop® Seal 107, con pasadas perpendiculares a la primera capa, tan pronto como la primera capa haya endurecido. <i>Como mortero:</i> Cuando se aplique el SikaTop® Seal 107 con llana (p.e. para conseguir una superficie muy lisa), el producto se debe mezclar con una reducción del 10 % el componente A (~1A: 4.5B). Se aplicará una segunda capa de SikaTop® Seal 107 tan pronto como la primera haya endurecido. Para usarlo como tapaporos, presione bien la llana contra la superficie a tapar
Limpieza de Herramientas	Los útiles y herramientas se limpiarán con agua inmediatamente después de su utilización. Una vez endurecido el producto solo podrá eliminarse por medios mecánicos
Vida de la mezcla	~ 30 minutos (a +20°C)

ÁMBITO- PREFIJO

GEISER

Nº registro

REGAGE22e00012376497

CSV

GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1

DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN

<https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida>

FECHA Y HORA DEL DOCUMENTO

08/04/2022 12:18:55 Horario peninsular

Validez del documento

Original



GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1

FIRMANTE

ANTONIO DIAZ ARROYO (TITULAR)

CÓDIGO CSV

c57bdadca6d37439206111e537632dbadf4fa5d5

URL DE VALIDACIÓN

<https://sede.malaga.es/marbella>

NIF/CIF

****065**

FECHA Y HORA

17/06/2022 15:39:41 CET

Código seguro de Verificación : GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1 | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : <https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida>

	Tiempo de espera entre capas/Repintabilidad	<i>Tiempo de espera entre capas</i>	
		+10°C	~12 horas
		+20°C	~6 horas
		+30°C	~3 horas
		Si el tiempo de espera es superior a 24 horas, se debe hacer un pequeño chorreo superficial. SikaTop® Seal 107 puede ser repintado utilizando imprimaciones o pinturas de base disolvente. SikaTop® Seal debe tener un tiempo mínimo de curado de 7 días antes de ser cubierto con una pintura.	
Notas de Aplicación/Límites		El SikaTop® Seal 107 no es un tratamiento decorativo, en tiempo húmedo o después de la lluvia pueden aparecer eflorescencias, esto no afecta a la calidad del producto Evite la acción directa del sol y/o el viento fuerte. No añadir mas agua al mortero en ningún caso. Aplicarlo sobre el soporte sano, previamente preparado, no excediendo el espesor de capa máximo recomendado. Para impermeabilizaciones aplicar siempre dos manos de producto, con un espesor medio total de 1.5 o 2.0 mm. En zonas con fuertes filtraciones se deben aplicar tres manos de producto. Proteger el mortero fresco de las heladas y la lluvia. El SikaTop® Seal 107 no es un revestimiento transitable, para capas transitables, utilice un mortero aditivado con Sika 1 o Sika Látex. Para trabajos de impermeabilización se debe prestar atención en no perforar el revestimiento con fijaciones o anclajes. Estos se deben colocar por medio del pegado con Sikadur® 31 o Sikaflex® 11 FC Los certificados del producto para contacto con agua potable se han obtenido para una relación de mezcla Componente A: Componente B = 1:4,5 y por tanto no son aplicables cuando, para obtener una consistencia más fluida, se varíe la relación entre los componentes.	
Detalles de Curado			
Tratamiento de curado		Es esencial el curado del Sika Top® Seal 107 inmediatamente después de su aplicación durante un mínimo de 3 a 5 días para asegurar la hidratación completa del cemento y una fisuración mínima. Utilizar un film de polietileno u otros métodos adecuados	
Notas		Todos los datos técnicos indicados en estas Hojas de Datos de Producto están basados en ensayos de laboratorio. Las medidas reales de estos datos pueden variar debido a circunstancias más allá de nuestro control..	
Instrucciones de Seguridad e Higiene			
Medidas de Protección		<i>Protección personal</i> Medidas generales de protección e higiene. No respirar el polvo. Quitarse inmediatamente la ropa manchada o empapada. No fumar, ni comer o beber durante el trabajo. Lavarse las manos antes de los descansos y después del trabajo. Observar las medidas de precaución habituales en el manejo de productos químicos. Protección respiratoria: En caso de formación de polvo llevar mascarilla para polvo fino. Protección de las manos con guantes de plástico. Protección de los ojos con gafas protectoras. Protección corporal con ropa de trabajo..	

4

SikaTop®

4/5

ÁMBITO- PREFIJO

GEISER

Nº registro

REGAGE22e00012376497

CSV

GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1

DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN

<https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida>

FECHA Y HORA DEL DOCUMENTO

08/04/2022 12:18:55 Horario peninsular

Validez del documento

Original



GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1

FIRMANTE

ANTONIO DIAZ ARROYO (TITULAR)

CÓDIGO CSV

c57bdadca6d37439206111e537632dbadf4fa5d5

URL DE VALIDACIÓN

<https://sede.malaga.es/marbella>

NIF/CIF


****065**

FECHA Y HORA

17/06/2022 15:39:41 CET

Código seguro de Verificación : GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1 | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : <https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida>

Construcción



Ecología	<p><i>Componente A:</i> El producto es un débil contaminante del agua. No permitir el paso al alcantarillado, cursos de agua o terrenos.</p> <p><i>Componente B:</i> Debido al alto pH puede poner en peligro de los organismos acuáticos. No permitir el paso al alcantarillado, cursos de agua o terrenos. No se conocen efectos negativos sobre el medioambiente una vez curado el producto.</p>
Transporte	Mercancía no ADR
Toxicidad	<p>Es posible la sensibilización/reacción alérgica</p> <p>Contacto con la piel: Puede causar irritación</p> <p>Contacto con los ojos:</p> <p><i>Comp. A:</i> Puede causar irritación</p> <p><i>Comp. B:</i> Puede causar lesiones oculares irreversibles.</p> <p>Inhalación: Puede causar irritación.</p> <p>Ingestión: Puede causar perturbaciones en la salud.</p>
Eliminación de Residuos	<p><i>Producto</i></p> <p>Eliminar, observando las normas locales en vigor.</p> <p><i>Envases/Embalajes:</i></p> <p><i>Componente A:</i> Embalajes vacíos deben tratarse según la legislación de las Autoridades Locales.</p> <p><i>Componente B:</i> Envases/Embalajes totalmente vacíos pueden destinarse a reciclaje. Envases/Embalajes que no pueden ser limpiados deben ser eliminados de la misma forma que la sustancia contenida.</p>
Notas Legales	<p>Esta información y, en particular, las recomendaciones relativas a la aplicación y uso final del producto, están dadas de buena fe, basadas en el conocimiento actual y la experiencia de Sika de los productos cuando son correctamente almacenados, manejados y aplicados, en situaciones normales, dentro de su vida útil, de acuerdo a las recomendaciones de Sika. En la práctica, las posibles diferencias en los materiales, soportes y condiciones reales en el lugar de aplicación son tales, que no se puede deducir de la información del presente documento, ni de cualquier otra recomendación escrita, ni de consejo alguno ofrecido, ninguna garantía en términos de comercialización o idoneidad para propósitos particulares, ni obligación alguna fuera de cualquier relación legal que pudiera existir. El usuario de los productos debe realizar las pruebas para comprobar su idoneidad de acuerdo al uso que se le quiere dar. Sika se reserva el derecho de cambiar las propiedades de sus productos. Los derechos de propiedad de terceras partes deben ser respetados. Todos los pedidos se aceptan de acuerdo a los términos de nuestras vigentes Condiciones Generales de Venta y Suministro. Los usuarios deben de conocer y utilizar la versión última y actualizada de las Hojas de Datos de Productos locales, copia de las cuales se mandarán a quién las solicite, o también se puede conseguir en la página "www.sika.es".</p>

5

SikaTop®

5/5

ÁMBITO- PREFIJO	CSV	FECHA Y HORA DEL DOCUMENTO
GEISER	GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1	08/04/2022 12:18:55 Horario peninsular
Nº registro	DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN	Validez del documento
REGAGE22e00012376497	https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida	Original
 GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1		

Construcción



Calidad del Sustrato	El sustrato debe estar limpio, seco, libre de aceite y polvo. Se debe retirar toda lechada cementicia o material flojo
Aplicación Condiciones / Limitaciones	
Temp. del Sustrato	Debe estar como mínimo 3°C por encima de la temperatura de punto de rocío.
Temp. Ambiente	+5°C mín. / +40°C máx.
Instrucciones de aplicación	
Método de aplicación / Herramientas	<p>Aplicar Sika® Primer 3N con un pincel directamente sobre los bordes interiores de las juntas, evitando pintar el fondo de la misma.</p> <p>Aplicar una capa delgada, continua y en una sola pasada.</p> <p>Cerrar muy bien el envase inmediatamente después de cada utilización.</p>
Notas de aplicación / Limitaciones	<p>Los primers mejoran el desempeño a largo plazo de las juntas selladas.</p> <p>Sika® Primer 3N debe ser utilizado dentro de los 30 días de abierto el envase.</p> <p>Descartar cualquier primer que se haya gelificado o fragmentado.</p> <p>Los primers son promotores de adherencia. El uso de Sika® Primer 3N no exime de la obligación de realizar una correcta preparación y limpieza de los bordes de junta.</p> <p>Debe aplicarse lejos de una fuente de calor y preferentemente en áreas ventiladas.</p>
Nota	Todos los datos que se indican en esta Hoja Técnica, están basados en ensayos de laboratorio. Las mediciones en obra de estos datos pueden variar debido a circunstancias más allá de nuestro control.
Restricciones Locales	Observe, por favor, que como resultado de regulaciones locales específicas el funcionamiento de este producto puede variar de un país a otro. Consultar, por favor, la hoja de datos local del producto para la descripción exacta de los campos de aplicación.
Información de higiene y seguridad	Para obtener información y asesoramiento sobre la manipulación, almacenamiento y eliminación de productos químicos, los usuarios deben consultar la versión más reciente de la Hoja de seguridad con datos físicos, ecológicos, toxicológicos y otros estudios relacionados con la seguridad. (Consultar la hoja de seguridad del producto solicitándola al fabricante).
Nota Legal	Esta información y, en particular, las recomendaciones relativas a la aplicación y uso final del producto, están dadas de buena fe, basadas en el conocimiento y la experiencia actual de Sika de sus productos cuando son correctamente almacenados, manejados y aplicados, en situaciones normales, dentro de su vida útil y de acuerdo con todas y cada una de las recomendaciones de Sika. En la práctica, las posibles diferencias en los materiales, soportes y condiciones reales en el lugar de aplicación son tales, que no se puede ofrecer de la información del presente documento, ni de cualquier otra recomendación escrita, ni de consejo alguno brindado, ninguna garantía en términos de comercialización o idoneidad para propósitos particulares, ni obligación alguna fuera de cualquier relación legal que pudiera existir. Corresponde al usuario evaluar la conveniencia del producto para la aplicación y la finalidad deseadas. Sika se reserva el derecho de modificar las propiedades de sus productos en cualquier momento y sin necesidad de notificación alguna. Se reservan los derechos de propiedad de terceras partes. Los pedidos son aceptados bajo las presentes condiciones y de conformidad con los términos de las Condiciones Generales de Venta y Suministro al momento de efectuarlos. Los usuarios deben obligatoriamente conocer y utilizar la versión última y actualizada de las Hojas de Datos de Productos, copias de las cuales se mandarán a quien las solicite.

Sika Argentina S.A.I.C
Juan Bautista Alberdi 5250
(B1678CST) Caseros
Tel: 4734-3500 Fax: 4734-3555
Asesoramiento Técnico: 4734-3502/32
info.gra@ar.sika.com
www.sika.com.ar



2

Sika® Primer 3N

2/2

ÁMBITO- PREFIJO**GEISER**Nº registro**REGAGE22e00012376497**CSV**GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1**DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN**<https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida>**FECHA Y HORA DEL DOCUMENTO**08/04/2022 12:18:55 Horario peninsular**Validez del documento**Original**

GEISER-713b-7d1e-849c-458e-bd60-10d2-b3d4-0db1



Hacienda electrónica
local y provincial
DIPUTACIÓN DE MÁLAGA

FIRMANTE

ANTONIO DIAZ ARROYO (TITULAR)

CÓDIGO CSV**c57bdadca6d37439206111e537632dbadf4fa5d5**URL DE VALIDACIÓN**<https://sede.malaga.es/marbella>**NIF/CIF

****065**

FECHA Y HORA

17/06/2022 15:39:41 CET

CÓDIGO DE VERIFICACIÓN DEL DOCUMENTO ELECTRÓNICO

Dirección de verificación del documento: <https://sede.malaga.es/marbella>

METADATOS ENI DEL DOCUMENTO:

Version NTI: <http://administracionelectronica.gob.es/ENI/XSD/v1.0/documento-e>

Identificador: ES LA0013617 2022 00000000000000000000000010962952

Órgano: L01290691

Fecha de captura: 17/06/2022 12:42:14

Origen: Administración

Estado elaboración: Original

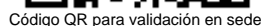
Formato: PDF

Tipo Documental: Otros

Tipo Firma: XAdES internally detached signature

Valor CSV: c57bdadca6d37439206111e537632dbadf4fa5d5

Regulación CSV: Decreto 3628/2017 de 20-12-2017



Aplicación del sistema de Código Seguro de Verificación (CSV) en el ámbito de la Diputación Provincial de Málaga:
https://sede.malaga.es/normativa/decreto_CSV.pdf