

5.2 LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO

LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO PARA OBTENCIÓN DE CARTOGRAFÍA ACTUALIZADA EN PARCELA EN PINILLA DE BUITRAGO, MADRID

Solicitante: CONCRETARQ-SOLUCIONES SLU

Situación: C/ DE LA IGLESIA, PINILLA DE BUITRAGO, MADRID

Ángel Rodríguez Pascual
Ingeniero Técnico en Topografía
Colegiado nº 2479
topotrece@hotmail.com
Teléfono: +34 661 946 502

MEMORIA

1. MEMORIA DESCRIPTIVA

1.1 ENCARGO

El presente trabajo ha sido realizado por encargo de CONCRETARQ-SOLUCIONES SLU, con CIF nº B-88417415, y domicilio en C/ Cándido Mateos nº 4, 4A y 4B, 28035, Madrid, y representada por D. Jesús Granizo Pérez con NIF nº 53109778 P y domicilio en C/ Cándido Mateos nº 4, 4A y 4B.

1.2 OBJETO DEL ENCARGO

El objeto del encargo es la realización de un levantamiento topográfico para obtención de una cartografía actualizada de la parcela sita en calle de la Iglesia, en Pinilla de Buitrago, y con referencia catastral 28063A01700374, para proyecto de ampliación de la residencia que allí se encuentra.

1.3 EMPLAZAMIENTO DEL TRABAJO

C/ de la Iglesia. Pinilla de Buitrago. Madrid.



Croquis de situación. Google Earth.

1.4 METODOLOGÍA DE TRABAJO

Para la realización de los trabajos se opta por una solución de GPS, con toma de datos en tiempo real.

Para la correcta definición del terreno se toman todas las líneas de rotura existentes en la parcela, cabezas y pies de talud y todos los puntos de relleno necesarios, así como elemento lineales y puntuales, fachadas, muros, aceras, arboles, pozos de registro...

Las coordenadas de estos puntos se obtienen mediante conexión del gps a la Red Geodésica Nacional de Referencia de Estaciones Permanentes GNSS (ERGNSS), gestionada por el Instituto Geográfico Nacional, y que ofrece datos de posicionamiento diferencial en tiempo real para toda España. De las distintas soluciones que ofrece este sistema de trabajo se opta por la de solución con el conjunto de la red, y modelo de corrección estación virtual de referencia VRS3.

El gps utilizado es un GNSS RECEIVER H68G, con precisión de lectura en modo RTK de $\pm 8\text{mm}$ en horizontal y $\pm 15\text{mm}$ en vertical.

Una vez obtenidos todos los puntos, se calculan sus coordenadas mediante el software topográfico Leica Geo Office. El sistema de referencia utilizado es el ETRS 89, oficial del territorio español. Para el dibujo se utilizan los programas MDT V8, y Autocad.

La precisión de los puntos es la propia del gps $\pm 1\text{ cm}$ en X e Y , y $\pm 2\text{ cm}$ en Z

Con los puntos obtenidos se genera un modelo digital curvado que sirve también para el dibujo de perfiles transversales por diferentes zonas de la parcela.

Todos los puntos utilizados de los que seguidamente se adjuntan sus coordenadas están en coordenadas UTM, Huso 30, y sistema de referencia ETRS89, oficial del territorio español.

Los trabajos de campo se realizan el 9 de junio de 2023.

1.5 LISTADO DE PUNTOS

1	441742.205	4536684.535	1055.892	brd i
2	441744.072	4536681.469	1055.945	brd
3	441744.601	4536678.427	1055.976	brd
4	441741.259	4536656.767	1055.833	brd
5	441736.983	4536629.802	1055.508	brd
6	441740.383	4536629.204	1055.597	brd i
7	441741.551	4536629.010	1055.621	mur i
8	441741.842	4536630.498	1055.632	mur
9	441742.684	4536634.538	1055.724	mur i
10	441744.631	4536647.989	1055.855	mur
11	441745.225	4536651.382	1055.841	mur i
12	441745.117	4536658.686	1055.797	brd
13	441747.720	4536667.148	1055.997	mur
14	441748.739	4536674.835	1056.020	mur
15	441749.418	4536674.740	1056.007	mur
16	441748.387	4536679.446	1055.966	brd
17	441748.429	4536680.090	1055.953	brd
18	441747.337	4536682.924	1055.937	brd
19	441745.715	4536685.541	1055.908	brd
20	441746.247	4536677.721	1055.948	sum1
21	441745.000	4536679.397	1055.971	san1
22	441750.983	4536676.642	1055.958	san1
23	441749.516	4536680.619	1056.022	mur i
24	441749.691	4536679.769	1056.094	mur
25	441749.643	4536679.212	1056.025	mur
26	441750.313	4536679.133	1056.025	mur
27	441750.417	4536679.842	1056.098	mur
28	441754.878	4536677.893	1055.684	mur
29	441757.057	4536676.818	1055.489	mur
30	441760.382	4536674.606	1055.564	mur
31	441766.914	4536671.589	1055.398	mur
32	441770.227	4536670.709	1055.588	mur
33	441775.545	4536669.638	1054.727	mur
34	441780.635	4536668.195	1054.610	mur
35	441791.746	4536664.875	1054.263	mur
36	441802.783	4536662.714	1053.745	mur
37	441806.544	4536662.548	1053.623	mur
38	441812.278	4536662.354	1053.304	mur
39	441815.932	4536661.958	1052.953	mur
40	441816.493	4536662.117	1052.254	mur
41	441817.164	4536661.972	1052.648	mur

42	441824.039	4536661.221	1052.526	mur
43	441827.740	4536660.219	1052.583	mur
44	441833.443	4536657.021	1052.341	mur
45	441837.515	4536653.724	1051.985	mur
46	441841.147	4536651.038	1051.587	mur
47	441843.697	4536649.274	1051.344	mur
48	441857.731	4536639.887	1050.568	mur
49	441862.309	4536636.971	1049.975	mur
50	441857.318	4536632.212	1050.529	arb
51	441855.080	4536635.139	1050.559	r
52	441848.477	4536638.573	1050.776	r
53	441842.970	4536641.042	1051.064	r
54	441836.997	4536633.536	1051.260	r
55	441843.383	4536628.671	1050.909	r
56	441843.002	4536623.852	1051.114	arb
57	441849.603	4536627.917	1050.934	arb
58	441848.490	4536626.968	1050.738	mur i
59	441840.418	4536622.214	1051.105	mur
60	441839.252	4536621.799	1051.258	arb
61	441838.070	4536620.868	1051.358	mur
62	441832.819	4536624.119	1051.357	r
63	441828.454	4536620.198	1051.532	r
64	441832.381	4536618.116	1051.495	mur
65	441827.835	4536617.840	1051.601	mur
66	441827.775	4536617.350	1051.491	mur
67	441831.568	4536613.229	1051.011	r
68	441837.138	4536610.461	1050.613	r
69	441843.452	4536615.853	1050.423	r
70	441836.152	4536608.460	1050.504	r
71	441830.031	4536601.533	1050.393	r
72	441823.003	4536603.963	1050.918	r
73	441820.789	4536596.590	1050.747	r
74	441824.458	4536594.022	1050.427	r
75	441813.907	4536595.464	1050.914	alam i
76	441813.701	4536599.676	1051.261	alam
77	441819.103	4536609.683	1051.324	alam
78	441824.262	4536619.278	1051.733	alam
79	441829.776	4536629.624	1051.565	alam
80	441836.081	4536641.441	1051.422	alam
81	441840.990	4536650.679	1051.511	alam
82	441837.091	4536651.057	1051.564	pt i
83	441835.259	4536646.709	1051.549	pt
84	441833.205	4536645.691	1051.625	pt
85	441832.309	4536647.257	1051.762	pt
86	441834.292	4536651.810	1051.817	pt
87	441835.057	4536651.055	1051.916	ct i

88	441833.610	4536647.320	1052.080	ct
89	441839.828	4536649.810	1051.418	pt i
90	441835.572	4536652.789	1051.768	pt
91	441828.233	4536655.663	1052.165	pt
92	441824.258	4536659.973	1052.361	pt
93	441821.711	4536660.382	1052.463	mur i
94	441822.252	4536660.225	1052.398	mur
95	441817.641	4536659.674	1052.870	arb
96	441820.560	4536655.540	1052.486	arb
97	441820.110	4536653.644	1052.470	arb
98	441820.208	4536650.558	1052.481	mur
99	441821.951	4536650.192	1052.223	r
100	441827.974	4536648.528	1051.931	r
101	441829.413	4536639.792	1051.705	r
102	441823.671	4536640.277	1051.933	r
103	441819.510	4536641.238	1052.110	r
104	441818.625	4536641.387	1052.313	mur
105	441817.423	4536636.647	1052.339	mur
106	441816.932	4536631.409	1052.187	mur
107	441818.142	4536631.373	1051.996	r
108	441818.654	4536635.873	1052.081	r
109	441821.899	4536630.947	1051.873	r
110	441825.583	4536629.542	1051.777	r
111	441823.312	4536619.891	1051.790	r
112	441820.303	4536621.634	1051.963	r
113	441816.916	4536627.469	1052.124	mur
114	441817.340	4536625.596	1052.066	mur
115	441816.643	4536625.710	1052.079	mur
116	441816.198	4536630.082	1052.225	mur
117	441816.543	4536634.550	1052.277	mur
118	441817.874	4536641.676	1052.392	mur
119	441819.429	4536650.434	1052.427	mur
120	441816.518	4536656.284	1052.656	ct i
121	441815.823	4536655.985	1052.349	ct
122	441815.346	4536649.999	1052.242	ct
123	441816.192	4536649.566	1052.445	ct
124	441814.565	4536643.683	1052.409	ct
125	441813.904	4536643.831	1052.054	ct
126	441814.452	4536640.130	1051.976	ct
127	441815.036	4536639.832	1052.298	ct
128	441814.147	4536633.250	1052.122	ct
129	441813.418	4536633.024	1051.813	ct
130	441814.979	4536625.292	1051.682	ct
131	441815.635	4536625.151	1051.969	ct
132	441813.458	4536619.780	1051.850	ct
133	441812.860	4536620.340	1051.650	ct

134	441810.252	4536615.435	1051.493	ct
135	441810.595	4536615.024	1051.801	ct
136	441809.510	4536613.586	1051.721	ct
137	441809.023	4536613.844	1051.527	ct
138	441806.014	4536605.342	1051.391	ct
139	441806.986	4536605.034	1051.641	ct
141	441805.572	4536605.584	1051.236	ct
142	441811.427	4536594.581	1051.093	mur i
143	441811.047	4536600.311	1051.378	r i
144	441807.297	4536601.663	1051.738	r
145	441810.353	4536610.122	1051.766	r
146	441815.911	4536609.529	1051.496	r
147	441819.094	4536616.853	1051.658	r
148	441814.372	4536618.836	1051.806	r
149	441808.614	4536618.969	1052.132	r
150	441804.915	4536619.421	1052.464	r
151	441801.825	4536612.679	1052.226	r
152	441805.462	4536609.862	1051.996	r
153	441803.001	4536604.528	1051.820	r
154	441799.426	4536605.185	1052.018	r
155	441800.955	4536599.102	1051.718	mur
156	441797.693	4536600.121	1052.158	mur
157	441801.198	4536599.603	1051.673	ct i
158	441805.127	4536604.777	1051.655	ct
159	441808.339	4536613.565	1051.686	ct
160	441809.809	4536615.686	1051.670	ct
161	441811.377	4536619.621	1051.897	ct
162	441814.292	4536624.915	1051.792	ct
163	441812.841	4536633.349	1052.061	ct
164	441813.808	4536640.382	1052.187	ct
165	441813.283	4536643.602	1052.306	ct
166	441814.272	4536647.592	1052.340	ct
167	441815.100	4536652.108	1052.434	ct
168	441815.512	4536657.819	1052.454	ct
169	441813.239	4536660.212	1052.787	pt i
170	441813.040	4536654.881	1052.719	pt
171	441813.904	4536653.304	1052.641	pt
172	441813.363	4536652.716	1052.910	pt
173	441811.955	4536656.001	1053.199	pt
174	441810.979	4536659.869	1053.689	pt
175	441813.107	4536650.396	1052.930	ct i
176	441812.328	4536643.760	1052.529	ct
177	441812.667	4536638.398	1052.397	ct
178	441811.127	4536633.251	1052.438	ct
179	441811.338	4536629.331	1052.330	ct
180	441811.499	4536623.618	1052.270	ct

181	441808.615	4536618.001	1052.107	ct
182	441798.963	4536613.119	1052.397	r i
183	441798.933	4536609.020	1052.332	arb
184	441792.073	4536602.690	1052.561	mur
185	441792.767	4536604.032	1052.336	r
186	441794.510	4536608.899	1052.324	r
187	441795.901	4536612.765	1052.491	r
188	441784.861	4536615.741	1053.100	r
189	441782.106	4536610.910	1053.050	r
190	441781.404	4536608.803	1053.245	mur
191	441771.891	4536614.094	1053.773	mur
192	441773.437	4536617.610	1053.713	r
193	441763.122	4536620.737	1054.173	r
194	441757.033	4536625.070	1054.502	r
195	441756.098	4536622.569	1054.604	mur
196	441748.635	4536626.551	1055.251	mur
197	441749.960	4536630.766	1055.020	r
198	441752.996	4536628.929	1054.978	arb
199	441748.205	4536632.206	1055.138	r
200	441751.168	4536636.857	1055.114	r
201	441747.441	4536639.934	1055.235	r
202	441745.468	4536632.874	1055.311	r
203	441744.083	4536629.929	1055.350	r
204	441743.242	4536629.023	1055.566	mur
205	441742.554	4536630.404	1055.672	mur
206	441743.319	4536634.419	1055.565	mur i
207	441744.504	4536642.147	1055.540	mur
208	441745.641	4536647.958	1055.751	mur
209	441751.397	4536635.466	1055.129	ct i
210	441757.075	4536631.245	1055.184	ct
211	441765.078	4536628.682	1055.225	ct
212	441769.918	4536628.430	1055.138	ct
213	441771.446	4536635.014	1055.302	ct
214	441773.864	4536635.678	1054.810	pt i
215	441772.427	4536628.431	1054.590	pt
216	441771.431	4536623.999	1054.225	pt
217	441768.278	4536620.964	1053.983	pt
218	441761.892	4536624.525	1054.321	pt
219	441756.751	4536627.892	1054.740	pt
220	441774.085	4536624.535	1054.244	pt i
221	441777.841	4536621.313	1053.713	pt
222	441784.947	4536618.664	1053.272	pt
223	441792.264	4536615.655	1052.745	pt
224	441800.465	4536616.670	1052.488	pt
225	441804.279	4536621.644	1052.663	pt
226	441806.269	4536629.892	1052.671	pt

227	441809.442	4536637.386	1052.554	pt
228	441810.391	4536645.588	1052.849	pt
229	441807.855	4536650.938	1053.417	pt
230	441804.351	4536653.985	1053.578	pt
231	441796.247	4536655.817	1053.909	pt
232	441788.855	4536655.393	1054.278	pt
233	441784.211	4536654.510	1054.522	san1
234	441781.213	4536658.004	1054.533	r
235	441781.132	4536663.543	1054.446	r
236	441773.394	4536665.294	1054.819	r
237	441765.694	4536666.246	1055.131	r
238	441767.297	4536663.098	1055.136	san1
239	441757.030	4536667.180	1055.126	sum1
240	441765.861	4536669.561	1055.395	pt i
241	441765.583	4536667.440	1055.167	pt
242	441769.672	4536668.282	1055.021	pt
243	441773.199	4536667.018	1054.789	pt
244	441774.858	4536669.571	1054.683	pt
245	441773.596	4536660.551	1055.074	brd i
246	441773.867	4536662.241	1054.967	brd
247	441778.212	4536661.611	1054.864	brd
248	441777.488	4536656.967	1055.023	brd
249	441775.189	4536657.309	1055.106	brd
250	441775.104	4536653.191	1055.265	r i
251	441777.651	4536652.509	1054.633	r
252	441773.905	4536644.054	1055.333	brd i
253	441776.671	4536643.642	1054.953	brd
254	441777.750	4536650.484	1054.601	brd
255	441779.591	4536650.221	1054.705	brd
256	441780.186	4536653.763	1054.561	brd
257	441791.021	4536652.147	1054.582	brd
258	441802.950	4536650.303	1054.562	brd
259	441781.104	4536652.519	1054.641	e i
260	441801.636	4536649.367	1054.632	e
261	441803.649	4536649.443	1054.501	ct i
262	441802.852	4536640.745	1054.361	ct
263	441801.166	4536638.492	1054.565	brd
264	441800.249	4536639.743	1054.663	e
267	441799.331	4536633.883	1054.654	e
268	441781.229	4536641.502	1054.731	brd
269	441780.676	4536637.844	1054.709	brd
270	441800.628	4536634.801	1054.528	brd
271	441801.140	4536634.313	1054.382	ct
272	441799.678	4536626.901	1054.524	ct
273	441799.106	4536622.460	1054.399	ct
274	441798.835	4536622.995	1054.513	brd

275	441797.932	4536624.281	1054.619	e
276	441788.394	4536624.148	1054.492	ct
277	441775.817	4536626.230	1054.511	ct
278	441776.106	4536626.412	1054.540	brd
279	441777.356	4536627.317	1054.587	e
280	441777.746	4536630.671	1055.104	e
281	441775.996	4536631.173	1054.562	e
282	441774.735	4536630.260	1054.518	brd
283	441775.737	4536637.143	1054.909	brd
284	441771.673	4536637.779	1055.178	brd
285	441767.956	4536631.076	1055.399	r
286	441758.019	4536632.243	1055.236	r
287	441757.603	4536635.086	1055.265	r
288	441755.583	4536636.053	1055.199	e
289	441755.207	4536636.110	1055.233	e
290	441755.199	4536636.858	1055.368	e
291	441746.671	4536647.873	1055.605	lin
292	441753.675	4536641.951	1055.268	lin
293	441755.244	4536641.762	1055.430	lin
294	441747.543	4536650.957	1055.686	lin i
295	441746.110	4536651.307	1055.933	mur i
296	441753.386	4536646.138	1055.286	lin
297	441754.263	4536647.149	1055.249	lin
298	441753.247	4536662.457	1055.387	lin
299	441748.408	4536663.251	1055.573	lin
300	441747.378	4536660.338	1055.719	mur
301	441748.733	4536669.299	1055.570	mur
302	441754.492	4536663.468	1055.347	lin i
303	441754.431	4536662.440	1055.336	lin
304	441754.712	4536658.485	1055.257	lin
305	441759.211	4536662.789	1055.241	lin cc
306	441767.975	4536660.077	1055.231	e i
307	441773.798	4536660.486	1055.172	lin i
308	441760.685	4536662.536	1055.215	lin
309	441761.837	4536670.316	1055.310	lin
310	441760.127	4536674.375	1055.262	lin
311	441758.676	4536674.894	1055.325	lin
312	441757.040	4536675.956	1055.363	lin
313	441753.571	4536677.694	1055.794	lin
314	441750.794	4536679.143	1055.988	lin
315	441749.904	4536674.439	1055.991	lin i
316	441755.169	4536671.853	1055.322	lin
317	441754.517	4536670.734	1055.365	lin
318	441750.306	4536671.306	1055.492	lin
319	441762.560	4536660.898	1055.243	e
320	441762.522	4536660.907	1055.239	lin i

321	441759.534	4536661.436	1055.261	lin
322	441754.810	4536656.932	1055.247	lin
323	441758.661	4536655.662	1055.277	e
324	441758.188	4536655.653	1055.265	e
325	441757.997	4536655.006	1055.379	e
326	441755.530	4536643.707	1055.469	lin
327	441758.039	4536662.915	1055.257	lin
328	441758.046	4536662.918	1055.249	lin
329	441749.911	4536676.914	1056.010	cota
330	441749.912	4536676.909	1056.010	cota
331	441749.913	4536676.912	1056.010	cota
332	441749.914	4536676.913	1056.014	cota
334	441749.915	4536676.912	1056.012	cota
335	441803.896	4536597.832	1051.511	Insertado
336	441802.780	4536598.314	1051.301	Insertado

1.6 ANEJO FOTOGRÁFICO



VISTA OESTE



VISTA SUR

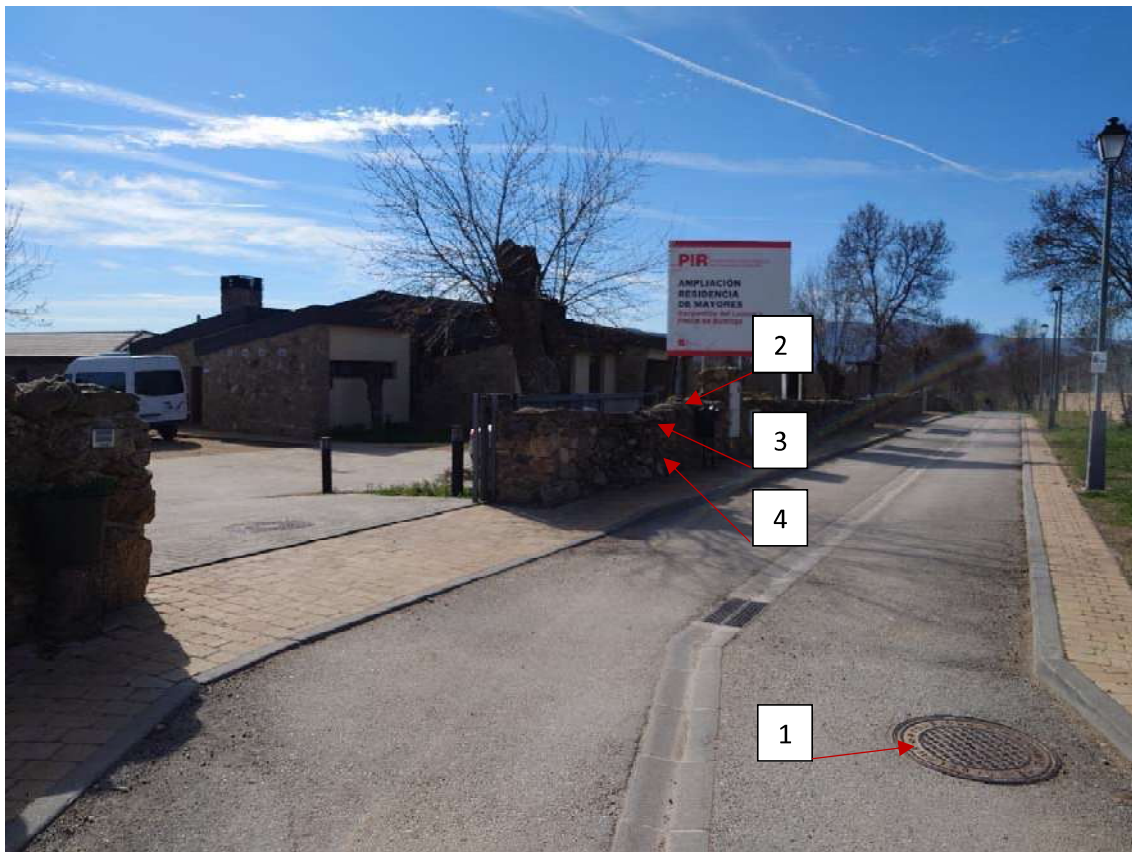


VISTA NORTE



VISTA ESTE

ACOMETIDAS



1- ACOMETIDA SANEAMIENTO



3- ACOMETIDA ELÉCTRICA



2- ACOMETIDA AGUA

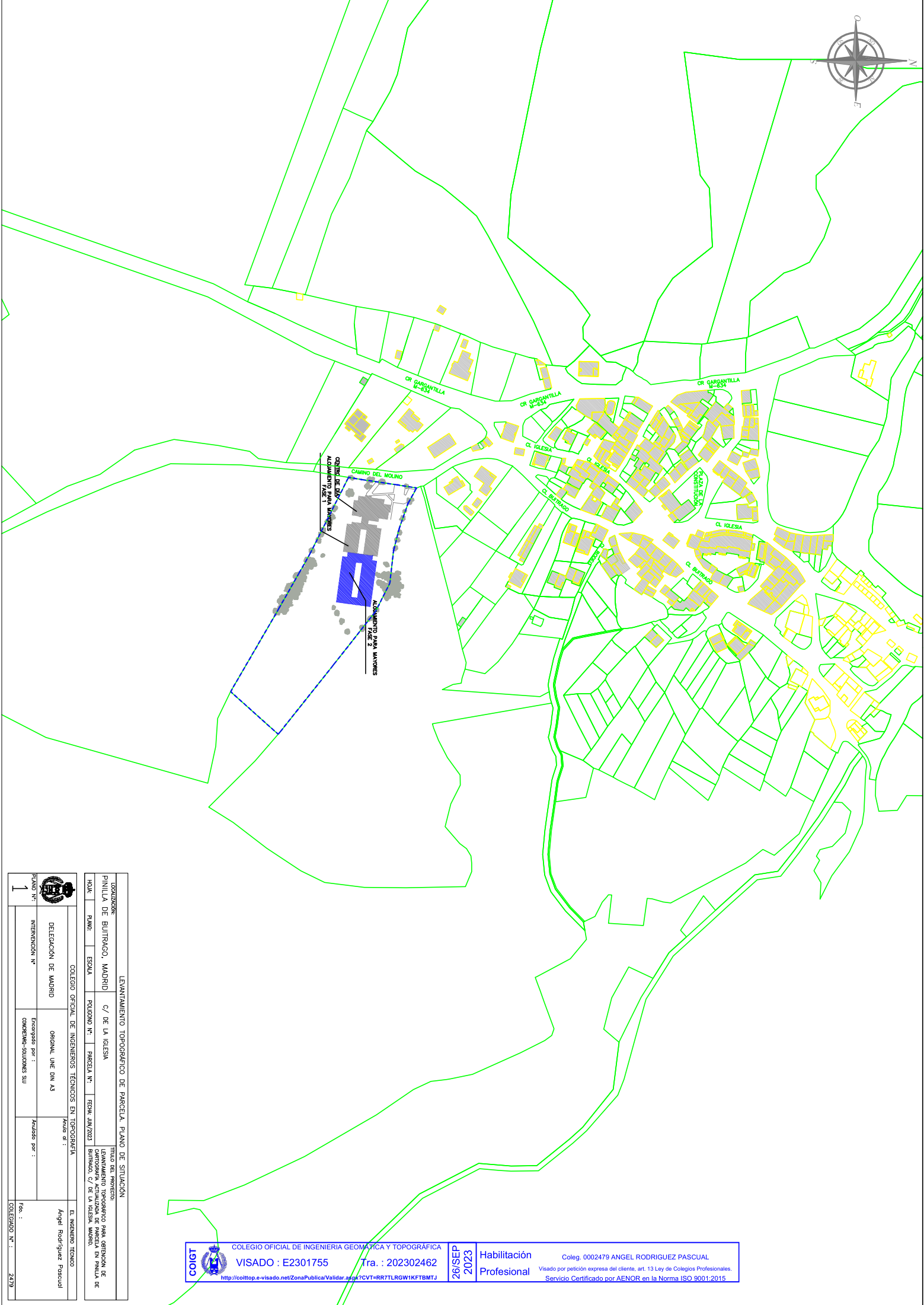



4- ACOMETIDA DATOS-TELEFONÍA



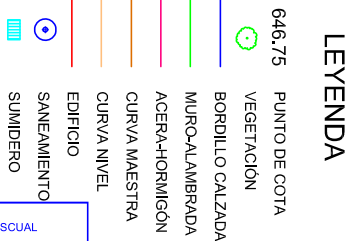
2. PLANOS


1. PLANO DE SITUACIÓN
2. PLANO TERRENO NATURAL
3. PLANO PERFILES TRANSVERSALES
4. PLANO PERFILES TRANSVERSALES



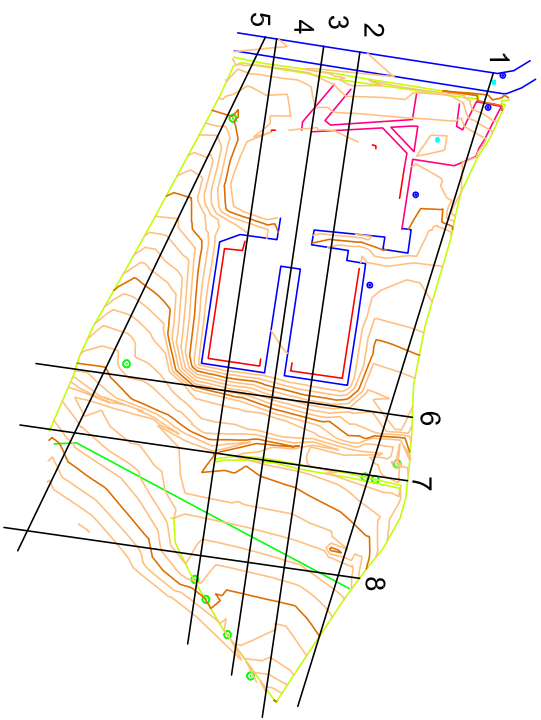
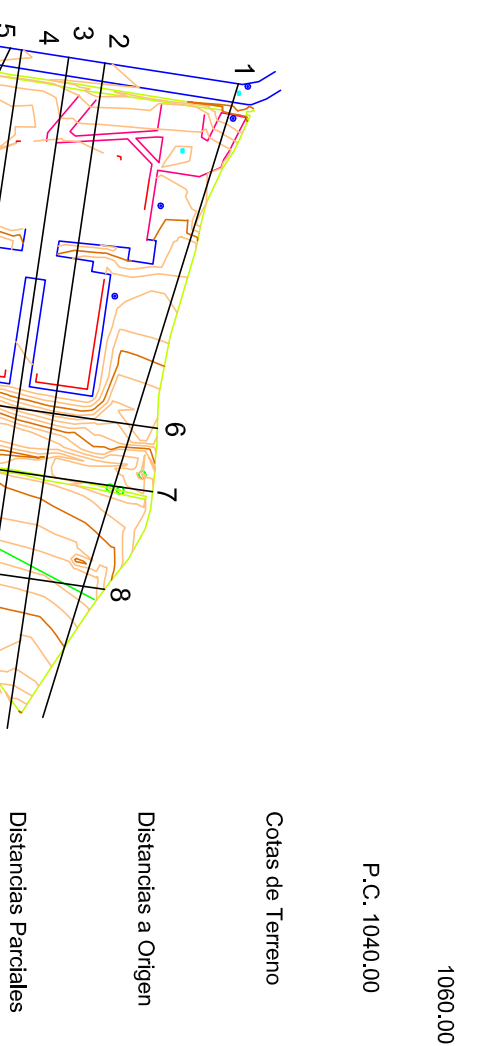
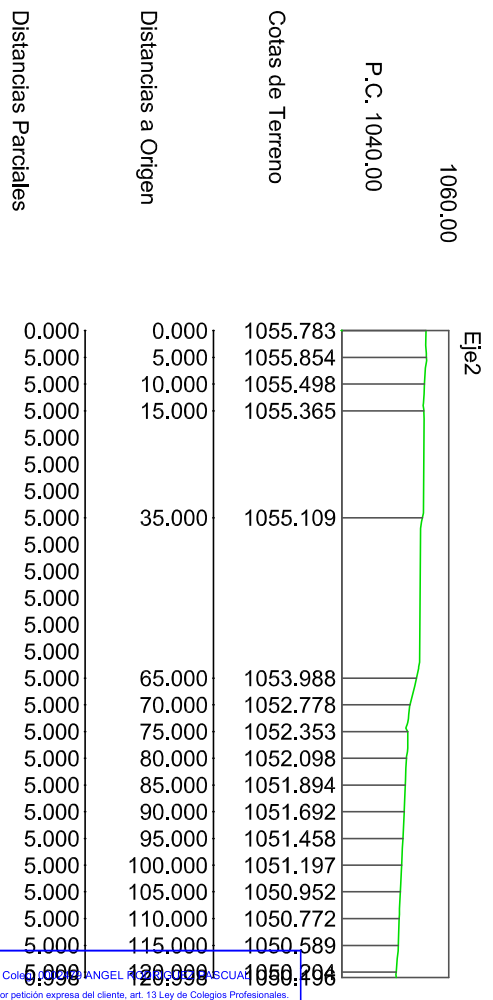
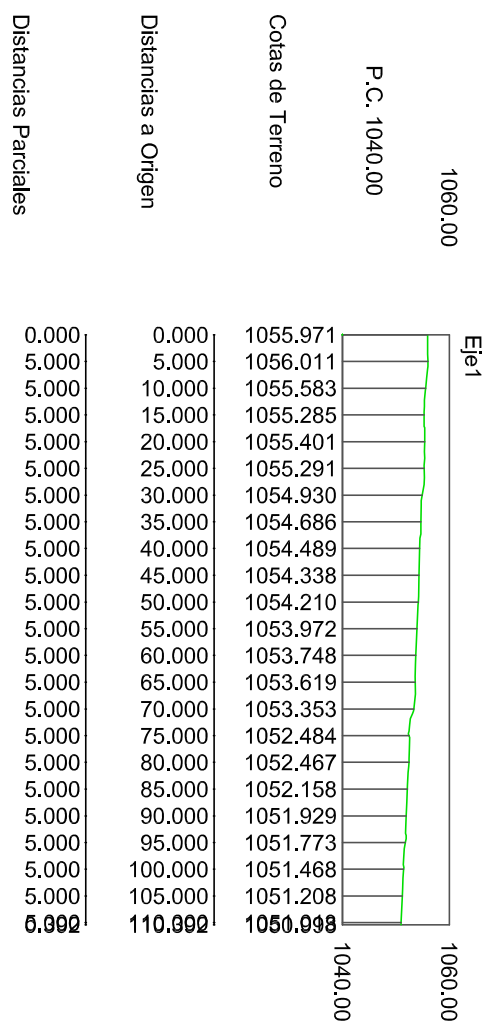
LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO DE PARCELA: PLANO DE SITUACIÓN				
LOCALIZACIÓN:		TÍTULO DEL PROYECTO:		
PIVILLA DE BUTRABO, MADRID		LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO PARA OBTENCIÓN DE CERTIFICADA ACTUALIZACIÓN DE PARCELA EN PIVILLA DE BUTRABO, C/ DE LA IGLESIA, MADRID.		
HOLLA	PLANO:	ESCALA	PARCELA Nº:	FECHA: JUN/2023
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS EN TOPOGRAFIA				
		Plano nº : EL INGENIERO TÉCNICO Ángel Rodríguez Pascual		
PLANO Nº:	DELEGACIÓN DE MADRID	ORIGINAL, UNE DIN A3		
1	INTERVENCIÓN Nº	Elaborado por : CONSERVA SOLUCIONES SLU	Aprobado por :	
			Fdo. :	
			COLEGADO Nº :	2479

	COLEGIO OFICIAL DE INGENIERIA GEOMÁTICA Y TOPOGRÁFICA		26/SEP 2023	Habilitación Profesional	Coleg. 0002479 ANGEL RODRIGUEZ PASCUAL
	VISADO : E2301755	Tra. : 202302462			Visado por petición expresa del cliente, art. 13 Ley de Colegios Profesionales. Servicio Certificado por AENOR en la Norma ISO 9001:2015



LOCALIZACIÓN		LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO DE PARCELA		TÍTULO DEL PROYECTO:	
PINILLA DE BUTRAGO, MADRID		C/ DE LA IGLESIA		LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO PARA OBTENCIÓN DE PROYECTO DE AUTORIZACIÓN DE PARCELA EN PINILLA DE BUTRAGO, C/ DE LA IGLESIA, 2º	
HOJA:	FUENTE:	ESCALA: 1:500	PARCELA Nº:	FECHA: JUN/2023	
<p>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS EN TOPOGRAFÍA</p> <p>ANUS a: _____</p> <p>EL INGENIERO TÉCNICO</p> <p>Angel Rodríguez Pascual</p>					
					
PLANO Nº:	DELEGACIÓN DE MAYORD	ORIGINAL UNE ON A3			
2	INTERVENCIÓN Nº:	Encapsas por: _____	Autuado por: _____		
		ONCEINCO-SOLUCIONES SLU		Foto: _____	
COLEGIO Nº: _____			2479		

ESCALAS { HORIZONTAL = 1000
VERTICAL = 1000



ESCALAS { HORIZONTAL = 1000
VERTICAL = 1000

1060.00

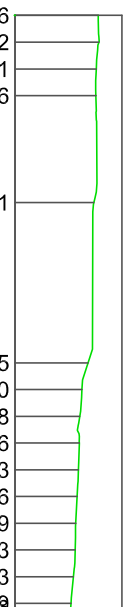
Eje4

P.C. 1040.00

Cotas de Terreno

Distancias a Origen

Distancias Parciales

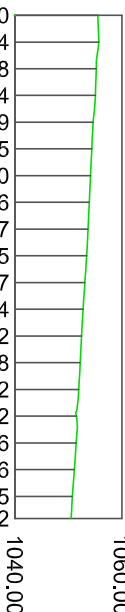


P.C. 1040.00

Cotas de Terreno

Distancias a Origen

Distancias Parciales



ESCALAS { HORIZONTAL = 1000
VERTICAL = 1000

1060.00

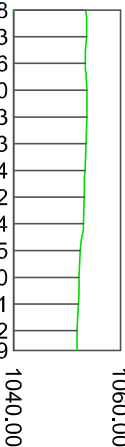
Eje6

P.C. 1040.00

Cotas de Terreno

Distancias a Origen

Distancias Parciales

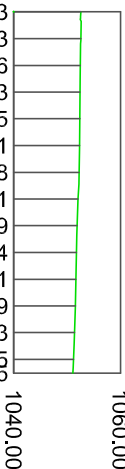


P.C. 1040.00

Cotas de Terreno

Distancias a Origen

Distancias Parciales

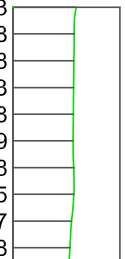


P.C. 1040.00

Cotas de Terreno

Distancias a Origen

Distancias Parciales



4.2014

4.2014

4.2014

4.2014

4.2014

4.2014

4.2014

4.2014

4.2014

4.2014

4.2014

4.2014

4.2014

4.2014

4.2014

4.2014

4.2014

4.2014

4.2014

4.2014

4.2014

4.2014

4.2014

4.2014

4.2014

4.2014

4.2014

4.2014

4.2014

4.2014

4.2014

4.2014

4.2014

4.2014

4.2014

4.2014

4.2014

4.2014

4.2014

4.2014

4.2014

4.2014

4.2014

4.2014

4.2014

4.2014

4.2014

4.2014

4.2014

4.2014

4.2014

4.2014

LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO DE PARCELA PERFILES TRANSVERSALES			
OBJETIVO: PLANILLA DE BUTRAGO, MADRID C/ DE LA IGLESIA		TITULO DEL PROYECTO: CARTOGRAFIA ACTUALIZADA DE PARCELA EN PLANILLA DE BUTRAGO, C/ DE LA IGLESIA, MADRID.	
HOJA:	PLANO:	ESCALA:	FECHA:
1:1000	1:1000	POLIGONO N°:	JULY/2023
PARCELA N°:	PARCELA N°:	FECHA:	JULY/2023
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TECNICOS EN TOPOGRAFIA		EL INGENIERO TECNICO	
DELEGACION DE MADRID		ANGEL RODRIGUEZ PASCUAL	
PLANO N°:	INTERVENCION N°:	ENCARGADO POR:	FECHA:
4	INTERVENCION N°:	ENCARGADO POR:	FECHA:
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TECNICOS EN TOPOGRAFIA		COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TECNICOS EN TOPOGRAFIA	
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TECNICOS EN TOPOGRAFIA		COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TECNICOS EN TOPOGRAFIA	



4.2014

4.2014

4.2014

4.2014

4.2014

4.2014

4.2014

4.2014

4.2014

4.2014

4.2014

4.2014

4.2014

4.2014

4.2014

4.2014

4.2014

4.2014

4.2014

4.2014

4.2014

4.2014

4.2014

4.2014

4.2014

4.2014

4.2014

4.2014

4.2014

4.2014

4.2014

4.2014

4.2014

4.2014

4.2014

4.2014

4.2014

4.2014

4.2014

4.2014

4.2014

4.2014

4.2014

4.2014

4.2014

4.2014

4.2014

4.2014

4.2014

4.2014

4.2014

4.2014

3. CONCLUSIONES

El trabajo se ha realizado a petición de mi cliente CONCRETARQ-SOLUCIONES SLU

El técnico que suscribe este informe DECLARA, bajo su responsabilidad que el trabajo se ha realizado siguiendo las normas de su profesión y su conocimiento para la realización del mismo. Así mismo DECLARA no estar incurso en causa alguna que le impida o limite el ejercicio legítimo de su profesión o de incompatibilidad legal para su realización y conocer la responsabilidad civil derivada del trabajo profesional realizado.

RODRIGUEZ
PASCUAL
ANGEL -
51673450V

Firmado digitalmente por RODRIGUEZ
PASCUAL ANGEL - 51673450V
Nombre de reconocimiento (DN):
c=ES,
serialNumber=IDCES-51673450V,
givenName=ANGEL, sn=RODRIGUEZ
PASCUAL, cn=RODRIGUEZ PASCUAL
ANGEL - 51673450V
Fecha: 2023.09.25 17:39:19 +02'00'

Se redacta el presente informe

En Pinto, a 26 de junio de 2023

Ángel Rodríguez Pascual
Ingeniero Técnico en Topografía
Colegiado nº 2479
topotrece@hotmail.com
Teléfono: +34 661 946 502

5.3 ESTUDIO GEOTÉCNICO



Estudios Geotécnicos y
Control de Materiales



ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS

VISADO

SECCIÓN SEGUNDA DE RESPONSABILIDAD CIVIL

Fecha : 22/09/2023 Folio: 12300521R0 Núm: 012209521/09
Colegiado : Aida Nistal Tejedor [ET AL]
Inscrito con el nº : 7154
Puede consultar la validez del documento accediendo
a <http://icog.e-visado.net/csv/04B3GYG1M0W1>

914 920 220
638 290 236
info@geotecnia.org

ESTUDIO GEOTÉCNICO DEL TERRENO PARA AMPLIACIÓN DE CENTRO PARA PERSONAS MAYORES EN PINILLA DE BUITRAGO (MADRID)



FECHA:	SEPTIEMBRE DE 2023
REFERENCIA	EG-202305/24958
TITULAR:	CONCRETARQ-SOLUCIONES, S.L.U.
EMPLAZAMIENTO:	CAMINO DE GARGANTILLA AL MOLINO S/N PINILLA DE BUITRAGO (MADRID)
PETICIONARIO:	CONCRETARQ-SOLUCIONES, S.L.U.

Laboratorio con Declaración Responsable: MAD-L-002, según RD 410/2010

GMD es marca registrada de Geotecnia y Medio Ambiente 2000, S.L.
Inscrita en el Registro Mercantil de Madrid - Tomo 15.359, Libro 0, Folio 107. Sección 8. Hoja M-257619.
Inscripción 2ª

Geotecnia y Medioambiente 2000, S.L. Calle Adelfa nº11, Pol.Ind."Los Calahorros IV". 28970 Humanes de Madrid (Madrid)





Estudios Geotécnicos y Control de Materiales



ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN Y METODOLOGÍA.	2
2.	MARCO GEOLÓGICO Y SISMICIDAD.	3
2.1.	MARCO GEOLÓGICO.	3
2.2.	SISMICIDAD.	3
2.3.	EL GAS RADÓN	5
3.	INVESTIGACIÓN REALIZADA.	10
3.1.	INTRODUCCIÓN.	10
3.2.	COTAS DE ENSAYOS Y DESCRIPCIÓN DE LA PARCELA.	10
3.3.	RECONOCIMIENTOS Y ENSAYOS "IN SITU".	11
4.	DESCRIPCIÓN GEOLÓGICO-GEOTÉCNICA DEL TERRENO.	15
4.1.	NATURALEZA Y DISPOSICION DEL SUBSUELO.	15
4.2.	CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS.	18
5.	RECOMENDACIONES CONSTRUCTIVAS.	20
5.1.	LOCALIZACIÓN Y CARÁCTERÍSTICAS DEL NIVEL FREÁTICO	20
5.2.	VACIADOS.	21
5.3.	CIMENTACIÓN.	23
5.4.	SOLERAS.	27
6.	RESUMEN Y CONCLUSIONES.	29

ANEJOS A LA MEMORIA

ANEJO Nº1. MAPA GEOLÓGICO REGIONAL Y CROQUIS DE SITUACIÓN DE RECONOCIMIENTOS
 ANEJO Nº2. GRÁFICOS DE PENETRACIONES DINÁMICAS
 ANEJO Nº3. CORTES ESTRATIGRÁFICOS Y PERFILES LITOLÓGICOS
 ANEJO Nº4. RESULTADOS DE ENSAYOS DE LABORATORIO
 ANEJO Nº5. FOTOGRAFÍAS DE TRABAJOS DE CAMPO

BIBLIOGRAFÍA

1. INTRODUCCIÓN Y METODOLOGÍA.

En el presente informe se describen los resultados obtenidos en el reconocimiento geotécnico realizado por **Geotecnia y Medioambiente 2.000, S.L.** sobre una parcela situada en el **Camino de Gargantilla al Molino s/n** perteneciente a la localidad de **Pinilla de Buitrago (Madrid)** donde se prevé la ampliación del centro para personas mayores.

La ampliación proyectada constará de una altura sobre rasante, con una superficie construida y de ocupación de unos 800 m².

Este estudio geotécnico, solicitado **por la empresa Concretarq-Soluciones, S.LU.** tiene por objeto determinar la naturaleza y propiedades del terreno, necesarias para definir el tipo y condiciones de cimentación de las construcciones que se proyectan.

A efectos del reconocimiento del terreno, se trata de un **Tipo de construcción C-1** (otras construcciones de menos de 4 plantas) y el terreno se podría clasificar dentro del **Grupo T-1** (terrenos favorables, aquellos con poca variabilidad y en los que la práctica habitual en la zona es de cimentación directa mediante elementos aislados) según las Tablas 3.1 y 3.2 del Documento Básico de Seguridad Estructural Cimientos (DB SE-C) del Código Técnico de la Edificación de 2006.

Así pues, el objetivo principal de este informe va encaminado a analizar el tipo de cimentación más adecuado e indicar las recomendaciones oportunas para su proyecto y construcción, todo ello en función de las características del terreno existente, que han sido definidas tras la realización de las diferentes fases que se describen a continuación:

- Reconocimiento de campo para investigar las características generales de los terrenos considerados y planificar la campaña de reconocimientos específicos a realizar.
- La campaña de campo se realizó el día **18 de agosto de 2023** y consistió en:
 - Ejecución de **1 sondeo mecánico a rotación de unos 4 m de profundidad**, con extracción de testigo continuo, toma de muestras y realización de ensayos de penetración dinámica estándar S.P.T. (Standard Penetration Test) a lo largo de toda la columna.
 - Ejecución de **3 ensayos de penetración dinámica continua (tipo DPSH)** hasta obtener rechazo, para evaluar las características mecánicas del terreno.
- Realización de diferentes ensayos de laboratorio sobre las muestras obtenidas en los sondeos para cuantificar los parámetros geotécnicos del subsuelo.
- Análisis de los datos obtenidos y elaboración del presente informe, donde se incluye un apartado de recomendaciones constructivas

2. MARCO GEOLÓGICO Y SISMICIDAD.

2.1. MARCO GEOLÓGICO.

Los datos necesarios para describir los aspectos geológicos generales y ubicar la zona de estudio dentro de su contexto geológico se han tomado, como es lógico, aportada por el Mapa Geológico de España (MAGNA) E:1/50.000, **Hoja 484 Buitrago de Lozoya**, expuesto en la documentación complementaria.

La zona objeto de estudio se sitúa en la vertiente S de la Sierra de Guadarrama la cual constituye junto a la Sierra de Ayllón, el sector oriental del Sistema Central español.

El conjunto de materiales que componen la Hoja se puede separar en dos grandes conjuntos diferentes: el primero está constituido por rocas ígneas y metamórficas pertenecientes al Macizo Hercínico de edades precámbrico-paleozoicas; y el segundo por sedimentos mesozoicos, terciarios y cuaternarios de variable repartición cartográfica.

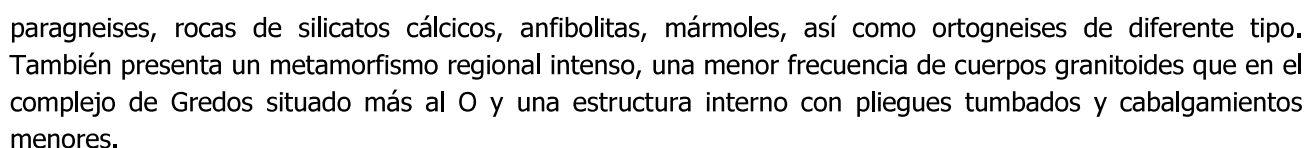
La Orogenia Hercínica es la responsable de los principales eventos tectónicos, metamórficos e ígneos que afectan a los materiales precámbricos y paleozoicos, que se enclavan dentro de la zona centro-ibérica, en el sentido de JULIVERT et al. (1972), y cuyas características estratigráficas más significativas son:

- Precámbrico constituido por gneises en facies "Ollo de Sapo" y similares, y una serie muy potente de esquistos y grauvacas (complejo esquisto-grauváquico), cuya edad podría llegar, en los términos más altos, al Cámbrico inferior.
- Ordovícico de carácter transgresivo y discordante. Conglomerado en la base.
- Silúrico constituido fundamentalmente por pizarras negras con algunas intercalaciones de cuarcitas y, en ocasiones, calizas y liditas.
- Devónico inferior poco potente, al igual que el Westfaliense superior y el Estefaniense.

Según la división del Sistema Central de BELLIDO et al. (1981), la casi totalidad de la Hoja se incluiría en el llamado dominio central, cuyas características son el afloramiento exclusivo de materiales preordovícicos afectados por un metamorfismo regional intenso (en grados alto predominantemente y medio), gran extensión de áreas que alcanzan el grado de anatexia y presencia de gran número de cuerpos intrusivos de granitoides hercínicos. Sólo su extremo oriental, al O de la falla de Berzosa, se situaría en el dominio oriental, en el que es característico el predominio en superficie de series ordovícicas y postordovícicas, un grado metamórfico bajo que puede alcanzar en algunas áreas el medio, y la ausencia de cuerpos plutónicos granitoides tardihercínicos.

CAPOTE et al. (1981 y 1982) subdividen a su vez el Sistema Central en tres grandes complejos estructurales cuyos límites vienen definidos por importantes cabalgamientos dúctiles vergentes al N y NE, de segunda fase hercínica de deformación. La presente Hoja correspondería casi en su totalidad al del Guadarrama, y su extremo oriental al de Somosierra-Ayllón.

El complejo de Guadarrama se caracteriza por la presencia exclusiva de series preordovícicas, compuestas de



El complejo de Somosierra-Ayllón está representado en la Hoja por los materiales situados al E de la falla de Berzosa y se caracteriza por presentar un Ordovício que se sitúa directamente sobre los gneises ocelares tipo "Ollo de Sapo", y por predominar las formaciones paleozoicas que van del Ordovícico al Devónico inferior. Por otra parte, las rocas hercínicas que afloran en el ámbito de la Hoja se pueden separar en tres grandes grupos:

- a) Rocas metamórficas en grados medio y bajo.
- b) Rocas metamórficas en grados medio y alto.
- c) Rocas graníticas hercínicas.

El contacto entre los grupos a y b se establece a nivel de la falla de Berzosa y el contacto entre las rocas metamórficas y graníticas es en su mayoría de tipo intrusivo, dando lugar a las consiguientes aureolas de matamorfismo de contacto (granito de La Cabrera).

La tectónica hercínica es polifásica, generando la consiguiente superposición de estructuras. Las primeras etapas son de carácter dúctil, dando lugar a pliegues vergentes y cabalgamientos a los cuales se asocian una, dos o incluso hasta tres esquistosidades penetrativas. Las últimas etapas tienen un carácter más frágil, provocando la fracturación del conjunto.

Los sedimentos alpinos pueden subdividirse, atendiendo a criterios sedimentarios, en dos grupos: uno estaría constituido por los depósitos cretácicos y otro por los terciarios y cuaternarios.

El grupo de sedimentos cretácicos lo integran materiales de origen marino depositados en un ambiente de plataforma, si bien hay depósitos continentales o de influencia continental. El resultado es una serie de intercalación de depósitos carbonatados y siliciclásticos, cuya edad atribuida, pese a la escasez de fauna encontrada, es Cretácico superior, en un intervalo que varía desde el Cenomaniense hasta el Maastrichtiense (Alonso, 1981), aunque no resulta descartable que se prolongue a parte del Paleoceno.

El segundo grupo, constituido por materiales terciarios y cuaternarios se compone de sedimentos de claro origen continental, de naturaleza siliciclástica, formados tras la erosión tanto de los materiales ígneos y metamórficos como cretácicos.

Este grupo es a su vez divisible en otros cuatro:

1. Formado por conglomerados de cantos polimícticos y arenas cementadas por carbonatos, de edad Eoceno-Oligoceno, aunque abarca parte del Bambiense.
2. Constituido por bloques y cantos de gneises y granitos, de edad Miocena (Aragoniense-Vallesiense).
3. Bloques y cantos de cuarcitas y pizarras de edad Pliocena.
4. Depósitos cuaternarios relacionados con la morfogénesis de encajamiento que afecta a la Hoja.

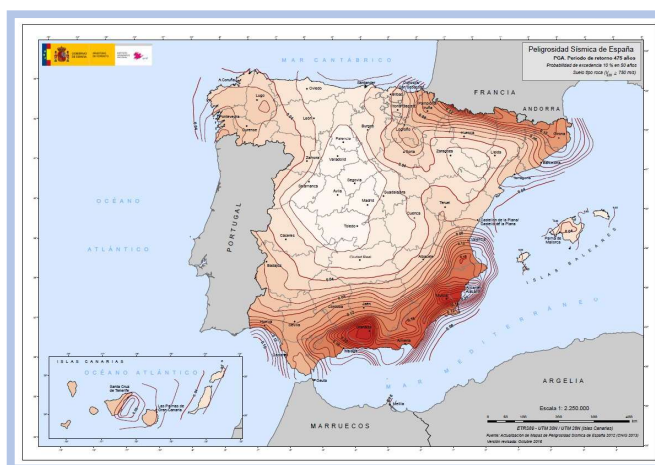
Los materiales pertenecientes al Cretácico y Terciario han sido afectados por los movimientos alpinos, que los han interesado en sus diversas fases de una manera selectiva.

2.2. SISMICIDAD.

La norma *NCSE-02 DE 27 DE SEPTIEMBRE DE 2002 (B.O.E núm 224:11/10/2002)* proporciona los criterios que han de seguirse dentro del territorio español para la consideración de la acción sísmica en el proyecto, construcción, reforma o rehabilitación y conservación de obras a las que es aplicable la citada norma.

La peligrosidad sísmica del territorio nacional se define por medio del mapa de peligrosidad sísmica para cada punto del territorio y viene expresada en relación al valor de la gravedad de la aceleración sísmica básica, a_b , valor característico de aceleración horizontal de la superficie del terreno, correspondiente a un periodo de retorno de quinientos años.

El mapa suministra también el valor de coeficiente K, o contribución, que tiene en cuenta la influencia de la peligrosidad sísmica de cada punto de los distintos tipos de terremotos considerados en el cálculo de la misma.



Desde el punto de vista sísmico y según la normativa sismorresistente actual (NCSE-02 publicada en BOE del 11 de octubre de 2002), la localidad de **Pinilla de Buitrago (Madrid)** se encuentra situada en una zona de mínimo riesgo donde las prescripciones de índole general son:

- Clasificación de las construcciones: de normal importancia
- Aceleración sísmica básica: $<0,04 \text{ g}$
- Aceleración sísmica de cálculo: $<0,06 \text{ g}$

Para estas premisas, al área de estudio se considera como de baja peligrosidad y para el tipo de edificación prevista, dicha Norma no es de obligatoria aplicación, según se especifica en el apartado "1.2.3. Criterios de aplicación de esta Norma", página 35902 del citado BOE.

En consecuencia, no son necesarias comprobaciones en este sentido; no siendo preciso aplicar este factor en el cálculo estructural.

2.3. EL GAS RADÓN INTRODUCCIÓN.

En la actualidad se ha modificado el Documento Básico DB HS de Salubridad, incorporando una nueva sección en la que se desarrollan los requisitos técnicos que deberán cumplir los edificios para satisfacer la nueva exigencia sobre el gas radón. Así, para limitar el riesgo de exposición de los usuarios a concentraciones inadecuadas de radón procedente del terreno en el interior de los locales habitables, se establece un nivel de referencia para el promedio anual de concentración de radón en el interior de los

mismos de 300 Bq/m³.

El radón se crea por la desintegración del radio y del uranio, lo que ocurre de forma natural en algunos tipos de suelos y rocas, acumulándose eventualmente en el aire interior de los edificios a niveles que pueden presentar una amenaza seria para la salud. El radón es un gas radioactivo y se desintegra en los descendientes, que vuelven a ser sólidos, y se adhieren a las partículas de polvo que hay en el aire y de esta forma pueden terminar acumulándose en los pulmones a través de la inhalación.

El gas radón (Rn-222) no huele, es invisible y sus efectos sólo se ven a largo plazo. Sin embargo, estos efectos son importantes y en muchos casos graves para la salud.

La concentración de radón en una vivienda depende de múltiples factores:

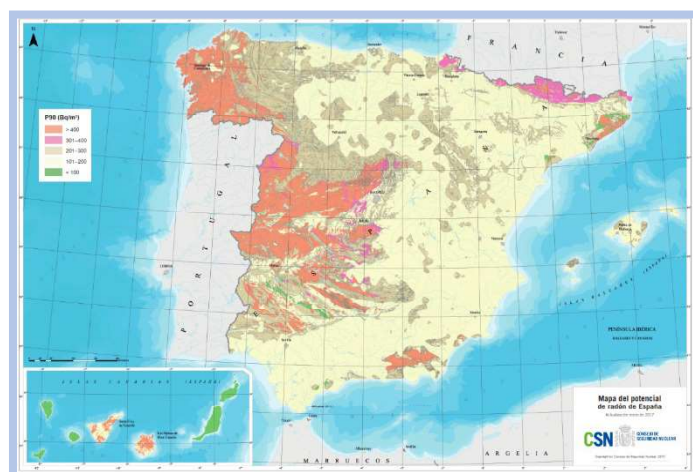
1.- Tipo de suelo; en efecto, la concentración del radón depende especialmente de la presencia en el suelo de uranio y de radio, pero también de la porosidad del suelo y de su permeabilidad. 2.- Elección de los materiales de construcción: algunos materiales de construcción dejan pasar el gas radón con facilidad del suelo al interior del espacio constructivo. Así las paredes con grietas o los pequeños poros que presentan las paredes construidas con bloques de hormigón huecos son pequeñas aberturas que dejan entrar el gas en las viviendas.

MAPA POTENCIAL DE RADÓN.

Para producir el mapa potencial de radón, se han utilizado más de 12.000 medidas de radón en viviendas, agrupadas por unidad litoestratigráfica (según el mapa a escala 11:200.000 del Instituto Geológico y Minero de España (IGME) y rango de exposición a la radiación gamma obtenido a partir del mapa MARNA de radiación gamma natural.

Las áreas establecidas según esos criterios primarios de agrupación se dividieron o combinaron posteriormente a fin de obtener (en la medida que la escala lo permite) unidades con niveles de radón espacialmente homogéneos y con un tamaño muestral adecuado.

Para estas unidades se estimó el percentil 90 (P90) de la distribución de concentraciones de radón como una cota superior al 90(%) de confianza. Los valores así obtenidos se representan agrupada partir del mapa de potencias por rangos en el mapa potencial de radón.



■ MAPA DE ZONAS DE ACTUACIÓN PRIORITARIA

Se obtiene a partir del mapa de potencial de radón.

En estas zonas la población que reside en plantas bajas o primeras está expuesta, en promedio, a una concentración de unos 200 Bq/m² (casi tres veces más alta que el promedio para el centro de las zonas) y más de un 10% de los edificios presenta niveles superiores a 300 Bq/m².



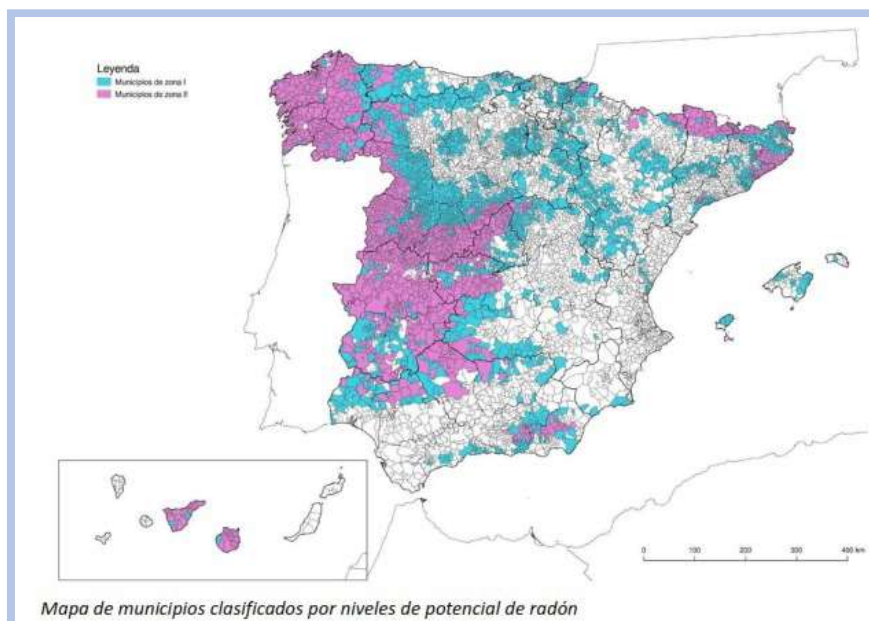
■ MAPAS POR MUNICIPIOS

A efectos administrativos es útil definir las zonas de actuación prioritaria a nivel municipal. Incorporando al mapa anterior información de población, según la rejilla de 1 km x 1 km del Instituto Nacional de Estadística (INE) pueden generarse MAPAS POR MUNICIPIOS, en función del porcentaje de población que reside en estas zonas. Como ejemplo se muestra un mapa estableciendo este porcentaje en un 75%.



MEDIDAS DE PROTECCIÓN FRENTE AL RADÓN.

Estas medidas se adoptarán en cada caso en función del nivel de riesgo del municipio donde se encuentra la edificación y para edificios existentes será de aplicación el criterio de flexibilidad del CTE, pudiéndose aplicar soluciones que permitan el mayor grado de adecuación posible:

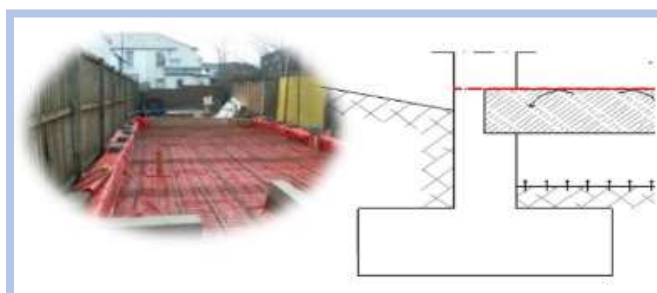


Deben implementarse en el edificio en función de la zona a la que pertenezca el edificio donde se ubica el mismo. El caso que nos ocupa, **Pinilla de Buitrago**, se trata de un municipio que se encuentra en la **Zona II**.

Para verificar el cumplimiento del nivel de referencia en los edificios ubicados en los términos municipales incluidos en I apéndice B (de la Sección HS 6), en función de la zona a la que pertenezca el municipio deberán implementarse las siguientes soluciones, u otras que proporcionen un nivel de protección análogo o superior.

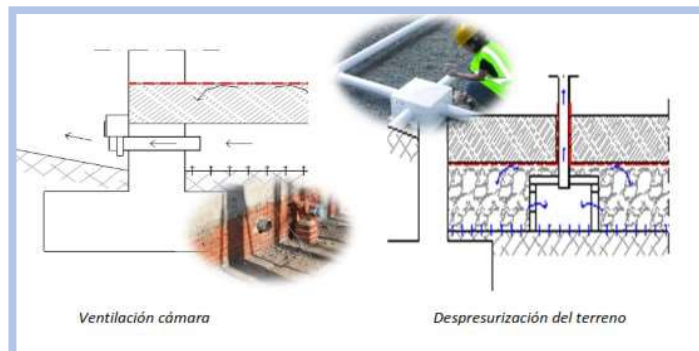
ZONAS	OBRA NUEVA
ZONA I	Barrera de protección/cámara sanitaria ventilada
ZONA II	Barrera de protección + cámara ventilada (natural o mecánica)
	Barrera de protección + despresurización del terreno (sistema de arquetas o de tubos)

1 En los municipios de la zona I se dispondrá de una barrera de protección, entre el terreno y los locales habitables de edificio que limite el paso de los gases provenientes del terreno. Alternativamente se podrá disponer entre el terreno y los locales habitables del edificio una cámara de aire destinada a mitigar la entrada del gas a esos locales. En este caso, la cámara de aire deberá estar ventilada y separada de los locales habitables mediante un cerramiento sin grietas, fisuras o discontinuidades entre los elementos y sistemas constructivos que pudieran permitir el paso del radón.



2 En los municipios de la zona II se dispondrá de una barrera de protección junto con un sistema adicional que podrá ser:

- i) un espacio de contención ventilado situado entre el terreno y los locales a proteger, para mitigar la entrada de radón proveniente del terreno a los locales habitables mediante ventilación natural o mecánica.
- ii) o bien, un sistema de despresurización del terreno que permita extraer los gases contenidos en el terreno colindante al edificio.



Cuando existan locales habitables situados en grandes áreas que no están protegidas, tales como cabinas de vigilante en garajes, podrá emplearse para la protección de dichos locales, como solución alternativa a las establecidas en los párrafos anteriores, la creación de una sobrepresión en el interior del local habitable mediante la introducción de aire al exterior.

En el caso de intervenciones en edificio existentes la aplicación de las soluciones anteriores podrá ajustarse mediante la utilización de soluciones alternativas que, en conjunto, permitan limitar adecuadamente la entrada de radón. En todo caso es necesario que los locales habitables dispongan de un nivel de ventilación interior que cupla con la reglamentación en vigor de calidad del aire.

Para más información sobre las soluciones constructivas: *Sección HS 6 en el Documento Básico DB HS de Salubridad.*

Fuente:

- *Mapa del potencial de radón de España. Consejo de Seguridad Nuclear.*
- *Sección HS 6 en el Documento Básico DB HS de Salubridad.*



Estudios Geotécnicos y Control de Materiales



3. INVESTIGACIÓN REALIZADA.

3.1. INTRODUCCIÓN.

Para el estudio y definición de las características geotécnicas del terreno existente en la zona objeto de estudio se ha realizado una campaña de reconocimientos específicos.

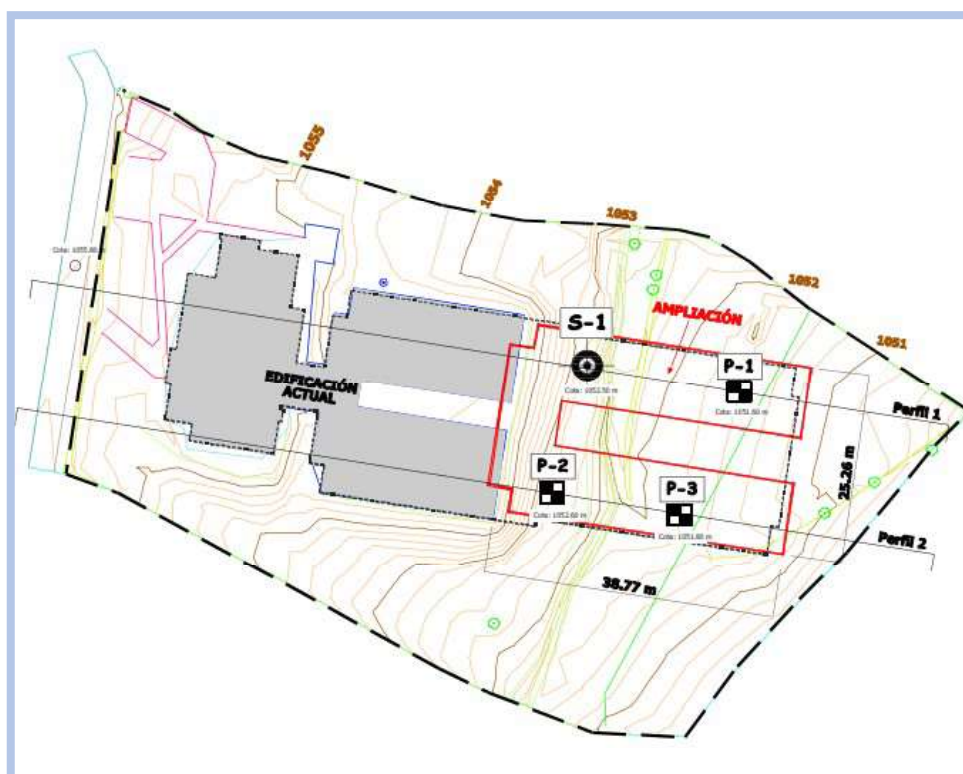
Esta campaña geotécnica ha consistido, fundamentalmente, en la ejecución **de 1 sondeo mecánico a rotación** con realización de ensayos de penetración dinámica estándar (S.P.T.) y extracción de muestras para su posterior ensayo en laboratorio, y en la realización de **3 ensayos de penetración dinámica continua (tipo DPSH)** hasta alcanzar rechazo.

La descripción y los resultados obtenidos en laboratorio de cada uno de los reconocimientos se analizan en los siguientes apartados y se incluyen en los Anejos adicionales del presente informe.

3.2. COTAS DE ENSAYOS Y DESCRIPCIÓN DE LA PARCELA.

Las cotas de las embocaduras de los reconocimientos se han obtenido de los planos facilitados por el peticionario, así:

ENSAYO	S-1	P-1	P-2	P-3
Cota (m)	1052,50 m	1051,60 m	1052,60 m	1051,80 m



Tipo de construcción:
Dirección:
Municipio:
Referencia:

Ampliación del centro para personas mayores
Camino de Gargantilla al Molino s/n
Pinilla de Buitrago (Madrid)
EG-202305/24958

3.3. RECONOCIMIENTOS Y ENSAYOS "IN SITU".

1. SONDEOS MECÁNICOS A ROTACIÓN.

Como se ha indicado anteriormente, se ha realizado **1 sondeo mecánico a rotación con una profundidad aproximada de unos 4 m**, cuya localización queda reflejada en el croquis de situación incluido en la documentación adicional. Se ha realizado con la sonda **ROLATEC RL-34 (545)**.

Un sondeo es una perforación de pequeño diámetro que permite reconocer la naturaleza y localización de las diferentes capas del terreno, así como extraer muestras del mismo y, eventualmente realizar ensayos in situ.

La ejecución del sondeo se llevó a cabo mediante perforación a rotación con corona de widia y extracción de testigo continuo al avance.

Durante el proceso de perforación, a diferentes cotas, se efectuaron ensayos de penetración dinámica estándar (S.P.T.) y se tomaron muestras inalteradas y/o parafinadas para su posterior ensayo en laboratorio.

Los ensayos de penetración dinámica estándar (S.P.T.), a diferencia de los ensayos de penetración dinámica continua (tipo Borro o DPSH), se llevan a cabo de forma puntual dentro del sondeo, obteniéndose además una muestra de suelo mediante la cuchara toma-muestras que se hinca en el terreno.



El proceso de ejecución de este ensayo se ajusta a las indicaciones de la norma UNE-EN ISO 22476-3 y su resultado se refleja como el número de penetración estándar (NSPT), que es la suma del número de golpes de las tandas segunda y tercera, de las 3 o 4 que constituyen el ensayo y que corresponden a una hincada de 15 cm cada una.

La descripción detallada de las columnas estratigráficas obtenida en el sondeo se ha incluido en los Anejos adicionales.

En el siguiente cuadro se muestra de forma esquemática, la columna estratigráfica obtenida en los sondeos, la profundidad alcanzada y los resultados de los ensayos de penetración dinámica estándar (S.P.T.) realizados:

SONDEO 1

COTA DE LA EMBOCADURA DEL RECONOCIMIENTO (m)	NIVEL	PROFUNDIDAD DESDE LA EMBOCADURA ENSAYO (m)	LITOLOGÍA	COTA (m)	Nspt
1051,60 m	NIVEL 0	0,00-0,40 m	Nivel 0: suelo de alteración superficial. Arenas arcillosas marrones.		
	NIVEL 1	0,40-3,60 m	Nivel 1: ortoneises glandulares. Roca gneis con bandas biotítico-sillimanitas centimétricas alternando con tramos cuarzofeldespáticos.	Se trata de roca. No ha lugar hacer ensayos S.P.T	

2. ENSAYOS DE PENETRACIÓN DINÁMICA.

Se realizaron **3 ensayos de penetración dinámica continua**, utilizando un penetrómetro **tipo DPSH** de las siguientes características:

Peso de la maza: 63,5 kg
Altura de caída: 0,75 m
Peso de la varilla: 6,3 kg/m
Superficie de la puntaza: 20,40 cm²

Se ha realizado con la sonda **ROLATEC RL-34 (245)**

Este ensayo consiste básicamente en la hincada de una varilla en el terreno, utilizando la energía de caída de la maza y contabilizando el número de golpes necesarios para cada 20 cm de penetración (N_{20}). El ensayo finaliza cuando se superan los 100 golpes para una penetración de 20 cm ($N_{20} > 100$), lo que se considera como rechazo.

La representación en un gráfico, del número de golpes de cada tanda en función de la profundidad, proporciona una caracterización cualitativa de las variaciones resistentes del terreno con la profundidad, que puede cuantificarse mediante determinadas correlaciones cuya fiabilidad depende de la naturaleza del terreno.

La situación de los puntos donde se realizaron los ensayos de penetración y los gráficos de penetración obtenidos se incluyen en los Anejos adicionales del presente informe. En el siguiente cuadro se reflejan los intervalos de valores de golpeo (N_{20}) obtenidos en los ensayos efectuados:





Estudios Geotécnicos y Control de Materiales



ENSAYOS DE PENETRACIÓN DINÁMICA					
ENSAYO DE PENETRACIÓN	COTA DE LAS EMBOCADURAS DE LOS RECONOCIMIENTOS (m)	PROFUNDIDAD RECHAZO DESDE EMBOCADURA DE ENSAYO (m)	NIVEL	PROFUNDIDAD NIVEL (m)	N ₂₀
P-1	1051,60 m	0,60 m	NIVEL 0	0,00-0,40 m	5-18
			NIVEL 1	>0,40 m	100
P-2	1052,60 m	0,60 m	NIVEL 0	0,00-0,40 m	7-11
			NIVEL 1	>0,40 m	100
P-3	1051,80 m	1,20 m	NIVEL 0	0,00-0,80 m	5-15
			NIVEL 1	>0,80 m	32-100

3. NIVELES DE AGUA.

En los reconocimientos realizados el día **18 de agosto de 2023** no se han detectado niveles de agua.

En lo que respecta al valor del coeficiente de permeabilidad (K) estimado, se podrán considerar los valores que se indican en el siguiente cuadro, según Tabla 28 *CTE-DB-SE-C*.

Nivel	Coeficiente de Permeabilidad (m/s)
NIVEL 0	10^{-2} - 10^{-5}
NIVEL 1	10^{-9} - 10^{-11} depende del grado de alteración de la roca

Tabla D.28. Valores orientativos del coeficiente de permeabilidad.

Tipo de suelo	Valores orientativos del coeficiente de Permeabilidad (m/s)
Grava limpia	$>10^{-2}$
Arenas limpia y mezcla de grava y arena limpia	10^{-2} - 10^{-5}
Arena fina, limo, mezclas de arenas, limos y arcillas	10^{-5} - 10^{-9}
Arcilla	$<10^{-9}$

Los niveles no han de considerarse estables, dado que se encuentran sometidos a fluctuaciones condicionadas por el régimen hidrológico, condiciones hidrogeológicas, aportes o extracciones artificiales, etc.

La tipología de la investigación permite únicamente controlar los niveles de agua a lo largo del periodo de tiempo de la ejecución de los trabajos.

4. ENSAYOS DE LABORATORIO.

En laboratorio se procedió a la apertura e inspección de las muestras extraídas, efectuándose sobre ellas los ensayos más oportunos en función de sus características y de su cota de obtención.

Estos ensayos tienen como fin la identificación precisa del tipo de suelo, así como la determinación de sus características mecánicas y químicas.

Los ensayos se llevaron a cabo de acuerdo con las correspondientes normas UNE y NLT, habiéndose efectuado las siguientes determinaciones:

Tipo de construcción:
Dirección:
Municipio:
Referencia:

Ampliación del centro para personas mayores
Camino de Gargantilla al Molino s/n
Pinilla de Buitrago (Madrid)
EG-202305/24958



Estudios Geotécnicos y Control de Materiales



- Compresión simple (UNE 22-950-90):

1 unidad

Los resultados obtenidos en cada uno de los ensayos realizados se recogen en las correspondientes fichas de laboratorio incluidas en los Anejos adicionales.

En el siguiente cuadro se refleja un resumen de los valores obtenidos en los ensayos realizados sobre las muestras obtenidas:

ENSAYOS DE LABORATORIO				
MUESTRA	TIPO DE MUESTRA	PROFUNDIDAD (m)	NIVEL	COMPRESIÓN SIMPLE (kg/cm ²)
S1 M1	TESTIGO	1,80-2,00 m	NIVEL 1	662,37
S1 M2	TESTIGO	2,40-2,80 m	NIVEL 1	662,37

4. DESCRIPCIÓN GELÓGICO-GEOTÉCNICA DEL TERRENO.

4.1. NATURALEZA Y DISPOSICION DEL SUBSUELO.

Del análisis de los reconocimientos realizados, la experiencia en la zona de estudio y las referencias bibliográficas, se deduce que el terreno está constituido en superficie por rellenos antrópicos, mezcra de escombros y de materiales normalmente procedentes de excavaciones, formado por arenas arcillosas de tonos marrones (Nivel 0).

Bajo el suelo de alteración superficial se localizan las rocas ígneas y metamórficas pertenecientes al Macizo Hercínico del Sistema Central, de edades precámbrico-paleozoicas.

En la zona objeto de estudio se identifican las rocas ígneas prehercínicas correspondientes a la unidad de ortogneises glandulares, pertenecientes al Complejo de Somosierra - Ayllón. Los ortogneises glandulares son las formaciones metamórficas más abundantes de la región, especialmente en las partes topográficamente más elevadas, dando lugar a relieves de aspecto granítico. Normalmente se disponen formando macizos bandeados, separados por contactos netos con las diferentes litologías e intercalados con el resto de la serie metamórfica.

En general estos materiales suelen presentar un grado variable de migmatización. Así, los ortogneises del sector occidental de la Sierra de Guadarrama se localizan, desde el punto de vista metamórfico, en el dominio de alto grado (zona del feldespato potásico - sillimanita). Este grupo de ortogneises lo integran rocas cuarzo-feldespáticas con el denominador común de contener abundantes glándulas de feldespato, aunque en proporciones variables de unas zonas a otras, y moderada cantidad de biotita.

Las glándulas son en su mayor parte de feldespato potásico y su tamaño es variable incluso dentro de un mismo afloramiento, siendo por lo general de 1-4 cm, aunque se pueden encontrar con cierta frecuencia glándulas más grandes. Su forma varía desde idiomorfa (en las glándulas más grandes) a ovoide (textura *augen*), en las más pequeñas y en las rocas más deformadas. Están siempre envueltas por la foliación regional, confirmándose a partir de su estudio textural que su origen es anterior a la primera foliación visible, por lo que se trata de cristales proterógenos heredados de una primitiva roca ígnea porfídica.

La composición mineral de estas rocas comprende cuarzo, feldespato potásico, plagioclasa, biotita y sillimanita, y como accesorios: cordierita, ocasionalmente granate, circón, apatito, a veces turmalina, xenotima y monacita.

Desde el punto de vista geotécnico, estas rocas pueden clasificarse en condiciones de roca sana, como una roca de calidad geotécnica Buena a Media (roca de clase II-III), según la clasificación de Bieniawski (1989).

No obstante, en su parte más superficial, estas rocas suelen estar descomprimidas y alteradas hasta una cierta profundidad y, normalmente, presentan un suelo de alteración (jabre) producto de la meteorización del material rocoso.

El suelo de alteración o jabre (Nivel 1) está formado por arenas gruesas, en ocasiones algo arcillosas, con fragmentos de roca alterada que constituyen en general un suelo granular denso, normalmente de escasa potencia (1 – 3 m), aunque en ocasiones puede llegar a superar los 10 m.



Estudios Geotécnicos y Control de Materiales



Por otro lado, en zonas de pendientes medias a fuertes, las laderas suelen aparecer recubiertas por depósitos de origen gravitacional (depósitos de coluvión o de ladera), de morfología triangular en planta, que se disponen tapizando las laderas. Estos depósitos formados principalmente por bloques, bolos y fragmentos de roca granítica, muy heterométricos, englobados en una matriz areno-arcillosa más o menos abundante, presentan generalmente escaso espesor en zonas de topografía media-alta, acumulándose al pie de las pendientes (zonas más bajas) donde pueden alcanzar potencias importantes.

Así, según los reconocimientos realizados, la experiencia en la zona de estudio y las referencias bibliográficas, pueden diferenciarse los siguientes niveles:

- **Nivel 0: suelo de alteración superficial.**

Se trata de un nivel constituido por arenas arcillosas de tonos marrones.

En general, constituyen un suelo alterado y/o poco consolidado, de compacidad muy floja a media y baja capacidad portante, no adecuados para el apoyo de cimentaciones, $N_{20} = 5-18$.



En la zona de estudio presenta una potencia comprendida entre 0,40-0,80 m según los reconocimientos realizados y desde la embocadura de los mismos.

En el siguiente listado se indican las potencias obtenidas de suelo alterado y/o poco consolidado (Nivel 0), medidas desde la cota de inicio de cada uno de los reconocimientos:

ENSAYO	Cotas de las embocaduras de los reconocimientos (m)	Potencia del suelo alterado y/o poco consolidado (m), desde la boca de ensayo
S-1	1052,50 m	0,40 m
P-1	1051,60 m	0,40 m
P-2	1052,60 m	0,40 m
P-3	1051,80 m	0,80 m

- **Nivel 1: ortoneises bandeados.**

Se trata de roca de gneises con bandas biotítico-sillimaníticas centimétricas alternando con tramos cuarzofeldespáticos.



Estudios Geotécnicos y
Control de Materiales



ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS

VISADO

CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL

Fecha : 22/09/2023 Folio: 12300521R0 Ning 012300521100
Colegiado : Aida Nistal [ET AL]
Inscrito con el nº : 7154
Puede consultar la validez del documento accediendo
a <http://icog.e-visado.net/csv/04P3GYQ1A0XBU>

914 920 220
638 290 236
amd@geotecnia.org
www.geotecnia.org

Secretario del Cole



Puede clasificarse como una roca de calidad geotécnica Media a Buena (roca de clase II-III), según la clasificación geomecánica de Bieniawski (1989), con una capacidad portante alta.

Este nivel se identifica a partir de las profundidades que se indican a continuación.

ENSAYO	Cotas de las embocaduras de los reconocimientos (m)	Profundidad del Nivel 1 (m), desde la boca de ensayo
S-1	1052,50 m	0,40 m
P-1	1051,60 m	0,40 m
P-2	1052,60 m	0,40 m
P-3	1051,80 m	0,80 m



Estudios Geotécnicos y Control de Materiales



4.2. CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS.

En este apartado se describen las principales características geotécnicas del terreno existente en la zona objeto de estudio:

Expansividad:

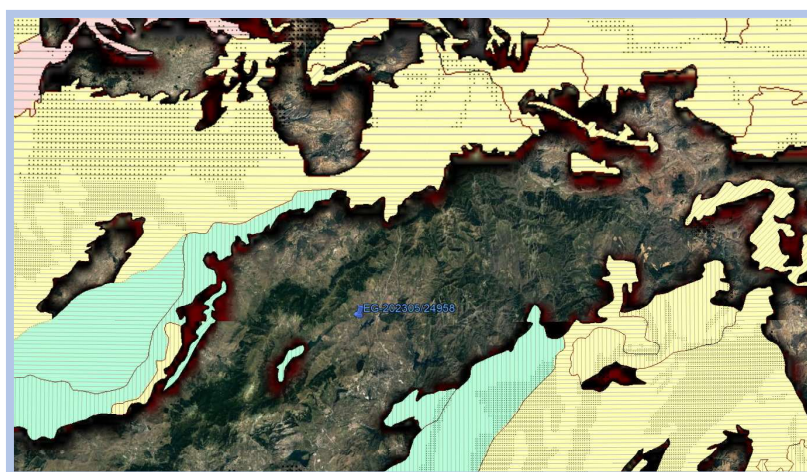
Según el mapa predictor de Riesgos por Expansividad de Arcillas en España (IGME) la parcela objeto de estudio no estaría en zona de arcillas expansivas.

Mapa predictor de Riesgos por Expansividad de Arcillas en España



Leyenda

	ARCILLAS NO EXPANSIVAS O DISPERSAS EN MATRIZ NO ARCILLOSA: <u>RIESGO DE EXPANSIVIDAD NULO O BAJO</u>
	ARCILLAS EXPANSIVAS SUBORDINADAS O EMPLAZADAS EN ZONAS CLIMATICAS SIN DEFICIT ANUAL DE HUMEDAD: <u>RIESGO DE EXPANSIVIDAD BAJO A MODERADO</u>
	ARCILLAS EXPANSIVAS LOCALMENTE PREDOMINANTES Y EMPLAZADAS EN ZONAS CLIMATICAS CON DEFICIT ANUAL DE HUMEDAD: <u>RIESGO DE EXPANSIVIDAD MODERADO A ALTO</u>
	ARCILLAS EXPANSIVAS PREDOMINANTES O ZONAS DONDE SE HAN PRESENTADO PROBLEMAS DE EXPANSIVIDAD <u>RIESGO DE EXPANSIVIDAD ALTO A MUY ALTO</u>



En función de las referencias bibliográficas y la experiencia en la zona de estudio, en principio no será necesario tomar medidas encaminadas a mantener el grado de humedad natural del terreno para evitar, de esta forma, la aparición de posibles fenómenos de carácter expansivo por cambios de volumen (hinchamiento o retracción).

Tipo de construcción:
Dirección:
Municipio:
Referencia:

Ampliación del centro para personas mayores
Camino de Gargantilla al Molino s/n
Pinilla de Buitrago (Madrid)
EG-202305/24958

Actividad química:

En los ensayos de campo realizados el día **18 de agosto de 2023** no se ha detectado presencia de agua.

No obstante, si durante la fase de construcción se detectara presencia de agua en el terreno, se nos deberá avisar para tomar una muestra de la misma y llevar a cabo su análisis en laboratorio.

Dada la litología y la experiencia en la zona de estudio, **no será necesaria la utilización de cementos especiales** resistentes a la acción de los sulfatos en la formación de los hormigones en contacto con el terreno, aunque es conveniente cuidar su ejecución para que estos resulten compactos y poco permeables.

Módulo de balasto vertical:

Es la razón entre la tensión aplicada sobre una superficie y el desplazamiento producido. Se podrán los valores de coeficiente de balasto K_{30} según la *Tabla D.29. Valores orientativos del coeficiente de balasto*, así:

Tabla D.29. Valores orientativos del coeficiente de balasto, K_{30}	
Tipo de suelo	K_{30} (MN/m ³)
Arcilla blanda	15-30
Arcilla media	30-60
Arcilla dura	60-200
Limo	15-45
Arena floja	10-30
Arena media	30-90
Arena compacta	90-200
Grava arenosa floja	70-120
Grava arenosa compacta	120-300
Margas arcillosas	200-400
Rocas algo alteradas	300-5.000
Rocas sanas	>5.000

NIVEL	Módulo de balasto vertical, K_{30} = (MN/m ³)
NIVEL 0	10-30 MN/m ³
NIVEL 1	300-500 MN/m ³

5. RECOMENDACIONES CONSTRUCTIVAS.

En este apartado se exponen, en función de las características del terreno existente y de los resultados obtenidos en los reconocimientos efectuados diferentes recomendaciones constructivas, para lo cual se analizan aspectos tales como: localización y características del nivel freático, trabajos de excavación previstos (vaciados), y tipo de cimentación y tensión admisible al terreno.

5.1. LOCALIZACIÓN Y CARÁCTERÍSTICAS DEL NIVEL FREÁTICO

La hidrogeología regional de la Cuenca del Tajo está caracterizada por las formaciones acuíferas fundamentalmente detríticas terciarias y detríticas cuaternarias. Con menos incidencia están los acuíferos de materiales cristalinos correspondientes al zócalo regional Hercínico del Sistema Central.

Desde el punto de vista hidrogeológico lo materiales aflorantes se pueden agrupar:

- Precámbrico paleozoico: se incluyen materiales graníticos de la orogenia Hercínica y metamórfico (metasedimentos y ortogneises glandulares) dando lugar al conjunto de rocas cristalinas y esquistosas de muy baja permeabilidad, afectados por una densa red de fracturas y diques que los proporcionan cierto grado de permeabilidad hasta grado medio.
- Detrítico terciario: conforma los materiales con las mejores características hidrogeológicas, que en función del grado de permeabilidad pueden ser de permeabilidad baja y muy baja por porosidad intergranular, materiales de la facies Guadalajara, provenientes de la denudación de los materiales metamórficos del Sistema Central, por lo general arcillas y arenas arcillosas. De permeabilidad media correspondiente a la facies Madrid, generalmente arcosas o arenas arcósicas, que provienen de la erosión y depósitos de los materiales graníticos. Dentro de la facies Madrid existe una unidad litológica arcillosa ("peñuelas" de muy baja permeabilidad. El acuífero de este conjunto es único, libre, complejo, heterogéneos y anisótropo, de gran espesor multicapa de sedimentos (de hasta 3000 m) extenso (Cuenca del Tajo) y calidad de las aguas subterráneas.
- Cuaternarios: asociados a la red de drenaje actual y conectados hidráulicamente a ellos. Puede ser, permeabilidad media alta formada por gravas y arcillas de porosidad intergranular buena a muy buena, formaciones de depósitos fluviales (terrazas de fondo de valle). Permeabilidad baja a muy baja de arcillas y limos de fondo endorreicos en llanuras de inundación. Son acuíferos libres y conectados con los ríos principales, cuya recarga se produce por el agua de lluvia y de facies infrayacentes y por filtración de cursos superficiales.

En los reconocimientos realizados el día **18 de agosto de 2023** no se han detectado niveles de agua.

En lo que respecta al valor del coeficiente de permeabilidad (K) estimado, se podrán considerar los valores que se indican en el siguiente cuadro, según Tabla 28 *CTE-DB-SE-C*.

Nivel	Coeficiente de Permeabilidad (m/s)
NIVEL 0	10^{-2} - 10^{-5}
NIVEL 1	10^{-9} - 10^{-11} depende del grado de alteración de la roca

Los niveles no han de considerarse estables, dado que se encuentran sometidos a fluctuaciones condicionadas por el régimen hidrológico, condiciones hidrogeológicas, aportes o extracciones artificiales, etc.

La tipología de la investigación permite únicamente controlar los niveles de agua a lo largo del periodo de tiempo de la ejecución de los trabajos.

En este tipo de terrenos, la presencia de agua detectada no suele corresponder a la existencia de un nivel freático generalizado, sino a las infiltraciones normalmente procedentes del agua de lluvia a través del Nivel 0 el suelo de alteración de roca ("jabre"), canalizadas generalmente por la zona de contacto con la roca propiamente dicha, donde la permeabilidad es menor (fundamentalmente a favor de fisuras).

En definitiva, no debe descartarse la posibilidad de que aparezcan "rezumes" o filtraciones de agua, principalmente en épocas de lluvias, en la zona ocupada por los rellenos antrópicos y el suelo de alteración de roca granítica ("jabre"), suprayacentes al sustrato rocoso (roca alterada).

5.2. VACIADOS.

MÉTODOS DE EXCAVACIÓN.

La excavación que se realice viene impuesta tanto por la construcción, como por la profundidad que se precise para alcanzar el apoyo de la cimentación en un terreno competente.

La solera apoyará sobre apoyará sobre el Nivel 0, nivel de suelo alterado y/o poco consolidado, de carácter no homogéneo, se recomienda para evitar daños un saneo previo. Éste se puede realizar con material granular (seleccionado o adecuado, según PG-3), compactado y controlado (mediante método de isótopos radioactivos) en tongadas de 25-30 cm al 95-98% de la densidad máxima obtenida del ensayo próctor modificado (UNE 103 501).

La excavación en los primeros tramos del Nivel 1 podrá realizarse con medios mecánicos, precisando medios de media potencia e incluso medios neumáticos para romper bolos o bloques.

Para la excavación una vez sobrepasado el nivel de alteración, en los posibles afloramientos rocosos que puedan aparecer; se podrá atacar su excavación con medios mecánicos pesados, necesitando picado neumático, considerando una resistencia de la roca matriz del orden de 30 – 90 MPa.

En este proceso, se deberán tomar, además, las medidas oportunas para realizar la excavación sobre materiales degradables y erosionables en aquellos puntos en los que queden al descubierto.

TALUDES.

Para la ejecución de posibles taludes en excavaciones temporales se podrá llevar a cabo un vaciado de tipo convencional con taludes tendidos (del orden de 1H/1V o algo inferiores) en las zonas ocupadas por los materiales del Nivel 0 y se pueden tomar taludes de 4H:3V (37º) en el tramo inicial del Nivel 1.

Para la excavación una vez sobrepasados los niveles superiores, en posibles afloramientos rocosos se podrá proceder a su excavación con medios mecánicos pesados, necesitando picado neumático (incluso voladura). El perfilado de esta excavación no debe ser superior a 1H:4V (76º)

En todo caso, dichas pendientes del talud serán válida para taludes provisionales, para alturas de excavación del orden de 2,50 – 3,00 m, por lo que la construcción deberá realizarse en el plazo de tiempo más breve posible con el fin de mantener la estabilidad de los taludes recomendados. Y siempre que no exista afloramiento de agua a la excavación.

Se deberán tomar, además, las medidas oportunas para realizar la excavación sobre materiales degradables

y erosionables en aquellos puntos en los que queden al descubierto.

ELEMENTOS DE CONTENCIÓN.

Las condiciones de excavación y vaciado varían en función del tipo de terreno existente y de otros factores como la posible presencia de nivel freático, las infraestructuras o edificaciones próximos o colindantes, etc.

Para contener los empujes del terreno, según CTE, existen varios elementos estructurales, como los muros de contención, que son función de las solicitaciones y concionantes exteriores que garantizan la seguridad de la obra, estabilidad de taludes verticales, estabilidad de viales, edificios colindantes, etc.

Se puede definir un muro de contención como una estructura rígida o flexible destinada a contener suelo, además se ha de considerar en su diseño los empujes hidrostáticos, así como los derivados de las sobrecargas en el trasdós del alzado.

Si fuera necesario en proyecto se pueden contemplar distintos tipos de muros de contención, según su funcionamiento estructural.

A continuación, se dan nociones de cada tipo, quedando a juicio del técnico proyectista la elección de contención en función de las características del terreno descritas y la viabilidad en obra.:

- **Muros en voladizo.**

Suelen usarse en contenciones en las que se precisa que el alzado sea vertical por las propiedades en su trasdós. La verticalidad se puede alcanzar al encofrar el hormigón. Son estructuras en forma de T invertidas en los que la base está constituida por una losa o zapata sobre la que se construye el alzado que contienen al terreno. Los esfuerzos de flexión y cortante generados por el empuje de tierras se absorben mediante hormigón armado en una o ambas caras.

- **Muros de sótano.**

Suelen utilizarse en las construcciones de estructuras enterradas que posteriormente quedan arriostradas por sus propios forjados (sótanos de viviendas, aparcamientos subterráneos, etc). Están sometido al empuje del terreno que contiene, además de soportar las cargas procedentes de forjados pilares y/o muros de carga que nacen de su coronación.

- **Muros por bataches.**

Suelen utilizarse para solucionar contenciones en sustratos rocosos o de elevada competencia, en ausencia de nivel freático y donde no es posible dejar taludes provisionales para plantear muros encofrados tradicionales. Se realizan in situ en sentido descendente y a medida que se ejecuta la excavación. Constituidos por placas (o bataches) de unos 3 x 3 m de altura con un espesor de entre 35-80 cm encofradas y hormigonadas contra el terreno, cada una de las placas se ancla al terreno una vez endurecido el hormigón. Los bataches se ejecutan a medida que se avanza con la excavación.

- **Muro pantalla.**

Suelen emplearse para realizar excavaciones verticales en aquellos casos en los que el terreno no sería estable ejecutando el talud necesario para alcanzar el fondo del vaciado. Son necesarios en excavaciones en las que existan estructuras medianeras susceptibles de sufrir las consecuencias de la construcción de un muro tradicional. También para eliminar posibles filtraciones laterales de agua al interior de la excavación, también para eliminar o reducir las posibles filtraciones verticales a través del fondo de la misma o asegurar la estabilidad de este frente a fenómenos de sifonamiento.



Estudios Geotécnicos y Control de Materiales



Pantallas continuas de hormigón: consisten en la excavación de una zanja, entre 0,45 y 1,50 m espesor, ejecutada secuencialmente por módulos de ancho variable. La anchura oscila entre un valor mínimo correspondiente a la máxima apertura de la cuchara bivalva (3,60 m) y un valor máximo de 4 a 4,50 m.

Pantallas discontinuas de hormigón: consiste en la organización mediante elementos individuales (pilotes-micropilotes) que se disponen más o menos cercanos entre sí en función de las necesidades de la obra.

Pantallas discontinuas de pilotes: se efectúan mediante pilotes perforados. Son estructuras de contención complejas a ejecutar. Alternativa en situaciones donde el nivel freático no sea interceptado por el vaciado interior ya que son permeables al flujo de agua, excepto en el caso de que los elementos sean secantes. Aportan gran rigidez a la flexión si se utilizan pilotes de gran diámetro lo que las convierte en alternativas a considerar en estabilización de deslizamientos.

Pantallas discontinuas de micropilotes: son alternativa a las pantallas continuas de pilotes, en aquellos casos donde se tengan condicionantes de espacios reducidos, alturas libres de trabajo limitadas, accesos al solar complicados, etc. Tienen la misma limitación que las pantallas de pilotes aislados referente a la entrada de agua al interior de la excavación.

5.3. CIMENTACIÓN.

Perfil geológico-geotécnico tipo del terreno:

- Nivel 0: suelo de alteración superficial.**

Se trata de un nivel constituido por arenas arcillosas de tonos marrones.

En general, constituyen un suelo alterado y/o poco consolidado, de compacidad muy floja a media y baja capacidad portante, no adecuados para el apoyo de cimentaciones, $N_{20} = 5-18$.

En la zona de estudio presenta una potencia comprendida entre 0,40-0,80 m según los reconocimientos realizados y desde la embocadura de los mismos.

En el siguiente listado se indican las potencias obtenidas de suelo alterado y/o poco consolidado (Nivel 0), medidas desde la cota de inicio de cada uno de los reconocimientos:

ENSAYO	Cotas de las embocaduras de los reconocimientos (m)	Potencia del suelo alterado y/o poco consolidado (m), desde la boca de ensayo
S-1	1052,50 m	0,40 m
P-1	1051,60 m	0,40 m
P-2	1052,60 m	0,40 m
P-3	1051,80 m	0,80 m

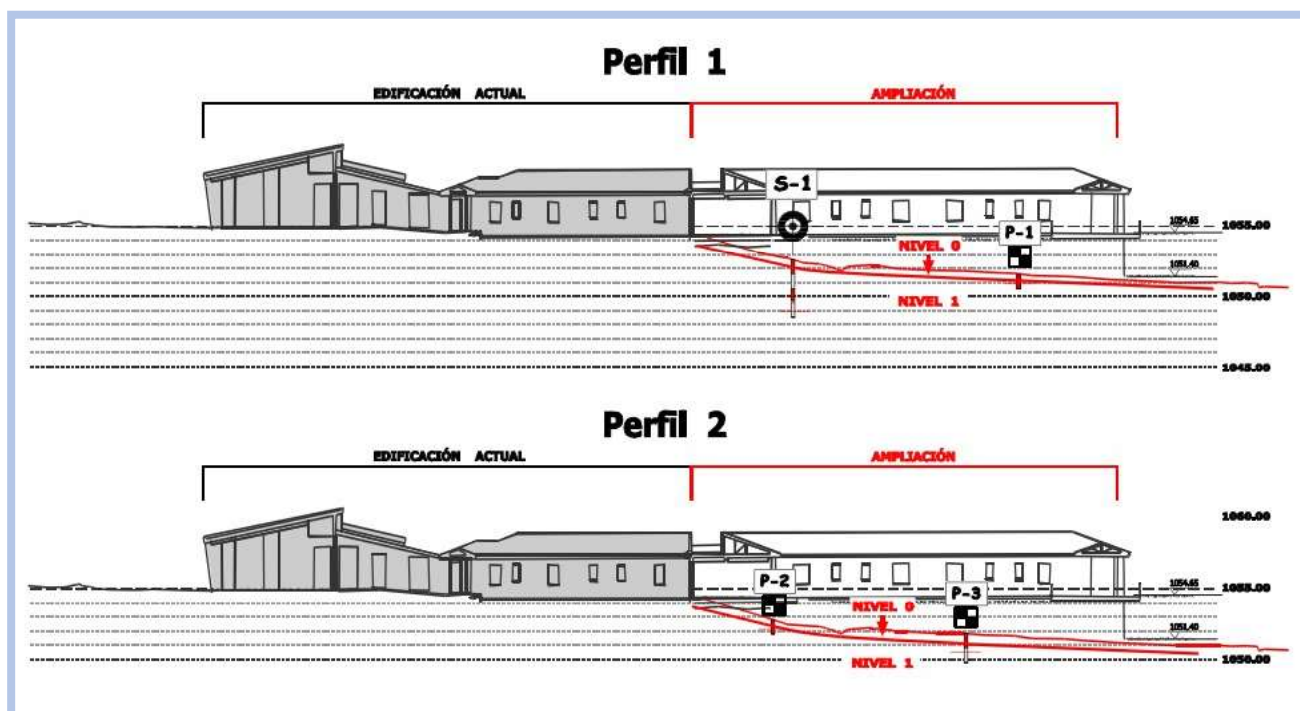
- Nivel 1: ortoneises bandeados.**

Se trata de roca de gneises con bandas biotítico-sillimaníticas centimétricas alternando con tramos cuarzofeldespáticos.

Puede clasificarse como una roca de calidad geotécnica Media a Buena (roca de clase II-III), según la clasificación geomecánica de Bieniawski (1989), con una capacidad portante alta.

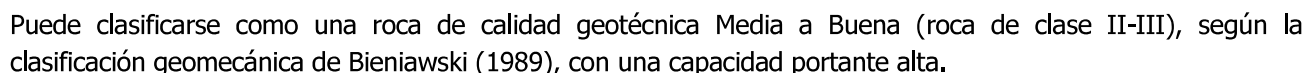
Este nivel se identifica a partir de las profundidades que se indican a continuación.

ENSAYO	Cotas de las embocaduras de los reconocimientos (m)	Profundidad del Nivel 1 (m), desde la boca de ensayo
S-1	1052,50 m	0,40 m
P-1	1051,60 m	0,40 m
P-2	1052,60 m	0,40 m
P-3	1051,80 m	0,80 m



Cimentación:

Debido a las características del terreno existente y a los resultados obtenidos en los reconocimientos realizados, para la estructura de la edificación prevista se podrá realizar una cimentación directa mediante zapatas aisladas o corridas empotradas en el terreno, que transmitan las cargas de la estructura sobre los estratos de suelo natural correspondientes al Nivel 1, integrado por un nivel de roca de gneises con bandas biotítico-sillimaníticas centimétricas alternando con tramos cuarzofeldespáticos.



Al aplicar la metodología, se considera:

- Caso de rocas más duras, poco alteradas y diaclasadas.
- La superficie de la roca es esencialmente horizontal sin problemas de inestabilidad lateral.
- La carga no tiene componente tangencial, o ésta es inferior al 10 % de la carga normal.
- Se considera que los estratos deben ser horizontales o subhorizontales.

Así, se puede considerar que:

$$q_d = k_{sp} + q_u$$

Siendo, Q_u : resistencia a compresión simple de la roca sana y

 $K_{sp} :$

$$k_{sp} = \frac{3 + \frac{s}{B}}{10 \cdot \sqrt{1 + 300 \cdot \frac{a}{s}}}$$

S : espaciamiento entre discontinuidades $s > 300 \text{ mm}$

B : anchura del cimiento en m: $0.05 < s/B \leq 2$

A: apertura de las discontinuidades $a < 5$ mm en junta limpia $a < 25$ mm en junta rellena con suelo o con fragmentos de roca altera: sienta $0 < a/s \leq 0.02$.

Considerando el valor obtenido de la resistencia a compresión simple **3,29 MPa**, y para anchos de zapata de 1,50 m y 2,00 m se obtienen las siguientes cargas admisibles:

	(kg/cm²)	(MPa)
Tensión admisible para zapatas de 1,50 x 1,50 m	74,51	7,45
Tensión admisible para zapatas de 2,00 x 2,00 m	73,34	7,33

ASIENTOS.

Se puede evaluar el orden de magnitud del asiento máximo absoluto admisible para la cimentación siguiendo el criterio de Buland y Barbridge. Según la siguiente expresión:

$$S_i = f_s f_l q' b B^{0.7} I_c$$

Siendo,

Sí, el asiento medio al final de la construcción en mm

 $q'b$, presión efectiva bruta aplicada en la base de la cimentación (KN/m²)

B, el ancho de la zapata o losa (cm)

Ic, índice de compresibilidad, en función del valor medio de golpeo N_{spt} del ensayo SPT.

fs, coeficiente dependiente de las dimensiones de la cimentación directa, supuesta ésta rectangular.

f1, factor de corrección que permite considerar la existencia de una capa rígida por debajo de la zapata a una profundidad dentro de la cual se produce el 75 % del asiento.

Así, se obtiene los siguientes asientos máximos absolutos, para las zapatas estudiadas:

El asiento admisible es el inferior a 25 mm.

En el caso que nos ocupa, zona de cimentación en roca, los asientos pueden considerarse nulos a efectos de las cargas reducidas que la estructura transmitirá al mismo, considerándose como nivel indeformable, si se limita la tensión admisible a la recomendada.

Con estos resultados para la edificación proyectada se recomienda realizar una cimentación sobre el Nivel 1 (anteriormente definidos), mediante apoyos empotrados a partir de 0,40 m, desde las embocaduras de los reconocimientos, donde podrán adoptarse unas tensiones admisibles del terreno del orden de 3,50 kg/cm².

En la zona del ensayo de penetración dinámica P-3 la profundidad a partir de la que hay que empotrar los apoyos es a partir de 0,80 m (desde la embocadura)

Aunque se han obtenido tensiones admisibles más altas, dada la envergadura de la edificación proyectada se recomienda limitar la tensión a 3,50 kg/cm² para evitar posibles fenómenos de asientos por la posible fisuración o alteración de la roca en profundidad.

Para alcanzar las condiciones de empotramiento se deben cumplir los siguientes condicionantes:

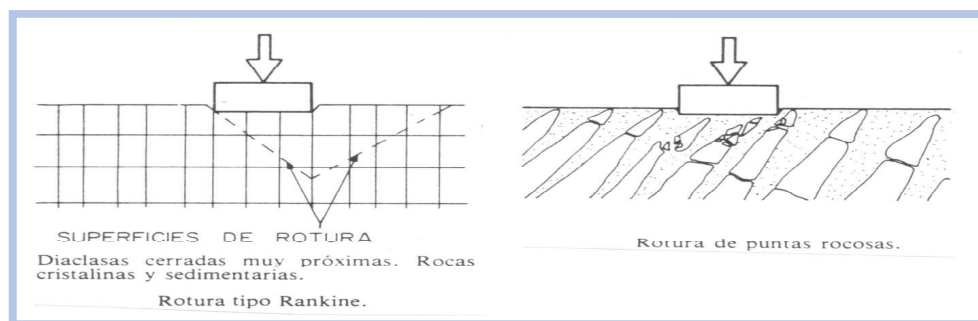
- El empotramiento de todas las zapatas deberá realizarse en la medida de lo posible sobre material con características mecánicas similares para evitar asientos diferenciales inducidos por comportamientos elásticos heterogéneos.
- Para evitar el deslizamiento de la estructura, se realizará un cajeado o empotramiento del plano de empotramiento de las zapatas.
- El plano de empotramiento de las zapatas será horizontal.
- Se recomienda que la zapata se encastre al menos el canto de la zapata, para evitar el desplazamiento horizontal de la estructura sobre la superficie de empotramiento.
- Dada la naturaleza de la zona de estudio puede ser que el sustrato rocoso más sano se encuentre a distintas cotas.

Durante la fase de construcción, deberá comprobarse que los apoyos de la cimentación se llevan a cabo sobre los materiales pertenecientes al Nivel 1 una vez sobrepasados el Nivel 0 de alteración superficial.

Se aconseja dimensionar el área de las zapatas con una superficie mayor a cuatro veces el área del punto de transmisión de la carga, con los que se palian excentricidades y concentraciones de tensiones que pueden provocar roturas tipo Rankine o de puntas de roca (ver figura). Diseñando el elemento estructural con cierta rigidez para que la transmisión de la carga sea uniforme.



Estudios Geotécnicos y Control de Materiales



5.4. SOLERAS.

Se adjuntan a continuación, con carácter orientativo, recomendaciones para la adecuación del terreno de cara a la ejecución de las soleras:

De considerarse la construcción de una solera, para evitar daños se recomienda un saneo previo, lo que supondría retirar al menos 0,2 – 0,4 m.

El fondo de esta excavación debe ser compactado con los medios más enérgicos disponibles, con el fin de mejorar su capacidad portante, para después construir un relleno estructural que sirva de base de la solera.

En caso de que sea del tipo terraplén, debe cumplir al menos con las condiciones de suelo tolerable, cumpliendo lo marcado en el PG-3 Orden FOM/1382/2002.

Los materiales de la construcción del relleno estructural se extenderán en tongadas sucesivas de espesor uniforme y sensiblemente paralelas a la explanada. El espesor de estas tongadas será lo suficientemente reducido para que, con los medios disponibles, se obtenga en todo su espesor el grado de compactación exigido.

El espesor de las tongadas medido después de la compactación no será superior a 25 cm. Este material deberá ser compactado hasta alcanzar una densidad "in situ" igual o superior al 95% de la máxima del ensayo Próctor Modificado.

Respecto a la ejecución pueden ser consideradas las siguientes recomendaciones generales:

Inicialmente se colocará una lámina geotextil de separación entre el terreno, que deberá estar previamente nivelado y compactado, y la posterior capa de encachado. La función de esta lámina es impedir que se pierdan los finos de la capa de encachado.

Posteriormente se podrá colocar la subbase granular compactada que generalmente será un encachado de piedra de un espesor de 20 cm y un tamaño del árido comprendido entre los 40 y 80 mm, siendo recomendable su utilización en aquellos casos en que se requiera un buen drenaje. Esta subbase también podrá consistir en una capa de zahorra natural o artificial en vez del encachado. La capa de zahorra ofrece mejores condiciones de nivelación, pero peores de drenaje que el encachado.

La siguiente capa consiste en una lámina de polietileno que tiene como funciones el separar el hormigón del encachado, evitar pérdida de agua del hormigón durante su puesta en obra, y aislar el pavimento final de la humedad natural procedente del terreno.



Estudios Geotécnicos y Control de Materiales



Sobre la capa de polietileno se ejecutará la capa de hormigón armado cuyo espesor es variable y dependerá del uso del recinto y de las cargas que tenga que soportar. El hormigón deberá ser vibrado durante su vertido, debidamente reglado, pendienteado y deberá tener las suficientes juntas para evitar su posterior fisuración. Esta capa debe ir armada para que el elemento pueda soportar la tensión de tracción a que se verá sometida. Habitualmente esta armadura estará formada por mallas electrosoldadas con una cuantía geométrica comprendida entre el 0,007% y el 0,1%. La armadura se situará en el tercio superior y a unos 50 mm de la superficie, utilizando separadores fabricados para ello.

La solera puede quedar acabada tal cual, con la superficie de hormigón vista, puede tener un pavimento (ejemplo: un pavimento de terrazo) sobre ella, o puede tener un acabado superficial específico. Estos acabados superficiales se suelen ejecutar añadiendo directamente al hormigón fresco agregados como el corindón o cuarzo, aportando una mejor apariencia visual e incrementando la resistencia y durabilidad de la superficie.

Queda a juicio del técnico proyectista la elección del proceso constructivo de las soleras presentes en la obra en función de las necesidades y viabilidad de la misma.

6.RESUMEN Y CONCLUSIONES.

Como resumen de lo expuesto en apartados anteriores se pueden extraer las siguientes conclusiones:

- **Perfil geológico-geotécnico tipo del terreno:**
 - **Nivel 0: suelo de alteración superficial.**

Se trata de un nivel constituido por arenas arcillosas de tonos marrones.

En general, constituyen un suelo alterado y/o poco consolidado, de compacidad muy floja a media y baja capacidad portante, no adecuados para el apoyo de cimentaciones, $N_{20} = 5-18$.

En la zona de estudio presenta una potencia comprendida entre 0,40-0,80 m según los reconocimientos realizados y desde la embocadura de los mismos.

En el siguiente listado se indican las potencias obtenidas de suelo alterado y/o poco consolidado (Nivel 0), medidas desde la cota de inicio de cada uno de los reconocimientos:

ENSAYO	Cotas de las embocaduras de los reconocimientos (m)	Potencia del suelo alterado y/o poco consolidado (m), desde la boca de ensayo
S-1	1052,50 m	0,40 m
P-1	1051,60 m	0,40 m
P-2	1052,60 m	0,40 m
P-3	1051,80 m	0,80 m

- **Nivel 1: ortoneises bandeados.**

Se trata de roca de gneises con bandas biotítico-sillimaníticas centimétricas alternando con tramos cuarzofeldespáticos.

Puede clasificarse como una roca de calidad geotécnica Media a Buena (roca de clase II-III), según la clasificación geomecánica de Bieniawski (1989), con una capacidad portante alta.

Este nivel se identifica a partir de las profundidades que se indican a continuación.

ENSAYO	Cotas de las embocaduras de los reconocimientos (m)	Profundidad del Nivel 1 (m), desde la boca de ensayo
S-1	1052,50 m	0,40 m
P-1	1051,60 m	0,40 m
P-2	1052,60 m	0,40 m
P-3	1051,80 m	0,80 m

■ Nivel freático:

En los reconocimientos realizados el día **18 de agosto de 2023** no se han detectado niveles de agua.

En lo que respecta al valor del coeficiente de permeabilidad (K) estimado, se podrán considerar los valores que se indican en el siguiente cuadro, según Tabla 28 *CTE-DB-SE-C*.

Nivel	Coeficiente de Permeabilidad (m/s)
NIVEL 0	10^{-2} – 10^{-5}
NIVEL 1	10^{-9} – 10^{-11} depende del grado de alteración de la roca

Los niveles no han de considerarse estables, dado que se encuentran sometidos a fluctuaciones condicionadas por el régimen hidrológico, condiciones hidrogeológicas, aportes o extracciones artificiales, etc.

La tipología de la investigación permite únicamente controlar los niveles de agua a lo largo del periodo de tiempo de la ejecución de los trabajos.

■ Expansividad:

En función de las referencias bibliográficas y la experiencia en la zona de estudio, en principio no será necesario tomar medidas encaminadas a mantener el grado de humedad natural del terreno para evitar, de esta forma, la aparición de posibles fenómenos de carácter expansivo por cambios de volumen (hinchamiento o retracción).

■ Actividad química:

En los ensayos de campo realizados el día **18 de agosto de 2023** no se ha detectado presencia de agua.

No obstante, si durante la fase de construcción se detectara presencia de agua en el terreno, se nos deberá avisar para tomar una muestra de la misma y llevar a cabo su análisis en laboratorio.

Dada la litología y la experiencia en la zona de estudio, **no será necesaria la utilización de cementos especiales** resistentes a la acción de los sulfatos en la formación de los hormigones en contacto con el terreno, aunque es conveniente cuidar su ejecución para que estos resulten compactos y poco permeables.

■ Vaciados:

MÉTODOS DE EXCAVACIÓN.

La excavación que se realice viene impuesta tanto por la construcción, como por la profundidad que se precise para alcanzar el apoyo de la cimentación en un terreno competente.

La solera apoyará sobre el Nivel 0, nivel de suelo alterado y/o poco consolidado, de carácter no homogéneo, se recomienda para evitar daños un saneo previo. Éste se puede realizar con material granular (seleccionado o adecuado, según PG-3), compactado y controlado (mediante método de isótopos radioactivos) en tongadas de 25-30 cm al 95-98% de la densidad máxima obtenida del ensayo próctor modificado (UNE 103 501).

La excavación en los primeros tramos del Nivel 1 podrá realizarse con medios mecánicos, precisando medios de media potencia e incluso medios neumáticos para romper bolos o bloques.

Para la excavación una vez sobrepasado el nivel de alteración, en los posibles afloramientos rocosos que

puedan aparecer; se podrá atacar su excavación con medios mecánicos pesados, necesitando picado neumático, considerando una resistencia de la roca matriz del orden de 30 – 90 MPa.

En este proceso, se deberán tomar, además, las medidas oportunas para realizar la excavación sobre materiales degradables y erosionables en aquellos puntos en los que queden al descubierto.

■ **Cimentación:**

Debido a las características del terreno existente y a los resultados obtenidos en los reconocimientos realizados, para la estructura de la edificación prevista se podrá realizar una cimentación directa mediante zapatas aisladas o corridas empotradas en el terreno, que transmitan las cargas de la estructura sobre los estratos de suelo natural correspondientes al Nivel 1, integrado por un nivel de roca de gneises con bandas biotítico-sillimaníticas centimétricas alternando con tramos cuarzofeldespáticos.

Puede clasificarse como una roca de calidad geotécnica Media a Buena (roca de clase II-III), según la clasificación geomecánica de Bieniawski (1989), con una capacidad portante alta.

Para la edificación proyectada se recomienda realizar una cimentación sobre el Nivel 1 (anteriormente definidos), mediante apoyos empotrados a partir de 0,40 m, desde las embocaduras de los reconocimientos, donde podrán adoptarse unas tensiones admisibles del terreno del orden de 3,50 kg/cm².

En la zona del ensayo de penetración dinámica P-3 la profundidad a partir de la que hay que empotrar los apoyos es a partir de 0,80 m (desde la embocadura)

Aunque se han obtenido tensiones admisibles más altas, dada la envergadura de la edificación proyectada se recomienda limitar la tensión a 3,50 kg/cm² para evitar posibles fenómenos de asentos por la posible fisuración o alteración de la roca en profundidad.

Para alcanzar las condiciones de empotramiento se deben cumplir los siguientes condicionantes:

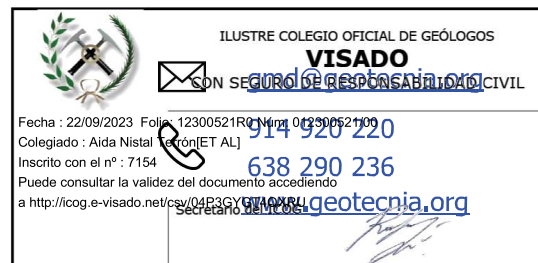
- El empotramiento de todas las zapatas deberá realizarse en la medida de lo posible sobre material con características mecánicas similares para evitar asentos diferenciales inducidos por comportamientos elásticos heterogéneos.
- Para evitar el deslizamiento de la estructura, se realizará un cajeado o empotramiento del plano de empotramiento de las zapatas.
- El plano de empotramiento de las zapatas será horizontal.
- Se recomienda que la zapata se encastre al menos el canto de la zapata, para evitar el desplazamiento horizontal de la estructura sobre la superficie de empotramiento.
- Dada la naturaleza de la zona de estudio puede ser que el sustrato rocoso más sano se encuentre a distintas cotas.

Durante la fase de construcción, deberá comprobarse que los apoyos de la cimentación se llevan a cabo sobre los materiales pertenecientes al Nivel 1 una vez sobrepasados el Nivel 0 de alteración superficial.

Se aconseja dimensionar el área de las zapatas con una superficie mayor a cuatro veces el área del punto de transmisión de la carga, con los que se palian excentricidades y concentraciones de tensiones que pueden provocar roturas tipo Rankine o de puntas de roca (ver figura). Diseñando el elemento estructural con cierta rigidez para que la transmisión de la carga sea uniforme



Estudios Geotécnicos y Control de Materiales



■ Otras consideraciones generales.

Queda a juicio del técnico proyectista la solución de contención y cimentación a emplear en base a las recomendaciones dadas en el presente estudio y en función de las necesidades y la viabilidad del proyecto.

Los elementos de contención se concebirán en la hipótesis de que el suelo afectado por éstos se halle aproximadamente en el mismo estado en que fue encontrado durante los trabajos de reconocimiento geotécnico.

Si el suelo presenta irregularidades no detectadas tras dichos reconocimientos o si se altera su estado durante las obras, su comportamiento geotécnico podrá verse alterado.

Para evitar modificaciones en las condiciones de humedad que pudieran dar lugar a alteraciones en las características resistentes del terreno, se considera imprescindible realizar un vaciado y la ejecución de la cimentación en el menor tiempo posible, evitando prolongadas exposiciones a la intemperie de los taludes resultantes en las excavaciones.

Si el hormigonado no se efectúa de manera inmediata, se recomienda dejar sin excavar 15 cm o bien echar una capa de hormigón de limpieza con el fin de proteger la base de cimentación.

Ha de tenerse en cuenta a la hora de ejecutar los muros de contención no sólo las recomendaciones expuestas en los apartados anteriores, además se recomienda valorar las condiciones del entorno, en particular los viales, servicios y edificaciones próximas que pudieran ver afectada su estabilidad.

Debe tenerse en cuenta que los ensayos realizados son reconocimientos puntuales del terreno, por lo que en la correlación entre los mismo existe un cierto grado de extrapolación, sólo válido si se confirma al ejecutar las excavaciones para efectuar la cimentación.



Estudios Geotécnicos y Control de Materiales



Las recomendaciones anteriores se basan en prospecciones puntuales. Si se observan durante la fase de ejecución diferencias con lo aquí descrito, se nos deberá comunicar por si hubiese que establecer alguna recomendación complementaria.

Humanes de Madrid, septiembre de 2023

GEOTECNIA Y MEDIOAMBIENTE 2000 S.L.
C.I.F. B-82644477
C/ ADELFA, 11 - 28970 HUMANES
TELF: 91 492 02 20
FAX: 91 697 29 64

Fdo.: AÍDA NISTAL TERRÓN
Geóloga
Colegiado nº 7.154

Fdo.: ALFREDO COMENDADOR COLORADO
Director del Laboratorio
Colegiado nº 3.635

GEOTECNIA Y MEDIOAMBIENTE 2000, S.L. LABORATORIO OFICIALMENTE ACREDITADO. Organismo Acreditador: Dirección General de Arquitectura y Vivienda de la Comunidad de Madrid, Fecha 4 de marzo del 2005. Áreas **EHA**: Control del hormigón, sus componentes y de las armaduras de acero (**N.R.-03061EHA05**), **GTL**: Ensayos de laboratorio de geotecnia (**N.R.-03062GTL05**), **GTC**: Sondeos, toma de muestras y ensayos "in-situ" para reconocimientos geotécnicos (**N.R.-03063GTC05**), **AMC**: Control de morteros para albañilería (**N.R.-03064AMC05**)



Estudios Geotécnicos y
Control de Materiales



ANEJOS A LA MEMORIA

Tipo de construcción:
Dirección:
Municipio:
Referencia:

Ampliación del centro para personas mayores
Camino de Gargantilla al Molino s/n
Pinilla de Buitrago (Madrid)
EG-202305/24958



Estudios Geotécnicos y
Control de Materiales



ANEJO Nº 1. MAPA GEOLÓGICO REGIONAL Y CROQUIS DE SITUACIÓN DE RECONOCIMIENTOS

Tipo de construcción:
Dirección:
Municipio:
Referencia:

Ampliación del centro para personas mayores
Camino de Gargantilla al Molino s/n
Pinilla de Buitrago (Madrid)
EG-202305/24958

MAPA GEOLÓGICO DE ESPAÑA

Hoja 484

Buitrago de Lozoya

Fecha : 22/09/2023 Folio: 12300521RO Núm: 01230052100

Coordinador: Dr. Blas J. Pérez

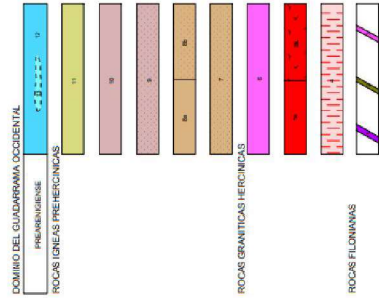
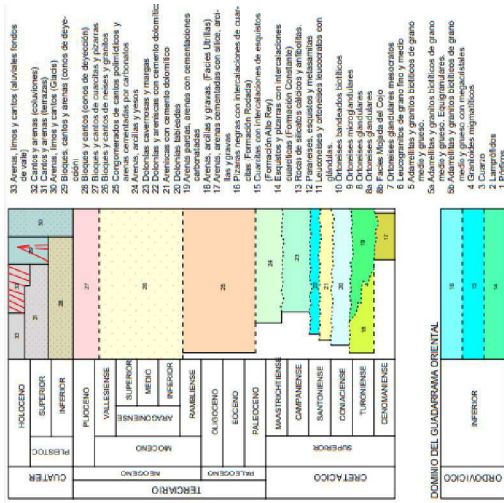
Inspección: Dr. Blas J. Pérez

Puede consultar la validez del documento accediendo

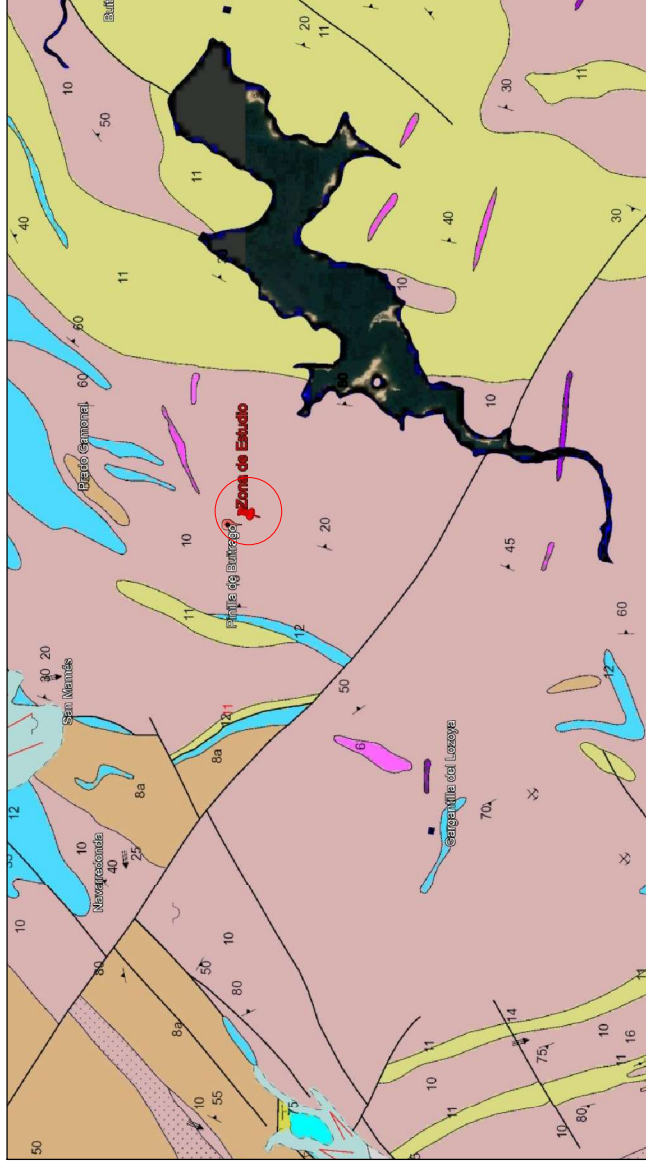
a <http://coo.e-visado.nai/csv/0483GXS149X8U>

escala 1:50.000

Leyenda



Marco Geológico





ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS

VISADO

CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL

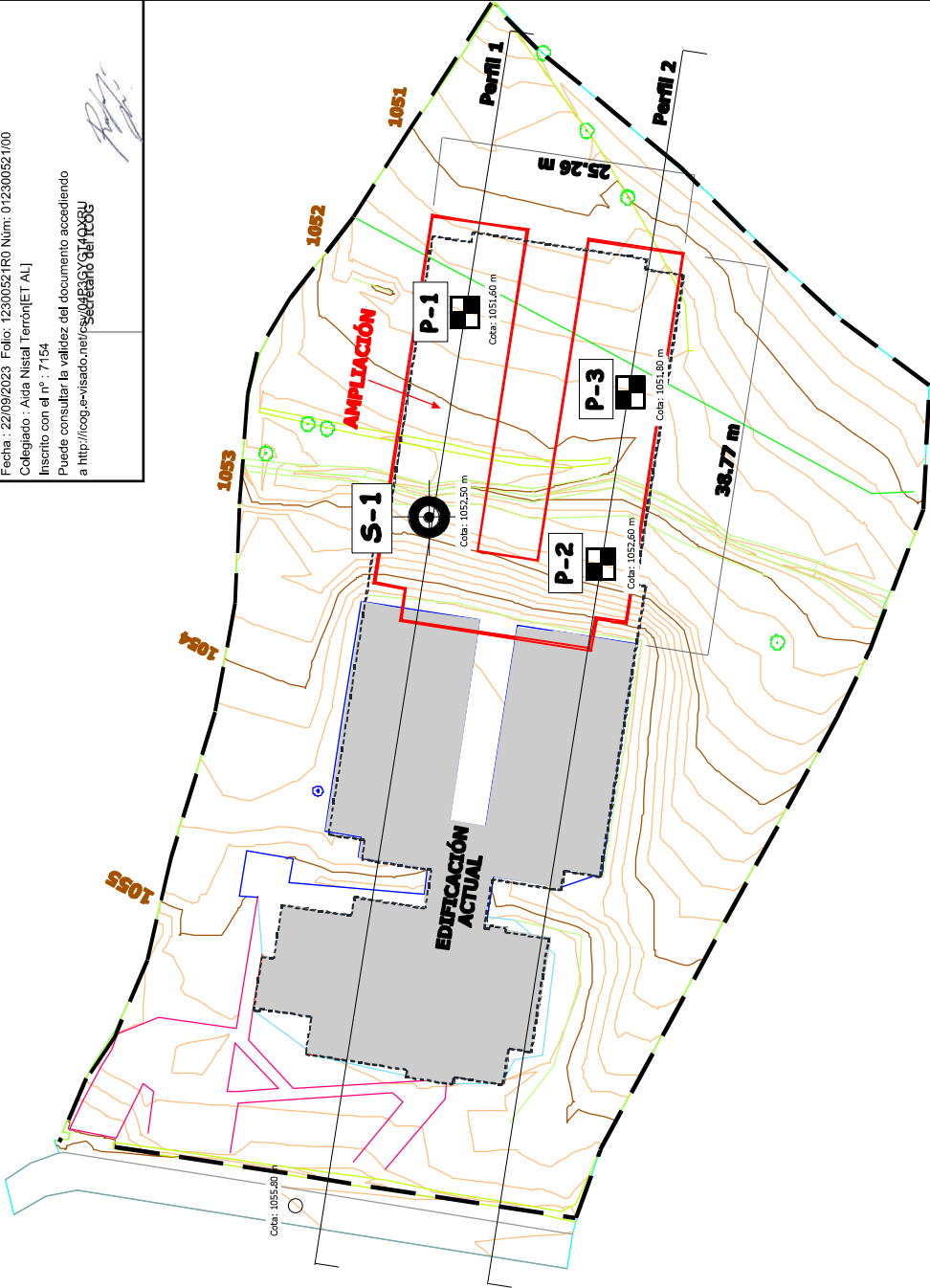
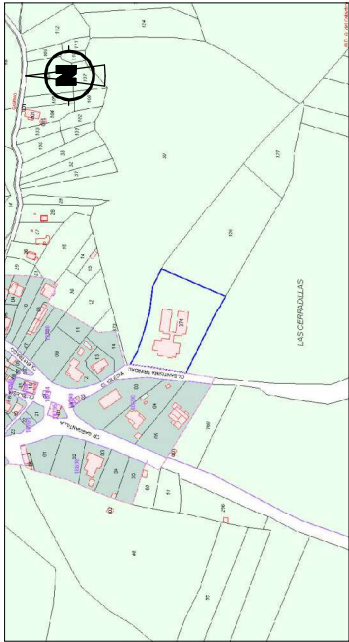
Fecha : 22/09/2023 Folio: 12300521RO Núm: 01230052100




Colegiado : Aida Nistal Terrón[ET AL]

Inscrito con el nº : 7154

Puede consultar la validez del documento accediendo a <http://cog.e-visado.net/csg/04836314988U>





<div>Leyenda</div>	<div></div>			
	<div></div>	Sondeo a Rotación Mecánica		
<div></div>	Ensayo de Penetración Dinámica			
<div>Proyecto: Ampliación del Centro para Personas Mayores. Camino de Gargantilla al Molino s/n. Pinilla de Buitrago (Madrid).</div>				
<div>Peticionario: CONCRETARQ-SOLUCIONES, S.L.U.</div>				
Referencia:		EG-202305/24958	Fecha: SEPTIEMBRE - 2.023	Plano de situación de los reconocimientos



Estudios Geotécnicos y
Control de Materiales



ANEJO Nº 2. GRÁFICOS DE PENETRACIONES DINÁMICAS

Tipo de construcción:
Dirección:
Municipio:
Referencia:

Ampliación del centro para personas mayores
Camino de Gargantilla al Molino s/n
Pinilla de Buitrago (Madrid)
EG-202305/24958



GEOTECNIA Y MEDIOAMBIENTE 2000, S.L.

C/ Adelfa 11, Pol. Ind. Los Calahorros IV
28970 Humanes de Madrid (Madrid)
Tf: 91-492-02-20 Fax: 91-697-29-64
<http://www.geotecnia.org>

Nº AC	1	FECHA ACTA	22/09/2023	MUESTRA	OBRA
				2023/7888	24958
CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL					
Fecha : 22/09/2023 Folio: 12300521R0 Núm: 012300521/00					
Colegiado : Aida Nistal Terrón[ET AL]					
Inscrito con el nº : 7154					
Puede consultarse el original del documento accediendo a http://icog.e-visado.net/csv/04P3QYGT4OX5U					
Secretario del ICOG					

Ensayo: P-1

Fecha: 18/08/2023

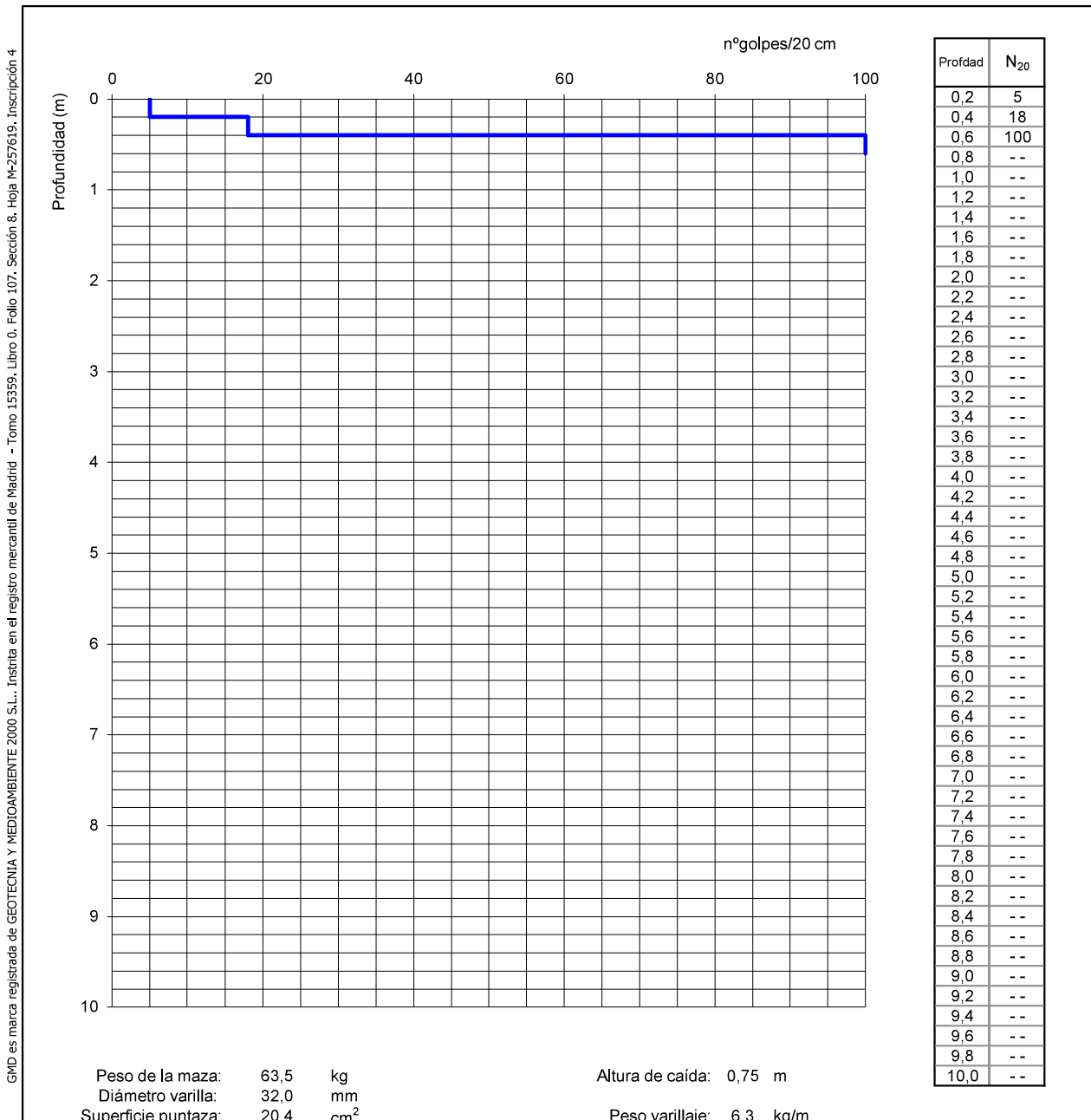
OBRA:

RESIDENCIA DE MAYORES

PINILLA DE BUITRAGO (MADRID)

ENSAYO DE PENETRACIÓN DINÁMICA TIPO DPSH (UNE-EN ISO 22476-2:2008)

RESULTADO DEL ENSAYO



Estudios Geotécnicos, Ensayos para el Control de Calidad: EH (hormigones, áridos, aguas, armaduras pasivas, mallas electrosoldadas, cementos, etc.), EA (Inspección por líquidos penetrantes y ultrasónicos), EFA (Morteros para albañilería, revoco y enlucido), GT (Identificación y estado de suelos, resistencia y deformación de suelos, agresividad de suelos, resistencia y deformación de rocas, agresividad del agua al hormigón, toma de muestras in situ, penetración dinámica, carga con placa estática, resistencia y determinación de permeabilidad de suelos)
Registro General de Laboratorios de Ensayo para la Calidad de la Edificación: MAD-L-002. Inscripción en CC.AA: MAD-L-128

Este informe sólo afecta a las muestras sometidas a ensayo, no contiene ningún consejo o recomendación derivado de los resultados obtenidos. No deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito del GMD



GEOTECNIA Y MEDIOAMBIENTE 2000, S.L.

C/ Adelfa 11, Pol. Ind. Los Calahorros IV
28970 Humanes de Madrid (Madrid)
Tf: 91-492-02-20 Fax: 91-697-29-64
<http://www.geotecnia.org>

Nº AC	1	FECHA ACTA	22/09/2023	MUESTRA	2023/7888	COD. OBRA	24958
				CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL			
Fecha : 22/09/2023 Folio: 12300521R0 Núm: 012300521/00							
Colegiado : Aida Nistal Terrón[ET AL]							
Inscrito con el nº : 7154							
Puede consultarse el original del documento accediendo a http://icog.e-visado.net/csv/04P3QYGT4OX5U							
Secretario del ICOG							

Ensayo: P-2

Fecha: 18/08/2023

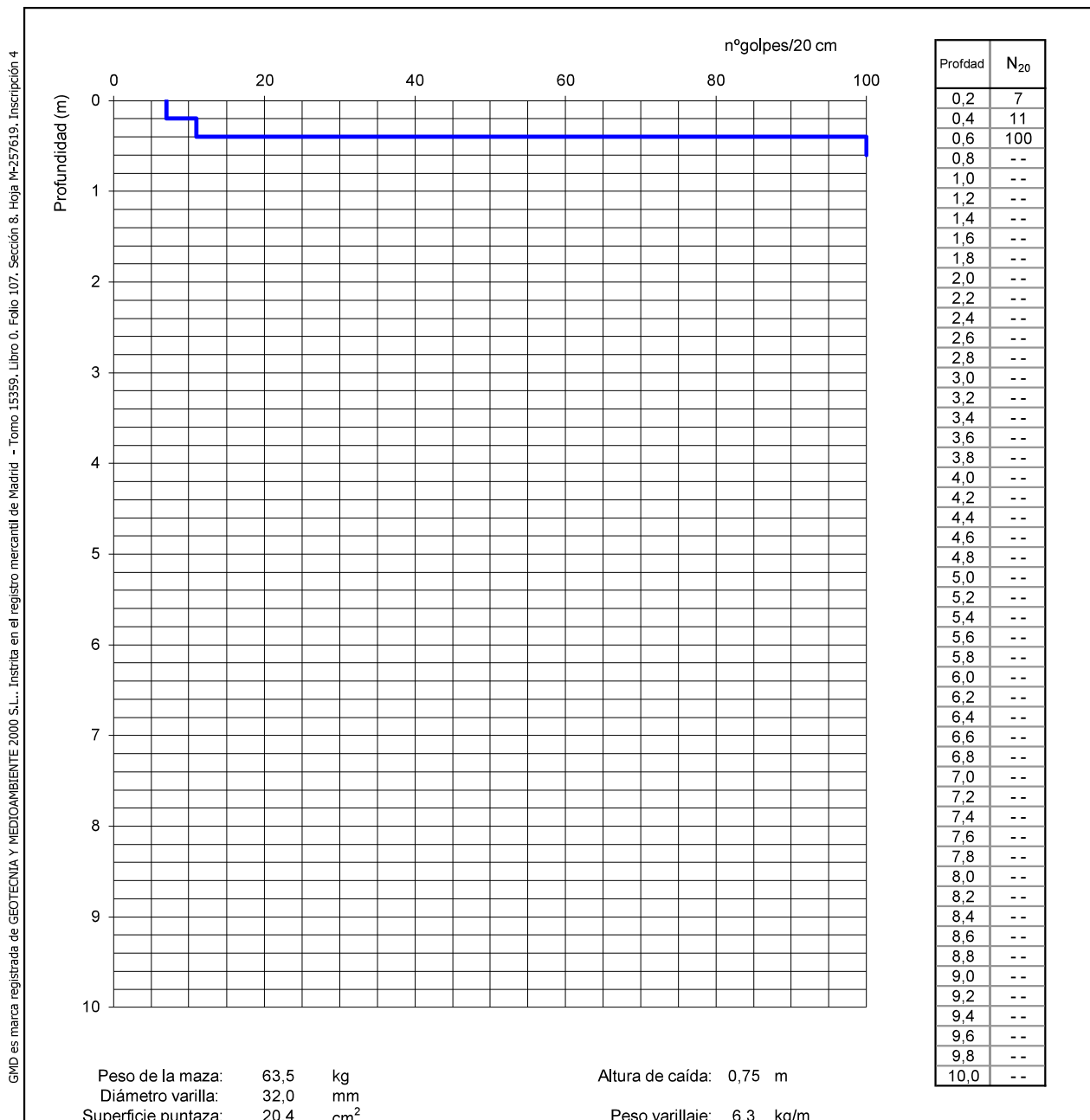
OBRA:

RESIDENCIA DE MAYORES

PINILLA DE BUITRAGO (MADRID)

ENSAYO DE PENETRACIÓN DINÁMICA TIPO DPSH (UNE-EN ISO 22476-2:2008)

RESULTADO DEL ENSAYO



Estudios Geotécnicos, Ensayos para el Control de Calidad: EH (hormigones, áridos, aguas, armaduras pasivas, mallas electrosoldadas, cementos, etc.), EA (Inspección por líquidos penetrantes y ultrasónicos), EFA (Morteros para albañilería, revoco y enlucido), GT (Identificación y estado de suelos, resistencia y deformación de suelos, agresividad de suelos, resistencia y deformación de rocas, agresividad del agua al hormigón, toma de muestras in situ, penetración dinámica, carga con placa estática, resistencia y determinación de permeabilidad de suelos)
Registro General de Laboratorios de Ensayo para la Calidad de la Edificación: MAD-L-002. Inscripción en CC.AA: MAD-L-128

Este informe sólo afecta a las muestras sometidas a ensayo, no contiene ningún consejo o recomendación derivado de los resultados obtenidos. No deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito del GMD



GEOTECNIA Y MEDIOAMBIENTE 2000, S.L.

C/ Adelfa 11, Pol. Ind. Los Calahorros IV
28970 Humanes de Madrid (Madrid)
Tf: 91-492-02-20 Fax: 91-697-29-64
<http://www.geotecnia.org>

Nº AC	1.7	FECHA ACTA	22/09/2023	MUESTRA	2023/7888	COD. OBRA	24958
				CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL			
Fecha : 22/09/2023 Folio: 12300521R0 Núm: 012300521/00							
Colegiado : Aida Nistal Terrón[ET AL]							
Inscrito con el nº : 7154							
Puede consultarse el original del documento accediendo a http://icog.e-visado.net/csv/04P3QYGT4QX5U							
Secretario del ICOG							

Ensayo: P-3

Fecha: 18/08/2023

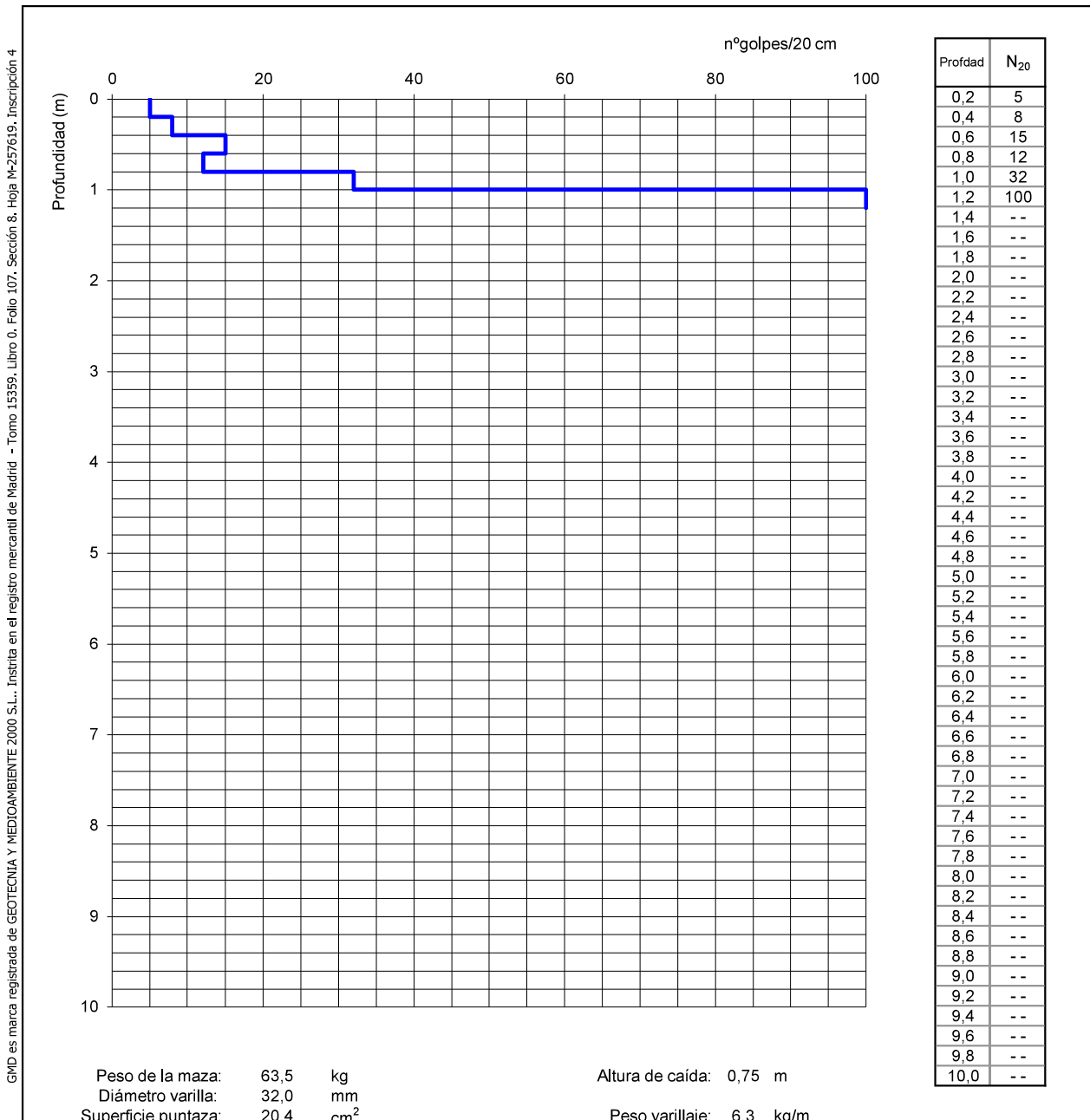
OBRA:

RESIDENCIA DE MAYORES

PINILLA DE BUITRAGO (MADRID)

ENSAYO DE PENETRACIÓN DINÁMICA TIPO DPSH (UNE-EN ISO 22476-2:2008)

RESULTADO DEL ENSAYO



Estudios Geotécnicos, Ensayos para el Control de Calidad: EH (hormigones, áridos, aguas, armaduras pasivas, mallas electrosoldadas, cementos, etc.), EA (Inspección por líquidos penetrantes y ultrasónicos), EFA (Morteros para albañilería, revoco y enlucido), GT (Identificación y estado de suelos, resistencia y deformación de suelos, agresividad de suelos, resistencia y deformación de rocas, agresividad del agua al hormigón, toma de muestras in situ, penetración dinámica, carga con placa estática, resistencia y determinación de permeabilidad de suelos)
Registro General de Laboratorios de Ensayo para la Calidad de la Edificación: MAD-L-002. Inscripción en CC.AA: MAD-L-128

Esté informe sólo afecta a las muestras sometidas a ensayo, no contiene ningún consejo o recomendación derivado de los resultados obtenidos. No deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito del GMD



Estudios Geotécnicos y
Control de Materiales




ANEJO Nº 3. CORTES ESTRATIGRÁFICOS Y PERFILES LITOLÓGICOS

Tipo de construcción:
Dirección:
Municipio:
Referencia:

Ampliación del centro para personas mayores
Camino de Gargantilla al Molino s/n
Pinilla de Buitrago (Madrid)
EG-202305/24958

Ampliación del Centro para Personas Mayores. Camino de Gargantilla al Molino s/n. Pinilla de Buitrago (Madrid).

ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS



VISADO

CON RESPONSABILIDAD CIVIL

Fecha: 22/09/2023. Folio: 002/00. Núm: 0180058/00.

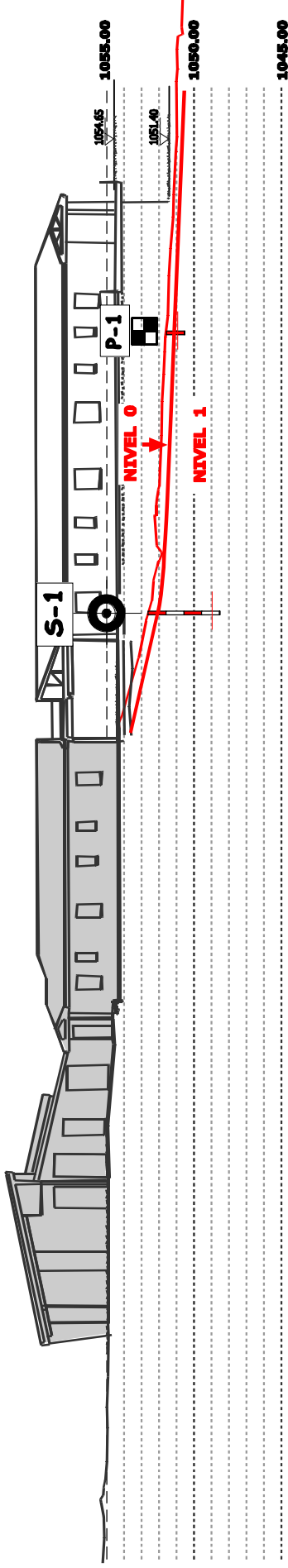
Inscrito con el nº 7154

Puede consultar la validez del documento accediendo a <http://cog.e-visado.net/csg/04836314988U>

Perfil 1

EDIFICACIÓN ACTUAL

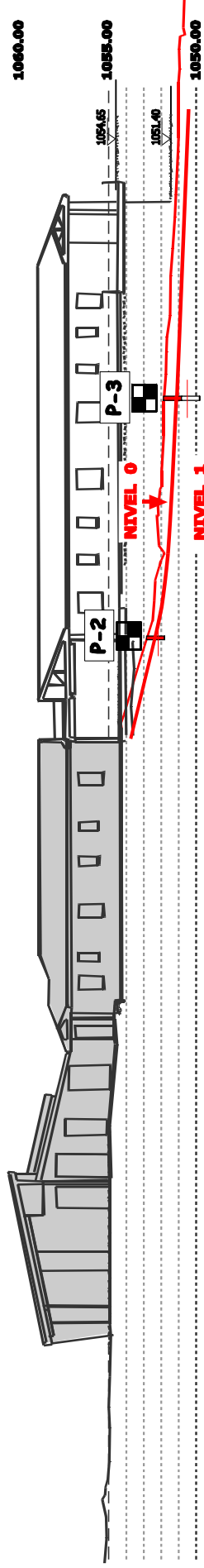
AMPLIACIÓN



Perfil 2

EDIFICACIÓN ACTUAL

AMPLIACIÓN



COTA DE CIMENTACIÓN. Apoyos empotrados a partir de 0,40 m, excepto en la zona del P-3, que los apoyos se empotrarán a partir de 0,80 m

LEYENDA:

- Nivel 0: Suelo de alteración superficial.
- Nivel 1: Ortoneises bandeados.

-  Sondeo mecánico a rotación.
-  Ensayo de penetración dinámica continua.



Estudios Geotécnicos y
Control de Materiales



ANEJO Nº 4. RESULTADOS DE ENSAYOS DE LABORATORIO

Tipo de construcción:
Dirección:
Municipio:
Referencia:

Ampliación del centro para personas mayores
Camino de Gargantilla al Molino s/n
Pinilla de Buitrago (Madrid)
EG-202305/24958

Geotécnia y Medioambiente 2000, S.L.

GMD

**Estudios Geotécnicos
y Control de Materiales**



ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS
VISADO
CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL

Fecha de emisión: 12-09-2012
Colegiado: Aida Nistal Terrón [ET AL] 28970 Humanes
Inscrito con el nº: 7154
Puede consultar la validez del documento accediendo a <http://icog.e-visado.net>
E-mail: gm@geotecnia.org
Teléfono: 914920220
Fax: 916972954

Código de entrada:

G-22814-23

Página: 1

Dirección:

Camino de Gargantilla al Molino s/n (Pinilla de Buitrago)

Provincia:

Madrid

Fecha: 12-09-23

Resumen de ensayos de laboratorio

Descripción	Unidades	Ensayo 1	Ensayo 2	Ensayo 3	Ensayo 4	Ensayo 5
Designación de muestra		S1; M1	S1; M2			
Tipo de muestra		Testigo	Testigo			
Profundidad	(m)	1,80-2,00	2,40-2,80			
Clasificación U.S.C.S.						
Clasificación H.R.B						
Índice de grupo						
Densidad aparente	(g/cm ³)	2,709	2,700			
Densidad seca	(g/cm ³)					
Peso específico	(g/cm ³)					
Humedad natural	(%)					
Límite Líquido	(%)					
Límite plástico	(%)					
Índice de plasticidad						
% que pasa T-0,080 UNE	(%)					
% que pasa T-2 UNE	(%)					
% que pasa T-5 UNE	(%)					
Proctor Humedad óptima	(%)					
Proctor Densidad Máxima	(t/m ³)					
Índice CBR	(%)					
Presión de hinchamiento	(kp/cm ²)					
Hinchamiento libre	(%)					
Lambe índice	(kp/cm ²)					
Lambe Clasificación						
Sulfatos	(mg/kg suelo)					
Carbonatos	(%)					
Materia orgánica	(%)					
Compresión Simple	(kp/cm ²)	347,61	310,95			
Deformación	(mm)					
Edométrico Cc						
Cohesión	(kPa)					
Angulo de fricción	(°)					

Observaciones.-

Código de entrada: G-22814-23

Dirección: Camino de Gargantilla al Molino s/n (Pinilla de Buñtrago)

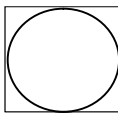
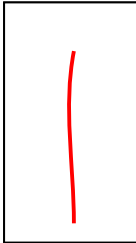
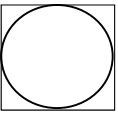

Provincia: Madrid

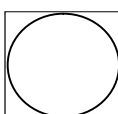

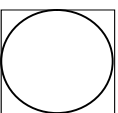

Página: 2

Fecha: 12-9-23

Propiedades mecánicas de suelos / rocas

Compresión uniaxial UNE 22-950-90 (Rocas); UNE 103-400-93(Suelos)

Designación de muestra: S1; M1				Fecha: 08-09-23		
Tipo de muestra: Testigo				Profundidad: 1,80-2,00		
Humedad natural		Observaciones probeta		Forma de rotura		
Peso de tara (gr)		Área superior:				
Peso suelo húmedo(gr)		Circular plana	X			
Peso seco(gr)		Sup. irregular				
Humedad (%)		Desconchado				
Datos de Probeta		Área inferior:				
Diámetro (mm)	71,50	Circular plana	X			
Altura (mm)	148,00	Sup. irregular				
Área (cm2)	40,152	Desconchado			Transversal	
Volumen (cm3)	594,242	Área lateral			Diagonal	x
Peso probeta(gr)	1609,75	Regular plano	X		Longitudinal	
Densidad aparente (gr/cm3)	2,709	Con oquedades			Aplastamiento	
Densidad seca (gr/cm3)		Manchas			Otros	
Fuerza de rotura (kg)	13957,00	Grietas				
Presión de rotura (kg/cm2)	347,61	Testigo curvo				
Deformación (mm)		Otros				

Designación de muestra: S1; M2				Fecha: 08-09-23		
Tipo de muestra: Testigo				Profundidad: 2,40-2,80		
Humedad natural		Observaciones probeta		Forma de rotura		
Peso de tara (gr)		Área superior:				
Peso suelo húmedo(gr)		Circular plana	X			
Peso seco(gr)		Sup. irregular				
Humedad (%)		Desconchado				
Datos de Probeta		Área inferior:				
Diámetro (mm)	71,50	Circular plana	X			
Altura (mm)	146,00	Sup. irregular				
Área (cm2)	40,152	Desconchado			Transversal	
Volumen (cm3)	586,212	Área lateral			Diagonal	x
Peso probeta(gr)	1582,63	Regular plano	X		Longitudinal	
Densidad aparente (gr/cm3)	2,700	Con oquedades			Aplastamiento	
Densidad seca (gr/cm3)		Manchas			Otros	
Fuerza de rotura (kg)	12485,00	Grietas				
Presión de rotura (kg/cm2)	310,95	Testigo curvo				
Deformación (mm)		Otros				

Geotécnia y Medioambiente 2000, S.L.

GMD

**Estudios Geotécnicos
y Control de Materiales**

	ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS VISADO CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL
Fecha : 22/09/2023 Folio: 12300521R0 Núm: 012300521/00 Colegiado : Aida Nistal Terrón[ET AL] Inscrito con el nº : 7154 Puede consultar la validez del documento accediendo a http://icog.ayuntamiento.es Secretario del ICOG	
C/Adelfa, 11 - Polígono Los Calahorros IV 28970 Humanes hppt://. www.geotecnia.org e-mail: gmd@geotecnia.org Teléfono: 914920220 Fax: 916972964	

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

Código de entrada:	G-22814-23	Pagina:	3
Dirección:	Camino de Gargantilla al Molino s/n (Pinilla de Buitrago)		
Provincia:	Madrid	Fecha:	12/9/23

Este anejo de resultados de Ensayos de Laboratorio de Mecánica de Suelos consta de 3 hojas (incluida esta página) numeradas de 1 al 3 y selladas.

Este Anejo no deberá reproducirse total o parcialmente sin la aprobación por escrito de **GEOTECNIA Y MEDIOAMBIENTE 2000, S.L.**

Este Anejo de Ensayos no contiene ningún consejo o recomendación derivado de los resultados de los ensayos.

Este Anejo de Ensayos sólo afecta a las muestras sometidas al ensayo.

Fecha: 12/09/23



Fdo.: Alfredo Comendador Colorado
DIRECTOR DE LABORATORIO

Fdo.: Margarita Arroyo Zamarrón
JEFE LABORATORIO ÁREA GTL

GEOTECNIA Y MEDIOAMBIENTE 2000, S.L.

EH: Control del hormigón, sus componentes y de las armaduras de acero

GT: Sondeos, toma de muestras y ensayos "in-situ" para reconocimientos geotécnicos y ensayos de laboratorio de geotecnia.

EFA: Control de morteros para albañilería

EA: Control de la soldadura de perfiles estructurales de acero



Estudios Geotécnicos y
Control de Materiales



ANEJO Nº 5. FOTOGRAFÍAS DE TRABAJOS DE CAMPO

Tipo de construcción:
Dirección:
Municipio:
Referencia:

Ampliación del centro para personas mayores
Camino de Gargantilla al Molino s/n
Pinilla de Buitrago (Madrid)
EG-202305/24958



*La fotografía del ensayo de penetración P-2 no se pudo realizar por problemas técnicos



Estudios Geotécnicos y
Control de Materiales



BIBLIOGRAFÍA

Tipo de construcción:
Dirección:
Municipio:
Referencia:

Ampliación del centro para personas mayores
Camino de Gargantilla al Molino s/n
Pinilla de Buitrago (Madrid)
EG-202305/24958



Estudios Geotécnicos y Control de Materiales



BIBLIOGRAFIA

AENOR, (2001). EDIFICACIÓN. PARTICIONES. Manual de Normas UNE-EN., Ed. AENOR, abril - Madrid.

AENOR, (1999). GEOTECNIA: *Ensayos de Campo y de Laboratorio*. Ed. AENOR, Madrid.

AENOR, (1999). GEOTECNIA: *Hormigón Estructural*. Tomo 3. Ed. AENOR, Madrid.

AENOR, (1999). EUROCÓDIGO 7. PROYECTO GEOTÉCNICO, PARTE 1, 2 y 3: REGLAS GENERALES. ENSAYOS DE LABORATORIO. ENSAYOS "IN SITU". Ed. AENOR, Madrid.

CTE (2006), Código Técnico de la Edificación, Partes I y II. Ministerio de Vivienda.

EHE-08 INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL Y RC-08 INSTRUCCIÓN PARA LA RECEPCIÓN DE CEMENTOS.

BUSTILLO, M. R. & otros, (2001). MANUAL DE SONDEOS. Aplicaciones. Madrid.

CALAVERA, J., (2000). CALCULO DE ESTRUCTURAS DE CIMENTACIONES. 4ª Edición, Ed. INFOPRINT S.A., Madrid.

CASSAN, M., (1982). LOS ENSAYOS IN SITU EN LA MECANICA DEL SUELO. Su ejecución y aplicación. TOMO I. Ed. Técnicos Asociados, S.A. Barcelona.

DELGADO, M. V., (1999). INGENIERIA DE CIMENTACIONES. Fundamentos e Introducción al Análisis Geotécnico. 2ª Edición. Alfaomega. México - DF.

JIMENEZ SALAS, J. E.; DE JUSTO ALPAÑES, J. L. & SERRANO GONZALEZ, A. A., (1981). GEOTECNIA Y CIMIENTOS I, II y III: *Mecánica del Suelo y de las Rocas*. 2ª Edición, Ed. Rueda, Madrid.

LOPEZ MARINAS, J. M., (2000). GEOLOGÍA APLICADA A LA INGENIERIA CIVIL. Ed. CIE Inversiones. Madrid.

RODRÍGUEZ ORTIZ, J. M.; SERRA GESTA, J. & OTEO MAZO, C., (1982). CURSO APLICADO DE CIMENTACIONES. Ed. GRAFICINCO. MADRID.

TERZAGHI, K. & PECK, R. B., (1976). MECANICA DEL SUELO EN LA INGENIERIA PRÁCTICA. Ed. Ateneo, 2ª edición. Barcelona.

MAPA GEOLÓGICO DE ESPAÑA, serie cartográfica a diferentes escalas elaborada por el Instituto Tecnológico Geominero de España (incluido en Anexos como Mapa Geológico Regional).