Giraltop	COORDENADA JARDIN AGOSTO 2022			
PUNTO	NORTE	ESTE	COTA	DESC
1	5500,000	5000,000	1500,000	NORTE
2	5000,000	5000,000	1500,000	Start pt.
3	5031,440	5014,067	1498,550	STA 3
4	5043,044	5032,913	1500,760	STA 4
5	5079,023	5026,846	1496,640	STA 5
6	5090,278	5029,906	1489,730	STA 6
7	5068,509	5059,326	1492,530	STA 7
15	5016,341	5000,000	1499,100	CHEQ NRT
16	4978,138	5032,693	1502,420	BV B
17	4980,679	5026,759	1501,970	BV
18	4983,734	5019,688	1501,530	BV
19	4986,406	5013,546	1501,120	BV
20	4988,640	5008,323	1500,770	BV
21	4990,990	5002,899	1500,430	BV
22	4992,567	4999,228	1500,210	BV
23	4991,458	4997,572	1499,870	BV
24	4988,661	4996,325	1499,890	BV
25	4983,550	4994,118	1499,830	BV
26	4986,159	4987,985	1499,650	BV B
27	4990,908	4989,901	1499,690	BV
28	4994,114	4991,164	1499,650	BV
29	4996,087	4991,105	1499,700	BV
30	4998,073	4986,556	1499,410	BV
31	5000,793	4980,288	1498,960	BV
32	5003,318	4974,488	1498,600	BV
33	5005,331	4969,879	1498,310	BV
34	5007,627	4964,553	1497,960	BV
35	5009,938	4959,031	1497,590	BV
36	5016,487	4961,462	1497,590	BV B
37	5013,339	4968,734	1498,110	BV
38	5011,166	4973,920	1498,390	BV
39	5008,582	4979,776	1498,750	BV
40	5005,649	4986,380	1499,230	BV
41	5002,756	4993,159	1499,630	BV
42	5003,259	4994,639	1499,620	BV
43	5008,495	4996,996	1499,300	BV
44	5015,576	5000,095	1499,040	BV
45	5023,534	5003,641	1498,780	BV
46	5031,751	5007,312	1498,540	BV
47	5037,537	5009,922	1498,280	BV
48	5043,661	5012,671	1498,050	BV
49	5047,716	5014,495	1497,880	BV
50	5053,798	5017,207	1497,590	BV
51	5060,631	5020,288	1497,260	BV
52	5066,315	5022,815	1496,990	BV
53	5068,824	5022,685	1496,870	BV
54	5072,781	5019,406	1496,720	BV
55	5072,718	5019,301	1496,800	AN B
56	5069,120	5022,438	1496,950	AN
57	5066,340	5022,780	1497,060	AN
58	5059,403	5019,592	1497,410	AN

59	5052,797	5016,741	1497,740	AN
60	5047,051	5014,119	1498,000	AN
61	5041,521	5011,664	1498,240	AN
62	5036,158	5009,208	1498,460	AN
63	5030,609	5006,755	1498,650	AN
64	5024,929	5004,238	1498,820	AN
65	5018,897	5001,523	1498,990	AN
66	5014,748	4999,693	1499,150	AN
67	5009,495	4997,234	1499,260	AN
68	5003,297	4994,486	1499,630	AN
69	5002,969	4993,214	1499,670	AN
70	5003,927	4993,686	1499,640	AN
71	5006,352	4994,760	1499,390	AN
72	5006,499	4994,518	1499,350	AN
73	5006,548	4994,426	1499,180	AN
74	5009,075	4988,545	1498,740	AN
75	5011,179	4983,576	1498,450	AN
76	5013,611	4978,102	1498,190	AN
77	5014,869	4974,989	1497,990	AN
78	5011,932	4973,696	1498,090	AN
79	5011,863	4973,652	1498,290	AN
80	5011,595	4973,554	1498,310	AN
81	5011,954	4972,716	1498,320	AN
82	5012,196	4972,867	1498,310	AN
83	5012,338	4972,867	1498,110	AN
84	5015,240	4974,094	1497,940	AN
85	5017,924	4968,150	1497,590	AN
86	5014,605	4966,480	1497,860	AN
87	5015,765	4963,683	1497,750	AN
88	5016,650	4964,100	1497,600	AN
89	5017,768	4961,751	1497,550	AN
90	5021,425	4962,461	1497,310	AN B
91	5019,300	4967,398	1497,530	AN
92	5018,807	4968,559	1497,580	AN
93	5019,417	4968,779	1497,570	AN
94	5016,328	4977,078	1497,950	AN B
95	5015,306	4976,591	1498,050	AN
96	5012,272	4983,310	1498,400	AN
97	5009,134	4990,682	1498,850	AN
98	5007,305	4994,814	1499,150	AN
99	5007,280	4994,863	1499,300	AN
100	5007,223	4995,132	1499,310	AN
101	5007,190	4995,195	1499,440	AN
102	5008,497	4995,717	1499,370	AN
103	5006,358	4994,495	1499,320	PE
104	5003,454	4993,290	1499,690	SE
105	5003,793	4993,108	1499,650	VIENTO
106	5003,716	4992,592	1499,710	PL
107	5002,895	4993,148	1499,750	CR B
108	5005,733	4986,419	1499,390	CR
109	5008,682	4979,810	1498,900	CR
110	5011,224	4973,905	1498,510	CR
111	5013,397	4968,818	1498,220	CR
112	5016,591	4961,501	1497,690	CR
113	5013,796	4968,879	1498,290	AR
114	5015,994	4963,230	1497,850	AR

115	5014,415	4967,073	1498,090	PAL
116	5022,363	4962,675	1497,500	AN B
117	5021,533	4962,335	1497,450	AN
118	5019,209	4967,716	1497,550	AN
119	5022,454	4962,669	1497,470	PR B
120	5019,733	4968,935	1497,700	PR
121	5019,811	4968,996	1497,850	PR
122	5020,265	4969,265	1497,880	PR
123	5020,249	4969,530	1497,890	PORTADA B
124	5016,801	4977,227	1497,900	PORTADA
125	5016,672	4977,563	1497,960	MM B
126	5014,629	4982,181	1498,300	MM
127	5012,148	4987,872	1498,670	MM
128	5010,554	4991,628	1498,880	MM
129	5008,708	4995,831	1499,350	MM
130	5013,987	4998,282	1499,190	MM
131	5019,023	5000,560	1499,040	MM
132	5024,615	5003,091	1498,860	MM
133	5030,787	5005,839	1498,670	MM
134	5039,157	5009,569	1498,330	MM
135	5045,782	5012,564	1498,060	MM
136	5052,920	5015,763	1497,740	MM
137	5059,458	5018,674	1497,430	MM
138	5066,610	5021,853	1497,080	MM
139	5068,264	5021,771	1497,000	MM
140	5071,617	5019,014	1496,860	MM
141	5068,776	5024,047	1496,920	VV AGUA
142	5068,355	5027,643	1497,010	MH
143	5007,435	4991,595	1499,090	VIENTO
144	5005,549	4992,174	1499,340	TOP
145	5007,501	4988,063	1498,960	TOP
146	5009,926	4982,601	1498,650	TOP
147	5012,198	4977,854	1498,360	TOP
148	5013,643	4970,531	1498,170	TOP
149	4998,371	4994,548	1499,900	MH
150	5001,111	5000,291	1499,850	VV AGUA
151	4999,101	5001,506	1500,140	SU B
152	4998,588	5001,304	1500,160	SU
153	4998,879	5000,562	1500,160	SU
154	4999,373	5000,769	1500,130	SU
155	4999,002	5000,996	1499,520	FSU
156	5004,742	5003,601	1499,620	VIENTO
157	5005,671	5003,801	1499,480	PTR
158	5000,787	5003,628	1500,560	AR
159	4993,640	5016,619	1501,310	AR
160	4992,133	5019,872	1501,470	AR
161	4987,833	5029,900	1502,010	AR
162	4986,581	5031,760	1502,270	PL
163	4984,770	5034,574	1502,350	BV B
164	4987,326	5028,742	1501,950	BV
165	4990,102	5022,354	1501,510	BV
166	4992,653	5016,241	1501,160	BV
167	4992,685	5016,288	1501,160	BV
168	4994,853	5011,236	1500,780	BV
169	4997,380	5005,494	1500,440	BV
170	4999,434	5001,065	1500,140	BV

171	5000,232	5000,734	1499,890	BV
172	5001,527	5000,536	1499,820	BV
173	5007,593	5003,204	1499,340	BV
174	5014,241	5006,132	1498,960	BV
175	5021,110	5009,062	1498,780	BV
176	5027,972	5012,210	1498,590	BV
177	5034,253	5015,084	1498,370	BV
178	5041,784	5018,463	1498,050	BV
179	5049,002	5021,806	1497,690	BV
180	5056,609	5025,107	1497,320	BV
181	5063,920	5028,491	1497,050	BV
182	5068,350	5030,137	1496,870	BV
183	5064,041	5028,518	1497,090	AN B
184	5056,580	5025,253	1497,400	AN
185	5048,993	5021,806	1497,760	AN
186	5041,592	5018,602	1498,080	AN
187	5034,330	5015,185	1498,420	AN
188	5027,905	5012,290	1498,630	AN
189	5020,914	5009,216	1498,840	AN
190	5014,272	5006,214	1499,010	AN
191	5007,511	5003,199	1499,380	AN B`AN
192	5001,932	5000,791	1499,810	AN
193	5001,404	5001,615	1499,880	AN
194	5003,447	5002,546	1499,690	AN
195	5007,266	5004,324	1499,390	AN
196	5016,436	5008,241	1498,990	AN
197	5026,097	5012,746	1498,730	AN
198	5032,360	5015,383	1498,510	AN
199	5039,603	5018,629	1498,220	AN
200	5045,655	5021,560	1497,920	AN
201	5052,114	5024,192	1497,670	AN
202	5058,188	5027,028	1497,350	AN
203	5063,520	5029,330	1497,120	AN
204	5032,030	5015,732	1498,740	PL
205	5016,650	5007,488	1498,980	CA B
206	5016,198	5007,275	1498,990	CA
207	5015,993	5007,692	1499,010	CA
208	5016,424	5007,927	1499,000	CA
209	5003,926	5002,830	1499,850	ES B
210	5003,594	5003,574	1500,240	ES
211	5002,730	5003,250	1500,260	ES
212	5003,064	5002,413	1499,880	ES
213	5009,994	5008,627	1500,580	PD B
214	5002,846	5005,442	1500,490	PD
215	5003,538	5003,671	1500,470	PD
216	5002,727	5003,340	1500,480	PD
217	5001,874	5005,126	1500,490	PD
218	4998,578	5003,543	1500,400	PD
219	4995,145	5011,302	1500,890	PD
220	4996,953	5012,136	1500,550	PD
221	5000,189	5013,579	1500,620	PD
222	5000,849	5012,084	1500,530	PD
223	5003,882	5013,464	1500,590	PD
224	5006,036	5008,430	1500,570	PD
225	5009,495	5009,989	1500,620	PD
226	5009,426	5010,066	1500,810	PD B

227	5006,081	5008,565	1500,770	PD
228	5003,892	5013,523	1500,780	PD
229	5004,284	5013,895	1500,970	RAMPA B
230	5003,974	5014,652	1500,980	RAMPA
231	5000,521	5013,111	1500,590	RAMPA
232	5000,870	5012,322	1500,560	RAMPA
233	5010,730	5006,951	1500,530	MU B
234	5010,754	5006,860	1500,510	MU
235	5003,749	5003,782	1500,500	MU
236	5003,726	5003,912	1500,540	MU CLOS
237	5010,862	5006,688	1499,590	BM B
238	5003,800	5003,705	1499,750	BM
239	5003,964	5002,935	1499,620	BM
240	5002,958	5002,490	1499,740	BM B
241	5002,642	5003,096	1499,860	BM
242	4999,568	5001,932	1499,910	BM
243	5002,547	5003,284	1500,500	MU B
244	5002,483	5003,387	1500,480	MU
245	4999,503	5002,228	1500,500	MU
246	4999,564	5002,031	1500,490	MU CLOS
247	4999,455	5001,121	1500,190	CR B
248	4998,393	5003,423	1500,440	CR
249	4998,336	5003,533	1500,340	CR
250	4997,433	5005,564	1500,530	CR
251	4994,985	5011,209	1500,890	CR
252	4994,947	5011,296	1500,950	CR
253	4992,778	5016,350	1501,310	CR
254	4992,756	5016,384	1500,870	CR
255	4990,198	5022,383	1501,680	CR
256	4987,400	5028,777	1502,070	CR
257	4984,883	5034,616	1502,470	CR
258	4988,512	5035,970	1501,960	AN B
259	4990,431	5031,723	1501,990	AN
260	4991,282	5032,094	1501,950	AN
261	4989,175	5036,909	1501,980	AN
262	4990,442	5031,644	1501,780	ES B
263	4991,313	5032,062	1501,760	ES
264	4991,764	5030,884	1501,200	ES
265	4990,940	5030,527	1501,210	ES
266	4990,929	5030,427	1501,010	AN B
267	4993,310	5024,863	1500,990	AN
268	4995,346	5020,160	1501,000	AN
269	4998,344	5013,245	1500,950	AN
270	4998,361	5013,189	1500,780	AN
271	4998,500	5012,875	1500,750	AN
272	4999,426	5013,348	1500,780	AN
273	4999,251	5013,579	1500,820	AN
274	4999,206	5013,647	1500,950	AN
275	4996,025	5020,897	1500,990	AN
276	4993,734	5026,178	1500,990	AN
277	4991,762	5030,829	1501,000	AN
278	4989,935	5037,289	1501,990	AN B
279	4992,092	5032,484	1502,020	AN
280	4992,059	5032,415	1501,840	AN ES
281	4992,601	5031,226	1501,010	AN ES
282	4995,105	5025,450	1501,000	AN ES

283	4997,389	5020,122	1500,990	AN
284	5000,177	5013,857	1500,970	AN
285	5000,196	5013,807	1500,830	AN
286	5000,409	5013,281	1500,830	AN
287	5003,842	5014,814	1500,800	AN
288	4990,517	5037,523	1502,000	PR B
289	4992,574	5032,722	1502,000	PR
290	4992,612	5032,700	1501,830	PR ES
291	4993,151	5031,464	1501,020	PR ES
292	4995,820	5025,578	1500,990	PR
293	4997,811	5020,957	1501,000	PR
294	5000,704	5014,060	1500,990	PR
295	5000,776	5014,008	1500,820	PR
296	5003,810	5015,276	1500,810	PR
297	5006,415	5009,334	1500,780	PR
298	5009,205	5010,589	1500,810	PR
299	5010,087	5008,748	1500,590	PR
300	5014,379	5010,587	1500,600	PR
301	5021,329	5013,560	1500,410	PR
302	5025,815	5015,571	1500,260	PR
303	5031,124	5017,832	1499,930	PR
304	5034,411	5019,332	1500,140	PR
305	5034,609	5019,346	1500,160	MM B
306	5040,561	5021,994	1499,850	MM
307	5045,795	5024,273	1499,690	MM
308	5050,580	5026,301	1499,630	MM
309	5055,020	5028,227	1499,590	MM
310	5060,816	5030,819	1499,430	MM
311	5062,418	5031,397	1497,990	MM
312	5062,592	5031,498	1497,820	MM PORT
313	5065,596	5032,742	1497,730	MM PORT
314	5000,047	5013,855	1500,720	FCU B
315	4996,352	5022,508	1500,820	FCU
316	4994,063	5027,551	1500,860	FCU
317	4992,477	5031,128	1500,910	FCU
318	4991,680	5032,965	1501,760	FCU
319	4989,802	5037,275	1501,770	FCU
320	4986,950	5035,792	1502,260	TOP
321	4988,891	5031,954	1502,080	TOP
322	4990,678	5026,685	1501,650	TOP
323	4993,086	5021,994	1501,340	TOP
324	4994,774	5018,090	1501,130	TOP
325	4996,724	5013,736	1501,070	TOP
326	5017,026	4977,761	1497,850	PD B
327	5016,771	4985,291	1497,950	PD
328	5016,492	4993,544	1498,020	PD
329	5011,323	4990,704	1498,190	PD
330	5009,211	4995,731	1498,190	PD
331	5014,121	4997,911	1498,000	PD
332	5018,899	5000,051	1497,840	PD
333	5025,642	5003,066	1497,710	PD
334	5032,793	5006,318	1497,680	PD
335	5032,754	5005,399	1497,680	PD
336	5024,591	4997,835	1497,980	PR1 B
337	5017,271	4997,640	1497,950	PR1
338	5017,785	4977,421	1497,880	PR1

339	5016,916	4977,831	1498,170	JR B
340	5016,550	4987,325	1498,200	JR
341	5016,431	4993,423	1498,200	JR
342	5011,388	4990,609	1498,290	JR
343	5013,362	4985,904	1498,240	JR
344	5015,926	4982,511	1498,130	TOP
345	5014,943	4987,394	1498,130	TOP
346	5013,788	4990,040	1498,240	TOP
347	5020,659	4969,355	1497,930	PR2
348	5024,488	4971,008	1497,730	PR2
349	5033,474	4975,075	1497,740	PR2
350	5000,009	5000,004	1499,970	CHEQ 2
351	5033,428	4975,266	1497,570	PD B
352	5033,219	4980,453	1497,610	PD
353	5033,241	4983,690	1497,620	PD
354	5033,201	4984,569	1497,630	PD B
355	5032,005	4984,601	1497,650	PD
356	5031,855	4990,752	1497,660	PD
357	5031,666	4998,447	1497,620	PD
358	5031,519	5005,267	1497,650	PD
359	5032,576	5005,303	1497,670	AN B
360	5031,568	5005,227	1497,660	AN
361	5031,826	4993,953	1497,670	AN
362	5032,030	4984,621	1497,660	AN
363	5033,260	4984,671	1497,690	AN
364	5025,077	4977,584	1497,700	PR1
365	5025,085	4978,655	1497,970	PR1 CLOS
366	5025,223	4977,640	1497,700	PD B
367	5026,626	4977,661	1497,650	PD
368	5026,417	4987,823	1497,650	PD
369	5026,165	4998,366	1497,650	PD
370	5017,227	4998,211	1497,870	PD
371	5017,219	4997,750	1497,900	PD
372	5017,271	4997,755	1497,980	AN B
373	5017,256	4998,102	1497,970	AN
374	5025,864	4998,320	1497,960	AN
375	5025,865	4998,309	1497,960	AN
376	5025,930	4998,301	1497,820	AN
377	5026,163	4998,327	1497,820	AN
378	5026,308	4990,240	1497,820	AN
379	5026,596	4978,207	1497,810	AN
380	5026,603	4977,714	1497,670	AN
381	5026,345	4977,689	1497,680	AN
382	5025,224	4977,671	1497,680	AN
383	5025,229	4978,599	1497,950	AN
384	5026,230	4978,701	1497,960	AN
385	5026,063	4988,612	1497,980	AN
386	5025,851	4997,837	1497,960	AN
387	5028,959	4983,797	1497,640	CA B
388	5029,420	4983,803	1497,630	CA
389	5029,420	4984,244	1497,640	CA
390	5028,954	4984,260	1497,640	CA CLOS
391	5028,804	4991,150	1497,630	CA B
392	5028,784	4991,585	1497,650	CA
393	5029,270	4991,603	1497,650	CA
394	5029,250	4991,123	1497,650	CA CLOS

395	5030,964	4990,754	1497,630	CA B
396	5031,236	4991,129	1497,650	CA
397	5031,600	4990,869	1497,640	CA
398	5031,347	4990,479	1497,630	CA
399	5033,233	4985,091	1497,680	PR1 B
400	5032,840	5005,315	1497,680	PR1
401	5040,182	5005,430	1497,660	PR1
402	5040,131	5005,915	1497,620	PD B
403	5032,868	5005,773	1497,620	PD
404	5032,962	5006,402	1497,630	BM B
405	5034,962	5007,374	1497,740	BM
406	5036,337	5007,906	1497,980	BM
407	5042,301	5010,525	1498,010	BM
408	5046,394	5012,417	1497,960	BM
409	5052,158	5015,056	1497,780	BM
410	5057,606	5017,484	1497,590	BM
411	5063,504	5020,161	1497,500	BM
412	5066,949	5021,342	1497,080	BM
413	5068,231	5021,541	1497,210	BM
414	5073,748	5016,838	1496,740	BM
415	5031,437	5014,062	1498,520	CHEQ 3
416	5034,829	5019,766	1500,180	BM B
417	5040,043	5021,984	1500,030	BM
418	5046,742	5024,893	1500,060	BM
419	5053,395	5027,822	1499,630	BM
420	5061,091	5031,328	1499,390	BM
421	5062,699	5032,057	1497,780	BM
422	5061,307	5036,000	1498,730	TOP
423	5058,868	5035,096	1499,720	TOP
424	5051,533	5031,681	1499,900	TOP
425	5036,559	4976,549	1496,580	PR2
426	5041,636	4978,740	1496,120	PR2
427	5048,078	4981,556	1495,910	PR2
428	5047,141	4982,739	1496,900	CTL B
429	5040,994	4980,049	1497,140	CTL
430	5035,489	4977,769	1497,580	CTL
431	5034,802	4980,883	1497,610	TOP
432	5041,102	4982,856	1497,250	TOP
433	5033,784	4983,721	1497,670	PD B
434	5040,615	4983,856	1497,620	PD
435	5040,598	4984,722	1497,580	PD
436	5040,594	4985,252	1497,620	PR1 CLOS
437	5042,668	4985,358	1497,210	TOP
438	5046,968	4986,842	1497,150	TOP
439	5046,538	4993,363	1497,240	TOP
440	5044,202	4993,238	1497,090	TOP
441	5041,431	4993,454	1497,460	TOP
442	5041,197	5000,754	1497,560	TOP
443	5042,755	5001,389	1497,320	TOP
444	5045,667	5002,329	1497,570	TOP
445	5043,639	5008,853	1497,760	PAL
446	5045,673	5029,077	1500,120	TOP
447	5040,132	5026,619	1500,190	TOP
448	5034,552	5024,263	1500,190	TOP
449	5034,398	5019,566	1500,170	PR
450	5031,058	5027,157	1500,330	PR

451	5030,952	5027,351	1500,740	PR
452	5030,924	5027,350	1500,960	PR
453	5020,212	5022,661	1500,970	PR
454	5008,689	5017,711	1500,960	PR
455	5006,869	5016,980	1500,980	PR
456	5002,873	5026,078	1500,980	PR
457	4999,275	5033,805	1501,000	PR
458	4999,319	5033,932	1501,140	PR ES
459	4998,835	5035,440	1501,930	PR ES
460	4996,009	5041,321	1502,000	PR
461	4998,714	5040,417	1501,960	AN B
462	5000,537	5036,264	1501,970	AN ES
463	5001,237	5034,727	1501,150	AN ES
464	5001,261	5034,634	1500,970	AN
465	5004,749	5026,683	1500,960	AN
466	5008,509	5018,023	1500,950	AN
467	5009,149	5018,303	1500,810	PD B
468	5007,896	5021,453	1500,860	PD
469	5011,052	5022,843	1500,860	PD
470	5010,020	5025,215	1500,890	PD RT.80
471	5006,077	5024,379	1500,880	PD
472	5004,106	5028,955	1500,940	PD
473	5001,578	5034,782	1501,030	PD
474	5003,255	5035,582	1501,010	PD
475	5002,642	5037,091	1501,030	PD
476	5011,018	5040,734	1501,010	PD
477	5017,144	5043,359	1501,000	PD
478	5025,467	5046,939	1500,970	PD
479	5034,017	5050,690	1500,950	PD
480	5033,020	5053,031	1500,970	PD
481	5033,647	5053,519	1500,990	PD
482	5034,015	5054,161	1500,990	PD
483	5034,118	5055,189	1500,970	PD
484	5035,745	5051,413	1500,960	PD
485	5038,982	5043,914	1500,890	PD
486	5041,327	5038,492	1500,810	PD
487	5043,688	5033,216	1500,760	PD
488	5038,109	5030,797	1500,730	PD
489	5030,721	5027,602	1500,770	PD
490	5025,026	5025,125	1500,790	PD
491	5014,534	5020,614	1500,820	PD
492	5010,363	5018,773	1500,810	PD CLOS
493	5010,878	5019,764	1500,840	CA B
494	5011,107	5019,218	1500,830	CA
495	5011,652	5019,445	1500,810	CA
496	5011,423	5019,991	1500,810	CA CLOS
497	5008,757	5017,850	1500,620	FCU B
498	5014,057	5020,156	1500,670	FCU
499	5020,165	5022,811	1500,680	FCU
500	5026,952	5025,786	1500,670	FCU
501	5031,277	5027,627	1500,680	FCU
502	5038,103	5030,639	1500,710	FCU
503	5043,718	5033,116	1500,740	MU B
504	5043,855	5032,767	1500,750	MU
505	5038,844	5030,612	1500,740	MU
506	5031,101	5027,339	1500,740	MU

507	5031,176	5027,212	1500,350	BM B
508	5038,281	5030,233	1500,120	BM
509	5043,987	5032,675	1500,130	BM
510	5040,203	5041,247	1500,360	BM
511	5037,163	5048,435	1500,430	BM
512	5034,213	5055,326	1500,570	BM
513	5041,530	5032,983	1500,760	CANCHA B
514	5034,318	5049,878	1500,960	CANCHA
515	5006,597	5037,908	1501,030	CANCHA
516	5013,768	5021,207	1500,810	CANCHA CLO
517	5008,291	5025,775	1500,900	CA B
518	5008,506	5025,292	1500,890	CA
519	5009,001	5025,508	1500,880	CA
520	5008,796	5026,001	1500,900	CA CLOS
521	5013,927	5026,622	1500,900	TOP
522	5010,485	5034,513	1500,980	TOP
523	5019,829	5029,207	1500,860	TOP
524	5019,104	5038,297	1500,930	TOP
525	5022,807	5030,512	1500,850	TOP
526	5027,255	5041,880	1500,930	TOP
527	5030,438	5033,813	1500,820	TOP
528	5034,453	5044,900	1500,900	TOP
529	5037,758	5037,024	1500,830	TOP
530	5035,761	5056,503	1500,470	TOP
531	5037,578	5050,314	1500,460	TOP
532	5041,534	5058,518	1500,480	TOP
533	5043,661	5052,021	1500,390	TOP
534	5047,121	5060,553	1500,430	TOP
535	5052,420	5054,469	1500,260	TOP
536	5052,212	5062,295	1500,370	TOP
537	5055,687	5049,004	1500,130	TOP
538	5058,784	5044,368	1499,940	TOP
539	5049,563	5046,004	1500,240	TOP
540	5053,215	5041,600	1500,030	TOP
541	5041,689	5042,782	1500,230	TOP
542	5047,019	5039,432	1500,170	TOP
543	5044,296	5037,942	1500,120	TOP
544	5045,239	5032,766	1500,170	TOP
545	5050,713	5034,983	1500,000	TOP
546	5056,927	5036,800	1499,830	TOP
547	5056,719	5038,324	1499,520	TOP
548	5060,316	5038,399	1499,070	TOP
549	5065,959	5033,331	1497,760	MM B
550	5064,401	5037,703	1498,990	MM
551	5063,299	5041,272	1499,190	MM
552	5061,462	5046,622	1499,960	MM
553	5058,891	5053,874	1500,250	MM
554	5057,235	5058,749	1500,220	MM
555	5054,883	5065,711	1500,380	MM
556	5005,864	5024,412	1500,740	FCU B
557	5003,575	5029,583	1500,770	FCU
558	5001,401	5034,652	1500,870	FCU
559	5031,431	5014,065	1498,520	CHEQ 3
560	5068,175	5030,401	1497,080	PE
561	5069,194	5030,820	1497,130	PL
562	5070,958	5031,879	1497,010	VIENTO

563	5070,111	5031,217	1496,780	SU B
564	5070,308	5030,741	1496,780	SU
565	5071,031	5030,998	1496,770	SU
566	5070,858	5031,516	1496,760	SU
567	5070,624	5031,107	1496,320	FSU
568	5070,196	5034,426	1498,150	MH
569	5071,002	5031,585	1496,760	BV B
570	5072,450	5032,263	1496,730	BV PT
571	5080,813	5036,094	1496,430	BV PT
572	5089,027	5039,826	1496,190	BV PT
573	5094,650	5041,747	1495,910	BV
574	5096,682	5037,166	1495,970	BV B
575	5091,706	5034,868	1496,170	BV
576	5092,214	5033,326	1496,170	BV PT
577	5085,552	5030,241	1496,370	BV PT
578	5079,682	5027,581	1496,590	BV PT
579	5079,569	5027,489	1496,620	BV PT
580	5079,521	5027,230	1496,630	BV PT
581	5079,170	5025,299	1496,640	BV PT
582	5079,225	5024,066	1496,630	BV PT
583	5079,356	5022,752	1496,630	BV
584	5080,075	5020,422	1496,560	BV
585	5082,077	5018,721	1496,500	BV
586	5079,464	5022,801	1496,920	MU B
587	5079,278	5024,007	1496,920	MU
588	5079,271	5025,309	1496,920	MU
589	5079,467	5027,191	1496,890	MU
590	5079,533	5027,372	1496,900	MU
591	5079,705	5027,512	1496,900	MU
592	5085,345	5030,097	1496,680	MU
593	5092,590	5033,361	1496,480	MU
594	5089,308	5040,029	1496,630	MU B
595	5082,398	5036,901	1496,820	MU
596	5071,840	5032,095	1497,160	MU -.20
597	5088,718	5041,295	1496,590	TUB B
598	5078,008	5036,500	1496,770	TUB GAS
599	5088,378	5040,302	1495,310	TUB B
600	5074,019	5035,220	1495,570	TUB R
601	5088,594	5040,110	1496,150	MU B
602	5090,025	5044,037	1495,400	MU
603	5089,745	5044,015	1494,060	BM
604	5088,085	5040,614	1491,360	BM
605	5092,442	5043,732	1495,340	TOP
606	5090,449	5044,529	1494,820	CTL B
607	5086,645	5046,109	1494,970	CTL
608	5080,075	5048,986	1495,880	CTL
609	5092,385	5032,795	1496,160	MU B
610	5098,444	5032,085	1494,980	MU
611	5079,015	5026,844	1496,610	CHEQ 5
612	5085,597	5029,563	1490,570	BQI
613	5088,937	5028,385	1489,770	BQI
614	5093,445	5026,681	1489,620	BQI
615	5097,781	5023,207	1489,480	BQI
616	5103,087	5020,188	1489,040	BQI
617	5107,946	5018,823	1488,890	BQI
618	5112,193	5018,373	1488,540	BQI

619	5113,333	5019,704	1488,260	BQI
620	5118,388	5018,202	1488,100	BQI OFF4.0
621	5106,544	5018,443	1489,900	TOP
622	5116,781	5015,913	1489,300	TOP
623	5102,398	5019,561	1490,100	TOP
624	5097,216	5021,632	1489,920	TOP
625	5091,332	5025,208	1490,640	TOP
626	5113,842	5013,907	1491,520	TOP
627	5089,309	5025,982	1490,810	TOP
628	5083,290	5027,573	1492,350	TOP
629	5109,843	5012,590	1494,870	CTL1 B
630	5097,447	5017,972	1496,350	CTL1
631	5090,901	5020,531	1495,910	CTL1
632	5081,812	5024,616	1496,380	CTL1
633	5092,161	5032,743	1489,850	BM B
634	5096,810	5032,213	1490,530	BM
635	5078,605	5036,902	1491,330	TOP
636	5075,826	5040,033	1492,480	TOP
637	5073,741	5042,878	1492,280	TOP
638	5071,181	5049,093	1492,100	TOP
639	5090,276	5029,909	1489,700	CHEQ 6
640	5079,409	5037,738	1491,060	BQI
641	5074,756	5045,035	1491,180	BQI
642	5073,262	5050,227	1491,240	BQI
643	5069,171	5056,212	1491,790	BQI
644	5067,062	5060,291	1492,260	BQI
645	5065,708	5063,635	1492,460	BQI
646	5062,464	5067,919	1492,320	BQI
647	5062,395	5072,673	1492,950	BQI
648	5063,745	5078,442	1493,060	BQI
649	5063,959	5085,379	1493,280	BQI
650	5062,383	5091,335	1493,610	BQI
651	5060,354	5086,337	1494,030	TOP
652	5060,122	5081,359	1494,170	TOP
653	5060,714	5076,233	1493,600	TOP
654	5060,889	5071,835	1493,460	TOP
655	5069,195	5052,921	1492,530	TOP
656	5070,049	5048,444	1492,230	TOP
657	5072,172	5044,636	1492,220	TOP
658	5068,789	5043,245	1495,020	TOP
659	5066,106	5047,154	1494,960	TOP
660	5065,029	5051,343	1496,190	TOP
661	5076,087	5055,042	1495,340	CTL
662	5065,018	5056,402	1496,120	TOP
663	5075,727	5059,656	1496,510	CTL
664	5064,513	5061,722	1496,340	TOP
665	5062,230	5064,123	1497,630	TOP
666	5071,505	5066,877	1496,560	CTL
667	5058,527	5066,213	1498,830	TOP
668	5068,572	5074,582	1496,470	CTL
669	5059,759	5061,380	1499,880	TOP
670	5061,636	5054,748	1499,910	TOP
671	5068,215	5079,234	1496,650	CTL
672	5068,055	5090,457	1498,250	CTL
673	5065,398	5094,815	1498,670	CTL

Giraltop	CARTERA DE CAMPO
JOB pepejard ! DT08-03-22 TM11:01:27	
UNIT METER DMS	
EDM OFFSET 0.0000	
SCALE FACTOR 1.0000000	
HORIZ ANGLE RIGHT	
VERT ANGLE ZENITH	
NEZ 1 5500.00 5000.00 1500.00 "NORTE"	
NEZ 2 5000.00 5000.00 1500.00 "STA 2"	
STN 2 1.548 "Start pt."	
BS 1 0.00000	
PRISM 1.650	
F1 VA 15 0.00010 16.360 92.47340 "CHEQ NRT"	
F1 VA 3 24.06160 34.470 92.14300 "STA 3"	
BEG BV	
F1 VA 16 123.46170 39.410 86.19390 "BV B"	
F1 VA 17 125.49520 33.070 86.24430 "BV"	
F1 VA 18 129.33510 25.590 86.20560 "BV"	
F1 VA 19 135.06030 19.230 86.20480 "BV"	
F1 VA 20 143.46180 14.110 86.26140 "BV"	
F1 VA 21 162.09580 9.480 86.47100 "BV"	
F1 VA 22 185.56000 7.480 87.35530 "BV"	
F1 VA 23 195.52040 8.880 90.10540 "BV"	
F1 VA 24 197.57320 11.920 90.03410 "BV"	
F1 VA 25 199.40350 17.470 90.12360 "BV"	
END	
BEG BV	
F1 VA 26 220.57390 18.330 90.46420 "BV B"	
F1 VA 27 228.00100 13.590 90.53050 "BV"	
F1 VA 28 236.19590 10.620 91.21300 "BV"	
F1 VA 29 246.15080 9.720 91.10550 "BV"	
F1 VA 30 261.50390 13.590 92.03320 "BV"	
F1 VA 31 272.18120 19.750 92.42450 "BV"	
F1 VA 32 277.24330 25.760 92.53060 "BV"	
F1 VA 33 280.02110 30.630 92.58260 "BV"	
F1 VA 34 282.08350 36.310 93.03080 "BV"	
F1 VA 35 283.38050 42.220 93.07450 "BV"	
END	
BEG BV	
F1 VA 36 293.09440 41.980 93.09220 "BV B"	
F1 VA 37 293.06180 34.040 93.00390 "BV"	
F1 VA 38 293.10430 28.410 93.02360 "BV"	
F1 VA 39 292.59370 22.000 92.59490 "BV"	
F1 VA 40 292.31420 14.760 92.35150 "BV"	
F1 VA 41 291.56190 7.380 92.04140 "BV"	
F1 VA 42 301.17400 6.280 92.29360 "BV"	
F1 VA 43 340.31190 9.030 93.46140 "BV"	
F1 VA 44 0.21000 15.600 93.10150 "BV"	

F1 VA 45 8.47370 23.840 92.40540 "BV"
F1 VA 46 12.58100 32.610 92.22480 "BV"
F1 VA 47 14.48210 38.860 92.22520 "BV"
F1 VA 48 16.11000 45.500 92.19270 "BV"
F1 VA 49 16.53490 49.910 92.18530 "BV"
F1 VA 50 17.44120 56.530 92.20120 "BV"
F1 VA 51 18.30030 63.990 92.21560 "BV"
PRISM 2.500
F1 VA 52 18.59060 70.160 91.41030 "BV"
PRISM 1.650
F1 VA 53 18.14340 72.530 92.23380 "BV"
F1 VA 54 14.55460 75.390 92.24450 "BV"
END
BEG AN
F1 VA 55 14.51540 75.300 92.21340 "AN B"
F1 VA 56 17.59040 72.730 92.19180 "AN"
PRISM 2.500
F1 VA 57 18.57060 70.170 91.37350 "AN"
PRISM 1.650
F1 VA 58 18.15130 62.600 92.16500 "AN"
F1 VA 59 17.35340 55.430 92.13550 "AN"
F1 VA 60 16.42110 49.160 92.12320 "AN"
F1 VA 61 15.41270 43.160 92.12250 "AN"
F1 VA 62 14.17130 37.340 92.12400 "AN"
F1 VA 63 12.26440 31.370 92.16230 "AN"
F1 VA 64 9.38520 25.310 92.26420 "AN"
F1 VA 65 4.36320 18.980 92.44020 "AN"
F1 VA 66 358.48260 14.770 92.53590 "AN"
F1 VA 67 343.45270 9.910 93.42350 "AN"
F1 VA 68 300.52500 6.430 92.25160 "AN"
F1 VA 69 293.37450 7.410 91.44220 "AN"
F1 VA 70 301.52430 7.440 91.58280 "AN"
F1 VA 71 320.28440 8.250 93.32290 "AN"
F1 VA 72 319.51160 8.520 93.42410 "AN"
F1 VA 73 319.35330 8.630 94.48050 "AN"
F1 VA 74 308.23070 14.660 94.31280 "AN"
F1 VA 75 304.14280 19.920 94.09320 "AN"
F1 VA 76 301.51490 25.840 93.47370 "AN"
F1 VA 77 300.43550 29.160 93.45370 "AN"
F1 VA 78 294.23590 28.940 93.35100 "AN"
F1 VA 79 294.14220 28.940 93.10420 "AN"
F1 VA 80 293.40310 28.920 93.08510 "AN"
F1 VA 81 293.39360 29.830 93.02040 "AN"
F1 VA 82 294.12100 29.790 93.03290 "AN"
F1 VA 83 294.27070 29.860 93.26210 "AN"
F1 VA 84 300.28000 30.120 93.43380 "AN"
F1 VA 85 299.22080 36.620 93.36470 "AN"
F1 VA 86 293.32350 36.620 93.11220 "AN"
F1 VA 87 293.27560 39.650 93.06330 "AN"
F1 VA 88 294.52550 39.640 93.19500 "AN"

F1 VA 89 294.54580 42.240 93.11200 "AN"
END
BEG AN
F1 VA 90 299.42560 43.300 93.25380 "AN B"
F1 VA 91 300.37310 37.960 93.34300 "AN"
F1 VA 92 300.53140 36.710 93.37220 "AN"
F1 VA 93 301.52400 36.840 93.37150 "AN"
END
BEG AN
F1 VA 94 305.27480 28.210 93.57060 "AN B"
F1 VA 95 303.10420 28.030 93.46150 "AN"
F1 VA 96 306.19310 20.770 94.07460 "AN"
F1 VA 97 314.25400 13.090 94.36400 "AN"
F1 VA 98 324.37260 8.990 94.48020 "AN"
F1 VA 99 324.47390 8.930 93.50010 "AN"
F1 VA 100 326.01100 8.730 93.50380 "AN"
F1 VA 101 326.14390 8.660 93.01280 "AN"
F1 VA 102 333.14460 9.530 93.11130 "AN"
END
F1 VA 103 319.06360 8.430 93.56140 "PE"
F1 VA 104 297.14160 7.550 91.32450 "SE"
F1 VA 105 298.49280 7.870 91.46110 "VIENTO"
F1 VA 106 296.38300 8.290 91.19040 "PL"
BEG CR
F1 VA 107 292.54170 7.440 91.09570 "CR B"
F1 VA 108 292.53170 14.750 91.57230 "CR"
F1 VA 109 293.16110 22.000 92.36130 "CR"
F1 VA 110 293.16280 28.440 92.47290 "CR"
F1 VA 111 293.15010 33.980 92.49380 "CR"
F1 VA 112 293.18480 41.980 93.00430 "CR"
F1 VA 113 293.54290 34.080 92.42110 "AR"
F1 VA 114 293.30290 40.150 92.55270 "AR"
END
F1 VA 115 293.38350 35.990 92.52370 "PAL"
BEG AN
PRISM 0.100
F1 VA 116 300.55390 43.690 95.10430 "AN B"
F1 VA 117 299.45210 43.570 95.16090 "AN"
PRISM 1.650
F1 VA 118 300.45110 37.640 93.34460 "AN"
END
BEG PR
PRISM 0.500
F1 VA 119 301.01350 43.710 94.41360 "PR B"
PRISM 1.800
F1 VA 120 302.25280 36.860 93.11220 "PR"
PRISM 1.650
F1 VA 121 302.34380 36.850 93.11100 "PR"
F1 VA 122 303.23560 36.870 93.08340 "PR"
END

BEG PORTADA
F1 VA 123 303.36200 36.640 93.08360 "PORTADA B"
F1 VA 124 306.25090 28.370 94.02060 "PORTADA"
END
BEG MM
F1 VA 125 306.36500 28.020 93.57400 "MM B"
F1 VA 126 309.23080 23.110 93.58070 "MM"
F1 VA 127 315.02510 17.210 94.05350 "MM"
F1 VA 128 321.34360 13.510 94.19430 "MM"
F1 VA 129 334.24500 9.670 93.14470 "MM"
F1 VA 130 352.59530 14.110 92.53230 "MM"
F1 VA 131 1.41070 19.050 92.34120 "MM"
F1 VA 132 7.09260 24.830 92.24080 "MM"
F1 VA 133 10.44170 31.360 92.14260 "MM"
F1 VA 134 13.43570 40.340 92.13380 "MM"
F1 VA 135 15.20440 47.510 92.12430 "MM"
F1 VA 136 16.35140 55.260 92.14210 "MM"
F1 VA 137 17.26090 62.370 92.15510 "MM"
F1 VA 138 18.09480 70.160 92.17580 "MM"
F1 VA 139 17.41180 71.710 92.18450 "MM"
F1 VA 140 14.52090 74.160 92.20550 "MM"
END
PRISM 2.500
F1 VA 141 19.16180 72.890 91.40190 "VV AGUA"
PRISM 2.200
F1 VA 142 22.01060 73.770 91.48550 "MH"
PRISM 1.650
F1 VA 143 311.29380 11.250 94.05490 "VIENTO"
F1 VA 144 305.20100 9.610 93.19150 "TOP"
F1 VA 145 302.08380 14.130 93.49010 "TOP"
F1 VA 146 299.42170 20.070 93.34020 "TOP"
F1 VA 147 298.50490 25.330 93.28590 "TOP"
F1 VA 148 294.50300 32.520 93.02250 "TOP"
F1 VA 149 253.22070 5.690 89.59230 "MH"
F1 VA 150 14.41400 1.150 92.35450 "VV AGUA"
BEG SU
F1 VA 151 120.50320 1.770 82.12380 "SU B"
F1 VA 152 137.17260 1.940 82.10100 "SU"
F1 VA 153 153.22470 1.280 78.23160 "SU"
F1 VA 154 129.13120 1.020 76.39380 "SU"
CLOSE
F1 VA 155 135.02570 1.460 105.02180 "FSU"
F1 VA 156 37.12370 5.960 92.37480 "VIENTO"
F1 VA 157 33.49560 6.840 93.28040 "PTR"
F1 VA 158 77.45580 3.770 79.57060 "AR"
F1 VA 159 110.56280 17.850 85.28390 "AR"
F1 VA 160 111.35560 21.430 85.48170 "AR"
F1 VA 161 112.08340 32.350 86.15140 "AR"
F1 VA 162 112.54190 34.560 86.03500 "PL"
BEG BV

F1 VA 163 113.46270 37.860 86.16470 "BV B"
F1 VA 164 113.47430 31.480 86.15130 "BV"
F1 VA 165 113.52590 24.500 86.13450 "BV"
F1 VA 166 114.20280 17.870 85.57420 "BV"
F1 VA 167 114.11080 17.900 85.57300 "BV"
F1 VA 168 114.36500 12.390 85.55290 "BV"
F1 VA 169 115.29450 6.110 84.57090 "BV"
F1 VA 170 117.59230 1.230 78.41370 "BV"
F1 VA 171 72.30140 0.770 90.55510 "BV"
F1 VA 172 19.19320 1.620 92.44290 "BV"
F1 VA 173 22.52330 8.260 93.50590 "BV"
PRISM 2.200
F1 VA 174 23.17450 15.510 91.26150 "BV"
F1 VA 175 23.13530 22.980 91.24300 "BV"
F1 VA 176 23.34520 30.530 91.24580 "BV"
F1 VA 177 23.46020 37.440 91.29450 "BV"
F1 VA 178 23.50210 45.700 91.37320 "BV"
F1 VA 179 23.59210 53.660 91.46090 "BV"
F1 VA 180 23.55060 61.960 91.52400 "BV"
F1 VA 181 24.01250 70.020 91.52500 "BV"
F1 VA 182 23.47390 74.740 91.54070 "BV"
END
BEG AN
F1 VA 183 24.00130 70.140 91.50550 "AN B"
F1 VA 184 24.03080 61.990 91.48190 "AN"
F1 VA 185 23.59340 53.650 91.42030 "AN"
F1 VA 186 24.05470 45.580 91.35320 "AN"
F1 VA 187 23.51360 37.550 91.24490 "AN"
F1 VA 188 23.46140 30.500 91.20360 "AN"
F1 VA 189 23.46500 22.860 91.16180 "AN"
F1 VA 190 23.31390 15.570 91.15280 "AN"
END
BEG AN
PRISM 1.650
F1 VA 191 23.04160 8.180 93.36310 "AN B`AN"
F1 VA 192 22.16170 2.090 92.22380 "AN"
F1 VA 193 49.00350 2.140 90.34420 "AN"
F1 VA 194 36.26500 4.290 92.46170 "AN"
F1 VA 195 30.45350 8.470 93.25190 "AN"
PRISM 2.200
F1 VA 196 26.37400 18.390 91.07260 "AN"
F1 VA 197 26.01550 29.050 91.12440 "AN"
F1 VA 198 25.25290 35.840 91.20510 "AN"
F1 VA 199 25.11320 43.780 91.28500 "AN"
F1 VA 200 25.16410 50.510 91.37010 "AN"
F1 VA 201 24.54050 57.480 91.40400 "AN"
F1 VA 202 24.54540 64.190 91.47110 "AN"
F1 VA 203 24.47060 70.000 91.49160 "AN"
END
F1 VA 204 26.09340 35.690 90.58490 "PL"

BEG CA
F1 VA 205 24.12500 18.260 91.09340 "CA B"
F1 VA 206 24.11060 17.760 91.09110 "CA"
F1 VA 207 25.41130 17.750 91.04320 "CA"
F1 VA 208 25.45570 18.240 91.06210 "CA"
CLOSE
BEG ES
PRISM 1.650
F1 VA 209 35.47190 4.840 90.33320 "ES B"
F1 VA 210 44.50100 5.080 86.08230 "ES"
F1 VA 211 49.57480 4.260 85.03380 "ES"
F1 VA 212 38.12550 3.900 90.11490 "ES"
END
BEG PD
F1 VA 213 40.48050 13.220 87.02240 "PD B"
F1 VA 214 62.23400 6.170 84.29280 "PD"
F1 VA 215 46.03130 5.130 83.39030 "PD"
F1 VA 216 50.46130 4.350 82.21340 "PD"
F1 VA 217 69.55090 5.490 83.47290 "PD"
F1 VA 218 111.52270 3.850 82.33420 "PD"
F1 VA 219 113.14520 12.340 85.23510 "PD"
F1 VA 220 104.05420 12.530 87.00180 "PD"
F1 VA 221 89.12040 13.600 86.56480 "PD"
F1 VA 222 85.58460 12.130 87.00210 "PD"
F1 VA 223 73.55070 14.030 87.09150 "PD"
F1 VA 224 54.23460 10.390 86.18410 "PD"
F1 VA 225 46.27050 13.800 87.00360 "PD"
END
BEG PD
F1 VA 226 46.52550 13.820 86.14000 "PD B"
F1 VA 227 54.37360 10.540 85.15350 "PD"
F1 VA 228 73.56360 14.100 86.24500 "PD"
END
BEG RAMPA
F1 VA 229 72.51570 14.580 85.46010 "RAMPA B"
F1 VA 230 74.49320 15.220 85.55170 "RAMPA"
F1 VA 231 87.43340 13.140 86.58060 "RAMPA"
F1 VA 232 85.57470 12.370 86.55510 "RAMPA"
CLOSE
BEG MU
F1 VA 233 32.56050 12.800 87.11000 "MU B"
F1 VA 234 32.31570 12.770 87.15240 "MU"
F1 VA 235 45.15100 5.360 83.30100 "MU"
F1 VA 236 46.23410 5.440 83.13350 "MU CLOS"
CLOSE
BEG BM
F1 VA 237 31.37190 12.760 91.21400 "BM B"
F1 VA 238 44.16300 5.310 91.37070 "BM"
F1 VA 239 36.30500 4.940 93.13520 "BM"
END

BEG BM
F1 VA 240 40.05510 3.870 92.24240 "BM B"
F1 VA 241 49.31350 4.070 90.35170 "BM"
F1 VA 242 102.35480 1.980 89.35460 "BM"
END
BEG MU
F1 VA 243 52.12340 4.200 81.42330 "MU B"
F1 VA 244 53.44560 4.240 82.04050 "MU"
F1 VA 245 102.33570 2.360 75.19030 "MU"
F1 VA 246 102.07180 2.160 74.06000 "MU CLOS"
CLOSE
BEG CR
F1 VA 247 115.57010 1.280 76.51320 "CR B"
F1 VA 248 115.09250 3.820 81.51200 "CR"
F1 VA 249 115.13270 3.930 83.31000 "CR"
F1 VA 250 114.45510 6.160 84.07520 "CR"
F1 VA 251 114.06210 12.320 85.22160 "CR"
F1 VA 252 114.06000 12.420 85.07110 "CR"
F1 VA 253 113.49540 17.930 85.29190 "CR"
F1 VA 254 113.51110 17.940 86.53310 "CR"
F1 VA 255 113.39020 24.500 85.50040 "CR"
F1 VA 256 113.38440 31.490 86.02130 "CR"
F1 VA 257 113.35280 37.860 86.06390 "CR"
END
BEG AN
PRISM 2.200
F1 VA 258 107.42440 37.850 86.02110 "AN B"
PRISM 1.650
F1 VA 259 106.47060 33.200 86.23400 "AN"
F1 VA 260 105.11490 33.320 86.27510 "AN"
F1 VA 261 106.20430 38.520 86.54220 "AN"
END
BEG ES
F1 VA 262 106.48220 33.110 86.44090 "ES B"
F1 VA 263 105.09370 33.270 86.47200 "ES"
F1 VA 264 104.55540 31.990 87.40300 "ES"
F1 VA 265 106.31510 31.870 87.38320 "ES"
END
BEG AN
F1 VA 266 106.36050 31.770 88.00020 "AN B"
F1 VA 267 105.03410 25.770 87.34490 "AN"
F1 VA 268 102.59590 20.720 86.56560 "AN"
F1 VA 269 97.07360 13.390 85.28480 "AN"
F1 VA 270 97.04550 13.320 86.11320 "AN"
F1 VA 271 96.38420 12.990 86.13380 "AN"
F1 VA 272 92.27400 13.390 86.12310 "AN"
F1 VA 273 93.09200 13.630 86.08260 "AN"
F1 VA 274 93.19450 13.710 85.36540 "AN"
F1 VA 275 100.46110 21.300 87.03250 "AN"
F1 VA 276 103.27390 26.940 87.40260 "AN"

F1 VA 277 104.57390 31.930 88.01320 "AN"
END
BEG AN
F1 VA 278 105.06220 38.680 86.53420 "AN B"
F1 VA 279 103.40570 33.500 86.22330 "AN"
F1 VA 280 103.45530 33.430 86.40020 "AN ES"
F1 VA 281 103.19490 32.110 88.01070 "AN ES"
F1 VA 282 100.53130 25.940 87.33210 "AN ES"
F1 VA 283 97.23350 20.320 86.55130 "AN"
F1 VA 284 89.15590 13.900 85.33450 "AN"
F1 VA 285 89.11100 13.840 86.07520 "AN"
F1 VA 286 88.14170 13.320 86.00270 "AN"
F1 VA 287 75.27430 15.330 86.38140 "AN"
END
BEG PR
F1 VA 288 104.10570 38.760 86.53230 "PR B"
F1 VA 289 102.47130 33.620 86.24320 "PR"
F1 VA 290 102.43550 33.580 86.41400 "PR ES"
F1 VA 291 102.16500 32.220 88.00400 "PR ES"
F1 VA 292 99.16520 25.940 87.35040 "PR"
F1 VA 293 95.57460 21.100 87.00570 "PR"
F1 VA 294 87.08040 14.120 85.34300 "PR"
F1 VA 295 86.49420 14.060 86.14200 "PR"
F1 VA 296 75.59470 15.770 86.41140 "PR"
F1 VA 297 55.30030 11.360 85.31370 "PR"
F1 VA 298 48.59540 14.060 86.18000 "PR"
F1 VA 299 40.55540 13.370 87.01350 "PR"
F1 VA 300 36.21510 17.870 87.45240 "PR"
F1 VA 301 32.26450 25.280 88.49520 "PR"
F1 VA 302 31.05510 30.150 89.19040 "PR"
F1 VA 303 29.48350 35.870 89.56500 "PR"
F1 VA 304 29.19380 39.470 89.38510 "PR"
END
BEG MM
F1 VA 305 29.12180 39.650 89.37140 "MM B"
F1 VA 306 28.28070 46.140 90.03260 "MM"
F1 VA 307 27.55310 51.830 90.13380 "MM"
F1 VA 308 27.28280 57.010 90.16030 "MM"
PRISM 2.500
F1 VA 309 27.09330 61.840 89.29510 "MM"
F1 VA 310 26.52250 68.180 89.40560 "MM"
PRISM 3.800
F1 VA 311 26.42100 69.870 89.48140 "MM"
F1 VA 312 26.42460 70.070 89.56370 "MM PORT"
PRISM 4.800
F1 VA 313 26.31340 73.320 89.13510 "MM PORT"
END
BEG FCU
PRISM 1.650
F1 VA 314 89.48150 13.880 86.35130 "FCU B"

F1 VA 315 99.12260 22.820 87.41100 "FCU"
F1 VA 316 102.09400 28.200 88.03110 "FCU"
F1 VA 317 103.35150 32.040 88.11350 "FCU"
F1 VA 318 104.09520 34.050 86.51460 "FCU"
F1 VA 319 105.18030 38.690 87.13260 "FCU"
END
F1 VA 320 110.01540 38.170 86.26460 "TOP"
F1 VA 321 109.10120 33.900 86.18490 "TOP"
F1 VA 322 109.15210 28.320 86.27190 "TOP"
F1 VA 323 107.27040 23.100 86.25590 "TOP"
F1 VA 324 106.06550 18.870 86.14550 "TOP"
F1 VA 325 103.24510 14.170 85.14410 "TOP"
BEG PD
PRISM 2.600
F1 VA 326 307.26120 28.030 92.14520 "PD B"
F1 VA 327 318.44480 22.330 92.34050 "PD"
PRISM 1.650
F1 VA 328 338.37180 17.810 96.02330 "PD"
PRISM 2.600
F1 VA 329 320.36520 14.670 92.58160 "PD"
PRISM 2.750
F1 VA 330 335.07570 10.170 93.25270 "PD"
PRISM 1.650
F1 VA 331 351.34580 14.400 97.34050 "PD"
F1 VA 332 0.09180 19.010 96.12170 "PD"
PRISM 2.000
F1 VA 333 6.49070 25.890 94.04450 "PD"
PRISM 1.650
F1 VA 334 10.54160 33.470 93.48040 "PD"
F1 VA 335 9.21380 33.270 93.49380 "PD"
END
BEG PR1
F1 VA 336 354.58090 24.760 94.26060 "PR1 B"
F1 VA 337 352.13100 17.540 96.23300 "PR1"
PRISM 2.000
F1 VA 338 308.13360 28.790 93.18490 "PR1"
END
BEG JR
F1 VA 339 307.20460 27.920 92.49530 "JR B"
F1 VA 340 322.33100 20.890 93.41420 "JR"
PRISM 1.65
F1 VA 341 338.11110 17.780 95.28570 "JR"
PRISM 2.500
F1 VA 342 320.29170 14.780 92.55170 "JR"
F1 VA 343 313.28050 19.440 92.23160 "JR"
CLOSE
PRISM 1.650
F1 VA 344 312.19190 23.720 94.15490 "TOP"
F1 VA 345 319.50540 19.630 95.10140 "TOP"
F1 VA 346 324.09210 17.090 95.33450 "TOP"

BEG PR2
F1 VA 347 303.59090 37.010 93.02290 "PR2"
PRISM 4.000
F1 VA 348 310.11100 37.950 89.43220 "PR2"
PRISM 4.500
F1 VA 349 323.19430 41.740 89.03130 "PR2"
CLOSE
STN 3 1.480
BS 2 0.00020
PRISM 1.650
F1 VA 350 0.00010 34.470 87.21100 "CHEQ 2"
F1 VA 4 214.16280 22.260 83.51130 "STA 4"
F1 VA 5 170.55460 49.300 92.01150 "STA 5"
BEG PD
F1 VA 351 68.49420 38.860 91.11490 "PD B"
F1 VA 352 68.55290 33.670 91.19010 "PD"
F1 VA 353 69.17170 30.440 91.25450 "PD"
END
BEG PD
F1 VA 354 69.18420 29.560 91.27410 "PD B"
F1 VA 355 66.59360 29.480 91.25170 "PD"
F1 VA 356 66.54590 23.330 91.45370 "PD"
F1 VA 357 66.43280 15.640 92.46230 "PD"
F1 VA 358 66.24290 8.830 94.43180 "PD"
END
BEG AND
F1 VA 359 73.14000 8.950 94.31090 "AN B"
F1 VA 360 66.43180 8.870 94.40050 "AN"
F1 VA 361 66.59360 20.130 92.01030 "AN"
F1 VA 362 67.02390 29.460 91.23260 "AN"
F1 VA 363 69.26180 29.460 91.20220 "AN"
END
BEG PR1
F1 VA 364 56.00070 37.040 91.03080 "PR1"
F1 VA 365 55.43160 35.980 90.39210 "PR1 CLOS"
END
BEG PD
F1 VA 366 56.12360 36.960 91.03150 "PD B"
F1 VA 367 58.21460 36.730 91.08230 "PD"
F1 VA 368 55.03400 26.730 91.33340 "PD"
F1 VA 369 47.19280 16.580 92.32010 "PD"
F1 VA 370 24.01250 21.300 91.21510 "PD"
F1 VA 371 24.49150 21.650 91.15510 "PD"
END
BEG AN
F1 VA 372 24.55030 21.610 91.03460 "AN B"
F1 VA 373 24.16300 21.360 91.06280 "AN"
F1 VA 374 46.23490 16.710 91.26040 "AN"
F1 VA 375 46.24460 16.720 91.26410 "AN"
F1 VA 376 46.37540 16.710 91.54300 "AN"

F1 VA 377 47.21430 16.610 91.54540 "AN"
F1 VA 378 53.44250 24.380 91.18340 "AN"
F1 VA 379 58.12080 36.190 90.54200 "AN"
F1 VA 380 58.18570 36.680 91.06040 "AN"
F1 VA 381 57.55220 36.740 91.05240 "AN"
F1 VA 382 56.12150 36.930 91.05170 "AN"
F1 VA 383 55.57490 36.010 90.41050 "AN"
F1 VA 384 57.30530 35.750 90.40290 "AN"
F1 VA 385 53.58010 26.020 90.52390 "AN"
F1 VA 386 46.53380 17.170 91.24000 "AN"
END
BEG CA
F1 VA 387 61.12370 30.380 91.23390 "CA B"
F1 VA 388 62.04380 30.340 91.24470 "CA"
F1 VA 389 62.01130 29.900 91.24580 "CA"
F1 VA 390 61.07420 29.920 91.25090 "CA CLOS"
CLOSE
BEG CA
F1 VA 391 59.20050 23.080 91.51170 "CA B"
F1 VA 392 59.09280 22.650 91.51160 "CA"
F1 VA 393 60.22420 22.580 91.51230 "CA"
F1 VA 394 60.26390 23.060 91.49190 "CA CLOS"
CLOSE
BEG CA
F1 VA 395 64.43300 23.330 91.49590 "CA B"
F1 VA 396 65.23110 22.950 91.49250 "CA"
F1 VA 397 66.17270 23.210 91.49200 "CA"
F1 VA 398 65.40070 23.600 91.49230 "CA"
CLOSE
BEG PR1
F1 VA 399 69.26110 29.040 91.23170 "PR1 B"
F1 VA 400 74.58550 8.890 94.29540 "PR1"
F1 VA 401 111.14370 12.310 93.22290 "PR1"
END
BEG PD
F1 VA 402 112.43490 11.940 93.38530 "PD B"
F1 VA 403 75.39590 8.450 95.08010 "PD"
BEG BM
F1 VA 404 77.07240 7.850 95.26520 "BM B"
F1 VA 405 93.38500 7.590 94.48490 "BM"
F1 VA 406 104.22240 7.880 92.53310 "BM"
F1 VA 407 137.49590 11.430 91.50540 "BM"
F1 VA 408 149.35590 15.050 91.36100 "BM"
F1 VA 409 158.37470 20.750 91.38360 "BM"
PRISM 2.100
F1 VA 410 163.20080 26.390 90.43520 "BM"
PRISM 1.650
F1 VA 411 166.39270 32.650 91.32450 "BM"
F1 VA 412 167.28270 36.270 92.03350 "BM"
F1 VA 413 167.22450 37.560 91.47030 "BM"

F1 VA 414 159.38390 42.430 92.12510 "BM"
END
STN 4 1.532
BS 3 0.00000
PRISM 1.650
F1 VA 415 0.00000 22.240 95.29230 "CHEQ 3"
BEG BM
F1 VA 416 359.37150 15.510 91.43450 "BM B"
F1 VA 417 16.16040 11.350 93.06390 "BM"
F1 VA 418 56.22270 8.850 93.45530 "BM"
F1 VA 419 95.26050 11.580 95.02330 "BM"
F1 VA 420 116.36050 18.160 93.57500 "BM"
F1 VA 421 119.07360 19.880 98.16300 "BM"
END
F1 VA 422 131.13030 18.620 95.53280 "TOP"
F1 VA 423 129.28340 16.000 93.18350 "TOP"
F1 VA 424 113.21480 8.610 94.58010 "TOP"
BEG PR2
PRISM 5.000
F1 VA 425 25.03270 56.740 90.43260 "PR2"
PRISM 1.650
F1 VA 426 30.07590 54.380 94.46140 "PR2"
F1 VA 427 37.13100 51.820 95.14490 "PR2"
END
BEG CTL
F1 VA 428 36.17210 50.480 94.15180 "CTL B"
F1 VA 429 29.24030 53.020 93.47290 "CTL"
PRISM 5.000
F1 VA 430 23.49120 55.660 89.42190 "CTL"
END
F1 VA 431 22.37140 52.680 89.39450 "TOP"
PRISM 1.650
F1 VA 432 29.24000 50.210 93.52460 "TOP"
CONT PD
PRISM 4.000
F1 VA 433 20.57400 50.060 90.42570 "PD B"
PRISM 1.650
F1 VA 434 28.47140 49.210 93.31480 "PD"
F1 VA 435 28.42550 48.350 93.37580 "PD"
END
CONT PR1
F1 VA 436 28.40440 47.820 93.37550 "PR1 CLOS"
CLOSE
F1 VA 437 31.10070 47.680 94.07570 "TOP"
F1 VA 438 36.29240 46.370 94.19200 "TOP"
F1 VA 439 36.40120 39.850 94.54200 "TOP"
F1 VA 440 33.17340 39.850 95.06490 "TOP"
F1 VA 441 29.16500 39.620 94.36430 "TOP"
F1 VA 442 28.20030 32.360 95.28330 "TOP"
F1 VA 443 31.05460 31.700 96.01040 "TOP"

F1 VA 444 36.31250 30.850 95.43120 "TOP"
F1 VA 445 33.02180 24.240 96.50390 "PAL"
F1 VA 446 66.02180 4.680 96.26200 "TOP"
F1 VA 447 6.47420 6.950 93.44460 "TOP"
F1 VA 448 347.08590 12.130 92.07360 "TOP"
BEG PR
F1 VA 449 358.41130 15.910 91.42040 "PR"
F1 VA 450 327.16240 13.300 91.20570 "PR"
F1 VA 451 326.19210 13.310 89.34570 "PR"
F1 VA 452 326.16320 13.340 88.37430 "PR"
F1 VA 453 325.48090 25.030 89.15000 "PR"
F1 VA 454 325.29240 37.570 89.31110 "PR"
F1 VA 455 325.23300 39.530 89.31050 "PR"
F1 VA 456 311.16410 40.750 89.31270 "PR"
F1 VA 457 300.27160 43.780 89.31550 "PR"
F1 VA 458 300.17130 43.740 89.21090 "PR ES"
F1 VA 459 298.21010 44.300 88.20050 "PR ES"
F1 VA 460 291.29090 47.800 88.22170 "PR"
END
BEG AN
F1 VA 461 292.00490 44.980 88.19120 "AN B"
F1 VA 462 297.06530 42.660 88.12500 "AN ES"
F1 VA 463 299.08140 41.850 89.18200 "AN ES"
F1 VA 464 299.15460 41.820 89.33010 "AN"
F1 VA 465 310.51420 38.800 89.31480 "AN"
F1 VA 466 324.56400 37.610 89.31460 "AN"
END
BEG PD
F1 VA 467 324.56210 36.910 89.45010 "PD B"
F1 VA 468 319.40480 36.970 89.40010 "PD"
F1 VA 469 319.05350 33.540 89.38230 "PD"
F1 VA 470 314.44340 33.910 89.35400 "PD RT.80"
RT 0.80
BEG PD
F1 VA 471 314.37160 37.940 89.38310 "PD"
F1 VA 472 307.25310 39.140 89.34110 "PD"
F1 VA 473 299.02270 41.510 89.28270 "PD"
F1 VA 474 297.47010 39.880 89.28260 "PD"
F1 VA 475 295.43040 40.620 89.27380 "PD"
F1 VA 476 287.53530 32.970 89.21450 "PD"
F1 VA 477 279.39240 27.930 89.16460 "PD"
F1 VA 478 263.01550 22.490 89.10500 "PD"
F1 VA 479 238.32420 19.940 89.07410 "PD"
F1 VA 480 238.06280 22.480 89.09390 "PD"
F1 VA 481 236.08170 22.650 89.08030 "PD"
F1 VA 482 234.38420 23.090 89.08400 "PD"
F1 VA 483 233.27270 24.000 89.13140 "PD"
F1 VA 484 233.09110 19.890 89.06180 "PD"
F1 VA 485 231.53200 11.730 88.47090 "PD"
F1 VA 486 228.43480 5.840 88.21580 "PD"

F1 VA 487 146.48500 0.720 81.10540 "PD"
F1 VA 488 324.49330 5.370 89.06240 "PD"
F1 VA 489 324.56130 13.420 89.27420 "PD"
F1 VA 490 324.59520 19.630 89.34000 "PD"
F1 VA 491 324.57220 31.050 89.40090 "PD"
F1 VA 492 325.01060 35.610 89.44190 "PD CLOS"
CLOSE
BEG CA
F1 VA 493 323.51190 34.750 89.40540 "CA B"
F1 VA 494 324.49570 34.750 89.41250 "CA"
F1 VA 495 324.50300 34.160 89.42570 "CA"
F1 VA 496 323.50570 34.160 89.42570 "CA CLOS"
CLOSE
BEG FCU
F1 VA 497 325.20200 37.450 90.02440 "FCU B"
F1 VA 498 325.22310 31.670 89.56590 "FCU"
F1 VA 499 325.26420 25.010 89.55080 "FCU"
F1 VA 500 325.30340 17.600 89.54410 "FCU"
F1 VA 501 325.48400 12.900 89.51320 "FCU"
F1 VA 502 326.20090 5.440 89.19130 "FCU"
END
BEG MU
F1 VA 503 138.23260 0.710 82.23460 "MU B"
F1 VA 504 111.25410 0.830 82.58390 "MU"
F1 VA 505 330.20180 4.790 88.53190 "MU"
F1 VA 506 326.38300 13.180 89.34340 "MU"
END
BEG BM
F1 VA 507 327.16440 13.170 91.18130 "BM B"
F1 VA 508 330.59020 5.490 95.27540 "BM"
F1 VA 509 107.27070 1.100 117.53050 "BM"
F1 VA 510 230.26540 8.810 91.50050 "BM"
F1 VA 511 232.22270 16.600 90.44480 "BM"
F1 VA 512 233.07350 24.090 90.11190 "BM"
END
BEG CANCHA
F1 VA 513 298.57260 1.520 85.50380 "CANCHA B"
F1 VA 514 238.50280 19.080 89.02270 "CANCHA"
F1 VA 515 293.49030 36.790 89.24190 "CANCHA"
F1 VA 516 323.24590 31.530 89.42100 "CANCHA CLO"
CLOSE
BEG CA
F1 VA 517 313.13420 35.480 89.35250 "CA B"
F1 VA 518 314.03540 35.370 89.36190 "CA"
F1 VA 519 313.53340 34.840 89.36360 "CA"
F1 VA 520 313.01550 34.940 89.34440 "CA CLOS"
CLOSE
F1 VA 521 313.48500 29.790 89.30570 "TOP"
F1 VA 522 298.48320 32.600 89.24200 "TOP"
F1 VA 523 310.41300 23.510 89.28510 "TOP"

F1 VA 524 288.56490 24.540 89.19330 "TOP"
F1 VA 525 308.23130 20.380 89.25120 "TOP"
F1 VA 526 272.01360 18.160 89.06030 "TOP"
F1 VA 527 297.32170 12.640 89.11100 "TOP"
F1 VA 528 247.15030 14.750 89.00050 "TOP"
F1 VA 529 263.44580 6.700 88.23170 "TOP"
F1 VA 530 228.46480 24.690 90.25040 "TOP"
F1 VA 531 229.03420 18.240 90.35000 "TOP"
F1 VA 532 214.59500 25.650 90.21570 "TOP"
F1 VA 533 209.46240 19.120 90.46360 "TOP"
F1 VA 534 203.13520 27.940 90.26200 "TOP"
F1 VA 535 188.06560 23.510 90.56270 "TOP"
F1 VA 536 194.17350 30.780 90.31150 "TOP"
F1 VA 537 173.27550 20.470 91.27190 "TOP"
F1 VA 538 157.40050 19.480 92.03580 "TOP"
F1 VA 539 185.09040 14.630 91.35530 "TOP"
F1 VA 540 162.07130 13.390 92.38380 "TOP"
F1 VA 541 219.26380 9.970 92.22220 "TOP"
F1 VA 542 180.14570 7.650 93.33410 "TOP"
F1 VA 543 197.38320 5.210 95.50060 "TOP"
F1 VA 544 117.46520 2.250 102.10180 "TOP"
F1 VA 545 136.43430 7.970 94.39130 "TOP"
F1 VA 546 137.15530 14.440 93.14450 "TOP"
F1 VA 547 143.12400 14.750 94.23170 "TOP"
F1 VA 548 139.14400 18.190 94.57130 "TOP"
BEG MM
F1 VA 549 122.40040 23.100 97.11090 "MM B"
F1 VA 550 134.15440 21.950 94.19350 "MM"
F1 VA 551 144.02540 21.960 93.47400 "MM"
F1 VA 552 158.17010 22.970 91.42040 "MM"
F1 VA 553 174.31550 26.280 90.52000 "MM"
F1 VA 554 182.50400 29.480 90.49550 "MM"
F1 VA 555 191.46280 34.870 90.26160 "MM"
END
BEG FCU
F1 VA 556 314.30030 38.140 89.51120 "FCU B"
F1 VA 557 306.26370 39.610 89.49180 "FCU"
F1 VA 558 299.13490 41.680 89.41300 "FCU"
END
STN 5 1.519
BS 3 0.00000
PRISM 1.650
F1 VA 559 359.59590 49.320 87.39540 "CHEQ 3"
F1 VA 560 326.49300 11.430 87.09060 "PE"
F1 VA 561 322.57200 10.620 86.39010 "PL"
F1 VA 562 313.00200 9.520 86.59140 "VIENTO"
BEG SU
F1 VA 563 318.50360 9.930 88.25230 "SU B"
F1 VA 564 320.53250 9.550 88.23570 "SU"
F1 VA 565 317.31080 9.010 88.19560 "SU"

F1 VA 566 315.12050 9.410 88.28500 "SU"
CLOSE
F1 VA 567 318.04020 9.420 91.08200 "FSU"
F1 VA 568 304.19000 11.750 81.57360 "MH"
BEG BV
F1 VA 569 314.23300 9.320 88.28020 "BV B"
F1 VA 570 305.28440 8.520 88.33000 "BV PT"
F1 VA 571 244.00440 9.420 90.27470 "BV PT"
F1 VA 572 217.20430 16.390 91.07160 "BV PT"
F1 VA 573 208.36180 21.600 91.34590 "BV"
F1 VA 574 195.16060 20.460 91.31050 "BV B"
F1 VA 575 197.16460 15.010 91.18450 "BV"
F1 VA 576 191.07460 14.700 91.18320 "BV PT"
F1 VA 577 192.26080 7.360 91.04040 "BV PT"
F1 VA 578 213.05580 0.990 85.18510 "BV PT"
F1 VA 579 214.38180 0.850 82.53090 "BV PT"
F1 VA 580 202.35370 0.640 79.16300 "BV PT"
F1 VA 581 80.23330 1.560 85.04530 "BV PT"
F1 VA 582 79.06230 2.790 87.37120 "BV PT"
F1 VA 583 79.36480 4.110 88.18460 "BV"
F1 VA 584 84.15500 6.510 89.35210 "BV"
F1 VA 585 95.34030 8.680 90.02430 "BV"
END
BEG MU
F1 VA 586 81.10480 4.090 84.13530 "MU B"
F1 VA 587 80.05360 2.880 81.47420 "MU"
F1 VA 588 84.06390 1.610 75.15300 "MU"
F1 VA 589 202.47090 0.680 55.37220 "MU"
F1 VA 590 210.52440 0.830 61.51000 "MU"
F1 VA 591 209.16540 1.030 67.34560 "MU"
F1 VA 592 192.10440 7.110 88.39540 "MU"
F1 VA 593 190.37000 15.050 90.07210 "MU"
OFFSET MU -0.35
BEG MU
F1 VA 594 217.00220 16.720 89.34590 "MU B"
F1 VA 595 236.24450 10.610 88.18150 "MU"
F1 VA 596 308.48570 8.920 85.51040 "MU -.20"
OFFSET MU -0.20
F1 VA 597 221.06260 17.400 89.43350 "TUB B"
F1 VA 598 260.58140 9.710 88.28440 "TUB GAS"
PRISM 2.000
F1 VA 599 220.09370 16.410 92.57480 "TUB B"
PRISM 2.900
F1 VA 600 285.49460 9.760 88.09420 "TUB R"
BEG MU
PRISM 1.650
F1 VA 601 219.09170 16.360 91.15530 "MU B"
F1 VA 602 222.20500 20.440 93.07310 "MU"
OFFSET MU -0.25
BEG MU

PRISM 3.500
F1 VA 603 222.58540 20.250 91.42160 "BM"
PRISM 5.200
F1 VA 604 221.36580 16.560 95.33320 "BM"
END
PRISM 1.650
F1 VA 605 216.29310 21.600 93.06380 "TOP"
BEG CTL
F1 VA 606 222.05550 21.120 94.35220 "CTL B"
PRISM 2.000
F1 VA 607 233.22460 20.750 93.18070 "CTL"
PRISM 1.800
F1 VA 608 252.14530 22.170 91.13560 "CTL"
END
PRISM 1.650
F1 VA 6 180.10220 13.490 120.09550 "STA 6"
BEG MU
F1 VA 609 188.57550 14.630 91.23060 "MU B"
PRISM 0.100
F1 VA 610 180.03480 20.350 98.43070 "MU"
END
STN 6 1.588
BS 5 0.00000
PRISM 1.650
F1 VA 611 0.00000 13.580 59.15270 "CHEQ 5"
F1 VA 7 291.17330 36.710 85.31590 "STA 7"
BEG BQI
F1 VA 612 348.58520 4.780 79.05020 "BQI"
F1 VA 613 33.22400 2.030 87.10020 "BQI"
F1 VA 614 119.16410 4.520 90.40510 "BQI"
F1 VA 615 123.02090 10.060 91.03560 "BQI"
F1 VA 616 127.36270 16.090 92.15080 "BQI"
F1 VA 617 132.41400 20.870 92.07540 "BQI"
F1 VA 618 137.02200 24.790 92.37180 "BQI"
F1 VA 619 140.55310 25.250 93.11300 "BQI"
F1 VA 620 142.11220 30.490 92.57330 "BQI OFF4.0"
OFFSET BQI 4.00
F1 VA 621 129.37140 19.900 89.19460 "TOP"
PRISM 2.800
F1 VA 622 136.57440 29.980 88.30340 "TOP"
PRISM 1.650
F1 VA 623 124.18420 15.940 88.26130 "TOP"
F1 VA 624 114.46410 10.800 88.41520 "TOP"
F1 VA 625 87.26290 4.910 78.39200 "TOP"
PRISM 4.000
F1 VA 626 130.37100 28.790 81.36160 "TOP"
PRISM 1.650
F1 VA 627 60.55150 4.200 74.13490 "TOP"
F1 VA 628 3.15120 7.840 69.59540 "TOP"
BEG CTL1

F1 VA 629 123.17030 26.640 78.44130 "CTL1 B"
PRISM 1.000
F1 VA 630 105.47160 15.170 66.35400 "CTL1"
PRISM 1.650
F1 VA 631 78.35470 11.280 56.24120 "CTL1"
PRISM 3.200
F1 VA 632 16.47310 12.960 50.22390 "CTL1"
END
BEG BM
PRISM 1.650
F1 VA 633 221.13030 3.410 86.58050 "BM B"
F1 VA 634 184.14540 6.980 82.56020 "BM"
END
F1 VA 635 313.51250 13.710 83.03510 "TOP"
F1 VA 636 309.46220 17.870 80.57240 "TOP"
F1 VA 637 306.40590 21.180 82.54330 "TOP"
F1 VA 638 299.39310 27.180 84.52280 "TOP"
STN 7 1.320
BS 6 0.00020
PRISM 1.650
F1 VA 639 0.00020 36.680 93.54460 "CHEQ 6"
BEG BQI
F1 VA 640 350.17310 24.210 92.41270 "BQI"
F1 VA 641 347.06460 15.630 93.44400 "BQI"
F1 VA 642 351.04460 10.310 95.20060 "BQI"
F1 VA 643 335.29480 3.210 97.19500 "BQI"
F1 VA 644 199.48230 1.740 88.02400 "BQI"
PRISM 0.100
F1 VA 645 176.31530 5.300 104.06300 "BQI"
PRISM 1.000
F1 VA 646 178.37470 10.520 92.52490 "BQI"
PRISM 1.650
F1 VA 647 168.06580 14.700 87.04030 "BQI"
F1 VA 648 157.29510 19.720 87.29450 "BQI"
F1 VA 649 153.24300 26.470 87.39100 "BQI"
F1 VA 650 154.20140 32.620 87.31200 "BQI"
END
PRISM 1.400
F1 VA 651 160.18070 28.260 86.47080 "TOP"
PRISM 0.500
F1 VA 652 164.20280 23.590 88.00090 "TOP"
PRISM 1.650
F1 VA 653 168.15130 18.670 85.41560 "TOP"
PRISM 1.000
F1 VA 654 174.51010 14.660 87.35470 "TOP"
PRISM 1.650
F1 VA 655 329.36330 6.450 87.01270 "TOP"
F1 VA 656 331.33230 10.990 89.50190 "TOP"
F1 VA 657 337.30090 15.140 89.54450 "TOP"
F1 VA 658 324.30000 16.330 80.02010 "TOP"

PRISM 3.900
F1 VA 659 312.20000 13.380 68.01090 "TOP"
PRISM 1.650
F1 VA 660 299.56390 9.580 65.22360 "TOP"
CONT CTL
PRISM 0.100
F1 VA 661 24.01140 8.850 79.37250 "CTL"
PRISM 1.650
F1 VA 662 273.26450 6.010 49.16010 "TOP"
CONT CTL
PRISM 0.000
F1 VA 663 56.06570 7.700 69.46380 "CTL"
PRISM 1.000
F1 VA 664 202.33430 5.820 53.10560 "TOP"
PRISM 1.650
F1 VA 665 196.07140 9.590 55.29070 "TOP"
PRISM 0.200
F1 VA 666 121.51390 8.630 70.16460 "CTL"
PRISM 3.000
F1 VA 667 198.53580 14.520 56.38170 "TOP"
CONT CTL
PRISM 1.000
F1 VA 668 143.16000 15.680 76.38390 "CTL"
PRISM 1.650
F1 VA 669 220.17360 11.820 49.30040 "TOP"
PRISM 1.100
F1 VA 670 267.10100 10.930 49.04460 "TOP"
CONT CTL
CONT CTL
PRISM 2.000
F1 VA 671 144.20550 20.480 76.27060 "CTL"
PRISM 1.400
F1 VA 672 144.20150 31.670 79.26580 "CTL"
PRISM 2.600
F1 VA 673 148.30450 36.390 78.13580 "CTL"





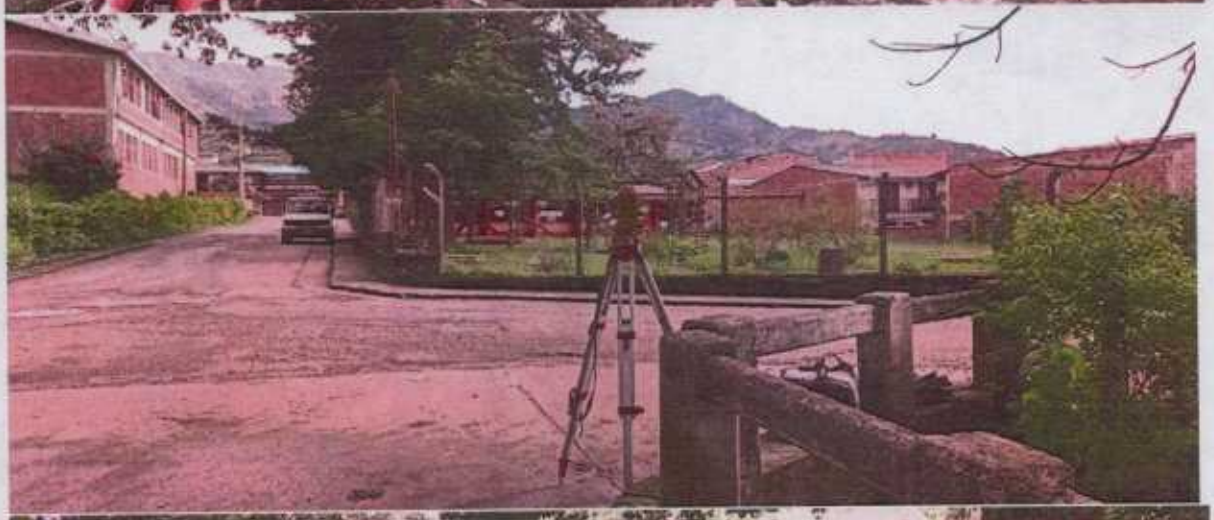












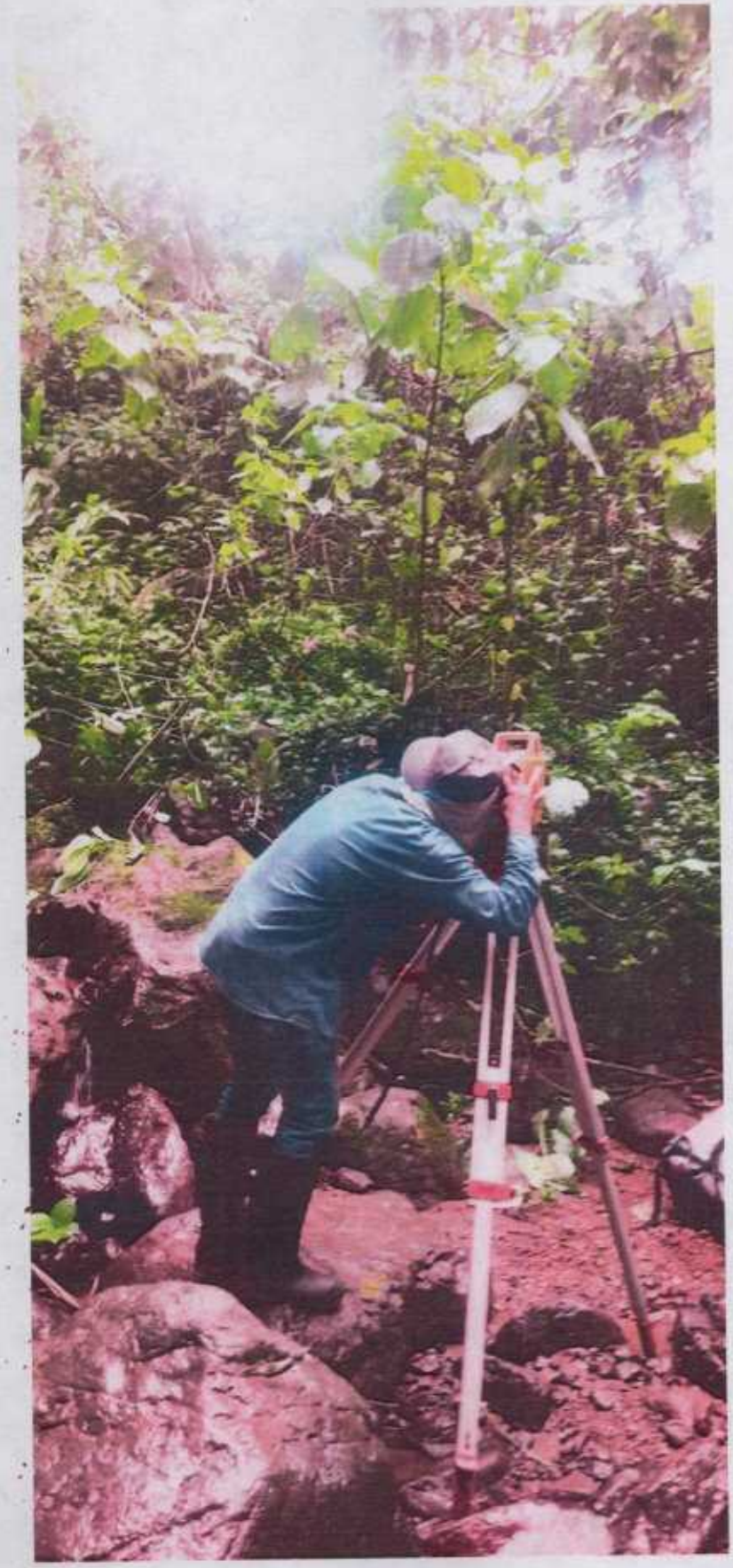












REPUBLICA DE COLOMBIA
IDENTIFICACION PERSONAL
CEDULA DE CIUDADANIA

NUMERO **15.508.928**
GIRALDO VALENCIA
APELLIDOS
LUIS NORBERTO
NOMBRES

Norberto Giraldo V





FECHA DE NACIMIENTO **22-JUN-1970**
ARGELIA
(ANTIOQUIA)
LUGAR DE NACIMIENTO

1.60 ESTATURA **O+** G.S. RH **M** SEXO

31-AGO-1988 COPACABANA
FECHA Y LUGAR DE EXPEDICION

INDICE DERECHO

REGISTRADOR NACIONAL
CARLOS ARIEL SÁNCHEZ TORRES

A-0100150-00134076-M-0015508928-20081206 0007543503A 1 7010037008

República de Colombia

CONSEJO PROFESIONAL NACIONAL DE TOPOGRAFIA

Nombre: LUIS NORBERTO GIRALDO VALENCIA

Cédula: 15.508.928

Licencia Profesional No.: 01-11639

Resolución 02-1640 - 29/06/2006

TECNÓLOGO EN TOPOGRAFÍA

SENA - MEDELLIN



Esta tarjeta forma parte integral de la Licencia Profesional
Junto con la Resolución Motivada y el Certificado de Vigencia

la documentacion integral acredita al titular para ejercer la profesion de TOPOGRAFO en la Republica de Colombia de acuerdo a la Ley 70 de 1979 y el Decreto Reglamentario 690 de 1981

LUIS OCTAVIO MOLANO SANCHEZ
PRESIDENTE

OMAR FRANCISCO PATIÑO SILVA
SECRETARIO (E)

Para cualquier informacion comunicarse con el Consejo Profesional Nacional de Topografia Email: info@cpnt.org calle 33 No 7-27 Of 502 Tel 2881490

Medellín, 06 de agosto de 2022

MEMORIAL DE RESPONSABILIDAD TOPOGRAFIA

Yo, **LUIS NORBERTO GIRALDO VALENCIA**, identificado con cédula de ciudadanía No 15.508.928, de profesión Tecnólogo en topografía con LP 01-11639, con más de 15 años de experiencia de ejercicio profesional de la Topografía, por medio del presente documento declaro que asumo toda responsabilidad referente a los Estudios del levantamiento topográfico para la ejecución del proyecto **"INSTITUCION EDUCATIVA SAN ANTONIO Y JARDIN INFANTIL CAPERUCITA ROJA, MUNICIPIO DE JARDIN"**, realizado en el año 2022 Para constancia de lo anterior, se firma en la ciudad de Medellín, 06 de agosto de 2022.

NORBERTO GIRALDO V
TOPOGRAFO
L.P. No. 01-11639

Norberto Giraldo V

LUIS NORBERTO GIRALDO VALENCIA
Tecnólogo en topografía
LP 01-11639



República de Colombia

CONSEJO PROFESIONAL NACIONAL DE TOPOGRAFIA

Nombre: LUIS NORBERTO GIRALDO VALENCIA

Cédula 15.508.928

Licencia Profesional No 01-11639

Resolución 02-1640 - 29/06/2006

TECNOLOGO EN TOPOGRAFIA

SENA - MEDELLIN



Esta tarjeta forma parte integral de la Licencia Profesional
Junto con la Resolución Motivada y el Certificado de Vigencia
la documentacion integral acredita al titular para ejercer la profesion
de TOPOGRAFO en la Republica de Colombia de acuerdo a la
Ley 70 de 1979 y el Decreto Reglamentario 690 de 1981

LUIS OCTAVIO MOLANO SANCHEZ — PRESIDENTE

OMAR FRANCISCO PATIÑO SILVA — SECRETARIO (E)

Para cualquier informacion comunicarse con el Consejo Profesional Nacional
de Topografia Email: info@cpnt.org.co calle 33 No 7-27 Of 502 Tel 2881450

República de Colombia

CONSEJO PROFESIONAL NACIONAL DE TOPOGRAFÍA

Ley 70 / 79

CERTIFICADO DE VIGENCIA No: 312405/2022

EL DIRECTOR EJECUTIVO DEL CONSEJO PROFESIONAL NACIONAL DE TOPOGRAFÍA

HACE CONSTAR

Que el(la) Señor(a) **LUIS NORBERTO GIRALDO VALENCIA** , identificado(a) con cédula de ciudadanía **No. 15508928** , se encuentra inscrito(a) en el Registro Único de Topógrafos RUTOPO del CPNT como **TECNÓLOGO EN TOPOGRAFÍA** de la Institución de Educación Superior **SENA** , bajo la Licencia Profesional **No. 01-11639** con fecha de expedición del **29 de Junio de 2006.**

Que el(la) Señor(a) **LUIS NORBERTO GIRALDO VALENCIA**, tiene vigente su Licencia Profesional No. **01-11639** y a la fecha **NO REGISTRA ANTECEDENTES DISCIPLINARIOS** , que lo (la) inhabiliten en el ejercicio de su profesión.

Dada en Bogotá, D.C. a los **23 días del mes de Junio de 2022.**

LUIS ALEJANDRO ZAFRA JARAMILLO
Director Ejecutivo

***Firma del profesional**

*La firma del profesional es requerida para comprobar la anuencia de su participación en procesos contractuales. La falta de la firma del profesional NO invalida el certificado.

Notas 1- El anterior certificado no suple la Licencia Profesional para ejercer un cargo.
2- La validez del documento se puede verificar en la página web www.cpnt.gov.co a través del número de certificado de Vigencia.
3- Este certificado digital tiene plena validez de conformidad con lo establecido en el Art. 2 de la Ley 527 de 1999, decreto 1747 de 2000 y Art. 6 Parágrafo 3 de la Ley 962 de 2005.

INSOLTOP

INGENIERÍA Y SOLUCIONES TOPOGRÁFICAS
Nit. 900.774.364-1

CERTIFICADO DE CALIBRACION
ESTACION TOTAL Nº IST-2616

Fecha de Expedición: 21-may.-2022 | Recomendamos calibrar: 21-nov.-2022

DATOS DEL CLIENTE

Nom/Cliente:	GIRALTOP S.A.S	Nit:	900659690-6	CIUDAD	COPACABANA
Dirección:	CLL 39 N° 50A 06	TELEFONO			(4) 4011340 312211940

DATOS DEL INSTRUMENTO

Tipo de Equipo:	ESTACION TOTAL	Marca:	TOPCON	Referencia:	ES105	Serie:	GZ2367
Precisión Ang:	5 SEG	Precisión en distancia:		+/-2MM+2PPM	Aproximación en distancia:		1 MM

1 (A) Perfecto estado de funcionamiento
2 (B) se efectuó mantenimiento preventivo (correctivo)
3 (C) se efectuó mantenimiento correctivo (Reparación o cambio)
4 (N/A) No revisado por tanto no aplica

Nivel circular	A
Nivel tubular	B
Base nivelante	A
Tornillo de fijación Horiz	A
Tornillo de fijación Vert	A
Display y funciones	A
Sistema de compensador elect X, Y	B
Sistema de enfoque, lentes	A
Colimación horizontal, vertical	A
Verticalidad	A

Plomada Óptica	N/A
Plomada laser	A
Eje horizontal	A
Cargador	A
Baterías	A
Prisma con porta prisma	N/A
Ojo de pollo del bastón	N/A
Sistema EDM	A
Constante del prisma	-30
Constante de PPM	49.7

INSOLTOP S.A.S Certifica que el equipo fue sometido al proceso de confirmación metrológica, calibrado y ajustando según lo establecido en manuales de usuarios y reparación expedidos por el fabricante, y teniendo como base fundamentada los procedimientos establecidos para verificación en campo según la norma 17123 y sus 8 numerales. el propietario debe hacer sus respectivos chequeos antes de iniciar cualquier trabajo.

MEDIDAS DE ENTRADA

INSPECCION ANGULO HORIZONTAL

	Lectura Directa	Lectura inversa	Desviación	Nominal	Tolerancia	Diferencia
Lecturas	00°00'00	1800°00'12	00°00'12	180°00'00	00°00'05	00°00'07

INSPECCION ANGULO VERTICAL

	Lectura Directa	Lectura inversa	Desviación	Nominal	Tolerancia	Diferencia
Lecturas	90°00'00	270°00'15	00°00'15	360°00'00	00°00'05	00°00'10

INSPECCION EN DISTANCIA

	Lectura Directa	Desviación	Nominal	Tolerancia	Diferencia
Lecturas	12.732	0,002	12,730	0,001	0,001

MEDIDAS DE SALIDA

INSPECCION ANGULO HORIZONTAL

	Lectura Directa	Lectura inversa	Desviación	Nominal	Tolerancia	Diferencia
Lecturas	00°00'00	180°00'00	00°00'00	180°00'00	00°00'05	00°00'00

INSPECCION ANGULO VERTICAL

	Lectura Directa	Lectura inversa	Desviación	Nominal	Tolerancia	Diferencia
Lecturas	90°00'00	270°00'00	00°00'00	360°00'00	00°00'05	00°00'00

INSPECCION EN DISTANCIA

	Lectura Directa	Desviación	Nominal	Tolerancia	Diferencia
Lecturas	12,730	0,000	12,730	0,001	0,000

CONDICIONES AMBIENTALES

Temperatura			
23	Grados	640	mmHg

"Este certificado no atribuye al equipo otras características que las mostradas por los datos aquí contenidos"
"Insoltop S.A.S no acredita en esta certificación propiedad del instrumento descrito"
PATRON UTILIZADO, COLIMADOR MODELO W420-3 SERIE N° 1167, NIVEL WILD N2 146892
PRECISION (+/-2.0MM KM2) 28X.

BRUNO DANIEL CUEVAS RIVERA
Técnico Especializado

Ahora puedes verificar la vigencia de tu certificado con lector de código QR

Cra. 79D #44-25
Medellín, Antioquia, Colombia
604 590 1050
311 364 9352
319 268 6159

REPUBLICA DE COLOMBIA
IDENTIFICACION PERSONAL
CEDULA DE CIUDADANIA

NUMERO 79784458

VILLOTA SERRANO
APELLIDOS

HERNAN FELIPE
NOMBRES

Felipe Villota
FIRMA





INDICE DERECHO

FECHA DE NACIMIENTO 18-DIC-1975
PASTO
(NARIÑO)
LUGAR DE NACIMIENTO

1.69	B+	M
ESTATURA	G.S. RH	SEXO

07-FEB-1994 BOGOTA D.C.
FECHA Y LUGAR DE EXPEDICION

REGISTRADORA NACIONAL
ALMABEATRIZ RENGIFO LOPEZ

A-1500100-70113293-M-0079784458-20030314 00089 03072N 02 144732943

CONSEJO PROFESIONAL
NACIONAL DE ARQUITECTURA
Y SUS PROFESIONES AUXILIARES



Titular
HERNAN FELIPE
VILLOTA SERRANO

Arquitecto

C.C.
79.784.458 de Bogotá D.C.

Matricula Profesional
A25232001-79784458

Hernando González Henao
Ingeniero Civil – Especialista en Ingeniería Sismo - Resistente
MATR. PROF. 30615 ANT

Medellín, Agosto de 2022

Señores
ALCALDÍA MUNICIPAL
Jardín, Antioquia

ASUNTO: Memorial de responsabilidad

Yo, Hernán Felipe Villota, identificado con cédula de ciudadanía No 79.784.458 con matrícula profesional vigente N° A25232001-79784458 BOG ,certifico que he realizado el diseño arquitectónico de las aulas propuestas que hacen parte del contrato "ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA EL MEJORAMIENTO DE INFRAESTRUCTURA DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA SAN ANTONIO DEL MUNICIPIO DE JARDÍN", de acuerdo a los requisitos técnicos vigentes, establecidos en la normatividad colombiana NTC 4595, cuyos resultados se encuentran consignados en los planos que anexo debidamente firmados.

Para los fines pertinentes anexo copia de mi Tarjeta Profesional y el certificado de vigencia de la misma.

FELIPE VILLOTA
Arquitecto
M.P A25232001-79784458 BOG
C.C. 79.784.458

Cra 51 Nro. 51-17 Oficina 608- 700 Edificio Henry, Medellín Teléfonos: 511 79 97 – 511 74 32
E_mail: hernandogonzalezconsultorias@gmail.com

Documento firmado digitalmente por: Consejo Profesional Nacional de Arquitectura y sus Profesiones Auxiliares.
Certificado digital con Nº de serie: 51 00 21 15 AA E8 0E D1 55 F0 9D 12 7B F4 E3 61
Emisor del certificado: Certicamara SA, Entidad de Certificación Digital Abierta autorizada por la SIC.
Página 1 de un total de 1 página (s)

CONSEJO PROFESIONAL
NACIONAL DE ARQUITECTURA
Y SUS PROFESIONES AUXILIARES

E468776

CERTIFICA

Que el Arquitecto HERNAN FELIPE VILLOTA SERRANO con cédula de ciudadanía No. 79784458 de Bogota D.C., registra Matrícula Profesional de Arquitectura No. A25232001-79784458, expedida en cumplimiento de la Resolución No. 23 del 19 de Noviembre de 2001 por el Consejo Profesional Nacional de Arquitectura y sus Profesiones Auxiliares., la cual se encuentra **VIGENTE.**

El profesional no registra ANTECEDENTES ni SANCIONES VIGENTES en el ejercicio de su profesión por parte del Consejo Profesional Nacional de Arquitectura y sus Profesiones Auxiliares.

La anterior información corresponde en su integridad con los datos del Registro de Arquitectos y Profesionales Auxiliares de la Arquitectura.

El presente certificado tiene una vigencia de seis (6) meses a partir de la fecha de su expedición.

Dado en Bogotá, D.C., a los 9 dias del mes de Abril de 2022.

GINNETETH FORERO FORERO
Directora Ejecutiva (E)

El presente es un documento público expedido electrónicamente con firma digital que garantiza su plena validez jurídica y probatoria, según lo establecido en la Ley 527 de 1999. La falta de firma del titular no invalida el certificado.

Para verificar la integridad y autenticidad de este documento ingrese a la página web [https://cpnaa.gov.co/verificacion-de-autenticidad-del-certificado-de-vigencia-profesional-digital] y digite el siguiente código de verificación Zyh2EGP

Carrera 6 No. 26B-85 Oficina 201, Bogotá, D.C. – Colombia
PBX 601-3502700 Ext. 1101-1124
info@cpnaa.gov.co
www.cpnaa.gov.co

DISEÑO ESTRUCTURAL

IE SAN ANTONIO

JARDIN - ANTIOQUIA



ING. CAMILO VELASQUEZ MESA

MP. 05202-350201 – ANT

24 DE AGOSTO DE 2022

MEDELLIN - ANTIOQUIA

1. Tabla de contenido

2. Introducción 4

2.1 Objetivo 4

2.2 Alcance y metodología 4

2. Descripción de la estructura 5

3. Características estructurales 6

3.1 Sistema estructural 6

3.2 Capacidad de disipación de energía 6

3.2.1 Coeficiente de disipación de energía de diseño (R) 6

3.3 Características de los Materiales 7

3.3.1 Concreto Estructural 7

3.3.2 Acero de refuerzo 7

3.4 Casos de carga y combinaciones de diseño 7

4. Estimación de cargas 8

4.1 Carga muerta (D) 8

4.1.1 Placa de entrepiso: 8

4.2 Carga viva (L) 8

5. Amenaza y movimientos sísmicos 9

6. Modelo matemático de la estructura 10

7. Geometría del modelo 10

7.1 Aplicación de cargas al modelo 11

7.1.1 Peso propio (Pp) 11

7.1.2 Carga muerta 11

7.1.3 Carga viva (L) 12

7.1.4 Carga viva de cubierta (Lr) 13

8. Análisis del modelo 14

8.1 Masa total de la estructura 14

8.2 Modos y periodos de vibración 14

8.3 Fuerza Horizontal Equivalente 15

8.4 Derivas y deformaciones obtenidas 15

9. Diseño de elementos 20

9.1 Vigas y columnas 20

9.2 Diseño de nervios 35

9.3 Columna fuerte – Viga débil 40

9.4 Vigas de fundación: 42

9.5 Diseño de zapatas 42

9.6 Diseño Elementos No Estructurales 56

10. Revisión resistencia al fuego 58

2. Introducción

2.1 Objetivo

Realizar el diseño estructural de una estructura en concreto, localizado en el municipio de Jardin-Antioquia, de acuerdo con lo establecido en el Reglamento de Construcciones Sismo Resistente NSR-10.

2.2 Alcance y metodología

El alcance está definido por:

- Elaboración de las memorias de cálculo estructural.
- Elaboración de los planos estructurales de la edificación conforme a la NSR-10

La metodología establecida es:

- Determinación del sistema estructural
- Determinación de las propiedades de los materiales empleados en la estructura.
- Estimación de las cargas gravitacionales (muerta y viva).
- Estimación de la amenaza sísmica.
- Modelamiento del sistema estructural por medio de elementos finitos.
- Reporte del diseño de la estructura bajo condiciones en servicio
- Diseño de los elementos del sistema (Columnas, vigas, losas, zapatas).

2. Descripción de la estructura

La estructura está conformada por pórticos tridimensionales en concreto reforzado, compuesta por vigas, columnas y viguetas en concreto que soportaran una loseta (losa aligerada en una dirección). La cubierta se soportará en viguetas metálicas o de madera que a su vez se soportan en las vigas del edificio. Las columnas son de sección de 40x40cm sobre las cuales reposan vigas de 30x35cm y un sistema de losa h=35 cm aligerada en una dirección con casetones de 90 cm de ancho en promedio, y una loseta de 5 cm de espesor. La estructura esta cimentada en zapatas aisladas según recomendación del ingeniero de suelos.

El sistema estructural de la edificación está conformado por columnas y vigas (sistema de pórticos resistente a momento tabla A.3-3, página A-55 NSR-10), siendo catalogado como capacidad moderada de disipación de energía (DES) la cual es permitida en la zona de ubicación del proyecto; clasificada como zona de amenaza sísmica alta (Apéndice A-4, página A-154, NSR-10).

Los detalles arquitectónicos de la edificación se presentan a continuación

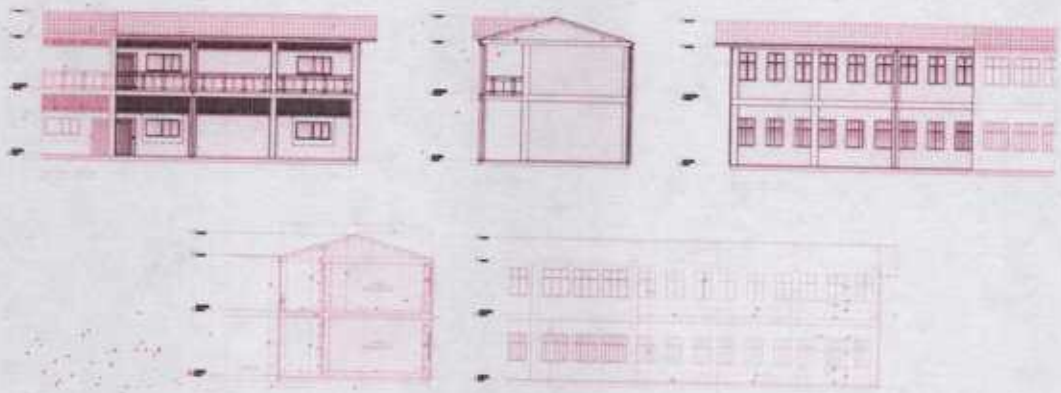


Figura 2-1. Detalles arquitectónicos



Figura 2-2. Planta Arquitectónica

3. Características estructurales

En este capítulo se describen las características del sistema escogido para el diseño del edificio como son:

- Sistema estructural.
- Características de los materiales.

3.1 Sistema estructural

El sistema primario de resistencia sísmica que conformará el edificio se define como Sistema de Pórtico (numeral A.3.2.1.3, página 41 NSR-10) con un coeficiente de disipación de energía básico R_0 = 7.0 (tabla A.3-3, página A-55 NSR-10).

3.2 Capacidad de disipación de energía

De acuerdo con lo establecido en el reglamento NSR-10 y debido a que la zona de ubicación del proyecto está catalogada como de amenaza sísmica alta, la capacidad de disipación de energía de la estructura se asumió de disipación mínima (DES).

3.2.1 Coeficiente de disipación de energía de diseño (R)

El valor del coeficiente de capacidad de disipación de energía empleado en el diseño corresponde al coeficiente de disipación de energía básico, Ro, multiplicado, por los coeficientes de reducción por irregularidades en altura, en planta, y por ausencia de redundancia en el sistema estructural de resistencia sísmica. De acuerdo con la sección A.3.3 (Página A-43 NSR10 Titulo A) el coeficiente R está dado por la siguiente expresión:

$$R = \emptyset_a \emptyset_p \emptyset_r R_o$$

Para este caso:

$\emptyset_A$ = 1.00 Irregularidad en altura.

$\emptyset_P$ = 0.90 Irregularidad en planta. (torsional)

$\emptyset_r$ = 1.00 por ausencia de redundancia en el sistema estructural de resistencia sísmica.

$$R_o = 7.00$$

$$R = \Phi_a \Phi_p \Phi_r R_0$$

$$R = (1.00)(0.90)(1.00)(7.00) = 6.30$$

3.3 Características de los Materiales

3.3.1 Concreto Estructural

La resistencia a la compresión f'_c: 28 MPa.

El valor del módulo elástico se estimó de acuerdo con lo establecido en el numeral C.R.8.5.1

$$Ec = 4700\sqrt{28}$$

$$Ec = 24870\ MPa$$

3.3.2 Acero de refuerzo

El acero de refuerzo considerado en el presente diseño es aquel que cumple con la especificación ASTM A706-grado 60, la cual establece las siguientes propiedades:

- Esfuerzo de fluencia f_y: *414 MPa.*
- Esfuerzo último f_u: *552 MPa.*

3.4 Casos de carga y combinaciones de diseño

Los casos de carga a considerar en el diseño de la edificación serán las siguientes:

- Peso propio: PP
- Carga muerta restante: Dead
- Carga muerta total: PP+Dead = D
- Carga viva: L
- Sismo: Sx, Sy (Sx=Sx+0.3Sy y Sy=Sy+0.3Sx)

Combinaciones en servicio:

S1 = D+L

S2x = D+0.7Sx

S2y = D+0.7Sy

S3x = D+0.75*0.7Sx+0.75L

S3y = D+0.75*0.7Sy+0.75L

S4x = 0.6D+0.7Sx

S4y = 0.6D+0.7Sy

Combinaciones resistencia ultima

U1 = 1.2D+1.6L

U2 = 1.2D+L+Sx

U3 = 1.2D+L+Sy

U4 = 0.9D+Sx

U5 = 0.9D+Sy

U6 = 1.4D

4. Estimación de cargas

En este capítulo se presenta la estimación de los valores que serán considerados en el modelo de elementos finitos y que representarán la demanda impuesta para los siguientes tipos de cargas:

- Carga muerta: cubre todas las cargas de elementos permanentes de construcción incluyendo su estructura y todas aquellas cargas que no son causadas por la ocupación y uso de la edificación. El peso propio de los elementos estructurales es calculado de manera automática por el software.
- Carga viva: son aquellas cargas producidas por el uso y ocupación de la edificación y no deben incluir cargas ambientales tales como viento y sismo.

4.1 Carga muerta (D)

4.1.1 Placa de entrepiso:

Se toman los valores de carga mínimos estipulados en la tabla B.3.4.3-1, página B-14, NSR-10 para salones de clase

Tabla 1. Cargas muertas de piso consideradas.

Carga	Valor (kg/m²)
Fachada y particiones de mampostería	200
Acabados	150
Carga muerta considerada en cubierta	80

4.2 Carga viva (L)

La carga uniformemente distribuida para el tipo de uso de la edificación, clasificada como educativa, según la tabla B.4.2.1-1, página B-15, NSR-10, se presentan a continuación:

Carga	Valor (kg/m²)
Salones de clase	200
Corredores	500
Cubierta > 15°	35

5. Amenaza y movimientos sísmicos

De acuerdo con lo establecido en el titulo A de la norma NSR-10 en conjunto con lo estimado por el informe geotécnico en cuanto al tipo de perfil de suelo, se construye el espectro de aceleraciones el cual se presenta en la siguiente figura:

UBICACIÓN	
Municipio	***Jardín(Antioquia)***
Aa	0.25
Av	0.3
Zona de amenaza sísmica	Alta
Ae	0.2
Ad	0.11

TIPO DE PERFIL DE SUELO	***E***
Fa	1.45
Fv	2.8

Grupo de uso	***III***
Coeficiente importancia	1.25

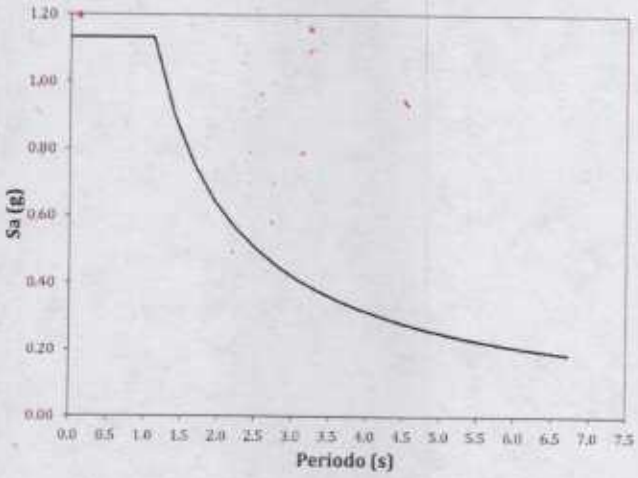


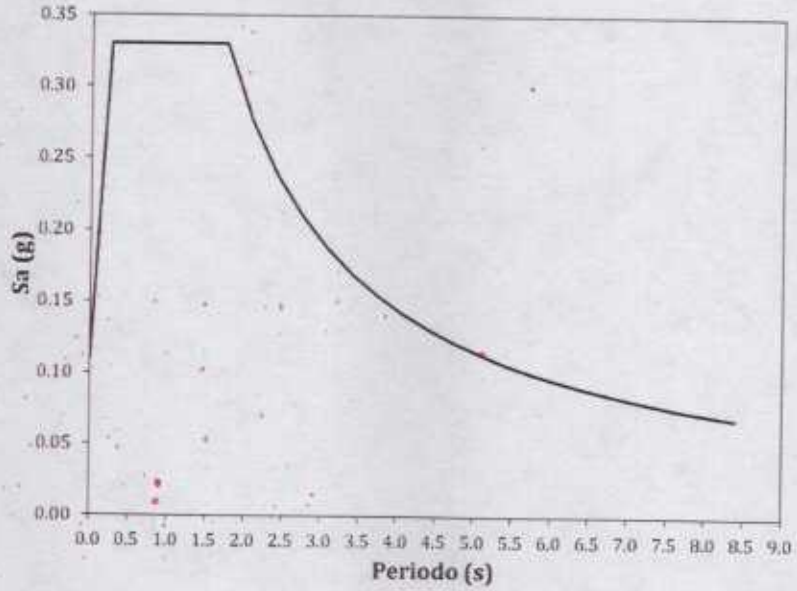
Figura 5-1. Espectro sismico

Adicionalmente según los requerimientos especiales para estructuras clasificadas en el grupo 3 y 4, se presenta el espectro sismico para el umbral de daño:

UBICACIÓN	
Municipio	*Jardín(Antioquia)*
Aa	0.25
Av	0.3
Zona de amenaza sísmica	Alta
Ae	0.2
Ad	0.11

TIPO DE PERFIL DE SUELO	*E*
Fa	1.45
Fv	2.8

Grupo de uso	*III*
Coeficiente importancia	1.25



6. Modelo matemático de la estructura

El análisis de la estructura se realizó mediante el programa ETABS empleando elementos tipo frame con 6 grados de libertad por nodo, conectados rígidamente entre sí.

7. Geometría del modelo

A continuación, se presenta el modelo en elementos finitos en el programa ETABS, en éste se consideraron columnas, vigas y viguetas. En la Figura 7-1 se presenta el modelo tridimensional.



Figura 7-1. Vista 3D de modelo en elementos finitos

7.1 Aplicación de cargas al modelo

A continuación, se presentan los patrones de carga definidos en el modelo, los cuales obedecen a la estimación de cargas presentados en el numeral [4].

7.1.1 Peso propio (Pp)

El peso propio es calculado automáticamente por el programa, teniendo en cuenta las propiedades del material y la geometría de cada uno de los elementos.

7.1.2 Carga muerta

La carga correspondiente a particiones y acabados se aplica directamente sobre los elementos tipo "*Membrane*" con los valores estimados en el numeral [4].

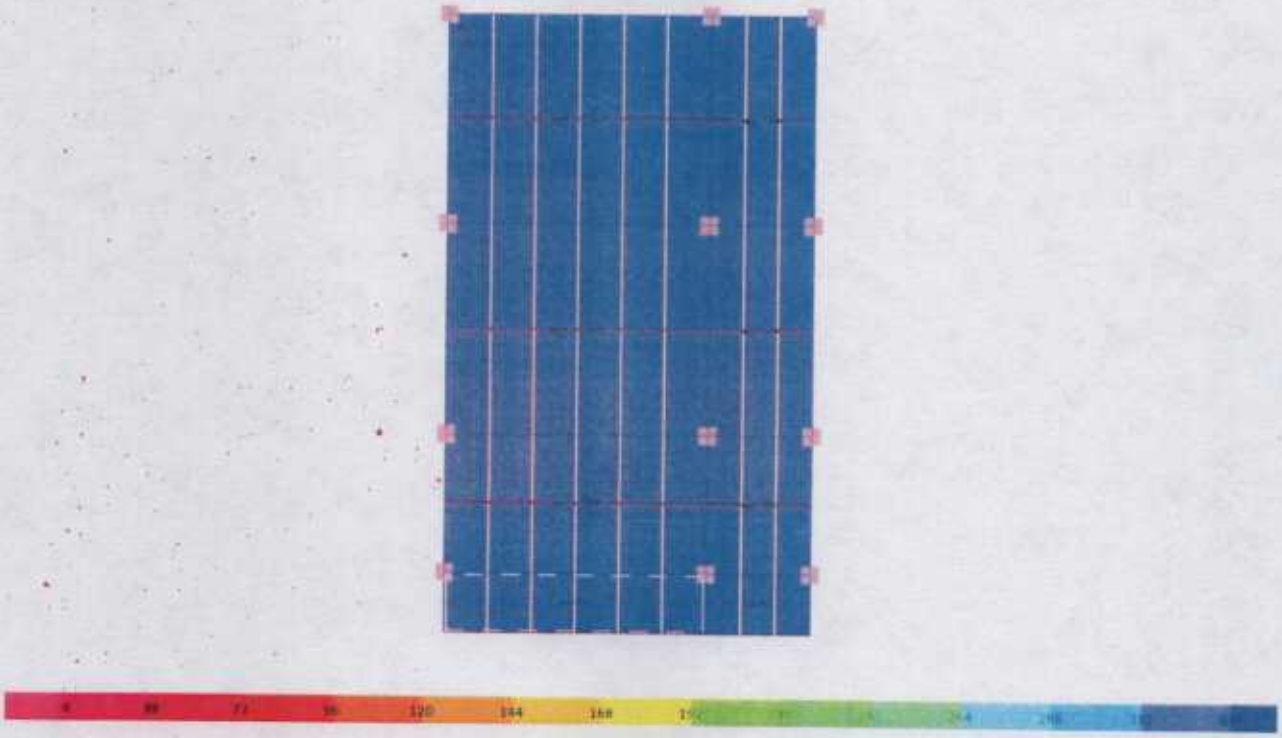


Figura 7-2. Aplicación de carga muerta. Unidades kgf-m^2.

7.1.3 Carga viva (L)

La carga viva correspondiente al uso de la estructura se aplica directamente sobre los elementos tipo "*Membrane*" con los valores estimados en el numeral [4].

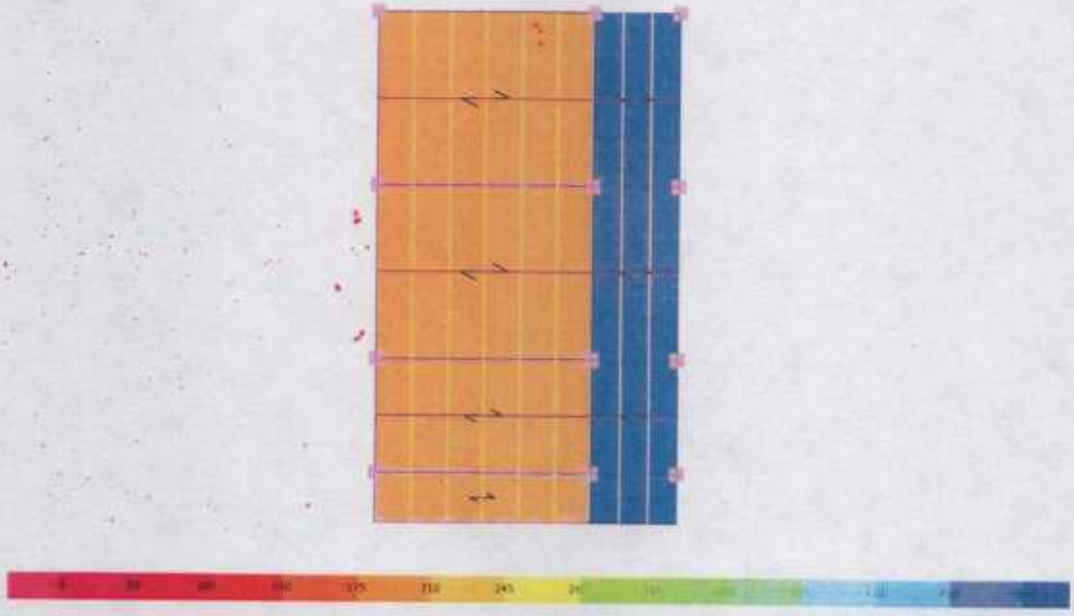
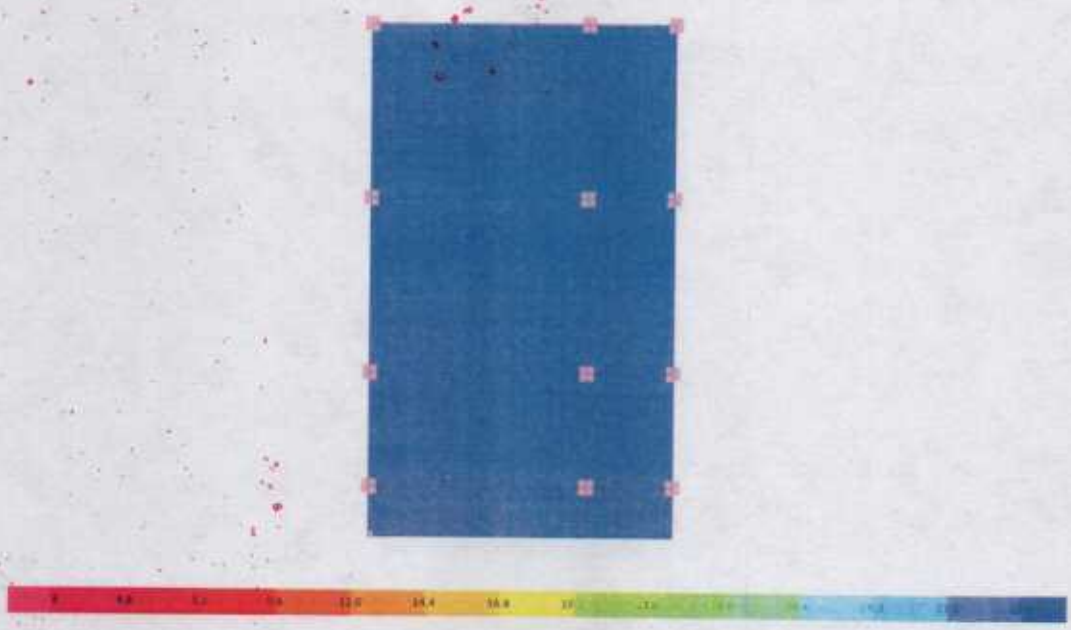


Figura 7-3. Aplicación de carga viva. Unidades kgf-m^2.

7.1.4 Carga viva de cubierta (Lr)

La carga viva de cubierta correspondiente a la carga transitable de la cubierta > 15° y se se aplica directamente sobre los elementos tipo "*Membrane*" con los valores estimados en el numeral [4].



8. Análisis del modelo

En este capítulo se verifican el desempeño de la estructura teniendo en cuenta:

- Masa total de la estructura.
- Modos de vibración y periodos asociados.
- Derivas de piso.

8.1 Masa total de la estructura

Para la masa de la estructura se considera el peso propio de los elementos, y las cargas muertas impuestas a la estructura:

Output Case	Case Type	FX kN	FY kN	FZ kN	MX kN-m	MY kN-m	MZ kN-m
Dead	LinStatic	0	0	480.7852	3322.226	-1983.2391	0
Live	LinStatic	0	0	319.1682	2205.4524	-1598.4331	0
Pp	LinStatic	0	0	898.0259	6121.8878	-3968.3121	0
D	Combination	0	0	1378.8112	9444.1138	-5951.5512	0

8.2 Modos y periodos de vibración

	Case	ItemType	Item	Static %	Dynamic %
▶	Modal	Acceleration	UX	100	100
	Modal	Acceleration	UY	100	100
	Modal	Acceleration	UZ	0	0

Case	Mode	Period sec	UX	UY	UZ	SumUX	SumUY
Modal	1	0.263	0.3039	0.5231	0	0.3039	0.5231
Modal	2	0.257	0.5771	0.3688	0	0.881	0.8919
Modal	3	0.228	0.0683	0.0574	0	0.9493	0.9494
Modal	4	0.084	0.0242	0.0192	0	0.9735	0.9686
Modal	5	0.082	0.0232	0.0274	0	0.9967	0.996
Modal	6	0.073	0.0033	0.004	0	1	1
Modal	7	0.025	2.355E-05	0	0	1	1
Modal	8	0.023	0	4.723E-06	0	1	1
Modal	9	0.018	0	0	0	1	1
Modal	10	0.016	0	0	0	1	1

El periodo fundamental de la estructura es 0.263s en sentido X y 0.257s en sentido Y. Se alcanza el 100% de masa participativa en ambas direcciones en el 6 modo de vibración

8.3 Fuerza Horizontal Equivalente

Se emplea el método de la fuerza horizontal equivalente para estimar el cortante basal requerido y posteriormente aplicar las fuerzas sísmicas a la estructura:

Datos modelo estructural	1378.0	kN

Cortante basal estático (FHE)

Tipo de suelo	E
Ct=	0.047
h(m)=	7.00
Ta=Ct*h^(alfa)=	0.271
alfa	0.90
Aa	0.25
Av	0.30
Fa	1.45
Fv	2.80
I	1.25
Control de regularidad en Vs	0.90
Tc	1.112
Samax	1.133
TL	6.72

Análisis en dirección X	
Cu	1.2
Tx modelo	0.29
Cu*Ta	0.32
Tx a utilizar	0.29
Sa	1.133
Vsx (tf)	**1404.91**
Análisis en dirección Y	
Cu	1.2
Ty modelo	0.28
Cu*Ta	0.32
Ty a utilizar	0.28
Sa	1.133
Vsy (tf)	**1404.91**

Se presentan las fuerzas sísmicas dinámicas obtenidas en el modelo estructural:

Output Case	Case Type	Step Type	FX kN	FY kN	FZ kN
SX	LinRespSpec	Max	1397.6917	198.6783	0
SY	LinRespSpec	Max	198.6783	1404.2157	0

Se alcanza el 90% de la fuerza horizontal equivalente obtenida.

8.4 Derivas y deformaciones obtenidas

De acuerdo con lo dispuesto en el numeral B.3.2.1 página B-6, NSR-10 las evaluaciones de las derivas deben ser obtenidas de las fuerzas sísmicas sin haber sido divido por **R** en las combinaciones estipuladas en el B.2.3.

Las derivas obtenidas con lo anteriormente mencionado no pueden superar el 1% de la altura de piso, tal como se especifica en A.6.4.1 página A-76, NSR-10.



Figura 8-1. Desplazamiento debido a sismo X (mm)

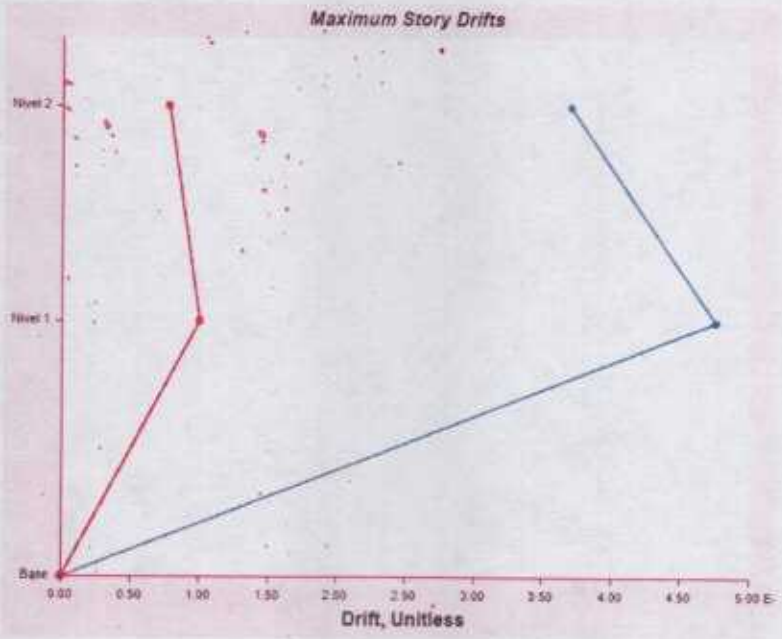


Figura 8-2. Deriva debido a sismo X (0.47%)

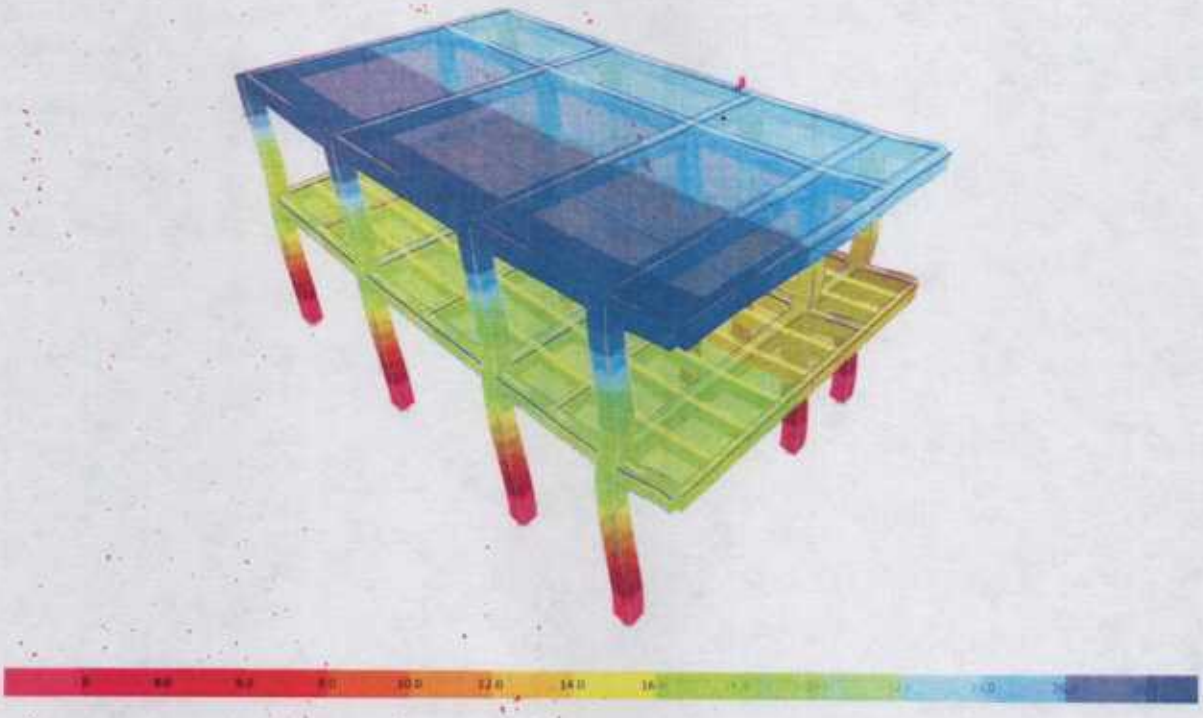


Figura 8-3. Desplazamiento debido a sismo Y (mm)

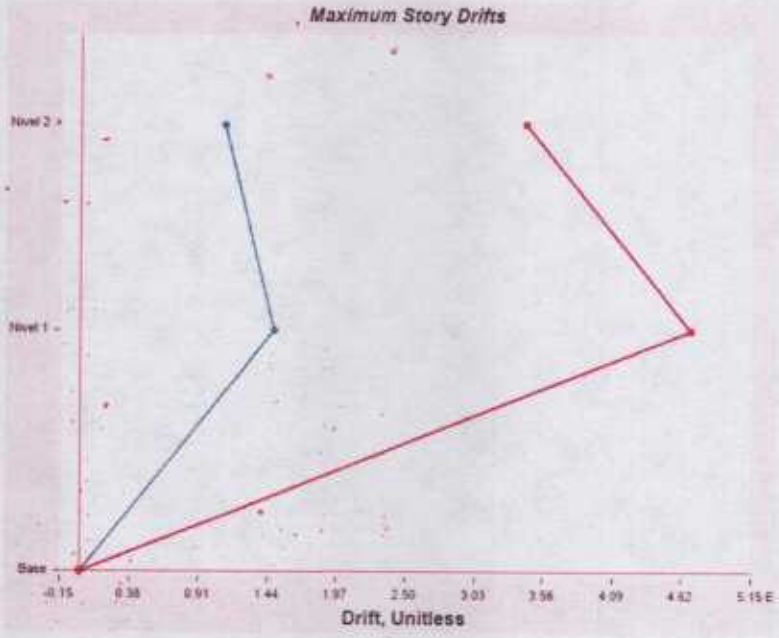


Figura 8-4. Deriva debido a sismo Y (0.47%)

Las derivas obtenidas son menores a 1%

Para revisar las derivas para el diseño de umbral de daño, se verifiça que las derivas no excedan el 0.4% para el espectro de umbral de daño:



Figura 8-5. Desplazamiento debido a umbral de daño X (mm)

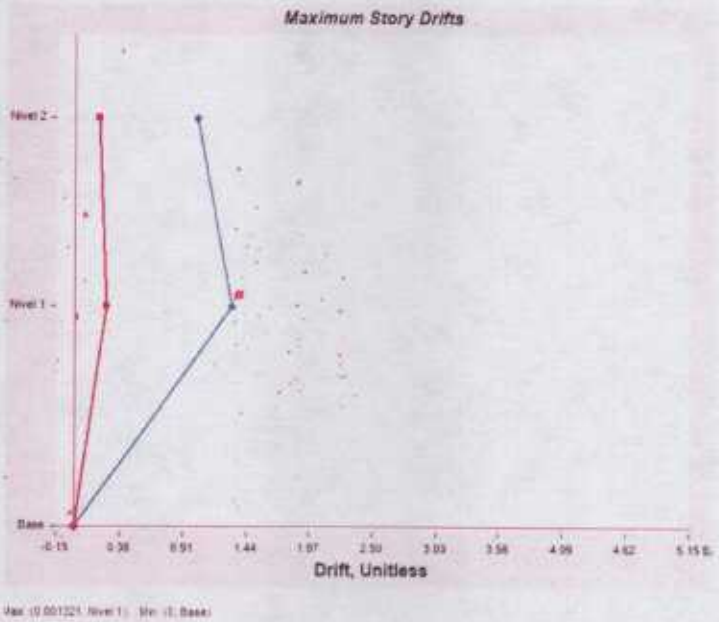


Figura 8-6. Deriva debido a umbral de daño X (0.13%)

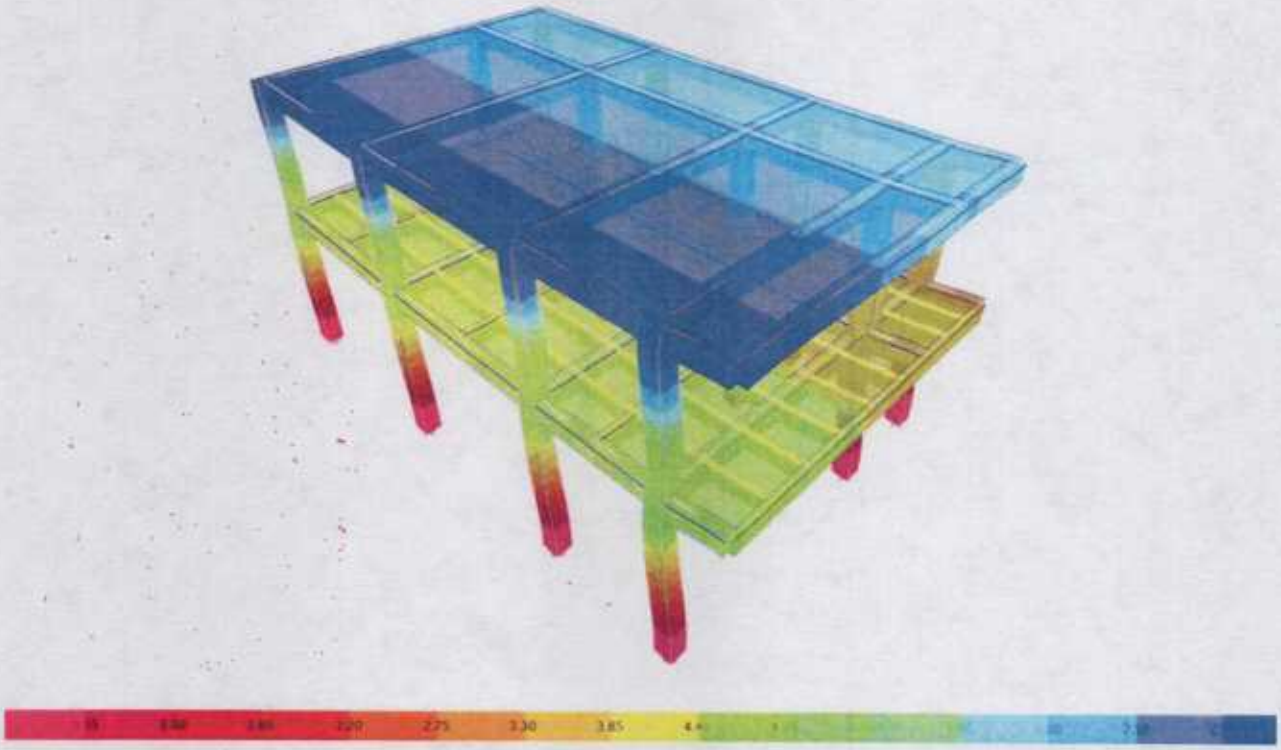


Figura 8-7. Desplazamiento debido a umbral de daño Y (mm)

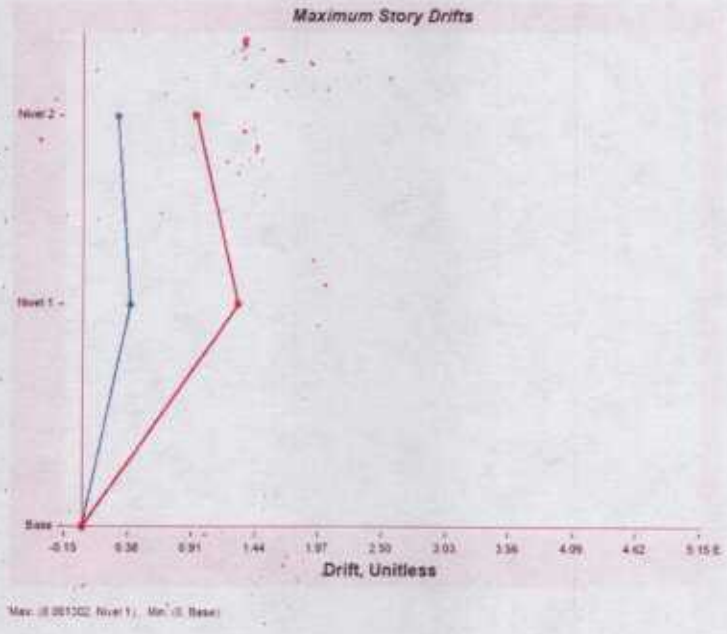


Figura 8-8. Deriva debido a umbral de daño Y (0.13%)

Las derivas obtenidas son menores a 0.4%

9. Diseño de elementos

En este capítulo se presenta el diseño de todos los elementos tales como:

- Columnas
- Vigas
- Viguetas
- Zapata
- Muro de contención
- ENES

9.1 Vigas y columnas

Se presenta a continuación el refuerzo requerido en mm2 para las vigas y columnas del proyecto

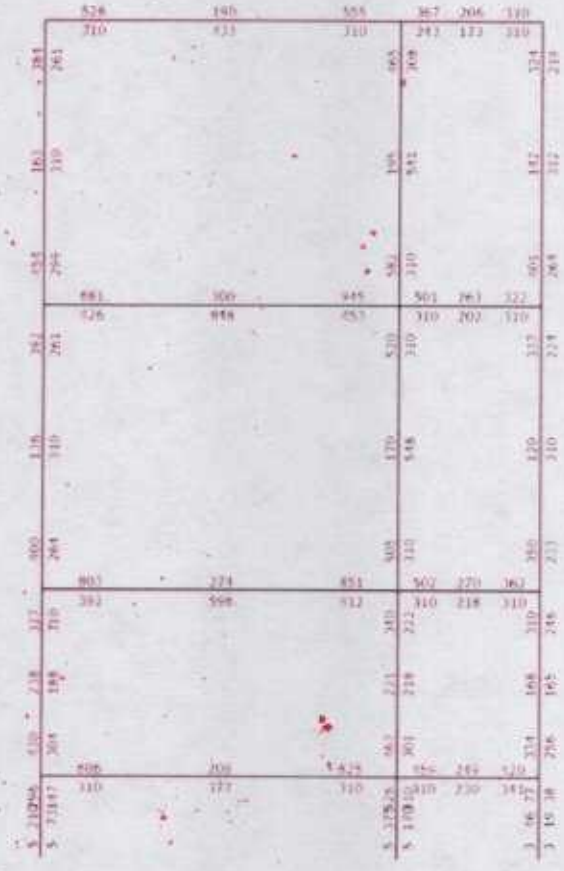


Figura 9-1. Refuerzo requerido losa 1 mm2

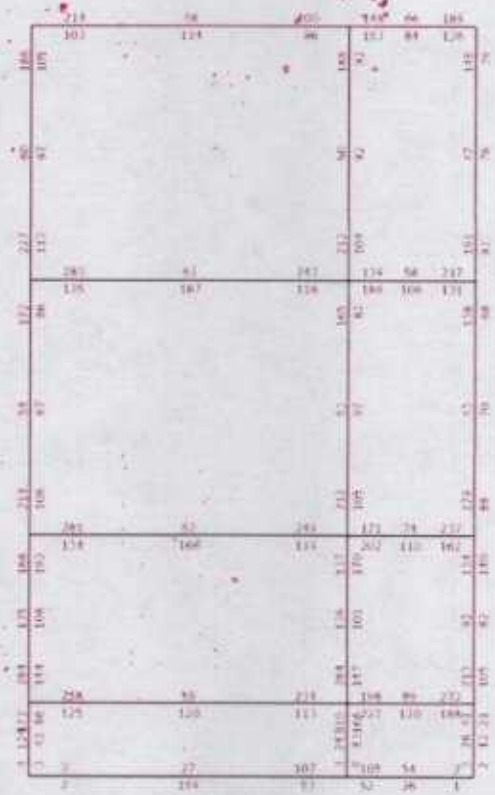


Figura 9-2. Refuerzo requerido losa 2 mm2

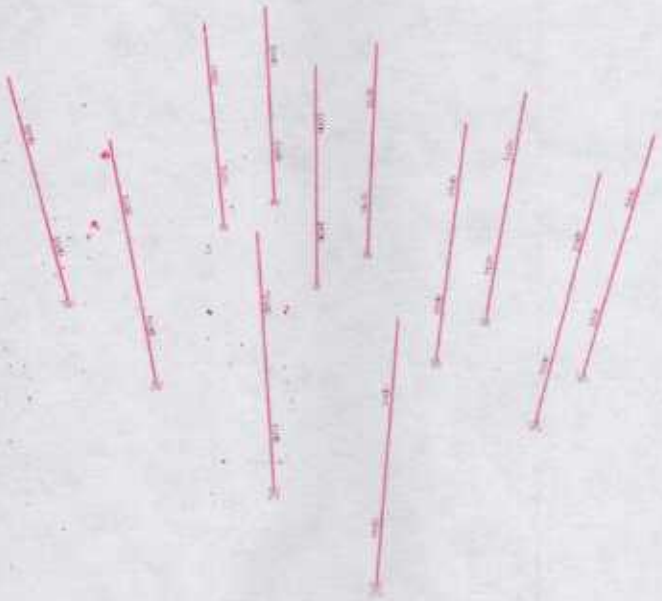


Figura 9-3. Refuerzo requerido columnas mm2

Se presenta el diseño detallado de la columna más demandada:

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-08 Column Section Design



Column Element Details (Summary)

Level	Element	Unique Name	Section ID	Combo ID	Station Loc	Length (mm)	LLRF	Type
Nivel 1	C5	76	COL 40x40	1.4D+1.7L 1.25D+1.25L+Ex	0	3400	0.606	Sway Special

Section Properties

b (mm)	h (mm)	dc (mm)	Cover (Torsion) (mm)
400	400	57.5	27.3

Material Properties

E_c (MPa)	f'c (MPa)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f'c (MPa)	f'cs (MPa)
24870	28	1	4.1.69	4.1.69

Design Code Parameters

Φv	Φv(min)	Φv(max)	Φt	Φc	Φc(max)
0.9	0.85	0.75	0.75	0.6	0.65

Axial Force and Biaxial Moment Design For Pu, M2, M3

Design Pu N	Design M2 N-mm	Design M3 N-mm	Minimum M2 N-mm	Minimum M3 N-mm	Rebar Area mm²	Rebar % %
749162.27	21060444.64	55535017.87	3780507.84	3780507.84	1600	1

Axial Force and Biaxial Moment Factors

	Cm Factor Unitless	δns Factor Unitless	δs Factor Unitless	K Factor Unitless	Effective Length mm
Major Bend(M3)	0.267361		1		3450
Minor Bend(M2)	0.373163		1		3450

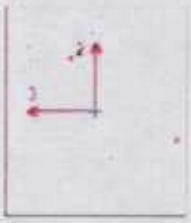
Shear Design for Vu2, Vu3

	Shear Vu N	Shear ΦVc N	Shear ΦVs N	Shear ΦVp N	Rebar Av/s mm²/mm
Major Vu3	62174.82	0	62174.82	62174.82	0.45
Minor Vu2	38518.75	0	38518.75	38518.75	0.28

Se presenta el diseño de la viga más demandada:

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-08 Beam Section Design



Beam Element Details (Summary)

Level	Element	Unique Name	Section ID	Combo ID	Station Loc	Length (mm)	LLRF	Type
Nivel 1	B14	42	V 30x40	U2 1.2D+Ex+L	9700	5900	1	Sway Special

Section Properties

b (mm)	h (mm)	b (mm)	d (mm)	d (mm)	d (mm)
300	350	300	0	40	40

Material Properties

E (MPa)	f'c (MPa)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f (MPa)	f (MPa)
24870	28	1	413.69	413.69

Design Code Parameters

Φ	Φ	Φ	Φ	Φ	Φ
0.9	0.65	0.75	0.75	0.6	0.85

Design Moment and Flexural Reinforcement for Moment, M

	Design Moment N-mm	Design +Moment N-mm	Moment Rebar mm²	+Moment Rebar mm²	Minimum Rebar mm²	Required Rebar mm²
Top (+2 Axis)	-98858766.11		945	0	310	945
Bottom (-2 Axis)		49429383.36	0	453	310	453

Shear Force and Reinforcement for Shear, V

Shear V N	Shear ΦV N	Shear ΦV N	Shear V N	Rebar A /S mm²/mm
125130.09	61293.29	63836.83	36303.71	0.66

Torsion Force and Torsion Reinforcement for Torsion, T

T N-mm	ΦT /4 N-mm	Area A mm²	Perimeter, p mm	Rebar A /s mm²/mm	Rebar A mm²
5190.34	2505004.22	46550.5	944.4	0	0

Se reportan para las vigas datos de 3 estaciones: Inicio/Mitad/Fin.

Se reportan datos de 3 estaciones: Inicio/Mitad/Fin.

ELEMENTO V-4 NIVEL Nivel 1

Vano	F'c (MPa)	Sección	M- ton-m	M+ ton-m	V ton	T ton-m	As inf. (cm^2)	As sup. (cm^2)	AsT (cm^2/m)
1	28	0.3x0.35	-6.46/-0.011/-6.714	0.2/4.175/0.171	7.5/3.4/7.8	0.001/0.001/0.001	4/4/4	6.6/4/6.8	20.3/10.1/20.3
2	28	0.3x0.35	-5.049/-0.165/-4.553	3.006/0.507/3.707	9.1/7.4/8.3	0.002/0.002/0.002	4/4/4	6.8/6.8/4	20.3/10.1/20.3

ELEMENTO V-3 NIVEL Nivel 1

Vano	F'c (MPa)	Sección	M- ton-m	M+ ton-m	V ton	T ton-m	As inf. (cm^2)	As sup. (cm^2)	AsT (cm^2/m)
1	28	0.3x0.35	-8.47/-0.008/-8.981	0.187/6.473/0.157	8.208/1.518/8.679	0.001/0.001/0.001	4/6.8/4	9.4/4/9.7	23.7/10.1/23.7
2	28	0.3x0.35	-5.511/-0.215/-3.949	2.036/0.596/3.339	6.715/4.351/4.843	0.001/0.001/0.001	4/4/4	9.7/9.7/4	20.3/10.1/20.3

ELEMENTO V-2 NIVEL Nivel 1

Vano	F'c (MPa)	Sección	M- ton-m	M+ ton-m	V ton	T ton-m	As inf. (cm^2)	As sup. (cm^2)	AsT (cm^2/m)
1	28	0.3x0.35	-9.243/-0.008/-9.886	0.157/8.994/0.132	9.388/1.873/9.985	0.001/0.001/0.001	4/9.7/4	9.4/4/11.1	23.7/10.1/23.7
2	28	0.3x0.35	-5.496/-0.217/-3.529	1.429/0.691/2.886	6.786/4.122/4.508	0.001/0.001/0.001	4/4/4	11.1/9.7/4	23.7/10.1/23.7

ELEMENTO V-1 NIVEL Nivel 1

Vano	F'c (MPa)	Sección	M- ton-m	M+ ton-m	V ton	T ton-m	As inf. (cm^2)	As sup. (cm^2)	AsT (cm^2/m)
1	20.684	0.3x0.35	-5.657/-0.008/-5.995	0.136/4.765/0.116	5.196/0.951/5.463	0.001/0.001/0.001	4/4.7/4	6/4/6	23.7/10.1/23.7
2	20.684	0.3x0.35	-4.065/-0.15/-3.278	1.99/0.354/2.764	4.873/3.391/3.838	0.002/0.002/0.002	4/4/4	6/4/4	20.3/10.1/20.3

ELEMENTO V-A NIVEL Nivel 1

Vano	F'c (MPa)	Sección	M- ton-m	M+ ton-m	V ton	T ton-m	As inf. (cm^2)	As sup. (cm^2)	AsT (cm^2/m)
1	28	0.3x0.35	-0.001/-1.132/-2.502	0/0.016/0.001	1.76/2.175/2.591	0.032/0.032/0.032	4/4/4	4/4.7/4.7	10.8/10.8/10.8
2	28	0.3x0.35	-4.736/-0.012/-3.68	2.53/0.855/2.705	4.306/2.684/3.635	0.002/0.002/0.002	4/4/4	4.7/4/4	23.7/10.1/23.7
3	28	0.3x0.35	-4.41/-0.007/-4.303	0.569/2.972/0.771	3.758/1.482/3.673	0.001/0.001/0.001	4/4/4	4/4/5.3	20.3/28.4/20.3
4	28	0.3x0.35	-4.981/-0.007/-4.142	0.646/2.903/1.489	4.022/1.405/3.576	0.002/0.002/0.002	4/4/4	5.3/4/4	28.4/10.1/20.3

ELEMENTO V-B NIVEL Nivel 1

Vano	F'c (MPa)	Sección	M- ton-m	M+ ton-m	V ton	T ton-m	As inf. (cm^2)	As sup. (cm^2)	AsT (cm^2/m)

1	28	0.3x0.35	0/-2.676/-5.766	0.003/0.001/0.002	4.3/5.017/5.734	0.017/0.017/0.017	4/4/4	4/6/6	10.8/10.8/10.8
2	28	0.3x0.35	-5.116/-0.008/-3.816	1.456/1.895/1.891	5.162/2.37/4.297	0.001/0.001/0.001	4/4/4	6/4/6	20.3/10.1/20.3
3	28	0.3x0.35	-5.525/-0.003/-5.678	0.158/5.993/0.166	5.414/2.755/5.462	0.001/0.001/0.001	4/6/4	6/4/6.8	20.3/28.4/20.3
4	28	0.3x0.35	-6.336/-0.005/-5.058	0.18/5.922/0.453	5.808/2.665/5.163	0.001/0.001/0.001	4/6/4	6.8/4/5.3	28.4/10.1/20.3

ELEMENTO V-C NIVEL Nivel 1

Vano	F'c (MPa)	Sección	M- ton-m	M+ ton-m	V ton	T ton-m	As inf. (cm^2)	As sup. (cm^2)	AsT (cm^2/m)
1	28	0.3x0.35	-0.002/-0.196/-0.661	0/0.032/0.001	0.114/0.572/1.044	0.013/0.013/0.013	4/4/4	4/4/4	10.8/10.8/10.8
2	28	0.3x0.35	-3.672/-0.007/-3.209	2.115/1.312/2.09	3.654/1.983/3.42	0.001/0.001/0.001	4/4/4	4/4/4	20.3/10.1/20.3
3	28	0.3x0.35	-3.853/-0.002/-3.72	0.454/3.463/0.687	3.439/1.394/3.352	0.001/0.001/0.001	4/4/4	4/4/4	20.3/28.4/20.3
4	28	0.3x0.35	-4.412/-0.005/-3.523	0.515/3.483/1.22	3.739/1.381/3.273	0.001/0.001/0.001	4/4/4	4/4/4	28.4/10.1/20.3

ELEMENTO V-A NIVEL Nivel 2

Vano	F'c (MPa)	Sección	M- ton-m	M+ ton-m	V ton	T ton-m	As inf. (cm^2)	As sup. (cm^2)	AsT (cm^2/m)
1	28	0.3x0.35	-0.001/-0.673/-1.476	0/0.003/0.001	1.062/1.28/1.508	0.016/0.016/0.016	4/4/4	4/4/4	10.8/10.8/10.8
2	28	0.3x0.35	-2.349/-0.038/-1.373	0.979/0.092/1.583	1.972/1.462/1.276	0.001/0.001/0.001	4/4/4	4/4/4	20.3/10.1/20.3
3	28	0.3x0.35	-1.816/-0.001/-1.469	0.411/0.612/0.665	1.452/0.559/1.277	0/0/0	4/4/4	4/4/4	20.3/28.4/20.3
4	28	0.3x0.35	-1.934/-0.004/-1.593	0.464/0.617/0.861	1.519/0.625/1.324	0.001/0.001/0.001	4/4/4	4/4/4	28.4/10.1/20.3

ELEMENTO V-B NIVEL Nivel 2

Vano	F'c (MPa)	Sección	M- ton-m	M+ ton-m	V ton	T ton-m	As inf. (cm^2)	As sup. (cm^2)	AsT (cm^2/m)
1	28	0.3x0.35	0/-1.336/-2.827	0.006/0.002/0.003	2.223/2.459/2.717	0.009/0.009/0.009	4/4/4	4/4/4	10.8/10.8/10.8
2	28	0.3x0.35	-2.32/-0.06/-1.101	0.494/0.086/1.361	1.982/1.368/1.073	0/0/0	4/4/4	4/4/4	20.3/10.1/20.3
3	28	0.3x0.35	-1.81/-0.001/-1.413	0.127/0.847/0.37	1.571/0.485/1.375	0/0/0	4/4/4	4/4/4	20.3/28.4/20.3
4	28	0.3x0.35	-1.832/-0.003/-1.629	0.176/0.839/0.504	1.58/0.494/1.457	0/0/0	4/4/4	4/4/4	28.4/10.1/20.3

ELEMENTO V-C NIVEL Nivel 2

Vano	F'c (MPa)	Sección	M- ton-m	M+ ton-m	V ton	T ton-m	As inf. (cm^2)	As sup. (cm^2)	AsT (cm^2/m)
1	28	0.3x0.35	-0.005/-0.114/-0.354	0/0.003/0.002	0.091/0.301/0.53	0.007/0.007/0.007	4/4/4	4/4/4	10.8/10.8/10.8
2	28	0.3x0.35	-1.815/-0.004/-1.148	0.838/0.139/1.206	1.626/1.123/1.148	0/0/0	4/4/4	4/4/4	20.3/10.1/20.3
3	28	0.3x0.35	-1.544/-0.001/-1.203	0.26/0.492/0.487	1.288/0.458/1.118	0/0/0	4/4/4	4/4/4	20.3/28.4/20.3
4	28	0.3x0.35	-1.657/-0.003/-1.283	0.272/0.504/0.683	1.349/0.52/1.146	0/0/0	4/4/4	4/4/4	28.4/10.1/20.3

ELEMENTO V-1 NIVEL Nivel 2

Vano	F'c (MPa)	Sección	M- ton-m	M+ ton-m	V ton	T ton-m	As inf. (cm^2)	As sup. (cm^2)	AsT (cm^2/m)
1	28	0.3x0.35	-1.877/-0.003/-1.754	0.063/1.087/0.057	1.465/0.258/1.446	0/0/0	4/4/4	4/4/4	20.3/10.1/20.3
2	28	0.3x0.35	-1.248/-0.006/-1.603	1.3/0.118/1.15	1.494/1.488/1.841	0/0/0	4/4/4	4/4/4	20.3/10.1/20.3

ELEMENTO V-2 NIVEL Nivel 2

Vano	F'c (MPa)	Sección	M- ton-m	M+ ton-m	V ton	T ton-m	As inf. (cm^2)	As sup. (cm^2)	AsT (cm^2/m)
1	28	0.3x0.35	-2.483/-0.004/-2.153	0.072/1.717/0.064	2.085/0.307/2.022	0/0/0	4/4/4	4/4/4	20.3/10.1/20.3

2	28	0.3x0.35	-1.188/-0.004/-1.851	1.615/0.193/1.117	1.494/1.777/2.193	0/0/0	4/4/4	4/4/4	20.3/10.1/20.3

ELEMENTO V-3 NIVEL Nivel 2

Vano	F'c (MPa)	Sección	M- ton-m	M+ ton-m	V ton	T ton-m	As inf. (cm^2)	As sup. (cm^2)	AsT (cm^2/m)
1	28	0.3x0.35	-2.459/-0.004/-2.197	0.085/1.558/0.076	1.95/0.337/1.916	0/0/0	4/4/4	4/4/4	20.3/10.1/20.3
2	28	0.3x0.35	-1.455/-0.005/-2.019	1.727/0.18/1.377	1.764/1.921/2.337	0/0/0	4/4/4	4/4/4	20.3/10.1/20.3

ELEMENTO V-4 NIVEL Nivel 2

Vano	F'c (MPa)	Sección	M- ton-m	M+ ton-m	V ton	T ton-m	As inf. (cm^2)	As sup. (cm^2)	AsT (cm^2/m)
1	28	0.3x0.35	-2.245/-0.005/-2.043	0.139/1.15/0.084	1.663/0.368/1.628	0/0/0	4/4/4	4/4/4	20.3/10.1/20.3
2	28	0.3x0.35	-1.669/-0.015/-2.294	1.918/0.147/1.583	1.971/2.16/2.564	0.001/0.001/0.001	4/4/4	4/4/4	20.3/10.1/20.3

Se reporta para las columnas diseño en posición superior e inferior:

ELEMENTO C10

Nivel	F'c (MPa)	Sección	Ubicación	Refuerzo Requerido/ Colocado (cm^2)	Transversal 1 Requerido/ Colocado (cm^2/m)	Transversal 2 Requerido/ Colocado (cm^2/m)	Confinamiento en 1 /en 2 (cm^2/m)
Nivel 1	28	1 40x40	Superior	16/15.9	3/27.6	3/27.6	55.3/55.3
Nivel 1	28	1 40x40	Inferior	16/15.9	3/27.6	3/27.6	55.3/55.3
Base	28	1 40x40	Superior	16/15.9	3/27.6	3/27.6	55.3/55.3
Base	28	1 40x40	Inferior	16/15.9	3/27.6	3/27.6	55.3/55.3

ELEMENTO C9

Nivel	F'c (MPa)	Sección	Ubicación	Refuerzo Requerido/ Colocado (cm^2)	Transversal 1 Requerido/ Colocado (cm^2/m)	Transversal 2 Requerido/ Colocado (cm^2/m)	Confinamiento en 1 /en 2 (cm^2/m)
Nivel 1	28	1 40x40	Superior	16/15.9	3/27.6	3/27.6	55.3/55.3
Nivel 1	28	1 40x40	Inferior	16/15.9	3/27.6	3/27.6	55.3/55.3
Base	28	1 40x40	Superior	16/15.9	3/27.6	3/27.6	55.3/55.3
Base	28	1 40x40	Inferior	16/15.9	3/27.6	3/27.6	55.3/55.3

ELEMENTO C8

Nivel	F'c (MPa)	Sección	Ubicación	Refuerzo Requerido/ Colocado (cm^2)	Transversal 1 Requerido/ Colocado (cm^2/m)	Transversal 2 Requerido/ Colocado (cm^2/m)	Confinamiento en 1 /en 2 (cm^2/m)

Nivel 1	28	1 40x40	Superior	16/15.9	3/27.6	3/27.6	55.3/55.3
Nivel 1	28	1 40x40	Inferior	16/15.9	3/27.6	3/27.6	55.3/55.3
Base	28	1 40x40	Superior	16/15.9	3/27.6	3/27.6	55.3/55.3
Base	28	1 40x40	Inferior	16/15.9	3/27.6	3/27.6	55.3/55.3

ELEMENTO C7

Nivel	F'c (MPa)	Sección	Ubicación	Refuerzo Requerido/ Colocado (cm^2)	Transversal 1 Requerido/ Colocado (cm^2/m)	Transversal 2 Requerido/ Colocado (cm^2/m)	Confinamiento en 1 /en 2 (cm^2/m)
Nivel 1	28	1 40x40	Superior	16/15.9	3/27.6	3/27.6	55.3/55.3
Nivel 1	28	1 40x40	Inferior	16/15.9	3/27.6	3/27.6	55.3/55.3
Base	28	1 40x40	Superior	16/15.9	3/27.6	3.4/27.6	55.3/55.3
Base	28	1 40x40	Inferior	16/15.9	3/27.6	3.4/27.6	55.3/55.3

ELEMENTO C5

Nivel	F'c (MPa)	Sección	Ubicación	Refuerzo Requerido/ Colocado (cm^2)	Transversal 1 Requerido/ Colocado (cm^2/m)	Transversal 2 Requerido/ Colocado (cm^2/m)	Confinamiento en 1 /en 2 (cm^2/m)
Nivel 1	28	1 40x40	Superior	16/15.9	3/27.6	4/27.6	55.3/55.3
Nivel 1	28	1 40x40	Inferior	16/15.9	3/27.6	4/27.6	55.3/55.3
Base	28	1 40x40	Superior	16/15.9	3.6/27.6	4.8/27.6	55.3/55.3
Base	28	1 40x40	Inferior	16/15.9	3.6/27.6	4.8/27.6	55.3/55.3

ELEMENTO C4

Nivel	F'c (MPa)	Sección	Ubicación	Refuerzo Requerido/ Colocado (cm^2)	Transversal 1 Requerido/ Colocado (cm^2/m)	Transversal 2 Requerido/ Colocado (cm^2/m)	Confinamiento en 1 /en 2 (cm^2/m)
Nivel 1	28	1 40x40	Superior	16/15.9	3.5/27.6	4.1/27.6	55.3/55.3
Nivel 1	28	1 40x40	Inferior	16/15.9	3.5/27.6	4.1/27.6	55.3/55.3
Base	28	1 40x40	Superior	16/15.9	3/27.6	4.5/27.6	55.3/55.3
Base	28	1 40x40	Inferior	16/15.9	3/27.6	4.5/27.6	55.3/55.3

ELEMENTO C3

Nivel	F'c (MPa)	Sección	Ubicación	Refuerzo Requerido/ Colocado (cm^2)	Transversal 1 Requerido/ Colocado (cm^2/m)	Transversal 2 Requerido/ Colocado (cm^2/m)	Confinamiento en 1 /en 2 (cm^2/m)
Nivel 1	28	1 40x40	Superior	16/15.9	3/27.6	3/27.6	55.3/55.3
Nivel 1	28	1 40x40	Inferior	16/15.9	3/27.6	3/27.6	55.3/55.3
Base	28	1 40x40	Superior	16/15.9	3/27.6	3/27.6	55.3/55.3
Base	28	1 40x40	Inferior	16/15.9	3/27.6	3/27.6	55.3/55.3

ELEMENTO C2

Nivel	F'c (MPa)	Sección	Ubicación	Refuerzo Requerido/ Colocado (cm^2)	Transversal 1 Requerido/ Colocado (cm^2/m)	Transversal 2 Requerido/ Colocado (cm^2/m)	Confinamiento en 1 /en 2 (cm^2/m)

Nivel 1	28	1 40x40	Superior	16/15.9	3/27.6	3/27.6	55.3/55.3
Nivel 1	28	1 40x40	Inferior	16/15.9	3/27.6	3/27.6	55.3/55.3
Base	28	1 40x40	Superior	16/15.9	3/27.6	3.4/27.6	55.3/55.3
Base	28	1 40x40	Inferior	16/15.9	3/27.6	3.4/27.6	55.3/55.3

ELEMENTO C1

Nivel	F'c (MPa)	Sección	Ubicación	Refuerzo Requerido/ Colocado (cm^2)	Transversal 1 Requerido/ Colocado (cm^2/m)	Transversal 2 Requerido/ Colocado (cm^2/m)	Confinamiento en 1 /en 2 (cm^2/m)
Nivel 1	28	1 40x40	Superior	16/15.9	3.7/27.6	3/27.6	55.3/55.3
Nivel 1	28	1 40x40	Inferior	16/15.9	3.7/27.6	3/27.6	55.3/55.3
Base	28	1 40x40	Superior	16/15.9	3.5/27.6	3.9/27.6	55.3/55.3
Base	28	1 40x40	Inferior	16/15.9	3.5/27.6	3.9/27.6	55.3/55.3

ELEMENTO C25

Nivel	F'c (MPa)	Sección	Ubicación	Refuerzo Requerido/ Colocado (cm^2)	Transversal 1 Requerido/ Colocado (cm^2/m)	Transversal 2 Requerido/ Colocado (cm^2/m)	Confinamiento en 1 /en 2 (cm^2/m)
Nivel 1	28	1 40x40	Superior	16/15.9	3/27.6	3/27.6	55.3/55.3
Nivel 1	28	1 40x40	Inferior	16/15.9	3/27.6	3/27.6	55.3/55.3
Base	28	1 40x40	Superior	16/15.9	3/27.6	3/27.6	55.3/55.3
Base	28	1 40x40	Inferior	16/15.9	3/27.6	3/27.6	55.3/55.3

ELEMENTO C20

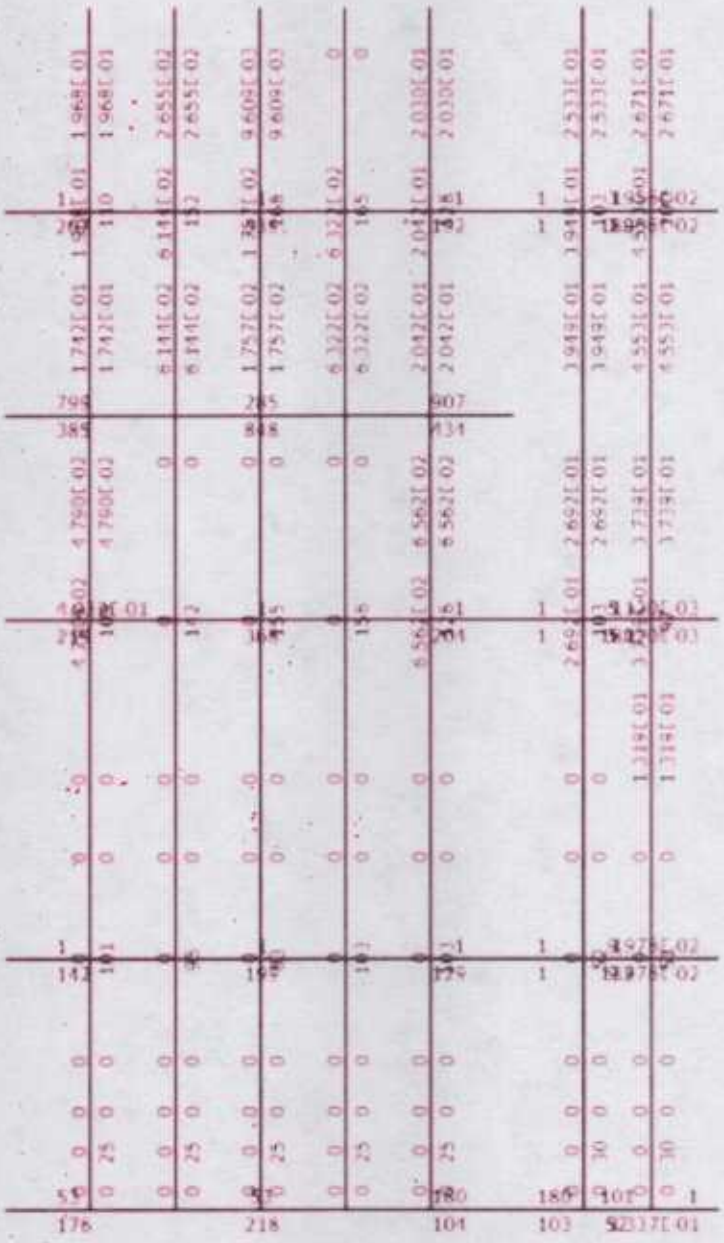
Nivel	F'c (MPa)	Sección	Ubicación	Refuerzo Requerido/ Colocado (cm^2)	Transversal 1 Requerido/ Colocado (cm^2/m)	Transversal 2 Requerido/ Colocado (cm^2/m)	Confinamiento en 1 /en 2 (cm^2/m)
Nivel 1	28	1 40x40	Superior	16/15.9	4.1/27.6	4.2/27.6	55.3/55.3
Nivel 1	28	1 40x40	Inferior	16/15.9	4.1/27.6	4.2/27.6	55.3/55.3
Base	28	1 40x40	Superior	16/15.9	3.4/27.6	3.8/27.6	55.3/55.3
Base	28	1 40x40	Inferior	16/15.9	3.4/27.6	3.8/27.6	55.3/55.3

ELEMENTO C6

Nivel	F'c (MPa)	Sección	Ubicación	Refuerzo Requerido/ Colocado (cm^2)	Transversal 1 Requerido/ Colocado (cm^2/m)	Transversal 2 Requerido/ Colocado (cm^2/m)	Confinamiento en 1 /en 2 (cm^2/m)
Nivel 1	28	1 40x40	Superior	16.1/15.9	3.4/27.6	3/27.6	55.3/55.3
Nivel 1	28	1 40x40	Inferior	16.1/15.9	3.4/27.6	3/27.6	55.3/55.3
Base	28	1 40x40	Superior	16.1/15.9	3/27.6	3.4/27.6	55.3/55.3
Base	28	1 40x40	Inferior	16.1/15.9	3/27.6	3.4/27.6	55.3/55.3

9.2 Diseño de nervios

Se presenta el refuerzo requerido en mm2 para los nervios de la losa 1 (aplica para las demás losas) para la combinación 1.2D+1.6L



ELEMENTO N-1 NIVEL Nivel 1

Vano	F'c (MPa)	Sección	M- ton-m	M+ ton-m	V ton	T ton-m	As inf. (cm^2)	As sup. (cm^2)	AsT (cm^2/m)
1	28	0.1x0.35	0/0/0	0/0.217/0	0.642/0/0.642	0/0/0	1.3/1.3/1.3	1.3/1.3/1.3	5.1/5.1/5.1
2	28	0.1x0.35	0/-0.026/0	0/1.045/0	1.322/0.179/1.323	0/0/0	1.3/1.3/1.3	1.3/1.3/1.3	5.2/5.2/5.2
3	28	0.1x0.35	0/-0.013/0	0/1.144/0	1.595/0.636/1.595	0/0/0.001	1.3/1.3/1.3	1.3/1.3/1.3	5.1/14.2/5.2
4	28	0.1x0.35	0/-0.012/0	0/1.152/0	1.603/0.629/1.602	0/0.001/0.001	1.3/1.3/1.3	1.3/1.3/1.3	14.2/5.1/5.1

ELEMENTO N-2 NIVEL Nivel 1

Vano	F'c (MPa)	Sección	M- ton-m	M+ ton-m	V ton	T ton-m	As inf. (cm^2)	As sup. (cm^2)	AsT (cm^2/m)
1	28	0.1x0.35	0/0/0	0/0.217/0	0.642/0/0.642	0/0/0	1.3/1.3/1.3	1.3/1.3/1.3	5.1/5.1/5.1
2	28	0.1x0.35	0/-0.018/0	0/0.915/0	1.26/0.21/1.26	0/0/0	1.3/1.3/1.3	1.3/1.3/1.3	5.2/5.2/5.2
3	28	0.1x0.35	0/-0.011/0	0/1.578/0	1.789/0.443/1.789	0/0/0	1.3/2/1.3	1.3/1.3/1.3	5.1/14.2/5.2
4	28	0.1x0.35	0/-0.01/0	0/1.674/0	1.83/0.402/1.83	0/0/0	1.3/2/2	1.3/1.3/1.3	14.2/5.1/5.1

ELEMENTO N-3 NIVEL Nivel 1

Vano	F'c (MPa)	Sección	M- ton-m	M+ ton-m	V ton	T ton-m	As inf. (cm^2)	As sup. (cm^2)	AsT (cm^2/m)
1	28	0.1x0.35	0/0/0	0/0.217/0	0.642/0/0.642	0/0/0	1.3/1.3/1.3	1.3/1.3/1.3	5.1/5.1/5.1
2	28	0.1x0.35	0/-0.001/0	0/0.706/0	1.192/0.278/1.192	0/0/0	1.3/1.3/1.3	1.3/1.3/1.3	5.2/5.2/5.2

3	28	0.1x0.35	0/-0.002/0	0/1.71/0	1.845/0.387/1.845	0/0/0	1.3/2.6/1.3	1.3/1.3/1.3	5.1/14.2/5.2
4	28	0.1x0.35	0/-0.002/0	0/1.844/0	1.902/0.329/1.902	0/0/0	1.3/2.6/2.6	1.3/1.3/1.3	14.2/5.1/5.1

ELEMENTO N-4 NIVEL Nivel 1

Vano	F'c (MPa)	Sección	M- ton-m	M+ ton-m	V ton	T ton-m	As inf. (cm^2)	As sup. (cm^2)	AsT (cm^2/m)
1	28	0.1x0.35	0/0/0	0/0.217/0	0.642/0/0.642	0/0/0	1.3/1.3/1.3	1.3/1.3/1.3	5.1/5.1/5.1
2	28	0.1x0.35	0/-0.015/0	0/0.944/0	1.306/0.164/1.306	0/0/0	1.3/1.3/1.3	1.3/1.3/1.3	5.2/5.2/5.2
3	28	0.1x0.35	0/-0.008/0	0/1.721/0	1.85/0.382/1.85	0/0/0	1.3/2.6/1.3	1.3/1.3/1.3	5.1/14.2/5.2
4	28	0.1x0.35	0/-0.007/0	0/1.817/0	1.89/0.341/1.891	0/0/0	1.3/2.6/2.6	1.3/1.3/1.3	14.2/5.1/5.1

ELEMENTO N-5 NIVEL Nivel 1

Vano	F'c (MPa)	Sección	M- ton-m	M+ ton-m	V ton	T ton-m	As inf. (cm^2)	As sup. (cm^2)	AsT (cm^2/m)
1	28	0.1x0.35	0/0/0	0/0.217/0	0.642/0/0.642	0/0/0	1.3/1.3/1.3	1.3/1.3/1.3	5.1/5.1/5.1
2	28	0.1x0.35	0/-0.022/0	0/1.1/0	1.365/0.152/1.365	0/0/0	1.3/1.3/1.3	1.3/1.3/1.3	5.2/5.2/5.2
3	28	0.1x0.35	0/-0.011/0	0/1.404/0	1.714/0.517/1.714	0/0/0.001	1.3/1.3/1.3	1.3/1.3/1.3	5.1/14.2/5.2
4	28	0.1x0.35	0/-0.01/0	0/1.424/0	1.723/0.508/1.723	0/0/0.001	1.3/1.3/1.3	1.3/1.3/1.3	5.1/5.1/5.1

ELEMENTO N-6 NIVEL Nivel 1

Vano	F'c (MPa)	Sección	M- ton-m	M+ ton-m	V ton	T ton-m	As inf. (cm^2)	As sup. (cm^2)	AsT (cm^2/m)
1	28	0.1x0.35	0/0/0	0/0.261/0	0.774/0/0.774	0/0/0	1.3/1.3/1.3	1.3/1.3/1.3	5.1/5.1/5.1
2	28	0.1x0.35	0/-0.009/0	0/0.29/0	1.023/0.749/1.023	0/0/0	1.3/1.3/1.3	1.3/1.3/1.3	5.2/5.2/5.2
3	28	0.1x0.35	0/-0.004/0	0/0.255/0	1.438/1.252/1.438	0/0/0	1.3/1.3/1.3	1.3/1.3/1.3	5.1/14.2/5.2
4	28	0.1x0.35	0/-0.003/0	0/0.28/0	1.449/1.24/1.449	0/0/0	1.3/1.3/1.3	1.3/1.3/1.3	5.1/5.1/5.1

ELEMENTO N-7 NIVEL Nivel 1

Vano	F'c (MPa)	Sección	M- ton-m	M+ ton-m	V ton	T ton-m	As inf. (cm^2)	As sup. (cm^2)	AsT (cm^2/m)
1	28	0.1x0.35	0/0/0	0/0.261/0	0.774/0/0.774	0/0/0	1.3/1.3/1.3	1.3/1.3/1.3	5.1/5.1/5.1
2	28	0.1x0.35	0/-0.043/0	0/0.303/0	1.005/0.767/1.005	0/0/0	1.3/1.3/1.3	1.3/1.3/1.3	5.2/5.2/5.2
3	28	0.1x0.35	0/-0.023/0	0/0.136/0	1.374/1.316/1.374	0/0/0	1.3/1.3/1.3	1.3/1.3/1.3	5.1/14.2/5.2
4	28	0.1x0.35	0/-0.012/0	0/0.157/0	1.388/1.301/1.388	0/0/0	1.3/1.3/1.3	1.3/1.3/1.3	5.1/5.1/5.1

ELEMENTO NT-1 NIVEL Nivel 1

Vano	F'c (MPa)	Sección	M- ton-m	M+ ton-m	V ton	T ton-m	As inf. (cm^2)	As sup. (cm^2)	AsT (cm^2/m)
1	20.684	0.15x0.4	0/-0.005/0	0/4.288/0	2.811/0.329/2.609	0/0/0.002	0/4.1/2.8	0/2/2	4.3/4.3/4.3
2	20.684	0.15x0.4	0/-0.002/0	0/2.108/0	2.72/0.059/2.761	0/0/0.002	2.8/2.8/0	2/2/0	4.4/4.4/4.4

ELEMENTO NT-2 NIVEL Nivel 1

Vano	F'c (MPa)	Sección	M- ton-m	M+ ton-m	V ton	T ton-m	As inf. (cm^2)	As sup. (cm^2)	AsT (cm^2/m)
1	20.684	0.15x0.4	0/-0.006/0	0/4.634/0	2.965/0.387/2.765	0/0/0.001	0/4.1/2.8	0/2/2	4.3/4.3/4.3
2	20.684	0.15x0.4	0/-0.001/0	0/2.128/0	2.745/0.063/2.788	0/0/0.001	2.8/2.8/0	2/2/0	4.4/4.4/4.4

ELEMENTO NT-3 NIVEL Nivel 1

Vano	F'c (MPa)	Sección	M- ton-m	M+ ton-m	V ton	T ton-m	As inf. (cm^2)	As sup. (cm^2)	AsT (cm^2/m)
1	20.684	0.15x0.4	0/-0.009/0	0/2.575/0	1.7/0.31/1.475	0/0/0.001	0/2/2	0/2/2	4.3/4.3/4.3
2	20.684	0.15x0.4	0/-0.003/0	0/1.304/0	1.709/0.111/1.721	0/0/0.001	2/2/0	2/2/0	4.4/4.4/4.4

ELEMENTO NT-4 NIVEL Nivel 1

Vano	F'c (MPa)	Sección	M- ton-m	M+ ton-m	V ton	T ton-m	As inf. (cm^2)	As sup. (cm^2)	AsT (cm^2/m)
1	20.684	0.15x0.4	-0.032/-0.001/-2.07	0.001/2.812/0.003	1.76/0.347/2.453	0.001/0.001/0.001	0/3.3/2	0/2/2	4.3/4.3/4.3
2	20.684	0.15x0.4	-2.059/-0.418/-0.013	0.002/0.203/0.004	1.847/0.873/0.114	0.002/0.002/0.002	2/2/0	2/2/0	4.4/4.4/4.4

ELEMENTO NT-1 NIVEL Nivel 2

Vano	F'c (MPa)	Sección	M- ton-m	M+ ton-m	V ton	T ton-m	As inf. (cm^2)	As sup. (cm^2)	AsT (cm^2/m)
1	28	0.3x0.35	-0.016/-0.002/-0.916	0/1.36/0.005	1.062/0.153/1.369	0.001/0.001/0.001	0/4/4	0/4/4	10.3/10.3/10.3
2	28	0.3x0.35	-0.91/-0.175/-0.007	0.005/0.014/0.001	0.855/0.386/0.091	0.005/0.005/0.005	4/4/0	4/4/0	10.1/10.1/10.1

9.3 Columna fuerte – Viga débil

Se revisa que la resistencia de las columnas que llegan a un mismo nudo sean 1.2 veces mayores que las resistencias de las vigas que llegan al mismo nudo.

Nudo	Piso	Vigas nodo	As sup (cm2)	As inf (cm2)	Angulos	ΣMx horario (ton-m)	ΣMx antiohorario (ton-m)	ΣMy horario (ton-m)	ΣMy antihorario (ton-m)
C10	Nivel 1	V-C,V-1	4,4	4,4	90, 0,	4.58	4.58	4.58	4.58
C10	Nivel 2	V-C,V-1	4,4	4,4	90, 0,	4.58	4.58	4.58	4.58
C9	Nivel 1	V-C,V-C,V-2	4,4,4	4,4,4	90, 90, 0,	9.16	9.16	4.58	4.58
C9	Nivel 2	V-C,V-C,V-2	4,4,4	4,4,4	90, 90, 0,	9.16	9.16	4.58	4.58
C8	Nivel 1	V-C,V-C,V-3	4,4,4	4,4,4	90, 90, 0,	9.16	9.16	4.58	4.58
C8	Nivel 2	V-C,V-C,V-3	4,4,4	4,4,4	90, 90, 0,	9.16	9.16	4.58	4.58
C7	Nivel 1	V-B,V-1,V-1	5.3,6,6	4,4,4	90, 0, 0,	4.58	5.95	11.26	11.26
C7	Nivel 2	V-B,V-1,V-1	4,4,4	4,4,4	90, 0, 0,	4.58	4.58	9.16	9.16
C5	Nivel 1	V-4,V-B,V-2,V-2	4,6.8,11.1,11.1	4,4,4,4	90, 90, 0, 0,	12.11	9.16	16.02	16.02
C5	Nivel 2	V-B,V-B,V-2,V-2	4,4,4,4	4,4,4,4	90, 90, 0, 0,	9.16	9.16	9.16	9.16
C4	Nivel 1	V-4,V-4,V-3,V-3	6.8,6.8,9.7,9.7	4,4,4,4	90, 90, 0, 0,	12.11	12.11	14.79	14.79
C4	Nivel 2	V-B,V-B,V-3,V-3	4,4,4,4	4,4,4,4	90, 90, 0, 0,	9.16	9.16	9.16	9.16
C3	Nivel 1	V-A,V-1	4,6	4,4	90, 0,	4.58	4.58	4.58	6.68
C3	Nivel 2	V-A,V-1	4,4	4,4	90, 0,	4.58	4.58	4.58	4.58
C2	Nivel 1	V-A,V-A,V-2	5.3,5.3,9.4	4,4,4	90, 90, 0,	10.53	10.53	4.58	9.95
C2	Nivel 2	V-A,V-A,V-2	4,4,4	4,4,4	90, 90, 0,	9.16	9.16	4.58	4.58
C1	Nivel 1	V-3,V-A,V-3	9.7,4,9.4	4,4,4	90, 90, 0,	9.16	14.79	4.58	9.95
C1	Nivel 2	V-A,V-A,V-3	4,4,4	4,4,4	90, 90, 0,	9.16	9.16	4.58	4.58
C25	Nivel 1	V-C(N/A),V-4,V-C	0,4,4	0,4,4	90, 0, 90,	4.68	4.68	4.58	4.58
C25	Nivel 2	V-C(N/A),V-4,V-C	0,4,4	0,4,4	90, 0, 90,	4.68	4.68	4.58	4.58
C20	Nivel 1	V-B(N/A),V-4,V-4,V-4	0,6.8,6.8,6.6	0,4,4,4	90, 0, 0, 90,	7.37	4.68	12.11	12.11
C20	Nivel 2	V-B(N/A),V-4,V-4,V-B	0,4,4,4	0,4,4,4	90, 0, 0, 90,	4.68	4.68	9.16	9.16
C6	Nivel 1	V-A(N/A),V-4,V-3	0,6.6,9.4	0,4,4	90, 0, 90,	10.05	4.68	4.58	7.27
C6	Nivel 2	V-A(N/A),V-4,V-A	0,4,4	0,4,4	90, 0, 90,	4.68	4.68	4.58	4.58

Nudo	Piso	Vigas nodo	Carga axial min abajo (ton)	Carga axial max abajo (ton)	Carga axial min nudo arriba (ton)	Carga axial min nudo arriba (ton)	Momento de diseño Mx (ton-m)	Momento de diseño My (ton-m)	C/V X	C/V Y
C10	Nivel 1	V-C,V-1	12.12	0.07	3.99	0.15	2.75	2.75	4.78	6.28
C10	Nivel 2	V-C,V-1	3.99	0.15	N/A	N/A	2.75	2.75	N/A	N/A
C9	Nivel 1	V-C,V-C,V-2	16.79	2.8	5.15	0.26	5.5	2.75	2.72	3.15
C9	Nivel 2	V-C,V-C,V-2	5.15	0.26	N/A	N/A	5.5	2.75	N/A	N/A
C8	Nivel 1	V-C,V-C,V-3	16.1	0.64	4.99	0.21	5.5	2.75	2.72	3.15
C8	Nivel 2	V-C,V-C,V-3	4.99	0.21	N/A	N/A	5.5	2.75	N/A	N/A
C7	Nivel 1	V-B,V-1,V-1	19.8	3.02	4.71	0.28	3.57	6.76	2.18	2.49
C7	Nivel 2	V-B,V-1,V-1	4.71	0.28	N/A	N/A	2.75	5.5	N/A	N/A
C5	Nivel 1	V-4,V-B,V-2,V-2	32.77	6.33	6.2	0.53	7.27	9.61	1.54	1.71
C5	Nivel 2	V-B,V-B,V-2,V-2	6.2	0.53	N/A	N/A	5.5	5.5	N/A	N/A
C4	Nivel 1	V-4,V-4,V-3,V-3	28.4	5.1	5.6	0.45	7.27	8.87	1.66	1.84
C4	Nivel 2	V-B,V-B,V-3,V-3	5.6	0.45	N/A	N/A	5.5	5.5	N/A	N/A
C3	Nivel 1	V-A,V-1	13.56	1.52	3.81	0.23	2.75	4.01	3.74	4.43
C3	Nivel 2	V-A,V-1	3.81	0.23	N/A	N/A	2.75	2.75	N/A	N/A
C2	Nivel 1	V-A,V-A,V-2	22.31	3.19	5.5	0.48	6.32	5.97	2.35	2.72
C2	Nivel 2	V-A,V-A,V-2	5.5	0.48	N/A	N/A	5.5	2.75	N/A	N/A
C1	Nivel 1	V-3,V-A,V-3	19.44	2.55	4.73	0.38	8.87	5.97	1.69	1.82
C1	Nivel 2	V-A,V-A,V-3	4.73	0.38	N/A	N/A	5.5	2.75	N/A	N/A
C25	Nivel 1	V-C(N/A),V-4,V-C	14.69	-0.36	5.04	0.2	2.81	2.75	5.19	7.45
C25	Nivel 2	V-C(N/A),V-4,V-C	5.04	0.2	N/A	N/A	2.81	2.75	N/A	N/A
C20	Nivel 1	V-B(N/A),V-4,V-4,V-4	28.82	4.14	7.74	0.41	4.42	7.27	2.03	2.49
C20	Nivel 2	V-B(N/A),V-4,V-4,V-B	7.74	0.41	N/A	N/A	2.81	5.5	N/A	N/A
C6	Nivel 1	V-A(N/A),V-4,V-3	19.02	1.97	5.84	0.33	6.03	4.36	2.49	2.92
C6	Nivel 2	V-A(N/A),V-4,V-A	5.84	0.33	N/A	N/A	2.81	2.75	N/A	N/A

Todos los factores C/V son mayores a 1.2, por lo tanto, se cumple la relación columna fuerte, viga débil. Para el nivel 2 no se calcula dicho factor debido a que las columnas mueren en esta losa.

9.4 Vigas de fundación:

Se presenta el diseño de la viga de fundación según C.15.13 para la columna más cargada.

DISEÑO VIGAS DE FUNDACION C.15.13					
Luz max (m)	5.5		F'c Mpa	28	
H o B min			Fy Mpa	420	
DMI	0.14	m			
DMO	0.18	m			
DES	0.28	m			
Aa	0.25	g			
Pu max columna servicio (ton)	26	Ton			
Comp o tracc maxima a resistir	1.6	ton			
Seccion elegida					
B (m)	0.30	Cumple			
H (m)	0.35	Cumple			
As long minimo (cm2)	2.97	0.33%			
As long escogido abajo (cm2)	5.97	3#5	Abajo		
As long escogido arriba (cm2)	3.98	2#5	Arriba		
As total en la sección(cm2)	9.95				
Resistencia compresion	130	Ton	>	2	OK
Resistencia traccion	38	Ton	>	2	OK

9.5 Diseño de zapatas

Se presenta el diseño de zapatas para condiciones en servicio y ultimas, se presenta el listado de reacciones y la numeración de los nodos de cimentación en el modelo matemático:

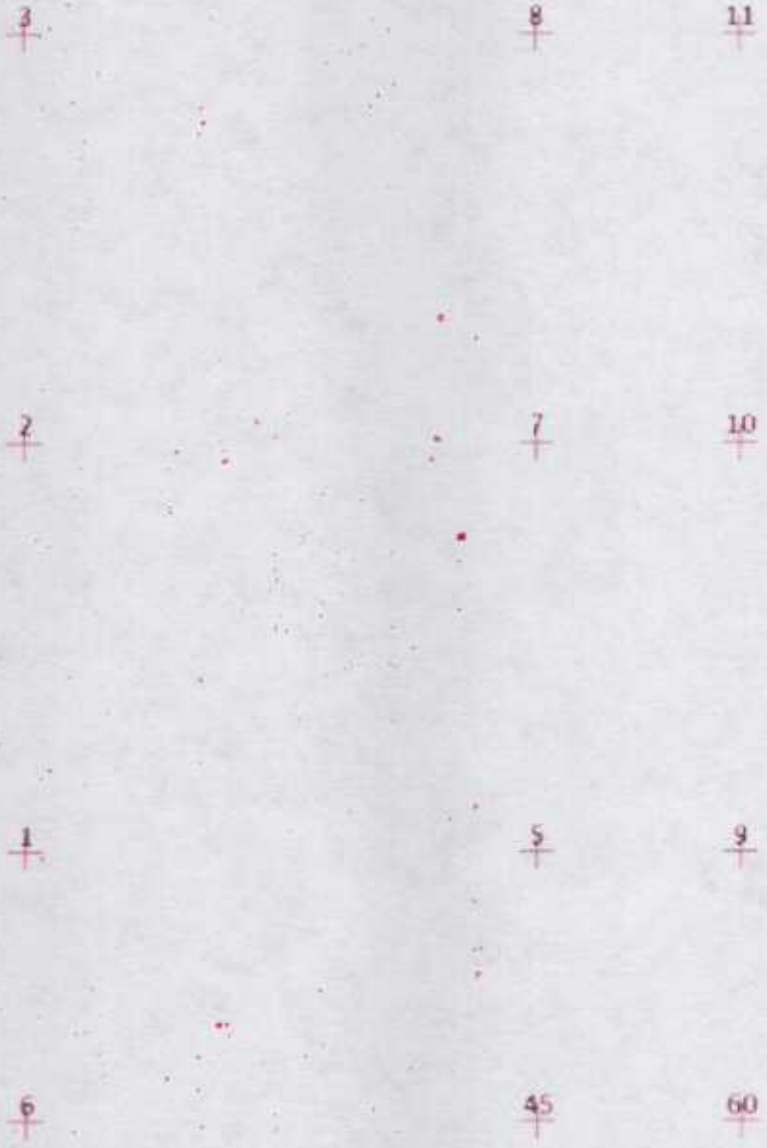


TABLE: Joint Reactions								
Story	Label	Output Case	FX	FY	FZ	MX	MY	MZ
			kN	kN	kN	kN-m	kN-m	kN-m
Base	6	S1: D+L	8.3	-0.9	132.9	-0.4	9.1	0.0
Base	6	S2: D+0.7Ex	20.1	6.7	128.8	16.3	39.9	1.0
Base	6	S2: D+0.7Ex	-7.5	-8.2	103.4	-16.9	-26.1	-1.0

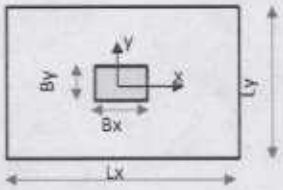
Base	6	S3: D+0.7Ey	13.4	14.8	139.9	34.5	23.8	1.0
Base	6	S3: D+0.7Ey	-0.7	-16.3	92.2	-35.0	-9.9	-1.0
Base	6	S4: D+0.75(0.7Ex+L+Lr)	18.1	4.7	140.4	12.1	33.3	0.8
Base	6	S4: D+0.75(0.7Ex+L+Lr)	-2.6	-6.4	121.3	-12.9	-16.2	-0.8
Base	6	S5: D+0.75(0.7Ey+L+Lr)	13.0	10.8	148.8	25.7	21.1	0.8
Base	6	S5: D+0.75(0.7Ey+L+Lr)	2.4	-12.5	113.0	-26.5	-4.1	-0.8
Base	6	S1: D+Lr-1	6.2	-0.7	119.0	-0.3	6.8	0.0
Base	45	S1: D+L	-7.5	-4.1	201.8	3.6	-10.5	0.0
Base	45	S2: D+0.7Ex	13.0	2.7	202.4	15.5	31.1	1.0
Base	45	S2: D+0.7Ex	-25.0	-8.9	127.6	-10.2	-47.8	-1.1
Base	45	S3: D+0.7Ey	3.7	9.7	191.8	31.3	11.8	1.0
Base	45	S3: D+0.7Ey	-15.7	-15.9	138.2	-25.9	-28.5	-1.1
Base	45	S4: D+0.75(0.7Ex+L+Lr)	7.2	0.5	224.1	13.0	19.8	0.8
Base	45	S4: D+0.75(0.7Ex+L+Lr)	-21.3	-8.2	168.0	-6.3	-39.4	-0.8
Base	45	S5: D+0.75(0.7Ey+L+Lr)	0.2	5.8	216.1	24.8	5.3	0.8
Base	45	S5: D+0.75(0.7Ey+L+Lr)	-14.3	-13.4	175.9	-18.1	-24.9	-0.8
Base	45	S1: D+Lr-1	-5.9	-3.0	169.6	2.6	-8.2	0.0
Base	60	S1: D+L	-1.9	1.6	76.2	-3.6	-3.6	0.0
Base	60	S2: D+0.7Ex	15.6	7.7	101.9	11.8	34.3	1.0
Base	60	S2: D+0.7Ex	-18.2	-5.2	20.0	-17.2	-39.3	-1.1
Base	60	S3: D+0.7Ey	7.3	13.5	94.2	24.6	16.3	1.1
Base	60	S3: D+0.7Ey	-9.9	-10.9	27.7	-30.0	-21.3	-1.1
Base	60	S4: D+0.75(0.7Ex+L+Lr)	10.9	6.4	103.9	7.5	24.4	0.8
Base	60	S4: D+0.75(0.7Ex+L+Lr)	-14.4	-3.3	42.5	-14.2	-30.9	-0.8
Base	60	S5: D+0.75(0.7Ey+L+Lr)	4.7	10.7	98.1	17.1	10.8	0.8
Base	60	S5: D+0.75(0.7Ey+L+Lr)	-8.2	-7.6	48.2	-23.8	-17.4	-0.8
Base	60	S1: D+Lr-1	-1.3	1.3	61.9	-2.7	-2.5	0.0
Base	1	S1: D+L	13.2	3.6	145.9	-6.0	15.2	0.0
Base	1	S2: D+0.7Ex	22.4	11.1	136.6	13.3	41.0	1.0
Base	1	S2: D+0.7Ex	-2.5	-5.8	111.7	-22.4	-18.1	-1.1
Base	1	S3: D+0.7Ey	15.4	20.5	140.7	33.1	24.5	1.0
Base	1	S3: D+0.7Ey	4.4	-15.1	107.6	-42.2	-1.6	-1.0
Base	1	S4: D+0.75(0.7Ex+L+Lr)	21.5	9.7	152.6	7.8	36.3	0.8
Base	1	S4: D+0.75(0.7Ex+L+Lr)	2.9	-3.0	133.9	-19.0	-8.0	-0.8
Base	1	S5: D+0.75(0.7Ey+L+Lr)	16.3	16.7	155.7	22.6	23.9	0.8
Base	1	S5: D+0.75(0.7Ey+L+Lr)	8.1	-10.0	130.9	-33.8	4.3	-0.8
Base	1	S1: D+Lr-1	9.7	2.7	127.9	-4.5	11.2	0.0
Base	2	S1: D+L	15.6	1.2	174.9	-3.1	18.2	0.0
Base	2	S2: D+0.7Ex	22.5	8.8	153.8	14.9	39.5	1.0
Base	2	S2: D+0.7Ex	0.8	-7.0	141.8	-19.5	-12.2	-1.1
Base	2	S3: D+0.7Ey	16.8	17.5	151.5	33.8	25.7	1.0

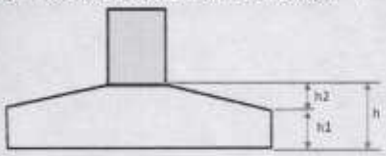
Base	2	S3: D+0.7Ey	6.6	-15.8	144.0	-38.5	1.5	-1.0
Base	2	S4: D+0.75(0.7Ex+L+Lr)	22.6	7.1	176.2	10.0	36.3	0.8
Base	2	S4: D+0.75(0.7Ex+L+Lr)	6.3	-4.8	167.2	-15.8	-2.5	-0.8
Base	2	S5: D+0.75(0.7Ey+L+Lr)	18.2	13.6	174.5	24.2	25.9	0.8
Base	2	S5: D+0.75(0.7Ey+L+Lr)	10.6	-11.4	168.9	-30.0	7.8	-0.8
Base	2	S1: D+Lr-1	11.4	0.9	152.5	-2.3	13.4	0.0
Base	3	S1: D+L	7.9	-3.1	102.0	2.2	8.7	0.0
Base	3	S2: D+0.7Ex	16.8	4.2	97.5	17.4	31.2	1.0
Base	3	S2: D+0.7Ex	-4.2	-9.1	80.7	-13.8	-17.7	-1.1
Base	3	S3: D+0.7Ey	12.7	11.6	100.1	34.7	22.7	1.0
Base	3	S3: D+0.7Ey	-0.6	-16.5	78.1	-31.1	-9.3	-1.0
Base	3	S4: D+0.75(0.7Ex+L+Lr)	15.0	2.1	106.8	13.8	26.5	0.8
Base	3	S4: D+0.75(0.7Ex+L+Lr)	-0.3	-7.9	94.2	-9.6	-10.2	-0.8
Base	3	S5: D+0.75(0.7Ey+L+Lr)	12.4	7.7	108.7	26.7	20.1	0.7
Base	3	S5: D+0.75(0.7Ey+L+Lr)	2.3	-13.4	92.2	-22.6	-3.9	-0.8
Base	3	S1: D+Lr-1	6.0	-2.4	91.3	1.8	6.6	0.0
Base	5	S1: D+L	-10.8	5.3	207.9	-8.1	-14.6	0.0
Base	5	S2: D+0.7Ex	8.5	10.1	193.0	8.3	23.7	1.0
Base	5	S2: D+0.7Ex	-25.4	-3.0	131.9	-19.4	-46.5	-1.1
Base	5	S3: D+0.7Ey	-1.0	18.2	183.7	25.4	4.1	1.0
Base	5	S3: D+0.7Ey	-16.0	-11.1	141.3	-36.5	-26.9	-1.1
Base	5	S4: D+0.75(0.7Ex+L+Lr)	2.6	9.7	223.6	2.9	12.7	0.8
Base	5	S4: D+0.75(0.7Ex+L+Lr)	-22.8	-0.1	177.8	-17.8	-40.0	-0.8
Base	5	S5: D+0.75(0.7Ey+L+Lr)	-4.5	15.9	216.6	15.8	-2.0	0.8
Base	5	S5: D+0.75(0.7Ey+L+Lr)	-15.7	-6.2	184.8	-30.7	-25.3	-0.8
Base	5	S1: D+Lr-1	-8.3	3.5	168.1	-5.5	-11.2	0.0
Base	7	S1: D+L	-12.4	1.3	251.4	-3.2	-16.5	0.0
Base	7	S2: D+0.7Ex	5.2	7.0	220.7	11.1	18.0	1.0
Base	7	S2: D+0.7Ex	-24.5	-5.3	169.6	-15.6	-43.6	-1.1
Base	7	S3: D+0.7Ey	-2.7	14.6	207.6	27.5	1.6	1.0
Base	7	S3: D+0.7Ey	-16.6	-12.9	182.6	-32.0	-27.2	-1.1
Base	7	S4: D+0.75(0.7Ex+L+Lr)	-0.4	5.8	261.7	7.1	7.7	0.8
Base	7	S4: D+0.75(0.7Ex+L+Lr)	-22.7	-3.4	223.5	-12.9	-38.5	-0.8
Base	7	S5: D+0.75(0.7Ey+L+Lr)	-6.4	11.5	252.0	19.4	-4.6	0.8
Base	7	S5: D+0.75(0.7Ey+L+Lr)	-16.8	-9.1	233.2	-25.2	-26.2	-0.8
Base	7	S1: D+Lr-1	-9.4	0.9	202.2	-2.2	-12.5	0.0
Base	8	S1: D+L	-7.2	-6.4	141.9	6.4	-10.1	0.0
Base	8	S2: D+0.7Ex	8.5	1.0	138.2	16.1	21.5	1.0
Base	8	S2: D+0.7Ex	-19.7	-9.3	91.9	-8.1	-37.1	-1.1
Base	8	S3: D+0.7Ey	3.6	7.5	129.3	31.1	11.4	1.0
Base	8	S3: D+0.7Ey	-14.9	-15.7	100.7	-23.1	-27.0	-1.1

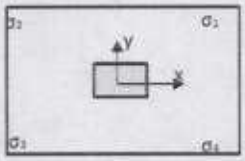
Base	8	S4: D+0.75(0.7Ex+L+Lr)	3.8	-1.9	155.0	14.8	12.6	0.8
Base	8	S4: D+0.75(0.7Ex+L+Lr)	-17.3	-9.6	120.3	-3.4	-31.3	-0.8
Base	8	S5: D+0.75(0.7Ey+L+Lr)	0.2	3.0	148.4	26.0	5.0	0.8
Base	8	S5: D+0.75(0.7Ey+L+Lr)	-13.7	-14.4	126.9	-14.6	-23.8	-0.8
Base	8	S1: D+Lr-1	-5.5	-4.0	118.3	3.9	-7.6	0.0
Base	9	S1: D+L	-1.7	3.1	90.7	-5.4	-3.3	0.0
Base	9	S2: D+0.7Ex	14.0	9.4	109.1	12.2	30.6	1.0
Base	9	S2: D+0.7Ex	-16.1	-5.5	30.2	-19.3	-34.9	-1.1
Base	9	S3: D+0.7Ey	5.6	16.0	91.5	26.0	12.3	1.0
Base	9	S3: D+0.7Ey	-7.7	-12.1	47.8	-33.2	-16.6	-1.1
Base	9	S4: D+0.75(0.7Ex+L+Lr)	9.8	8.4	116.0	6.8	21.6	0.8
Base	9	S4: D+0.75(0.7Ex+L+Lr)	-12.8	-2.8	56.9	-16.7	-27.6	-0.8
Base	9	S5: D+0.75(0.7Ey+L+Lr)	3.5	13.4	102.9	17.3	7.9	0.8
Base	9	S5: D+0.75(0.7Ey+L+Lr)	-6.5	-7.7	70.1	-27.1	-13.8	-0.8
Base	9	S1: D+Lr-1	-1.0	1.9	71.0	-3.5	-2.2	0.0
Base	10	S1: D+L	-1.7	1.4	107.7	-3.2	-3.3	0.0
Base	10	S2: D+0.7Ex	12.3	7.9	112.2	12.9	26.8	1.0
Base	10	S2: D+0.7Ex	-14.2	-6.1	50.8	-17.4	-30.9	-1.1
Base	10	S3: D+0.7Ey	5.2	14.0	95.5	26.2	11.4	1.0
Base	10	S3: D+0.7Ey	-7.2	-12.2	67.5	-30.7	-15.5	-1.1
Base	10	S4: D+0.75(0.7Ex+L+Lr)	8.4	6.4	125.5	8.4	18.6	0.8
Base	10	S4: D+0.75(0.7Ex+L+Lr)	-11.5	-4.0	79.4	-14.3	-24.6	-0.8
Base	10	S5: D+0.75(0.7Ey+L+Lr)	3.1	11.1	113.0	18.4	7.1	0.8
Base	10	S5: D+0.75(0.7Ey+L+Lr)	-6.2	-8.6	92.0	-24.3	-13.1	-0.8
Base	10	S1: D+Lr-1	-1.0	0.9	83.2	-2.2	-2.1	0.0
Base	11	S1: D+L	-1.5	-3.1	64.6	2.4	-3.0	0.0
Base	11	S2: D+0.7Ex	11.7	4.1	84.4	14.8	25.4	1.0
Base	11	S2: D+0.7Ex	-13.5	-7.6	19.7	-12.7	-29.4	-1.1
Base	11	S3: D+0.7Ey	7.3	9.3	77.9	26.9	16.0	1.0
Base	11	S3: D+0.7Ey	-9.2	-12.8	26.2	-24.8	-20.0	-1.1
Base	11	S4: D+0.75(0.7Ex+L+Lr)	8.1	1.6	86.3	12.3	17.9	0.8
Base	11	S4: D+0.75(0.7Ex+L+Lr)	-10.8	-7.2	37.8	-8.3	-23.2	-0.8
Base	11	S5: D+0.75(0.7Ey+L+Lr)	4.9	5.5	81.4	21.4	10.8	0.8
Base	11	S5: D+0.75(0.7Ey+L+Lr)	-7.6	-11.0	42.7	-17.4	-16.2	-0.8
Base	11	S1: D+Lr-1	-0.9	-1.7	52.9	1.0	-1.9	0.0

DISEÑO DE ZAPATAS COLUMNA 2, 5,8 Y 11 (NSR-10, C.15)

f'c =	28 MPa	Resistencia a compresión del concreto
fy =	420 MPa	Resistencia a la fluencia del acero transversal
σ_{adm} =	0.140 MPa	Esfuerzo admisible
F =	1.3	Aumento de capacidad de carga para condiciones sísmicas
Combo =	Dinámico	Tipo de combinación de carga
P =	251.0 kN	Carga de la columna
ΣP =	278.74 kN	Carga columna+cimentación
Mx =	25.00 kN-m	Momento de servicio en X
My =	26.00 kN-m	Momento de servicio en Y
Bx =	0.40 m	Dimension X de la columna
By =	0.40 m	Dimension Y de la columna
A =	1.99 m^2	Área
$Ly_{sugerido}$ =	1.41 m	Longitud sugerida en Y
Ly =	1.70 m	Longitud de la zapata en Y
$Lx_{sugerido}$ =	1.17 m	Longitud sugerida en X
Lx =	1.70 m	Longitud de la zapata en X
ax =	0.65 m	Longitud desde borde externo de la zapata al borde de la columna en dirección X
ay =	0.65 m	Longitud del borde externo de la zapata al borde de la columna en dirección Y
a(mín) =	0.65 m	Minima distancia
h_1 =	0.40 m	Altura h1
h_2 =	0.00 m	Altura h2
h =	0.40 m	Altura total
d' =	0.050 m	Distancia desde la fibra extrema en compresión al centroide del refuerzo en compresión
d =	0.35 m	Altura efectiva de la sección
σ_{neto} =	0.096 MPa	Cumple promedio. Revise esfuerzos en las esquinas
Ix =	0.70 m^4	Inercia en X
Iy =	0.70 m^4	Inercia en Y
F =	1.4	Factor de mayoración promedio
Pu =	351.4 kN	Caga última de columna
Mux =	35.00 kN-m	Momento último en X
Muy =	36.40 kN-m	Momento último en Y
φc =	0.75	Factor de reducción de resistencia (C.9.3)
σ_{s1} =	0.098 MPa	Cumple, σs>σadm
σ_{s2} =	0.034 MPa	Cumple, σs>σadm
σ_{s3} =	0.095 MPa	Cumple, σs>σadm
σ_{s4} =	0.159 MPa	Cumple, σs>σadm
ex	0.09 m	Cumple ex<B/6
ey	0.09 m	Cumple ex<B/6
σ_{u1} =	0.123 MPa	
σ_{u2} =	0.034 MPa	
σ_{u3} =	0.120 MPa	
σ_{u4} =	0.209 MPa	







Ecuación básica de esfuerzos en condiciones de servicio

$$\sigma_s = \frac{Ps}{A} + \frac{M_{ys} * d_x}{Iy} - \frac{M_{xs} * d_y}{Ix}$$

Ecuación básica de esfuerzos en condiciones últimas

$$\sigma_u = \frac{Pu}{A} + \frac{M_{yu} * d_x}{Iy} - \frac{M_{xu} * d_y}{Ix}$$

Cortante en la zapata

d =	0.35 m	Altura efectiva de la sección
d a d =	0.35 m	

1. Revisión por cortante

Revisión por cortante en y

NSR-10, C.11-3 $\phi V_n \geq V_u$

$\sigma_{5} =$ 0.138 MPa

$\sigma_{6} =$ 0.049 MPa

NSR-10, C.11-4 $V_c = 0.17 \cdot \lambda \cdot \sqrt{f'_c} \cdot b_w \cdot d$

Vu =	44.06 kN	Fuerza cortante mayorada en la sección
φVc =	401.43 kN	Resistencia nominal al cortante proporcionada por el concreto (C.11.2.1.1)
	Cumple φVc ≥ Vu	

$\sigma_{5} =$ 0.194 MPa

$\sigma_{6} =$ 0.105 MPa

Vu =	79.96 kN	Fuerza cortante mayorada en la sección
φVc =	401.43 kN	Resistencia nominal al cortante proporcionada por el concreto (C.11.2.1.1)
	Cumple φVc ≥ Vu	

Ilustración cortante en Y

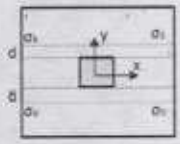
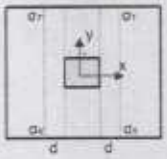


Ilustración cortante en X



Revisión por cortante en x

$\sigma_{7} =$ 0.108 MPa

$\sigma_{8} =$ 0.193 MPa

Vu =	80.68 kN	Fuerza cortante mayorada en la sección
φVc =	401.43 kN	Resistencia nominal al cortante proporcionada por el concreto
	Cumple φVc ≥ Vu	

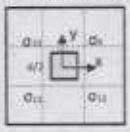
$\sigma_{7} =$ 0.050 MPa

$\sigma_{8} =$ 0.136 MPa

Vu =	43.34 kN	Fuerza cortante mayorada en la sección
φVc =	401.43 kN	Resistencia nominal al cortante proporcionada por el concreto
	Cumple φVc ≥ Vu	

2. Revisión por punzonamiento

d a d/2 =	0.35 m	Ubicación esfuerzos



NSR-10, C.11-3 $\phi V_n \geq V_u$

NSR-10, C.11-31 $V_c = 0.17\left(1+\frac{2}{\beta}\right)\lambda\sqrt{f'_c}\,b_o\,d$

NSR-10, C.11-32 $V_c = 0.083\left(\frac{\alpha_s\,d}{b_o}+2\right)\lambda\sqrt{f'_c}\,b_o\,d$

NSR-10, C.11-33 $V_c = 0.33\lambda\sqrt{f'_c}\,b_o\,d$

$\sigma_{9} =$ 0.122 MPa

$\sigma_{10} =$ 0.083 MPa

$\sigma_{11} =$ 0.121 MPa

$\sigma_{12} =$ 0.160 MPa

Vu =	283.00 kN	Fuerza cortante mayorada en la sección
Bo =	3 m	Perimetro de la sección crítica (C.11.11.1.2)
φVc =	1375.13 kN	Resistencia nominal al cortante proporcionada por el concreto
	Cumple φVc ≥ Vu	
Bc =	1.00	Relación lado largo al lado corto de la columna
φVc =	2125.20 kN	Resistencia nominal al cortante proporcionada por el concreto
	Cumple φVc ≥ Vu	
Columna	Interior	
α_s =	40	
φVc =	2305.77 kN	Resistencia nominal al cortante proporcionada por el concreto
	Cumple φVc ≥ Vu	

3. Resistencia al aplastamiento

$\phi P_{nb} \geq P_u$

Pu	351.400 KN		
A1 =	0.16 m²	Área sección columna	Basado en NSR-10, C.10.14.1
A2 =	4.00 m²	Área a pirámide relación 2:1 de la c	$\phi P_{nb} = \phi\, 0.85\, f'c\, A_1 \sqrt{\frac{A_2}{A_1}} \leq 2\,\phi\, 0.85\, f'c\, A_1$
Pn	2475.200 KN	Cumple	

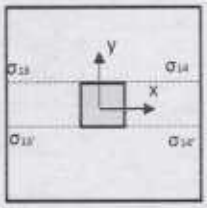
4. Longitud de desarrollo

#Barra =	5	Barra de refuerzo de la columna o conexić Basado en NSR-10, C.12.3
Ldc =	303 mm	
Ldc =	287 mm	$L_{dc} = \left(\frac{0.24 * f_y}{\sqrt{f'_c}}\right) * d_b \geq (0.043 f_y) * d_b$
	Cumple	
Ld=	0.303 cm	Se cumple longitud de desarrollo Lc

5. Diseño a flexión

Refuerzo paralelo al eje)

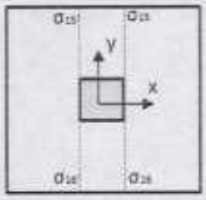
Ubicación esfuerzos



σ_{13} =	0.067 MPa	
σ_{14} =	0.156 MPa	
$\sigma_{13'}$ =	0.087 MPa	
$\sigma_{14'}$ =	0.176 MPa	
Vu =	163.53 kN	
x_1 =	0.29 m	
x_2 =	0.31 m	
x =	0.30 m	
Mux =	49.26 kN-m	
R =	0.26	Factor para cálculo de cuantía
m =	17.65	Factor para cálculo de cuantía
ρd =	0.0006	Cuantía de diseño
ρmin =	0.0018	Cuantía mínima
As =	10.71 cm^2	Área de acero de refuerzo requerida
# Barra =	4	Barra de refuerzo seleccionada
S_{req} =	20.5 cm	Separación de las barras requerida
S_{sel} =	20 cm	Separación seleccionada
$S_{máx}$ =	45 cm	Separación máxima

Refuerzo paralelo al eje)

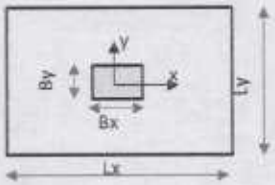
Ubicación esfuerzos

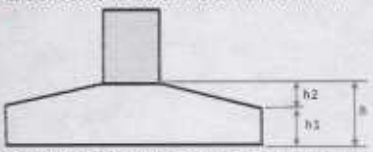


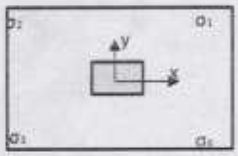
σ_{15} =	0.089 MPa	
σ_{16} =	0.175 MPa	
$\sigma_{15'}$ =	0.068 MPa	
$\sigma_{16'}$ =	0.154 MPa	
Vu =	164.70 kN	
x_1 =	0.34 m	
x_2 =	0.33 m	
x =	0.34 m	
Muy =	55.74 kN-m	
R =	0.30	Factor para cálculo de cuantía
m =	17.65	Factor para cálculo de cuantía
ρd =	0.0007	Cuantía de diseño
ρmin =	0.0018	Cuantía mínima
As =	10.71 cm^2	Área de acero de refuerzo requerida
# Barra =	4	Barra de refuerzo seleccionada
S_{req} =	20.5 cm	Separación de las barras requerida
S_{sel} =	20 cm	Separación seleccionada
$S_{máx}$ =	45 cm	Separación máxima

DISEÑO DE ZAPATAS COLUMNA 1, 4,7 Y 10 (NSR-10, C.15)

f'c =	28 MPa	Resistencia a compresión del concreto
fy =	420 MPa	Resistencia a la fluencia del acero transversal
σ_{adm} =	0.140 MPa	Esfuerzo admisible
F =	1.3	Aumento de capacidad de carga para condiciones sísmicas
Combo =	Dinámico	Tipo de combinación de carga
P =	174.0 kN	Carga de la columna
ΣP =	198.58 kN	Carga columna+cimentación
Mx =	29.00 kN-m	Momento de servicio en X
My =	25.00 kN-m	Momento de servicio en Y
Bx =	0.40 m	Dimension X de la columna
By =	0.40 m	Dimension Y de la columna
A =	1.42 m^2	Área
$Ly_{sugerido}$ =	1.19 m	Longitud sugerida en Y
Ly =	1.60 m	Longitud de la zapata en Y
$Lx_{sugerido}$ =	0.89 m	Longitud sugerida en X
Lx =	1.60 m	Longitud de la zapata en X
ax =	0.60 m	Longitud desde borde externo de la zapata al borde de la columna en dirección X
ay =	0.60 m	Longitud del borde externo de la zapata al borde de la columna en dirección Y
a(min) =	0.60 m	Mínima distancia
h_1 =	0.40 m	Altura h1
h_2 =	0.00 m	Altura h2
h =	0.40 m	Altura total
d' =	0.050 m	Distancia desde la fibra extrema en compresión al centroide del refuerzo en compresión
d =	0.35 m	Altura efectiva de la sección
σ_{neto} =	0.078 MPa	Cumple promedio, Revise esfuerzos en las esquinas
Ix =	0.55 m^4	Inercia en X
Iy =	0.55 m^4	Inercia en Y
F =	1.4	Factor de mayoración promedio
Pu =	243.6 kN	Caga última de columna
Mux =	40.60 kN-m	Momento último en X
Muy =	35.00 kN-m	Momento último en Y
φc =	0.75	Factor de reducción de resistencia (C.9.3)
σ_{s1} =	0.072 MPa	Cumple, σs>σadm
σ_{s2} =	-0.002 MPa	Cumple, σs>σadm
σ_{s3} =	0.083 MPa	Cumple, σs>σadm
σ_{s4} =	0.157 MPa	Cumple, σs>σadm
ex	0.13 m	Cumple ex<B/6
ey	0.15 m	Cumple ex<B/6
σ_{u1} =	0.087 MPa	
σ_{u2} =	-0.016 MPa	
σ_{u3} =	0.103 MPa	
σ_{u4} =	0.206 MPa	







Ecuación básica de esfuerzos en condiciones de servicio

$$\sigma_s = \frac{Ps}{A} + \frac{M_{ys} \cdot d_x}{Iy} - \frac{M_{xs} \cdot d_y}{Ix}$$

Ecuación básica de esfuerzos en condiciones últimas

$$\sigma_u = \frac{Pu}{A} + \frac{M_{yu} \cdot d_x}{Iy} - \frac{M_{xu} \cdot d_y}{Ix}$$

Cortante en la zapata

d =	0.35 m	Altura efectiva de la sección
d a d =	0.35 m	

1. Revisión por cortante

Revisión por cortante en y

NSR-10, C.11-3 $\phi V_n \geq V_u$

σ_{5-} 0.106 MPa

σ_{6-} 0.003 MPa

NSR-10, C.11-4 $V_c = 0.17 \cdot \lambda \cdot \sqrt{f'_c} \cdot b_w \cdot d$

Vu = 17.99 kN Fuerza cortante mayorada en la sección

φVc = 377.81 kN Resistencia nominal al cortante proporcionada por el concreto (C.11.2.1.1)

Cumple φVc ≥ Vu

σ_{5+} 0.187 MPa

σ_{6+} 0.085 MPa

Vu = 58.13 kN Fuerza cortante mayorada en la sección

φVc = 377.81 kN Resistencia nominal al cortante proporcionada por el concreto (C.11.2.1.1)

Cumple φVc ≥ Vu

Ilustración cortante en Y

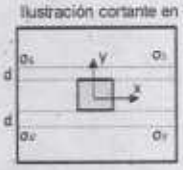
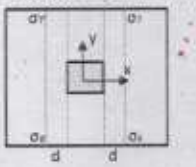


Ilustración cortante en X



Revisión por cortante en x

σ_{7-} 0.071 MPa

σ_{8-} 0.190 MPa

Vu = 55.37 kN Fuerza cortante mayorada en la sección

φVc = 377.81 kN Resistencia nominal al cortante proporcionada por el concreto

Cumple φVc ≥ Vu

σ_{7+} 0.000 MPa

σ_{8+} 0.119 MPa

Vu = 20.76 kN Fuerza cortante mayorada en la sección

φVc = 377.81 kN Resistencia nominal al cortante proporcionada por el concreto

Cumple φVc ≥ Vu

2. Revisión por punzonamiento

d a d/2 = 0.35 m

Ubicación esfuerzos



NSR-10, C.11-3 $\phi V_c \geq V_u$

NSR-10, C.11-31 $V_c = 0.17\left(1 + \frac{2}{\beta}\right)\lambda\sqrt{f'_c}\,b_o\,d$

NSR-10, C.11-32 $V_c = 0.083\left(\frac{\alpha_s d}{b_o} + 2\right)\lambda\sqrt{f'_c}\,b_o\,d$

NSR-10, C.11-33 $V_c = 0.33\lambda\sqrt{f'_c}\,b_o\,d$

σ_{9-} 0.091 MPa

σ_{10-} 0.043 MPa

σ_{11-} 0.099 MPa

σ_{12-} 0.147 MPa

Vu = 190.07 kN Fuerza cortante mayorada en la sección

Bo = 3 m Perímetro de la sección crítica (C.11.11.1.2)

φVc = 1375.13 kN Resistencia nominal al cortante proporcionada por el concreto

Cumple φVc ≥ Vu

Bc = 1.00 Relación lado largo al lado corto de la columna

φVc = 2125.20 kN Resistencia nominal al cortante proporcionada por el concreto

Cumple φVc ≥ Vu

Columna Borde

α_s 30

φVc = 1902.26 kN Resistencia nominal al cortante proporcionada por el concreto

Cumple φVc ≥ Vu

3. Resistencia al aplastamiento

$\varphi P_{nb} \geq P_u$

Pu 243.600 KN

A1 = 0.16 m² Área sección columna Basado en NSR-10, C.10.14.1

A2 = 4.00 m² Área a pirámide relación 2:1 de la c $\varphi P_{nb} = \varphi\, 0.85\, f'c\, A_1 \sqrt{\frac{A_2}{A_1}} \leq 2\,\varphi\, 0.85\, f'c\, A_1$

Pn 2475.200 KN Cumple

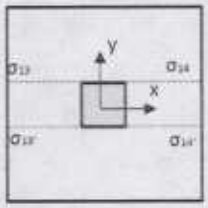
4. Longitud de desarrollo

#Barra =	5	Barra de refuerzo de la columna o conexió Basado en NSR-10, C.12.3
Ldc =	303 mm	
Ldc =	287 mm	$L_{dc} = \left(\frac{0.24 * f_y}{\sqrt{f'_c}}\right) * d_b \geq (0.043 f_y) * d_b$
	Cumple	
Ld=	0.303 cm	Se cumple longitud de desarrollo Ld

5. Diseño a flexión

Refuerzo paralelo al eje y

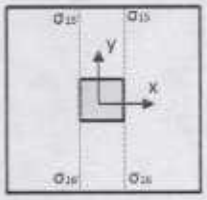
Ubicación esfuerzos



σ_{13} =	0.029 MPa	
σ_{14} =	0.132 MPa	
$\sigma_{13'}$ =	0.059 MPa	
$\sigma_{14'}$ =	0.161 MPa	
Vu =	127.03 kN	
x_1 =	-0.03 m	
x_2 =	0.28 m	
x =	0.12 m	
Mux =	15.72 kN-m	
R =	0.09	Factor para cálculo de cuantía
m =	17.65	Factor para cálculo de cuantía
ρd =	0.0002	Cuantía de diseño
ρmin =	0.0018	Cuantía mínima
As =	10.08 cm^2	Área de acero de refuerzo requerida
# Barra =	4	Barra de refuerzo seleccionada
S_{req} =	20.5 cm	Separación de las barras requerida
S_{sel} =	20 cm	Separación seleccionada
$S_{máx}$ =	45 cm	Separación máxima

Refuerzo paralelo al eje x

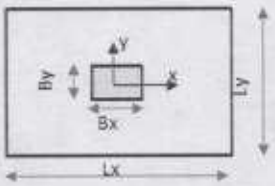
Ubicación esfuerzos

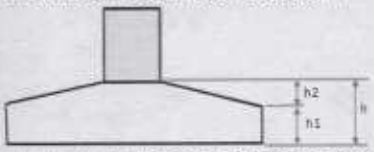


σ_{15} =	0.049 MPa	
σ_{16} =	0.167 MPa	
$\sigma_{15'}$ =	0.023 MPa	
$\sigma_{16'}$ =	0.142 MPa	
Vu =	122.11 kN	
x_1 =	0.33 m	
x_2 =	0.31 m	
x =	0.32 m	
Muy =	39.00 kN-m	
R =	0.22	Factor para cálculo de cuantía
m =	17.65	Factor para cálculo de cuantía
ρd =	0.0005	Cuantía de diseño
ρmin =	0.0018	Cuantía mínima
As =	10.08 cm^2	Área de acero de refuerzo requerida
# Barra =	4	Barra de refuerzo seleccionada
S_{req} =	20.5 cm	Separación de las barras requerida
S_{sel} =	20 cm	Separación seleccionada
$S_{máx}$ =	45 cm	Separación máxima

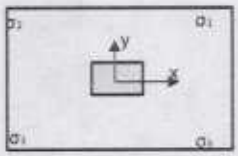
DISEÑO DE ZAPATAS COLUMNA 3, 6,9 Y 12 (NSR-10, C.15)

fc =	28 MPa	Resistencia a compresión del concreto
fy =	420 MPa	Resistencia a la fluencia del acero transversal
σ_{adm} =	0.140 MPa	Esfuerzo admisible
F =	1.3	Aumento de capacidad de carga para condiciones sísmicas
Combo =	Dinámico	Tipo de combinación de carga
P =	112.0 kN	Carga de la columna
ΣP =	128.13 kN	Carga columna+cimentación
Mx =	24.00 kN-m	Momento de servicio en X
My =	13.00 kN-m	Momento de servicio en Y
Bx =	0.40 m	Dimension X de la columna
By =	0.40 m	Dimension Y de la columna
A =	0.92 m^2	Área
$Ly_{sugerido}$ =	0.96 m	Longitud sugerida en Y
Ly =	1.20 m	Longitud de la zapata en Y
$Lx_{sugerido}$ =	0.76 m	Longitud sugerida en X
Lx =	1.40 m	Longitud de la zapata en X
ax =	0.50 m	Longitud desde borde externo de la zapata al borde de la columna en dirección X
ay =	0.40 m	Longitud del borde externo de la zapata al borde de la columna en dirección Y
a(min) =	0.40 m	Mínima distancia
h_1 =	0.40 m	Altura h1
h_2 =	0.00 m	Altura h2
h =	0.40 m	Altura total
d' =	0.050 m	Distancia desde la fibra extrema en compresión al centroide del refuerzo en compresión
d =	0.35 m	Altura efectiva de la sección





σ_{neto} =	0.076 MPa	Cumple promedio. Revise esfuerzos en las esquinas
Ix =	0.20 m^4	Inercia en X
Iy =	0.27 m^4	Inercia en Y
F =	1.4	Factor de mayoración promedio
Pu =	156.8 kN	Caga última de columna
Mux =	33.60 kN-m	Momento último en X
Muy =	18.20 kN-m	Momento último en Y
φc =	0.75	Factor de reducción de resistencia (C.9.3)
σ_{s1} =	0.038 MPa	Cumple, σs>σadm
σ_{s2} =	-0.028 MPa	Cumple, σs>σadm
σ_{s3} =	0.115 MPa	Cumple, σs>σadm
σ_{s4} =	0.181 MPa	Cumple, σs>σadm
ex	0.10 m	Cumple ex<B/6
ey	0.19 m	Cumple ex<B/6
σ_{u1} =	0.040 MPa	
σ_{u2} =	-0.053 MPa	
σ_{u3} =	0.147 MPa	
σ_{u4} =	0.240 MPa	



Ecuación básica de esfuerzos en condiciones de servicio

$$\sigma_s = \frac{Ps}{A} + \frac{M_{ys} * d_x}{Iy} - \frac{M_{xs} * d_y}{Ix}$$

Ecuación básica de esfuerzos en condiciones últimas

$$\sigma_u = \frac{Pu}{A} + \frac{M_{yu} * d_x}{Iy} - \frac{M_{xu} * d_y}{Ix}$$

Cortante en la zapata

d =	0.35 m	Altura efectiva de la sección
d a d =	0.35 m	

1. Revisión por cortante

Revisión por cortante en y

NSR-10, C.11-3 $\phi V_n \geq V_u$

$\sigma_5 =$ 0.048 MPa

$\sigma_6 =$ -0.045 MPa

NSR-10, C.11-4 $V_c = 0.17 \cdot \lambda \cdot \sqrt{f'_c} \cdot b_w \cdot d$

Vu = -0.18 kN Fuerza cortante mayorada en la sección

φVc = 330.59 kN Resistencia nominal al cortante proporcionada por el concreto (C.11.2.1.1)

Cumple φVc ≥ Vu

$\sigma_{V} =$ 0.231 MPa

$\sigma_{9} =$ 0.139 MPa

Vu = 13.24 kN Fuerza cortante mayorada en la sección

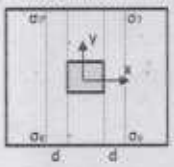
φVc = 330.59 kN Resistencia nominal al cortante proporcionada por el concreto (C.11.2.1.1)

Cumple φVc ≥ Vu

Ilustración cortante en Y



Ilustración cortante en X



Revisión por cortante en x

$\sigma_7 =$ 0.030 MPa

$\sigma_8 =$ 0.230 MPa

Vu = 24.26 kN Fuerza cortante mayorada en la sección

φVc = 283.36 kN Resistencia nominal al cortante proporcionada por el concreto

Cumple, φVc ≥ Vu

$\sigma_{7'} =$ -0.043 MPa

$\sigma_{8'} =$ 0.157 MPa

Vu = 9.34 kN Fuerza cortante mayorada en la sección

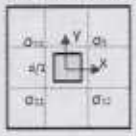
φVc = 283.36 kN Resistencia nominal al cortante proporcionada por el concreto

Cumple, φVc ≥ Vu

2. Revisión por punzonamiento

d a d/2 = 0.35 m

Ubicación esfuerzos



NSR-10, C.11-3 $\phi V_c > V_u$

NSR-10, C.11-31 $V_c = 0.17\left(1 + \frac{2}{R}\right)\lambda\sqrt{f'_c}\,b_o\,d$

NSR-10, C.11-32 $V_c = 0.083\left(\frac{\alpha_s\,d}{b_o} + 2\right)\lambda\sqrt{f'_c}\,b_o\,d$

NSR-10, C.11-33 $V_c = 0.33\lambda\sqrt{f'_c}\,b_o\,d$

$\sigma_9 =$ 0.056 MPa

$\sigma_{10} =$ 0.006 MPa

$\sigma_{11} =$ 0.131 MPa

$\sigma_{12} =$ 0.181 MPa

Vu = 104.30 kN Fuerza cortante mayorada en la sección

Bo = 3 m Perímetro de la sección crítica (C.11.11.1.2)

φVc = 1375.13 kN Resistencia nominal al cortante proporcionada por el concreto

Cumple, φVc ≥ Vu

Bc = 1.00 Relación lado largo al lado corto de la columna

φVc = 2125.20 kN Resistencia nominal al cortante proporcionada por el concreto

Cumple, φVc ≥ Vu

Columna Borde

$\alpha_s =$ 30

φVc = 1902.26 kN Resistencia nominal al cortante proporcionada por el concreto

Cumple, φVc ≥ Vu

3. Resistencia al aplastamiento

$\phi P_{nb} \geq P_u$

Pu 156.800 KN

A1 = 0.16 m² Área sección columna Basado en NSR-10, C.10.14.1

A2 = 4.00 m² Área a pirámide relación 2:1 de la c

Pn 2475.200 KN Cumple

$\phi P_{nb} = \phi\, 0.85\, f'c\, A_1 \sqrt{\frac{A_2}{A_1}} \leq 2\,\phi\, 0.85\, f'c\, A_1$

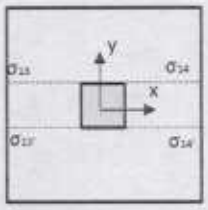
4. Longitud de desarrollo

#Barra =	5	Barra de refuerzo de la columna o conexió Basado en NSR-10, C.12.3
Ldc =	303 mm	
Ldc =	287 mm	$L_{dc} = \left(\frac{0.24 \cdot f_y}{\sqrt{f'_c}}\right) \cdot d_b \geq (0.043 f_y) \cdot d_b$
	Cumple	
Ld=	0.303 cm	Se cumple longitud de desarrollo Ld

5. Diseño a flexión

Refuerzo paralelo al eje y

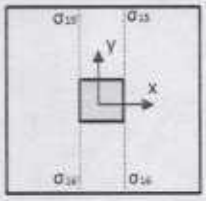
Ubicación esfuerzos



σ_{13} =	0.014 MPa	
σ_{14} =	0.106 MPa	
$\sigma_{13'}$ =	0.080 MPa	
$\sigma_{14'}$ =	0.173 MPa	
Vu =	89.60 kN	
x_1 =	0.31 m	
x_2 =	0.17 m	
x =	0.24 m	
Mux =	21.60 kN-m	
R =	0.14	Factor para cálculo de cuantía
m =	17.65	Factor para cálculo de cuantía
ρd =	0.0003	Cuantía de diseño
ρmin =	0.0018	Cuantía mínima
As =	8.82 cm^2	Área de acero de refuerzo requerida
# Barra =	4	Barra de refuerzo seleccionada
S_{req} =	20.5 cm	Separación de las barras requerida
S_{sel} =	20 cm	Separación seleccionada
$S_{máx}$ =	45 cm	Separación máxima

Refuerzo paralelo al eje x

Ubicación esfuerzos



σ_{15} =	0.007 MPa	
σ_{16} =	0.207 MPa	
$\sigma_{15'}$ =	-0.020 MPa	
$\sigma_{16'}$ =	0.180 MPa	
Vu =	73.91 kN	
x_1 =	0.31 m	
x_2 =	0.26 m	
x =	0.28 m	
Muy =	20.91 kN-m	
R =	0.16	Factor para cálculo de cuantía
m =	17.65	Factor para cálculo de cuantía
ρd =	0.0004	Cuantía de diseño
ρmin =	0.0018	Cuantía mínima
As =	7.56 cm^2	Área de acero de refuerzo requerida
# Barra =	4	Barra de refuerzo seleccionada
S_{req} =	20.5 cm	Separación de las barras requerida
S_{sel} =	20 cm	Separación seleccionada
$S_{máx}$ =	45 cm	Separación máxima

9.6 Diseño Elementos No Estructurales

9.6.1. Nomenclatura

Aa = Aceleración horizontal pico eféctiva.
As = Aceleración máxima en superficie, correspondiente a un periodo de vibración igual a cero.

a_p = Coeficiente de amplificación dinámica del elemento no estructural.

a_x = Aceleración horizontal sobre el elemento no estructural, ubicado en el piso x. %g.

E = Fuerzas sísmica reducida de diseño.

F_p = Fuerza símica horizontal sobre el elemento no estructural, aplicada en su centro de masa.

g = Aceleración de la gravedad ($g=9.81 m/s^2$).

h_{eq} = Altura equivalente del sistema de un grado de libertad que simula la edificación.

h_x = Altura medida desde la base, del nivel de apoyo del elemento no estructural.

h_n = Altura medida desde la base, del piso más alto de la edificación.

I = Coeficiente de importancia.

M_p = Masa del elemento no estructural.

R_p = Coeficiente de disipacipación de energía del elemento no estructural.

S_a = Aceleración máxima de diseño.

f'_{cu} = Resistencia a la compresión de la unidad de mampostería.

f'_{cr} = Resistencia a la compresión del mortero de relleno.

f_y = Resistencia a la fluencia del acero de refuerzo.

K_p = Factor de corrección por absorción de la unidad de mampostería.

R_m = Parámetro definido por medio de la ecuación (D.3.7-1).

f'_m = Resistencia a la compresión de la mampostería.

9.6.2. Datos de entrada

Ciudad	Jardín(Antioquia)
Grupo de uso	III
Tipo de suelo	E
Zona de amenaza sísmica	Alta
Grado de desempeño	Superior
I	1.25
Aa	0.25
Fa	1.45
Sa	1.13
As	0.45

hn (total)	7.00	
heq	5.25	
Tipo de mampostería	Mampostería en bloque de arcilla	
Especificación	Pañetado ambas caras	
Espesor muro E_m	150 mm	
Peso (kN/m²)	2.50	
f'_{cu}	10.0	
f'_{cr}	17.5	
f_y	420.0	
Altura de bloque - h (mm)	200	
K_p	1.0	Arcilla
R_m	7.2	
f'_m	5.4	

9.6.3. Características de los muros no estructurales

Nivel	Tipo elemento	h_x (m)	Condición	a_x	a_P	Tipo de anclaje	R_P
N-0.00	8	2.70	hx<heq	0.80	1.0	No dúctiles	1.5
N-3.80	8	5.40	hx>heq	1.17	1.0	No dúctiles	1.5
N-7.00	4	8.10	hx>heq	1.75	2.5	No dúctiles	1.5

Nivel	Tipo elemento	Descripción
N-0.00	8	Muros divisorios y particiones-Muros divisorios de altura total
N-3.80	8	Muros divisorios y particiones-Muros divisorios de altura total
N-7.00	4	Fachadas-Mampostería no reforzada, separada lateralmente de la estructura, apoyada solo abajo.

9.6.4. Estimación de fuerzas en muros no estructurales

Nivel	h_{muro} (m)	Aferencia (m)	Masa (kNs²/m)	F_P (kN)	Condición apoyo	Mu (kN m)
N-0.00	3.45	0.80	0.703	3.69	Apoyado en extremos	3.18
N-3.80	2.85	0.80	0.581	4.43	Apoyado en extremos	3.15
N-7.00	1.10	0.50	0.140	4.01	Voladizo	2.20

9.6.5. Diseño refuerzo muro

Nivel	Diámetro Ø	Cantidad por metro lineal	As (mm²)	a (mm)	Mn (kN m)	ϕ Mn (kN m)	Cheque o
N-0.00	N4	1.25	161	15.63	4.55	**3.64**	Ok
N-3.80	N4	1.25	161	15.63	4.55	**3.64**	Ok
N-7.00	N4	2.00	258	25.01	6.77	**5.42**	Ok

9.6.6. Elementos de conexión

Longitud libre del conector 40 mm

Nivel	Condición		Coeficiente fuerza	Vu (kN)
N-0.00	Fachada ?	SI	1.33	2.46
N-3.80	Fachada ?	SI	1.33	2.94
N-7.00	Fachada ?	SI	1.33	5.33

Nivel	Diámetro Ø	Cantidad por metro lineal	φ Vn (kN m)	Chequeo
N-0.00	N4	1.25	3.96	Ok
N-3.80	N4	1.25	3.96	Ok
N-7.00	N4	2.00	6.33	Ok

9.6.7. Resumen diseño

Nivel	Refuerzo muro	Refuerzo conector
N+3.20	N4 @ 0.80 m	Mismo de muro
N+3.20	N4 @ 0.80 m	Mismo de muro
N+7.20	N4 @ 0.50 m	Mismo de muro

10. Revisión resistencia al fuego

REVISION TITULO J - RESISTENCIA AL FUEGO	
Categoría de la edificación	**1**

Elemento	Resistencia requerida en horas
Muros cortafuego	3

Muros de cerramiento de escaleras y ascensores	2
Muros divisorios entre unidades	2
Muros interiores no portantes	0.5
Columnas, vigas, viguetas, losas y muros portantes	2
Cubiertas	1
Escaleras interiores no encerradas con muros	2

Columnas	
Dimensiones	40x40 cm
Resistencia al fuego en horas	más de 4 horas
Cumple	

Vigas y losas	
Espesor promedio	10 cm (conservador)
Resistencia al fuego en horas	2
Cumple	

Recubrimientos mínimos	
Losas concreto reforzado	3 cm
Vigas concreto reforzado	4 cm

Muros mampostería no estructural	
Perforaciones vacías	
Espesor equivalente (cm)	9
Resistencia al fuego en horas	2
Cumple	

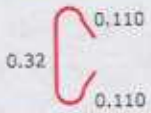
ELEMENTO	CANTIDAD	DIÁMETRO	LONGITUD	DIAGRAMA
0C10	8	5	8.96	8.50 (0.23 … 0.23)
0C10	90	4	1.50	b=0.32 h=0.32 g=0.110
0C10	180	4	0.54	0.32; 0.110; 0.110

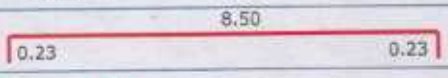
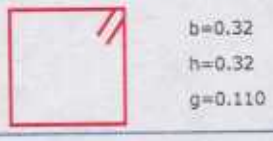
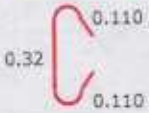
ELEMENTO	CANTIDAD	DIÁMETRO	LONGITUD	DIAGRAMA
0C9	8	5	8.96	8.50 (0.23 … 0.23)
0C9	90	4	1.50	b=0.32 h=0.32 g=0.110
0C9	180	4	0.54	0.32; 0.110; 0.110

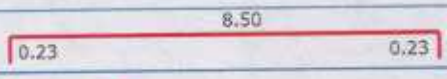
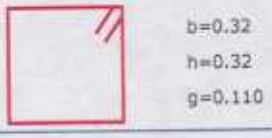
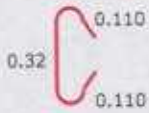
ELEMENTO	CANTIDAD	DIÁMETRO	LONGITUD	DIAGRAMA
0C8	8	5	8.96	8.50 (0.23 … 0.23)
0C8	90	4	1.50	b=0.32 h=0.32 g=0.110
0C8	180	4	0.54	0.32; 0.110; 0.110

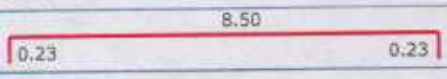
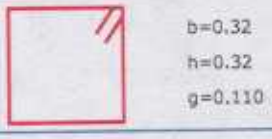
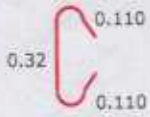
ELEMENTO	CANTIDAD	DIÁMETRO	LONGITUD	DIAGRAMA
0C7	8	5	8.96	8.50 (0.23 … 0.23)
0C7	90	4	1.50	b=0.32 h=0.32 g=0.110
0C7	180	4	0.54	0.32; 0.110; 0.110

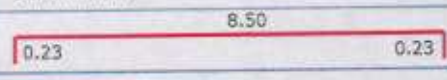
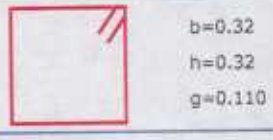
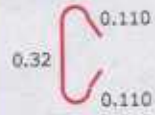
ELEMENTO	CANTIDAD	DIÁMETRO	LONGITUD	DIAGRAMA
0C5	8	5	8.96	8.50 (0.23 … 0.23)
0C5	90	4	1.50	b=0.32 h=0.32 g=0.110

ELEMENTO	CANTIDAD	DIÁMETRO	LONGITUD	DIAGRAMA
0C5	180	4	0.54	

ELEMENTO	CANTIDAD	DIÁMETRO	LONGITUD	DIAGRAMA
0C4	8	5	8.96	
0C4	90	4	1.50	
0C4	180	4	0.54	

ELEMENTO	CANTIDAD	DIÁMETRO	LONGITUD	DIAGRAMA
0C3	8	5	8.96	
0C3	90	4	1.50	
0C3	180	4	0.54	

ELEMENTO	CANTIDAD	DIÁMETRO	LONGITUD	DIAGRAMA
0C2	8	5	8.96	
0C2	90	4	1.50	
0C2	180	4	0.54	

ELEMENTO	CANTIDAD	DIÁMETRO	LONGITUD	DIAGRAMA
0C1	8	5	8.96	
0C1	90	4	1.50	
0C1	180	4	0.54	

ELEMENTO	CANTIDAD	DIÁMETRO	LONGITUD	DIAGRAMA
0C25	8	5	8.96	8.50 (0.23 — 0.23)
0C25	16	4	1.50	b=0.32 h=0.32 g=0.110
0C25	32	4	0.54	0.32; 0.110; 0.110

ELEMENTO	CANTIDAD	DIÁMETRO	LONGITUD	DIAGRAMA
0C11	74	4	1.50	b=0.32 h=0.32 g=0.110
0C11	148	4	0.54	0.32; 0.110; 0.110

ELEMENTO	CANTIDAD	DIÁMETRO	LONGITUD	DIAGRAMA
0C12	8	5	8.96	8.50 (0.23 — 0.23)
0C12	90	4	1.50	b=0.32 h=0.32 g=0.110
0C12	180	4	0.54	0.32; 0.110; 0.110

ELEMENTO	CANTIDAD	DIÁMETRO	LONGITUD	DIAGRAMA
0C6	8	5	8.96	8.50 (0.23 — 0.23)
0C6	90	4	1.50	b=0.32 h=0.32 g=0.110
0C6	180	4	0.54	0.32; 0.110; 0.110

ELEMENTO	CANTIDAD	DIÁMETRO	LONGITUD	DIAGRAMA
Nivel1/V-4	4	5	9.00	8.54 / 0.23 0.23
Nivel1/V-4	4	5	9.00	8.54 / 0.23 0.23
Nivel1/V-4	2	4	1.45	1.27 / 0.18
Nivel1/V-4	1	6	2.60	2.60
Nivel1/V-4	75	3	1.15	 b=0.22 h=0.27 g=0.085

ELEMENTO	CANTIDAD	DIÁMETRO	LONGITUD	DIAGRAMA
Nivel2/V-4	4	5	9.00	8.54 / 0.23 0.23
Nivel2/V-4	4	5	9.00	8.54 / 0.23 0.23
Nivel2/V-4	75	3	1.15	 b=0.22 h=0.27 g=0.085

ELEMENTO	CANTIDAD	DIÁMETRO	LONGITUD	DIAGRAMA
Nivel1/V-3	4	5	9.00	8.54 / 0.23 0.23
Nivel1/V-3	4	5	9.00	8.54 / 0.23 0.23
Nivel1/V-3	2	5	1.50	1.27 / 0.23
Nivel1/V-3	2	3	1.40	1.25 / 0.15
Nivel1/V-3	2	6	2.60	2.60
Nivel1/V-3	1	6	2.50	2.50
Nivel1/V-3	79	3	1.15	 b=0.22 h=0.27 g=0.085

ELEMENTO	CANTIDAD	DIÁMETRO	LONGITUD	DIAGRAMA
Nivel2/V-3	4	5	9.00	8.54 / 0.23 0.23
Nivel2/V-3	4	5	9.00	8.54 / 0.23 0.23
Nivel2/V-3	75	3	1.15	 b=0.22 h=0.27 g=0.085

ELEMENTO	CANTIDAD	DIÁMETRO	LONGITUD	DIAGRAMA
Nivel1/V-2	4	5	9.00	8.54 / 0.23 0.23
Nivel1/V-2	4	5	9.00	8.54 / 0.23 0.23

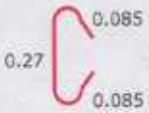
ELEMENTO	CANTIDAD	DIÁMETRO	LONGITUD	DIAGRAMA
Nivel1/V-2	2	5	1.50	1.27 / 0.23
Nivel1/V-2	2	3	1.40	1.25 / 0.15
Nivel1/V-2	2	6	2.60	2.60
Nivel1/V-2	2	3	2.20	2.20
Nivel1/V-2	2	6	3.05	3.05
Nivel1/V-2	82	3	1.15	 b=0.22 h=0.27 g=0.085

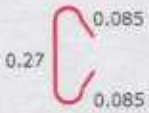
ELEMENTO	CANTIDAD	DIÁMETRO	LONGITUD	DIAGRAMA
Nivel2/V-2	4	5	9.00	8.54 / 0.23 / 0.23
Nivel2/V-2	4	5	9.00	8.54 / 0.23 / 0.23
Nivel2/V-2	75	3	1.15	 b=0.22 h=0.27 g=0.085

ELEMENTO	CANTIDAD	DIÁMETRO	LONGITUD	DIAGRAMA
Nivel1/V-1	4	5	9.00	8.54 / 0.23 / 0.23
Nivel1/V-1	4	5	9.00	8.54 / 0.23 / 0.23
Nivel1/V-1	1	5	1.50	1.27 / 0.23
Nivel1/V-1	1	5	2.20	2.20
Nivel1/V-1	1	3	1.40	1.40
Nivel1/V-1	79	3	1.15	 b=0.22 h=0.27 g=0.085

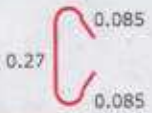
ELEMENTO	CANTIDAD	DIÁMETRO	LONGITUD	DIAGRAMA
Nivel2/V-1	4	5	9.00	8.54 / 0.23 / 0.23
Nivel2/V-1	4	5	9.00	8.54 / 0.23 / 0.23
Nivel2/V-1	75	3	1.15	 b=0.22 h=0.27 g=0.085

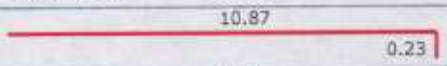
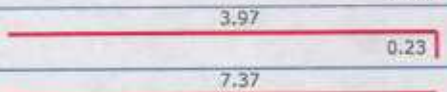
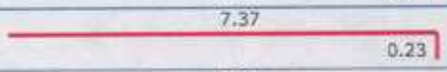
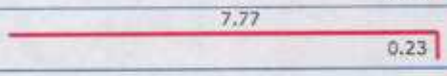
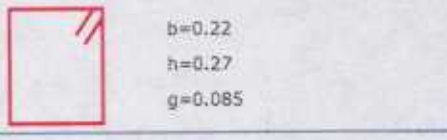
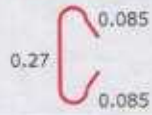
ELEMENTO	CANTIDAD	DIÁMETRO	LONGITUD	DIAGRAMA
Nivel1/V-A	2	5	11.10	10.87 / 0.23
Nivel1/V-A	2	5	4.20	3.97 / 0.23

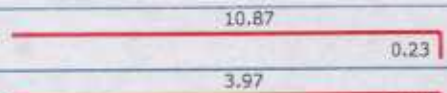
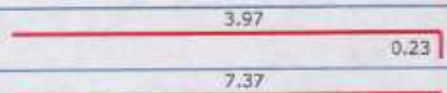
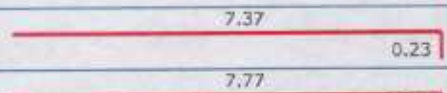
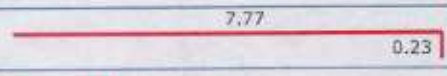
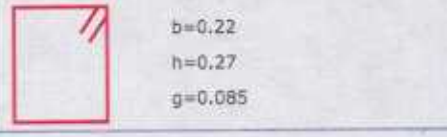
ELEMENTO	CANTIDAD	DIÁMETRO	LONGITUD	DIAGRAMA
Nivel1/V-A	2	5	7.60	7.37 / 0.23
Nivel1/V-A	2	5	8.00	7.77 / 0.23
Nivel1/V-A	1	3	2.35	2.35
Nivel1/V-A	1	4	2.45	2.45
Nivel1/V-A	146	3	1.15	 b=0.22 h=0.27 g=0.085
Nivel1/V-A	10	3	0.44	 0.085 0.27 0.085

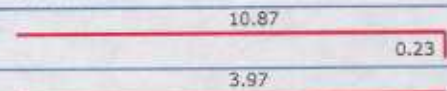
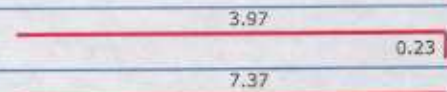
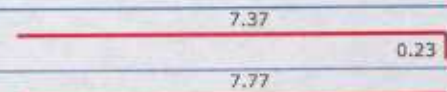
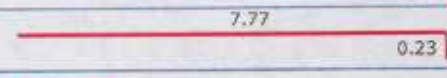
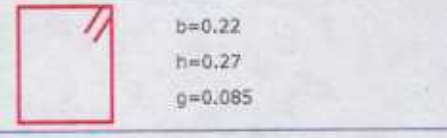
ELEMENTO	CANTIDAD	DIÁMETRO	LONGITUD	DIAGRAMA
Nivel2/V-A	2	5	11.10	10.87 / 0.23
Nivel2/V-A	2	5	4.20	3.97 / 0.23
Nivel2/V-A	2	5	7.60	7.37 / 0.23
Nivel2/V-A	2	5	8.00	7.77 / 0.23
Nivel2/V-A	142	3	1.15	 b=0.22 h=0.27 g=0.085
Nivel2/V-A	10	3	0.44	 0.085 0.27 0.085

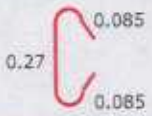
ELEMENTO	CANTIDAD	DIÁMETRO	LONGITUD	DIAGRAMA
Nivel1/V-B	2	5	11.10	10.87 / 0.23
Nivel1/V-B	2	5	4.20	3.97 / 0.23
Nivel1/V-B	2	5	7.60	7.37 / 0.23
Nivel1/V-B	2	5	8.00	7.77 / 0.23
Nivel1/V-B	1	5	2.20	2.20
Nivel1/V-B	1	5	2.45	2.45
Nivel1/V-B	1	6	2.60	2.60
Nivel1/V-B	1	4	1.75	1.57 / 0.18
Nivel1/V-B	2	5	1.60	1.60
Nivel1/V-B	142	3	1.15	 b=0.22 h=0.27 g=0.085

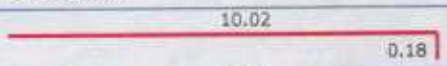
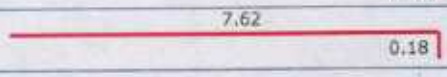
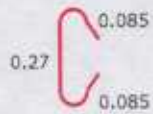
ELEMENTO	CANTIDAD	DIÁMETRO	LONGITUD	DIAGRAMA
Nivel1/V-B	10	3	0.44	

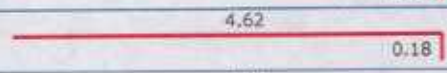
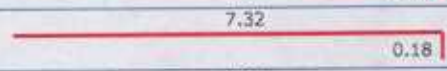
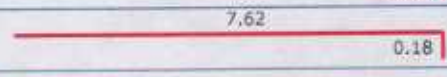
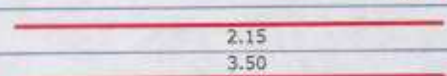
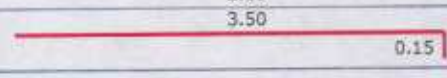
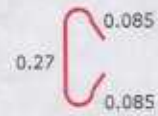
ELEMENTO	CANTIDAD	DIÁMETRO	LONGITUD	DIAGRAMA
Nivel2/V-B	2	5	11.10	
Nivel2/V-B	2	5	4.20	
Nivel2/V-B	2	5	7.60	
Nivel2/V-B	2	5	8.00	
Nivel2/V-B	142	3	1.15	
Nivel2/V-B	10	3	0.44	

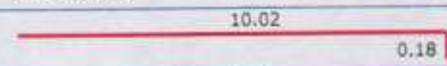
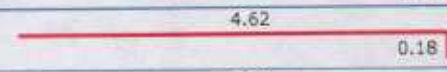
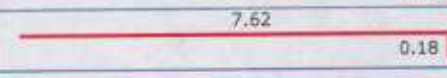
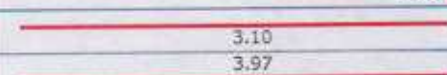
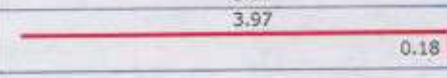
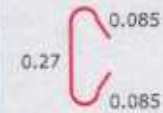
ELEMENTO	CANTIDAD	DIÁMETRO	LONGITUD	DIAGRAMA
Nivel1/V-C	2	5	11.10	
Nivel1/V-C	2	5	4.20	
Nivel1/V-C	2	5	7.60	
Nivel1/V-C	2	5	8.00	
Nivel1/V-C	142	3	1.15	
Nivel1/V-C	10	3	0.44	

ELEMENTO	CANTIDAD	DIÁMETRO	LONGITUD	DIAGRAMA
Nivel2/V-C	2	5	11.10	
Nivel2/V-C	2	5	4.20	
Nivel2/V-C	2	5	7.60	
Nivel2/V-C	2	5	8.00	
Nivel2/V-C	142	3	1.15	

ELEMENTO	CANTIDAD	DIÁMETRO	LONGITUD	DIAGRAMA
Nivel2/V-C	10	3	0.44	

ELEMENTO	CANTIDAD	DIÁMETRO	LONGITUD	DIAGRAMA
Nivel1/N-1	1	4	10.20	
Nivel1/N-1	1	4	4.80	
Nivel1/N-1	1	4	7.50	
Nivel1/N-1	1	4	7.80	
Nivel1/N-1	128	3	0.44	

ELEMENTO	CANTIDAD	DIÁMETRO	LONGITUD	DIAGRAMA
Nivel1/N-2	1	4	10.20	
Nivel1/N-2	1	4	4.80	
Nivel1/N-2	1	4	7.50	
Nivel1/N-2	1	4	7.80	
Nivel1/N-2	1	3	2.15	
Nivel1/N-2	1	3	3.65	
Nivel1/N-2	128	3	0.44	

ELEMENTO	CANTIDAD	DIÁMETRO	LONGITUD	DIAGRAMA
Nivel1/N-3	1	4	10.20	
Nivel1/N-3	1	4	4.80	
Nivel1/N-3	1	4	7.50	
Nivel1/N-3	1	4	7.80	
Nivel1/N-3	1	4	3.10	
Nivel1/N-3	1	4	4.15	
Nivel1/N-3	128	3	0.44	

ELEMENTO	CANTIDAD	DIÁMETRO	LONGITUD	DIAGRAMA
Nivel1/N-4	1	4	10.20	10.02 / 0.18
Nivel1/N-4	1	4	4.80	4.62 / 0.18
Nivel1/N-4	1	4	7.50	7.32 / 0.18
Nivel1/N-4	1	4	7.80	7.62 / 0.18
Nivel1/N-4	1	4	3.10	3.10
Nivel1/N-4	1	4	4.15	3.97 / 0.18
Nivel1/N-4	128	3	0.44	0.27, 0.085, 0.085

ELEMENTO	CANTIDAD	DIÁMETRO	LONGITUD	DIAGRAMA
Nivel1/N-5	1	4	10.90	10.72 / 0.18
Nivel1/N-5	1	4	4.10	3.92 / 0.18
Nivel1/N-5	1	4	7.50	7.32 / 0.18
Nivel1/N-5	1	4	7.80	7.62 / 0.18
Nivel1/N-5	128	3	0.44	0.27, 0.085, 0.085

ELEMENTO	CANTIDAD	DIÁMETRO	LONGITUD	DIAGRAMA
Nivel1/N-6	1	4	10.90	10.72 / 0.18
Nivel1/N-6	1	4	4.10	3.92 / 0.18
Nivel1/N-6	1	4	7.50	7.32 / 0.18
Nivel1/N-6	1	4	7.80	7.62 / 0.18
Nivel1/N-6	128	3	0.44	0.27, 0.085, 0.085

ELEMENTO	CANTIDAD	DIÁMETRO	LONGITUD	DIAGRAMA
Nivel1/N-7	1	4	10.90	10.72 / 0.18
Nivel1/N-7	1	4	4.10	3.92 / 0.18
Nivel1/N-7	1	4	7.50	7.32 / 0.18
Nivel1/N-7	1	4	7.80	7.62 / 0.18
Nivel1/N-7	128	3	0.44	0.27, 0.085, 0.085

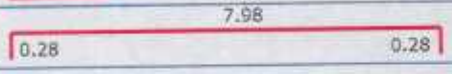
ELEMENTO	CANTIDAD	DIÁMETRO	LONGITUD	DIAGRAMA
Nivel1/NT-1	1	6	8.64	8.14 (0.25 / 0.25)
Nivel1/NT-1	1	5	8.60	8.14 (0.23 / 0.23)
Nivel1/NT-1	1	4	3.30	3.30
Nivel1/NT-1	51	3	0.49	0.32 (0.085 / 0.085)

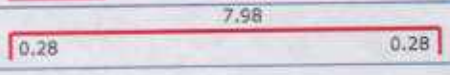
ELEMENTO	CANTIDAD	DIÁMETRO	LONGITUD	DIAGRAMA
Nivel2/NT-1	4	5	8.60	8.14 (0.23 / 0.23)
Nivel2/NT-1	4	5	8.60	8.14 (0.23 / 0.23)
Nivel2/NT-1	60	3	1.15	b=0.22 h=0.27 g=0.085

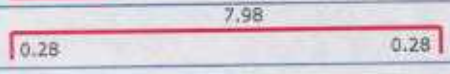
ELEMENTO	CANTIDAD	DIÁMETRO	LONGITUD	DIAGRAMA
Nivel1/NT-2	1	6	8.64	8.14 (0.25 / 0.25)
Nivel1/NT-2	1	5	8.60	8.14 (0.23 / 0.23)
Nivel1/NT-2	1	4	3.30	3.30
Nivel1/NT-2	51	3	0.49	0.32 (0.085 / 0.085)

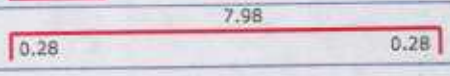
ELEMENTO	CANTIDAD	DIÁMETRO	LONGITUD	DIAGRAMA
Nivel1/NT-3	2	5	8.60	8.14 (0.23 / 0.23)
Nivel1/NT-3	2	5	8.60	8.14 (0.23 / 0.23)
Nivel1/NT-3	51	3	0.49	0.32 (0.085 / 0.085)

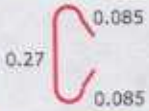
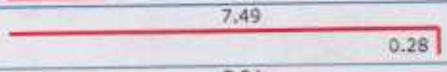
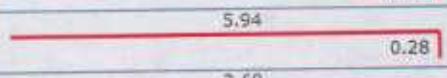
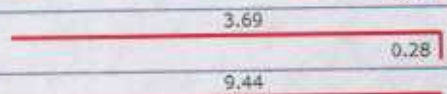
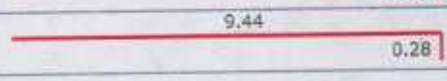
ELEMENTO	CANTIDAD	DIÁMETRO	LONGITUD	DIAGRAMA
Nivel1/NT-4	2	5	8.60	8.14 (0.23 / 0.23)
Nivel1/NT-4	2	5	8.60	8.14 (0.23 / 0.23)
Nivel1/NT-4	1	4	2.10	2.10
Nivel1/NT-4	51	3	0.49	0.32 (0.085 / 0.085)

ELEMENTO	CANTIDAD	DIÁMETRO	LONGITUD	DIAGRAMA
VF-1	66	3	1.15	 b=0.22 h=0.27 g=0.085
VF-1	4	5	8.54	 7.98 0.28 0.28

ELEMENTO	CANTIDAD	DIÁMETRO	LONGITUD	DIAGRAMA
VF-2	66	3	1.15	 b=0.22 h=0.27 g=0.085
VF-2	4	5	8.54	 7.98 0.28 0.28

ELEMENTO	CANTIDAD	DIÁMETRO	LONGITUD	DIAGRAMA
VF-3	66	3	1.15	 b=0.22 h=0.27 g=0.085
VF-3	4	5	8.54	 7.98 0.28 0.28

ELEMENTO	CANTIDAD	DIÁMETRO	LONGITUD	DIAGRAMA
VF-4	66	3	1.15	 b=0.22 h=0.27 g=0.085
VF-4	4	5	8.54	 7.98 0.28 0.28

ELEMENTO	CANTIDAD	DIÁMETRO	LONGITUD	DIAGRAMA
VF-A	10	3	0.44	 0.085 0.27 0.085
VF-A	99	3	1.15	 b=0.22 h=0.27 g=0.085
VF-A	2	5	7.77	 7.49 0.28
VF-A	2	5	6.22	 5.94 0.28
VF-A	2	5	3.97	 3.69 0.28
VF-A	2	5	9.72	 9.44 0.28

REPÚBLICA DE COLOMBIA

COPNIA

Consejo Profesional Nacional de Ingeniería

Matrícula Profesional No.
05202-350201 ANT
Fecha de Expedición: **27/01/2017**

Nombre:
CAMILO
VELASQUEZ MESA
Identificación:
C.C. 1017220823
Profesión:
INGENIERO CIVIL

Institución:
UNIVERSIDAD DE MEDELLIN



Este es un documento público expedido en virtud de la Ley 842 de 2003, que autoriza al titular a ejercer como Ingeniero en el Territorio Nacional.

PRESIDENTE DEL CONSEJO

En caso de extravío debe ser remitida al COPNIA. Calle 78 No. 9-57 primer piso
Línea Nacional: 01 8000 116590

UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA

1803

Personería jurídica Ley 71 de 1878 del Estado Soberano de Antioquia y Ley 153 de 1887

ACTA DE GRADUACIÓN 136970

Libro 96 Folio 30-354 del 17 de septiembre de 2021

DEPENDENCIA: FACULTAD DE INGENIERÍA

APROBACIÓN DEL PROGRAMA: Consejo Académico 401 del 20 de octubre de 2011

PROGRAMA: ESPECIALIZACIÓN EN ANÁLISIS Y DISEÑO DE ESTRUCTURAS

La Vicerrectoría de Docencia, autorizó el trámite de la presente graduación mediante la Resolución 14084 del 31 de agosto de 2021; una vez verificado este y los requisitos dispuestos en las normas universitarias, el Decano(a) o Director(a), el Secretario(a) General y el Rector(a), autorizan conferir el 17 de septiembre de 2021, el título de:

ESPECIALISTA EN ANÁLISIS Y DISEÑO DE ESTRUCTURAS

A

CAMILO VELASQUEZ MESA

Identificado con cédula de ciudadanía 1017220823

En constancia se firma esta acta en la ciudad de Medellín, República de Colombia.

JOHN JAIRO ARBOLEDA CÉSPEDES
Rector

WILLIAM FREDY PÉREZ TORO
Secretario General

SERGIO CIPRIANO AGUDELO FLÓREZ
Decano (E)

Firmado digitalmente conforme la legislación colombiana vigente. Para verificar la autenticidad del documento, diríjase a www.udea.edu.co, Servicios en línea, Verificación de documentos electrónicos, e ingrese el código: PP1017220823, o escaneé el código QR.

UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA

1803

Personería jurídica Ley 71 de 1878 del Estado Soberano de Antioquia y Ley 153 de 1887

EN ATENCIÓN A QUE

CAMILO VELASQUEZ MESA

Identificado con cédula de ciudadanía 1017220823

Ha completado todos los requisitos que los estatutos universitarios exigen para optar al título de

ESPECIALISTA EN ANÁLISIS Y DISEÑO DE ESTRUCTURAS

Le expide el presente diploma. En testimonio de ello se firma en Medellín, República de Colombia, el 17 de septiembre de 2021.
Libro 96 Folio 30-354 del 17 de septiembre de 2021

JOHN JAIRO ARBOLEDA CÉSPEDES
Rector

WILLIAM FREDY PÉREZ TORO
Secretario General

SERGIO CIPRIANO AGUDELO FLÓREZ
Decano (E)

Firmado digitalmente conforme la legislación colombiana vigente. Para verificar la autenticidad del documento, diríjase a www.udea.edu.co, Servicios en línea, Verificación de documentos electrónicos, e ingrese el código: ZF1017220823, o escanee el código QR.

Medellín, 25 de Agosto de 2022

Señores:

A quien interese

ASUNTO: Certificación de los diseños estructurales realizados para el proyecto "**IE SAN ANTONIO – JARDIN ANTIOQUIA**".

Yo, **CAMILO VELASQUEZ MESA**, Ingeniero Civil especialista en Análisis y diseño de estructuras, identificado con cédula de ciudadanía No. 1.017.220.823 y matrícula profesional No. **05202-350201 ANT**, debidamente registrado en el Consejo Profesional Nacional de Ingeniería, actuando como diseñador de elementos estructurales y no estructurales, certifico bajo gravedad de juramento que he realizado los diseños estructurales del proyecto "**IE SAN ANTONIO – JARDIN ANTIOQUIA**", de acuerdo con los requisitos técnicos vigentes y que dicho diseño estructural está siendo ejecutado bajo los lineamientos y parámetros establecidos en el **Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10.**

Para los fines pertinentes, declaro bajo gravedad de juramento, no estar en curso de ninguna de las inhabilidades consagradas en el artículo 14 de la Ley 1796 de 2016.

CAMILO VELASQUEZ MESA
Ingeniero Civil – Especialista en Estructuras
M.P. 05202-350201 ANT
C.C. 1.017.220.823 de Medellin.

REPUBLICA DE COLOMBIA
IDENTIFICACION PERSONAL
CEDULA DE CIUDADANIA

NUMERO **1.017.220.823**

VELASQUEZ MESA

APELLIDOS

CAMILO

NOMBRES

Camilo Velasquez

FIRMA





INDICE DERECHO

FECHA DE NACIMIENTO **08-JUL-1994**

MEDELLIN
(ANTIOQUIA)
LUGAR DE NACIMIENTO

1.91 ESTATURA | **O+** G.S. RH | **M** SEXO

10-JUL-2012 MEDELLIN
FECHA Y LUGAR DE EXPEDICION

REGISTRADOR NACIONAL
CARLOS ARIEL SÁNCHEZ TORRES

P-0100100-00421331-M-1017220823-20130115 0032123256A 1 38533634

REPÚBLICA DE COLOMBIA
COPNIA
Consejo Profesional Nacional de Ingeniería

Certificado de vigencia y antecedentes disciplinarios
CVAD-2022-1527795

CONSEJO PROFESIONAL NACIONAL DE INGENIERÍA
COPNIA

EL DIRECTOR GENERAL

CERTIFICA:

1. Que CAMILO VELASQUEZ MESA, identificado(a) con CEDULA DE CIUDADANIA 1017220823, se encuentra inscrito(a) en el Registro Profesional Nacional que lleva esta entidad, en la profesión de INGENIERIA CIVIL con MATRICULA PROFESIONAL 05202-350201 desde el 27 de Enero de 2017, otorgado(a) mediante Resolución Nacional 135.

2. Que el(la) MATRICULA PROFESIONAL es la autorización que expide el Estado para que el titular ejerza su profesión en todo el territorio de la República de Colombia, de conformidad con lo dispuesto en la Ley 842 de 2003.

3. Que el(la) referido(a) MATRICULA PROFESIONAL se encuentra **VIGENTE**

4. Que el profesional no tiene antecedentes disciplinarios ético-profesionales.

5. Que la presente certificación se expide en Bogotá, D.C., a los veinticuatro (24) días del mes de Agosto del año dos mil veintidos (2022).

Rubén Darío Ochoa Arbeláez

Firmal del titular (*)

(*)Con el fin de verificar que el titular autoriza su participación en procesos estatales de selección de contratistas. La falta de firma del titular no invalida el Certificado

El presente es un documento público expedido electrónicamente con firma digital que garantiza su plena validez jurídica y probatoria según lo establecido en la Ley 527 de 1999. Para verificar la firma digital, consulte las propiedades del documento original en formato .pdf.

Para verificar la integridad e inalterabilidad del presente documento consulte en el sitio web https://tramites.copnia.gov.co/Copnia_Microsite/CertificateOfGoodStanding/CertificateOfGoodStandingStart indicado el número del certificado que se encuentra en la esquina superior derecha de este documento.

ESTUDIO GEOTÉCNICO

RECONOCIMIENTO, INVESTIGACIÓN DEL SUBSUELO, ANÁLISIS Y RECOMENDACIONES DE INGENIERÍA.

DIRIGIDO A:

HERNANDO GONZÁLEZ HENAO

ING. CIVIL- ESP. EN INGENIERIA SISMORESISTENTE MP 30615 ANT



ESTRUCTURA DE INFORME:

División técnica Estudios y Ensayos S.A.S

CALCULOS Y REVISION DE INFORME:

ISABEL ALDANA BENAVIDES

ESPECIALISTA EN MECÀNICA DE SUELOS Y CIMENTACIONES EAFIT

JARDÍN-ANTIOQUIA, AGOSTO DE 2022

Código interno de estudio ES-EYE-074-2022

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN 3
GENERALIDADES 4
Objetivo general 4
Objetivos específicos 4
Metodología 5
Alcance del estudio 5
Localización de la zona de estudio 6
GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA GENERAL 8
EXPLORACIÓN DE CAMPO Y ENSAYOS DE LABORATORIO 10
PERFIL GEOTÉCNICO Y PARÁMETROS DEL SUELO 17
Resistencia del suelo a la penetración normal – SPT 18
Parámetros geotécnicos 19
PERFIL DE DISEÑO SISMORESISTENTE 20
EVALUACIÓN GEOTÉCNICA DE CONDICIONES ESPECIALES 22
Licuación 22
Metodología del análisis del potencial de licuación 22
Evaluación de suelos expansibles 24
EVALUACIÓN DE LA CAPACIDAD DE CARGA Y DEFORMACIONES PARA LA CIMENTACIÓN 25
Capacidad de carga cimentación superficial 25
Asentamientos cimentación superficial 27
Recomendación de cimentación y esquema ilustrativo 29
Esquema ilustrativo de cimentación 29
Módulo de reacción (ks) 30
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 31
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS 32
Anexo 1. Registro Fotográfico 33
Anexo 2. Ensayos de campo y laboratorio 41

INTRODUCCIÓN

El presente informe corresponde al estudio geotécnico realizado en la zona urbana del municipio de Jardín-Antioquia, en el colegio SAN ANTONIO donde se proyecta la CONSTRUCCIÓN DE AULAS de categoría baja.

El lote donde se proyecta la construcción colinda con aulas existentes y la cancha de microfutbol, en un terreno de pendiente moderada y no evidencia comportamientos anormales del suelo existente. (Ver Ilustración I)

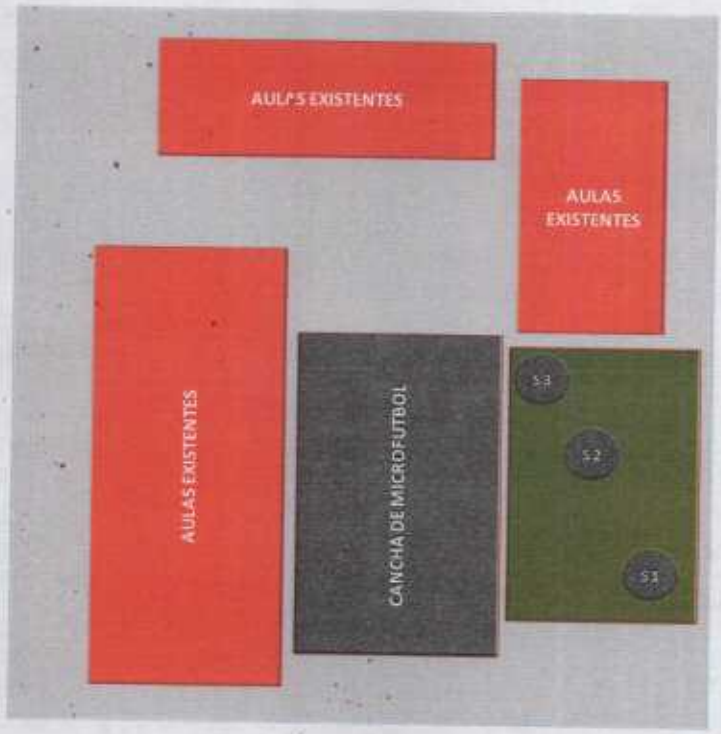


Ilustración I. Ubicación de sondeos en zona proyectada.

Por lo anterior, se ejecutó una exploración geotécnica en el área sobre la cual se construirá mediante tres (3) sondeos, realizados a través de perforación manual y la implementación del ensayo de penetración estándar cada metro de acuerdo con la Norma ASTM D1586 – 67 y ensayos de laboratorio siguiendo las normas INVIAS, esto con el fin de obtener toda la información posible sobre las características geotécnicas.

Por último, se realiza la caracterización geotécnica de los materiales del subsuelo para determinar sus propiedades físico – mecánicas, con lo cual se realiza la elección de las cimentaciones, la capacidad portante admisible y los asentamientos máximos esperados de acuerdo con las cargas máximas estimadas para este proyecto.

GENERALIDADES

Objetivo general

Conocer las características y propiedades del subsuelo del lote donde se llevará a cabo el proyecto, con el fin de recomendar el diseño de una cimentación apropiada y recomendaciones generales, que cumpla con los requerimientos de la norma, las condiciones de carga de la estructura y lo evidenciado en la exploración geotécnica.

Objetivos específicos

- ✓ Realizar visita de campo y la exploración geotécnica para obtener muestras alteradas e inalteradas para determinar las propiedades físico-mecánicas que rigen el suelo e identificar las condiciones de frontera que limitan el diseño de la cimentación.
- ✓ Levantar el perfil estratigráfico tipo terreno en el área de estudio, mediante la información suministrada por los sondeos y la ejecución de un programa de ensayos de laboratorio. Llevar a cabo la metodología descrita en la NSR – 10 para la obtención del Perfil de Suelo aplicando las ecuaciones del capítulo A.2.4.
- ✓ Analizar y extraer información importante de los ensayos de laboratorio y de campo.
- ✓ Verificar la capacidad de soporte del suelo para la edificación propuesta haciendo un adecuado uso de los factores de seguridad directos e indirectos descritos en el reglamento NSR – 10. Tablas H.2.4-1 y H.4.7-1.
- ✓ Estimar los posibles asentamientos que sufrirá el sistema cimentación-estructura.
- ✓ Presentar la recomendación de la cimentación óptima en términos de diseño, estabilidad y construcción en el área donde se proyecta la construcción.
- ✓ Presentar recomendaciones generales del área restante según lo observado.
- ✓ Elaborar recomendaciones generales que sean necesarias para el proceso de diseño y construcción.

Metodología

El presente estudio de suelos se establece siguiendo los procedimientos reglamentados por la norma NSR 10 y la Norma Técnica Colombiana para clasificación de Suelos.

Dentro de los ensayos geotécnicos se realizaron pruebas *in situ* y a nivel de laboratorio para de esa manera determinar las principales características del subsuelo de la zona de estudio. Para este proceso se reconocen los siguientes pasos.

Reconocimiento del terreno

- ✓ Recopilación y revisión bibliográfica de otros estudios del municipio
- ✓ Trabajo de campo (Sondeos)
- ✓ Trabajo de laboratorio
- ✓ Análisis de geotecnia y resultados

Alcance del estudio

La exploración realizada en campo junto con el programa de ensayos a nivel de laboratorio efectuado a las muestras extraídas, permitirán establecer los parámetros índices del suelo de fundación de las estructuras (Ensayos de clasificación, entre otros).

Para la estimación de los parámetros ángulo de fricción interna (Φ) y cohesión (C) se adelantarán ensayos de SPT y con base en el registro de golpes por pie de penetración se sacarán las correlaciones necesarias para determinar estas dos variables.

Localización de la zona de estudio

La zona de estudio se encuentra localizada en el municipio de Jardín Antioquia.

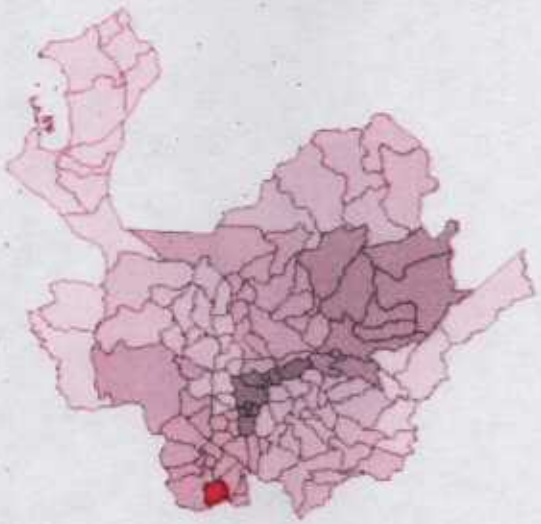


Ilustración 2. Localización del municipio de Jardín en el Departamento de Antioquia. Tomado de: Wikipedia.



Ilustración 3. Imagen satelital área de estudio. Tomado de: Google Earth 2022.



Ilustración 4. Localización área de estudio. Tomado de: Google Maps 2022.

GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA GENERAL

En el municipio de Jardín se pueden encontrar rocas sedimentarias correspondientes a:

- **Formación Combia**

Dicho nombre fue dado por Grosse (1926) a un conjunto de rocas volcánicas de ambiente subaéreo y volcano-elásticas de ambiente continental, de edad Terciaria Superior, que afloran al este y oeste del río Cauca, desde unos 20 Km al sur de La ciudad de Medellín.

Esta unidad está compuesta por flujos de lava basáltica, rocas piroclásticas de composición intermedia y rocas sedimentarias de ambiente continental. Dada su variabilidad litológica se ha dividido para su descripción en dos miembros diferentes, uno volcánico y otro sedimentario, separación que no aparece en el mapa. (INGEOMINAS, 1980)

- **Depósitos fluviales**

Son aquellos formados a expensas de las aguas corrientes superficiales, bien estén encauzadas o discurran libremente. Los principales depósitos de esta naturaleza en el área con aluviones, coluviones, terrazas, taludes y abanicos aluviales. En el municipio de Jardín se pueden distinguir:

- Aluviones y Terrazas: Las terrazas por ser la base parcial de asentamientos humano, son aquellas sobre las cual está construidas la cabecera del municipio.

- Coluviones: Son aquellos depósitos formados en las laderas a expensas de los materiales arrancados a las mismas por la erosión de los agentes atmosféricos y transportados por las aguas lluvias hasta alguna pequeña depresión o rellano de estas donde pueden ser depositados. Su ocurrencia en el área es local y en extensiones muy reducidas por lo cual no aparecen cartografiados. Al norte de Jardín existen varios depósitos de pie de monte, de escasa pendiente denominados glacis. (INGEOMINAS, 1980)

Por otro lado, en cuanto a rocas ígneas se tienen las siguientes unidades:

- **Formación Barroso**

Con este nombre se designa la secuencia volcánica de ambiente submarino profundo a somero que aflora al oeste del río Cauca. Dicho nombre fue utilizado por Alvarez y González (1978) para describir una secuencia volcánica, con la misma posición respecto al río Cauca, más al norte de esta área.

Esta unidad se presenta en el área en diversos puntos, danto la impresión de ser una Formación muy potente que no aflora en superficie dada la extensa cobertura volcánica de naturaleza piroclástica (Formación Combia) que cubre el área. Entre sus principales manifestaciones se encuentra Un cuerpo de forma alargada que aflora al suroeste de la población de Jardín a través de una longitud de 12 kilómetros y uno amplitud de 3 a 4 km.

- **Formación Combia**

Miembro volcánico.Se compone esencialmente de flujos de lava y rocas piroclásticas.
Los flujos de lava son de composición básica, rinciplamente son basaltos feldespáticos de color oscuro, afanitícas o porfiritícas, vesículares o amigdaloides, con vesículas rellenas de calcedonita, muy frescos, diaclasdos, exhibiendo localmente bloques redondeados producto de la meteorización esferoidal y a veces estructuras columnares, su afloramiento se presentan sobre la carretera de Jardín – Ríosucio.

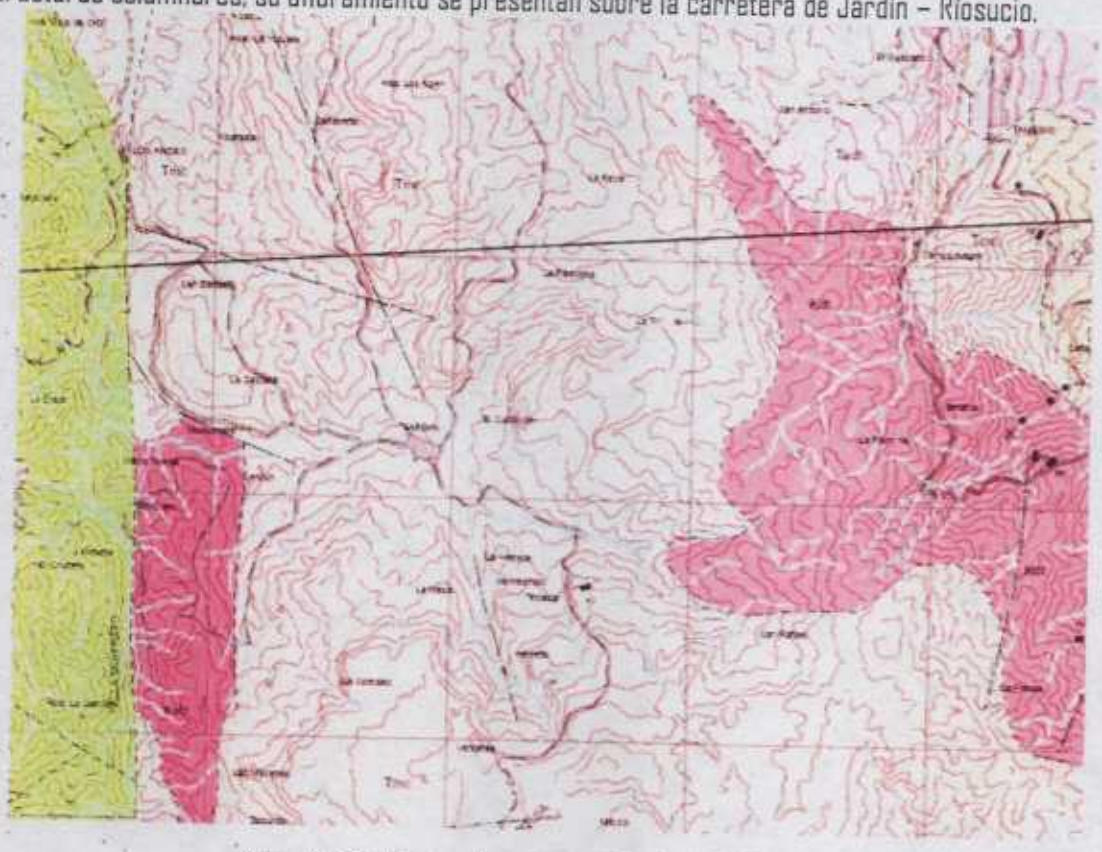


Ilustración 5. Geología general zona de estudio. Tomado de: INGEOMINAS. 2012

EXPLORACIÓN DE CAMPO Y ENSAYOS DE LABORATORIO

Después de hacer un reconocimiento de la superficie del terreno, se desarrolló un programa de exploración del subsuelo por medio de TRES (03) sondeos.

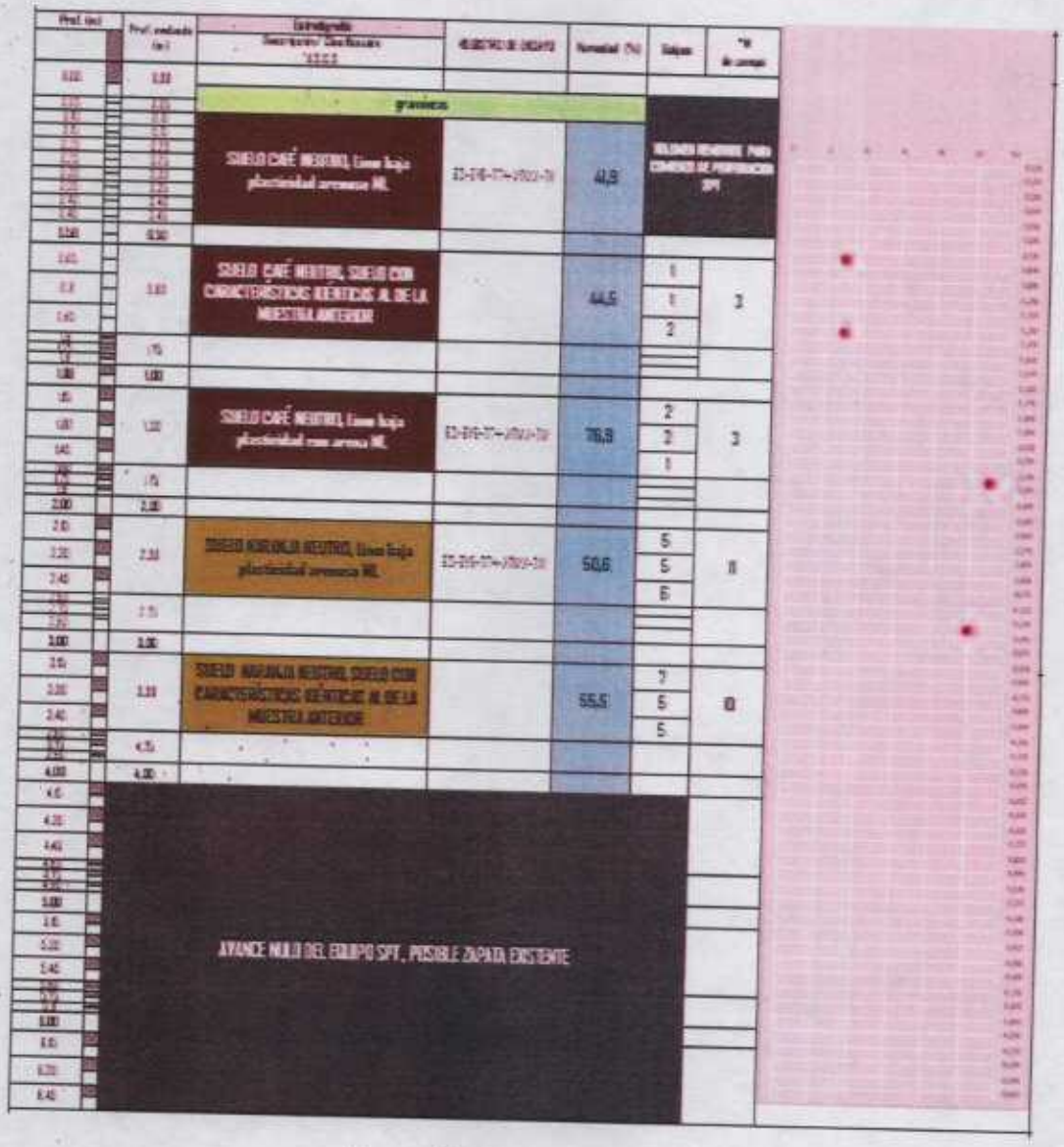


Ilustración 6. Perfil estratigráfico sondeo I.

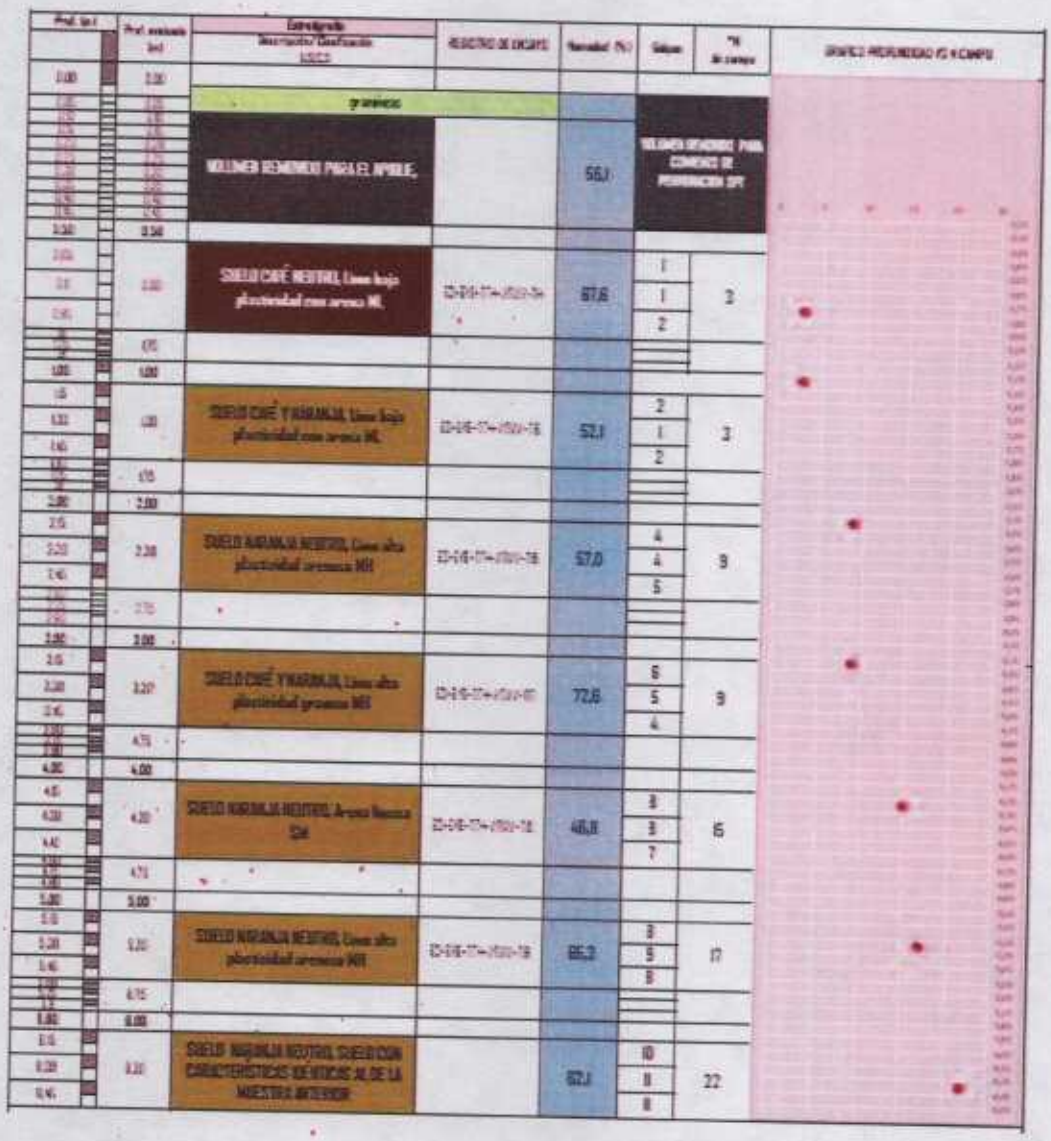


Ilustración 7 Perfil estratigráfico sondeo 2

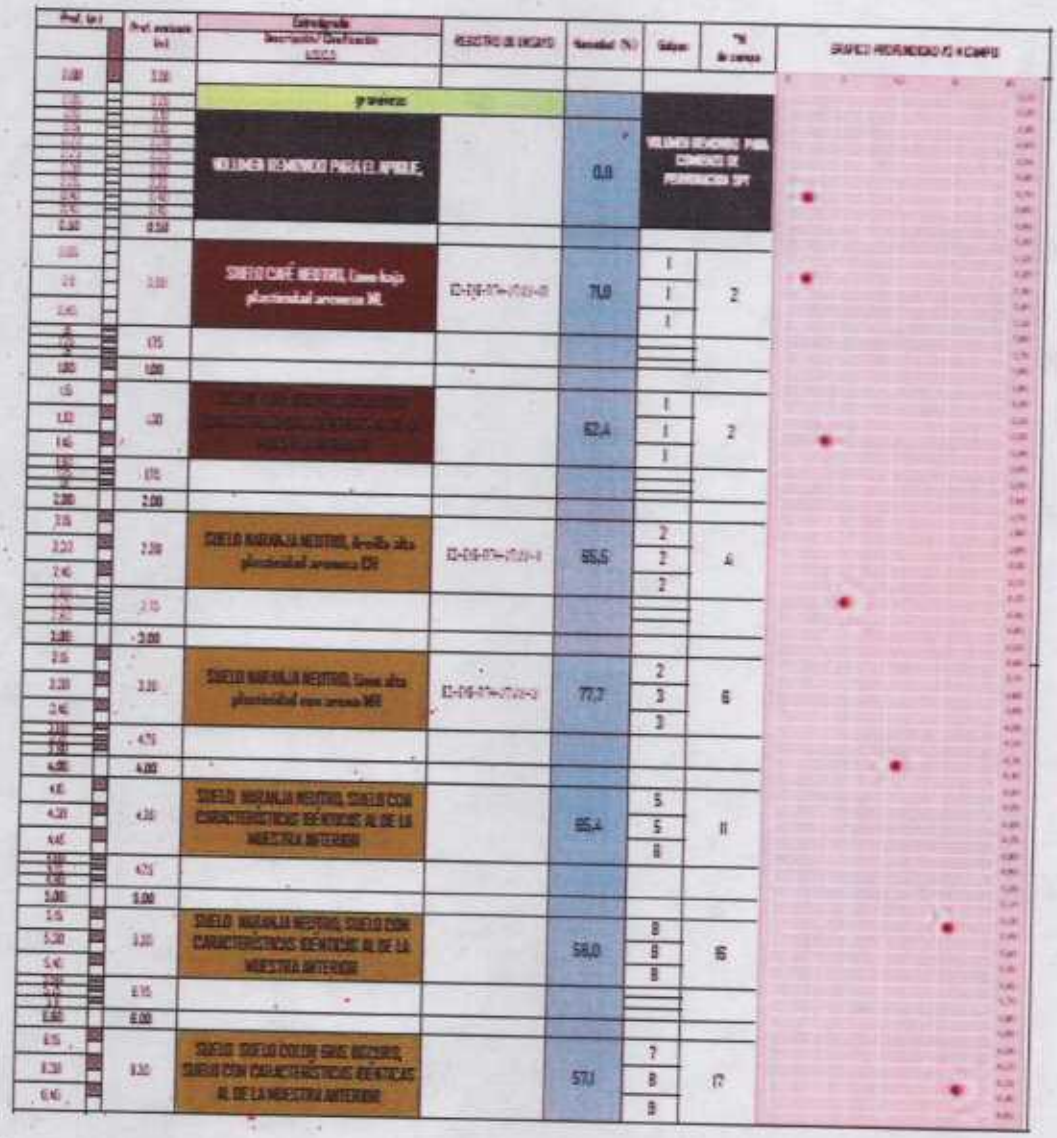


Ilustración 8. Perfil estratigráfico sondeo 3.

SONDEO	MUESTRA	PROFUNDIDAD (m) DE	PROFUNDIDAD (m) A	N° de golpes	Humedad (%)	Nivel freático	Clasificación USC	Límite Líquido	Límite Plástico	Índice Plástico	Índice de consistencia	Índice de liquidez	Consistencia	%Grava	%Arena	%Finos	SP (1)	SP (2)	SP-PROM	Grado de expansión
SPT-01	1	0.00	0.45		41.90		ML	48	33	15	0.41	0.59	MEDIA	10.30	33.10	56.51	1.60	0.90	1.25	BAJO
	2	1.00	1.45	3	76.90		ML	-	-	-	-	-	MUY SUELTO	0.00	26.10	73.91	-	-	-	-
	3	2.00	2.45	11	50.60		ML	-	-	-	-	-	MEDIA	7.40	24.10	68.48	-	-	-	-
SPT-02	1	0.00	0.45		55.10		MH	55	41	14	-0.01	1.01	FLUIDA	0.00	9.90	90.07	1.35	0.83	1.09	BAJO
	2	0.45	1.00	3	67.60		ML	42	33	9	-2.84	3.84	FLUIDA	0.00	27.50	72.52	0.46	0.54	0.50	BAJO
	3	1.00	1.45	3	52.10		ML	48	35	13	-0.32	1.32	FLUIDA	0.00	27.80	72.22	1.13	0.76	0.94	BAJO
	4	2.00	2.45	9	57.00		MH	55	37	18	-0.11	1.11	FLUIDA	1.20	33.70	65.15	2.50	1.16	1.83	MEDIO
	5	3.00	3.45	9	72.60		MH	59	36	23	-0.59	1.59	FLUIDA	28.60	18.30	53.17	4.54	1.76	3.15	MEDIO
	6	4.00	4.45	15	46.80		SM	59	43	16	0.76	0.24	MUY FIRME	12.30	41.90	45.85	1.87	0.98	1.43	BAJO
	7	5.00	5.45	17	65.30		MH	58	46	12	-0.61	1.61	FLUIDA	8.10	30.40	61.56	0.93	0.70	0.81	BAJO
SPT-03	1	0.45	1.00		71.00		ML	47	33	14	-1.71	2.71	FLUIDA	5.60	27.90	66.46	1.35	0.83	1.09	BAJO
	2	2.00	2.45	4	65.5		MH	62	43	19	-0.18	1.18	FLUIDA	1.20	34.30	64.48	2.85	1.26	2.05	MEDIO
	3	3.00	3.45	6	77.7		MH	61	42	19	-0.88	1.88	FLUIDA	2.80	26.40	70.87	2.85	1.26	2.05	MEDIO

Tabla I. Resumen de resultados de laboratorio.

Donde:

SPT: Ensayo de penetración estándar.

W: Contenido de humedad.

USCS: Sistema Unificado de Clasificación de Suelos.

LL: Limite Liquido.

LP: Limite Plástico.

IP: Índice de plasticidad

IC: Índice de consistencia: es la resistencia al flujo, que está relacionado con la fuerza de atracción entre partículas y denota el comportamiento en campo de los suelos fino granulares cuando están saturados.

$$Ic = \frac{(L_L - w)}{(L_L - Lp)}$$

0< Ic <0.25. Suelo de consistencia muy blanda.

0.25< Ic <0.50 Suelo de consistencia blanda.

0.50< Ic <0.75 Suelos de consistencia media.

0.75< Ic <1.0 Suelo de consistencia dura.

Si Ic = 1.0 El suelo se encuentre en su límite plástico.

Si Ic = 0.0 El suelo se encuentra en su límite líquido.

Si Ic > 1.0 El suelo se encuentra en su estado sólido y tendrá un comportamiento rígido.

SI Ic <0.0 El suelo en este caso se comporta como un fluido viscoso.

IL: Índice de Liquides. Este índice es utilizado para medir la escala el contenido de humedad natural de una muestra de suelos. respeto a los límites líquidos y plásticos.

$$IL = \frac{w_n - LP}{IP}$$

CONSISTENCIA DEL SUELO COHESIVO	IL	COMPORTAMIENTO DEL SUELO
DURA	<0.2	Se puede penetrar solo con instrumentos filoso; el suelo forma terrones que ofrecen gran dificulta a ser pulverizados.
MUY FIRME	0.2 A 0.35	Se penetra con gran esfuerzo.
FIRME	0.35 A 0.50	Se penetra a mano con gran dificulta.
MEDIA	0.50 A 0.65	Dificilmente moldeable.
BLANDA	0.65 A 0.80	Se moldea facilmente con la mano.
MUY BLANDA	0.80 A 1.0	Se escurre entre los dedos cuando se la presiona.
FLUIDA	>1.0	Suelo saturado. Se comporta como liquido viscoso.

Tabla 2 Consistencia del suelo e indice de liquidez.

γ_h: Peso especifico Humedo. (kN/m^3).

γ_s: Peso especifico seco. (kN/m^3).

Actividad: (A) Skempton de finio la actividad como:

$$A = \frac{IP}{porcentaje\ de\ particulas\ tamaño\ arcilla\ (\% < 2\mu m)}$$

SP: potencial de expansion

$$SP = 60K(IP)^{2.44}$$

O

$$SP = Be^{A(IP)}$$

Donde:

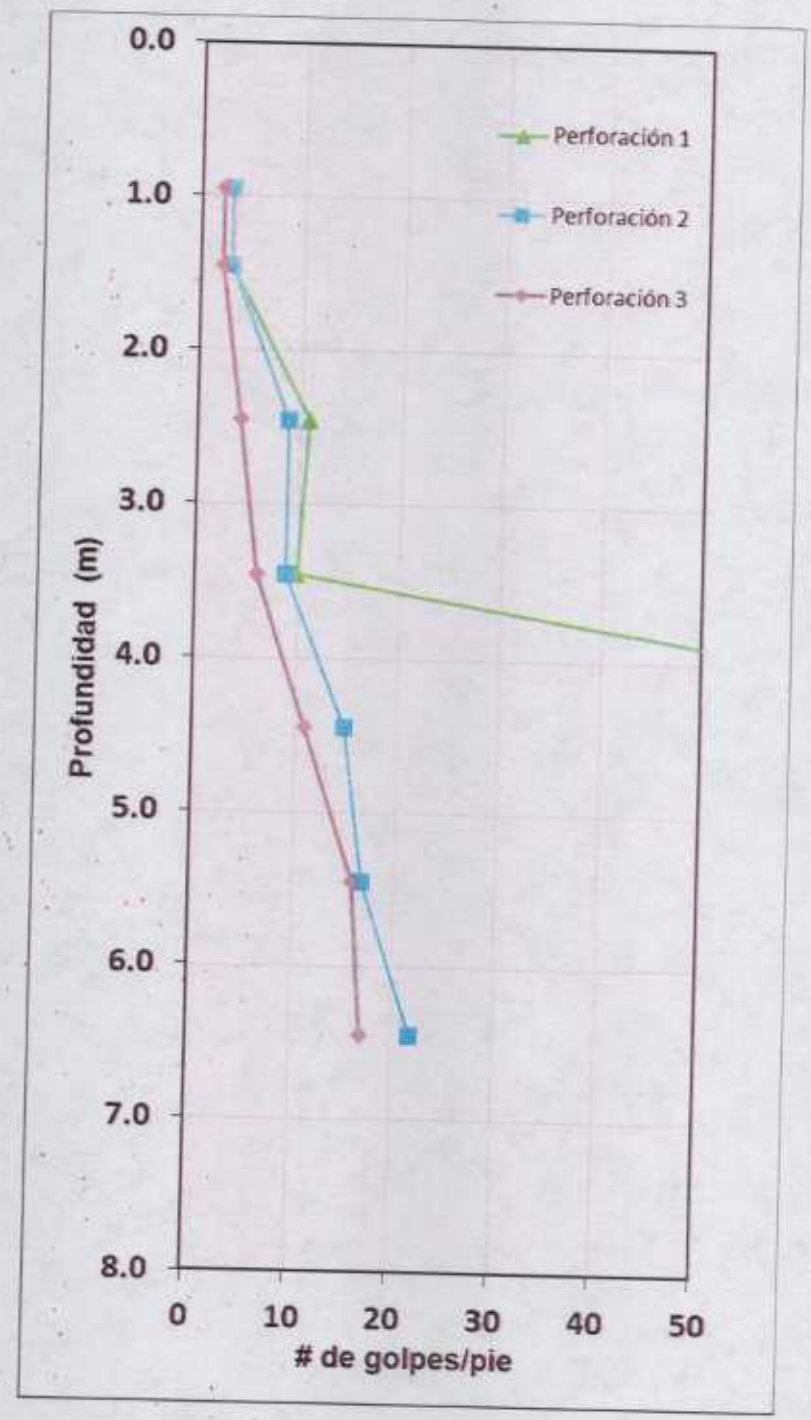
A=0.0838

B=0.2558

K=3.6x10^{-5}

Potencial de expansión	Grado de expansión
>25	Muy alto
5-25	Alto
1.5-5	Medio
0-1.5	Bajo

Tabla 3. Clasificacion del grado de expansión (AGUS SETYO MUNTOHAR 2003).



Gráfica I. Profundidad vs. Número de golpes.

PERFIL GEOTÉCNICO Y PARÁMETROS DEL SUELO

Con base en el conocimiento de las condiciones geotécnicas del lote y después de analizar y correlacionar toda la información obtenida en el sondeo. Se concluye que el perfil geológico de sitio está conformado por DOS estratos.

Para fines prácticos se presenta las propiedades geotécnicas de cada uno de los materiales encontrados. El nivel freático en la zona donde se realizará la construcción no fue reportado en los sondeos ejecutados.

- El primer estrato está conformado por un lleno clasificado como un limo de baja a alta plasticidad, con espesor de hasta 1.45m, de acuerdo con los ensayos de laboratorio se encontró que el suelo se clasifica según la USC como un ML, humedad natural entre 41.9% hasta 76%, límite liquido entre 0%-55% e índice de plasticidad entre 0%-15%, encontrado superficialmente en los tres sondeos, y de compacidad predominante fluida.
- El segundo estrato está conformado por un limo de baja a alta plasticidad, con espesor desde 1.45m hasta 6.45m, de acuerdo con los ensayos de laboratorio se encontró que el suelo se clasifica según la USC como un ML a MH, humedad natural entre 46.8% hasta 77.7%, límite liquido entre 0%-62% e índice de plasticidad entre 0%-23%, y tiene una compacidad principalmente fluida.

Resistencia del suelo a la penetración normal – SPT

La implementación de la prueba de penetración estándar se llevó a cabo por dos razones: a) Con el fin de tener el registro del número de golpes por pie de penetración del suelo (Ncampo) para ser utilizado en la obtención de parámetros geomecánicas mediante correlaciones ampliamente utilizadas y aceptadas; b) Con el fin de recuperar muestras menos alteradas para resultados más confiables.

El registro de perforación obtenido en campo de muestra en la Ilustración 6, Ilustración 7 e Ilustración 8.

DATOS DE LA PERFORACIÓN

- Tipo de perforación: Manual – Equipo de percusión
- Peso del martillo = 63,5 Kg
- Longitud total de la tubería = 1 m.
- Tipo de revestimiento de la excavación = Sin revestimiento
- Diámetro de excavación = 5.08 cm. (2.0")

Durante la exploración en campo se presentan diversos efectos que están implícitos, tales como el diámetro de la perforación, longitud de la tubería, masa del martillo de golpe, entre otros.

Por todo lo anterior, el Ncor se expresa de la siguiente forma:

$$Ncor = Ncampo.\ \eta 1.\ \eta 2.\ \eta 3.\ \eta 4$$

Donde,

Ncor = Valor de Ncampo corregido

Ncampo = Número de golpes obtenido en campo

η1 = Corrección por balance de energía ≈ 0.45

η 2 = Corrección por longitud de tubería = 0.75 en los primero 4 m, y 0.85 hasta 6 m.

0 - 4 m. = 0.75
4 - 6 m. = 0.85
6 - 10 m. = 0.95
> 10 m. = 1.00

η_3 = Corrección por revestimiento = **1.00** (sin revestimiento)

η_4 = Corrección por diámetro de excavación = **1.00**

60 - 120 mm. = 1.00
120 - 150 mm. = 1.05
> 150 mm. = 1.15

Una vez aplicadas las correcciones se obtiene la siguiente tabla de Nspt con el cual se realizarán los cálculos para este estudio.

SONDEO	NÚMERO DE GOLPES (N60) VS PROFUNDIDAD						
	0.45	1.45	2.45	3.45	4.45	5.45	6.45
1	2	2	7	6	Rechazo		
2	2	2	6	6	10	11	16
3	2	2	3	4	8	11	13

Tabla 4. Corrección de Número de golpes.

Parámetros geotécnicos

Con base en el conocimiento de las condiciones geológicas del lote y después de analizar y correlacionar toda la información obtenida en los sondeos. Se concluye que el perfil geológico de sitio se define como se evidencia:

Parámetro	Unidad	Valor
γ	(kN/m^3)	17
c'-Ueno	kPa	2
ϕ-Ueno	°	14
c'-Res	kPa	8
ϕ-Res	°	20
E	kPa	4338

Tabla 5. Parámetros geotécnicos por estrato.

Es importante resaltar que los parámetros evidenciados en la Tabla 5, son determinados a partir de correlaciones existentes en la literatura y que se aplican ampliamente en geotecnia a partir de los ensayos obtenidos, sin embargo la información utilizada es de manera preliminar y es necesario más información de cada área en particular para definir correctamente estos.

PERFIL DE DISEÑO SISMORESISTENTE

De acuerdo con el Titulo A de la NSR-2010

Aceleración pico efectiva. Aa = 0.15.

Velocidad pico efectiva Av = 0.20.

Coeficiente de importancia I = 1.00.

El perfil de diseño sismo resistente de acuerdo con el Titulo H de norma propone el siguiente espectro de respuesta.

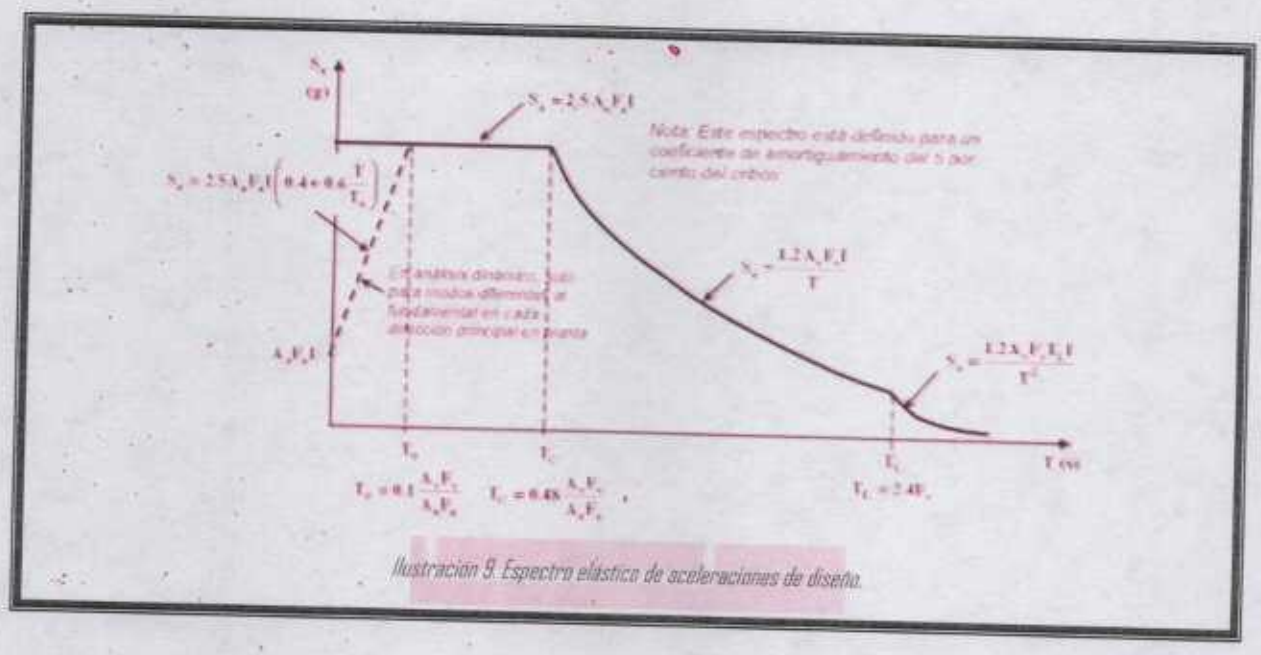


Ilustración 9. Espectro elástico de aceleraciones de diseño.

De acuerdo con la metodología del enunciado H.2.5 "SUELOS NO COHESIVOS O GRANULARES Y SUELOS COHESIVOS", se define el tipo de suelos presentes en el área de exploración, para efectos de la determinación del perfil de suelo A.2.4.3. NSR-10.

Con base en la exploración se determinó que se presentan dos estratos bien definidos a lo largo del perfil dentro de los 6 m. superiores, el primero de poco espesor de carácter granular y el segundo de carácter cohesivo hasta el final de la exploración.

Debido a que no se cuentan con registros de velocidad media de la onda cortante medida en campo, y se presentan estratos tanto cohesivos como granulares dentro de la exploración, se eligió el parámetro (b) que considera "*el número medio de golpes del ensayo de penetración estándar, **N**, en golpes/pie a lo largo de todo el perfil*" *(NSR-10 A.2.4.3)*.

A.2.4.3.2 Número medio de golpes del ensayo de penetración estándar.

El número medio de golpes del ensayo de penetración estándar en cualquier perfil de suelo, indistintamente que esté integrado por suelos no cohesivos o cohesivos, se obtiene por medio de:

$$\bar{N} = \frac{\sum_{i=1}^{n} d_i}{\sum_{i=1}^{n} \frac{d_i}{N_i}}$$ Ecuación A.2.4-2 NSR-10

Siendo:

Ni: Número de golpes por pie obtenidos en el ensayo de penetración estándar, realizado in situ de acuerdo con la norma ASTM D 1586, haciendo corrección por energía N60, correspondiente al estrato i. El valor de Ni a emplear para obtener el valor medio, no debe exceder 100.

d_i = espesor del estrato i

Ahora, teniendo en cuenta la Tabla A.2.4-2 del Reglamento NSR – 10, el perfil de suelo del se clasifica como **E.**

EVALUACIÓN GEOTÉCNICA DE CONDICIONES ESPECIALES

Licuación

La licuación es la pérdida de resistencia de los suelos como consecuencia de los incrementos en la presión de poros cuando el suelo es sometido a vibración, generalmente producida por un sismo.

Este fenómeno es particularmente importante en materiales granulares saturados y sueltos localizados en zonas de alta sismicidad y es el responsable de un alto porcentaje de los daños que se registran durante eventos sísmicos.

Metodología del análisis del potencial de licuación

La forma de determinar el potencial de licuación de una manera acertada es la utilización de métodos semiempíricos el cual tiene en cuenta la comparación de las características de los materiales encontrados en el sitio del estudio con otros materiales encontrados en algunos sectores en donde se ha producido licuación; también se puede utilizar métodos numéricos los cuales compara el esfuerzo de corte inducido por el sismo con el esfuerzo de corte resistente del suelo este también se utiliza en el método semiempírico pero la diferencia de los dos métodos es la forma de determinar estos, el primero determina esfuerzo de corte inducido y el resisten mediante la aplicación de correlaciones de ensayos de campo como el SPT o CPT y la recopilación de información de zonas donde se a presentado este fenómeno mientras que el numérico utiliza técnicas de propagación de los sismos a través del suelo, basadas en métodos de elementos finitos unidimensionales o bidimensionales y para el cálculo del esfuerzo resistente se utilizan ensayos dinámicos de laboratorio.

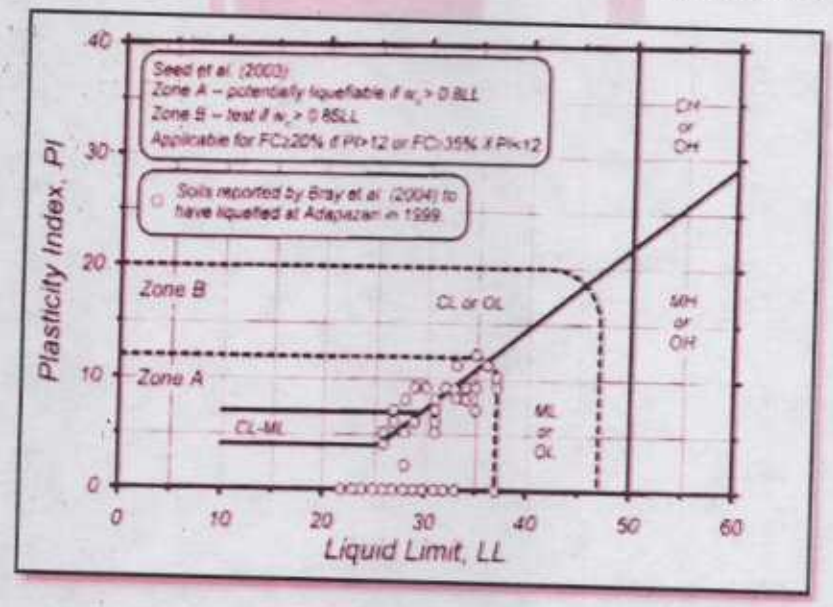
Para la evaluación del potencial de licuación se decidió utilizar en un primer paso el método semiempirico y dado a que durante mucho tiempo se ha demostrado que es un método efectivo y es el propuesto por Andrews and Martin (2000) el cual es la modificación del criterio chino de Wang (1979) y replanteado por Seed and Idriss (1982), este criterio sirve como primera evaluación para determinar el potencial de licuación, de ser este potencial alto se procederá a refinarlo utilizando la metodología propuesta por R.B. Seed et al (2003), en este método el esfuerzo de corte aplicado se calcula por el método aproximado de Seed (1984) y el esfuerzo resistente a partir de correlaciones con la resistencia a la penetración estándar (SPT) corregidas de acuerdo con el contenido de finos del suelo y con la velocidad de onda de corte del suelo (Vs).

	Liquid Limit[1] < 32	Liquid Limit ≥ 32
Clay Content[2] < 10%	Susceptible	Further Studies Required *(Considering plastic non-clay sized grains – such as Mica)*
Clay Content[2] ≥ 10%	Further Studies Required *(Considering non-plastic clay sized grains – such as mine and quarry tailings)*	Not Susceptible

Notes:
1. Liquid limit determined by Casagrande-type percussion apparatus.
2. Clay defined as grains finer than 0.002 mm.

Tabla 6. Potencial de licuación de limos y arenas arcillosas. Tomado de: (Andrés and Martin, 2000).

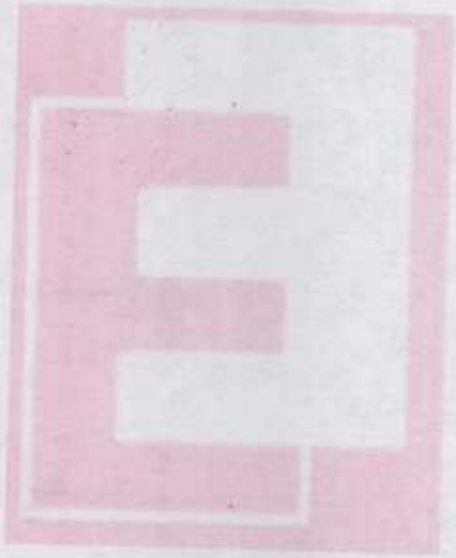
De acuerdo con lo antes expuesto entonces el método de Andrews and Martin (2000) ver Tabla 5.



Dada las propiedades geotécnicas del suelo encontrado, se concluye que, **NO ES PROBABLE QUE SE PRESENTE ESTE FENÓMENO EN EL SECTOR.**

Evaluación de suelos expansibles

Teniendo en cuenta los resultados evidenciados en la Tabla I. **Se tiene una susceptibilidad media a baja para presentar problemas por suelos expansibles**



EVALUACIÓN DE LA CAPACIDAD DE CARGA Y DEFORMACIONES PARA LA CIMENTACIÓN

Para la selección y el diseño de un sistema de soporte adecuado se debe aplicar criterios de seguridad y confiabilidad, como garantía de que las obras van a ser estables, seguras y funcionales durante su vida útil. Teniendo en cuenta estos conceptos diseñamos nuestras cimentaciones utilizando las recomendaciones, análisis y discusiones que se llevan a continuación.

Cabe resaltar que los parámetros de Diseño necesarios para calcular la capacidad de soporte se estimaron de acuerdo con las características geotécnicas del sitio donde se desea construir la edificación, con base en las perforaciones y los ensayos de laboratorio.

Capacidad de carga cimentación superficial

El análisis de capacidad de soporte se realizó a partir del criterio propuesto por Terzaghi (1943), Meyerhof (1963), Hansen (1979) y Vesic (1973), en la cual se considera los parámetros del suelo donde se cimentará las estructuras. De acuerdo con las propiedades geotécnicas encontradas y a lo antes expuesto en este informe, se recomienda los siguientes tipos de cimentación:

Capacidad de soporte zapata cuadrada-Terzagui (1943)				
Profundidad de desplante D (m)		1.60	Factor de seguridad	3
Ancho (m)	**1.20**	**1.50**	**1.80**	**2.00**
Qu (Ton/m²)	38.62	39.11	39.6	39.9
Qa (Ton/m²	12.87	13.04	13.20	13.31
qa (Ton)	17.67	28.25	41.47	51.80
Nota: Qu: Capacidad de carga última, Qa: Capacidad de carga admisible, qa: Capacidad de carga en Ton, admisible				

Capacidad de soporte zapata cuadrada-Meyerhof (1963)				
Profundidad de desplante D (m)		1.60	Factor de seguridad	3
Ancho (m)	**1.20**	**1.50**	**1.80**	**2.00**
Qu (Ton/m²)	47.62	46.05	45.2	44.8
Qa (Ton/m²	15.87	15.35	15.05	14.92
qa (Ton)	21.99	33.46	47.47	58.25
Nota: Qu: Capacidad de carga última, Qa: Capacidad de carga admisible, qa: Capacidad de carga lineal admisible				

Capacidad de soporte zapata cuadrada-Hansen (1979)				
Profundidad de desplante D (m)		1.60	Factor de seguridad	3
Ancho (m)	**1.20**	**1.50**	**1.80**	**2.00**
Qu (Ton/m²)	51.41	50.16	51.3	50.3
Qa (Ton/m²	17.14	16.72	17.11	16.76
qa (Ton)	23.81	36.54	54.14	65.60
Nota: Qu: Capacidad de carga última, Qa: Capacidad de carga admisible, qa: Capacidad de carga en Ton, admisible				

Capacidad de soporte zapata cuadrada-Vesic (1973)				
Profundidad de desplante D (m)		1.60	Factor de seguridad	3
Ancho (m)	**1.20**	**1.50**	**1.80**	**2.00**
Qu (Ton/m²)	44.99	44.29	52.9	51.92
Qa (Ton/m²	15.00	14.76	17.62	17.31
qa (Ton)	20.73	32.14	55.79	67.79
Nota: Qu: Capacidad de carga última, Qa: Capacidad de carga admisible, qa: Capacidad de carga en Ton, admisible				

Tabla 7. Capacidad de carga método de Terzaghi, Meyerhof, Hansen y Vésic (Zapata Cuadrada).

Donde:

Qu: Capacidad portante última en Ton /m²

Qa: Capacidad portante admisible en Ton /m²

qa: Capacidad portante admisible en Ton.

Asentamientos cimentación superficial

De acuerdo con la NSR-10, en la sección H.4.8.4, el asentamiento total de una cimentación superficial se divide en tres partes:

- ✓ Asentamiento elástico (S_e)
- ✓ Asentamiento por consolidación primaria (S_c)
- ✓ Asentamiento por compresión secundaria (S_s)

$$S = S_e + S_c + S_s$$

- ✓ **Asentamiento elástico**

Para una cimentación perfectamente flexibles se puede expresar como:

$$S_e = q(\alpha' B')\frac{1-\mu s}{Es} I_s I_f$$

Donde:

q: Incremento de esfuerzo a la profundidad de desplante

α': Factor que depende de la posición donde se calcule el asentamiento (esquina o centro)

B': Dimensión lateral mínima que contribuye al área de la cimentación. B/2 para el centro de la cimentación y B para la esquina.

E_s: Módulo de elasticidad promedio del suelo bajo la cimentación (0≤z≤5B)

μ_S: Relación de Poisson del suelo.

I_S: Factor de forma (propuesto por Steinbrenner, 1934)

I_f: Factor de profundidad (propuesto por Fox, 1948)

$$I_z = F_1 + \left[\frac{1-2\nu}{1-\nu}\right] F_2$$

$$F_1 = \frac{1}{\pi}\left[m\,LN\frac{\left(1+\sqrt{m^2+1}\right)\sqrt{m^2+n^2}}{m\left(1+\sqrt{m^2+n^2+1}\right)} + LN\frac{\left(m+\sqrt{m^2+1}\right)\sqrt{n^2+1}}{m+\sqrt{m^2+n^2+1}}\right]$$

$$F_2 = \frac{n}{2\pi}\tan^{-1}\left(\frac{m}{n\sqrt{m^2+n^2+1}}\right)$$

Para calcular el asentamiento en el centro de la cimentación:

α'=4: $m = \frac{L}{B}$, $n = \frac{H}{\frac{B}{2}}$

Para calcular el asentamiento en una esquina de la cimentación:

α'=1: $m = \frac{L}{B}$, $n = \frac{H}{B}$

El factor de profundidad If, se determina a partir de gráficas.

Teniendo en cuenta los resultados, se obtienen los siguientes asentamientos:

	Carga (P)	Carga (q0)	Se	Sc	St (mm)
Asentamiento1	200.0	138.9	32.6	52.1	84.7
Asentamiento2	300.0	208.3	48.9	78.2	127.0
Asentamiento3	350.0	243.1	57.0	91.2	148.2

Tabla 8. Asentamientos esperados (mm).

Recomendación de cimentación y esquema ilustrativo

Las dimensiones para elegir se realizarán principalmente por condiciones geotécnicas encontradas, para cargas del orden de hasta 30 Ton, es posible zapatas aisladas de 1.5x1.5 a una profundidad de desplante de 1.6m, y para cargas de hasta 22 Ton dimensiones de 1.2x1.2 a una profundidad de 1.6m.

Esquema ilustrativo de cimentación

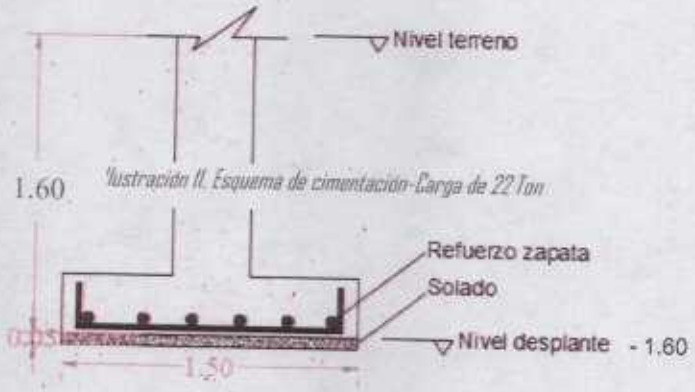
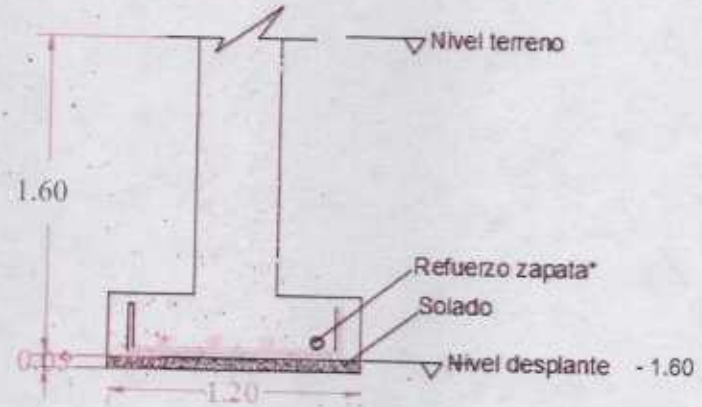


Ilustración 11. Esquema de cimentación-Carga de 22 Ton

B=L=1,5 m

Ilustración 10. Esquema de cimentación-Carga de 30 Ton



B=L=1,2 m

Módulo de reacción (ks)

Para las verificaciones de la cimentación, se estima un módulo según Bowles (1996), el valor obtenido es como se muestra a continuación:

Dimensión B=L	ks (kN/m³)
1.20	20564
1.50	20064
1.80	20532
2.00	20112

Tabla 9. Módulos de reacción ks, para diferentes anchos de cimentación.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Para adelantar un control sobre el funcionamiento de la solución propuesta se requiere cumplir los siguientes aspectos:

- Al momento de empezar los trabajos respectivos para la construcción, se deberá informar con el objeto de visitar el sitio durante la construcción de la cimentación y de la estructura.
- Ninguna fundación deberá apoyarse sobre llenos, materia orgánica o cualquier otro material no apto para el apoyo de la estructura, ya que podría producir asentamientos considerables en la estructura.
- Se recomienda no dejar la excavación a merced de las aguas lluvias, ya que éstas pueden ocasionar que el suelo adyacente llegue a la saturación y origine desplome de las excavaciones elaboradas.
- Debido a las condiciones del sector y de los resultados obtenidos, es posible cimentar superficialmente, las dimensiones mínimas son de 1.5x1.5 a una profundidad de desplante de 1.6m, siempre y cuando las cargas transmitidas por columna no excedan las 30 Ton.
- Es importante mencionar que en caso de que las cargas de servicio transmitidas por columnas sean mayores a las presentadas en este informe debe informarse a esta oficina para recomendar las dimensiones pertinentes.
- Si el material encontrado durante la excavación de alguna de las cimentaciones no coincide con el perfil mostrado en el presente informe, favor informar a esta oficina inmediatamente.
- En caso de encontrarse el nivel freático se deberán realizar bombeos controlados para permitir el avance de la excavación y posterior vaciado.
- El presente informe es válido única y exclusivamente para el proyecto mencionado y con condiciones de hasta tres niveles.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Andrews. D. C. A. and Martin. G. R. (2000). "Criteria for Liquefaction of Silty Soils." 12th World Conference on Earthquake Engineering. Proceedings. Auckland. New Zealand.
2. Asociación De Ingeniería Sísmica. 1988. Estudio General de Amenaza Sísmica de Colombia. Publicación especial. INGEOMINAS. Segunda edición. 17-27.
3. INGEOMINAS (1980). Geología y Geoquímica de la plancha 180. Riosucio
4. Joseph e. Bowles. (1982). Foundation Analysis and Design. 4ª Ed.. Mc Graw-Hill.
5. Jiménez Salas. Geotecnia y Cimientos III. Editorial Rueda. Madrid.
6. Manuel Delgado. "Ingeniería de Fundaciones". Editorial Escuela Colombina de Ingeniería
7. Normas Colombianas De Diseño Y Construcción Sismo Resistente NSR-2010.
8. Seed. H.B. and Idriss. I.M. (1982). "Ground motion and soil liquefaction during earthquakes". Monograph. Earthquake Engineering Research Institute. Oakland.
9. R. B. Seed et al (Recent advances in soil liquefaction engineering: a unified and consistent framework" Report No. EERC 2003-06.
10. Wang. W. (1979.) "Some Findings in Soil Liquefaction". Research Report. Water Conservancy and Hydroelectric Power Scientiific Research Institute. Beijing. August.

ISABEL ALDANA BENAVIDES
I.C M.P 05202-420102 ANT
Esp. Mecánica de suelos y cimentaciones

Anexo 1. Registro Fotográfico


E&E ESTUDIOS Y ENSAYOS S.A.S
















074 S3
200-2.45













Anexo 2. Ensayos de campo y laboratorio

Estudios G Ensayos S.A.S.	ENSAYO NORMAL DE PENETRACION (SPT) Y MUESTREO DE SUELOS CON TUBO PARTIDO NORMA DE ENSAYO INV-E-111-2013	FT-013 VERSION 2 12-04-2022

Fecha inicio de sondeo:	25/07/2022	Descripción equipo:	SPT ESTANDAR
Fecha fin de sondeo:	26/07/2022	Cond. Meteorológica:	Temporada de lluvias

PROYECTO	ESTUDIO DE SUELOS DE CATEGORIA BAJA SEGÚN NORMA NSR-10, APLICADO A LA CONSTRUCCIÓN DE AULAS DE CLASES EN EL COLEGIO SAN ATNTONIO DE JARDÍN ANTIOQUIA	COORDENADAS	5.59681, -758399

Características de perforación y equipo

Perforación N.º	Punta 1	CLIENTE: HERNANDO GONZÁLEZ HENAO	Método de avance:	Percusión, hinca tipo A. Muestreador de tubo partido ESTANDAR de diámetro 50.8 mm
Elevación aproximada (inicio de perforación)		ALTURA (Msnm):1800	Peso del martillo (lw): 63.5	Altura de caída (m): 0.76

Prof. (m)	Prof. evaluada (m)	Estratigrafía Descripción/ Clasificación USCS	REGISTRO DE ENSAYO	Humedad (%)	Golpes	*N de campo
0.00	0.00					
0.05	0.05	gramíneas				
0.10	0.10					
0.15	0.15					
0.20	0.20					
0.25	0.25					
0.30	0.30					
0.35	0.35					
0.40	0.40					
0.45	0.45					
0.50	0.50	SUELO CAFÉ NEUTRO, Limo baja plasticidad arenoso ML	ES-EYE-074-2022-01	41.9	VOLUMEN REMOVIDO PARA COMIENZO DE PERFORACION SPT	
0.65					1	
0.8	0.80	SUELO CAFÉ NEUTRO, SUELO CON CARACTERÍSTICAS IDÉNTICAS AL DE LA MUESTRA ANTERIOR		44,5	1	3
0.95					2	
1.10	1.10					
1.25	1.25					
1.40	1.40					
1.55	1.55					
1.70	1.70					
1.85	1.85					
1.90	1.90					
1.95	1.95					
2.00	2.00					
2.15					2	
2.30	2.30	SUELO CAFÉ NEUTRO, Limo baja plasticidad con arena ML	ES-EYE-074-2022-02	76.9	2	3
2.45					1	
2.60	2.60					
2.75	2.75					
2.90	2.90					
3.00	3.00					
3.15					5	
3.30	3.30	SUELO NARANJA NEUTRO, Limo baja plasticidad arenoso ML	ES-EYE-074-2022-03	50.8	5	11
3.45					6	
3.60	3.60					
3.75	3.75					
3.90	3.90					
4.00	4.00					
4.15					7	
4.30	4.30	SUELO NARANJA NEUTRO, SUELO CON CARACTERÍSTICAS IDÉNTICAS AL DE LA MUESTRA ANTERIOR		55.5	5	10
4.45					5	
4.60	4.60					
4.75	4.75					
4.90	4.90					
5.00	5.00					
5.15						
5.30		AVANCE NULO DEL EQUIPO SPT , POSIBLE ZAPATA EXISTENTE				
5.45						
5.60						
5.75						
5.90						
6.00						
6.15						
6.30						
6.45						

Elaboró	Jose Bracamonte Auxiliar de laboratorio	Revisó	Alejandra López Jefe de Laboratorio	Aprobó	Ing. José Norberto Ramírez

ESTUDIOS Y ENSAYOS S.A.S

ENSAYOS APLICADOS PARA ESTUDIO DE SUELOS Y CLASIFICACION

GRANULOMETRIA, LIMITES, HUMEDAD, PESOS UNITARIOS

NORMA INV-E-213, INV-E-125, INV-E-126

FT-LAB-002
VERSION 1
11/03/2020

CLIENTE		MUESTRA			
HERNANDO GONZÁLEZ HENAO		MUESTRA Nº	ES-EYE-074-2022-01		2022
		FECHA DE TOMA	26/07/2022		
OBRA	ESTUDIO DE SUELOS DE CATEGORIA BAJA SEGÚN NORMA NSR-10. APLICADO A LA CONSTRUCCIÓN DE AULAS DE CLASES EN EL COLEGIO SAN ANTONIO DE JARDÍN ANTIOQUIA	SONDEO Nº	S-1	COORDENADAS	5.59661, -7581369
		PROFUNDIDAD	DESDE 0.15	HASTA	0.50 m

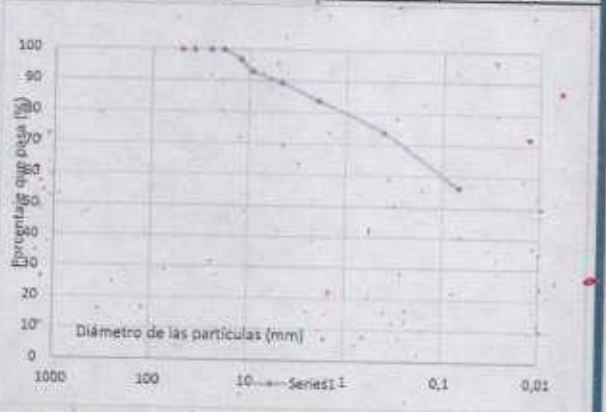
HUMEDAD NATURAL

W_1 Masa muestra humeda + tara (g)	33.5	W_2 Masa muestra seca + tara (g)	26.4	W_c Tara (g)	9.5
Ww.Masa del agua (g)	7.1	Ws.Masa de solidos (g)	16.9	W. Contenido de agua (%)	41.9

GRANULOMETRIA

Masa seca de la muestra antes de lavar (g)	425.2
Masa de la muestra despues de lavada y seca (g)	184.9

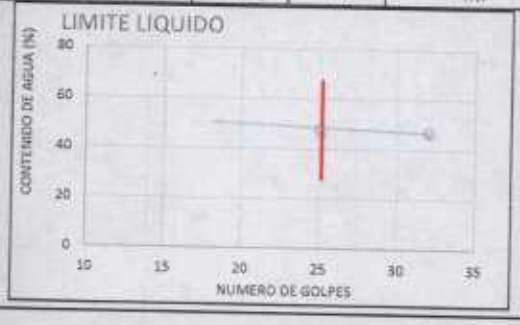
Tamiz mm	Tamiz Pulg	Masa retenida (g)	% retenido	% retenido acumulado	% pasa
152.4	6		0.0	0.0	100.0
127	5		0.0	0.0	100.0
101.6	4		0.0	0.0	100.0
75	3		0.0	0.0	100.0
64	2 1/2		0.0	0.0	100.0
50.8	2		0.0	0.0	100.0
38.1	1 1/2	0.0	0.0	0.0	100.0
25.4	1"	0.0	0.0	0.0	100.0
19	¾	0.0	0.0	0.0	100.0
12.7	½	12.6	3.0	3.0	97.0
9.5	⅜	16.0	3.8	6.7	93.3
4.8	Nº4	15.4	3.6	10.3	89.7
2	Nº10	24.1	5.7	16.0	84.0
0.42	Nº40	42.1	9.9	25.9	74.1
0.07	Nº200	74.7	17.6	43.5	56.5



LIMITES DE CONSISTENCIA

LIMITE LIQUIDO

Punto n.º	1	2	3
Capsula n.º	18	5	64
n.º Golpes	18	25	32
Factor de corrección	0.96	1.00	1.03
Capsula + M humedo (g)	25	28	25
Capsula + M seco (g)	18	22	20
Masa Capsula (g)	6	10	10
Contenido de agua (%)	50.9	48.1	47.1



LIMITE PLÁSTICO

Determinación n.º	1	2
Capsula n.º	65	72
Masa Capsula + Material humedo (g)	25	29
Masa Capsula + Material seco (g)	21	24
Masa del agua (g)	3.65	4.57
Masa Capsula (g)	10	10.21
Contenido de agua (%)	32.9	33.2

Limite Liquido	48	Limite Plástico	33
INDICE DE PLASTICIDAD	15		

Sistema unificado de clasificación de suelos (S.U.C.S.)					ENSAYO REALIZADO POR	APROBADO POR
Limo baja plasticidad arenoso Ml.						
GRAVAS(%):	10.3	ARENAS(%):	33.1	FINOS(%): 56.51		

ESTUDIOS Y ENSAYOS S.A.S	ENSAYOS APLICADOS PARA ESTUDIO DE SUELOS Y CLASIFICACION GRANULOMETRIA, LIMITES, HUMEDAD, PESOS UNITARIOS NORMA INV-E-213, INV-E-125, INV-E-126	FT-LAB-002 VERSION 1 11/03/2020

CLIENTE		MUESTRA			
HERNANDO GONZÁLEZ HENAO		MUESTRA Nº	ES-EYE-074-2022-02		2022
		FECHA DE TOMA	26/07/2022		
OBRA	ESTUDIO DE SUELOS DE CATEGORIA BAJA SEGÚN NORMA NSR-10 APLICADO A LA CONSTRUCCIÓN DE AULAS DE CLASES EN EL COLEGIO SAN ATNTONIO DE JARDÍN ANTIOQUIA	SONDEO Nº	S-1	COORDENADAS	5.59661, -7581369
		PROFUNDIDAD	DESDE 1.00	HASTA	1.45 m

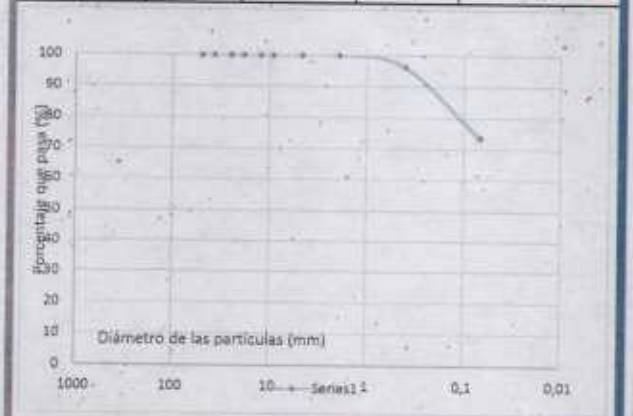
HUMEDAD NATURAL

W_1. Masa muestra humeda + tara (g)	30.8	W_2 Masa muestra seca + tara (g)	22.0	W_c Tara (g)	10.5
Ww.Masa del agua (g)	8.8	Ws.Masa de solidos (g)	11.4	W. Contenido de agua (%)	**76.9**

GRANULOMETRIA

Masa seca de la muestra antes de lavar (g)	**185.5**
Masa de la muestra despues de lavada y seca (g)	**48.4**

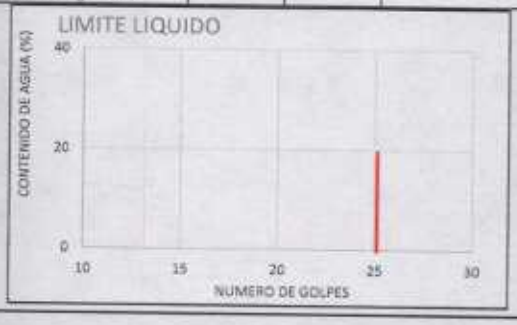
Tamiz mm	Tamiz Pulg	Masa retenida (g)	% retenido	% retenido acumulado	% pasa
152.4	6		0.0	0.0	100.0
127	5		0.0	0.0	100.0
101.6	4		0.0	0.0	100.0
75	3		0.0	0.0	100.0
64	2 1/2		0.0	0.0	100.0
50.8	2		0.0	0.0	100.0
38.1	1 1/2	0.0	0.0	0.0	100.0
25.4	1"	0.0	0.0	0.0	100.0
19	¾	0.0	0.0	0.0	100.0
12.7	½	0.0	0.0	0.0	100.0
9.5	⅜	0.0	0.0	0.0	100.0
4.8	Nº4	0.0	0.0	0.0	100.0
2	Nº10	0.0	0.0	0.0	100.0
0.42	Nº40	6.3	3.4	3.4	96.6
0.07	Nº200	42.1	22.7	26.1	73.9



LIMITES DE CONSISTENCIA

LIMITE LIQUIDO

Punto n.º	1	2	3
Capsula n.º			
n.º Golpes			
Factor de corrección			
Capsula + M humedo (g)			
Capsula + M seco (g)			
Masa Capsula (g)			
Contenido de agua (%)			



LIMITE PLÁSTICO

Determinación n.º	1	2
Capsula n.º		
Masa Capsula + Material humedo (g)		
Masa Capsula + Material seco (g)		
Masa del agua (g)		
Masa Capsula (g)		
Contenido de agua (%)		

Límite Líquido	0	Límite Plástico	0
INDICE DE PLASTICIDAD	NP		

Sistema unificado de clasificación de suelos (S.U.C.S.)						ENSAYO REALIZADO POR	APROBADO POR
Limo baja plasticidad con arena ML							
GRAVAS(%):	0.0	ARENAS(%):	26.1	FINOS(%):	73.91		

ESTUDIOS Y ENSAYOS S.A.S	ENSAYOS APLICADOS PARA ESTUDIO DE SUELOS Y CLASIFICACIÓN GRANULOMETRIA, LIMITES, HUMEDAD, PESOS UNITARIOS NORMA INV-E-213, INV-E-125, INV-E-126	FT-LAB-002 VERSION I 11/03/2020

CLIENTE		MUESTRA			
HERNANDO GONZÁLEZ HENAO		MUESTRA Nº	ES-EYE-074-2022-03		2022
		FECHA DE TOMA	26/07/2022		
OBRA	ESTUDIO DE SUELOS DE CATEGORIA BAJA SEGÚN NORMA NSR-10, APLICADO A LA CONSTRUCCIÓN DE AULAS DE CLASES EN EL COLEGIO SAN ATNTONIO DE JARDÍN ANTIOQUIA	SONDEO Nº	S-1	COORDENADAS	5.59661, -75.81369
		PROFUNDIDAD	DESDE 2.00	HASTA	2.45 m

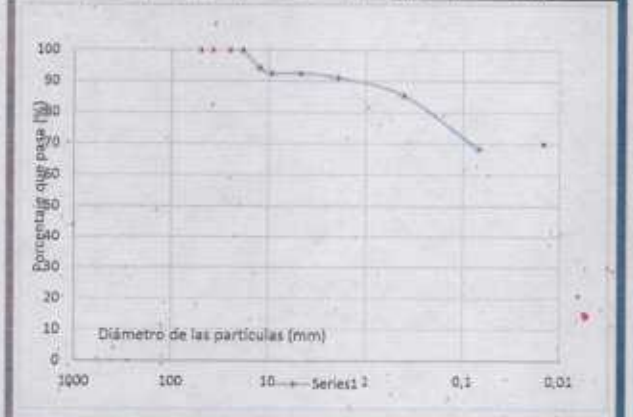
HUMEDAD NATURAL

W_1. Masa muestra humeda + tara (g)	32.6	W_2 Masa muestra seca + tara (g)	21.5	W_c Tara (g)	10.7
Ww.Masa del agua (g)	11.1	Ws.Masa de solidos (g)	10.8	W. Contenido de agua (%)	**50.6**

GRANULOMETRIA

Masa seca de la muestra antes de lavar (g)	**209.4**
Masa de la muestra despues de lavada y seca (g)	**66.0**

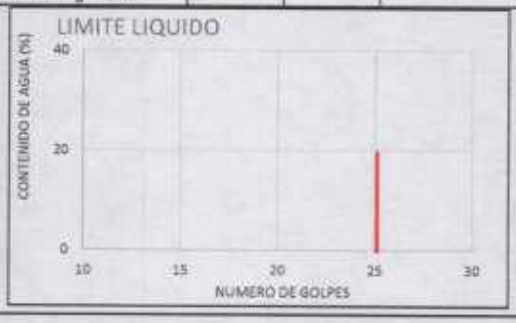
Tamiz mm	Tamiz Pulg	Masa retenida (g)	% retenido	% retenido acumulado	% pasa
152.4	6		0.0	0.0	100.0
127	5		0.0	0.0	100.0
101.6	4		0.0	0.0	100.0
75	3		0.0	0.0	100.0
64	2 1/2		0.0	0.0	100.0
50.8	2		0.0	0.0	100.0
38.1	1 1/2	0.0	0.0	0.0	100.0
25.4	1"	0.0	0.0	0.0	100.0
19	¾	0.0	0.0	0.0	100.0
12.7	½	11.5	5.5	5.5	94.5
9.5	⅜	4.0	1.9	7.4	92.6
4.8	Nº4	0.0	0.0	7.4	92.6
2	Nº10	2.9	1.4	8.8	91.2
0.42	Nº40	11.6	5.5	14.3	85.7
0.07	Nº200	36.0	17.2	31.5	68.5



LIMITES DE CONSISTENCIA

LIMITE LIQUIDO

Punto n.º	1	2	3
Capsula n.º			
n.º Golpes			
Factor de corrección			
Capsula + M humedo (g)			
Capsula + M seco (g)			
Masa Capsula (g)			
Contenido de agua (%)			



LIMITE PLÁSTICO

Determinación n.º	1	2
Capsula n.º		
Masa Capsula + Material humedo (g)		
Masa Capsula + Material seco (g)		
Masa del agua (g)		
Masa Capsula (g)		
Contenido de agua (%)		

Limite Liquido	0	Limite Plástico	0
INDICE DE PLASTICIDAD	NP		

Sistema unificado de clasificación de suelos (S.U.C.S.)						ENSAYO REALIZADO POR	APROBADO POR
Limo baja plasticidad arenoso ML							
GRAVAS(%):	7.4	ARENAS(%):	24.1	FINOS(%):	68.48		

Estudios & Ensayos S.A.S.	ENSAYO NORMAL DE PENETRACION (SPT) Y MUESTREO DE SUELOS CON TUBO PARTIDO NORMA DE ENSAYO INV-E-111-2013	FT-010 VERSION 3 01-01-2022

Fecha inicio de sondeo:	26/07/2022	Descripción equipo:	SPT ESTANDAR
Fecha fin de sondeo:	26/07/2022	Cond. Meteorológicas:	Temporada de lluvias

PROYECTO	ESTUDIO DE SUELOS DE CATEGORIA BAJA SEGÚN NORMA NSR-10, APLICADO A LA CONSTRUCCIÓN DE AULAS DE CLASES EN EL COLEGIO SAN ANTONIO DE JARDÍN ANTIOQUIA	COORDENADAS	5.59661, -75813.69

Características de perforación y equipo.

Perforación N.º	Punto 2	CLIENTE: HERNANDO GONZALEZ HENAO	Método de avance:	Percusión, hinca tipo A. Muestreador de tubo partido ESTANDAR de diámetro 50.8 mm	
Elevación aproximada (Inicio de perforación)		ALTURA (Msnm)1800	Peso del martillo (kg):	63.5	Altura de caida (m): 0.76

Prof. (m)	Prof. evaluada (m)	Estratigrafía Descripción/ Clasificación U.S.C.S	REGISTRO DE ENSAYO	Humedad (%)	Golpes	*N de campo	GRAFICO PROFUNDIDAD VS N CAMPO
0.00	0.00						
0.05	0.05	gramineas					
0.10	0.10						
0.15	0.15						
0.20	0.20						
0.25	0.25	VOLUMEN REMOVIDO PARA EL APIQUE.		55.1	VOLUMEN REMOVIDO PARA COMIENZO DE PERFORACION SPT		
0.30	0.30						
0.35	0.35						
0.40	0.40						
0.45	0.45						
0.50	0.50						
0.65	0.80	SUELO CAFÉ NEUTRO. Limo baja plasticidad con arena ML	ES-EYE-074-2022-04	67.6	1	3	
0.8					1		
0.95					2		
1.5	1.75						
1.75							
1.9							
1.00	1.00						
1.15	1.30	SUELO CAFE Y NARANJA. Limo baja plasticidad con arena ML	ES-EYE-074-2022-05	52.1	2	3	
1.30					1		
1.45					2		
1.60	1.75						
1.75							
1.9							
2.00	2.00						
2.15	2.30	SUELO NARANJA NEUTRO. Limo alta plasticidad arenoso MH	ES-EYE-074-2022-06	57.0	4	9	
2.30					4		
2.45					5		
2.60	2.75						
2.75							
2.90							
3.00	3.00						
3.15	3.30	SUELO CAFÉ Y NARANJA. Limo alta plasticidad gravoso MH	ES-EYE-074-2022-07	72.8	6	9	
3.30					5		
3.45					4		
3.60	4.75						
4.75							
4.90							
4.00	4.00						
4.15	4.30	SUELO NARANJA NEUTRO. Arena limosa SM	ES-EYE-074-2022-08	46.8	8	15	
4.30					8		
4.45					7		
4.60	4.75						
4.75							
4.90							
5.00	5.00						
5.15	5.30	SUELO NARANJA NEUTRO. Limo alta plasticidad arenoso MH	ES-EYE-074-2022-09	65.3	8	17	
5.30					9		
5.45					8		
5.60	5.75						
5.75							
5.9							
6.00	6.00						
6.15	6.30	SUELO NARANJA NEUTRO. SUELO CON CARACTERISTICAS IDÉNTICAS AL DE LA MUESTRA ANTERIOR		62.1	10	22	
6.30					11		
6.45					11		

Elaboró	Revisó	Aprobó
Jose Bracamonte Auxiliar de laboratorio	Alejandro López Jefe de Laboratorio	Ing. José Norberto Ramírez

ESTUDIOS Y ENSAYOS S.A.S

ENSAYOS APLICADOS PARA ESTUDIO DE SUELOS Y CLASIFICACIÓN

GRANULOMETRIA, LIMITES, HUMEDAD, PESOS UNITARIOS

NORMA INV-E-213, INV-E-125, INV-E-126

FT-LAB-002
VERSION 1
11/03/2020

CLIENTE		MUESTRA			
HERNANDO GONZÁLEZ HENAO		MUESTRA Nº	0		2022
		FECHA DE TOMA	26/07/2022		
OBRA	ESTUDIO DE SUELOS DE CATEGORIA BAJA SEGÚN NORMA NSR-10, APLICADO A LA CONSTRUCCIÓN DE AULAS DE CLASES EN EL COLEGIO SAN ATNTONIO DE JARDÍN ANTIOQUIA	SONDEO Nº	S-2	COORDENADAS	5.59661, -75.81389
		PROFUNDIDAD	DESDE 0.00	HASTA	0.50 m

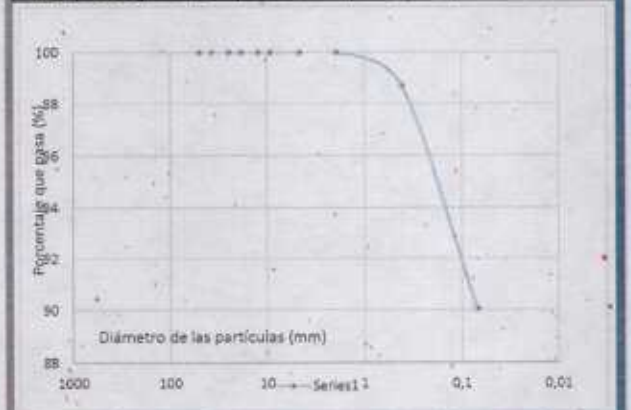
HUMEDAD NATURAL

W_1 Masa muestra humeda + tara (g)	39.2	W_2 Masa muestra seca + tara (g)	29.0	W_c Tara (g)	10.5
Ww.Masa del agua (g)	10.2	Ws.Masa de solidos (g)	18.5	W. Contenido de agua (%)	**55.1**

GRANULOMETRIA

Masa seca de la muestra antes de lavar (g)	**483.2**
Masa de la muestra despues de lavada y seca (g)	**46.0**

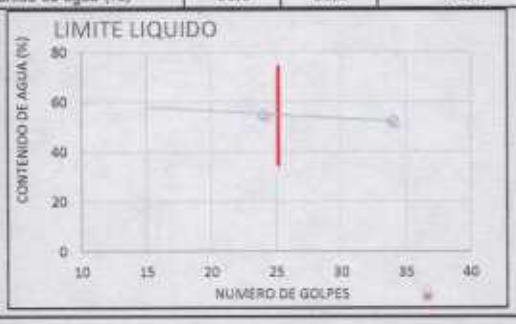
Tamiz mm	Tamiz Pulg	Masa retenida (g)	% retenido	% retenido acumulado	% pasa
152.4	6		0.0	0.0	100.0
127	5		0.0	0.0	100.0
101.6	4		0.0	0.0	100.0
75	3		0.0	0.0	100.0
64	2 1/2		0.0	0.0	100.0
50.8	2		0.0	0.0	100.0
38.1	1 1/2	0.0	0.0	0.0	100.0
25.4	1"	0.0	0.0	0.0	100.0
19	¾	0.0	0.0	0.0	100.0
12.7	½	0.0	0.0	0.0	100.0
9.5	⅜	0.0	0.0	0.0	100.0
4.8	Nº4	0.0	0.0	0.0	100.0
2	Nº10	0.0	0.0	0.0	100.0
0.42	Nº40	6.0	1.3	1.3	98.7
0.07	Nº200	40.0	8.6	9.9	90.1



LIMITES DE CONSISTENCIA

LIMITE LIQUIDO

Punto n.º	1	2	3
Capsula n.º	35C	125	215
n.º Golpes	15	24	34
Factor de corrección	0.94	1.00	1.04
Capsula + M humedo (g)	34	33	34
Capsula + M seco (g)	25	25	26
Masa Capsula (g)	10	10	10
Contenido de agua (%)	58.3	55.0	52.5



LIMITE PLÁSTICO

Determinación n.º	1	2
Capsula n.º	148	199
Masa Capsula + Material humedo (g)	24	24
Masa Capsula + Material seco (g)	20	20
Masa del agua (g)	3.76	4.13
Masa Capsula (g)	10	10.22
Contenido de agua (%)	39.1	42.8

Limite Líquido	55	Limite Plástico	41
INDICE DE PLASTICIDAD		14	

Sistema unificado de clasificación de suelos (S.U.C.S.)						ENSAYO REALIZADO POR	APROBADO POR
Limo alta plasticidad MH							
GRAVAS(%):	0.0	ARENAS(%):	9.9	FINOS(%):	90.07		

ESTUDIOS Y ENSAYOS S.A.S	ENSAYOS APLICADOS PARA ESTUDIO DE SUELOS Y CLASIFICACIÓN GRANULOMETRIA, LIMITES, HUMEDAD, PESOS UNITARIOS NORMA INV-E-213, INV-E-125, INV-E-126	FT-LAB-002 VERSION 1 11/03/2020

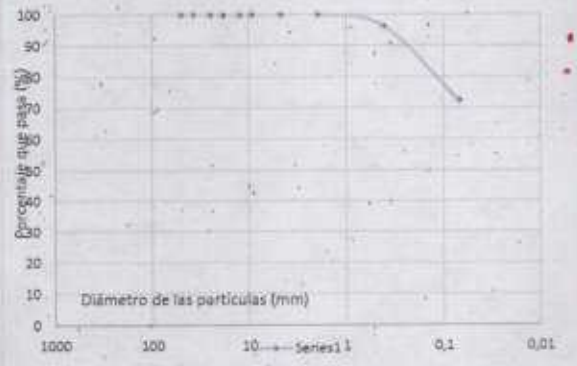
CLIENTE		MUESTRA			
HERNANDO GONZÁLEZ HENAO		MUESTRA Nº	ES-EYE-074-2022-04		2022
		FECHA DE TOMA	26/07/2022		
OBRA	ESTUDIO DE SUELOS DE CATEGORIA BAJA SEGÚN NORMA NSR-10. APLICADO A LA CONSTRUCCIÓN DE AULAS DE CLASES EN EL COLEGIO SAN ATNTONIO DE JARDÍN ANTIOQUIA	SONDEO Nº	S-2	COORDENADAS	5.59661, -7581389
		PROFUNDIDAD	DESDE 0.50	HASTA	1.00 m

HUMEDAD NATURAL					
W_1. Masa muestra humeda + tara (g)	33.9	W_2 Masa muestra seca + tara (g)	24.1	W_c Tara (g)	9.5
Ww.Masa del agua (g)	9.8	Ws.Masa de solidos (g)	14.6	W. Contenido de agua (%)	**67,6**

GRANULOMETRIA

Masa seca de la muestra antes de lavar (g)	412,2
Masa de la muestra despues de lavada y seca (g)	113,3

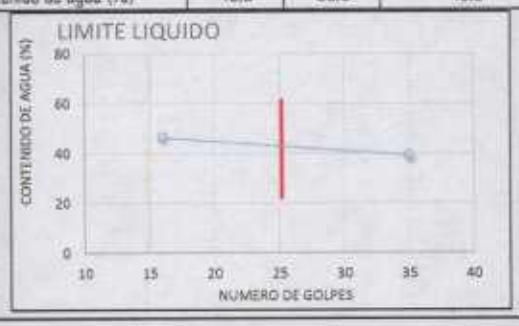
Tamiz mm	Tamiz Pulg	Masa retenida (g)	% retenido	% retenido acumulado	% pasa
152.4	6		0.0	0.0	100.0
127	5		0.0	0.0	100.0
101.6	4		0.0	0.0	100.0
75	3		0.0	0.0	100.0
64	2 1/2		0.0	0.0	100.0
50.8	2		0.0	0.0	100.0
38.1	1 1/2	0.0	0.0	0.0	100.0
25.4	1"	0.0	0.0	0.0	100.0
19	¾	0.0	0.0	0.0	100.0
12.7	½	0.0	0.0	0.0	100.0
9.5	⅜	0.0	0.0	0.0	100.0
4.8	Nº4	0.0	0.0	0.0	100.0
2	Nº10	0.0	0.0	0.0	100.0
0.42	Nº40	14.7	3.6	3.6	96.4
0.07	Nº200	98.5	23.9	27.5	72.5



LIMITES DE CONSISTENCIA

LIMITE LIQUIDO

Punto n.º	1	2	3
Capsula n.º	212	216	16
n.º Golpes	25	35	16
Factor de corrección	1.00	1.04	0.95
Capsula + M humedo (g)	29	29	27
Capsula + M seco (g)	23	23	22
Masa Capsula (g)	10	10	10
Contenido de agua (%)	42.5	39.3	46.5



LIMITE PLÁSTICO

Determinación n.º	1	2
Capsula n.º	450	451
Masa Capsula + Material humedo (g)	30	28
Masa Capsula + Material seco (g)	25	24
Masa del agua (g)	4,78	4,32
Masa Capsula (g)	11	10.35
Contenido de agua (%)	33.5	32.1

Limite Liquido	42	Limite Plástico	33
INDICE DE PLASTICIDAD		9	

Sistema unificado de clasificación de suelos (S.U.C.S.)						ENSAYO REALIZADO POR	APROBADO POR
Limo baja plasticidad con arena ML							
GRAVAS(%):	0.0	ARENAS(%):	27.5	FINOS(%):	72.52		

ESTUDIOS Y ENSAYOS S.A.S	ENSAYOS APLICADOS PARA ESTUDIO DE SUELOS Y CLASIFICACIÓN GRANULOMETRIA, LIMITES, HUMEDAD, PESOS UNITARIOS NORMA INV-E-213, INV-E-125, INV-E-126	FT-LAB-002 VERSION 1 11/03/2020

CLIENTE		MUESTRA			
HERNANDO GONZÁLEZ HENAO		MUESTRA Nº	ES-EYE-074-2022-05		2022
		FECHA DE TOMA	26/07/2022		
OBRA	ESTUDIO DE SUELOS DE CATEGORIA BAJA SEGÚN NORMA NSR-10. APLICADO A LA CONSTRUCCIÓN DE AULAS DE CLASES EN EL COLEGIO SAN ANTONIO DE JARDÍN ANTIOQUIA	SONDEO Nº	S-2	COORDENADAS	5.59661, -75811369
		PROFUNDIDAD	DESDE 1.00	HASTA	1.45 m

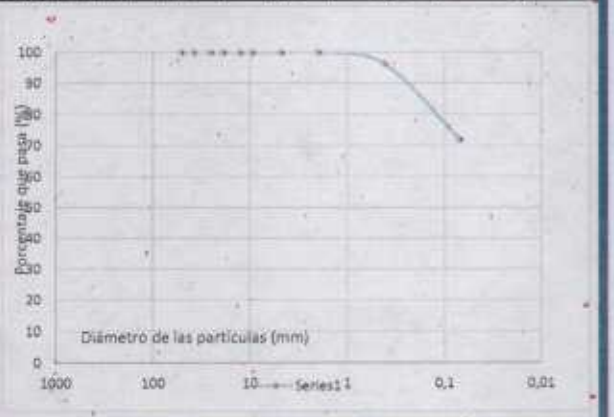
HUMEDAD NATURAL

W_1. Masa muestra humeda + tara (g)	29.5	W_2 Masa muestra seca + tara (g)	21.3	W_t Tara (g)	5.6
Ww.Masa del agua (g)	8.2	Ws.Masa de solidos (g)	15.7	W. Contenido de agua (%)	**52.1**

GRANULOMETRIA

Masa seca de la muestra antes de lavar (g)	**331.0**
Masa de la muestra despues de lavada y seca (g)	**92.0**

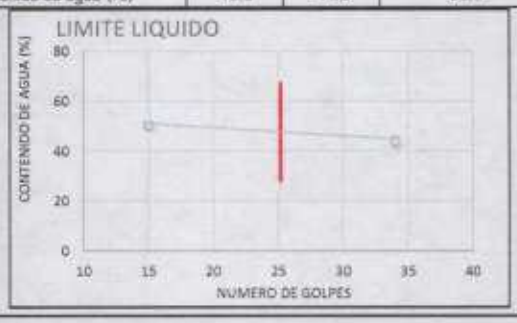
Tamiz mm	Tamiz Pulg	Masa retenida (g)	% retenido	% retenido acumulado	% pasa
152.4	6		0.0	0.0	100.0
127	5		0.0	0.0	100.0
101.6	4		0.0	0.0	100.0
75	3		0.0	0.0	100.0
64	2 1/2		0.0	0.0	100.0
50.8	2		0.0	0.0	100.0
38.1	1 1/2	0.0	0.0	0.0	100.0
25.4	1"	0.0	0.0	0.0	100.0
19	¾	0.0	0.0	0.0	100.0
12.7	½	0.0	0.0	0.0	100.0
9.5	⅜	0.0	0.0	0.0	100.0
4.8	Nº4	0.0	0.0	0.0	100.0
2	Nº10	0.0	0.0	0.0	100.0
0.42	Nº40	12.0	3.6	3.6	96.4
0.07	Nº200	80.0	24.2	27.8	72.2



LIMITES DE CONSISTENCIA

LIMITE LIQUIDO

Punto n.º	1	2	3
Capsula n.º	214	215	56
n.º Golpes	26	34	15
Factor de corrección	1.00	1.04	0.94
Capsula + M humedo (g)	27	30	29
Capsula + M seco (g)	22	24	23
Masa Capsula (g)	10	11	10
Contenido de agua (%)	48.9	44.2	50.6



LIMITE PLÁSTICO

Determinación n.º	1	2
Capsula n.º	789	67
Masa Capsula + Material humedo (g)	28	29
Masa Capsula + Material seco (g)	24	25
Masa del agua (g)	4.62	4.89
Masa Capsula (g)	11	10.09
Contenido de agua (%)	36.4	33.9

Límite Líquido	48	Límite Plástico	35
INDICE DE PLASTICIDAD		13	

Sistema unificado de clasificación de suelos (S.U.C.S.)						ENSAYO REALIZADO POR	APROBADO POR
Limo baja plasticidad con arena ML							
GRAVAS(%):	0.0	ARENAS(%):	27.8	FINOS(%):	72.22		

ESTUDIOS Y ENSAYOS S.A.S	ENSAYOS APLICADOS PARA ESTUDIO DE SUELOS Y CLASIFICACIÓN GRANULOMETRIA, LIMITES, HUMEDAD, PESOS UNITARIOS NORMA INV-E-213, INV-E-125, INV-E-126	FT-LAB-002 VERSION 1 11/03/2020

CLIENTE		MUESTRA			
HERNANDO GONZÁLEZ HENAO		MUESTRA Nº	ES-EYE-074-2022-07		2022
		FECHA DE TOMA	26/07/2022		
OBRA	ESTUDIO DE SUELOS DE CATEGORIA BAJA SEGÚN NORMA NSR-10, APLICADO A LA CONSTRUCCIÓN DE AULAS DE CLASES EN EL COLEGIO SAN ATNTONIO DE JARDÍN ANTIOQUIA	SONDEO Nº	S-2	COORDENADAS	5.59661, -7581369
		PROFUNDIDAD	DESDE 3.00	HASTA	3.45 m

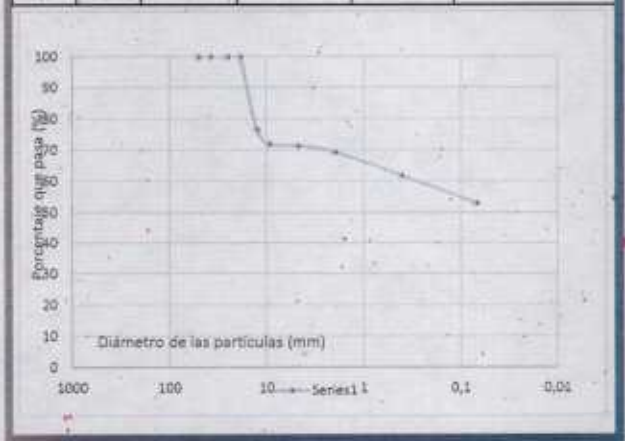
HUMEDAD NATURAL

W_1. Masa muestra humeda + tara (g)	33.0	W_2 Masa muestra seca + tara (g)	23.5	W_c Tara (g)	10.3
Ww.Masa del agua (g)	9.6	Ws.Masa de solidos (g)	13.2	W. Contenido de agua (%)	**72.6**

GRANULOMETRIA

Masa seca de la muestra antes de lavar (g)	**157.6**
Masa de la muestra despues de lavada y seca (g)	**73.8**

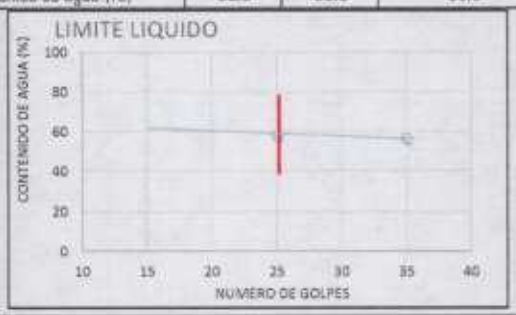
Tamiz mm	Tamiz Pulg	Masa retenida (g)	% retenido	% retenido acumulado	% pasa
152.4	6		0.0	0.0	100.0
127	5		0.0	0.0	100.0
101.6	4		0.0	0.0	100.0
75	3		0.0	0.0	100.0
64	2 1/2		0.0	0.0	100.0
50.8	2		0.0	0.0	100.0
38.1	1 1/2	0.0	0.0	0.0	100.0
25.4	1"	0.0	0.0	0.0	100.0
19	¾	0.0	0.0	0.0	100.0
12.7	½	36.8	23.4	23.4	76.6
9.5	⅜	7.2	4.6	27.9	72.1
4.8	Nº4	1.0	0.6	28.6	71.4
2	Nº10	3.1	2.0	30.5	69.5
0.42	Nº40	11.7	7.4	37.9	62.1
0.07	Nº200	14.0	8.9	46.8	53.2



LIMITES DE CONSISTENCIA

LIMITE LIQUIDO

Punto n.º	1	2	3
Capsula n.º	222	1	89
n.º Golpes	15	35	25
Factor de corrección	0.94	1.04	1.00
Capsula + M humedo (g)	27	27	28
Capsula + M seco (g)	21	19	22
Masa Capsula (g)	11	5	10
Contenido de agua (%)	62.3	56.8	58.6



LIMITE PLÁSTICO

Determinación n.º	1	2
Capsula n.º	79	84
Masa Capsula + Material humedo (g)	29	29
Masa Capsula + Material seco (g)	24	24
Masa del agua (g)	4.77	5.17
Masa Capsula (g)	10	10.22
Contenido de agua (%)	35.2	37.2

Límite Líquido	59	Límite Plástico	36
INDICE DE PLASTICIDAD		23	

Sistema unificado de clasificación de suelos (S.U.C.S.)						ENSAYO REALIZADO POR	APROBADO POR
Limo alta plasticidad gravoso MH							
GRAVAS(%):	28.6	ARENAS(%):	18.3	FINOS(%):	53.17		

ESTUDIOS Y ENSAYOS S.A.S	ENSAYOS APLICADOS PARA ESTUDIO DE SUELOS Y CLASIFICACIÓN GRANULOMETRIA, LIMITES, HUMEDAD, PESOS UNITARIOS NORMA INV-E-213, INV-E-125, INV-E-126	FT-LAB-002 VERSION 1 11/03/2020

CLIENTE		MUESTRA			
HERNANDO GONZÁLEZ HENAO		MUESTRA Nº	ES-EYE-074-2022-08		2022
		FECHA DE TOMA	26/07/2022		
OBRA	ESTUDIO DE SUELOS DE CATEGORIA BAJA SEGÚN NORMA NSR-10, APLICADO A LA CONSTRUCCIÓN DE AULAS DE CLASES EN EL COLEGIO SAN ANTONIO DE JARDÍN ANTIOQUIA	SONDEO Nº	S-2	COORDENADAS	5.59661, -75813B9
		PROFUNDIDAD	DESDE 4.00	HASTA	4.45 m

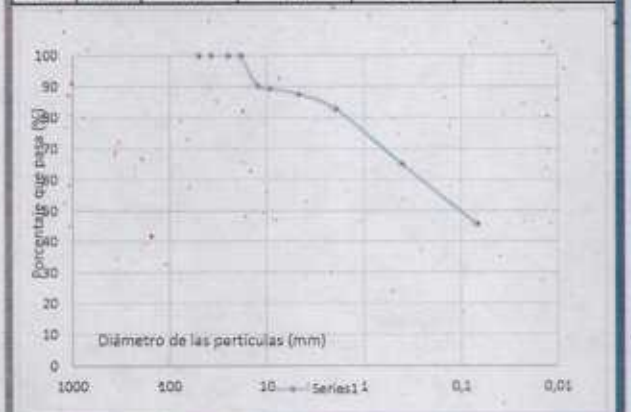
HUMEDAD NATURAL

W_1. Masa muestra humeda + tara (g)	30.6	W_2 Masa muestra seca + tara (g)	22.6	W_c Tara (g)	5.5
Ww.Masa del agua (g)	8.0	Ws.Masa de solidos (g)	17.1	W. Contenido de agua (%)	**46.8**

GRANULOMETRIA

Masa seca de la muestra antes de lavar (g)	125.2
Masa de la muestra despues de lavada y seca (g)	67.8

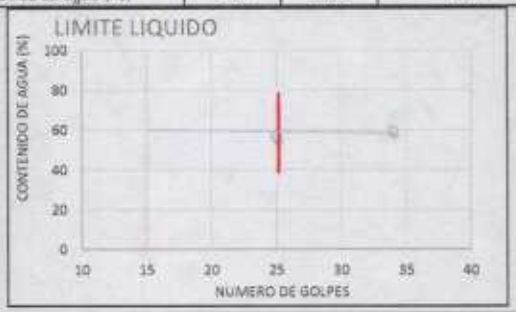
Tamiz mm	Tamiz Pulg	Masa retenida (g)	% retenido	% retenido acumulado	% pasa
152.4	6"		0.0	0.0	100.0
127	5		0.0	0.0	100.0
101.6	4		0.0	0.0	100.0
75	3		0.0	0.0	100.0
64	2 1/2		0.0	0.0	100.0
50.8	2		0.0	0.0	100.0
38.1	1 1/2	0.0	0.0	0.0	100.0
25.4	1"	0.0	0.0	0.0	100.0
19	¾	0.0	0.0	0.0	100.0
12.7	½	12.0	9.6	9.6	90.4
9.5	⅜	1.2	1.0	10.5	89.5
4.8	Nº4	2.2	1.8	12.3	87.7
2	Nº10	5.9	4.7	17.0	83.0
0.42	Nº40	22.0	17.6	34.6	65.4
0.07	Nº200	24.5	19.6	54.2	45.8



LIMITES DE CONSISTENCIA

LIMITE LIQUIDO

Punto n.º	1	2	3
Capsula n.º	202	208	54
n.º Golpes	15	25	34
Factor de corrección	0.94	1.00	1.04
Capsula + M humedo (g)	29	26	30
Capsula + M seco (g)	22	20	22
Masa Capsula (g)	10	10	10
Contenido de agua (%)	81.3	57.0	59.4



LIMITE PLÁSTICO

Determinación n.º	1	2
Capsula n.º	20	21
Masa Capsula + Material humedo (g)	28	29
Masa Capsula + Material seco (g)	23	24
Masa del agua (g)	5.57	5.74
Masa Capsula (g)	10	10.07
Contenido de agua (%)	43.4	42.1

Limite Liquido	59	Limite Plástico	43
INDICE DE PLASTICIDAD	16		

Sistema unificado de clasificación de suelos (S.U.C.S.)						ENSAYO REALIZADO POR	APROBADO POR
Arena limosa SM							
GRAVAS(%):	12.3	ARENAS(%):	41.9	FINOS(%):	45.85		

ESTUDIOS Y ENSAYOS S.A.S	ENSAYOS APLICADOS PARA ESTUDIO DE SUELOS Y CLASIFICACION GRANULOMETRIA, LIMITES, HUMEDAD, PESOS UNITARIOS NORMA INV-E-213, INV-E-125, INV-E-126	FT-LAB-002 VERSION 1 11/03/2020

CLIENTE		MUESTRA			
HERNANDO GONZÁLEZ HENAO		MUESTRA Nº	ES-EYE-074-2022-09		2022
		FECHA DE TOMA	26/07/2022		
OBRA	ESTUDIO DE SUELOS DE CATEGORIA BAJA SEGÚN NORMA NSR-10, APLICADO A LA CONSTRUCCIÓN DE AULAS DE CLASES EN EL COLEGIO SAN ANTONIO DE JARDÍN ANTIOQUIA	SONDEO Nº	S-2	COORDENADAS	5.59661, -7581369
		PROFUNDIDAD	DESDE 5.00	HASTA	5.45 m

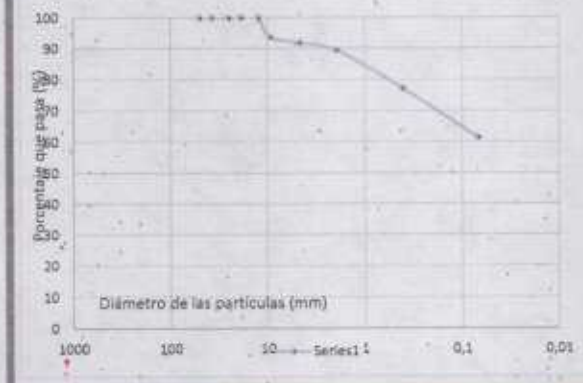
HUMEDAD NATURAL

W_1. Masa muestra humeda + tara (g)	30.8	W_2 Masa muestra seca + tara (g)	22.4	W_3 Tara (g)	9.6
Ww.Masa del agua (g)	8.4	Ws.Masa de solidos (g)	12.8	W. Contenido de agua (%)	**65.3**

GRANULOMETRIA

Masa seca de la muestra antes de lavar (g)	**109.0**
Masa de la muestra despues de lavada y seca (g)	**41.9**

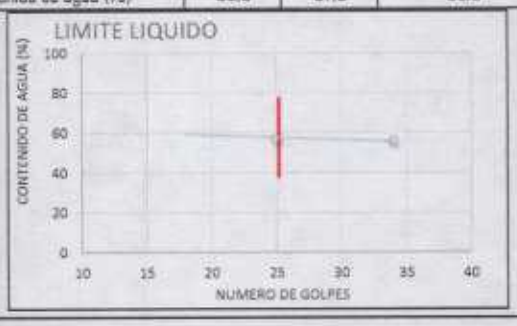
Tamiz mm	Tamiz Pulg	Masa retenida (g)	% retenido	% retenido acumulado	% pasa
152.4	6		0.0	0.0	100.0
127	5		0.0	0.0	100.0
101.6	4		0.0	0.0	100.0
75	3		0.0	0.0	100.0
64	2 1/2		0.0	0.0	100.0
50.8	2		0.0	0.0	100.0
38.1	1 1/2	0.0	0.0	0.0	100.0
25.4	1"	0.0	0.0	0.0	100.0
19	¾	0.0	0.0	0.0	100.0
12.7	½	0.0	0.0	0.0	100.0
9.5	⅜	6.8	6.2	6.2	93.8
4.8	Nº4	2.0	1.8	8.1	91.9
2	Nº10	2.6	2.4	10.5	89.5
0.42	Nº40	13.3	12.2	22.7	77.3
0.07	Nº200	17.2	15.8	38.4	61.6



LIMITES DE CONSISTENCIA

LIMITE LIQUIDO

Punto n.º	1	2	3
Capsula n.º	204	226	107
n.º Golpes	18	25	34
Factor de corrección	0.96	1.00	1.04
Capsula + M humedo (g)	27	26	28
Capsula + M seco (g)	21	20	22
Masa Capsula (g)	11	10	10
Contenido de agua (%)	59.9	57.0	55.9



LIMITE PLÁSTICO

Determinación n.º	1	2
Capsula n.º	10	13
Masa Capsula + Material humedo (g)	27	29
Masa Capsula + Material seco (g)	22	23
Masa del agua (g)	5.39	5.72
Masa Capsula (g)	10	10.74
Contenido de agua (%)	44.9	46.4

Limite Líquido	58	Limite Plástico	46
INDICE DE PLASTICIDAD		12	

Sistema unificado de clasificación de suelos (S.U.C.S.)						ENSAYO REALIZADO POR	APROBADO POR
Limo alta plasticidad arenoso MH							
GRAVAS(%):	8.1	ARENAS(%):	30.4	FINOS(%):	61.56		

ESTUDIOS Y ENSAYOS S.A.S

ENSAYOS APLICADOS PARA ESTUDIO DE SUELOS Y CLASIFICACION

GRANULOMETRIA, LIMITES, HUMEDAD, PESOS UNITARIOS

NORMA INV-E-213, INV-E-125, INV-E-126

FT-LAB-002
VERSION 1
11/03/2020

CLIENTE		MUESTRA			
HERNANDO GONZÁLEZ HENAO		MUESTRA Nº	ES-EYE-074-2022-06		2022
		FECHA DE TOMA	26/07/2022		
OBRA	ESTUDIO DE SUELOS DE CATEGORIA BAJA SEGÚN NORMA NSR-10. APLICADO A LA CONSTRUCCIÓN DE AULAS DE CLASES EN EL COLEGIO SAN ANTONIO DE JARDÍN ANTIOQUIA	SONDEO Nº	S-2	COORDENADAS	5.59681, -7581369
		PROFUNDIDAD	DESDE 2.00	HASTA	2.45 m

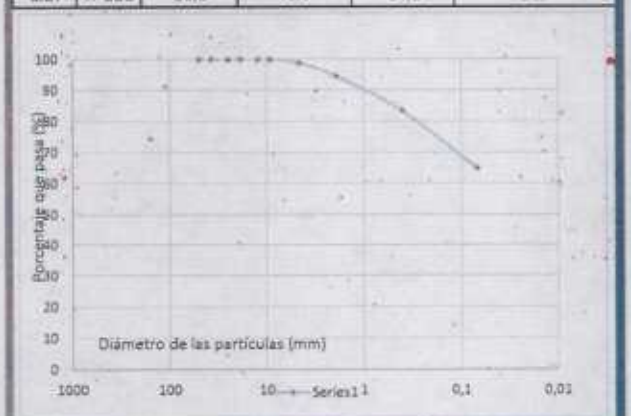
HUMEDAD NATURAL

W_1. Masa muestra humeda + tara (g)	31.7	W_2 Masa muestra seca + tara (g)	23.8	W_c Tara (g)	9.9
Ww.Masa del agua (g)	7.9	Ws.Masa de solidos (g)	13.9	W. Contenido de agua (%)	**57.0**

GRANULOMETRIA

Masa seca de la muestra antes de lavar (g)	**215.6**
Masa de la muestra despues de lavada y seca (g)	**75.2**

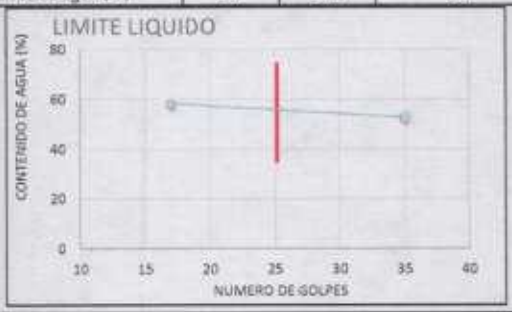
Tamiz mm	Tamiz Pulg	Masa retenida (g)	% retenido	% retenido acumulado	% pasa
152.4	6		0.0	0.0	100.0
127	5		0.0	0.0	100.0
101.6	4		0.0	0.0	100.0
75	3		0.0	0.0	100.0
64	2 1/2		0.0	0.0	100.0
50.8	2		0.0	0.0	100.0
38.1	1 1/2	0.0	0.0	0.0	100.0
25.4	1"	0.0	0.0	0.0	100.0
19	¾	0.0	0.0	0.0	100.0
12.7	½	0.0	0.0	0.0	100.0
9.5	⅜	0.0	0.0	0.0	100.0
4.8	Nº4	2.5	1.2	1.2	98.8
2	Nº10	8.9	4.1	5.3	94.7
0.42	Nº40	23.9	11.1	16.4	83.6
0.07	Nº200	39.9	18.5	34.9	65.1



LIMITES DE CONSISTENCIA

LIMITE LIQUIDO

Punto n.º	1	2	3
Capsula n.º	210	267	45
n.º Golpes	25	35	17
Factor de corrección	1.00	1.04	0.95
Capsula + M humedo (g)	28	28	30
Capsula + M seco (g)	22	22	23
Masa Capsula (g)	11	11	10
Contenido de agua (%)	56.1	52.5	58.1



LIMITE PLÁSTICO

Determinación n.º	1	2
Capsula n.º	89	88
Masa Capsula + Material humedo (g)	29	27
Masa Capsula + Material seco (g)	24	23
Masa del agua (g)	5.14	4.46
Masa Capsula (g)	10	10.41
Contenido de agua (%)	37.2	36.2

Limite Liquido	55	Limite Plástico	37
INDICE DE PLASTICIDAD		18	

Sistema unificado de clasificación de suelos (S.U.C.S.)					ENSAYO REALIZADO POR	APROBADO POR
Limo alta plasticidad arenoso MH						
GRAVAS(%):	1.2	ARENAS(%):	33.7	FINOS(%): 65.12		

Estudios & Ensayos S.A.S.	ENSAYO NORMAL DE PENETRACION (SPT) Y MUESTREO DE SUELOS CON TUBO PARTIDO NORMA DE ENSAYO INV-E-111-2013	FT-010 VERSION 3 07-29-2022

Fecha inicio de sondeo:	26/07/2022	Descripción equipo:	SPT ESTANDAR
Fecha fin de sondeo:	26/07/2022	Cond. Meteorológicas:	Temporada de lluvias

PROYECTO	ESTUDIO DE SUELOS DE CATEGORIA BAJA SEGÚN NORMA NSR-10, APLICADO A LA CONSTRUCCIÓN DE AULAS DE CLASES EN EL COLEGIO SAN ANTONIO DE JARDÍN ANTIOQUIA	**COORDENADAS**	5.59561, -75.61369

Características de perforación y equipo.

Perforación N.°:	**Punto 3**	CLIENTE: HERNANDO GONZÁLEZ HENAO	Método de avance:	Percusión, hinca tipo A. Muestreador de tubo partido ESTANDAR de diámetro **50.8 mm**	
Elevación aproximada (inicio de perforación)		ALTURA (Msnm)1800	Peso del martillo (kg)	63.5	Altura de caída (m)	0.76

Pref. (m)	Pref. evaluada (m)	Estratigrafía Descripción/ Clasificación U.S.C.S	REGISTRO DE ENSAYO	Humedad (%)	Golpes	*N de campo	GRAFICO PROFUNDIDAD VS N CAMPO
0.00	0.00						
0.05	0.05	gramineas					
0.10	0.10						
0.15	0.15						
0.20	0.20	VOLUMEN REMOVIDO PARA EL APIQUE.		0.0	VOLUMEN REMOVIDO PARA COMIENZO DE PERFORACION SPT		
0.25	0.25						
0.30	0.30						
0.35	0.35						
0.40	0.40						
0.45	0.45						
0.50	0.50						
0.65					1		
0.8	0.80	SUELO CAFÉ NEUTRO. Limo baja plasticidad arenoso ML	ES-EYE-074-2022-10	71.0	1	2	
0.95					1		
1.10							
1.25	1.25						
1.40							
1.00	1.00						
1.15					1		
1.30	1.30	[illegible]		62.4	1	2	
1.45					1		
1.60							
1.75	1.75						
1.9							
2.00	2.00						
2.15					2		
2.30	2.30	SUELO NARANJA NEUTRO. Arcilla alta plasticidad arenosa CH	ES-EYE-074-2022-11	65.5	2	4	
2.45					2		
2.60							
2.75	2.75						
2.90							
3.00	3.00						
3.15					2		
3.30	3.30	SUELO NARANJA NEUTRO. Limo alta plasticidad con arena MH	ES-EYE-074-2022-12	77.7	3	6	
3.45					3		
3.60							
3.75	4.75						
3.90							
4.00	4.00						
4.15					5		
4.30	4.30	SUELO NARANJA NEUTRO. SUELO CON CARACTERÍSTICAS IDÉNTICAS AL DE LA MUESTRA ANTERIOR		65.4	5	11	
4.45					6		
4.60							
4.75	4.75						
4.90							
5.00	5.00						
5.15					8		
5.30	5.30	SUELO NARANJA NEUTRO. SUELO CON CARACTERÍSTICAS IDÉNTICAS AL DE LA MUESTRA ANTERIOR		58.0	8	16	
5.45					8		
5.60							
5.75	5.75						
5.9							
6.60	6.00						
6.15					7		
6.30	6.30	SUELO SUELO COLOR GRIS OSCURO. SUELO CON CARACTERÍSTICAS IDÉNTICAS AL DE LA MUESTRA ANTERIOR		57.1	8	17	
6.45					9		

Elaboro		Revisó		Aprobó	
	Jose Bricamonte Auxiliar de laboratorio		Alejandro López Jefe de Laboratorio		Ing. José Norberto Ramírez

estudiosyensayos@gmail.com www.estudiosyensayos.com https://www.facebook.com/estudiosyensayos/

ESTUDIOS Y ENSAYOS S.A.S	ENSAYOS APLICADOS PARA ESTUDIO DE SUELOS Y CLASIFICACIÓN GRANULOMETRIA, LIMITES, HUMEDAD, PESOS UNITARIOS NORMA INV-E-213, INV-E-125, INV-E-126	FT-LAB-002 VERSION 1 11/03/2020

CLIENTE		MUESTRA			
HERNANDO GONZÁLEZ HENAO		MUESTRA Nº	ES-EYE-074-2022-10		2022
OBRA	ESTUDIO DE SUELOS DE CATEGORIA BAJA SEGÚN NORMA NSR-10, APLICADO A LA CONSTRUCCIÓN DE AULAS DE CLASES EN EL COLEGIO SAN ANTONIO DE JARDÍN ANTIOQUIA	FECHA DE TOMA	26/07/2022		
		SONDEO Nº	S-3	COORDENADAS	5.59661, -7581369
		PROFUNDIDAD	DESDE 0.55	HASTA	1.00 m

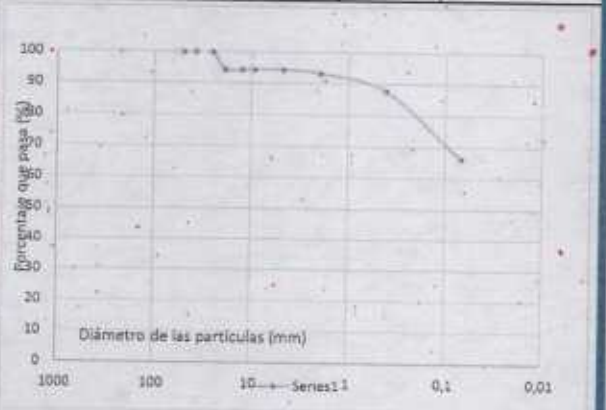
HUMEDAD NATURAL

W_1 Masa muestra humeda + tara (g)	28.2	W_2 Masa muestra seca + tara (g)	18.8	W_c Tara (g)	5.5
Ww.Masa del agua (g)	9.4	Ws.Masa de solidos (g)	13.3	W. Contenido de agua (%)	71.0

GRANULOMETRIA

Masa seca de la muestra antes de lavar (g)	130.6
Masa de la muestra despues de lavada y seca (g)	43.8

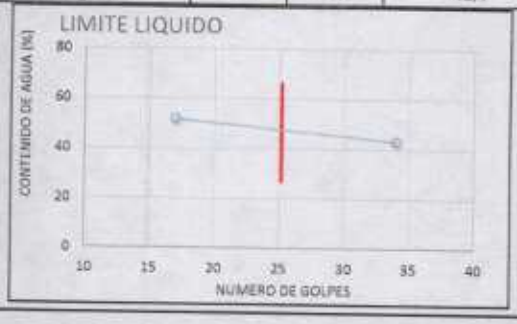
Tamiz mm	Tamiz Pulg.	Masa retenida (g)	% retenido	% retenido acumulado	% pasa
152.4	6		0.0	0.0	100.0
127	5		0.0	0.0	100.0
101.6	4		0.0	0.0	100.0
75	3		0.0	0.0	100.0
64	2 1/2		0.0	0.0	100.0
50.8	2		0.0	0.0	100.0
38.1	1 1/2	0.0	0.0	0.0	100.0
25.4	1"	0.0	0.0	0.0	100.0
19	¾	7.3	5.6	5.6	94.4
12.7	½	0.0	0.0	5.6	94.4
9.5	⅜	0.0	0.0	5.6	94.4
4.8	Nº4	0.0	0.0	5.6	94.4
2	Nº10	1.4	1.1	6.7	93.3
0.42	Nº40	7.1	5.4	12.1	87.9
0.07	Nº200	28.0	21.4	33.5	66.5



LIMITES DE CONSISTENCIA

LIMITE LIQUIDO

Punto n.º	1	2	3
Capsula n.º	241	242	244
n.º Golpes	25	17	34
Factor de corrección	1.00	0.95	1.04
Capsula + M humedo (g)	29	27	30
Capsula + M seco (g)	23	21	24
Masa Capsula (g)	11	10	10
Contenido de agua (%)	47.4	52.0	43.4



LIMITE PLÁSTICO

Determinación n.º	1	2
Capsula n.º	74	76
Masa Capsula + Material humedo (g)	29	30
Masa Capsula + Material seco (g)	24	25
Masa del agua (g)	4.68	4.81
Masa Capsula (g)	10	10.54
Contenido de agua (%)	33.5	33.3

Limite Liquido	47	Limite Plástico	33
INDICE DE PLASTICIDAD	14		

Sistema unificado de clasificación de suelos (S.U.C.S.)						ENSAYO REALIZADO POR	APROBADO POR
Limo baja plasticidad arenoso ML							
GRAVAS(%):	5.6	ARENAS(%):	27.9	FINOS(%):	66.46		

ESTUDIOS Y ENSAYOS S.A.S	ENSAYOS APLICADOS PARA ESTUDIO DE SUELOS Y CLASIFICACION GRANULOMETRIA, LIMITES, HUMEDAD, PESOS UNITARIOS NORMA INV-E-213, INV-E-125, INV-E-126	FT-LAB-002 VERSION 1 11/03/2020

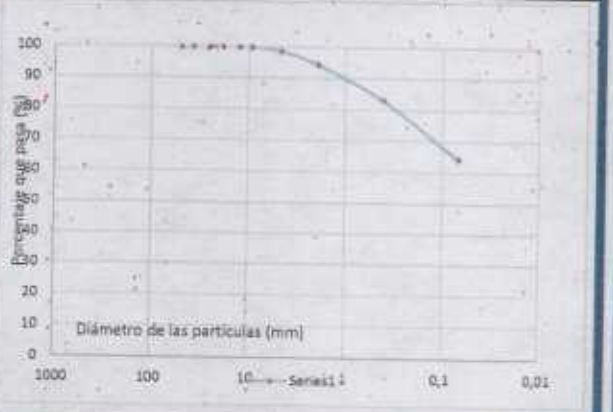
CLIENTE		MUESTRA			
HERNANDO GONZÁLEZ HENAO		MUESTRA Nº	ES-EYE-074-2022-II		2022
OBRA	ESTUDIO DE SUELOS DE CATEGORIA BAJA SEGÚN NORMA NSR-10, APLICADO A LA CONSTRUCCIÓN DE AULAS DE CLASES EN EL COLEGIO SAN ANTONIO DE JARDÍN ANTIOQUIA	FECHA DE TOMA	26/07/2022		
		SONDEO Nº	S-3	COORDENADAS	5.59661, -7581369
		PROFUNDIDAD	DESDE 2.00	HASTA	2.45 m

HUMEDAD NATURAL					
W_1. Masa muestra humeda + tara (g)	29.0	W_2 Masa muestra seca + tara (g)	21.4	W_c Tara (g)	9.7
Ww.Masa del agua (g)	7.7	Ws.Masa de solidos (g)	11.7	W. Contenido de agua (%)	**65.5**

GRANULOMETRIA

Masa seca de la muestra antes de lavar (g)	**487.0**
Masa de la muestra despues de lavada y seca (g)	**173.0**

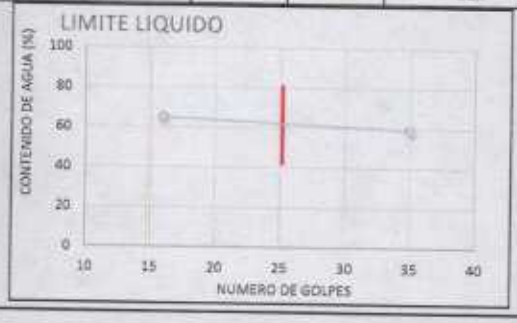
Tamiz mm	Tamiz Pulg	Masa retenida (g)	% retenido	% retenido acumulado	% pasa
152.4	6		0.0	0.0	100.0
127	5		0.0	0.0	100.0
101.6	4		0.0	0.0	100.0
75	3		0.0	0.0	100.0
64	2 1/2		0.0	0.0	100.0
50.8	2		0.0	0.0	100.0
38.1	1 1/2	0.0	0.0	0.0	100.0
25.4	1"	0.0	0.0	0.0	100.0
19	¾	0.0	0.0	0.0	100.0
12.7	½	0.0	0.0	0.0	100.0
9.5	⅜	0.0	0.0	0.0	100.0
4.8	Nº4	5.8	1.2	1.2	98.8
2	Nº10	20.5	4.2	5.4	94.6
0.42	Nº40	55.0	11.3	16.7	83.3
0.07	Nº200	91.8	18.8	35.5	64.5



LIMITES DE CONSISTENCIA

LIMITE LIQUIDO

Punto n.º	1	2	3
Capsula n.º	301	302	456
n.º Golpes	25	35	16
Factor de corrección	1.00	1.04	0.95
Capsula + M humedo (g)	30	29	30
Capsula + M seco (g)	22	22	22
Masa Capsula (g)	11	11	10
Contenido de agua (%)	62.5	59.2	65.1



LIMITE PLÁSTICO

Determinación n.º	1	2
Capsula n.º	485	78
Masa Capsula + Material humedo (g)	30	27
Masa Capsula + Material seco (g)	24	22
Masa del agua (g)	5.74	4.95
Masa Capsula (g)	11	10.79
Contenido de agua (%)	43.0	42.4

Limite Liquido	62	Limite Plástico	43
INDICE DE PLASTICIDAD		19	

Sistema unificado de clasificación de suelos (S.U.C.S.)						ENSAYO REALIZADO POR	APROBADO POR
Limo alta plasticidad arenoso MH							
GRAVAS(%):	1.2	ARENAS(%):	34.3	FINOS(%):	64.48		

ESTUDIOS Y ENSAYOS S.A.S	ENSAYOS APLICADOS PARA ESTUDIO DE SUELOS Y CLASIFICACION GRANULOMETRIA, LIMITES, HUMEDAD, PESOS UNITARIOS NORMA INV-E-213, INV-E-125, INV-E-126	FT-LAB-002 VERSION 1 11/03/2020

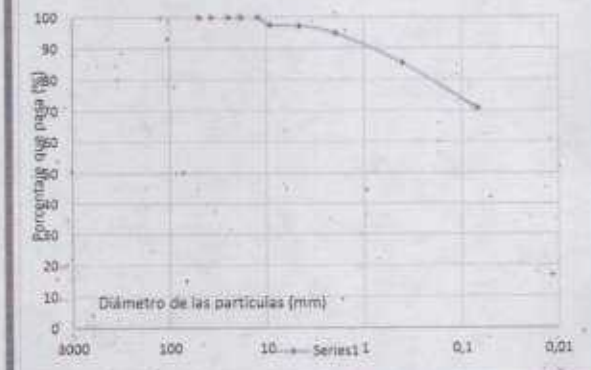
CLIENTE		MUESTRA			
HERNANDO GONZÁLEZ HENAO		MUESTRA Nº	ES-EYE-074-2022-12		2022
		FECHA DE TOMA	26/07/2022		
OBRA	ESTUDIO DE SUELOS DE CATEGORIA BAJA SEGÚN NORMA NSR-10, APLICADO A LA CONSTRUCCIÓN DE AULAS DE CLASES EN EL COLEGIO SAN ATNTONIO DE JARDÍN ANTIOQUIA	SONDEO Nº	S-3	COORDENADAS	5.59661, -7581369
		PROFUNDIDAD	DESDE 3,00	HASTA	3,45 m

HUMEDAD NATURAL					
W_1. Masa muestra humeda + tara (g)	31,0	W_2 Masa muestra seca + tara (g)	22,1	W_c Tara (g)	10,8
Ww.Masa del agua (g)	8,8	Ws.Masa de solidos (g)	11,4	W. Contenido de agua (%)	77,7

GRANULOMETRIA

Masa seca de la muestra antes de lavar (g)	260,2
Masa de la muestra despues de lavada y seca (g)	75,8

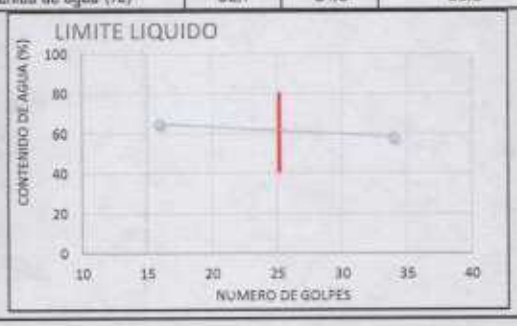
Tamiz mm	Tamiz Pulg	Masa retenida (g)	% retenido	% retenido acumulado	% pasa
152,4	6		0,0	0,0	100,0
127	5		0,0	0,0	100,0
101,6	4		0,0	0,0	100,0
75	3		0,0	0,0	100,0
64	2 1/2		0,0	0,0	100,0
50,8	2		0,0	0,0	100,0
38,1	1 1/2	0,0	0,0	0,0	100,0
25,4	1"	0,0	0,0	0,0	100,0
19	¾	0,0	0,0	0,0	100,0
12,7	½	0,0	0,0	0,0	100,0
9,5	⅜	6,2	2,4	2,4	97,6
4,8	Nº4	1,0	0,4	2,8	97,2
2	Nº10	6,1	2,3	5,1	94,9
0,42	Nº40	24,4	9,4	14,5	85,5
0,07	Nº200	38,1	14,6	29,1	70,9



LIMITES DE CONSISTENCIA

LIMITE LIQUIDO

Punto n.º	1	2	3
Capsula n.º	100	101	79
n.º Golpes	24	16	34
Factor de corrección	1,00	0,95	1,04
Capsula + M humedo (g)	28	27	29
Capsula + M seco (g)	21	20	22
Masa Capsula (g)	10	10	10
Contenido de agua (%)	62,7	64,9	58,2



LIMITE PLÁSTICO

Determinación n.º	1	2
Capsula n.º	107	108
Masa Capsula + Material humedo (g)	27	28
Masa Capsula + Material seco (g)	22	23
Masa del agua (g)	5,04	5,41
Masa Capsula (g)	10	10,16
Contenido de agua (%)	42,4	42,5

Límite Líquido	61	Límite Plástico	42
INDICE DE PLASTICIDAD	19		

Sistema unificado de clasificación de suelos (S.U.C.S.)						ENSAYO REALIZADO POR	APROBADO POR
Limo alta plasticidad con arena MH							
GRAVAS(%):	2,8	ARENAS(%):	26,4	FINOS(%):	70,87		

REPUBLICA DE COLOMBIA
IDENTIFICACION PERSONAL
CEDULA DE CIUDADANIA

NUMERO 1.214.725.695
ALDANA BENAVIDES

APELLIDOS
CARMEN ISABEL

NOMBRES
Isabel Aldana

FIRMA





FECHA DE NACIMIENTO 31-AGO-1994
MEDELLIN
(ANTIOQUIA)
LUGAR DE NACIMIENTO

1.60	O+	F
ESTATURA	G.S. RH	SEXO

14-SEP-2012 MEDELLIN
FECHA Y LUGAR DE EXPEDICION

INDICE DERECHO

REGISTRADOR NACIONAL
CARLOS ARIEL SÁNCHEZ TORRES

A-0100100-00464004-F-1214725695-20130904 0034719003A 1 2032522636

REPÚBLICA DE COLOMBIA

COPNIA

Consejo Profesional Nacional de Ingeniería

Matrícula Profesional No.
05202-420102 ANT
Fecha de Expedición: **30/04/2019**

Nombre:
CARMEN ISABEL
ALDANA BENAVIDES

Identificación:
C.C. 1214725695

Profesión:
INGENIERA CIVIL

Institución:
UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA



Este es un documento público expedido en virtud de la Ley 842 de 2003, que autoriza al titular a ejercer como Ingeniero en el Territorio Nacional.

DIRECTOR GENERAL

En caso de extravío debe ser remitida al COPNIA. Calle 78 No. 9-57 primer piso
Línea Nacional: 01 8000 116590

MEMORIAL DE RESPONSABILIDAD

Medellín, 22/08/2022

A QUIEN PUEDA INTERESAR

Asunto: Certificación de Diseño

Certifico que he realizado el Estudio Geotécnico del proyecto **CONSTRUCCIÓN DE AULAS DE CLASES EN EL COLEGIO SAN ANTONIO DE JARDÍN ANTIOQUIA**, estos diseños están de acuerdo con los requisitos técnicos vigentes, establecidos en la normatividad colombiana, cuyos resultados se encuentran consignados en el informe geotécnico, que anexo debidamente firmados.

Para los fines pertinentes, anexo copia de mi Tarjeta o Matrícula Profesional.

CARMEN ISABEL ALDANA BENAVIDES
INGENIERA CIVIL
ESPECIALISTA EN MECÁNICA DE SUELOS Y CIMENTACIONES
TP 05202-420102 ANT
C.C 1214725695

ANEXO CALCULO DE BAJANTES Y COLECTORES DE AGUAS LLUVIAS
I.E SAN ANTONIO

Cálculo de bajantes de aguas lluvias

Se tiene en cuenta el dimensionamiento de la NTC1500, tabla 24

Nombre del bajante	Area Sector (m2)	Intensidad de la lluvia (mm/h)	diámetro (pulg)	Material	Caudal lluvias (L/s)	Área máxima según NTC1500
B. ALL 1	32,68	150	4	PVC-S	0,00136	321
B. ALL 2	32,68	150	4	PVC-S	0,00136	321
B. ALL 3	32,68	150	4	PVC-S	0,00136	321
B. ALL 4	32,68	150	4	PVC-S	0,00136	321

Cálculo de colectores horizontales de aguas lluvias

Se tiene en cuenta el dimensionamiento de la NTC1500, tabla 25

Para poder evacuar el caudal requerido se requiere utilizar tubería de 6" PCV-S con pendiente mímina de 1%

Descripción del tramo	Area Tributaria (m2)	Intensidad de la lluvia (mm/h)	diámetro (pulg)	Material	Caudal lluvias (L/s)	Área máxima según NTC1500 (m2)*
	131	150	6	PVC-S	0,0055	497

** Caudal a tubo lleno para pendiente de 1%*

Cálculo de la canoa más crítica de aguas lluvias

Consiste en un canal de 0,10m de altura y 0,15m de ancho libres

Longitud de canoa; (Lc) =	15,1 m	(medido en plano)
Ancho del canal; (a) =	0,15 m	(Valor asumido)
Area aferente (m2)=	66	
Intensidad de la lluvia (mm/h)=	150	
Caudal (L/s)=	0,003	
Caudal de diseño; (Qd) =	0,003 L/s	Redondeado
Velocidad de diseño del canal (m/s)=	0,02 m/s	
Pendiente del canal=	0,01 m/s	

área =	0,0002	m2
Htotal=	**0,0010 m**	Altura nivel del agua
Htotal=	0,10m	(Altura útil para mantenimiento de canal, asumida)

Firma Diseñador

DISEÑO HIDRÁULICO RECOLECCIÓN DE AGUAS LLUVIAS INSTITUCIÓN EDUCATIVA SAN ANTONIO - JARDÍN ANTIOQUIA

MÉTODO RACIONAL, ECUACIÓN DE MANNING(n=0.010 PVC)

Tramo	Información del diseño	Áreas Propias Conectadas	Tiempo de concentración	Intensidad	Caudal de diseño (L/s)	Diámetro calculado según ecuación de bajante (r=7/24) D=(Q/(1.754*r5/3)3/8	Diámetro mínimo requerido Nominal	S	Cumple
	BAJANTE/RAMAL HORIZONTAL	Area							
	(B/R)	(m2)	(min)	(mm/h)		(pulg)	(pulg)	(m/m)	
BALL1	B	32,68	30	150,000	1,36	1,96	4	1	OK
BALL2	B	32,68	30	150,000	1,36	1,96	4	1	OK
BALL3	B	32,68	30	150,000	1,36	1,96	4	1	OK
BALL4	B	32,68	30	150,000	1,36	1,96	4	1	OK

Firma del diseñador

REPUBLICA DE COLOMBIA
IDENTIFICACION PERSONAL
CEDULA DE CIUDADANIA

NUMERO 43.279.770
CASTRILLON GONZALEZ
APELLIDOS
ADRIANA MARIA
NOMBRES



FIRMA



INDICE DERECHO

FECHA DE NACIMIENTO 03-AGO-1981
MEDELLIN
(ANTIOQUIA)
LUGAR DE NACIMIENTO

1.65 O+ F
ESTATURA G.S. RH SEXO

01-MAR-2000 MEDELLIN
FECHA Y LUGAR DE EXPEDICION

REGISTRADOR NACIONAL
CARLOS ARIEL SANCHEZ TORO

A-0120500-00247151-F-0043279770-20100730 0023140957A 1

REPÚBLICA DE COLOMBIA
COPNIA
Consejo Profesional Nacional de Ingeniería

Certificado de vigencia y antecedentes disciplinarios
CVAD-2022-1373180

CONSEJO PROFESIONAL NACIONAL DE INGENIERÍA
COPNIA

EL DIRECTOR GENERAL

CERTIFICA:

1. Que ADRIANA MARIA CASTRILLON GONZALEZ, identificado(a) con CEDULA DE CIUDADANIA 43279770, se encuentra inscrito(a) en el Registro Profesional Nacional que lleva esta entidad, en la profesión de INGENIERIA SANITARIA con MATRICULA PROFESIONAL 05237-161170 desde el 27 de Noviembre de 2008, otorgado(a) mediante Resolución Nacional 1149.

2. Que el(la) MATRICULA PROFESIONAL es la autorización que expide el Estado para que el titular ejerza su profesión en todo el territorio de la República de Colombia, de conformidad con lo dispuesto en la Ley 842 de 2003.

3. Que el(la) referido(a) MATRICULA PROFESIONAL se encuentra **VIGENTE**

4. Que el profesional no tiene antecedentes disciplinarios ético-profesionales.

5. Que la presente certificación se expide en Bogotá, D.C., a los once (11) días del mes de Abril del año dos mil veintidos (2022).

Rubén Dario Ochoa Arbeláez

Firmal del titular (*)

(*)Con el fin de verificar que el titular autoriza su participación en procesos estatales de selección de contratistas. La falta de firma del titular no invalida el Certificado

El presente es un documento público expedido electrónicamente con firma digital que garantiza su plena validez jurídica y probatoria según lo establecido en la Ley 527 de 1999. Para verificar la firma digital, consulte las propiedades del documento original en formato .pdf.

Para verificar la integridad e inalterabilidad del presente documento consulte en el sitio web https://tramites.copnia.gov.co/Copnia_Microsite/CertificateOfGoodStanding/CertificateOfGoodStandingStart indicado el número del certificado que se encuentra en la esquina superior derecha de este documento.

REPUBLICA DE COLOMBIA

CONSEJO PROFESIONAL NACIONAL DE INGENIERIA

COPNIA



MATRICULA PROFESIONAL No.

05237161170ANT

INGENIERA SANITARIA

DE FECHA 27/11/2008

ADRIANA MARIA

CASTRILLON GONZALEZ

C.C. 43278770

UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA

PRESIDENTE DEL CONSEJO

Hernando González Henao
Ingeniero Civil – Especialista en Ingeniería Sismo - Resistente
MATR. PROF. 30615 ANT

Medellín, Agosto de 2022

Señores
ALCALDÍA MUNICIPAL
Jardín, Antioquia

ASUNTO: Memorial de responsabilidad

Yo, Adriana Castrillón González, identificada con cédula de ciudadanía No 43.279.770 con matrícula profesional vigente N° 05237161170 ANT ,certifico que he realizado el diseño de redes de aguas lluvias para aulas propuestas que hacen parte del contrato "ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA EL MEJORAMIENTO DE INFRAESTRUCTURA DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA SAN ANTONIO DEL MUNICIPIO DE JARDÍN", de acuerdo a los requisitos técnicos vigentes, establecidos en la normatividad colombiana NTC1500, cuyos resultados se encuentran consignados tanto en las memorias de diseño como en los planos que anexo debidamente firmados.

Para los fines pertinentes anexo copia de mi cédula, tarjeta profesional y el certificado de vigencia de la misma.

Adriana Castrillón González
Ingeniera Sanitaria
M.P 05237161170 ANT
C.C. 43.279.770

Cra 51 Nro. 51-17 Oficina 608- 700 Edificio Henry, Medellín Teléfonos: 511 79 97 – 511 74 32
E_mail: hernandogonzalezconsultorias@gmail.com

Cliente:
I.E SAN ANTONIO JARDÍN

JARDÍN ANTIOQUIA

Proyecto elaborado por:
ALEJANDRO LOTERO L

G&L INGENIERIA
ESPECIALIZADA S.A.S
MEDELLIN-ANTIOQUIA

5901872
3137969634
diseñogyl@gmail.com

Dirección de proyecto:
JARDÍN

Fecha:
22/06/2022

SALÓN DE CLASE I.E SAN ANTONIO

REDES INTERNAS I.E SAN ANTIONIO

Contenido

SALÓN DE CLASE I.E SAN ANTONIO
Descripción 3
Lista de luminarias 4
SALÓN DE CLASE I.E SAN ANTONIO
SYLVANIA - P23950-LED HERMETICA 50W DL HIGH FLUX (1x) 5
Terreno 1
Edificación 1
Planta (nivel) 1
SALÓN N°1
Resumen 8
Vistas 9

SALÓN DE CLASE I.E SAN ANTONIO

REDES INTERNAS I.E SAN ANTIONIO

Cliente:
I.E SAN ANTONIO JARDÍN

JARDÍN ANTIOQUIA

Proyecto elaborado por:
ALEJANDRO LOTERO L

G&L INGENIERIA ESPECIALIZADA S.A.S
MEDELLIN-ANTIOQUIA

5901872
3137969634
disenogyl@gmail.com

Dirección de proyecto:
JARDÍN

SALÓN DE CLASE I.E SAN ANTONIO

Número de unidades	Luminaria (Emisión de luz)		
8	SYLVANIA - P23950-LED HERMETICA 50W DL HIGH FLUX Emisión de luz 1 Lámpara: 1x Grado de eficacia de funcionamiento: 99.99% Flujo luminoso de lámparas: 7012 lm Flujo luminoso de las luminarias: 7011 lm Potencia: 50.4 W Rendimiento lumínico: 139.0 lm/W Indicaciones colorimétricas 1x: CCT 3000 K, CRI 100	Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.	

Flujo luminoso total de lámparas: 56096 lm, Flujo luminoso total de luminarias: 56088 lm, Potencia total: 403.2 W, Rendimiento lumínico: 139.1 lm/W

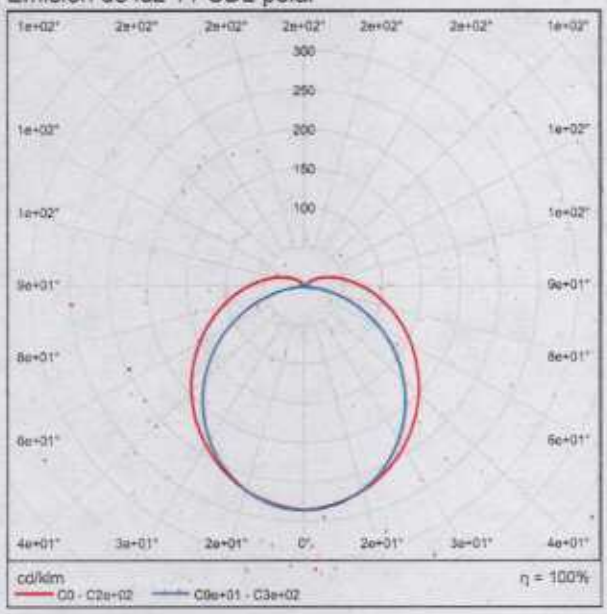
SYLVANIA P23950-LED HERMETICA 50W DL HIGH FLUX 1x

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.

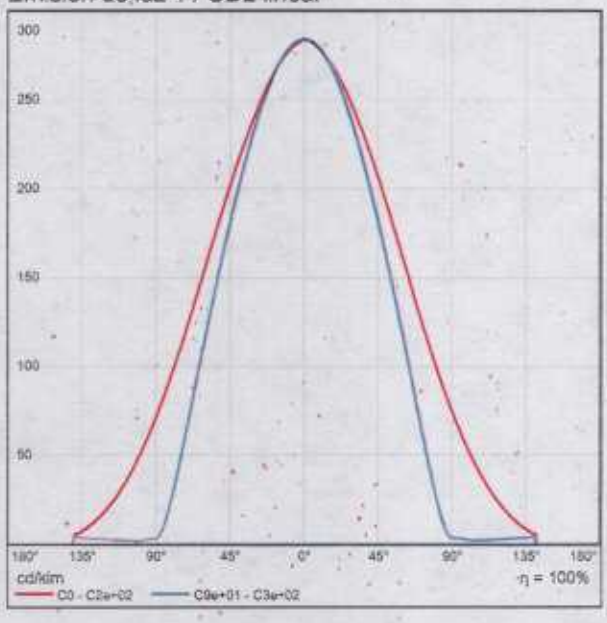
Grado de eficacia de funcionamiento: 99.99%
Flujo luminoso de lámparas: 7012 lm
Flujo luminoso de las luminarias: 7011 lm
Potencia: 50.4 W
Rendimiento lumínico: 139.0 lm/W

Indicaciones colorimétricas
1x: CCT 3000 K, CRI 100

Emisión de luz 1 / CDL polar

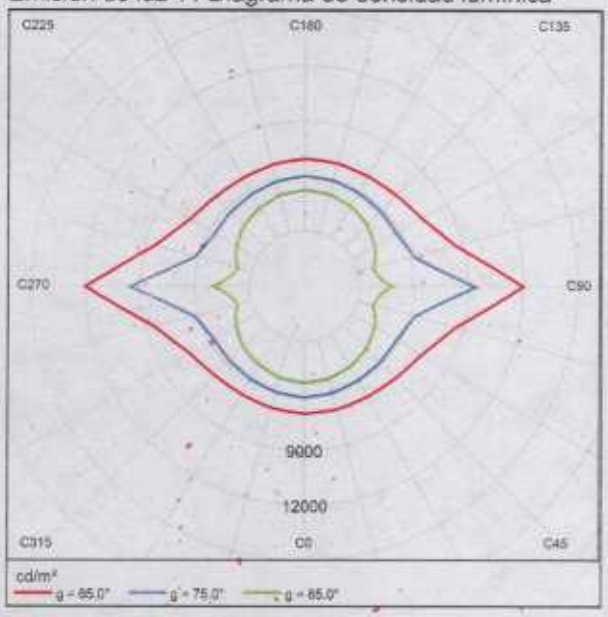


Emisión de luz 1 / CDL lineal



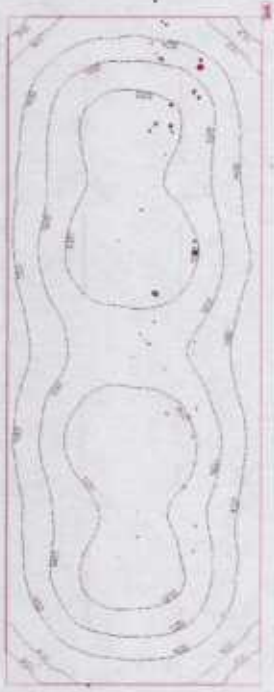
No se puede crear un diagrama de cono porque la distribución luminosa es asimétrica.

Emisión de luz 1 / Diagrama de densidad lumínica



No se puede crear un diagrama UGR porque la distribución luminosa es asimétrica.

SALÓN N°1



Grado de reflexión: Techo 70.0%, Paredes 0.0%, Suelo 20.0%, Factor de degradación: 0.80

Plano útil

	Superficie	Resultado	Media (Nominal)	Min	Max	Min./medio	Min./máx.
1	Plano útil (SALÓN N°1)	Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) [lx] Altura: 0.880 m, Zona marginal: 0.350 m	501 (≥ 500)	209	690	0.42	0.30

#	Luminaria	Φ(Luminaria) [lm]	Potencia [W]	Rendimiento luminico [lm/W]
8	SYLVANIA - P23950-LED HERMETICA 50W DL HIGH FLUX	7011	50.4	139.0
	Suma total de luminarias	56088	403.2	139.1

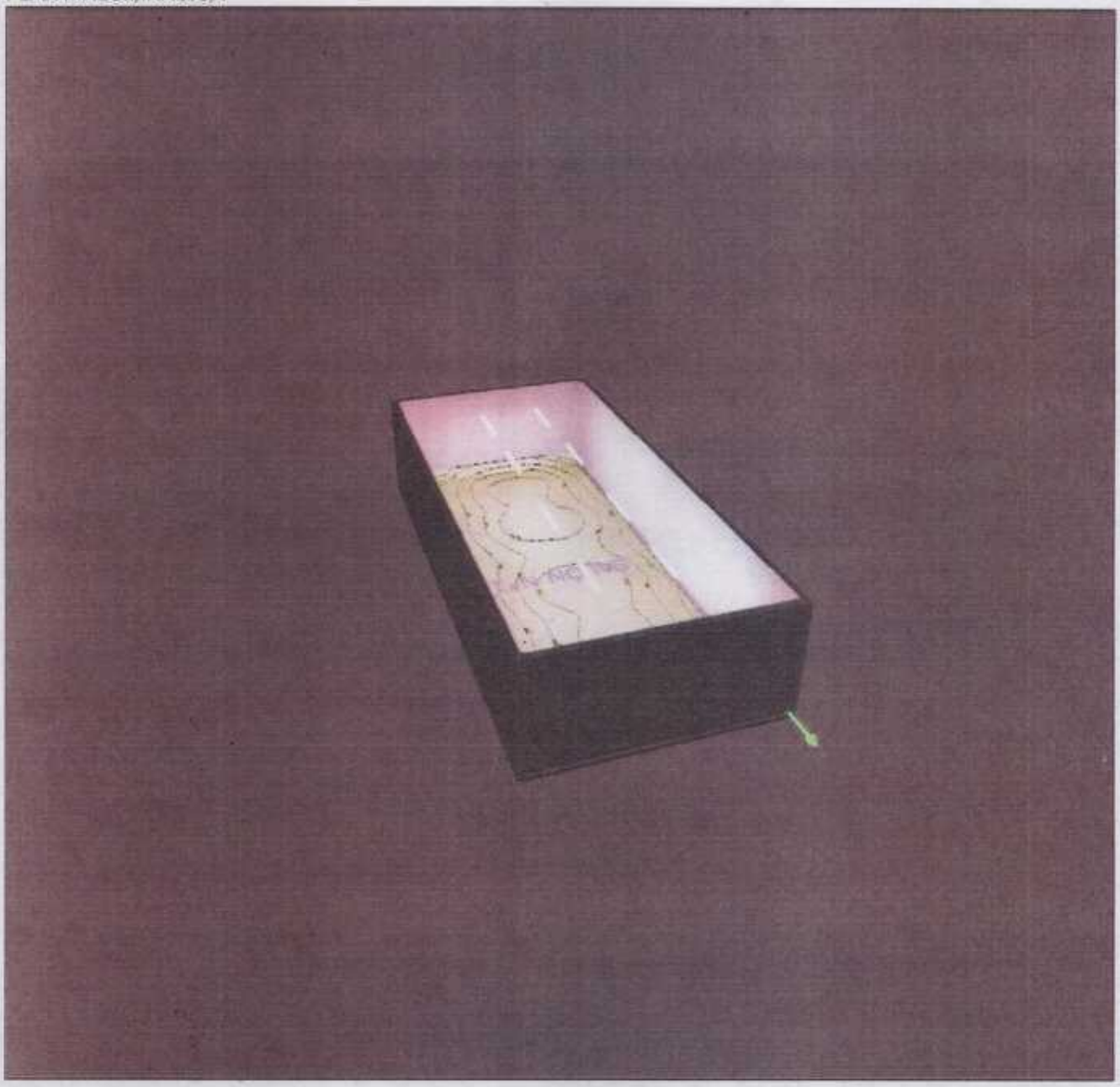
Potencia especifica de conexión: 5.51 W/m² (Superficie de planta de la estancia 73.17 m²).
Potencia especifica de conexión: 6.66 W/m² = 1.33 W/m²/100 lx (Superficie del plano útil 60.50 m²)

Consumo: 540 kWh/a de un máximo de 2600 kWh/a

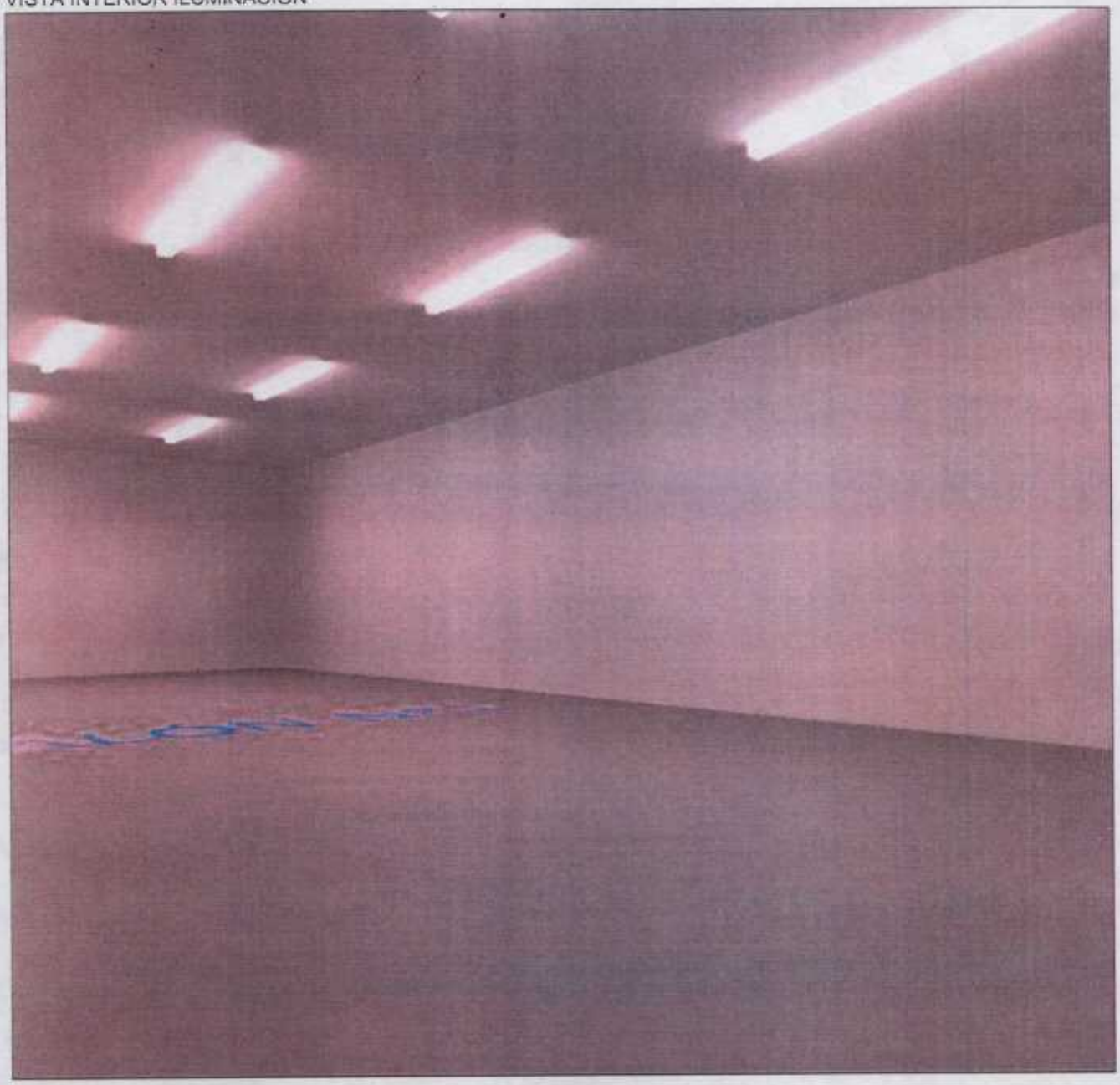
Las magnitudes de consumo de energía no tienen en cuenta escenas de luz ni sus estados de atenuación.
Los resultados son informativos. El consumo de energía de un edificio resulta de la suma de todos los consumos de las salas.

SALÓN N°1

PLANTA ILUMINACIÓN



VISTA INTERIOR ILUMINACIÓN



CURVA LUMINARIA



Consejo Profesional
Nacional de Ingenierías
Eléctrica, Mecánica
y Profesiones Afines



Titular ALEJANDRO
LOTERO LONDOÑO

CC 70.8[illegible]729

Ingeniero ELECTRICISTA

Matrícula A[illegible]205-61[illegible]34 Resol C.P.N. 6/2009

REPÚBLICA DE COLOMBIA
IDENTIFICACIÓN PERSONAL
CÉDULA DE CIUDADANÍA
70.813.[illegible]29
OTERO LONDOÑO
APELLIDOS
ALEJANDRO
NOMBRES
Alejandro Lotero
FIRMA





FECHA DE NACIMIENTO 16-[illegible]-1984
JARDIN
(ANTIOQUIA)
LUGAR DE NACIMIENTO
1.65 O+ M
ESTATURA GRUPO SANGUINEO SEXO
10-ENE-20[illegible] JARDIN
FECHA Y LUGAR DE EXPEDICIÓN
REGISTRADOR NACIONAL
ALEJANDRO MAURO LOPEZ

VALIDO PARA PROTECCIÓN CANINA

PROTECCIÓN CANINA VALIDO PARA

Consejo Profesional
Nacional de Ingenierías
Eléctrica, Mecánica
y Profesiones Afines

Referencia:

EL CONSEJO PROFESIONAL NACIONAL DE INGENIERíAS ELÉCTRICA, MECÁNICA Y PROFESIONESAFINES, EN VIRTUD DE LO ESTABLECIDO POR LA LEY 51 DE 1986 Y EL DECRETO 1873 DE 1996

HACE CONSTAR QUE:

1. El Ingeniero **Alejandro LOTERO LONDOÑO**, identificado con Cédula de Ciudadanía No. **70813729** de **Jardín (Antioquia)**, se encuentra registrado ante el Consejo Profesional Nacional de Ingenierías Eléctrica, Mecánica y Profesiones Afines, como Ingeniero **ELECTRICISTA** con Matrícula No. **AN205-61434** expedida por el Consejo Profesional Seccional de **ANTIOQUIA** mediante resolución No. **AN-1 de 2009** el día **19** de **Enero** de **2009** y confirmada por el Consejo Profesional Nacional según Resolución No. **CPN-6 de 2009**.

2. La matrícula profesional No. **AN205-61434**, del citado ingeniero se encuentra Vigente y no se registran Sanciones a la fecha.

Esta constancia se expide por solicitud del interesado. La vigencia de la presente certificación es de Seis (6) meses a partir de la fecha de expedición.

Dada en la ciudad de Bogotá D.C., a los Siete (7) días del mes de Abril de Dos Mil Veintidós (2022)

Consejo Profesional Nacional de Ingenierías Eléctrica, Mecánica y Profesiones Afines
Código de Validación:**999901725556. Vence el 07-Octubre-2022**
Entre a www.consejoprofesional.org.co y a la opción 'Validar Certificado' para verificar su validez

MARCO ANTONIO GOMEZ ALBORNOZ
Secretario Ejecutivo

DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDADES DE DISEÑOS ELÉCTRICOS ENTREGADOS EN MEDIO MAGNÉTICO

Yo **Alejandro Lotero Londoño** mayor de edad y domiciliado en Medellín, identificado con la CC. N°. **70813729** en mi condición de ingeniero _x_, tecnólogo____, técnico_____, portador de la matricula profesional, certificado de inscripción profesional o certificado de matrícula vigente (según el caso) **N°AN205-61434**, expedida por el consejo profesional **ACIEM**, declaro bajo la gravedad del juramento, que los diseños, memorias de cálculo, análisis de riesgo y los demás documentos relacionados a continuación, cumplen con todos y cada uno de los requisitos establecidos en el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctrica RETIE y corresponden a la obra Aula I.E. San Antonio ubicada en el municipio de Jardín - Antioquia.

- Planos Eléctricos (Redes Internas)
- Declaración de cumplimiento
- Matricula Profesional

En constancia se firma en Medellín a los 19 días del mes de Agosto de 2022.

Alejandro Lotero L.

Firma

Nombre: Alejandro Lotero Londoño
Dir: Calle 48C #77-11
Tel: 313-796-9634

PRESUPUESTO

Construcción de la IE San Antonio del municipio de Jardin Departamento de Antioquia

Item	Descripción Actividad	Unidad	Cantidad	Valor Unit.	Valor Parcial
1	**PRELIMINARES**				$ 1.383.919
1,1	Instalación de CERRAMIENTO PROVISIONAL en tela verde con una altura de 2,1 m. Incluye suministro, transporte,instalación y desmonte de la tela y estructura en taco en madera común, concreto de 17.5 MPa para fijación de estructura en madera común, excavación manual en cualquier material, cargue, transporte y botada de material y todos los demás elementos necesarios para su correcta instalación.	m	29,70	$ 21.204,00	$ 629.759
1,2	LOCALIZACIÓN, TRAZADO Y REPLANTEO. Se utilizará personal experto con equipo de precisión. Se hará con la frecuencia que lo indique la interventoria. Incluye demarcación con pintura, linea de trazado, corte de piso, libretas y planos.	Dia	1,00	$ 754.160,00	$ 754.160
2	**DEMOLICIONES, RETIROS Y EXCAVACIONES**				$ 1.819.103
2,1	Rocería en zona verde, incluye cargue, transporte y botada de material en botaderos oficiales o donde indique la interventoria, hasta cualquier altura de la vegetación. La rocería se realizará a ras de piso. Se utilizará guadaña o machete	m2	125,60	$ 7.766,54	$ 975.477
2,2	EXCAVACIÓN MANUAL de material heterogéneo DE 0-2 m., bajo cualquier grado de humedad. Incluye: roca descompuesta, el cargue, transporte interno y externo, botada de material proveniente de las excavaciones en los sitios donde lo indique la interventoría y su medida será en el sitio.	m3	11,86	$ 71.132,00	$ 843.626
3	**LLENOS**				$ 6.775.897
3,1	LLENOS EN ARENILLA, compactados mecánicamente hasta obtener una densidad del 95% de la máxima obtenida en el ensayo del Próctor modificado. Incluye el suministro, transporte, colócación de la arenilla, la compactación de la misma y transporte interno. Y su medida será en sitio ya compactado.	m3	35,92	$ 165.332,00	$ 5.938.725
3,2	Llenos en material proveniente de la excavación, compactados mecánicamente hasta obtener una densidad del 95% de la máxima obtenida en el ensayo del Proctor Modificado. Incluye acarreo interno y todo lo necesario para su correcta ejecución	m3	27,72	$ 30.201,00	$ 837.172
4	**CONCRETOS**				$ 80.803.393
4,1	Construcción de ZAPATAS en concreto de 28 Mpa. Incluye suministro, transporte e instalación del concreto, mano de obra, vibrado, formaleta, curado y protección. incluye acarreo interno. No incluye refuerzo,este se pagará en su respectivo item.	m3	11,86	$ 761.044,00	$ 9.025.982
4,2	Construcción de VIGA DE FUNDACIÓN en concreto de 28 Mpa. Incluye el suministro y transporte del concreto,formaletas, acarreo interno, mano de obra, vibrado, protección y curado, para estructuras. No incluye refuerzo, este se pagará en su respectivo item.	m3	6,68	$ 772.206,00	$ 5.158.336
4,3	Construcción de SOBRECIMIENTO EN BLOQUE DE CONCRETO DE 15 x 20 x 40 cm. ESPESOR de 12 cm. Impermeabilizado. (bloque de primera calidad, 2 HILADAS). Incluye el suministro y el transporte de materiales, mortero de pega 1:4, y todos los elementos necesarios para su correcta ejecución y funcionamiento.	m	63,61	$ 44.985,00	$ 2.861.496
4,4	Construcción de COLUMNAS en concreto de 28 MPa, acabado a la vista. Incluye suministro, transporte y colocación del concreto, formaleta, desmoldante, vibrado, protección, curado y todos los demás elementos necesarios para su correcta construcción según diseño. El acero de refuerzo se pagará en su respectivo item.	m3	16,03	$ 923.677,00	$ 14.806.542
4,5	Construcción de VIGAS AÉREA DE CONFINAMIENTO, en concreto de 28 Mpa. Incluye suministro, transporte y colocación del concreto, formaleta, suministro, transporte, armado y desarmado de la obra falsa requerida, vibrado, protección, curado y todos los demás elementos necesarios para su correcta construcción. El acero de refuerzo se pagará en su respectivo item según diseño y especificaciones establecidos en los planos.	m3	14,20	$ 875.060,00	$ 12.425.852

Item	Descripción Actividad	Unidad	Cantidad	Valor Unit.	Valor Parcial
4,6	Construcción de LOSA DE ENTREPISO, en concreto de 28 Mpa. Incluye suministro, transporte y colocación del concreto, malla electrosoldada D 131 formaleta, suministro, transporte, armado y desarmado de la obra falsa requerida, vibrado, protección, curado y todos los demás elementos necesarios para su correcta construcción. El acero de refuerzo se pagará en su respectivo ítem según diseño y especificaciones establecidos en los planos.	m2	102,53	$ 220.573,00	$ 22.615.350
4,7	Placa de contrapiso en concreto e=15 cm concreto de 28Mpa incluye malla electrosoldada, polietileno cal negro en doble capa como aislante e impermeabilizante contra rellenos de 5cm. ejecución de dilataciones inducidas con listones de madera ubicados según planos de diseño	m2	102,53	135666,00	$ 13.909.835
5	ACERO DE REFUERZO				$ 51.680.504
5,1	Suministro, transporte e instalación de ACERO DE REFUERZO FIGURADO FY= 420 Mpa-60000 PSI, corrugado. Incluye transporte con descarga, transporte interno, alambre de amarre, certificados y todos los elementos necesarios para su correcta instalación, según diseño y recomendaciones estructurales.	kg	6.976,31	$ 7.408,00	$ 51.680.504
6	CUBIERTAS				$ 31.703.015
6,1	Suministro, transporte e instalación de cubierta en teja de barro incluye lamina de superboard 15mm perfiles tipo PHR-C 100X50X2,5mm, pernos 9mm, platinas 4mm	m2	119,05	$ 266.300,00	$ 31.703.015
7	MAMPOSTERIA Y RELACIONADOS				$ 31.109.243
7,1	Suministro, transporte e instalación de muro en ladrillo de arcilla e= 10 cm a la vista o similar	m2	128,20	$ 62.801,00	$ 8.051.088
7,2	Suministro, transporte y aplicación de revoque liso en cielos y muros de 0 a 3 Mts de Altura incluye ranuras y filetes	m2	10,37	$ 22.733,00	$ 235.741
7,3	Puerta plegable en madera con panedes de 15cm de ancho ensamblados con manija y bisagra plastica de PVC- color café, colgada de riel de aluminio anodizado, tableros en densidad acustica media	m2	35,10	$ 496.251,00	$ 17.418.410
7,4	Calado 0,05m espesor, altura promedio de 0,67x015m de ancho	und	166,14	$ 10.430,00	$ 1.732.840
7,5	Dintel en concreto 2500 psi fundido en sitio, acabado a la vista (ver detalle estructural). 12 x 20. incluye acero de refuerzo	m	39,00	$ 41.325,00	$ 1.611.675
7,6	Alfajia prefabricada en concreto con gotero, para remate sobre muros de antepecho.	m	28,80	$ 31.910,00	$ 919.008
7,7	Anclaje epoxico para dovelas	und	66,00	$ 17.280,00	$ 1.140.480
8	CARPINTERIA METALICA				$ 20.371.915
8,1	Suministro, transporte y colocación de PUERTA TIPO P1 Acceso principal y patio. Marco y ala en lamina calibre 20 BWG. Puerta metálica (marco y ala) de 1,2m x 2,10m.incluye cerradura, manija, dos manos de anticorrosivo, y tres manos de pintura tipo esmalte de alta durabilidad que resista a la intemperie.	und	2,00	$ 772.202,00	$ 1.544.404
8,2	Suministro, transporte y colocación de VENTANA CORREDIZA TIPO 1. 2,0m x 1,0m. La ventana será metalica dos alas, ambas corredizas. Incluye: cerradura, ala, pisa vidrios a presión, empaques, rieles, rejas de ventanas y todos los elementos necesarios para su correcta instalación y funcionamiento.	und	4,00	$ 678.231,00	$ 2.712.924
8,3	Suministro, transporte y colocación de VENTANA CORREDIZA TIPO 2 1,6m x 1,0m. La ventana será metalica cuatro alas, dos alas fijas parte superior, dos alas abatientes parte inferior, incluye: cerradura, ala, pisa vidrios a presión, empaques, rieles y todos los elementos necesarios para su correcta instalación y funcionamiento.	und	9,00	$ 645.951,00	$ 5.813.559
8,4	Suministro, transporte y colocación de VENTANA CORREDIZA TIPO 3 1,6m x 1,0m. La ventana será metalica cuatro alas y dos alas fijas parte superior, dos alas abatientes parte inferior. Incluye: cerradura, ala, pisa vidrios a presión, empaques, rieles, y todos los elementos necesarios para su correcta instalación y funcionamiento.	und	9,00	$ 622.118,00	$ 5.599.062
8,5	Suministro, transporte e instalación de pasamanos metálico, con 3 tubos horizontales PTS rectangulares 2 de 3cm y 1 superior de 6cm y verticales de 2cm cada 48cm-53cm y 13cm en la misma tubería; altura de 1,02 m. Incluye suministro y transporte de los materiales, soldadura 6011 x 1/8", base adherente, anticorrosiva y acabado en pintura de poliuretano, color semibrillante verde y todos los elementos necesarios para su correcta instalación y funcionamiento y previa aprobación de la interventoría. Según diseño. Los anclajes epóxicos se pagarán en su respectivo ítem.	m	15,02	$ 313.047,00	$ 4.701.966

Item	Descripción Actividad	Unidad	Cantidad	Valor Unit.	Valor Parcial
9	PINTURA Y ACABADOS				$ 2.520.035
9,1	Pintura vinilo 100% acrílica plástica mate. con altos sólidos. de alta calidad con máxima protección para intemperie; alta elasticidad. hidrorrepelente; resistente a algas. hongos. adhesión de suciedad. álcali y humos; sin contenido de plomo ni cromo; aplicada en tres (3) capas. tipo Koraza Doble Vida, incluye preparación de superficie	m2	157,65	$ 15.985,00	$ 2.520.035
10	ENCHAPES				$ 27.545.075
10,1	Acabado de piso con Tablón granito blanco 30 x 30 antideslizante cm e=12 mm Tráfico 5 color. aparejado según diseño Incluye pegacore	m2	237,31	$ 88.283,00	$ 20.950.439
10,2	Media caña en granito fundido y pulido e=1.5 cm a=10.0 cm h=10.0 cm. sobre asiento en mortero 1:4 e=3 cm incluye elemento de dilatación transversal curva cada 1.00 m y dilatación longitudinal en PVC	m	111,30	$ 59.251,00	$ 6.594.636
11	RED A. LLUVIAS				$ 15.725.486
11,1	Suministro y colocación de tubería Ø = 4" PVC.-S para aguas lluvias. Incluye: accesorios, limpiador y soldaduras	m	28,00	$ 42.385,00	$ 1.186.780
11,2	Suministro y colocación de tubería Ø = 6" PVC.-S para aguas lluvias. Incluye: accesorios, limpiador y soldaduras	m	62,32	$ 96.914,00	$ 6.039.680
11,3	Suministro, transporte e instalación de canoas en lámina galvanizada calibre 24 longitud de desarrollo 60 cm., incluye anticorrosivo y esmalte, color a definir, incluye todos los elementos necesarios paa su correcta instalación y funcionamiento.	m	30,16	$ 86.561,00	$ 2.610.680
11,4	Suministro, transporte e instalación de tragante doble de 3" en lámina galvanizada, incluye anticorrosivo y esmalte, incluye todos los elementos necesarios para su correcta instalación y funcionamiento.	un	4,00	$ 82.401,00	$ 329.604
11,5	Construcción de caja de inspección o registro en concreto de 21 Mpa. de 60 x 60 x 100 cm., Incluye tapa con herraje. Según diseño.	un	5,00	$ 794.164,00	$ 3.970.820
11,6	Suministro y colocación de codo 45° Ø = 3" PVC.-S para aguas lluvias. Incluye: accesorios, limpiador y soldaduras	un	8,00	$ 25.480,00	$ 203.840
11,7	Suministro y colocación de codo 45° Ø = 4" PVC.-S para aguas lluvias. Incluye: accesorios, limpiador y soldaduras	un	4,00	$ 36.660,00	$ 146.640
11,8	Suministro y colocación de codo 45° Ø = 6" PVC.-S para aguas lluvias. Incluye: accesorios, limpiador y soldaduras	un	1,00	$ 81.872,00	$ 81.872
11,9	Suministro y colocación de YEE reducida doble 3x4x3 PVC.-S para aguas lluvias. Incluye: accesorios, limpiador y soldaduras	un	4,00	$ 61.251,00	$ 245.004
11,10	Suministro, transporte e instalación de TUBERÍA PVC-NOVAFORT, con un DIÁMETRO DE 250 mm	m	6,00	$ 151.761,00	$ 910.566
12	INSTALACIONES ELECTRICAS				$ 5.107.718
12,1	Suministro, transporte e instalación de luminaria hermética 2x18W. Incluye cable encauchetado 3#16 AWG-THHN, clavija de 15A, guaya de 5/8", grilletes, tornillos y demás accesorios necesarios para su correcta instalación.	un	8,00	$ 157.800,00	$ 1.262.400
12,2	Suministro, transporte e instalación de salida para iluminación. Incluye tubería EMT de 3/4", cable 3#12AWG THHN, conectores resorte, grapas, chazos y accesorios de instalación.	un	8,00	$ 106.646,00	$ 853.168
12,3	Suministro, transporte e instalación de alimentador en cable 3#12 AWG THHN. Incluye cable, tubería EMT de 3/4", grapas, chazos y accesorios de instalación.	m	38,00	$ 24.730,00	$ 939.740
12,4	Suministro, transporte e instalación de breaker enchufable de 1x20A.	un	1,00	$ 19.575,00	$ 19.575
12,5	Suministro, transporte e instalación de salida para suiche sencillo. Incluye tubería EMT de 3/4", cable 3#12AWG THHN, conectores resorte, grapas, chazos y accesorios de instalación.	un	1,00	$ 108.246,00	$ 108.246
12,6	Suministro, transporte e instalación de salida para toma normal. Incluye tubería EMT de 3/4", cable 3#12AWG THHN, conectores resorte, grapas, chazos y accesorios de instalación.	un	6,00	$ 106.646,00	$ 639.876
12,7	Suministro, transporte e instalación de salida para toma de datos. Incluye tubería EMT de 3/4", face plate, caja 12x12x5cm, grapas, chazos y accesorios de instalación.	un	4,00	$ 118.646,00	$ 474.584
12,8	Suministro, transporte e instalación de cable UTP Cat. 6 para salida de datos.	un	177,00	$ 4.577,00	$ 810.129
	COSTO DIRECTO				$ 276.545.303
	A			31,26%	$ 86.435.567,94
	U			5,00%	$ 13.827.265,17

Item	Descripción Actividad	Unidad	Cantidad	Valor Unit.	Valor Parcial
	PÓLIZAS (SE PAGARÁ SEGÚN FACTURA)			1%	$ 2.765.453,03
	VALOR TOTAL OBRA				$ 379.573.590
	VALOR DE INTERVENTORÍA				$ 67.389.700
	VALOR TOTAL DEL PROYECTO				$ 446.963.290

Hernando Gonzales
Rrepresentante legal

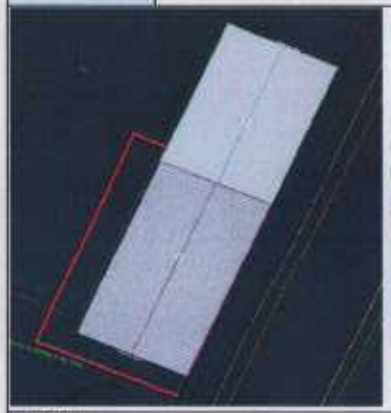
MEMORIA DE CALCULO

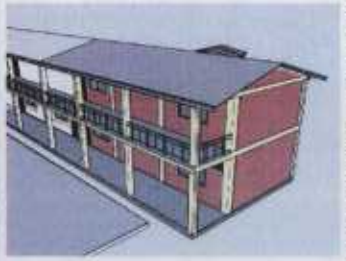
FORMATO

FECHA	DD	31	MM	8	AA	2022			ELABORÓ	

OBJETO DEL CONTRATO	Realizar estudios y diseño para el mejoramiento de la infraestructura de las sedes de la Institución Educativa San Antonio del municipio de Jardín Antioquia				
INTERVENTORIA		NIT		CONTRATO N°	
CONTRATISTA		NIT		CONTRATO N°	

CAPITULO	PRELIMINARES	ITEM	1.1	Instalación de CERRAMIENTO PROVISIONAL en lote vacío con una altura de 2.1 m. Incluye suministro, transporte, instalación y desmonte de la tela y estructura en tacu en madera rolliza, concreto de 17.5 MPa para fijación de estructura en madera rolliza, excavación manual en cualquier material, cargue, transporte y botada de material y todos los demás elementos necesarios para su correcta instalación.	UNIDAD	m	UBICACIÓN	





Fecha	Localización	Dimensiones			cant (und)	Total
		Ancho (m)	Longitud (m)	Alto (m)		
ago-2022	Lateral		55,40			55,40
	cierre colindante sala sistemas		2,07			2,07
	parte posterior		17,24			17,24
						-
						-
						-

FORMATO											
FECHA	DD	31	MM	8	AA	2022				ELABORÓ	

OBJETO DEL CONTRATO	Realizar estudios y diseños para el mejoramiento de la infraestructura de las sedes de la Institución Educativa San Antonio del municipio de Jardín Antioquia				
INTERVENTORÍA		NIT		CONTRATO N°	
CONTRATISTA		NIT		CONTRATO N°	

CAPÍTULO	PRELIMINARES	ÍTEM	1.2	LOCALIZACIÓN, TRAZADO Y REPLANTEO: Se utilizará personal experto con equipo de precisión. Se hará con la frecuencia que la indique la interventoría. Incluye demarcación con pintura, línea de tiracable, corte de ejes, niveles y plomos.	UNIDAD	Un	UBICACIÓN	



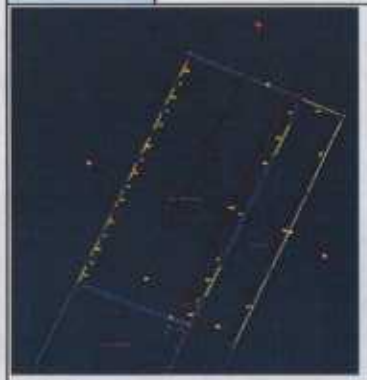
Fecha	Localización	Dimensiones			cant (und)	Total
		Ancho (m)	Longitud (m)	Alto (m)		
ago-2022	IE San Antonio				1	1,00

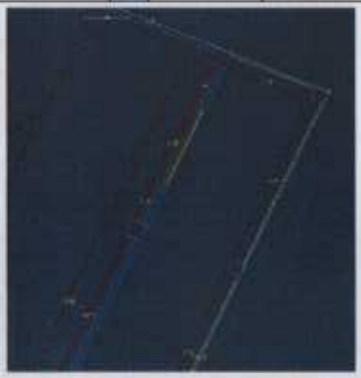
OBSERVACIONES	TOTAL	1,00

Diseñó:

Consultoría

FORMATO											
FECHA	DD	31	MM	8	AA	2023			ELABORÓ		
OBJETO DEL CONTRATO											
INTERVENTORIA							NIT			CONTRATO N°	
CONTRATISTA							NIT			CONTRATO N°	
CAPITULO	DEMOLICIONES, RETIROS Y EXCAVACIONES		ITEM	2.10			UNIDAD	m2	UBICACIÓN		





Fecha	Localización	Dimensiones			Cant(un)	Total
		Ancho (m)	Longitud (m)	Alto (m)		
ago-2023	Lote	14.47	8.69		1	125.80
						-
						-
						-
						-

FORMATO											
FECHA	DD	31	MM	8	AA	2022			BLANCO		
OBJETO DEL CONTRATO	Realizar estudios y diseños para el mejoramiento de la infraestructura de las sedes de la Institución Educativa San Antonio del municipio de Jardín Antioquia.										
INTERVENTORIA							nit		CONTRATO N°		
CONTRATISTA							nit		CONTRATO N°		

CAPÍTULO	DEMOLICIONES, RETIROS Y EXCAVACIONES	ITEM	2.2	EXCAVACIÓN MANUAL en material heterogéneo (SC-SW) de 0-2 m., bajo cualquier grado de humedad, incluye: roca descompuesta, el cargue, transporte interno y externo, botada de material proveniente de las excavaciones en los sitios donde lo indique la interventoría y su mezcla tal y en el sitio.	UNIDAD	m3	UBICACIÓN	



Fecha	Localización	Dimensiones			cant (und)	Total
		Ancho (m)	Longitud (m)	Alto (m)		
ago-2022	Zapatas TIPO 1 Eje A con eje 1-2-3-4	1.60	1.60	0.40	4	4.10
	Zapatas TIPO 2 Eje B con eje 1-2-3-4	1.70	1.70	0.40	4	4.62
	Zapatas TIPO 3 Eje C con eje 1-2-3-4	1.40	1.40	0.4	4	2.74

FORMATO													
FECHA	DD	11	MM	9	AA	2022			ELABORÓ				
OBJETO DEL CONTRATO	Realizar estudios y diseños para el mejoramiento de la infraestructura de las sedes de la Institución Educativa San Antonio del municipio de Jardín Antioquia.												
INTERVENTORIA							NIT			CONTRATO Nº			
CONTRATISTA							NIT			CONTRATO Nº			

CAPITULO	LLENOS	ITEM	3.1	LLENO EN ARENILLA, compactado mecanicamente hasta obtener una densidad del 95% de la maxima obtenida en el ensayo del Proctor modificado. Incluye el suministro, transporte, colocación de la arenilla, la compactación de la misma y transporte interno. Y su medida será en obra ya compactada.	UNIDAD	m3	UBICACIÓN	



Fecha	Localización	Dimensiones			cant (und)	Total
		Ancho (m)	Longitud (m)	Alto (m)		
ago-2022	Lote	14.47	8.44	0.29	1	0.29
						10.24
						17.38
						7.84
						-
						-
						-

FORMATO											
FECHA	DD	31	MM	5	AA	2022			ELABORÓ		
OBJETO DEL CONTRATO	Realizar estudios y diseños para el mejoramiento de la infraestructura de las sedes de la Institución Educativa San Antonio de Prado sede principal de Jardín Antioquia.										
INTERVENTORIA							NIT			CONTRATO N°	
CONTRATISTA							NIT			CONTRATO N°	

CAPITULO	LLENOS	ITEM	3.2	Llenos en material granular de la excavación, compactados mecánicamente hasta obtener una densidad del 95% de la obtenida obtenida en el ensayo del Proctor Modificado, incluye acarreo interno y todo lo necesario para su correcta ejecución	UNIDAD	m3	UBICACIÓN	



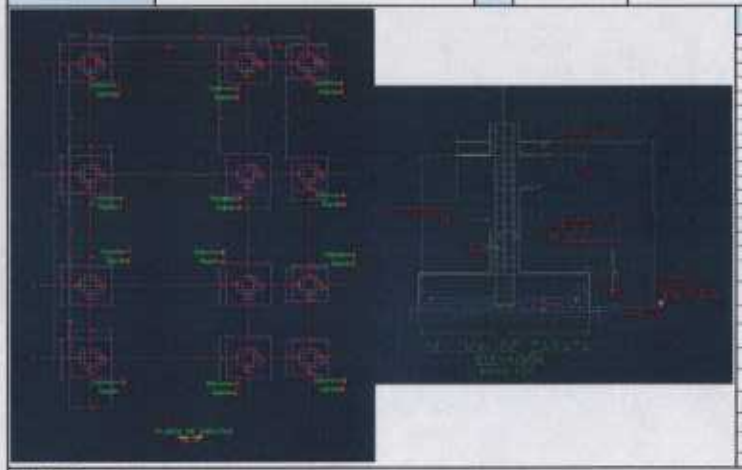
Fecha	Localización	Dimensiones			cant (und)	Total
		Ancho (m)	Longitud (m)	Alto (m)		
	Zapatas TIPO 1 Eje A con eje 1-2-3-4	1,50	1,50	1,00	4	10,24
	Zapatas TIPO 2 Eje B con eje 1-2-3-4	1,70	1,70	1,00	4	11,56
	Zapatas TIPO 3 Eje C con eje 1-2-3-4	1,40	1,40	1,00	4	7,84
	MENOS AREA COLUMNAS	0,40	0,40	1,00	-12	-1,92
						-
						-
						-

MEMORIAS DE CALCULO

FORMATO										
FECHA	DD	31	MM	5	AA	2022			ELABORÓ	

OBJETO DEL CONTRATO	PRELIMINARES				
INTERVENTORIA		NIT		CONTRATO N°	
CONTRATISTA		NIT		CONTRATO N°	

CAPÍTULO	CONCRETOS	ITEM	4.1	Construcción de ZAPATAS en concreto de 25 Mpa, Incluye suministro, transporte e instalación del concreto, acero de vitro, refuerzo, formaleta, curado y protección. Incluye aceros internos. No incluye refuerzo este se pagará en su respectivo item.	UNIDAD	m3	UBICACIÓN	



Fecha	Localización	Dimensiones			cant (und)	Total
		Ancho (m)	Longitud (m)	Alto (m)		
ago-2022	Zapatas TIPO 1 Eje A con eje 1-2-3-4	1,00	1,00	0,40	4	4,00
	Zapatas TIPO 2 Eje B con eje 1-2-3-4	1,75	1,75	0,40	4	4,82
	Zapatas TIPO 3 Eje C con eje 1-2-3-4	1,40	1,40	0,4	4	3,14
						-
						-
						-

MEMORIAS DE CALCULO

FORMATO										
FECHA	DD	11	MM	9	AA	2022			SLAGOVO	

OBJETO DEL CONTRATO	CONSTRUCCION DE CUBIERTA PARA PLACA POLIDEPORTIVA DE LA I.E. SAN ANTONIO DEL MUNICIPIO DE JARDIN (ANTIOQUIA)			
INTERVENTORIA		NIT	CONTRATO N°	
CONTRATISTA		NIT	CONTRATO N°	

CAPITULO	CONCRETOS	ITEM	4.2	Construcción de VIGA DE FUNDACION en concreto de 28 Mpa. Incluye el suministro y transporte del concreto,formaletas, acero de refuerzo, mano de obra, vibrado, protección y curado, para estructuras. No incluye enfierrado, este se pagará en su respectivo ítem.	UNIDAD	m3	UBICACIÓN	



Fecha	Localización	Dimensiones			con (und) Elemento	Total
		Ancho (m)	Alto(m)	Longitud (m)		
ago-2022	Viga eje 1-2 con ejes A-D-C	0,30	0,70	4,28	1	1,28
	Viga eje 2-3 con ejes A-B-C	0,30	0,70	4,29	1	1,29
	Viga eje 3-4 con ejes A-D-C	0,30	0,55	2,69	1	0,89
	Viga ejs A-B con ejes 1-2-3-4	0,30	0,55	5,50	4	2,31
	Viga ejs B-C con ejes 1-2-3-4	0,30	0,55	1,65	4	0,81

MEMORIA DE CALCULO

FORMATO										
FECHA	DD	31	MM	8	AA	2022			ELABORÓ	

OBJETO DEL CONTRATO	Realizar estudios y diseños para el mejoramiento de la infraestructura de las sedes de la Institución Educativa San Antonio del municipio de Jardín Antioquia.				
INTERVENTORIA		NIT		CONTRATO N°	
CONTRATISTA		NIT		CONTRATO N°	

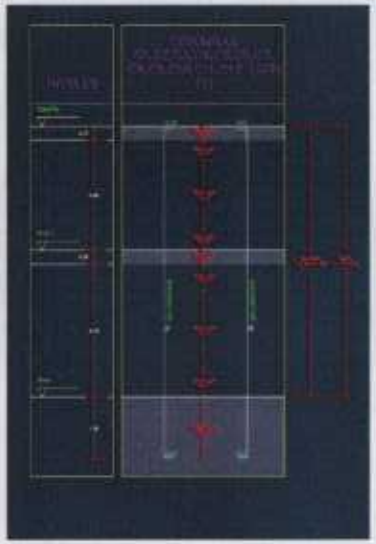
CAPÍTULO	CONCRETOS	ITEM	4.1	Construcción de SOBREGIMIENTO EN BLOQUE DE CONCRETO DE 15 x 20 x 40 cm. ESPESOR de 12 cm. Impermeabilizado. (Bloque de primera calidad. 2 HILADAS). Incluye el suministro y el transporte de materiales, mortero de pega 1:4, y todos los elementos necesarios para su correcta ejecución y funcionamiento.	UNIDAD	m	UBICACIÓN	



Fecha	Localización	Dimensiones			cant (und) Elemento	Total
		Ancho (m)	Alto(m)	longitud (m)		
ago-2022	Viga eje 1-2 con ejes A-B-C			4,29	3	12,87
	Viga eje 2-3 con ejes A-B-C			4,29	3	12,87
	Viga eje 3-4 con ejes A-B-C			3,69	3	8,07
	Viga eje A-B con ejes 1-2-3-4			5,00	4	20,00
	Viga eje B-C con ejes 1-2-3-4			1,95	4	7,80

FORMATO											
FECHA	DD	11	MM	8	AA	2022			ELABORÓ		
OBJETO DEL CONTRATO	Realizar estudios y diseños para el mejoramiento de la infraestructura de las sedes de la Institución Educativa San Antonio del municipio de Jardín Antioquia.										
INTERVENTORÍA							NIT			CONTRATO N°	
CONTRATISTA							NIT			CONTRATO N°	

CAPÍTULO	CONCRETOS	ITEM	4.4	Construcción de COLUMNAS en concreto de 21 MPa, acabado a la vista. Incluye suministro, transporte y colocación del concreto, formaleta, desmoldante, vibrado, protección, curado y todos los demás elementos necesarios para su correcta construcción según diseño. El acero de refuerzo se pagará en su respectivo ítem.	UNIDAD	m3	UBICACIÓN	



Fecha	Localización	Dimensiones			cant (und) Elemento	Total
		Ancho (m)	Largo(m)	Alto (m)		
ago-2022	Columna Zapata nivel 0	0,40	0,40	1,35	12	2,59
	Columnas nivel cero 0 a nivel 1	0,40	0,40	3,00	12	7,36
	Columnas nivel 1 a cubierta	0,40	0,40	1,20	12	6,16
						-
						-
						-
						-
						-
						-
				TOTAL		16,03

OBSERVACIONES

Elaboró

Consultoría

MEMORIAS DE CALCULO

FORMATO										
FECHA	CO	31	MA	5	AA	2022			ELABORÓ	

OBJETO DEL CONTRATO	Realizar estudios y diseños para el mejoramiento de la infraestructura de las sedes de la Institución Educativa San Antonio del municipio de Jardín Antioquia.
INTERVENTORIA	INT / CONTRATO N°
CONTRATISTA	INT / CONTRATO N°

CAPITULO	CONCRETOS	ITEM	4.3	Construcción de VIGAS AEREA DE CONFINAMIENTO, en concreto de 21 Mpa, incluye suministro, transporte y colocación del concreto, formaleta, aumento, transporte, armado y desarmado de la obra falsa requerida, vibrado, protección curado y todos los demás elementos necesarios para su correcta construcción. El acero de refuerzo se pagará en su respectivo item según diseño y especificaciones establecidas en los planos.	UNIDAD	m3	UBICACION	





Fecha	Localización	Dimensiones			cant (und)	Total
		Ancho (m)	Alto (m)	Longitud (m)		
ago-2022	Viga eje 1-2 con ejes A-B-C	0,30	0,55	4,28	4	2,70
	Viga eje 2-3 con ejes A-B-C	0,30	0,55	4,28	4	2,70
	Viga eje 1-4 con ejes A-B-C	0,30	0,55	2,55	4	1,55
	Viga rodadero	0,30	0,55	1,36	3	0,85
	Viga eje A-B con ejes 1-2-3-4	0,30	0,55	0,55	3	0,52
	Viga eje B-C con ejes 1-2-3-4	0,30	0,55	1,60	4	1,04
						-

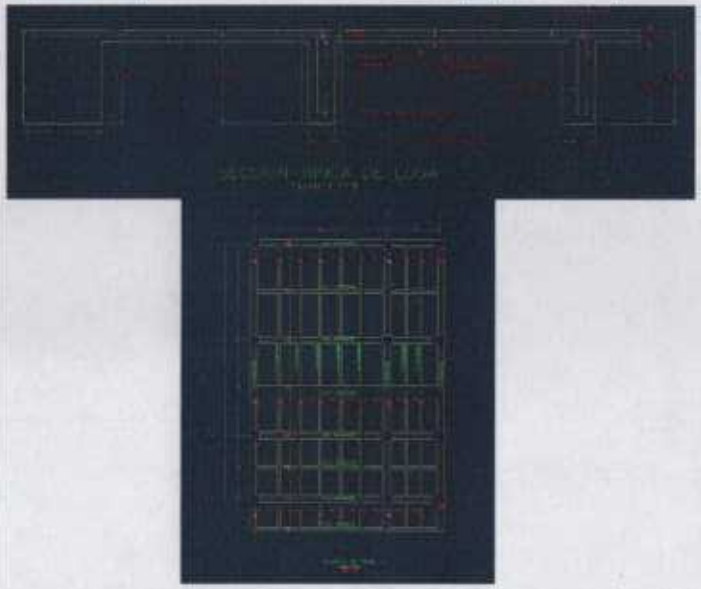
DESCRIPCIONES	TOTAL	14,20

Diseño: _____ Consultoría

_____

FORMATO											
FECHA	DD	11	MM	0	AA	2022			ELABORÓ		
OBJETO DEL CONTRATO	Realizar estudios y diseños para el mejoramiento de la infraestructura de las sedes de la Institución Educativa San Antonio del municipio de Jardín Antioquia.										
INTERVENTORÍA							NIT			CONTRATO N°	
CONTRATISTA							NIT			CONTRATO N°	

CAPÍTULO	CONCRETOS	ITEM	4.0	Construcción de LOSA DE ENTREPISO, en concreto de 35 Mpa, incluye suministro, transporte y colocación del concreto, malla electrosoldada Q-131 formaleta, suministro, transporte, armado y desarmado de la obra falsa requerida, vibrado, protección, curado y todos los demás elementos necesarios para su correcta construcción. El acero de refuerzo se pagará en su respectivo ítem según diseño y especificaciones establecidos en los planos.	UNIDAD	m2	UBICACIÓN	



Fecha	Localización	Dimensiones			cant (und)	Total
		Ancho (m)	Alto (m)	Longitud (m)		
ago-2022	LOSA	8,79	11,67	1,00	123,53	123,53
	MENOS AREA COLUMNAS	0,40	0,40	-12,00	-1,92	-1,92
	MENOS AREA VIGAS	0,30	0,61	-1	-19,05	-19,08

OBSERVACIONES:	TOTAL	102,53

Elaboró:

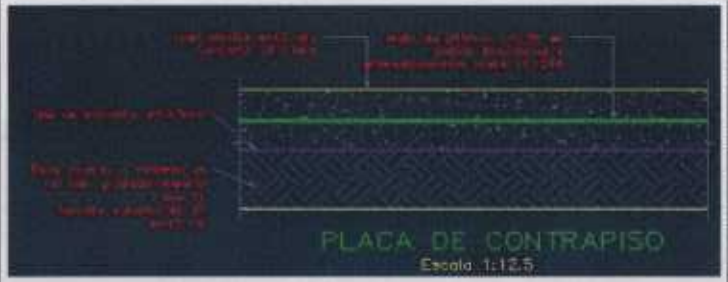
Consultoría

MEDICIÓN DE OBRA

FORMATO									
FECHA	DD	01	MM	9	AA	2022			ELABORÓ

OBJETO DEL CONTRATO	CONSTRUCCIÓN DE CUBIERTA PARA PLACA POLIDEPORTIVA DE LA I.E SAN ANTONIO DEL MUNICIPIO DE JARDÍN (ANTIOQUIA)				
INTERVENTORÍA		NIT		CONTRATO N°	
CONTRATISTA		NIT		CONTRATO N°	

CAPÍTULO	CONCRETOS	ITEM	4.7	Placa de contrapiso en concreto, e=15 cm, concreto de 2500psi, incluye malla electrosoldada, polietileno calibre negro en doble capa como aislante e impermeabilizante contra infiltración de agua, aplicación de dilataciones naturales y formaletas de madera aserrada según planos de diseño	UNIDAD	m2	UBICACIÓN	



Fecha	Localización	Dimensiones			Area(m2)	Total
		Ancho (m)	Longitud (m)	Cant.(und)		
ago-2022	CASA	8,70	14,57	1,00	126,73	126,73
	MENOS AREA COLUMNAS	0,40	0,40	12,00	-1,92	-1,92
	MENOS AREA VIGAS	0,30	33,01	-1	-10,89	-10,89
						-
						-
						-
						-
						-

MEMORIAS DE CALCULO

FECHA	DD	31	MM	8	AA	2022		ELABORÓ	

OBJETO DEL CONTRATO	Realizar estudios y diseños para el mejoramiento de la infraestructura de las sedes de la Institución Educativa San Antonio del municipio de Jardín Antioquia			
INTERVENTORIA		NIT		CONTRATO N°
CONTRATISTA		NIT		CONTRATO N°

CAPITULO	ACERO DE REFUERZO	ITEM	5.1	Suministro, transporte e instalacion de ACERO DE REFUERZO FIGURADO FY=420 Mpa-60000 PSI, corrugado, incluye transporte con descarga, transporte interno, alambre de amarre, cortilladas y todos los elementos necesarios para su correcta instalación, segun diseño y recomendaciones estructurales.	UNIDAD	Kg	UBICACIÓN	



Fecha	Localización	Elementos			cant (und)	Total
		N° barra	Longitud (m)	Kg/m		
ago-2022	Aseo Columnas				1344	1,344.00
	Bastón columna				2821.2	2,821.20
	Aseo vigas				1536.7	1,536.70
	Estribos vigas				1271.41	1,271.41
	Zapatas					-
						-
						-
						-

OBSERVACIONES	Total	6976,31

Elaboró

Consultoría

MEMORIA DE CALCULO

FECHA	DD	31	MM	8	AA	2022			ELABORÓ	
OBJETO DEL CONTRATO	Realizar estudios y diseños para el mejoramiento de la infraestructura de las sedes de la Institución Educativa San Antonio del municipio de Jardín Antioquia.									
INTERVENTORIA							NIT		CONTRATO N°	
CONTRATISTA							NIT		CONTRATO N°	

CAPITULO	CUBIERTAS	ITEM	6.1	Suministro, transporte e instalación de cubierta en teja de barro incluye lámina de waterboard 1 lámina perfiles tipo PHR-C 1.000X502 tiene, pernos linos, platinas linos	UNIDAD	m2	UBICACIÓN	



Fecha	Localización	Dimensiones			cant (und)	Total
		Ancho (m)	Longitud (m)	Alto (m)		
ago-2022		7,91	15,07			119,08
						-
						-
						-
						-
						-
						-
						-
						-
						-
						-
						-
						-
						-
						-

OBSERVACIONES	TOTAL	119,05

Diseñó

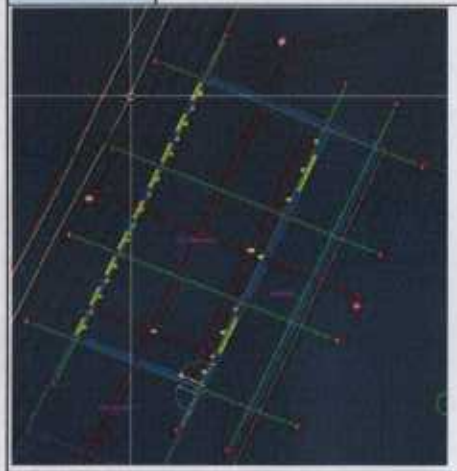
Consultoría

PRESUPUESTO DE CANTIDADES

FECHA	DD	01	MM	8	AA	2022			ELABORÓ	

OBJETO DEL CONTRATO	Realizar estudios y diseños para el mejoramiento de la infraestructura de las sedes de la Institución Educativa San Antonio del municipio de Santa Fe de Antioquia.				
INTERVENTORÍA		NIT		CONTRATO Nº	
CONTRATISTA		NIT		CONTRATO Nº	

CAPÍTULO	MAMPOSTERÍA Y RELACIONADOS	ITEM	2.1	Suministro, transporte e instalación de muro en ladrillo de soga en 10 cm o la que lo similar	UNIDAD	m2	UBICACIÓN	



Fecha	Localización	Dimensiones			cant (und)	Total
		Ancho (m)	Alto (m)	Area (m)		
ago-2022	Muro eje D entre 1 y 2 nivel 1	5,57	3,05	16,94		16,94
	Muro eje D entre 1 y 2 nivel 2	5,60	2,91	16,26		16,26
	Muro eje D entre 1 y 2 nivel 2 coronacion	3,89	1,17	2,18	2	4,36
	Muro eje 2 entre A y D nivel 1 coronacion	14,07	0,60	4,22		4,22
	Eje 2 entre D y C nivel 1	4,29	2,00	8,58		8,58
	Descuento ventana tipo 1	2,00	1,00	2,00	-1	-2,00
	Eje 2 entre C y B nivel 1	4,29	2,00	8,58		8,58
	Eje 2 entre B y A nivel 1	4,29	2,00	8,58		8,58
	Descuento ventana tipo 1	2,00	1,00	2,00	-1	-2,00
	Descuento puerta	1,20	2,10	2,52	-1	-2,52
	Eje 1 entre D y C nivel 2	4,29	3,41	10,34		16,34
	Descuento ventana tipo 1	2,00	1,00	2,00	-1	-2,00
	Eje 2 entre C y B nivel 2	4,29	3,41	10,34		16,34
	Eje 2 entre B y A nivel 2	4,29	3,41	10,34		16,34
	Descuento ventana tipo 1	2,00	1,00	2,00	-1	-2,00
	Descuento puerta	1,20	2,10	2,52	-1	-2,52
	Eje 1 entre D y C nivel 1	4,29	3,05	13,08		13,08
	Descuento ventana tipo 3	1,60	1,80	1,68	-2	-4,68
	Eje 1 entre C y B nivel 1	4,29	3,05	13,08		13,08
	Descuento ventana tipo 3	1,60	1,80	1,68	-2	-4,68
	Eje 1 entre B y A nivel 1	4,29	3,05	13,08		13,08
	Descuento ventana tipo 2	1,20	1,40	1,68	-2	-4,68
	Eje 1 entre D y C nivel 2	4,29	2,95	12,44		12,44
	Descuento ventana tipo 2	1,20	1,40	1,68	-2	-4,68
	Eje 1 entre C y B nivel 2	4,29	2,95	12,44		12,44
	Descuento ventana tipo 2	1,20	1,40	1,68	-2	-4,68
	Eje 1 entre B y A nivel 2	4,29	2,95	12,44		12,44
	Descuento ventana tipo 2	1,20	1,40	1,68	-2	-4,68
	Descuento columas nivel 1	0,40	3,05	1,22	-2	-2,44
	Descuento columas nivel 2	0,40	3,81	1,52	-2	-3,05
OBSERVACIONES			TOTAL			128,20

Realizó

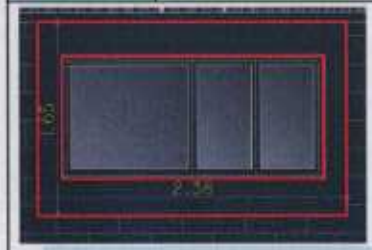
Consultoría

MEMORIA DE CALCULO

FECHA	DD	21	MM	8	AA	2022			ELABORÓ

OBJETO DEL CONTRATO	Realizar estudios y diseños para el mejoramiento de la infraestructura de las sedes de la Institución Educativa San Antonio del municipio de Jardín Antioquia			
INTERVENTORIA		NIT		CONTRATO N°
CONTRATISTA		NIT		CONTRATO N°

CAPITULO	MAMPOSTERIA Y RELACIONADOS	ITEM	7.2	Suministro, transporte y aplicación de morteros tipo mortero para pega de bloques de 9 a 12 hiladas de Altura incluye remates y filetes	UNIDAD	M2	UBICACION





Fecha	Localización	Dimensiones			cant (und)	Total
		Ancho (m)	Alto (m)	Area (m)		
ago-2022	Remate perimetro ventana tipo 1	2,30	1,45	3,33		3,33
	Antepe ventana tipo 1	2,00	1,00	2,00	1	2,00
	remate mampostería área comunes	14,07	0,05	0,44		4,44
						-

OBSERVACIONES	TOTAL	10,37

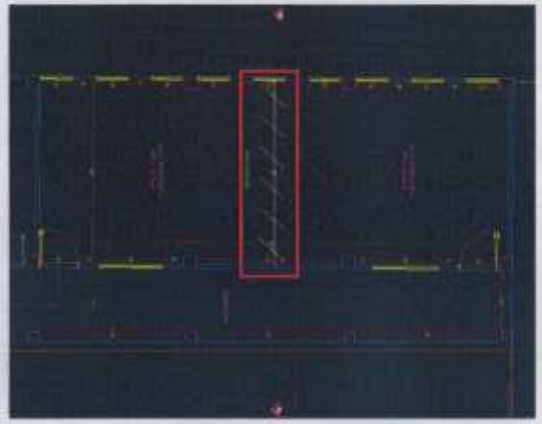
Elaboró

Consultorio

MEMORIA DE CANTIDADES

FECHA	DD	31	MM	8	AA	2023			ELABORÓ	
OBJETO DEL CONTRATO	Realizar estudios y diseños para el mejoramiento de la infraestructura de las sedes de la Institución Educativa San Antonio del municipio de Jardín Antioquia.									
INTERVENTORÍA							NIT		CONTRATO N°	
CONTRATISTA							NIT		CONTRATO N°	

CAPÍTULO	MAMPOSTERÍA Y RELACIONADOS	ITEM	7.3	Puerta plegable en madera con paneles de 10 cm de ancho ensamblados con bisagra y bisagra plástica de PVC- color café - colgada de dos de alumino anodizado, laminas en durmidad acustica herbi	UNIDAD	M2	UBICACIÓN	



Fecha	Localización	Dimensiones			Und [und]	Total
		Ancho [m]	Alto [m]	Area [m]		
ago-2023	Nivel 1	1,52	2,45		1	16,94
	Nivel 2	1,52	2,31		1	16,26
						-
						-

OBSERVACIONES

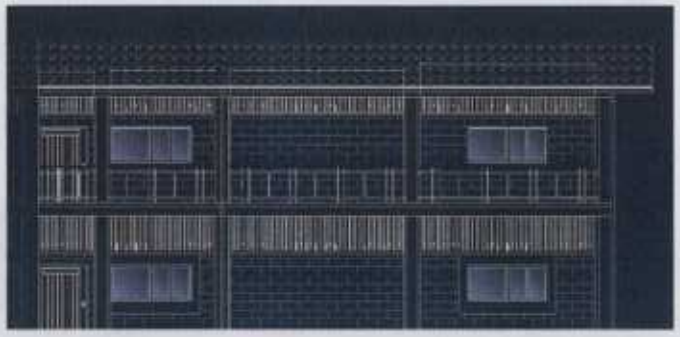
TOTAL 35,10

Elaboró:

Consultorio

FECHA	DD	31	MM	8	AA	2022			ELABORÓ		
OBJETO DEL CONTRATO											
INTERVENTORIA							NIT			CONTRATO N°	
CONTRATISTA							NIT			CONTRATO N°	

CAPÍTULO		ITEM			UNIDAD		UBICACIÓN	
	ANDAMIOS Y RELACIONADOS		7.4	Cuadro 0.25m espesor, altura promedio de 3.47 a 3.75m de ancho		und		



Fecha	Localización	Dimensiones			und (und)	Total
		Longitud (m)	Cantidad (m)	Area (m)		
ago-2022	Nivel 1	83.07			1	83.07
	Nivel 2	83.07			1	83.07
						-
						-

OBSERVACIONES	TOTAL	166,14

Elaboró

Consultorio

MEMORIAS DE CALCULO

FECHA	DD	31	MM	8	AA	2022			PLANOS	

OBJETO DEL CONTRATO	Realizar estudios y diseños para el mejoramiento de la infraestructura de las sedes de la Institución Educativa San Antonio del municipio de Jardín Antioquia.				
INTERVENTORIA		NIT		CONTRATO N°	
CONTRATISTA		NIT		CONTRATO N°	

CAPITULO	MAMPOSTERIA Y RELACIONADOS	ITEM	3.5	Medido en concretos 2500 psi fundido en sitio, acabado a la vista (ver detalle estructural), 12 a 15, incluye acero de refuerzo	UNIDAD	m	UBICACIÓN	



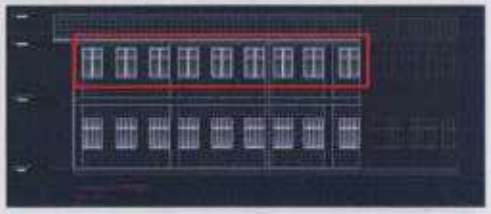
Fecha	Localización	Dimensiones				Total
		Longitud (m)	Cantidad (m)	Area (m)		
ago-2022	Ventanas tipo 1	2,10	4,00			8,40
	Ventanas tipo 2	1,30	5,00			19,50
	Ventanas tipo 3	1,30	8,00			10,40
						-

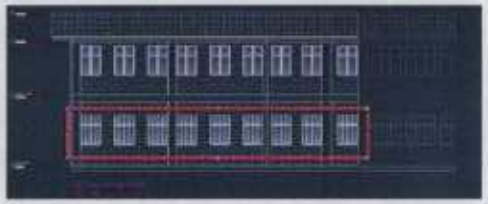
MEMORIAS DE CALCULO

FECHA	DD	31	MM	8	AA	2022			ELABORÓ	

OBJETO DEL CONTRATO	Realizar estudios y diseños para el mejoramiento de la infraestructura de las sedes de la Institución Educativa San Antonio del municipio de Jardín Antioquia.			
INTERVENTORIA		NIT		CONTRATO N°
CONTRATISTA		NIT		CONTRATO N°

CAPÍTULO	ALBAÑILERIA Y RELACIONADOS	ITEM	7.1	Muro prefabricado en concreto con grafiato, para cercar sobre muros de antejardín	UNIDAD	m	UBICACIÓN	





Fecha	Localización	Dimensiones				Total
		Longitud (m)	Cantidad(es)	Área (m)		
ago-2022	Ventanas	7,60	10,80		1	28,80
						-
						-

OBSERVACIONES	TOTAL	28,80

Elaboró:

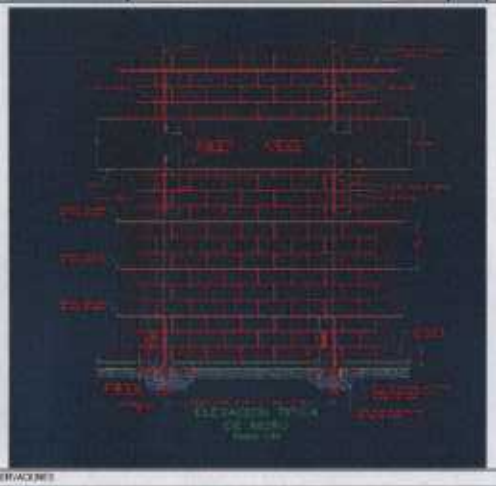
Consultores

MEMORIA DE CALCULO

FECHA	DD	01	MM	9	AA	2022		ELABORÓ	

OBJETO DEL CONTRATO	Realizar estudios y diseños para el mejoramiento de la infraestructura de las sedes de la Institución Educativa San Antonio del municipio de Jardín Antioquia.				
INTERVENTORIA		NIT		CONTRATO N°	
CONTRATISTA		NIT		CONTRATO N°	

CAPITULO	MAMPOSTERIA Y RELACIONADOS	ITEM	2.7	Antepecho para ventanas	UNIDAD	m2	UBICACIÓN	



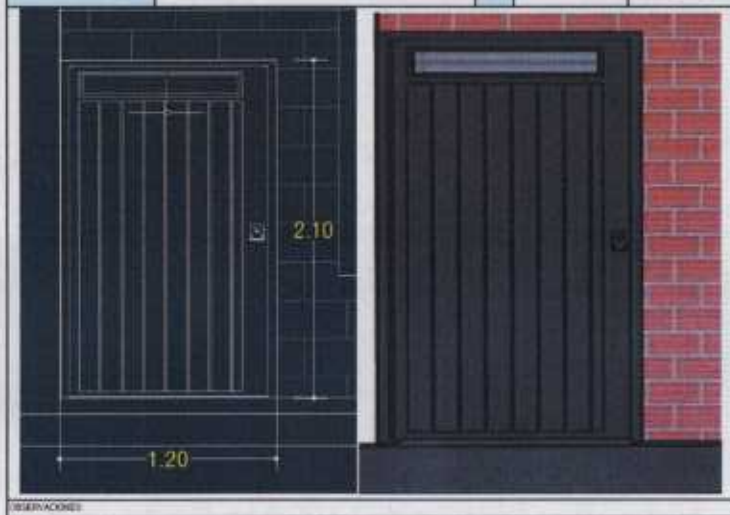
Fecha	Localización	Dimensiones				Total
		Longitud (m)	Cantidad(un)	Area (m)		
ago-2022	Antepecho sede 1.2m		66,00			66,00
						-
						-
						-

FORMATO DE CALCULO

FECHA	DD	31	MM	8	AA	2022			ELABORÓ	

OBJETO DEL CONTRATO	Realizar estudios y diseños para el mejoramiento de la infraestructura de las sedes de la Institución Educativa San Antonio del municipio de Sabaneta Antioquia.				
INTERVENTORÍA		NIT		CONTRATO N°	
CONTRATISTA		NIT		CONTRATO N°	

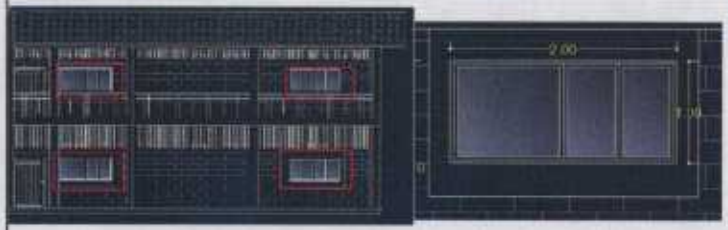
CAPITULO	CARPINTERIA METALICA	ITEM	2.1	Suministro, transporte y colocación de PUERTA TIPO P1 Acceso principal y patio. Marco y alfa en lamina calibre 20 (MIG. Puerta metálica (hierro y tela) de 1,2m x 2,10m incluye cerradura, manija, dos visores de antivandalismo, y tres manos de pintura tipo corralito de alta durabilidad que resista a la intemperie.	UNIDAD	un	UBICACIÓN	



Fecha	Localización	Dimensiones			sum (und)	Total
		Ancho (m)	Longitud (m)	Alto (m)		
ago-2022					2	2,00
						-
						-
						-
						-
						-
						-
						-
						-
						-

FECHA	DD	21	MM	8	AA	2022			ELABORÓ		
OBJETO DEL CONTRATO	Realizar estudios y diseños para el mejoramiento de la infraestructura de las sedes de la Institución Educativa San Antonio del municipio de Jardín Antioquia.										
INTERVENTORIA							NIT		CONTRATO N°		
CONTRATISTA							NIT		CONTRATO N°		

CAPITULO	CARPINTERIA METALICA	ITEM	6.2	Suministro, transporte y colocación de VENTANA CORREDIZA TIPO 4. 2,0m x 1,0m. La ventana será metálica dos alas, anchos convencionales, incluye: marcadura, alb, pivot vidrios a presión, empaques, rieles, tapa de ventanas y todos los elementos necesarios para su correcta instalación y funcionamiento.	UNIDAD	und	UBICACIÓN	



Fecha	Localización	Dimensiones			cant (und)	Total
		Ancho (m)	Longitud (m)	Alto (m)		
ago-2022	Fondo de cancha				4	4,00
						-
						-
						-

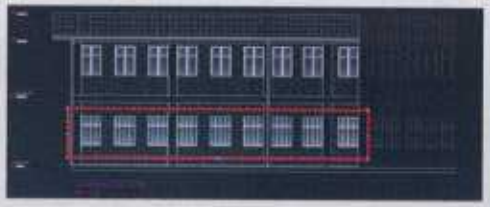
OBSERVACIONES:				TOTAL				9,00

Elaboró: Consultoría

MEMORIAS DE CALCULO

FECHA	DD	21	MM	9	AA	2022			ELABORÓ	
OBJETO DEL CONTRATO	Realizar estudios y diseños para el mejoramiento de la infraestructura de las sedes de la Institución Educativa San Antonio del municipio de Jardín Antioquia.									
INTERVENTORÍA							NIT		CONTRATO N°	
CONTRATISTA							NIT		CONTRATO N°	

CAPÍTULO	CARPINTERIA METALICA	ITEM	6.3	Suministro, transporte y colocación de VENTANA CORREDIZA TIPO 3 1,6m x 1,0m. La ventana será metálica cuatro vidrio y dos alas fijas parte superior, dos alas abatibles parte inferior. Incluye: cerradura, ala, pino marco a pregón, empaques, felpa, y todos los elementos necesarios para su correcta instalación y funcionamiento.	UNIDAD	un	UBICACIÓN	





Fecha	Localización	Dimensiones			cant (und)	Total
		Ancho (m)	Longitud (m)	Alto (m)		
ago-2022	Frente CEI, 19 ventanas modi 1				9	9,00
						-
						-
						-





FECHA	DD	31	MM	8	AA	2022			ELABORO	
OBJETO DEL CONTRATO	Realizar estudios y diseños para el mejoramiento de la infraestructura de las sedes de la Institución Educativa San Antonio del municipio de Jardín Antioquia.									
INTERVENTORIA							NIT		CONTRATO N°	
CONTRATISTA							NIT		CONTRATO N°	

CAPÍTULO	PINTURA Y ACABADOS	ITEM	9.1	Pintura vinilo 100% acrílica plástica mate, con alto sólidos, de alta calidad con máxima protección para intemperie, alta resistencia, hidrorepelente, resistente a algas, hongos, adhesión de excelente, lavable y lisables, en cerramento de piano en interior, aplicada en tres (3) capas, tipo Koraza Doble Vida, incluye preparación de superficie	UNIDAD	m2	UBICACIÓN	

Fecha	Localización	Dimensiones			cant (und)	Total
		Ancho (m)	Longitud (m)	Area (m)		
ago-2022	Resina e pantanin ventana tipo 1	2.39	1.67	3.93		3.93
	menos ventana tipo 1	2.60	-1.36	-2.70		-3.54
	rematar mampostería cinco centímetros	14.07	0.60	8.44		8.44
	Viga nivel 2	6.20	0.70	3.88	8	33.12
	Viga nivel 2	6.30	0.70	2.48	6	14.88
	Columnas	0.40	6.30	2.52	39	98.28
	Viga frente laterales nivel 2 y cubierta	6.30	12.87	3.69	3	3.69
	Viga frente laterales nivel 2 y cubierta	6.30	12.87	4.7	6	4.69
						-

OBSERVACIONES

TOTAL 157,65

Elaboró

Consultoría

FECHA	DD	31	MM	8	AA	2022			ELABORO	
OBJETO DEL CONTRATO	Realizar estudios y diseños para el mejoramiento de la infraestructura de las sedes de la Institución Educativa San Antonio del municipio de Jardín Antioquia.									
INTERVENTORIA							NIT		CONTRATO N°	
CONTRATISTA							NIT		CONTRATO N°	

CAPÍTULO	ENCHAPES	ITEM	10.1	Alcobelo de piso con Tablón grande, blanco, 60 x 20 antideslizante, un m^2 de Tablón 0 millón aplicados según diseño incluye pegacor	UNIDAD	m2	UBICACIÓN	

Fecha	Localización	Dimensiones			Area(m2)	Total
		Ancho (m)	Longitud (m)	Cant(Und)		
ago-2022	Area planta	6.29	14.07	7.00	347.21	347.21
	Descuento area columnas	0.40	0.40	12.00	-1.92	-1.92
	Descuento paramos mampostería	0.10	28.14	-2	-7.04	-7.04
						-
						-
						-
						-
						-

OBSERVACIONES	TOTAL	237,31
Datos:		

Consultoría

MEMORIAS DE CALCULO

FECHA	DD	31	MM	8	AA	2022		ELABORÓ	
OBJETO DEL CONTRATO	Realizar estudios y diseños para el mejoramiento de la infraestructura de las sedes de la Institución Educativa San Antonio del municipio de Jardín Antioquia.								
INTERVENTORIA							NIT		CONTRATO N°
CONTRATISTA							NIT		CONTRATO N°

CAPÍTULO	CIMENTOS	ITEM	10.2	Muro ciclo en granito fundido y pulido e=1.2 cm e=13.0 cm h=10.0 cm, sobre cuerpo con muertos 1:4 e=0 cm incluye elemento de dilatación constructivo con ancho 1.00 m y dilatación longitudinal en PVC.	UNIDAD	m	UBICACIÓN	

Fecha	Localización	Dimensiones			cant (und)	Total
		Ancho (m)	Longitud (m)	Alto (m)		
ago-2022	perimetro interno		33.10		1	33.10
	Columnas		4.00		2	8.00
	Muros puntas		1.20		-2	-2.40
	Puerta		12.67		1	25.74
						-
						-
						-
						-
						-
						-
						-
						-
						-
						-

OBSERVACIONES

TOTAL 111,30

Elaboró

Consultoría

MEMORIAS DE CALCULO

FORMATO

FECHA	DD	31	MM	8	AA	2022		ELABORÓ	Adriana Castaño Gonzalez
OBJETO DEL CONTRATO	Realizar estudios y diseños para el mejoramiento de la infraestructura de las sedes de la Institución Educativa San Antonio del municipio de Jardín Antioquia.								
INTERVENTORIA							NIT		CONTRATO N°
CONTRATISTA							NIT		CONTRATO N°

CAPÍTULO	RED A.LLUVIAS	ITEM	11.1	Suministro y colocación de tubería Ø= 4" PVC-S para aguas lluvias incluye accesorios, limpieza y soldadura	UNIDAD	m	UBICACIÓN	



Fecha	Localización	Dimensiones			cant (und)	Total
		Ancho (m)	Longitud (m)	Alto (m)		
ago-2022			28.00			28.00
						-
						-
						-
						-
						-
						-
						-
						-
						-
						-
						-

OBSERVACIONES

TOTAL 28.00

Datum

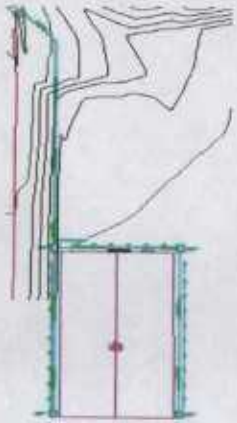
Consultants

MEMORIAS DE CALCULO

FORMATO										
FECHA	DD	11	MM	8	AA	2022			ELABORÓ	Adriana Castrillón González

OBJETO DEL CONTRATO	Estudios estudios y diseños para el mejoramiento de la infraestructura de las sedes de la Institución Educativa San Antonio del municipio de Jardín Antioquia.		
INTERVENTORIA		NIT	CONTRATO N°
CONTRATISTA		NIT	CONTRATO N°

CAPITULO	RED H. LLUVIAS	ITEM	11.2	Suministro y colocación de tubería 3" + 6" PVC -S para aguas lluvias, incluye excavación, relleno y soldaduras	UNIDAD	ML	UBICACIÓN	



Fecha	Localización	Dimensiones			cant (und)	Total
		Ancho (m)	Longitud (m)	Alto (m)		
ago-2022			62,32			62,32
						-
						-
						-
						-
						-
						-
						-

OBSERVACIONES

TOTAL 62,32

Elaboró

Consultoría

FORMATO										
FECHA	DD	21	MM	9	AA	2022			ELABORÓ	
OBJETO DEL CONTRATO	Realizar estudios y diseños para el mejoramiento de la infraestructura de las sedes de la Institución Educativa San Antonio del municipio de Jardín Antioquia.									
INTERVENTORIA							NIT		CONTRATO N°	
CONTRATISTA							NIT		CONTRATO N°	

CAPITULO	RED H. LLUVIAS	ITEM	11.3	Suministro, transporte e instalación de canoas en lámina galvanizada calibre 24, longitud de desarrollo 33 cm., incluye anticorrosivo y esmalte, color a definir. Incluye todos los elementos necesarios para su correcta instalación y funcionamiento.	UNIDAD	m	UBICACIÓN	



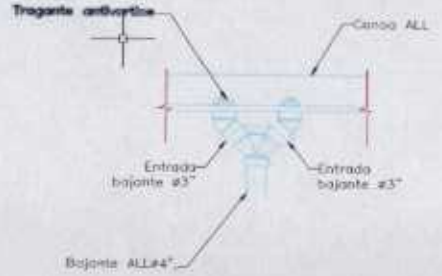


Fecha	Localización	Dimensiones			cant (und)	Total
		Ancho (m)	Longitud (m)	Alto (m)		
ago-2022			13,04			13,04
ago-2022			13,04			13,04
						-
						-
						-

MEMORIAS DE CALCULO

FECHA	DD	31	MM	8	AA	2022			ELABORÓ		
OBJETO DEL CONTRATO	Realizar estudios y diseños para el mejoramiento de la infraestructura en los sedes de la Institución Educativa San Antonio del municipio de Jardín Antioquia.										
INTERVENTORIA							NIT		CONTRATO N°		
CONTRATISTA							NIT		CONTRATO N°		

CAPITULO	RED H. LLUVIAS	ITEM	11.4	Suministro, transporte e instalación de trogante sifón de 3" en tubería galvanizada, incluye anticorrosivo y esmalte. Incluye todos los elementos necesarios para su correcta instalación y funcionamiento.	UNIDAD	un	UBICACIÓN	



Fecha	Localización	Dimensiones Ancho (m)	Dimensiones Longitud (m)	Dimensiones Alto (m)	cant (und)	Total
ago-2022					4	4,00
						-
						-
						-
						-
						-
						-
						-
						-
						-
				TOTAL		4,00

OBSERVACIONES

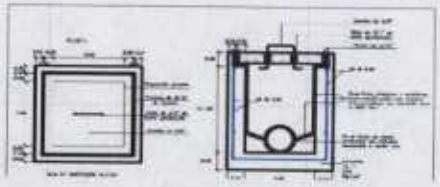
Elaboró

Consultoría

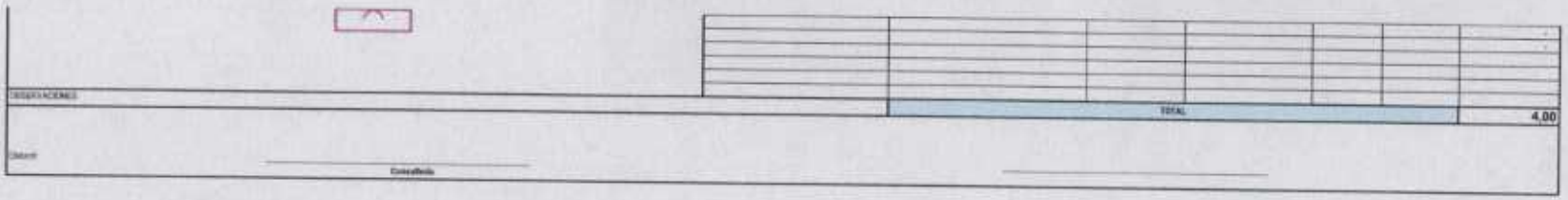
MEMORIAS DE CALCULO

FECHA	DD	31	MM	8	AA	2022			ELABORÓ		
OBJETO DEL CONTRATO	Realizar estudios y diseños para el mejoramiento de la infraestructura de los sedes de la Institución Educativa San Antonio del municipio de Jardín Antioquia.										
INTERVENTORIA							NIT		CONTRATO N°		
CONTRATISTA							NIT		CONTRATO N°		

CAPITULO	RED H. LLUVIAS	ITEM	11.5	Construcción de caja de inspección o registro en concreto de 2" 80cm. de 60 x 60 x 100 cm., incluye tapa con herrage. Según diseño.	UNIDAD	un	UBICACIÓN	



Fecha	Localización	Dimensiones Ancho (m)	Dimensiones Longitud (m)	Dimensiones Alto (m)	cant (und)	Total
ago-2022					1	1,00
						-
						-
						-
						-
						-
						-
						-
						-
						-


TOTAL
4,00

MEMORIAS DE CÁLCULO

FECHA	DD	11	MM	6	AA	2022			ELABORÓ	
OBJETO DEL CONTRATO	Realizar estudios y diseños para el mejoramiento de la infraestructura de las sedes de la Institución Educativa San Antonio del municipio de Jardín Antioquia.									
INTERVENTORIA							NIT		CONTRATO Nº	
CONTRATISTA							NIT		CONTRATO Nº	

CAPITULO	RED A. LLUVIAS	ITEM	11.8	Suministro y colocación de sumidero de rejilla cuadrada de 0.30 x 0.30 m en concreto de 3000 psi, incluye excavación, cajuela, rejilla en hierro fundido, transporte, cargue y descargue.	UNIDAD	un	UBICACIÓN	

Fecha	Localización	Dimensiones			cant (und)	Total
		Ancho (m)	Longitud (m)	Alto (m)		
ago-2022					1	1,00
						-
						-
						-
						-
						-
				TOTAL		1,00

OBSERVACIONES

Elaboró

Consultoría

MEMORIAS DE CÁLCULO

FECHA	DD	11	MM	6	AA	2022			ELABORÓ	
OBJETO DEL CONTRATO	Realizar estudios y diseños para el mejoramiento de la infraestructura de las sedes de la Institución Educativa San Antonio del municipio de Jardín Antioquia.									
INTERVENTORIA							NIT		CONTRATO Nº	
CONTRATISTA							NIT		CONTRATO Nº	

CAPITULO	RED A. LLUVIAS	ITEM	11.8	Suministro y colocación de YEE reducida sanitaria 6"x4" PVC. S para aguas lluvias, incluye excavación, cargue y descargue.	UNIDAD	un	UBICACIÓN	

Fecha	Localización	Dimensiones			cant (und)	Total
		Ancho (m)	Longitud (m)	Alto (m)		
ago-2022					4	4,00
						-
						-
				TOTAL		4,00

OBSERVACIONES

Elaboró

Consultoría

FECHA	DD	31	MM	8	AA	2022			ELABORÓ		
OBJETO DEL CONTRATO	Realizar estudios y diseños para el mejoramiento de la infraestructura de las sedes de la Institución Educativa San Antonio del municipio de Jardín Antioquia.										
INTERVENTORÍA							NIT		CONTRATO N°		
CONTRATISTA							NIT		CONTRATO N°		

CAPÍTULO	RED A. LLUVIAS	ITEM	11.13	Suministro, transporte e instalación de TUBERÍA PVC ALCANTARILLADO, con un DIAMETRO DE 250 mm	UNIDAD	ml	UBICACIÓN	



Fecha	Localización	Dimensiones			cant (und)	Total
		Ancho (m)	Longitud (m)	Alto (m)		
ago-2022			6.00			6.00
						-
						-

OBSERVACIONES:

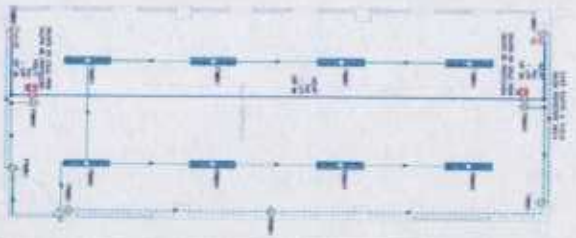
TOTAL: 6,00

Elaboró:

Consultoría

FECHA	DD	31	MM	8	AA	2022			ELABORÓ		
OBJETO DEL CONTRATO	Realizar estudios y diseños para el mejoramiento de la infraestructura de las sedes de la Institución Educativa San Antonio del municipio de Jardín Antioquia.										
INTERVENTORÍA							NIT		CONTRATO N°		
CONTRATISTA							NIT		CONTRATO N°		

CAPÍTULO	INSTALACIONES ELECTRICAS	ITEM	12.1	Suministro, transporte e instalación de luminaria hermética 2x18W, incluye cable encauchetado 3#10 AWG-THHN, clavija tipo 15A, guaya de 3/8", gilletería completa y demás accesorios necesarios para su correcta instalación.	UNIDAD	un	UBICACIÓN	Cubierta



Fecha	Localización	Dimensiones			cant (und)	Total
		Ancho (m)	Longitud (m)	Alto (m)		
ago-2022	Aula Preescolar				8	8.00
						-
						-
						-

OBSERVACIONES:

TOTAL: 8,00

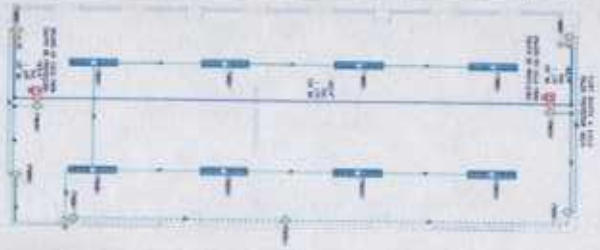
Detail

Consultants

FORMATO

FECHA	DD	31	MM	8	AA	2022		ELABORÓ	
OBJETO DEL CONTRATO	Realizar estudios y diseños para el mejoramiento de la infraestructura de las sedes de la Institución Educativa San Antonio del municipio de Jardín Antioquia								
INTERVENTORIA						NIT		CONTRATO N°	
CONTRATISTA						NIT		CONTRATO N°	

CAPITULO	INSTALACIONES ELECTRICAS	ITEM	12.2	Suministro, transporte e instalación de cubleado para alumbrado, incluye tubería EMT de 3/4", cable 3#12AWG THHN, conectores rosca, grapas, chazos y accesorios de instalación.	UNIDAD	m	UBICACIÓN	Cubierta



Fecha	Localización	Dimensiones			cant (und)	Total
		Ancho (m)	Longitud (m)	Alto (m)		
ago-2022	Aula Preescolar				0	0,00
						-
						-
						-
						-
						-

OBSERVACIONES

Cubierta

TOTAL 0,00

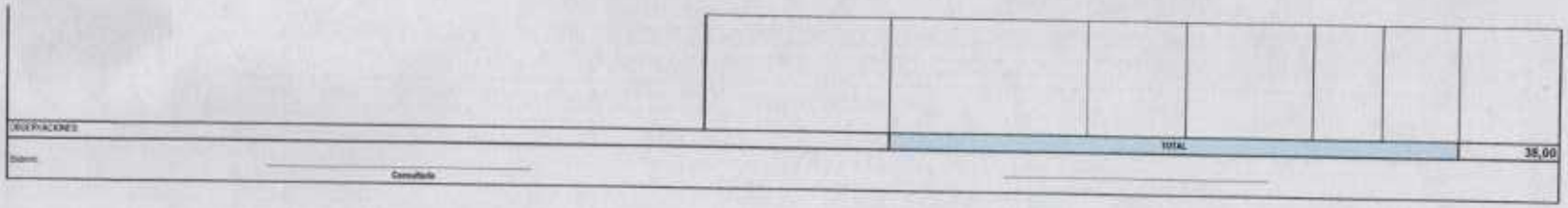
Consultoría

FORMATO

FECHA	DD	31	MM	8	AA	2022		ELABORÓ	
OBJETO DEL CONTRATO	Realizar estudios y diseños para el mejoramiento de la infraestructura de las sedes de la Institución Educativa San Antonio del municipio de Jardín Antioquia								
INTERVENTORIA						NIT		CONTRATO N°	
CONTRATISTA						NIT		CONTRATO N°	

CAPITULO	INSTALACIONES ELECTRICAS	ITEM	12.3	Suministro, transporte e instalación de alimentador en cable 3#12 AWG THHN, incluye cable, tubería EMT de 3/4", grapas, chazos y accesorios de instalación.	UNIDAD	m	UBICACIÓN	Cubierta

Fecha	Localización	Dimensiones			cant (und)	Total
		Ancho (m)	Longitud (m)	Alto (m)		
ago-2022	Desde Ac de tierra en tablero eléctrico hasta cada una		36,00		1	36,00
						-
						-
						-


TOTAL
38,00
Consultorio

FORMATO

FECHA	DD	31	MM	8	AA	2022			PLANOS		
OBJETO DEL CONTRATO	Realizar estudios y diseños para el mejoramiento de la infraestructura de las sedes de la Institución Educativa San Antonio del municipio de Jardín Antioquia.										
INTERVENTORIA							NIT			CONTRATO N°	
CONTRATISTA							NIT			CONTRATO N°	

CAPÍTULO	INSTALACIONES ELECTRICAS	ITEM	12.4	Suministro, transporte e instalación de brazos anchorados de 1x20A	UNIDAD	UF	UBICACIÓN	Cubierta



Fecha	Localización	Dimensiones Ancho (m)	Dimensiones Longitud (m)	Dimensiones Alto (m)	cant (und)	Total
ago-2022	Tablero eventuales				1	1,00
						-
						-
						-
						-
						-
					TOTAL	1,00

OBSERVACIONES:

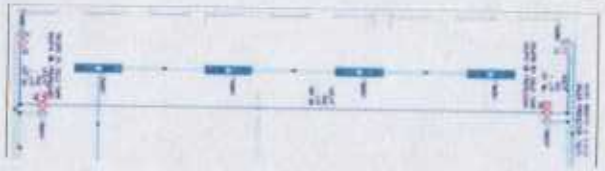
Elaboró

Consultorio

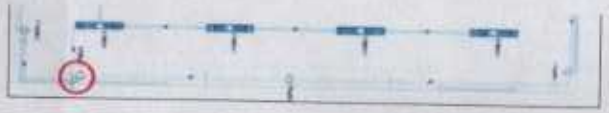
FORMATO

FECHA	DD	31	MM	8	AA	2022			PLANOS		
OBJETO DEL CONTRATO	Realizar estudios y diseños para el mejoramiento de la infraestructura de las sedes de la Institución Educativa San Antonio del municipio de Jardín Antioquia.										
INTERVENTORIA							NIT			CONTRATO N°	
CONTRATISTA							NIT			CONTRATO N°	

CAPÍTULO	INSTALACIONES ELECTRICAS	ITEM	12.3	Suministro, transporte e instalación de salida para punto sencillo, incluye tubería EMT de 3/4", cable 3#12AWG THHN, conectores macho, grapas, cajas y accesorios de instalación.	UNIDAD	UF	UBICACIÓN	Cubierta



Fecha	Localización	Dimensiones Ancho (m)	Dimensiones Longitud (m)	Dimensiones Alto (m)	cant (und)	Total
ago-2022	Costado derecho puerta acceso a aula				1	1,00
						-
						-
						-
						-



				TOTAL		1,00

OBSERVACIONES

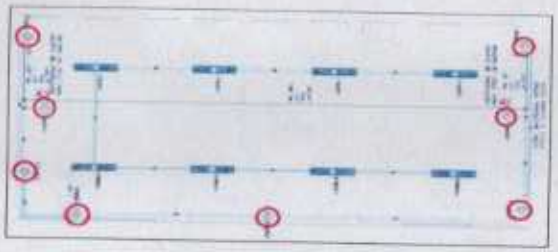
Elaboró

Consultoría

FORMATO

FECHA	DD	23	MM	8	AA	2022			ELABORÓ	
OBJETO DEL CONTRATO	Realizar estudios y diseños para el mejoramiento de la infraestructura de las sedes de la Institución Educativa San Antonio del municipio de Jardín Antioquia.									
INTERVENTORÍA							NIT		CONTRATO N°	
CONTRATISTA							NIT		CONTRATO N°	

CAPÍTULO	INSTALACIONES ELECTRICAS	ITEM	12,6	Suministro, transporte, e instalación de salida para toma normal, Incluye tubería EMT de 3/4", cable 3#12AWG, Thwnb, conectores metálicos, grapas, cinchos y accesorios de instalación.	UNIDAD	UN	FIRMACIÓN	Cubierta



Fecha	Localización	Dimensiones			#und (und)	Total
		Ancho (m)	Longitud (m)	Alto (m)		
ago-2022	Dentro del interior del aula				6	6,00
						-
						-
						-
						-
						-
						-
				TOTAL		6,00

OBSERVACIONES

Elaboró

Consultoría

FECHA	DD	31	MM	8	AA	2022			ELABORÓ		
OBJETO DEL CONTRATO	Realizar estudios y diseños para el mejoramiento de la infraestructura de las sedes de la Institución Educativa San Antonio del municipio de Jardín Antioquia.										
INTERVENTORIA											
CONTRATISTA							NIT		CONTRATO N°		
							NIT		CONTRATO N°		

CAPITULO	INSTALACIONES ELECTRICAS	ITEM	12.7	Suministro, transporte, e instalación de salida para toma de datos, incluye cubierta 090° de 3/4", face plate, cajas 12x12x5cm, grapas, chazos y accesorios de instalación.	UNIDAD	un	UBICACIÓN	Cubierta



Fecha	Localización	Dimensiones			cant (und)	Total
		Ancho (m)	Longitud (m)	Alto (m)		
ago-2022	Datos D1				1	1,00
	Datos D2					
	Datos D3				1	1,00
	Datos D4				1	1,00
						-
				TOTAL		4,00

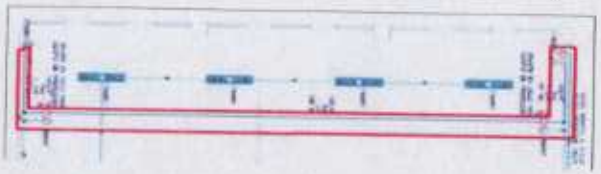
OBSERVACIONES

Cubierta

Consultoría

FECHA	DD	31	MM	8	AA	2022			ELABORÓ		
OBJETO DEL CONTRATO	Realizar estudios y diseños para el mejoramiento de la infraestructura de las sedes de la Institución Educativa San Antonio del municipio de Jardín Antioquia.										
INTERVENTORIA											
CONTRATISTA							NIT		CONTRATO N°		
							NIT		CONTRATO N°		

CAPITULO	INSTALACIONES ELECTRICAS	ITEM	12.8	Suministro, transporte, e instalación de cable UTP Cat. 6 para salida de datos.	UNIDAD	un	UBICACIÓN	Cubierta



Fecha	Localización	Dimensiones			cant (und)	Total
		Ancho (m)	Longitud (m)	Alto (m)		
ago-2022	Datos D1 ruta		30,00		1	30,00
	Datos D2 ruta		10,00		1	10,00
	Datos D3 ruta		32,00		1	32,00
	Datos D4 ruta		43,00		1	43,00
						-



OBSERVACIONES						
				TOTAL		177,00

Cantidad

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANT UNIT.	VALOR	SUBTOTAL
CONCRETO 210 kgf/cm2	**m3**			**$ 432.683**
Cemento de 50 kg.	saco	7,25	$ 31.900	$ 231.275
Agregado 3/4" para concreto	m3	0,84	$ 110.000	$ 92.400
Arena con trasporte 1m3	m3	0,56	$ 110.000	$ 61.600
Agua 1lt	lt	100,00	$ 7	$ 700
3 AYUDANTES	h	1,00	$ 23.332	$ 23.332
1 OFICIAL	h	1,00	$ 10.438	$ 10.438
herramienta menor		5%	$ 33.770	$ 1.689
Concretadora	h	1,00	$ 6.250	$ 6.250
Transporte interno	m3	1,00	$ 5.000	$ 5.000
CONCRETO 280 kgf/cm2	**m3**			**$ 541.033**
Cemento de 50 kg.	saco	10,50	$ 31.900	$ 334.950
Agregado 3/4" para concreto	m3	0,70	$ 110.000	$ 77.000
Arena con trasporte 1m3	m3	0,68	$ 110.000	$ 74.800
Agua 1lt	lt	100,00	$ 7	$ 700
3 AYUDANTES	h	1,00	$ 23.332	$ 23.332
1 OFICIAL	h	1,00	$ 10.438	$ 10.438
Herramienta menor		5%	$ 33.770	$ 1.689
Concretadora	h	2,10	$ 6.250	$ 13.125
Transporte interno	m3	1,00	$ 5.000	$ 5.000

	No. Item	Unidad
OBJETO: REALIZAR ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA EL MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA DE LAS SEDES DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA SAN ANTONIO DEL MUNICIPIO DE JARDÍN ANTIOQUIA.	1,1	m

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Instalación de CERRAMIENTO PROVISIONAL en tela verde con una altura de 2,1 m. Incluye suministro, transporte,instalación y desmonte de la tela y estructura en taco en madera común, concreto de 17.5 MPa para fijación de estructura en madera común, excavación manual en cualquier material, cargue, transporte y botada de material y todos los demás elementos necesarios para su correcta instalación.

	Unidad	Cantidad	Valor unitario	V/total
Materiales				
Tela verde 50m x 2.10m	m	1,00	$ 4.800	$ 4.800
Taco en madera x 3m con trasnporte	m	1,00	$ 6.500	$ 6.500
Clavo común de 1". Caja x 500gr.	lb	0,01	$ 5.000	$ 50
Concreto de 17.5 Mpa 1m3	m3	0,01	$ 400.000	$ 4.000
Mano de obra				
1 oficial	h	0,30	$ 10.438	$ 3.131
1 Ayudante	h	0,30	$ 7.777	$ 2.333
Herramienta				
Herramienta menor		5%	$ 5.464	$ 273
Herramienta menor		5%	$ 2.333	$ 117
Precio unitario				$ 21.204

Elaboró

ING.

	No. Item	Unidad
OBJETO: REALIZAR ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA EL MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA DE LAS SEDES DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA SAN ANTONIO DEL MUNICIPIO DE JARDÍN ANTIOQUIA.	1,2	Día

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

LOCALIZACIÓN, TRAZADO Y REPLANTEO. Se utilizará personal experto con equipo de precisión. Se hará con la frecuencia que lo indique la interventoría. Incluye demarcación con pintura, línea de trazado, corte de piso, libretas y planos.

	Unidad	Cantidad	Valor unitario	V/total
Materiales				
Clavo común de 1". Caja x 500gr.	lb	0,04	$ 4.000	$ 160
Taco en madera x 3m con trasnporte	und	1,00	$ 6.500	$ 6.500
Mano de obra				
Cuadrilla Topografia (Topografo + Cadenero)	día	1,00	$ 550.000	$ 550.000
Herramienta menor		5%	$ 550.000	$ 27.500
Equipo				
Estación total con certificado de calibración	día	100%	$ 170.000	$ 170.000
Precio unitario				$ 754.160

Elaboró

ING.

	No. Item	Unidad
OBJETO: REALIZAR ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA EL MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA DE LAS SEDES DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA SAN ANTONIO DEL MUNICIPIO DE JARDÍN ANTIOQUIA.	2,1	m2

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Rocería en zona verde, Incluye cargue, transporte y botada de material en botaderos oficiales o donde indique la interventoria, hasta cualquier altura de la vegetación. La rocería se realizará a ras de piso. Se utilizará guadaña o machete.

	Unidad	Cantidad	Valor unitario	V/total
Mano de obra				
1 AYUDANTE	dia	0,05	$ 62.220	$ 3.111
Herramienta menor		5%	$ 3.111	$ 156
Transporte				
Disposición final de residuos 1 m3	m3	0,10	$ 45.000	$ 4.500
Precio unitario				$ 7.767

Elaboró

ING.

	No. Item	Unidad
OBJETO: REALIZAR ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA EL MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA DE LAS SEDES DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA SAN ANTONIO DEL MUNICIPIO DE JARDÍN ANTIOQUIA.	2,2	m3

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

EXCAVACIÓN MANUAL de material heterogéneo DE 0-2 m., bajo cualquier grado de humedad. Incluye: roca descompuesta, el cargue, transporte interno y externo, botada de material proveniente de las excavaciones en los sitios donde lo indique la interventoría y su medida será en el sitio.

Mano de obra	Unidad	Cantidad	Valor unitario	V/total
2 AYUDANTES	dia	0,20	$ 124.439	$ 24.888
Herramienta				
Herramienta menor		5%	$ 24.888	$ 1.244
Acarreo RCD y material de excavaciones 1m3.	m3	1,00	$ 45.000	$ 45.000
Precio unitario				$ 71.132

Elaboró

_____

ING.

	No. Item	Unidad
OBJETO: REALIZAR ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA EL MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA DE LAS SEDES DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA SAN ANTONIO DEL MUNICIPIO DE JARDÍN ANTIOQUIA.	3,1	m3

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

LLENOS EN ARENILLA, compactados mecánicamente hasta obtener una densidad del 95% de la máxima obtenida en el ensayo del Próctor modificado. Incluye el suministro, transporte, colocación de la arenilla, la compactación de la misma y transporte interno. Y su medida será en sitio ya compactado.

	Unidad	Cantidad	Valor unitario	V/total
Material				
Arenilla o sub-base	m3	1,30	$ 110.000	$ 143.000
Mano de obra				
1 OFICIAL	h	0,65	$ 10.438	$ 6.784
1 AYUDANTE	h	0,65	$ 7.777	$ 5.055
Herramienta menor		5%	$ 11.840	$ 592
Equipo				
Canguro vibro compactador	día	0,22	$ 45.000	$ 9.900
Precio unitario				$ 165.332

Elaboró

_____

ING.

	No. Item	Unidad
OBJETO: REALIZAR ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA EL MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA DE LAS SEDES DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA SAN ANTONIO DEL MUNICIPIO DE JARDÍN ANTIOQUIA.	3,2	m3

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Llenos en material proveniente de la excavación, compactados mecánicamente hasta obtener una densidad del 95% de la máxima obtenida en el ensayo del Proctor Modificado. Incluye acarreo interno y todo lo necesario para su correcta ejecución

	Unidad	Cantidad	Valor unitario	V/total
Mano de obra				
1 OFICIAL	h	0,80	$ 10.438	$ 8.350
1 AYUDANTE	h	0,80	$ 7.777	$ 6.222
Herramienta menor		5%	$ 14.572	$ 729
Equipo				$ 0
Canguro vibro compactador	dia	0,22	$ 45.000	$ 9.900
Transporte				
Transporte interno	m3	1,00	$ 5.000	$ 5.000
				$ 0
Precio unitario				$ 30.201

Elaboró

ING.

	No. Item	Unidad
OBJETO: REALIZAR ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA EL MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA DE LAS SEDES DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA SAN ANTONIO DEL MUNICIPIO DE JARDÍN ANTIOQUIA.	4,1	m3

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Construcción de ZAPATAS en concreto de 28 Mpa. Incluye suministro, transporte e instalación del concreto, mano de obra, vibrado, formaleta, curado y protección. Incluye acarreo interno. No incluye refuerzo,este se pagará en su respectivo ítem.

	Unidad	Cantidad	Valor unitario	V/total
Material				
CONCRETO 280 kgf/cm2	m3	1,20	541.033,0	$ 649.240
Alambre Quemado 1kg calibre 17	kg	0,30	8.500,0	$ 2.550
Clavos de acero 1"	kg	0,30	8.900,0	$ 2.670
Equipo				
Vibrador eléctrico	Día	0,25	$ 35.000	$ 8.750
Mano de obra				
1 OFICIAL	día	0,40	$ 83.500	$ 33.400
2 AYUDANTES	día	0,40	$ 124.439	$ 49.776
herramienta menor		0,05	$ 83.176	$ 4.159
Transporte				
Acarreo interno de materiales	m3	1,05	$ 10.000	$ 10.500
Precio unitario				$ 761.044

Elaboró

ING.

	No. Item	Unidad
OBJETO: REALIZAR ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA EL MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA DE LAS SEDES DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA SAN ANTONIO DEL MUNICIPIO DE JARDÍN ANTIOQUIA.	4,2	m3

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Construcción de VIGA DE FUNDACIÓN en concreto de 28 Mpa. Incluye el suministro y transporte del concreto,formaletas, acarreo interno, mano de obra, vibrado, protección y curado, para estructuras. No incluye refuerzo, este se pagará en su respectivo ítem.

	Unidad	Cantidad	Valor unitario	V/total
Material				$ 0
CONCRETO 280 kgf/cm2	m3	1,20	$ 541.033	$ 649.240
Formaleta	und	0,50	$ 12.000	$ 6.000
Mano de obra				
1 OFICIAL	dia	0,40	$ 83.500	$ 33.400
3 AYUDANTES	dia	0,40	$ 186.659	$ 74.664
		5%	$ 108.064	$ 5.403
Equipo				
Vibrador eléctrico	dia	0,10	$ 35.000	$ 3.500
Transporte				
Acarreo interno de materiales	m3	1,05	$ 10.000	$ 10.500
Precio unitario				$ 772.206

Elaboró

ING.

	No. Item	Unidad
OBJETO: REALIZAR ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA EL MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA DE LAS SEDES DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA SAN ANTONIO DEL MUNICIPIO DE JARDÍN ANTIOQUIA.	4,3	m

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Construcción de SOBRECIMIENTO EN BLOQUE DE CONCRETO DE 15 x 20 x 40 cm. ESPESOR de 12 cm. Impermeabilizado. (bloque de primera calidad, 2 HILADAS). Incluye el suministro y el transporte de materiales, mortero de pega 1:4, y todos los elementos necesarios para su correcta ejecución y funcionamiento.

	Unidad	Cantidad	Valor unitario	V/total
Material				$ 0
Mortero 1:5 en obra 1m3	m3	0,03	$ 388.000	$ 11.640
Ladrillo 15*20*40	und	5,00	$ 2.500	$ 12.500
Sika 1 - impermeabilizante integral	kg	0,50	$ 11.712	$ 5.856
Mano de obra				
1 OFICIAL	dia	0,10	$ 83.500	$ 8.350
1 AYUDANTE	dia	0,10	$ 62.220	$ 6.222
Herramienta menor		5%	$ 8.350	$ 418
Transporte				
Transporte bloque	und	5,00	$ 350	$ 1.750
Precio unitario				$ 44.985

Elaboró

ING.

	No. Item	Unidad
OBJETO: REALIZAR ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA EL MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA DE LAS SEDES DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA SAN ANTONIO DEL MUNICIPIO DE JARDÍN ANTIOQUIA.	4,4	m3

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Construcción de COLUMNAS en concreto de 28 MPa, acabado a la vista. Incluye suministro, transporte y colocación del concreto, formaleta, desmoldante, vibrado, protección, curado y todos los demás elementos necesarios para su correcta construcción según diseño. El acero de refuerzo se pagará en su respectivo ítem.

	Unidad	Cantidad	Valor unitario	V/total
Materiales				
CONCRETO 280 kgf/cm2	m3	1,30	$ 541.033	$ 703.343
Super T de 19 mm.	m2	0,15	$ 250.000	$ 37.500
Taco en madera x 3m con trasnporte	und	2,00	$ 6.500	$ 13.000
Mano de obra				
1 OFICIAL	día	0,50	$ 83.500	$ 41.750
3 AYUDANTES	día	0,50	$ 186.659	$ 93.330
Herramienta menor		5%	$ 135.080	$ 6.754
Equipo				
Vibrador eléctrico	día	0,50	$ 35.000	$ 17.500
Transporte				
Acarreo interno de materiales	m3	1,05	$ 10.000	$ 10.500
Precio unitario				$ 923.677

Elaboró

ING.

	No. Item	Unidad
OBJETO: REALIZAR ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA EL MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA DE LAS SEDES DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA SAN ANTONIO DEL MUNICIPIO DE JARDÍN ANTIOQUIA.	4,5	m3

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Construcción de VIGAS AÉREA DE CONFINAMIENTO, en concreto de 28 Mpa. Incluye suministro, transporte y colocación del concreto, formaleta, suministro, transporte, armado y desarmado de la obra falsa requerida, vibrado, protección, curado y todos los demás elementos necesarios para su correcta construcción. El acero de refuerzo se pagará en su respectivo ítem según diseño y especificaciones establecidos en los planos.

	Unidad	Cantidad	Valor unitario	V/total
Materiales				
CONCRETO 280 kgf/cm2	m3	1,30	$ 541.033	$ 703.343
Super T de 19 mm.	m2	0,15	$ 250.000	$ 37.500
Taco en madera x 3m con trasnporte	und	0,50	$ 6.500	$ 3.250
Mano de obra				
1 OFICIAL	día	0,40	$ 83.500	$ 33.400
3 AYUDANTES	día	0,40	$ 186.659	$ 74.664
Herramienta menor		5%	$ 108.064	$ 5.403
Equipo				
Vibrador eléctrico	día	0,20	$ 35.000	$ 7.000
				$ 0
Transporte				$ 0
Acarreo interno de materiales	m3	1,05	$ 10.000	$ 10.500
Precio unitario				$ 875.060

Elaboró

ING.

	No. Item	Unidad
OBJETO: REALIZAR ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA EL MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA DE LAS SEDES DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA SAN ANTONIO DEL MUNICIPIO DE JARDÍN ANTIOQUIA.	4,6	m2

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Construcción de LOSA DE ENTREPISO, en concreto de 28 Mpa. Incluye suministro, transporte y colocación del concreto, malla electrosoldada D 131 formaleta, suministro, transporte, armado y desarmado de la obra falsa requerida, vibrado, protección, curado y todos los demás elementos necesarios para su correcta construcción. El acero de refuerzo se pagará en su respectivo ítem según diseño y especificaciones establecidos en los planos.

	Unidad	Cantidad	Valor unitario	V/total
Materiales				
CONCRETO 280 kgf/cm2	m3	0,18	$ 541.033	$ 97.386
Casetón no recuperabe	und	1,20	$ 28.000	$ 33.600
Malla electrosoldada	m2	1,10	$ 13.000	$ 14.300
Mano de obra				
1 AYUDANTE	dia	0,16	$ 62.220	$ 9.955
3 AYUDANTES	dia	0,16	$ 186.659	$ 29.865
Herramienta menor		5%	$ 39.821	$ 1.991
Equipo				
Taco metálico	dia	15,00	$ 600	$ 9.000
Cercha metalica	dia	10,00	$ 500	$ 5.000
Andamio de carga certificado	dia	0,10	$ 28.000	$ 2.800
Vibrador eléctrico	dia	0,1	$ 35.000	$ 3.500
Telera 0,90*1.35	dia	5	$ 535	$ 2.675
Transporte				
Acarreo interno de materiales	m3	1,05	$ 10.000	$ 10.500
Precio unitario				$ 220.573

Elaboró

ING.

	No. Item	Unidad
OBJETO: REALIZAR ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA EL MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA DE LAS SEDES DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA SAN ANTONIO DEL MUNICIPIO DE JARDÍN ANTIOQUIA.	4,7	m2

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Placa de contrapiso en concreto e=15 cm concreto de 28Mpa Incluye malla electrosoldada, polietileno cal negro en doble capa como aislante e impermeabilizante contra rellenos de 5cm. ejecución de dilataciones inducidas con listones de madera ubicados según planos de diseño

	Unidad	Cantidad	Valor unitario	V/total
Materiales				
CONCRETO 280 kgf/cm2	m3	0,17	$ 541.033	$ 90.172
Malla electrosoldada	m2	1,00	$ 13.000	$ 13.000
Formaleta	und	0,40	$ 12.000	$ 4.800
Mano de obra				
1 OFICIAL	dia	0,08	$ 83.500	$ 6.680
3 AYUDANTES	dia	0,08	$ 186.659	$ 14.933
Herramienta menor		5%	$ 21.613	$ 1.081
Equipo				
Vibrador eléctrico	dia	0,1	$ 35.000	$ 3.500
Transporte				
Acarreo interno de materiales	m3	0,15	$ 10.000	$ 1.500
Precio unitario				$ 135.666

Elaboró

ING.

	No. Item	Unidad
OBJETO: REALIZAR ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA EL MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA DE LAS SEDES DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA SAN ANTONIO DEL MUNICIPIO DE JARDÍN ANTIOQUIA.	5,10	kg

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Suministro, transporte e instalación de ACERO DE REFUERZO FIGURADO FY= 420 Mpa-60000 PSI, corrugado. Incluye transporte con descarga, transporte interno, alambre de amarre, certificados y todos los elementos necesarios para su correcta instalación, según diseño y recomendaciones estructurales.

	Unidad	Cantidad	Valor unitario	V/total
Material				
Acero de refuerzo	**kg**	**1,00**	**5.800,0**	$ 5.800
Alambre Quemado 1kg calibre 17	**kg**	**0,04**	**8.500,0**	$ 340
Mano de obra				
1 OFICIAL	h	0,06	$ 10.438	$ 626
1 AYUDANTE	h	0,06	$ 7.777	$ 467
Herramienta menor		0,05	$ 1.093	$ 55
Transporte				
Transporte interno	m3	100%	$ 120	$ 120
Precio unitario				$ 7.408

Elaboró

ING.

	No. Item	Unidad
OBJETO: REALIZAR ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA EL MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA DE LAS SEDES DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA SAN ANTONIO DEL MUNICIPIO DE JARDÍN ANTIOQUIA.	6,1	m2

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Suministro, transporte e instalación de cubierta en teja de barro incluye lamina de superboard 15mm perfiles tipo PHR-C 100X50X2,5mm, pernos 9mm, platinas 4mm

	Unidad	Cantidad	Valor unitario	V/total
Materiales				
Lamina fibrocemento calibre 20mm	m2	1,10	$ 59.000	$ 64.900
Teja colonial	m2	1,10	$ 53.000	$ 58.300
PHR-C 100X50X2,5mm	m	4,00	$ 25.500	$ 102.000
Mano de obra				
1 OFICIAL	Dia	0,22	$ 83.500	$ 18.370
1 AYUDANTE	Dia	0,22	$ 62.220	$ 13.688
Herramienta menor		0,05	$ 32.058	$ 1.603
				$ 0
Equipo				
Andamio de carga certificado	día	0,20	$ 22.000	$ 4.400
Transporte				
Transporte interno de materiales	un	1,42	$ 2.140	$ 3.039
Precio unitario				$ 266.300

Elaboró

ING.

	No. Item	Unidad
OBJETO: REALIZAR ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA EL MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA DE LAS SEDES DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA SAN ANTONIO DEL MUNICIPIO DE JARDÍN ANTIOQUIA.	7,1	m2

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Suministro, transporte e instalación de muro en ladrillo de arcilla e= 10 cm a la vista o similar

	Unidad	Cantidad	Valor unitario	V/total
Materiales				
Ladrillo m2	m2	1,00	$ 20.000	$ 20.000
Mortero 1:5 en obra 1m3	m3	0,02	$ 388.000	$ 7.760
Mortero de relleno f'cr = 12.50 Mpa	m3	0,01	$ 420.000	$ 2.310
Acero de refuerzo	m3	1,60	$ 5.800	$ 9.280
Mano de obra				
1 OFICIAL	Dia	0,15	$ 83.500	$ 12.525
1 AYUDANTE	Dia	0,15	$ 62.220	$ 9.333
Herramienta menor		5%	$ 21.858	$ 1.093
Transporte				
Transporte interno	m3	0,10	$ 5.000	$ 500
Precio unitario				$ 62.801

Elaboró

ING.

	No. Item	Unidad
OBJETO: REALIZAR ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA EL MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA DE LAS SEDES DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA SAN ANTONIO DEL MUNICIPIO DE JARDÍN ANTIOQUIA.	7,2	m2

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Suministro, transporte y aplicación de revoque liso en cielos y muros de 0 a 3 Mts de Altura incluye ranuras y filetes

	Unidad	Cantidad	Valor unitario	V/total
Materiales				
Mortero 1:4 en obra m3	m3	0,02	$ 440.000	$ 9.680
Mano de obra				
1 OFICIAL	dia	0,06	$ 83.500	$ 5.010
1 AYUDANTE	dia	0,06	$ 62.220	$ 3.733
Herramienta menor		5%		$ 0
				$ 0
Equipo				
Andamio de carga certificado	dia	0,15	$ 28.000	$ 4.200
Transporte				
Transporte interno	m3	0,02	$ 5.000	$ 110
Precio unitario				$ 22.733

Elaboró

ING.

	No. Item	Unidad
OBJETO: REALIZAR ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA EL MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA DE LAS SEDES DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA SAN ANTONIO DEL MUNICIPIO DE JARDÍN ANTIOQUIA.	7,3	m2

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Puerta plegable en madera con panedes de 15cm de ancho ensamblados con manija y bisagra plastica de PVC- color café, colgada de riel de aluminio anodizado, tableros en densidad acustica media

	Unidad	Cantidad	Valor unitario	V/total
Materiales				
Puerta olegable en madera	m2	1,00	$ 450.000	$ 450.000
Mano de obra				
1 OFICIAL	dia	0,25	$ 83.500	$ 20.875
1 AYUDANTE	dia	0,25	$ 62.220	$ 15.555
Herramienta menor		5%	$ 36.430	$ 1.822
Transporte				
Viaja	un	0,20	$ 40.000	$ 8.000
Precio unitario				$ 496.251

ING.

	No. Item	Unidad
OBJETO: REALIZAR ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA EL MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA DE LAS SEDES DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA SAN ANTONIO DEL MUNICIPIO DE JARDÍN ANTIOQUIA.	7,4	und

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Calado 0,05m espesor, altura promedio de 0,67x015m de ancho

	Unidad	Cantidad	Valor unitario	V/total
Material				$ 0
Concreto de 17.5 Mpa 1m3	m3	0,005	$ 400.000	$ 2.000
Acero de refuerzo	kg	0,40	$ 5.800	$ 2.320
Formaleta	Unidad	0,10	$ 12.000	$ 1.200
Mano de obra				
1 OFICIAL	dia	0,03	$ 83.500	$ 2.505
1 AYUDANTE	dia	0,03	$ 62.220	$ 1.867
Herramienta menor		5%	$ 4.372	$ 219
Transporte				
Transporte	Viaje	0,008	$ 40.000	$ 320
Precio unitario				$ 10.430

Elaboró

ING.

	No. Item	Unidad
OBJETO: REALIZAR ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA EL MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA DE LAS SEDES DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA SAN ANTONIO DEL MUNICIPIO DE JARDÍN ANTIOQUIA.	7,5	m

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Dintel en concreto 2500 psi fundido en sitio, acabado a la vista (ver detalle estructural). 12 x 10. incluye acero de refuerzo

	Unidad	Cantidad	Valor unitario	V/total
Material				$ 0
CONCRETO 210 kgf/cm2	m3	0,013	$ 432.683	$ 5.625
Formaleta	Und	0,60	$ 12.000	$ 7.200
Alambre Quemado 1kg calibre 17	kg	0,20	$ 8.500	$ 1.700
Acero de refuerzo	kg	1,50	$ 5.800	$ 8.700
Clavo común de 1". Caja x 500gr.	lb	0,20	$ 4.000	$ 800
				$ 0
Mano de obra				$ 0
1 OFICIAL	dia	0,10	$ 83.500	$ 8.350
1 AYUDANTE	dia	0,10	$ 62.220	$ 6.222
Herramienta menor		5%	$ 14.572	$ 729
Transporte				
Transporte	Viaje	0,05	$ 40.000	$ 2.000
Precio unitario				$ 41.325

Elaboró

ING.

	No. Item	Unidad
OBJETO: REALIZAR ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA EL MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA DE LAS SEDES DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA SAN ANTONIO DEL MUNICIPIO DE JARDÍN ANTIOQUIA.	7,6	m

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Alfajia prefabricada en concreto con gotero, para remate sobre muros de antepecho.

	Unidad	Cantidad	Valor unitario	V/total
Material				
Mortero 1:4 en obra m3	m3	0,02	$ 440.000	$ 6.600
Alfajia prefabricada 50 cm x 20 cm	und	2,00	$ 7.140	$ 14.280
Mano de obra				
1 OFICIAL	dia	0,07	$ 83.500	$ 5.845
1 AYUDANTE	dia	0,07	$ 62.220	$ 4.355
Herramienta menor		5%	$ 10.200	$ 510
				$ 0
				$ 0
Transporte				
Transporte	Viaje	0,008	$ 40.000	$ 320
Precio unitario				$ 31.910

Elaboró

ING.

	No. Item	Unidad
OBJETO: REALIZAR ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA EL MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA DE LAS SEDES DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA SAN ANTONIO DEL MUNICIPIO DE JARDÍN ANTIOQUIA.	7,7	und

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Anclaje epoxico para dovelas

	Unidad	Cantidad	Valor unitario	V/total
Material				
epxico quimico	und	0,03	$ 160.000	$ 4.800
Mano de obra				
1 OFICIAL	dia	0,06	$ 83.500	$ 5.010
1 AYUDANTE	dia	0,06	$ 62.220	$ 3.733
Herramienta menor		5%	$ 8.743	$ 437
Equipo				
Pistola Anchorfix-4/3001 o queivalente	dia	0,06	$ 10.000	$ 600
Taladro roto percutor hasta 3/4" (alquiler). Incluye transporte.	dia	0,06	$ 20.000	$ 1.200
Compreso de aire portatil	dia	0,06	$ 25.000	$ 1.500
Precio unitario				$ 17.280

Elaboró

ING.

	No. Item	Unidad
OBJETO: REALIZAR ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA EL MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA DE LAS SEDES DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA SAN ANTONIO DEL MUNICIPIO DE JARDÍN ANTIOQUIA.	8,1	und

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Suministro, transporte y colocación de PUERTA TIPO P1 Acceso principal y patio. Marco y ala en lamina calibre 20 BWG. Puerta metálica (marco y ala) de 1,2m x 2,10m.Incluye cerradura, manija, dos manos de anticorrosivo, y tres manos de pintura tipo esmalte de alta durablilidad que resista a la intemperie.

	Unidad	Cantidad	Valor unitario	V/total
Materiales				
Puerta metalica de 1,2 x 2,10 marco y ala	und	1,00	$ 550.000	$ 550.000
Esmalte a Base de Aceite, Rendimiento 30m2/gl	galon	0,25	$ 75.000	$ 18.750
Disolvente para Pinturas a Base de Aceite.	galon	0,05	$ 22.340	$ 1.117
Cerradura	und	1,00	$ 75.000	$ 75.000
Mano de obra				
1 OFICIAL	dia	0,40	$ 83.500	$ 33.400
2 AYUDANTES	dia	0,4	$ 124.439	$ 49.776
Herramienta menor		5%	$ 83.176	$ 4.159
Transporte interno				
Transporte	und	1	$ 40.000	$ 40.000
Precio unitario				$ 772.202

Elaboró

ING.

	No. Item	Unidad
OBJETO: REALIZAR ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA EL MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA DE LAS SEDES DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA SAN ANTONIO DEL MUNICIPIO DE JARDÍN ANTIOQUIA.	8,2	und

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Suministro, transporte y colocación de VENTANA CORREDIZA TIPO 1. 2,0m x 1,0m. La ventana será metalica dos alas, ambas corredizas. Incluye: cerradura, ala, pisa vidrios a presión, empaques, rieles, rejas de ventanas y todos los elementos necesarios para su correcta instalación y funcionamiento.

	Unidad	Cantidad	Valor unitario	V/total
Materiales				
VENTANA CORREDIZA TIPO 1. 2,0m x 1,0m. La ventana será metalica dos alas	und	1,00	$ 549.780	$ 549.780
Esmalte a Base de Aceite, Rendimiento 30m2/gl	galon	0,25	$ 75.000	$ 18.750
Disolvente para Pinturas a Base de Aceite.	galon	0,05	$ 22.340	$ 1.117
Manode obra				
2 AYUDANTES	dia	0,25	$ 124.439	$ 31.110
1 OFICIAL	dia	0,25	$ 83.500	$ 20.875
Herramienta menor		5%	$ 51.985	$ 2.599
Equipo				
Andamio de carga certificado	dia	0,5	$ 28.000	$ 14.000
Transporte				
Transporte		1	$ 40.000	$ 40.000
Precio unitario				$ 678.231

Elaboró

ING.

	No. Item	Unidad
OBJETO: REALIZAR ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA EL MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA DE LAS SEDES DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA SAN ANTONIO DEL MUNICIPIO DE JARDÍN ANTIOQUIA.	8,3	und

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Suministro, transporte y colocación de VENTANA CORREDIZA TIPO 2 1,6m x 1,0m. La ventana será metalica cuatro alas, dos alas fijas parte superior, dos alas abatientes parte inferior, incluye: cerradura, ala, pisa vidrios a presión, empaques, rieles y todos los elementos necesarios para su correcta instalación y funcionamiento.

	Unidad	Cantidad	Valor unitario	V/total
Materiales				
VENTANA CORREDIZA TIPO 2 1,6m x 1,0m. La ventana será metalica cuatro alas	und	1,00	$ 517.500	$ 517.500
Esmalte a Base de Aceite, Rendimiento 30m2/gl	galon	0,25	$ 75.000	$ 18.750
Disolvente para Pinturas a Base de Aceite.	galon	0,05	$ 22.340	$ 1.117
Manode obra				
1 OFICIAL	dia	0,25	$ 83.500	$ 20.875
2 AYUDANTES	dia	0,25	$ 124.439	$ 31.110
Herramienta menor		5%	$ 51.985	$ 2.599
Equipo				
Andamio de carga certificado	dia	0,5	$ 28.000	$ 14.000
Transporte				
Transporte	und	1	$ 40.000	$ 40.000
Precio unitario				$ 645.951

Elaboró

ING.

	No. Item	Unidad
OBJETO: REALIZAR ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA EL MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA DE LAS SEDES DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA SAN ANTONIO DEL MUNICIPIO DE JARDÍN ANTIOQUIA.	8,4	und

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Suministro, transporte y colocación de VENTANA CORREDIZA TIPO 3 1,6m x 1,0m. La ventana será metalica cuatro alas y dos alas fijas parte superior, dos alas abatientes parte inferior. Incluye: cerradura, ala, pisa vidrios a presión, empaques, rieles, y todos los elementos necesarios para su correcta instalación y funcionamiento.

	Unidad	Cantidad	Valor unitario	V/total
Materiales				
VENTANA CORREDIZA TIPO 3 1,6m x 1,0m. La ventana será metalica	und	1,00	$ 510.000	$ 510.000
Esmalte a Base de Aceite, Rendimiento 30m2/gl	galon	0,25	$ 75.000	$ 18.750
Disolvente para Pinturas a Base de Aceite.	galon	0,05	$ 22.340	$ 1.117
Manode obra				
1 OFICIAL	dia	0,25	$ 83.500	$ 20.875
1 AYUDANTE	dia	0,25	$ 62.220	$ 15.555
Herramienta menor		5%	$ 36.430	$ 1.822
Equipo				
Andamio de carga certificado	dia	0,5	$ 28.000	$ 14.000
Transporte				
Transporte	und	1	$ 40.000	$ 40.000
Precio unitario				$ 622.118

Elaboró

ING.

	No. Item	Unidad
OBJETO: REALIZAR ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA EL MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA DE LAS SEDES DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA SAN ANTONIO DEL MUNICIPIO DE JARDÍN ANTIOQUIA.	8,5	m

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Suministro, transporte e instalación de pasamanos metálico, con 3 tubos horizontales PTS rectangulares 2 de 3cm y 1 superior de 6cm y verticales de 2cm cada 48cm-53cm y 13cm en la misma tubería;.altura de 1,02 m. Incluye suministro y transporte de los materiales, soldadura 6011 x 1/8", base adherente, anticorrosiva y acabado en pintura de poliuretano, color semibrillante verde y todos los elementos necesarios para su correcta instalación y funcionamiento y previa aprobación de la interventoria. Según diseño. Los anclajes epóxicos se pagarán en su respectivo ítem.

	Unidad	Cantidad	Valor unitario	V/total
Materiales				
Tubo cerramiento negro 2cm	m	3,50	$ 17.900	$ 62.650
Tubo cerramiento negro 3cm	m	2,50	$ 21.100	$ 52.750
Tubo cerramiento negro 6cm	m	1,50	$ 26.100	$ 39.150
Platina para anclaje pasamanos	und	6,00	$ 1.800	$ 10.800
Esmalte a Base de Aceite, Rendimiento 30m2/gl	galon	0,16	$ 75.000	$ 12.000
Disolvente para Pinturas a Base de Aceite.	galon	0,04	$ 22.340	$ 894
Perno expansivo expansivo 1/2X4 2un	und	8,00	$ 2.200	$ 17.600
Mano de obra				
1 OFICIAL	dia	0,60	$ 83.500	$ 50.100
1 AYUDANTE	dia	0,60	$ 62.220	$ 37.332
Herramienta menor		5%	$ 87.432	$ 4.372
Equipo				
Motosoldador	dia	0,20	$ 35.000	$ 7.000
Tronzadora	dia	0,20	$ 35.000	$ 7.000
Taladro roto percutor hasta 3/4" (alquiler). Incluye transporte.	dia	0,20	$ 20.000	$ 4.000
Compreso de aire portatil	dia	0,20	$ 25.000	$ 5.000
Transporte				
Transporte		0,06	$ 40.000	$ 2.400
Precio unitario				$ 313.047

Elaboró

ING.

	No. Item	Unidad
OBJETO: REALIZAR ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA EL MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA DE LAS SEDES DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA SAN ANTONIO DEL MUNICIPIO DE JARDÍN ANTIOQUIA.	9,1	m2

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Pintura vinilo 100% acrílica plástica mate. con altos sólidos. de alta calidad con máxima protección para intemperie; alta elasticidad. hidrorrepelente; resistente a algas. hongos. adhesión de suciedad. álcali y humos; sin contenido de plomo ni cromo; aplicada en tres (3) capas. tipo Koraza Doble Vida, incluye preparación de superficie

	Unidad	Cantidad	Valor unitario	V/total
Materiales				
Pintura	galon	0,05	$ 85.000	$ 4.250
Lija	und	0,10	$ 1.800	$ 180
Estopa	kg	0,05	$ 7.500	$ 375
Mano de obra				
1 AYUDANTE	dia	0,07	$ 83.500	$ 5.845
1 OFICIAL	dia	0,07	$ 62.220	$ 4.355
				$ 0
Equipo				
Andamio de carga certificado	dia	0,04	$ 28.000	$ 980
Precio unitario				$ 15.985

Elaboró

ING.

	No. Item	Unidad
OBJETO: REALIZAR ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA EL MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA DE LAS SEDES DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA SAN ANTONIO DEL MUNICIPIO DE JARDÍN ANTIOQUIA.	10,1	m2

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Acabado de piso con Tablón granito blanco 30 x 30 antideslizante cm e=12 mm Tráfico 5 color. aparejado según diseño Incluye pegacore

	Unidad	Cantidad	Valor unitario	V/total
Material				
Piso Baldosa Granito De Mármol Nube 30x30	m2	1,05	$ 50.000	$ 52.500
Pegacor x25kg	kg	7,00	$ 1.476	$ 10.332
Mano de obra				
1 OFICIAL	Día	0,15	$ 83.500	$ 12.525
1 AYUDANTE	Día	0,15	$ 62.220	$ 9.333
Herramienta menor		5%	$ 21.858	$ 1.093
Transporte				
Transporte	Viaje	0,05	$ 50.000	$ 2.500
Precio unitario				$ 88.283

Elaboró

ING.

	No. Item	Unidad
OBJETO: REALIZAR ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA EL MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA DE LAS SEDES DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA SAN ANTONIO DEL MUNICIPIO DE JARDÍN ANTIOQUIA.	10,2	m

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Media caña en granito fundido y pulido e=1.5 cm a=10.0 cm h=10.0 cm. sobre asiento en mortero 1:4 e=3 cm Incluye elemento de dilatación transversal curva cada 1.00 m y dilatación longitudinal en PVC

	Unidad	Cantidad	Valor unitario	V/total
Material				
Mortero 1:4 en obra m3	m3	0,02	$ 440.000	$ 8.800
Grano N1	kg	8,00	$ 1.400	$ 11.200
Cemento blanco kg	kg	4,00	$ 1.300	$ 5.200
Piedras esmariles	und	0,01	$ 65.000	$ 650
Mano de obra				
1 OFICIAL	dia	0,20	$ 83.500	$ 16.700
1 AYUDANTE	dia	0,20	$ 62.220	$ 12.444
Herramienta menor		5%	$ 29.144	$ 1.457
Equipo				
Pulidora manual eléctrica	dia	0,14	$ 20.000	$ 2.800
Precio unitario				$ 59.251

Elaboró

_____

ING.

OBJETO: REALIZAR ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA EL MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA DE LAS SEDES DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA SAN ANTONIO DEL MUNICIPIO DE JARDÍN ANTIOQUIA.	11,1	m

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Suministro y colocación de tubería Ø = 4" PVC.-S para aguas lluvias. Incluye: accesorios, limpiador y soldaduras

	Unidad	Cantidad	Valor unitario	V/total
Material				
Unión PVC-S Ø= 4"	und	0,40	$ 8.500	$ 3.400
Tubería PVC-S Ø= 4"	und	1,10	$ 23.000	$ 25.300
Soldadura PVC (Unión simple) 1/4 de galon	und	0,02	$ 95.000	$ 1.900
Limpiador Removedor PVC x 1/4 de galón.	und	0,02	$ 45.000	$ 900
Pintura esmalte, rendimiento 20 m2/gl	galon	0,02	$ 75.000	$ 1.500
Mano de obra				
1 AYUDANTE	Dia	0,05	$ 62.220	$ 2.800
1 OFICIAL	Dia	0,05	$ 83.500	$ 3.758
Herramienta menor		5%	$ 6.557	$ 328
Transporte				
Viaja	un	0,05	$ 50.000	$ 2.500
Precio unitario				$ 42.385

Elaboró

_____

ING.

	No. Item	Unidad
OBJETO: REALIZAR ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA EL MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA DE LAS SEDES DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA SAN ANTONIO DEL MUNICIPIO DE JARDÍN ANTIOQUIA.	11,2	m

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Suministro y colocación de tuberia Ø = 6" PVC.-S para aguas lluvias. Incluye: accesorios, limpiador y soldaduras

	Unidad	Cantidad	Valor unitario	V/total
Material				
Unión PVC-S, Ø= 6".	und	0,40	$ 38.000	$ 15.200
Tuberia PVC-S Ø= 6"	und	1,10	$ 54.522	$ 59.974
Soldadura PVC (Unión simple) 1/4 de galon	und	0,05	$ 95.000	$ 4.750
Limpiador Removedor PVC x 1/4 de galón.	und	0,05	$ 45.000	$ 2.250
Mano de obra				
1 AYUDANTE	Dia	0,08	$ 62.220	$ 4.978
1 OFICIAL	Dia	0,08	$ 83.500	$ 6.680
Herramienta menor		5%	$ 11.658	$ 583
Transporte				
Viaja	un	0,05	$ 50.000	$ 2.500
Precio unitario				$ 96.914

Elaboró

ING.

	No. Item	Unidad
OBJETO: REALIZAR ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA EL MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA DE LAS SEDES DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA SAN ANTONIO DEL MUNICIPIO DE JARDÍN ANTIOQUIA.	11,3	m

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Suministro, transporte e instalación de canoas en lámina galvanizada calibre 24 longitud de desarrollo 60 cm., incluye anticorrosivo y esmalte, color a definir, incluye todos los elementos necesarios paa su correcta instalación y funcionamiento.

	Unidad	Cantidad	Valor unitario	V/total
Material				
Canoa en lámina galvanizada calibre 24	ml	1,05	$ 45.000	$ 47.250
Accesorios	Unidad	0,55	$ 12.000	$ 6.600
Mano de obra				
1 AYUDANTE	Dia	0,17	$ 62.220	$ 10.577
1 OFICIAL	Dia	0,17	$ 83.500	$ 14.195
Herramienta menor		5%	$ 24.772	$ 1.239
Equipo				
Andamio de carga certificado	Dia	0,15	$ 28.000	$ 4.200
Transporte				
Viaja	un	0,05	$ 50.000	$ 2.500
Precio unitario				$ 86.561

Elaboró

ING.

	No. Item	Unidad
OBJETO: REALIZAR ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA EL MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA DE LAS SEDES DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA SAN ANTONIO DEL MUNICIPIO DE JARDÍN ANTIOQUIA.	11,4	un

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Suministro, transporte e instalación de tragante doble de 3" en lámina galvanizada, incluye anticorrosivo y esmalte, incluye todos los elementos necesarios para su correcta instalación y funcionamiento.

	Unidad	Cantidad	Valor unitario	V/total
Material				
Tragante doble de 3"	und	1,00	$ 38.000	$ 38.000
Unión PVC-S Ø= 3"	und	1,00	$ 4.500	$ 4.500
Pintura acondicionador de superficies tipo Wash Primer,	und	0,05	$ 35.000	$ 1.750
Pintura esmalte, rendimiento 20 m2/gl	galon	0,03	$ 75.000	$ 2.250
Soldadura PVC (Unión simple) 1/4 de galon	und	0,02	$ 95.000	$ 1.900
Limpiador Removedor PVC x 1/4 de galón.	und	0,02	$ 45.000	$ 900
Mano de obra				
1 AYUDANTE	Dia	0,20	$ 62.220	$ 12.444
1 OFICIAL	Dia	0,20	$ 83.500	$ 16.700
Herramienta menor		5%	$ 29.144	$ 1.457
Transporte				
Viaja	Und	0,05	$ 50.000	$ 2.500
Precio unitario				$ 82.401

Elaboró

ING.

	No. Item	Unidad
OBJETO: REALIZAR ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA EL MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA DE LAS SEDES DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA SAN ANTONIO DEL MUNICIPIO DE JARDÍN ANTIOQUIA.	11,5	un

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Construcción de caja de inspección o registro en concreto de 21 Mpa. de 60 x 60 x 100 cm., Incluye tapa con herraje. Según diseño.

	Unidad	Cantidad	Valor unitario	V/total
Material				
CONCRETO 210 kgf/cm2	m3	0,80	$ 432.683	$ 346.146
Formaleta	und	4,00	$ 12.000	$ 48.000
Taco en madera x 3m con trasnporte	und	4,00	$ 6.500	$ 26.000
Acero de refuerzo	kg	20,00	$ 5.800	$ 116.000
Sika 1 - impermeabilizante integral	kg	1,00	$ 11.712	$ 11.712
Clavo común de 1". Caja x 500gr.	lb	0,20	$ 4.000	$ 800
Herraje de 70x70 cm. para caja inspección de 60x60 cm.	und	1,00	$ 84.000	$ 84.000
Concrefibra	kg	0,50	$ 12.000	$ 6.000
Mano de obra				
1 AYUDANTE	Dia	1,00	$ 62.220	$ 62.220
1 OFICIAL	Dia	1,00	$ 83.500	$ 83.500
Herramienta menor		5%	$ 145.720	$ 7.286
Transporte				
Viaja	un	0,05	$ 50.000	$ 2.500
Precio unitario				$ 794.164

Elaboró

ING.

	No. Item	Unidad
OBJETO: REALIZAR ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA EL MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA DE LAS SEDES DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA SAN ANTONIO DEL MUNICIPIO DE JARDÍN ANTIOQUIA.	11,6	un

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Suministro y colocación de codo 45° Ø = 3" PVC.-S para aguas lluvias. Incluye: accesorios, limpiador y soldaduras

	Unidad	Cantidad	Valor unitario	V/total
Materiales				
Codo 45º PVC-S CxC, Ø= 3".	und	1,00	$ 9.500	$ 9.500
Soldadura PVC (Unión simple) 1/4 de galon	und	0,02	$ 95.000	$ 1.900
Limpiador Removedor PVC x 1/4 de galón.	und	0,02	$ 45.000	$ 900
Pintura esmalte, rendimiento 20 m2/gl	galon	0,02	$ 75.000	$ 1.500
Mano de obra				
1 AYUDANTE	dia	0,06	$ 62.220	$ 3.733
1 OFICIAL	dia	0,06	$ 83.500	$ 5.010
Herramienta menoer		5%	$ 8.743	$ 437
Transporte				
Viaja	un	0,05	$ 50.000	$ 2.500
Precio unitario				$ 25.480

Elaboró

ING.

	No. Item	Unidad
OBJETO: REALIZAR ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA EL MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA DE LAS SEDES DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA SAN ANTONIO DEL MUNICIPIO DE JARDÍN ANTIOQUIA.	11,7	un

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Suministro y colocación de codo 45° Ø = 4" PVC.-S para aguas lluvias. Incluye: accesorios, limpiador y soldaduras

	Unidad	Cantidad	Valor unitario	V/total
Materiales				
Codo 45º PVC-S CxC, Ø= 4".	und	1,00	$ 17.000	$ 17.000
Soldadura PVC (Unión simple) 1/4 de galon	und	0,03	$ 95.000	$ 2.850
Limpiador Removedor PVC x 1/4 de galón.	und	0,03	$ 45.000	$ 1.350
Pintura esmalte, rendimiento 20 m2/gl	galon	0,03	$ 75.000	$ 2.250
Mano de obra				
1 AYUDANTE	dia	0,07	$ 62.220	$ 4.355
1 OFICIAL	dia	0,07	$ 83.500	$ 5.845
Herramienta menor		5%	$ 10.200	$ 510
Transporte				
Viaja	Und	0,05	$ 50.000	$ 2.500
Precio unitario				$ 36.660

Elaboró

ING.

	No. Item	Unidad
OBJETO: REALIZAR ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA EL MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA DE LAS SEDES DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA SAN ANTONIO DEL MUNICIPIO DE JARDÍN ANTIOQUIA.	11,8	un

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Suministro y colocación de codo 45° Ø = 6" PVC.-S para aguas lluvias. Incluye: accesorios, limpiador y soldaduras

	Unidad	Cantidad	Valor unitario	V/total
Materiales				
Codo 45º PVC-S CxC, Ø= 6".	und	1,00	$ 60.900	$ 60.900
Soldadura PVC (Unión simple) 1/4 de galon	und	0,03	$ 95.000	$ 2.850
Limpiador Removedor PVC x 1/4 de galón.	und	0,03	$ 45.000	$ 1.350
Pintura esmalte, rendimiento 20 m2/gl	galon	0,03	$ 75.000	$ 2.250
Mano de obra				
1 AYUDANTE	dia	0,08	$ 62.220	$ 4.978
1 OFICIAL	dia	0,08	$ 83.500	$ 6.680
				$ 0
Herramienta menor		5%	$ 7.286	$ 364
Transporte				
Viaja	un	0,05	$ 50.000	$ 2.500
Precio unitario				$ 81.872

Elaboró

ING.

	No. Item	Unidad
OBJETO: REALIZAR ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA EL MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA DE LAS SEDES DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA SAN ANTONIO DEL MUNICIPIO DE JARDÍN ANTIOQUIA.	11,9	un

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Suministro y colocación de YEE reducida doble 3x4x3 PVC.-S para aguas lluvias. Incluye: accesorios, limpiador y soldaduras

	Unidad	Cantidad	Valor unitario	V/total
Material				
Yee reducida doble PVC sanit de 3x4x3	und	1,00	$ 37.000	$ 37.000
Soldadura PVC (Unión simple) 1/4 de galon	und	0,030	$ 95.000	$ 2.850
Limpiador Removedor PVC x 1/4 de galón.	und	0,030	$ 45.000	$ 1.350
Pintura esmalte, rendimiento 20 m2/gl	galon	0,030	$ 75.000	$ 2.250
Mano de obra				
1 AYUDANTE	Dia	0,10	$ 62.220	$ 6.222
1 OFICIAL	Dia	0,10	$ 83.500	$ 8.350
Herramienta menor		5%	$ 14.572	$ 729
Transporte				
Viaja	un	0,05	$ 50.000	$ 2.500
Precio unitario				$ 61.251

Elaboró

ING.

	No. Item	Unidad
OBJETO: REALIZAR ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA EL MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA DE LAS SEDES DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA SAN ANTONIO DEL MUNICIPIO DE JARDÍN ANTIOQUIA.	11,10	m

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Suministro, transporte e instalación de TUBERÍA PVC-NOVAFORT, con un DIÁMETRO DE 250 mm

	Unidad	Cantidad	Valor unitario	V/total
Material				
Tubería PVC-S Ø= 10"	und	1,05	$ 78.000	$ 81.900
Unión PVC-S, Ø= 10".	und	0,30	$ 140.000	$ 42.000
Soldadura PVC (Unión simple) 1/4 de galon	und	0,05	$ 95.000	$ 4.750
Limpiador Removedor PVC x 1/4 de galón.	und	0,05	$ 45.000	$ 2.250
Mano de obra				
1 AYUDANTE	Dia	0,12	$ 62.220	$ 7.466
1 OFICIAL	Dia	0,12	$ 83.500	$ 10.020
Herramienta menor		5%	$ 17.486	$ 874
Transporte				
Viaja	un	0,05	$ 50.000	$ 2.500
Precio unitario				$ 151.761

Elaboró

ING.

	No. Item	Unidad
OBJETO: REALIZAR ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA EL MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA DE LAS SEDES DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA SAN ANTONIO DEL MUNICIPIO DE JARDÍN ANTIOQUIA.	12,1	un

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Suministro, transporte e instalación de luminaria hermética 2x18W. Incluye cable encauchetado 3#16 AWG-THHN, clavija de 15A, guaya de 5/8", grilletes, tornillos y demás accesorios necesarios para su correcta instalación.

	Unidad	Cantidad	Valor unitario	V/total
Materiales				
Cable Encauchetado	m	2,00	$ 4.200	$ 8.400
Conector Resorte Amarillo	und	3,00	$ 550	$ 1.650
Clavija 15A	und	1,00	$ 5.500	$ 5.500
Guaya	m	4,00	$ 1.050	$ 4.200
Grillete	und	4,00	$ 950	$ 3.800
Tornillos	und	4,00	$ 800	$ 3.200
Lampara hermética tubo led 2x18W	und	1,00	$ 87.654	$ 87.654
Mano de obra				
1 AYUDANTE +1OFICIAL	hr	0,80	$ 45.000	$ 36.000
Herramienta menor		5%	$ 36.000	$ 1.800
Equipo				
Escalera	dia	0,20	$ 15.480	$ 3.096
Transporte				
Viaja	un	0,05	$ 50.000	$ 2.500
Precio unitario				$ 157.800

Elaboró

ING.

	No. Item	Unidad
OBJETO: REALIZAR ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA EL MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA DE LAS SEDES DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA SAN ANTONIO DEL MUNICIPIO DE JARDÍN ANTIOQUIA.	12,2	un

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Suministro, transporte e instalación de salida para iluminación. Incluye tuberia EMT de 3/4", cable 3#12AWG THHN, conectores resorte, grapas, chazos y accesorios de instalación.

	Unidad	Cantidad	Valor unitario	V/total
Material				
Tubería EMT 3/4"	und	1,00	$ 35.250	$ 35.250
Entrada a caja EMT 3/4	und	1,00	$ 1.000	$ 1.000
Conector resorte amarillo	und	3,00	$ 550	$ 1.650
Cable #12 AWG	m	9,00	$ 2.300	$ 20.700
Chazos	und	4,00	$ 250	$ 1.000
Grapas	und	2,00	$ 350	$ 700
Caja 12x12x5 cm metálica	und	1,00	$ 7.200	$ 7.200
Toma levitón 110V	und	1,00	$ 5.200	$ 5.200
Mano de obra				
1 AYUDANTE +1OFICIAL	hr	0,60	$ 45.000	$ 27.000
Herramienta menor		5%	$ 27.000	$ 1.350
Equipo				
Escalera	dia	0,20	$ 15.480	$ 3.096
Transporte				
Viaja	un	0,05	$ 50.000	$ 2.500
Precio unitario				$ 106.646

Elaboró

ING.

	No. Item	Unidad
OBJETO: REALIZAR ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA EL MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA DE LAS SEDES DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA SAN ANTONIO DEL MUNICIPIO DE JARDÍN ANTIOQUIA.	12,3	m

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Suministro, transporte e instalación de alimentador en cable 3#12 AWG THHN. Incluye cable, tubería EMT de 3/4", grapas, chazos y accesorios de instalación.

	Unidad	Cantidad	Valor unitario	V/total
Material				
Tubería EMT 3/4"	und	0,33	$ 35.250	$ 11.750
Entrada a caja EMT 3/4	und	0,05	$ 1.000	$ 50
Cable #12 AWG	ml	3,00	$ 2.300	$ 6.900
Chazos	und	1,00	$ 250	$ 250
Grapas	und	1,00	$ 350	$ 350
Mano de obr a				
1 AYUDANTE +1OFICIAL	hr	0,05	$ 45.000	$ 2.250
Herramienta menor		5%	$ 2.250	$ 113
Equipo				
Andamio certificado para trabajos eléctricos	dia	0,01	$ 56.789	$ 568
Transporte				
Viaja	un	0,05	$ 50.000	$ 2.500
Precio unitario				$ 24.730

Elaboró

ING.

OBJETO: REALIZAR ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA EL MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA DE LAS SEDES DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA SAN ANTONIO DEL MUNICIPIO DE JARDÍN ANTIOQUIA.	No. Item	Unidad
	12,4	un

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Suministro, transporte e instalación de breaker enchufable de 1x20A.

	Unidad	Cantidad	Valor unitario	V/total
Material				
Breaker 1x20A	und	1,00	$ 12.350	$ 12.350
Mano de obra				
1 AYUDANTE +1OFICIAL	hr	0,10	$ 45.000	$ 4.500
				$ 0
Herramienta menor		5%	$ 4.500	$ 225
Viaja	un	0,05	$ 50.000	$ 2.500
Precio unitario				$ 19.575

Elaboró

ING.

OBJETO: REALIZAR ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA EL MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA DE LAS SEDES DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA SAN ANTONIO DEL MUNICIPIO DE JARDÍN ANTIOQUIA.	No. Item	Unidad
	12,5	un

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Suministro, transporte e instalación de salida para suiche sencillo. Incluye tuberia EMT de 3/4", cable 3#12AWG THHN, conectores resorte, grapas, chazos y accesorios de instalación.

	Unidad	Cantidad	Valor unitario	V/total
Material				
Tubería EMT 3/4"	und	1	$ 35.250	$ 35.250
Entrada a caja EMT 3/4	und	1	$ 1.000	$ 1.000
Conector resorte amarillo	und	3	$ 550	$ 1.650
Cable #12 AWG	m	9	$ 2.300	$ 20.700
Chazos	und	4	$ 250	$ 1.000
Grapas	und	2	$ 350	$ 700
Caja 12x12x5 cm metálica	und	1	$ 7.200	$ 7.200
Suiche 110V	und	1	$ 6.800	$ 6.800
Mano de obra				
1 AYUDANTE +1OFICIAL	hr	0,600	$ 45.000	$ 27.000
Herramienta menor		0,050	$ 27.000	$ 1.350
Equipo				
Escalera	dia	0,200	$ 15.480	$ 3.096
Transporte				
Viaja	un	0,050	$ 50.000	$ 2.500
Precio unitario				$ 108.246

Elaboró

ING.

OBJETO: REALIZAR ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA EL MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA DE LAS SEDES DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA SAN ANTONIO DEL MUNICIPIO DE JARDÍN ANTIOQUIA.	No. Item	Unidad
	9,6	un

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Suministro, transporte e instalación de salida para toma normal. Incluye tubería EMT de 3/4", cable 3#12AWG THHN, conectores resorte, grapas, chazos y accesorios de instalación.

Material	Unidad	Cantidad	Valor unitario	V/total
Tubería EMT 3/4"	und			
Entrada a caja EMT 3/4	und	1	$ 35.250	$ 35.250
Conector resorte amarillo	und	1	$ 1.000	$ 1.000
Cable #12 AWG	m	3	$ 550	$ 1.650
Chazos	und	9	$ 2.300	$ 20.700
Grapas	und	4	$ 250	$ 1.000
Caja 12x12x5 cm metálica	und	2	$ 350	$ 700
Toma levitón 110V	und	1	$ 7.200	$ 7.200
	und	1	$ 5.200	$ 5.200
Mano de obra				
1 AYUDANTE +1OFICIAL	hr	0,60	$ 45.000	$ 27.000
Herramienta menor		5%	$ 27.000	$ 1.350
Equipo				
Escalera	dia	0,20	$ 15.480	$ 3.096
Transporte				
Viaje	un	0,05	$ 50.000	$ 2.500
Precio unitario				$ 106.646

Elaboró

ING.

OBJETO: REALIZAR ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA EL MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA DE LAS SEDES DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA SAN ANTONIO DEL MUNICIPIO DE JARDÍN ANTIOQUIA.	No. Item	Unidad
	12,7	un

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Suministro, transporte e instalación de salida para toma de datos. Incluye tubería EMT de 3/4", face plate, caja 12x12xScm, grapas, chazos y accesorios de instalación.

Materiales	Unidad	Cantidad	Valor unitario	V/total
Tubería EMT 3/4"	und	1	$ 35.250	$ 35.250
Entrada a caja EMT 3/4	und	1	$ 1.000	$ 1.000
Marcación	und	1	$ 550	$ 550
Face Plate sencillo	und	1	$ 8.500	$ 8.500
Chazos	und	4	$ 250	$ 1.000
Grapas	und	2	$ 350	$ 700
Caja 12x12x5 cm metálica	und	1	$ 7.200	$ 7.200
Jack RJ45 Cat. 6	und	1	$ 30.500	$ 30.500
Mano de obra				
1 AYUDANTE +1OFICIAL	hr	0,60	$ 45.000	$ 27.000
Herramienta menor		5%	$ 27.000	$ 1.350
Equipo				
Escalera	dia	0,20	$ 15.480	$ 3.096
Transporte				
Viaje	un	0,05	$ 50.000	$ 2.500
Precio unitario				$ 118.646

Elaboró

ING.

	No. Item	Unidad
OBJETO: REALIZAR ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA EL MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA DE LAS SEDES DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA SAN ANTONIO DEL MUNICIPIO DE JARDÍN ANTIOQUIA.	12,8	un

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Suministro, transporte e instalación de cable UTP Cat. 6 para salida de datos.

	Unidad	Cantidad	Valor unitario	V/total
Material				
CALE UTP CAT 6	und	1,00	$ 3.450	$ 3.450
Mano de obra				
1 AYUDANTE +1OFICIAL	hr	0,01	$ 45.000	$ 450
Herramienta menor		5%	$ 450	$ 23
Equipo				
Escalera	dia	0,01	$ 15.480	$ 155
Transporte				
Viaja	un	0,01	$ 50.000	$ 500
Precio unitario				$ 4.577

Elaboró

ING.

Construcción de Cubierta de la Institución Educativa San Antonio del municipio de Jardín Departamento de Antioquia

CALCULO DEL AU

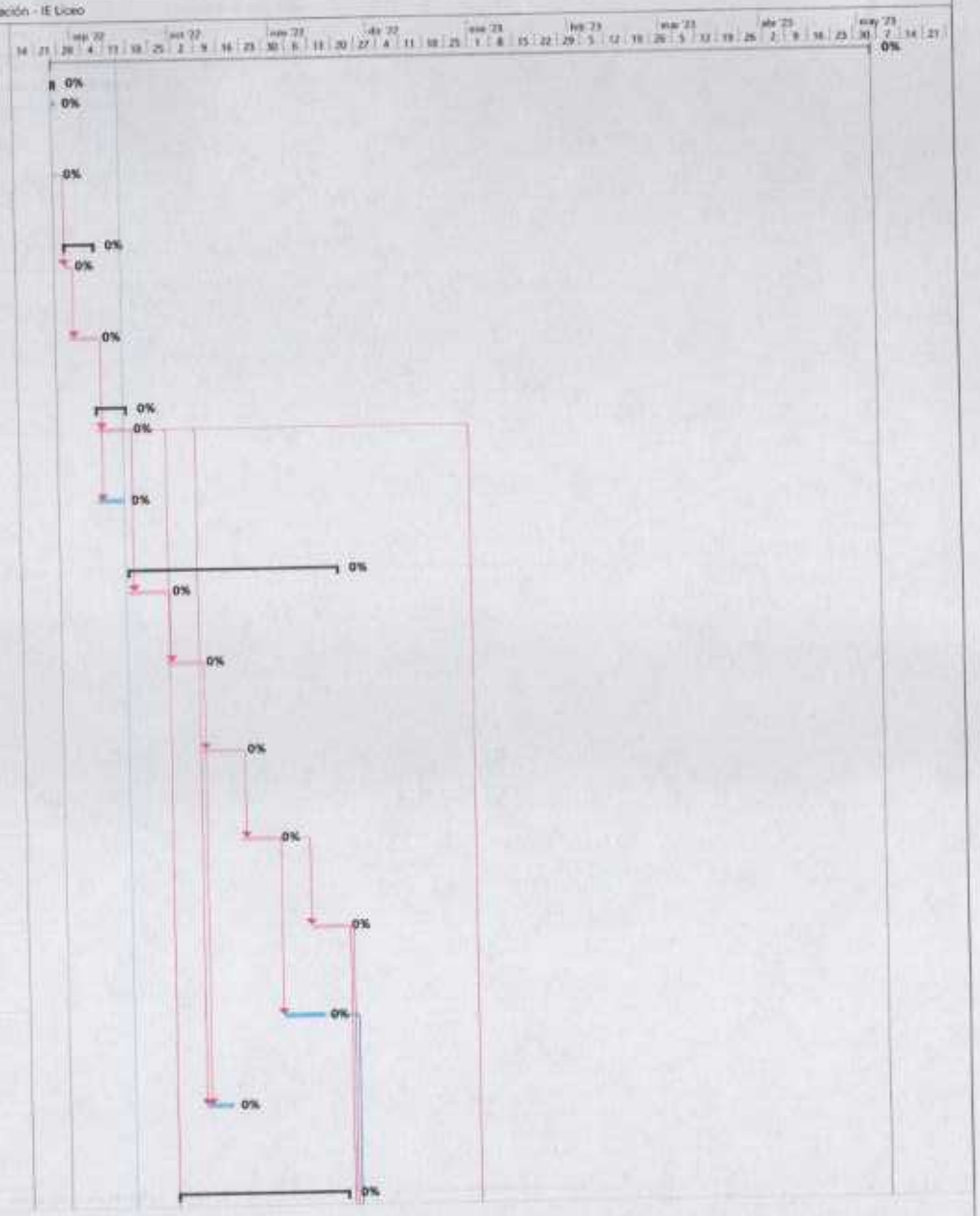
Valor estimado de la Obra (Costo Directo)		Valor	$276.545.303
Plazo estimado de ejecución		Meses	4,50

Nº	DESCRIPCIÓN	CANT.	MESES	VR. MENSUAL	% PRESTA.	VR. PARCIAL	%
1	PERSONAL PROFESIONAL Y TÉCNICO						14,61%
	Director de obra	0,2	4,50	$ 4.500.000	1,4479	$ 5.863.995	2,12%
	Residente de obra	1,0	4,50	$ 3.000.000	1,4479	$ 19.546.650	7,07%
	Residente SST	1,0	4,50	$ 2.300.000	1,4479	$ 14.985.765	5,42%
2	INSTALACIONES PROVISIONALES						0,36%
	Campamento (incluye arrendamiento y servicios publicos)	1	4,50	$ 220.000	1,00	$ 990.000	0,36%
3	SISTEMA DE CÓMPUTO - COMUNICACIÓN Y REGISTRO FOTOGRÁFICO						0,18%
	Computador	1	4,50	$ 60.000	1,00	$ 270.000	0,10%
	Comunicaciones (Telefono, Celular, fax, internet, etc)	1	4,50	$ 50.000	1,00	$ 225.000	0,08%
4	PAPELERÍA Y OTROS						0,08%
	Papeleria	1	4,50	$ 50.000	1,00	$ 225.000	0,08%
5	GASTOS BANCARIOS (Transacciones virtuales, chequeras, etc.)						0,05%
	Transacciones virtuales, chequeras, etc.	1	4,50	$ 30.000	1,00	$ 135.000	0,05%
6	GASTOS DE LEGALIZACIÓN DEL CONTRATO						0,18%
	Valla informativa del proyecto	1				$ 500.000	0,18%
7	IMPUESTOS (Sobre el valor total del presupuesto)						15,80%
	Rete ICA 0,8%					$ 3.014.465	0,80%
	Retefuente 2%					$ 7.536.163	2,00%
	Estampilla pro universidad 1%					$ 3.768.081	1,00%
	Estampilla pro cultura 2%					$ 7.536.163	2,00%
	Estampilla pro hospital 1%					$ 3.768.081	1,00%
	Estampilla pro adulto mayor 4%					$ 15.072.325	4,00%
	Contribución especial 5%					$ 18.840.407	5,00%
				SUBTOTAL DE COSTOS DE ADMINISTRACIÓN		$ 96.413.101	31,26%

COSTO DIRECTO DE OBRA		$ 276.545.303
ADMINISTRACIÓN	31,26%	$ 86.435.568
UTILIDAD	5,00%	$ 13.827.265
SUBTOTAL A.U.	36,26%	$ 100.262.833
	VALOR TOTAL	$ 376.808.136

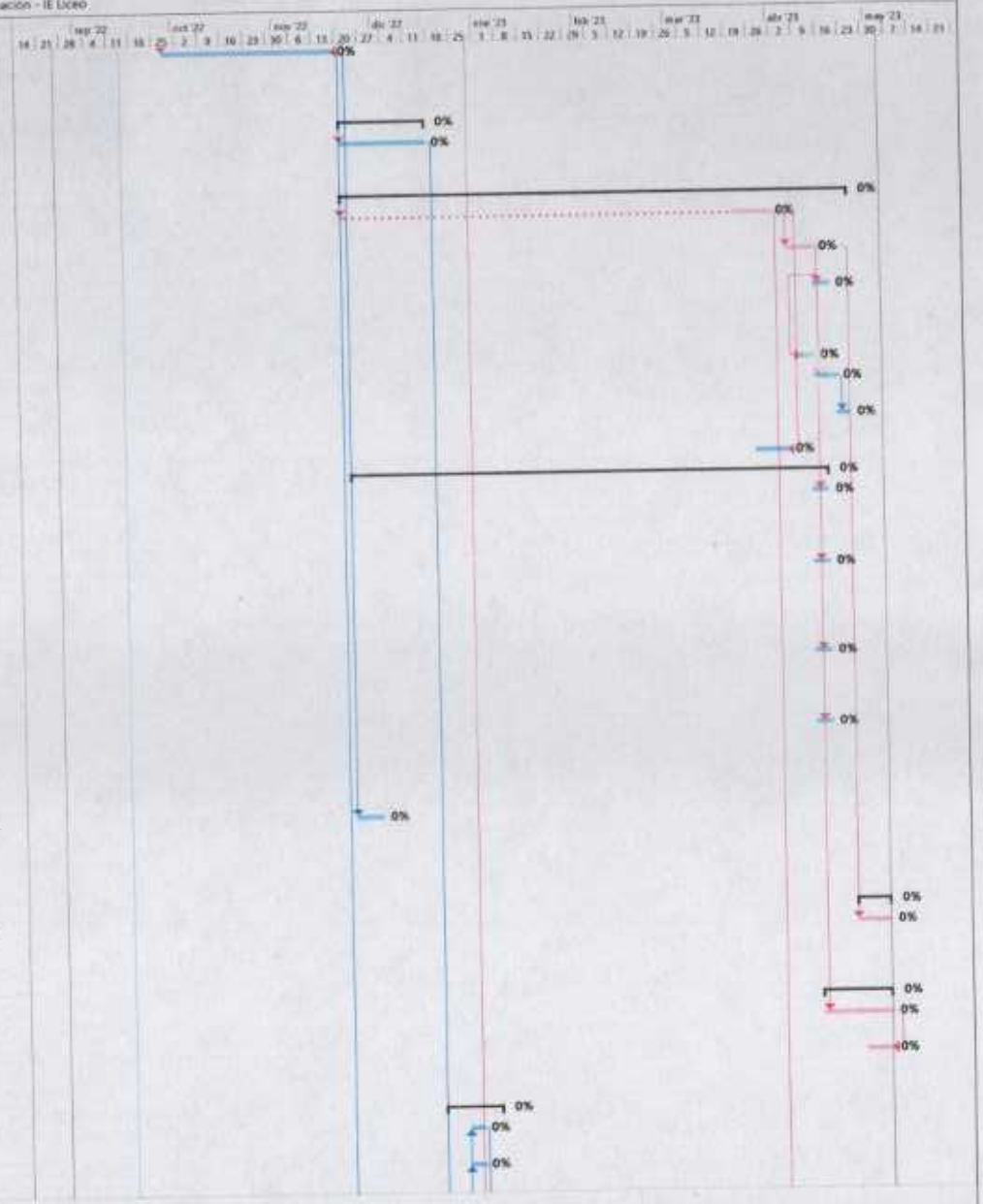
Programación - IE Liceo

Id	Modo de tarea	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Predecesoras
0		**Programación - IE Liceo**	**180 días**	**vie 26/08/22**	**jue 4/05/23**	
1		**PRELIMINARES**	**1 día**	**vie 26/08/22**	**vie 26/08/22**	
2		Instalación de CERRAMIENTO PROVISIONAL en tela verde con una altura de 2,1 m. Incluye suministro, transporte,instalación y desmonte de la tela y estructura en taco en madera común, concreto de 17.5 MPa para fijación de estructura en madera común, excavaci	1 día	vie 26/08/22	vie 26/08/22	
3		LOCALIZACIÓN, TRAZADO Y REPLANTEO. Se utilizará personal experto con equipo de precisión. Se hará con la frecuencia que lo indique la interventoría. Incluye demarcación con pintura, línea de trazado, corte de piso, libretas y planos.	1 día	vie 26/08/22	vie 26/08/22	
4		**DEMOLICIONES, RETIROS Y EXCAVACIONES**	**7 días**	**lun 29/08/22**	**mar 6/09/22**	
5		Rocería en zona verde, Incluye cargue, transporte y botada de material en botaderos oficiales o donde indique la interventoría, hasta cualquier altura de la vegetación. La rocería se realizará a ras de piso. Se utilizará guadaña o machete.	1 día	lun 29/08/22	lun 29/08/22	3
6		EXCAVACIÓN MANUAL de material heterogéneo DE 0-2 m., bajo cualquier grado de humedad. Incluye: roca descompuesta, el cargue, transporte interno y externo, botada de material proveniente de las excavaciones en los sitios donde lo indique la interventoría y	6 días	mar 30/08/22	mar 6/09/22	5
7		**LLENOS**	**7 días**	**mié 7/09/22**	**jue 15/09/22**	
8		LLENOS EN ARENILLA, compactados mecánicamente hasta obtener una densidad del 95% de la máxima obtenida en el ensayo del Próctor modificado. Incluye el suministro, transporte, colocación de la arenilla, la compactación de la misma y transporte interno. Y s	7 días	mié 7/09/22	jue 15/09/22	6
9		Llenos en material proveniente de la excavación, compactados mecánicamente hasta obtener una densidad del 95% de la máxima obtenida en el ensayo del Proctor Modificado. Incluye acarreo interno y todo lo necesario para su correcta ejecución	6 días	mié 7/09/22	mié 14/09/22	6
10		**CONCRETOS**	**46 días**	**vie 16/09/22**	**vie 18/11/22**	
11		Construcción de ZAPATAS en concreto de 28 Mpa. Incluye suministro, transporte e instalación del concreto, mano de obra, vibrado, formaleta, curado y protección. incluye acarreo interno. No incluye refuerzo,este se pagará en su respectivo ítem.	7 días	vie 16/09/22	lun 26/09/22	8
12		Construcción de VIGA DE FUNDACIÓN en concreto de 28 Mpa. Incluye el suministro y transporte del concreto,formaletas, acarreo interno, mano de obra, vibrado, protección y curado, para estructuras. No incluye refuerzo, este se pagará en su respectivo ítem.	8 días	mar 27/09/22	jue 6/10/22	11
13		Construcción de SOBRECIMIENTO EN BLOQUE DE CONCRETO DE 15 x 20 x 40 cm. ESPESOR de 12 cm. Impermeabilizado. (bloque de primera calidad, 2 HILADAS). Incluye el suministro y el transporte de materiales, mortero de pega 1:4, y todos los elementos necesarios	8 días	vie 7/10/22	mar 18/10/22	12
14		Construcción de COLUMNAS en concreto de 28 MPa, acabado a la vista. Incluye suministro, transporte y colocación del concreto, formaleta, desmoldante, vibrado, protección, curado y todos los demás elementos necesarios para su correcta construcción según di	8 días	mié 19/10/22	vie 28/10/22	13
15		Construcción de VIGAS AÉREA DE CONFINAMIENTO, en concreto de 28 Mpa. Incluye suministro, transporte y colocación del concreto, formaleta, suministro, transporte, armado y desarmado de la obra falsa requerida, vibrado, protección, curado y todos los demás	8 días	mié 9/11/22	vie 18/11/22	14FC+7 días
16		Construcción de LOSA DE ENTREPISO, en concreto de 28 Mpa. Incluye suministro, transporte y colocación del concreto, malla electrosoldada D 131 formaleta, suministro, transporte, armado y desarmado de la obra falsa requerida, vibrado, protección, curado y	10 días	lun 31/10/22	vie 11/11/22	14
17		Placa de contrapiso en concreto e=15 cm concreto de 28Mpa Incluye malla electrosoldada, polietileno cal negro en doble capa como aislante e impermeabilizante contra rellenos de 5cm. ejecución de dilataciones inducidas con listones de madera ubicados según	6 días	vie 7/10/22	vie 14/10/22	8;12
18		**ACERO DE REFUERZO**	**38 días**	**mié 28/09/2**	**vie 18/11/22**	



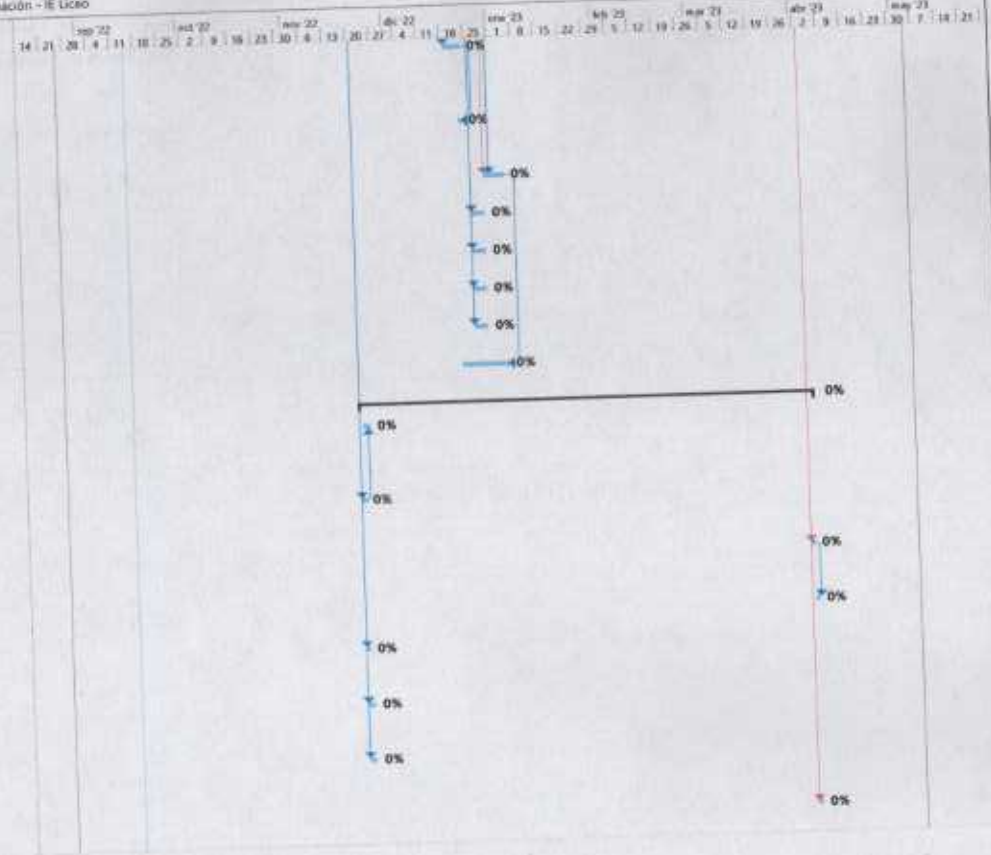
Tareas críticas
División
solo fin
Hito de línea base
Resumen manual
Tarea inactiva
Duración crítica
Progreso de tarea
solo duración
Hito
Resumen del proyecto
Hito inactivo
Progreso de tarea crítica
Tarea manual
Línea base
Progreso del resumen
Tareas externas
Resumen inactivo
Tarea
solo el comienzo
División de la línea base
Resumen
Hito externo
Fecha límite

Id	Modo de tarea	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Predecesoras
19		Suministro, transporte e instalación de ACERO DE REFUERZO FIGURADO FY= 420 Mpa-60000 PSI, corrugado. Incluye transporte con descarga, transporte interno, alambre de amarre, certificados y todos los elementos necesarios para su correcta instalación, según	38 días	mié 28/09/22	vie 18/11/22	9;15FF
20		**CUBIERTAS**	**20 días**	**lun 21/11/22**	**vie 16/12/22**	
21		Suministro, transporte e instalación de cubierta en teja de barro incluye lamina de superboard 15cm perfiles tipo PHR-C 100X50X2,5mm, pernos 9mm, platinas 4mm	20 días	lun 21/11/22	vie 16/12/22	15
22		**MAMPOSTERIA Y RELACIONADOS**	**111 días**	**lun 21/11/22**	**lun 24/04/23**	
23		Suministro, transporte e instalación de muro en ladrillo de arcilla e= 10 cm a la vista o similar	10 días	lun 21/11/22	vie 31/03/23	15
24		Suministro, transporte y aplicación de revoque liso en cielos y muros de 0 a 3 Mts de Altura incluye ranuras y filetes	6 días	jue 6/04/23	jue 13/04/23	23FC+3 días
25		Puerta plegable en madera con paredes de 15cm de ancho ensambladas con manija y bisagra plastica de PVC- color café, colgada de riel de aluminio anodizado, tableros en densidad acustica media	3 días	vie 14/04/23	mar 18/04/23	24
26		Calado 0,05m espesor, altura promedio de 0,67x015m de ancho	4 días	lun 10/04/23	jue 13/04/23	24
27		Dintel en concreto 2500 psi fundido en sitio, acabado a la vista (ver detalle estructural). 12 x 10. incluye acero de refuerzo	5 días	vie 14/04/23	jue 20/04/23	24FC+4 días
28		Alfajia prefabricada en concreto con gotero, para remate sobre muros de antepecho	2 días	vie 21/04/23	lun 24/04/23	27
29		Anclaje epoxico para dovelas	8 días	lun 27/03/23	mié 5/04/23	23FF
30		**CARPINTERIA METALICA**	**104 días**	**mié 23/11/2**	**lun 17/04/23**	
31		Suministro, transporte y colocación de PUERTA TIPO P1 Acceso principal y patio. Marco y ala en lamina calibre 20 BWG. Puerta metálica (marco y ala) de 1,2m x 2,10m.Incluye cerradura, manija, dos manos de anticorrosivo, y tres manos de pintura tipo esmalte	3 días	jue 13/04/23	lun 17/04/23	24FC-1 día
32		Suministro, transporte y colocación de VENTANA CORREDIZA TIPO 1. 2,0m x 1,0m. La ventana será metalica dos alas, ambas corredizas. Incluye: cerradura, ala, pisa vidrios a presión, empaques, rieles, rejas de ventanas y todos los elementos necesarios para s	3 días	jue 13/04/23	lun 17/04/23	24FC-1 día
33		Suministro, transporte y colocación de VENTANA CORREDIZA TIPO 2 1,6m x 1,0m. La ventana será metalica cuatro alas, dos alas fijas parte superior, dos alas abatientes parte inferior, Incluye: cerradora, ala, pisa vidrios a presión, empaques, rieles y todos	3 días	jue 13/04/23	lun 17/04/23	24FC-1 día
34		Suministro, transporte y colocación de VENTANA CORREDIZA TIPO 3 1,6m x 1,0m. La ventana será metalica cuatro alas y dos alas fijas parte superior, dos alas abatientes parte inferior. Incluye: cerradura, ala, pisa vidrios a presión, empaques, rieles, y tod	3 días	jue 13/04/23	lun 17/04/23	24FC-1 día
35		Suministro, transporte e instalación de pasamanos metálico, con 3 tubos horizontales PTS rectangulares 2 de 3cm y 1 superior de 6cm y verticales de 2cm cada 48cm-53cm y 13cm en la misma tubería; altura de 1,02 m. Incluye suministro y transporte de los mat	6 días	mié 23/11/22	mié 30/11/22	16FC+7 días
36		**PINTURA Y ACABADOS**	**8 días**	**mar 25/04/2**	**jue 4/05/23**	
37		Pintura vinilo 100% acrílica plástica mate. con altos sólidos. de alta calidad con máxima protección para intemperie; alta elasticidad. hidrorrepelente; resistente a algas. hongos. adhesión de suciedad. álcali y humos; sin contenido de plomo ni cromo; apl	8 días	mar 25/04/23	jue 4/05/23	24FC+7 días
38		**ENCHAPES**	**15 días**	**vie 14/04/23**	**jue 4/05/23**	
39		Acabado de piso con Tablón granito blanco 30 x 30 antideslizante cm e=12 mm Tráfico 5 color. aparejado según diseño Incluye pegacore	15 días	vie 14/04/23	jue 4/05/23	24
40		Media caña en granito fundido y pulido e=1.5 cm a=10.0 cm h=10.0 cm sobre asiento en mortero 1:3 e=3 cm Incluye elemento de dilatación transversal curva cada 1.00 m y dilatación longitudinal en PVC	6 días	jue 27/04/23	jue 4/05/23	39FF
41		**RED A. LLUVIAS**	**13 días**	**lun 19/12/22**	**mié 4/01/23**	
42		Suministro y colocación de tubería Ø = 4" PVC -5 para aguas lluvias. Incluye: accesorios, limpiador y soldaduras	4 días	lun 26/12/22	jue 29/12/22	45
43		Suministro y colocación de tubería Ø = 6" PVC -5 para aguas lluvias. Incluye: accesorios, limpiador y soldaduras	4 días	lun 26/12/22	jue 29/12/22	45



Tareas críticas
División crítica
Progreso de tarea crítica
Tarea
División
Progreso de tarea
Tarea manual
solo el comienzo
solo fin
solo duración
Línea base
División de la línea base
Hito de línea base
Hito
Progreso del resumen
Resumen
Resumen manual
Resumen del proyecto
Tareas externas
Hito externo
Tarea inactiva
Hito inactivo
Resumen inactivo
Fecha límite

Id	Modo de tarea	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Predecesores
44		Suministro, transporte e instalación de canoas en lámina galvanizada calibre 24 longitud de desarrollo 60 cm., incluye anticorrosivo y esmalte, color a definir, incluye todos los elementos necesarios paa su correcta instalación y funcionamiento.	5 días	lun 19/12/22	vie 23/12/22	21
45		Suministro, transporte e instalación de tragante doble de 3" en lámina galvanizada, incluye anticorrosivo y esmalte, incluye todos los elementos necesarios para su correcta instalación y funcionamiento.	1 día	vie 23/12/22	vie 23/12/22	44FF
46		Construcción de caja de inspección o registro en concreto de 21 Mpa. de 60 x 60 x 100 cm., incluye tapa con herraje. Según diseño.	4 días	vie 30/12/22	mié 4/01/23	8;42;43
47		Suministro y colocación de codo 45° Ø = 3" PVC.-S para aguas lluvias. Incluye: accesorios, limpiador y soldaduras	4 días	lun 26/12/22	jue 29/12/22	45
48		Suministro y colocación de codo 45° Ø = 4" PVC.-S para aguas lluvias. Incluye: accesorios, limpiador y soldaduras	4 días	lun 26/12/22	jue 29/12/22	45
49		Suministro y colocación de codo 45° Ø = 6" PVC.-S para aguas lluvias. Incluye: accesorios, limpiador y soldaduras	4 días	lun 26/12/22	jue 29/12/22	45
50		Suministro y colocación de YEE reducida doble 3x8x3 PVC.-S para aguas lluvias. Incluye: accesorios, limpiador y soldaduras	4 días	lun 26/12/22	jue 29/12/22	45
51		Suministro, transporte e instalación de TUBERÍA PVC-NOVAFORT, con un DIÁMETRO DE 250 mm	10 días	jue 22/12/22	mié 4/01/23	46FF
52		**INSTALACIONES ELECTRICAS**	**97 días**	**lun 21/11/22**	**mar 4/04/23**	
53		Suministro, transporte e instalación de luminaria hermética 2x18W. Incluye cable encauchetado 3#16 AWG-THHN, clavija de 15A, guaya de 5/8", grilletes, tornillos y demás accesorios necesarios para su correcta instalación.	2 días	mar 22/11/22	mié 23/11/22	54
54		Suministro, transporte e instalación de salida para iluminación. Incluye tubería EMT de 3/4", cable 3#12AWG THHN, conectores resorte, grapas, chazos y accesorios de instalación.	1 día	lun 21/11/22	lun 21/11/22	19
55		Suministro, transporte e instalación de alimentador en cable 3#12 AWG THHN. Incluye cable, tubería EMT de 3/4", grapas, chazos y accesorios de instalación.	1 día	lun 3/04/23	lun 3/04/23	23
56		Suministro, transporte e instalación de breaker enchufable de 1x20A.	1 día	mar 4/04/23	mar 4/04/23	55
57		Suministro, transporte e instalación de salida para suiche sencillo. Incluye tubería EMT de 3/4", cable 3#12AWG THHN, conectores resorte, grapas, chazos y accesorios de instalación.	1 día	lun 21/11/22	lun 21/11/22	19
58		Suministro, transporte e instalación de salida para toma normal. Incluye tubería EMT de 3/4", cable 3#12AWG THHN, conectores resorte, grapas, chazos y accesorios de instalación.	2 días	lun 21/11/22	mar 22/11/22	19
59		Suministro, transporte e instalación de salida para toma de datos. Incluye tubería EMT de 3/4", face plate, caja 12x12x5cm, grapas, chazos y accesorios de instalación.	2 días	lun 21/11/22	mar 22/11/22	19
60		Suministro, transporte e instalación de cable UTP Cat. 6 para salida de datos.	1 día	lun 3/04/23	lun 3/04/23	23



Construcción de Cubierta de la Institución Educativa San Antonio del municipio de Jardin Departamento de Antioquia

PRESUPUESTO INTERVENTORÍA

PLAZO DE EJECUCIÓN	MESES	5

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	VR./MES BASE	DEDICACIÓN	MESES	VR. TOTAL
1	**Personal profesional y técnico**						
1.1	Director de interventoria	Und	1	$ 4.500.000	20%	5	$ 4.500.000
1.2	Residente Civil de Interventoria	Und	1	$ 3.000.000	100%	5	$ 15.000.000
1.3	Residente SSTde Interventoria	Und	1	$ 2.300.000	50%	5	$ 5.750.000
	SUBTOTAL COSTOS PERSONAL						$ 25.250.000
	FACTOR MULTIPLICADOR					2,12	
	COSTOS DE PERSONAL CON F.M.						**$ 53.530.000**
2	**Alquiler de Equipos y otros**						
2.1	Fotocopias, edicion informes, registros fotográficos entre otros	Und	1	$ 270.000	100%	5	$ 1.350.000
2.2	Comunicaciones (Telefono, Fax, Celular, Internet, Etc) mensual	Und	1	$ 350.000	100%	5	$ 1.750.000
	SUBTOTAL COSTOS DE EQUIPOS Y OTROS						**$ 3.100.000**
	SUBTOTAL COSTOS INTERVENTORÍA						**$ 56.630.000**
	IVA (19%)						**$ 10.759.700**
	TOTAL COSTOS DE INTERVENTORÍA						**$ 67.389.700**

Construcción de Cubierta de la Institución Educativa San Antonio del municipio de Jardin Departamento de Antioquia

FACTOR MULTIPLICADOR	
ELEMENTO	FACTOR
1. SALARIO MENSUAL	**1,0000**
2. PRESTACIONES SOCIALES (expresadas como porcentaje de 1)	**0,4479**
2.1 Primas (30 días al año)	0,0833
2.2 Cesantías (30 días al año)	0,0833
2.3 Intereses a la cesantías	0,0100
2.4 Vacaciones (15 días al año)	0,0417
2.5 Pensión	0,1200
2.6 Riesgos profesionales	0,0696
2.7 Caja de compensacion	0,0400
3. GASTOS GENERALES Y DE ADMINISTRACIÓN (expresadas como porcentaje de 1)	**0,5477**
3.1 Gastos directos no reembolsables	**0,1237**
3.1.1 Capacitación del personal	0,0175
3.1.2 Servicios publicos e internet	0,0175
3.1.3 Gastos legales	0,0188
3.1.4. Gastos bancarios y financieros	0,0100
3.1.5 Equipos de cómputo y software	0,0113
3.1.6 Mantenimiento y reparación de oficinas	0,0038
3.1.7 Vigilancia, aseo y cafetería	0,0188
3.1.8 Útiles, papelería y fotocopias	0,0064
3.1.9 Transporte y vehículos	0,0150
3.1.10 Seguros oficina central	0,0038
3.1.11 Primeros auxilios	0,0008
3.2 Salarios y prestaciones no reembolsables	**0,3902**
3.2.1 Salarios del personal administrativo	0,2439
3.2.3 Prestaciones sociales del personal administrativo	0,1463
3.3 Otros gastos no reembolsables	**0,0338**
3.3.1 Pólizas y fianzas	0,0338
4. HONORARIOS (expresadas como porcentaje de 1)	**0,1200**
TOTAL DEL FACTOR MULTIPLICADOR F = 1 + 2 + 3 + 4 (redondeado a dos cifras decimales)	**2,12**

ESPECIFICACIONES TECNICAS

INTRODUCCION

Estas especificaciones técnicas tienen por objeto determinar los parámetros constructivos, sistemas de cuantificación y pago que interfieren a la construcción de la IE Antonio del Municipio de Jardín departamento de Antioquia, teniendo en cuenta los planos y la normatividad vigente en cada una de las actividades y estableciendo parámetros sujetando al contratista, la interventoría y demás personas competentes para el desarrollo del proyecto.

Para la ejecución de la obra, el contratista deberá ceñirse a los planos de construcción y debe cumplir con las especificaciones técnicas y normativas para cada una de las partes de la obra

Todas las operaciones, procesos, secuencias de construcción, montaje y todos los materiales y equipos empleados en la obra deben contar con la aprobación del interventor o supervisor nombrado para tal fin.

Todos los materiales de construcción y acabados que se empleen deben ser de primera calidad.

El supervisor o interventor podrá exigir o autorizar variaciones en las obras respecto a los planos, cuando las condiciones lo hagan necesario.

Las aulas a construir tienen un área de 180 m2

CAPITULO 1

1. ACTIVIDADES PREMILINARES

Dentro de este ítem de actividades se encuentran aquellas necesarias para comenzar con la ejecución de las obras, tales como la instalación del cerramiento provisional y la localización y replanteo.

1.1. INSTALACION DEL CERRAMIENTO PROVISIONAL

La actividad consiste en aislar la ejecución de las obras de manera segura al exterior, donde se empotraran los estacones de madera común a una profundidad de 0,50 m soportados con mezcla en concreto con una resistencia de 17,5 mpa, la secuencia de instalación de los estacones de madera será de 2 m entre si y tendrán un altura libre de 2,10 m. se utilizara tela sintética de color verde tipo sarán, alambrada y apuntillada con alambre dulce a cada uno de los postes de soporte. La tela deberá estar siempre templada y no podrá tener pliegues.

Además, se deben garantizar puertas para el tránsito de peatones, con los elementos necesarios para el aislamiento y seguridad de las obras. En la ejecución de la obra se deberá tener en cuenta la excavación manual y el empleo de los Materiales, Herramientas y Equipos; como lo son la tela verde tipo sarán, larguero de madera común de buena calidad, clavos, alambre de amarrar, pintura de señalización donde se requiera y herramienta menor y equipo; si se requiere adelantar otras acciones

como el llenado de tarros con concreto para garantizar el anclaje de la madera, éste se considerará dentro de la actividad.

MEDIDA Y PAGO:

La unidad de medida para el pago del cerramiento en tela verde tipo sarán será el Metro lineal (ml), a una altura libre de 2.1m. El precio propuesto debe incluir el costo total de la mano de obra, excavación, lleno y compactación e hincado de postes, botada de material sobrante, materiales, herramienta y el equipo necesario para realizar el cerramiento, y todos los costos directos e indirectos para la correcta ejecución de la actividad.

1.2. LOCALIZACION Y REPLANTEO

Esta actividad consiste en trazar en el terreno lo trazado en los planos, en donde se definirán los puntos de referencia en conjunto entre el contratista y la interventoría, la localización será realizada a través de un personal experto con equipo de precisión de acuerdo a la frecuencia de la interventoría. Incluye demarcación con pintura, línea de trazado, corte de piso, libretas y planos.

La construcción de la placa polideportiva será trazada y definida tanto horizontal como verticalmente estableciendo cotas en campo bajo la supervisión de la interventoría, se definirá una línea base debidamente referenciada que sirva en todo momento para realizar replanteos y nivelación para la correcta ejecución del proyecto.

MEDIDA Y PAGO

Su medida será por día (día).

El precio unitario comprende la entrega de los informes, carteras, localizaciones, planos, lo cual incluye los costos de mano de obra, equipo y materiales, y los costos de vigilancia que se requieran para la realización de esta actividad y demás costos directos e indirectos.

CAPITULO 2

2. DEMOLICIONES, RETIROS Y EXCAVACIONES

Este ítem consiste en realizar todas las actividades pertinentes que incluya la demolición en donde se tendrán en cuenta las actividades de demolición de pisos y andenes, excavación manual de material heterogéneo y cargue y retiro de cubierta en superboard existente. ; La remoción de cercas de alambre, de especies vegetales y otros obstáculos; incluye también el suministro, colocación y conformación del material de relleno para zanjas, fosos y hoyos resultantes de los trabajos, de acuerdo con los planos y las instrucciones del interventor.

2.1 ROCERIA EN ZONA VERDE

Incluye cargue, transporte y botada de material en botaderos oficiales o donde indique la interventoria, hasta cualquier altura de la vegetación. La rocería se realizará a ras de piso. Se utilizará guadaña o machete.

MEDIDA Y PAGO

Su medida será por (m2) de roceria.

2.2 EXCAVACION MANUAL

La excavación manual se tendrá en cuenta desde 0 m a 2 m de longitud bajo cualquier grado de humedad, incluye la extracción de roca descompuesta, cargue, transporte interno y externo, botada de material proveniente de las excavaciones en los sitios donde lo indique la interventoria.

MEDIDA Y PAGO

Su medida será en el sitio en compañía con la interventoria y su unidad de medida será por (m3)

CAPITULO 3

3. LLENOS

Se refiere este numeral a llenos con materiales compactados por métodos manuales o mecánicos, en zanjas y apiques para construcción o mantenimiento de redes de servicios, drenajes o excavaciones realizadas alrededor de estructuras. Podrá utilizarse para el lleno los materiales que a juicio de la Interventoría y previos análisis de laboratorio, presente propiedades físicas y mecánicas apropiadas para lograr una compactación que garantice la resistencia adecuada y el mínimo asentamiento. De acuerdo con el tipo de obra la Interventoría podrá solicitar ensayos de CBR y otros que se consideren necesarios para la aceptación final del lleno. Si es del caso, deberán realizarse llenos de prueba en el campo para determinar el número de pasadas del equipo de compactación necesarias para obtener la densidad especificada. El Contratista deberá en todo momento tomar las medidas necesarias para el control de humedad de compactación en la obra. Pueden utilizarse cunetas interceptoras en las zonas de préstamo, telas impermeables, muretes o por cualquier otro método aprobado por la Interventoría para su protección. Una vez aceptado el material por parte de la Interventoría, y que hayan sido revisadas y aprobadas las tuberías instaladas y las demás estructuras a cubrir, el Contratista procederá a la colocación del lleno evitando la contaminación con materiales extraños e inadecuados. La colocación se hará por métodos mecánicos o manuales, en capas de 0,20 m de espesor máximo, de acuerdo con el tipo de trabajo, pero preservando siempre la estabilidad y la integridad de las instalaciones existentes y de las que se están ejecutando. Se tendrá especial cuidado en la compactación de manera que no se produzcan presiones laterales, vibraciones o impactos que

causen roturas o desplazamientos de los elementos que se instalan o de otras estructuras existentes. El espesor de cada capa y el número de pasadas del equipo de compactación estarán definidos por la clase de material, el equipo utilizado y la densidad especificada.

La Interventoria podrá exigir que el equipo reúna características determinadas de acuerdo con:

- Dimensiones de la excavación.
- Espesor total del lleno.
- Volumen total del lleno.
- Características del suelo de lleno.
- Resultados de los ensayos de compactación y de CBR.

En el proceso de compactación deberá obtenerse una densidad igual o mayor que el 95% de la densidad seca máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado. La humedad del material será controlada de manera que permanezca en el rango requerido para obtener la densidad especificada. Si llegan a ocurrir asentamientos del material de lleno o desplazamientos de las tuberias o estructuras, esto se considerará como evidencia de un trabajo mal ejecutado o del uso de materiales inadecuados, o ambas cosas, lo cual hará responsable al Contratista de su reparación sin costo alguno para el contratante. Antes de pasar el equipo sobre las tuberías o estructuras, la profundidad del lleno sobre ellas tendrá que ser suficiente, para que permita el paso de tales equipos sin que se presenten esfuerzos o vibraciones perjudiciales. Se rechazan como materiales de lleno la materia orgánica, arcillas expansivas, material granular mayor de 75 mm (3"), escombros, basuras y los suelos con límite líquido mayor del 50% y humedad natural que por su exceso no permita obtener la compactación especificada

3.1. LLENOS EN ARENILA

CLASIFICACIÓN DE LOS LLENOS

Según el tipo de lleno compactado

- Llenos compactados en zanjas y apiques Comprende la ejecución de llenos con materiales compactados por métodos manuales o mecánicos, en zanjas y apiques para construcción o mantenimiento de redes de servicios y sus domiciliarias, drenajes o excavaciones cuyas condiciones se asimilen a las anteriores. Para la primera parte del lleno y hasta los 0,30 m por encima de la parte superior de las tuberías (o la altura indicada en los planos) deberá utilizarse material que no contenga piedras para evitar que durante el proceso de compactación se ejerzan esfuerzos puntuales sobre las tuberías. Hasta esta misma altura se compactará utilizando pisones metálicos manuales, en capas de 0,10 m, subiendo el lleno simultáneamente a ambos lados del ducto con el fin de evitar esfuerzos laterales.
- Material de préstamo Se entiende por "Llenos con material de préstamo" aquellos que se hacen con materiales diferentes a los obtenidos de las excavaciones de la obra. El material de préstamo puede **arenillas** que permitan al compactarlos obtener una densidad igual o mayor que el 95% de la densidad seca máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado. el Contratista presentará los resultados de los ensayos necesarios (compactación, CBR, y otros que se consideren necesarios) con base en los cuales la Interventoría podrá autorizar su utilización.

MEDIDA Y PAGO

La medida de los llenos compactados en arenilla se hará por metro cúbico (m3), con base en el volumen medido del material ya colocado y compactado hasta las líneas, pendientes y dimensiones mostradas en los planos o indicadas por la Interventoría. El precio unitario comprenderá todas las operaciones, ensayos, equipo, herramienta y mano de obra necesaria para la selección, almacenamiento y acarreo dentro de la zona de los trabajos, además, la colocación, conformación y compactación de los materiales seleccionados para el lleno, y todos los costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución de la actividad. El precio unitario incluirá el suministro, transporte, almacenamiento, colocación, conformación y compactación del material, ensayos, equipo, herramienta y mano de obra. También incluirá los costos por excavación y vías de acceso en el área de préstamo, las regalías, servidumbres, impuestos, derechos y la reparación de los daños y perjuicios ocasionados a terceros, y todos los costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución de la actividad. No se pagarán los llenos originados en sobre excavaciones o en reparaciones de las zonas afectadas por los trabajos inadecuados del Contratista o en llenos que se hayan derrumbado por una deficiente colocación, conformación o compactación. El costo de los ensayos, tanto del material de lleno como del control de densidad, debe incluirse en el precio unitario de este ítem.

3.2 LLENOS EN MATERIAL PROVENIENTE DE EXCAVACION

Se rechazan como materiales de lleno la materia orgánica, arcillas expansivas, material granular mayor de 75 mm (3"), escombros, basuras y los suelos con límite líquido mayor del 50% y humedad natural que por su exceso no permita obtener la compactación especificada.

Se considera como "Lleno con material selecto de la excavación" aquel que se efectúe con material extraído del área o zona de los trabajos. El Contratista está en la obligación de seleccionar, cargar, transportar, almacenar, proteger, colocar y compactar los materiales aptos para llenos, que se obtengan como resultado de las excavaciones, todo lo anterior a su costo y bajo su responsabilidad. Estos materiales son propiedad del contratante y el Contratista deberá emplearlos para las actividades previstas en la obra.

MEDIDA Y PAGO

La medida de los llenos con material selecto de la excavación será por metro cubico (m3) el precio unitario comprenderá todas las operaciones, ensayos, equipo, herramienta y mano de obra necesaria para la selección, almacenamiento y acarreo dentro de la zona de los trabajos, además, la colocación, conformación y compactación de los materiales seleccionados para el lleno, y todos los costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

CAPITULO 4

4. CONCRETOS

Este capítulo incluye la elaboración de mezclas en concreto, encofrados, cargue y descargue, transporte interno, herramientas y equipos, mano de obra para los elementos de fundación (zapatas y pedestales) necesarios para la correcta instalación de las columnas de la cubierta.

Corresponderá al Contratista el diseño de todas las mezclas que se vayan a utilizar en la obra, así como la realización de los ensayos de laboratorio que garanticen la resistencia obtenida con cada uno de los diseños presentados a la Interventoría, de acuerdo con los planos y especificaciones de cada actividad en la cual se vayan a utilizar mezclas de concreto. La comprobación de los diseños deberá hacerse con los materiales que se utilizarán en la obra, incluyendo, si es del caso, los aditivos, y deberán cumplir con el asentamiento exigido en los planos y especificaciones para cada tipo de mezcla, el cual se medirá según lo indicado en la norma NTC396.
No podrá utilizarse ninguna mezcla en la obra que no esté previamente autorizada por la Interventoría, quien finalmente definirá las que deberán utilizarse en cada una de las actividades del contrato. Adicionalmente, el contratista deberá presentar a la Interventoría, a partir de los resultados de los ensayos de laboratorio para cada mezcla, la relación que existe entre la resistencia a la compresión a los siete (7) días y la probable a los veintiocho (28) días. Igualmente, se deberán determinar el tiempo de mezclado y la velocidad de la mezcladora que se utilizará en la obra.

La Interventoría solicitará durante la ejecución del contrato la realización de los ensayos de laboratorio que considere necesarios a cualquiera de los materiales utilizados en la preparación de las mezclas, la comprobación del diseño de las mismas y de la relación entre las resistencias a la compresión a los siete (7) y veintiocho (28) días, con el fin de confrontar los resultados de los ensayos de laboratorio presentados inicialmente

Cuando se vaya a utilizar concreto premezclado suministrado por una planta de mezclas, se deberán presentar los resultados de los ensayos de laboratorio de las mezclas a utilizar en la obra, los diseños, su comprobación y resistencia a la compresión a los 7, 14 y 28 días de edad. Si se utiliza aditivo, deberá indicarse igualmente cuál es el que se usa y presentar los resultados de los respectivos ensayos de laboratorio. Estas mezclas deberán ser presentadas a la Interventoría, con treinta (30) días de anticipación a su utilización en obra, para su aprobación y deberán cumplir con lo especificado en la norma NTC-3318. El uso de concreto premezclado no exime al contratista de la responsabilidad por cualquier acción correctiva que deba llevarse a cabo por no obtener las resistencias requeridas. Los gastos que estas acciones ocasionen serán por cuenta del Contratista.

La Interventoría podrá ordenar variaciones en la mezcla o en las resistencias de acuerdo con el tipo de la estructura y las condiciones de la obra o del terreno.

En las mezclas sólo se aceptarán dosificaciones proporcionales al peso. La aprobación dada por la Interventoria a las distintas dosificaciones no exime en nada la responsabilidad del Contratista respecto a la calidad de los concretos incorporados a la obra.

Todos los concretos producidos en obra serán mezclados mecánicamente. El equipo será capaz de combinar los componentes para producir una mezcla uniforme, dentro del tiempo y a la velocidad especificada y descargada la mezcla del equipo, sin que se produzca segregación de materiales.

El Contratista tendrá, como mínimo, una mezcladora de reserva para garantizar que la programación en el vaciado sea continua. El tiempo óptimo de mezclado para cada barcada, después de que todos los elementos estén en la mezcladora, se determinará en el campo según las condiciones de operación indicadas.

El tiempo de mezclado especificado se basa en el control apropiado de la velocidad de rotación de la mezcladora. La mezcladora girará a velocidad uniforme y no será operada a velocidades mayores de las recomendadas por el fabricante. Tampoco podrá cargarse en exceso de la capacidad recomendada por el mismo. El contenido del mezclador se vaciará completamente antes de iniciar un nuevo mezclado.
La cantidad de agua contenida en los agregados será determinada periódicamente. Esta cantidad se tendrá en cuenta al momento de adicionar el agua a la mezcla, con el objeto de mantener constante la relación aguacemento (A/C).

En todos los casos la consistencia del concreto será tal que se obtenga un asentamiento que permita una buena manejabilidad en su colocación, de acuerdo con la geometría del elemento. No se permitirá el empleo de mezclas que tengan más de 30 minutos de preparadas o adicionar agua al concreto una vez se haya terminado el proceso de preparación.

Cuando se utilicen concretos preparados y mezclados en planta, éstos deberán cumplir todos los requisitos exigidos en los diseños, normas y especificaciones en lo referente a materiales, resistencias, consistencias, impermeabilidad, manejabilidad, durabilidad, y en especial lo concerniente a transporte y al tiempo requerido entre la fabricación y la colocación en la obra.

Sólo se permitirá el mezclado por métodos manuales en los sitios que autorice la Interventoría. Esta mezcla se hará sobre superficies limpias como plataformas de madera o lámina de acero y en ningún caso sobre tierra u otras superficies que puedan afectar la calidad del concreto. Además, el mezclado no excederá de 1/2 metro cúbico

ENSAYOS DEL CONCRETO

Para controlar la calidad de los concretos se harán los siguientes ensayos y los informes escritos de los resultados harán parte del diario de la obra:

- **Asentamiento.** Las pruebas de asentamiento se harán por cada cinco (5) metros cúbicos de concreto a vaciar y serán efectuados con el consistímetro de Kelly (norma ASTM-C360) o con el cono de Abrams (NTC 396). Los asentamientos máximos para las mezclas

proyectadas serán los indicados al respecto para cada tipo, de acuerdo con la geometría del elemento a vaciar y con la separación del refuerzo.

- **Resistencia del concreto.** Las muestras serán elaboradas y curadas de acuerdo con la norma NTC 550 y NTC454 y los ensayos se realizarán teniendo en cuenta las normas NTC504 y NTC673. La preparación y ensayo de cilindros de prueba que testifiquen la calidad de los concretos usados en la obra será obligatoria y se hará por cuenta del Contratista con la respectiva vigilancia de la Interventoría. Cada ensayo comprenderá la rotura de por lo menos seis (6) cilindros de prueba, ensayando dos (2) por cada edad (a los 7, 14 y 28 días). Se considerará como final la resistencia obtenida a los 28 días. Los otros cuatro resultados (7 y 14 días), se tomarán como información anticipada, proyectando las resistencias hasta los veintiocho (28) días, mediante la relación entre las resistencias a los siete (7) y veintiocho (28) días, presentadas inicialmente por el Contratista y aprobadas por la Interventoría, con el fin de poder continuar la ejecución de la obra.

Para efectos de confrontación se llevará un registro indicador de los sitios de la obra donde se usaron los concretos probados, la fecha de vaciado y el asentamiento. Se hará una prueba de resistencia a la compresión por cada diez metros cúbicos (10m3) de mezcla a colocar por cada tipo de concreto. Si el volumen a vaciar en un (1) día, de algún tipo de mezcla, es menor de diez metros cúbicos (10m3), se tomará una muestra para ensayo de resistencia a la compresión, o una muestra por elemento estructural, o según lo indique la Interventoría. Deberá considerarse que una muestra constará de seis (6) cilindros para fallar a los 7, 14 y 28 días.

Las pruebas serán tomadas separadamente de cada mezcladora o tipo de concreto y sus resultados se considerarán también separadamente, o sea que en ningún caso se deberán promediar juntos los resultados de cilindros provenientes de diferentes máquinas mezcladoras o tipo de concreto.

La resistencia promedio de todos los cilindros será igual o mayor a las resistencias especificadas, y por lo menos el 90% de todos los ensayos indicarán una resistencia igual o mayor a esa resistencia. En los casos en que los resultados obtenidos de ensayar los cilindros tomados para cualquier actividad del contrato estén por debajo de los requerimientos indicados en los planos y especificaciones, y teniendo en cuenta el concepto del ingeniero calculista, la Interventoría podrá ordenar que el concreto sea demolido y reemplazado con otro que sí cumpla con lo especificado. Los costos de estas correcciones correrán por cuenta del Contratista.

Cuando los ensayos efectuados a los siete (7) días estén por debajo de las tolerancias exigidas, se prolongará el curado de las estructuras hasta que se cumplan tres (3) semanas después de vaciados los concretos. La decisión definitiva se tomará con los cilindros ensayados a los veintiocho (28) días, los cuales se someterán a las mismas condiciones de curado que el concreto colocado en obra.

Cuando los cilindros ensayados a los veintiocho (28) días presenten valores menores que los exigidos, se tomarán núcleos del concreto en obra, para ensayos de resistencia a la compresión, se realizarán pruebas con esclerómetro (ASTM C 805) en los elementos en los cuales se haya utilizado la misma mezcla de los cilindros ensayados, o se practicará una prueba de carga en la estructura en cuestión.

En el caso en que sean satisfactorias se considerará satisfactoria la estructura. Pero si las pruebas aportan resultados consistentes con los iniciales, o si no es posible practicarlas, se ordenará la demolición de la estructura afectada, considerando el concepto del ingeniero calculista. Las pruebas de concreto endurecido, se tomarán de acuerdo con las norma NTC 3658.

El costo de las pruebas, ensayos y presentación de resultados que se hagan de acuerdo con este numeral, así como el valor de las demoliciones y la reconstrucción, si ellas son necesarias, serán por cuenta del Contratista y por ningún motivo el municipio reconocerá valor alguno por estos conceptos.

Durante el avance de la obra, la Interventoría podrá tomar las muestras que considere necesarias para verificar los resultados obtenidos por el laboratorio escogido por el Contratista para controlar la calidad del concreto. El Contratista proporcionará a su costo la mano de obra y los materiales necesarios para tomar estos cilindros de ensayo y los transportará hasta el laboratorio indicado por la interventoría.

El curado se hará cubriendo totalmente todas las superficies expuestas con gantes permanentemente saturados, o manteniéndolas mojadas por un sistema de tuberías perforadas, de regadores mecánicos u otro método apropiado, que las mantenga húmedas, entendiéndose que no se permitirá el humedecimiento periódico, sino que éste debe ser continuo. El agua que se utilice para curado será limpia y llenará los requisitos especificados para el agua de mezcla.

El curado deberá ejecutarse durante siete (7) días para los concretos preparados con cemento tipo I. Todo el equipo y materiales que se requieran para el curado adecuado del concreto se tendrá listo antes de iniciar la colocación del mismo.

El Contratista podrá hacer el curado por medio de compuestos sellantes con aprobación de la Interventoría, en cuanto al tipo y características del compuesto que se utilice y al sitio de utilización del mismo. El compuesto cumplirá con las especificaciones NTC 1977, tipo 2, y para su aplicación y uso se seguirán las especificaciones dadas por el fabricante.

Sólo se permitirán juntas de construcción en los lugares que se indican en los planos o determine la Interventoría y se construirán de acuerdo con el diseño que aparece en ellos; estas se protegerán de: los rayos solares, tráfico de personas o vehículos, lluvias, agua corriente, materiales colocados sobre ella, o cualquier cosa que pueda alterar el fraguado del concreto. Las juntas verticales y horizontales en caras expuestas deberán biselarse uniforme y cuidadosamente para que produzcan una buena apariencia.

Toda obra de concreto que no cumpla los requisitos enumerados en estas especificaciones o presente hormigueros, huecos y cualquier otra imperfección será reparada o demolida, a juicio de la Interventoría y del ingeniero calculista. Las reparaciones de la superficie del concreto se harán únicamente con personal experto. El Contratista debe corregir todas las imperfecciones que se encuentren para que las superficies del concreto se ajusten a los requisitos exigidos por estas normas.

DESVIACIONES DE LA VERTICALIDAD EN MUROS, COLUMNAS, TANQUES U OTRO TIPO DE ESTRUCTURAS AFINES.

- Para 3,00 metros de altura 1 centímetro
- Para 6,00 metros de altura 2 centímetros
- En estructuras bajo tierra, el doble de lo anterior.

TOLERANCIAS EN LAS COTAS DE LOSAS, VIGAS, JUNTAS HORIZONTALES VISIBLES, Y EN GENERAL TODO TIPO DE ESTRUCTURAS SIMILARES.

El máximo permisible es:

- Para 3,00 metros de luz 0,5 centímetros
- Para 6,00 metros de luz 1,0 centímetro
- En estructuras bajo tierra, el doble de lo anterior.

TOLERANCIAS EN DIMENSIONES DE SECCIONES DE VIGAS, COLUMNAS, LOSAS, MUROS, TANQUES, U OTRAS SIMILARES.

- Por defecto 0,5 centímetros
- Por exceso 1,0 centímetro

Las superficies para caras formaleteadas se clasifican en los siguientes tres grupos a menos que en los planos se muestre algo diferente, o la Interventoría ordene o autorice otro tipo de superficie para ciertas obras:

Superficie Tipo A-1. Corresponde a las superficies formaleteadas que van a estar cubiertas por llenos. No necesitarán tratamiento especial después de retirar las formaletas, con excepción de la reparación de concretos que presenten acabados defectuosos. La corrección de las irregularidades superficiales se hará únicamente en las depresiones mayores de 2 cm.

Superficie Tipo A-2. Corresponde a todas las superficies formaleteadas que no vayan a estar cubiertas por tierra y que no requieran el acabado especificado a continuación para las superficies

A-3. Las irregularidades superficiales, medidas como se indicó anteriormente, no serán mayores de 3 mm para las graduales. Todas las irregularidades bruscas en la superficie A-2 y las graduales que excedan los límites permisibles, se suavizarán por medio de esmeril o de un equipo que permita eliminar la irregularidad

Las superficies tipo A-2 no requieren tratamiento especial, con excepción de la reparación de las superficies defectuosas.

Superficie Tipo A-3. (Concreto a la vista). Corresponde a las superficies de las estructuras expuestas a la vista, donde la apariencia estética es de especial importancia y el acabado exterior se dejará como definitivo. Las irregularidades superficiales bruscas no excederán de 3 mm y las graduales no serán mayores de 5 mm. Cuando las superficies para este tipo de acabados se aparten de lo especificado, serán sometidos a tratamiento o a la demolición si es del caso.

Cualquier error en el mismo será corregido por el Contratista a su costo. Si la reparación no es satisfactoria, por su apariencia estética o porque afecte la estructura, se ordenará la demolición y reconstrucción parcial o total del elemento estructural, por cuenta y riesgo del Contratista.

4.1 CONSTRUCCION DE ZAPATAS EN CONCRETO DE 28 MPA

Incluye suministro, transporte e instalación del concreto, mano de obra, vibrado, formaleta, curado y protección. Incluye acarreo interno. No incluye refuerzo, este se pagará en su respectivo ítem.

Se verificarán los niveles cotas del terreno y las condiciones previas antes de la construcción de las zapatas, en compañía con la interventoria de acuerdo a planos, el acero de refuerzo instalado tendrá soportes y distanciadores entre suelo y acero, el concreto será vaciado por medios manuales y mecánicos y se realizará el curado respectivo de acuerdo a la normatividad vigente.

MEDIDA Y PAGO

La unidad de medida será por (m3) de concreto

Para los elementos estructurales de concreto el precio unitario incluye el suministro, transporte, colocación y curado del concreto, aditivos cuando se requieran, las formaletas necesarias y su retiro, la localización topográfica y verificación de niveles, los ensayos de laboratorio requeridos, los equipos, materiales, herramientas, mano de obra, permisos, juntas de construcción y todos los costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

4.2 CONSTRUCCION DE VIGA DE FUNDACION DE 28 MPA

Incluye suministro, transporte y la colocación del concreto, mano de obra, formaleta, vibrado, protección y curado, para estructuras de acuerdo con las diferentes dimensiones establecidas en los planos y diseños. No incluye refuerzo.

El fondo de las vigas de cimentación deberá estar correctamente nivelado para iniciar su ejecución. Se empleará solado de limpieza siempre que la base de fondo no sea concreto ciclópeo o afirmado compactado nivelado. El contratista deberá considerar la utilización de formaleta siempre que las

condiciones técnicas o del terreno lo hagan necesario, y se deberá verificar antes del vaciado de la viga de cimentación, que la formaleta, el refuerzo y el fondo se encuentren libres de materias extrañas.

No se permitirán juntas frias de ninguna clase en la construcción de las vigas de cimentación. Se podrán realizar juntas de construcción en las vigas de cimentación, atendiendo las recomendaciones del ingeniero calculista sobre los sitios donde dichas juntas son permisibles, así como sobre su configuración; en todo caso se tendrá cuidado, antes del siguiente vaciado, de limpiar cuidadosamente la superficie de contacto entre el concreto nuevo y el viejo, y se deberán emplear aditivos - puente de adherencia entre concreto nuevo y endurecido, según lo disponga el Interventor

La formaleta será inspeccionada por la interventoria antes de la elaboración y vaciado de mezclas en concreto, donde se tendrán en cuenta las cotas, referencias, niveles y plomadas del elemento.

Las formaletas serán diseñadas y construidas de tal manera que produzcan unidades de concreto iguales en forma, lineas y dimensiones a los elementos mostrados en los planos.

El material para las formaletas será escogido por el Contratista, a no ser que se indique uno determinado en los planos o especificaciones de construcción. La escogencia dependerá de la textura exigida para el concreto. En todos los casos la Interventoria aprobará la formaleta a utilizar. Ninguna formaleta podrá retirarse sin orden escrita de la Interventoría.

Las formaletas serán sólidas, adecuadamente arriostradas y amarradas, para mantener su posición y forma, y que resistan todas las solicitaciones a las cuales puedan ser sometidas, tales como presiones por colocación y vibrado del concreto, carga muerta de diseño y una carga viva mínima de 20 MPa (200 Kg/cm 2) o cualquier otro tipo de carga, y deberán estar suficientemente ajustadas para impedir la pérdida de concreto.

MEDIDA Y PAGO

La unidad de medida será por (m3) de concreto

Para los elementos estructurales de concreto el precio unitario incluye el suministro, transporte, colocación y curado del concreto, aditivos cuando se requieran, las formaletas necesarias y su retiro, la localización topográfica y verificación de niveles, los ensayos de laboratorio requeridos, los equipos, materiales, herramientas, mano de obra, permisos, juntas de construcción y todos los costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

4.3 CONSTRUCCION DE COLUMNAS EN CONCRETO DE 28 MPA

Incluye suministro, transporte y la colocación del concreto, mano de obra, formaleta, desmoldaste, vibrado, protección y curado, para estructuras de acuerdo con las diferentes dimensiones establecidas en los planos y diseños. No incluye refuerzo. Acabado a la vista.

No se permitirán juntas frías de ninguna clase en la construcción de las columnas. Se podrán realizar juntas de construcción en las columnas, atendiendo las recomendaciones del ingeniero calculista sobre los sitios donde dichas juntas son permisibles, así como sobre su configuración; en todo caso se tendrá cuidado, antes del siguiente vaciado, de limpiar cuidadosamente la superficie de contacto entre el concreto nuevo y el viejo, y se deberán emplear aditivos - puente de adherencia entre concreto nuevo y endurecido, según lo disponga el Interventor

La formaleta será inspeccionada por la interventoria antes de la elaboración y vaciado de mezclas en concreto, donde se tendrán en cuenta las cotas, referencias, niveles y plomadas del elemento.

Las formaletas serán diseñadas y construidas de tal manera que produzcan unidades de concreto iguales en forma, lineas y dimensiones a los elementos mostrados en los planos.

El material para las formaletas será escogido por el Contratista, a no ser que se indique uno determinado en los planos o especificaciones de construcción. La escogencia dependerá de la textura exigida para el concreto. En todos los casos la Interventoria aprobará la formaleta a utilizar. Ninguna formaleta podrá retirarse sin orden escrita de la Interventoría.

Las formaletas serán sólidas, adecuadamente arriostradas y amarradas, para mantener su posición y forma, y que resistan todas las solicitaciones a las cuales puedan ser sometidas, tales como presiones por colocación y vibrado del concreto, carga muerta de diseño y una carga viva mínima de 20 MPa (200 Kg/cm 2) o cualquier otro tipo de carga, y deberán estar suficientemente ajustadas para impedir la pérdida de concreto

MEDIDA Y PAGO

La unidad de medida será por (m3) de concreto

Para los elementos estructurales de concreto el precio unitario incluye el suministro, transporte, colocación y curado del concreto, aditivos cuando se requieran, las formaletas necesarias y su retiro, la localización topográfica y verificación de niveles, los ensayos de laboratorio requeridos, los equipos, materiales, herramientas, mano de obra, permisos, juntas de construcción y todos los costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

4.4 CONSTRUCCION DE VIGAS AEREA DE CONFINAMIENTO EN CONCRETO DE 28 MPA

Incluye suministro, transporte y la colocación del concreto, mano de obra, formaleta, desmoldaste, vibrado, protección y curado, para estructuras de acuerdo con las diferentes dimensiones establecidas en los planos y diseños. No incluye refuerzo. Acabado a la vista.

No se permitirán juntas frias de ninguna clase en la construcción de las vigas de cimentación. Se podrán realizar juntas de construcción en las vigas de cimentación, atendiendo las recomendaciones del ingeniero calculista sobre los sitios donde dichas juntas son permisibles, así como sobre su configuración; en todo caso se tendrá cuidado, antes del siguiente vaciado, de limpiar

cuidadosamente la superficie de contacto entre el concreto nuevo y el viejo, y se deberán emplear aditivos - puente de adherencia entre concreto nuevo y endurecido, según lo disponga el Interventor

La formaleta será inspeccionada por la interventoria antes de la elaboración y vaciado de mezclas en concreto, donde se tendrán en cuenta las cotas, referencias, niveles y plomadas del elemento.

Las formaletas serán diseñadas y construidas de tal manera que produzcan unidades de concreto iguales en forma, líneas y dimensiones a los elementos mostrados en los planos.

El material para las formaletas será escogido por el Contratista, a no ser que se indique uno determinado en los planos o especificaciones de construcción. La escogencia dependerá de la textura exigida para el concreto. En todos los casos la Interventoria aprobará la formaleta a utilizar. Ninguna formaleta podrá retirarse sin orden escrita de la Interventoria.

Las formaletas serán sólidas, adecuadamente arriostradas y amarradas, para mantener su posición y forma, y que resistan todas las solicitaciones a las cuales puedan ser sometidas, tales como presiones por colocación y vibrado del concreto, carga muerta de diseño y una carga viva mínima de 20 MPa (200 Kg/cm 2) o cualquier otro tipo de carga, y deberán estar suficientemente ajustadas para impedir la pérdida de concreto

MEDIDA Y PAGO

La unidad de medida será por (m3) de concreto

Para los elementos estructurales de concreto el precio unitario incluye el suministro, transporte, colocación y curado del concreto, aditivos cuando se requieran, las formaletas necesarias y su retiro, la localización topográfica y verificación de niveles, los ensayos de laboratorio requeridos, los equipos, materiales, herramientas, mano de obra, permisos, juntas de construcción y todos los costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

4.5 CONSTRUCCION DE LOSA ENTRE PISO EN CONCRETO DE 28 MPA

Se construirán losas aligeradas en concreto de 28 Mpa, acabado a la vista utilizando formaleta súper T, malla electrosoldada D-131, con un espesor de loseta de 10cm y aligerada con casetones de icopor; la actividad incluye el suministro, transporte, mano de obra y colocación del concreto, formaleta, vibrado, curado y todos los demás elementos necesarios para su correcta ejecución. Incluye el suministro, armado y desarmado de toda la obra falsa necesaria para el correcto vaciado a una altura según indiquen los planos.

No incluye refuerzo, la malla electrosoldada D.131 está contemplada en este ítem. Acabado a la vista.

La formaleta será inspeccionada por la interventoria antes de la elaboración y vaciado de mezclas en concreto, donde se tendrán en cuenta las cotas, referencias, niveles y plomadas del elemento.

Las formaletas serán diseñadas y construidas de tal manera que produzcan unidades de concreto iguales en forma, líneas y dimensiones a los elementos mostrados en los planos.

El material para las formaletas será escogido por el Contratista, a no ser que se indique uno determinado en los planos o especificaciones de construcción. La escogencia dependerá de la textura exigida para el concreto. En todos los casos la Interventoria aprobará la formaleta a utilizar. Ninguna formaleta podrá retirarse sin orden escrita de la Interventoría.

Las formaletas serán sólidas, adecuadamente arriostradas y amarradas, para mantener su posición y forma, y que resistan todas las solicitaciones a las cuales puedan ser sometidas, tales como presiones por colocación y vibrado del concreto, carga muerta de diseño y una carga viva mínima de 20 MPa (200 Kg/cm 2) o cualquier otro tipo de carga, y deberán estar suficientemente ajustadas para impedir la pérdida de concreto

MEDIDA Y PAGO

La unidad de medida será por (m3) de concreto

Para los elementos estructurales de concreto el precio unitario incluye el suministro, transporte, colocación y curado del concreto, aditivos cuando se requieran, las formaletas necesarias y su retiro, la localización topográfica y verificación de niveles, los ensayos de laboratorio requeridos, los equipos, materiales, herramientas, mano de obra, permisos, juntas de construcción y todos los costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

4.5 PLACA DE CONTRAPISO EN CONCRETO E=15 CM CONCRETO DE 28MPA

Se construirá losa entrepiso en concreto de 28 Mpa, malla electrosoldada D-131, con un espesor de loseta de 10cm; la actividad incluye el suministro, transporte, mano de obra y colocación del concreto, formaleta, vibrado, curado, polietileno cal negro en doble capa como aislante e impermeabilizante contra rellenos de 5cm. ejecución de dilataciones inducidas con listones de madera ubicados según planos de diseño y todos los demás elementos necesarios para su correcta ejecución. Incluye el suministro, armado y desarmado de toda la obra falsa necesaria para el correcto vaciado a una altura según indiquen los planos.

No incluye refuerzo, la malla electrosoldada D.131 está contemplada en este ítem. Acabado a la vista.

La formaleta será inspeccionada por la interventoría antes de la elaboración y vaciado de mezclas en concreto, donde se tendrán en cuenta las cotas, referencias, niveles y plomadas del elemento.

Las formaletas serán diseñadas y construidas de tal manera que produzcan unidades de concreto iguales en forma, líneas y dimensiones a los elementos mostrados en los planos.

El material para las formaletas será escogido por el Contratista, a no ser que se indique uno determinado en los planos o especificaciones de construcción. La escogencia dependerá de la

textura exigida para el concreto. En todos los casos la Interventoría aprobará la formaleta a utilizar. Ninguna formaleta podrá retirarse sin orden escrita de la Interventoría.

Las formaletas serán sólidas, adecuadamente arriostradas y amarradas, para mantener su posición y forma, y que resistan todas las solicitaciones a las cuales puedan ser sometidas, tales como presiones por colocación y vibrado del concreto, carga muerta de diseño y una carga viva mínima de 20 MPa (200 Kg/cm 2) o cualquier otro tipo de carga, y deberán estar suficientemente ajustadas para impedir la pérdida de concreto.

MEDIDA Y PAGO

La unidad de medida será por (m2) de concreto

Para los elementos estructurales de concreto el precio unitario incluye el suministro, transporte, colocación y curado del concreto, aditivos cuando se requieran, las formaletas necesarias y su retiro, la localización topográfica y verificación de niveles, los ensayos de laboratorio requeridos, los equipos, materiales, herramientas, mano de obra, permisos, juntas de construcción y todos los costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

4.7 ALFARJAS PREFABRICADAS

Las alfarjas prefabricadas serán en concreto 3000 psi, según localización y dimensiones expresadas en los Planos Arquitectónicos. La dimensión del elemento alfajía es de 10 cms de altura y por un ancho correspondiente a muro sencillo incluyendo materiales de acabado de muro. Se incluyen refuerzos y anclajes.
Las alfajías se deben construir después de levantados los muros para que cumplan su labor de confinamiento, el uso de cinta de amarre de muros o vigas de amarre de muros se indica en los planos del proyecto en función de los requerimientos estructurales del muro derivados factores como la altura del muro, su longitud libre de traslapos, etc. Se utilizará concreto de 210 kg/cm2 de resistencia a los veintiocho (28) días

MEDIDA Y PAGO

Media y pago por unidad (un)

CAPITULO 5

5. ACERO DE REFUEZO/ESTRUCTURAS METALICAS

ACERO DE REFUERZO

Este capítulo comprende las actividades relacionadas con el suministro, transporte, corte, doblaje, figuración, y colocación de acero para el refuerzo de estructuras y demás obras que requieran de este elemento, de conformidad con los diseños y detalles mostrados en los planos, lo indicado en las Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente, las normas técnicas vigentes y las instrucciones de la Interventoría.

Estas Especificaciones siguen los lineamientos generales establecidos en las siguientes normatividades: Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente (NSR - 10)

Esta especificación comprende el suministro, transporte, corte, doblaje, figuración, y colocación de barras de acero para el refuerzo de estructuras y demás obras que requieran de este elemento, de conformidad con los diseños y detalles mostrados en los planos, lo indicado en las Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente, las normas técnicas vigentes y las instrucciones de la Interventoría. Estas Especificaciones siguen los lineamientos generales establecidos en las siguientes normatividades: Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente (NSR - 10); NTC 161, 2289; ANSI/AWS D1.4; NEGC 600

Las barras de refuerzo serán suministradas por el Contratista libres de defectos, dobladuras y curvas. Se utilizarán barras redondas lisas con un esfuerzo de cedencia de 280 MPa (2.800 kg/cm2 - grado 40) y barras redondas corrugadas con esfuerzo de cedencia de 420 MPa (4.200 kg/cm2 - grado 60), de acuerdo con los planos. El refuerzo cumplirá lo especificado en las Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente.

Las barras lisas - grado 40 - deberán cumplir lo establecido en la norma NTC 161 y las barras corrugadas - grado 60 - lo establecido en la norma NTC 2289, en cuanto a designación, masa, composición química, propiedades mecánicas, ensayos y rotulado.

Todo el acero de refuerzo se colocará en la posición exacta mostrada en los planos y deberá asegurarse firmemente para impedir su desplazamiento durante la colocación del concreto. Para el amarre de las varillas se utilizará alambre y en casos especiales, indicados en los planos o debidamente autorizados por la Interventoría, se utilizará soldadura siguiendo los procedimientos contemplados en la norma ANSI/AWS D1.4, la cual describe la selección adecuada de los metales de aporte, las temperaturas de precalentamiento y entre pasadas, así como los requisitos para el desempeño y el procedimiento de calificación del proceso y los soldadores.

Antes de iniciar la colocación del concreto debe revisarse que el refuerzo esté libre de óxido, tierra, escamas, aceites, pinturas, grasas y de cualquier otra sustancia extraña que pueda disminuir su adherencia con el concreto

Durante el vaciado del concreto se vigilará en todo momento que se conserven inalteradas las distancias entre las barras y el recubrimiento libre entre el acero de refuerzo y las caras internas de la formaleta.

El recubrimiento mínimo para los refuerzos será el indicado en los planos, cumpliendo lo establecido en las Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo-Resistente.

A menos que se indique en otra forma en los planos o especificaciones, la longitud de los traslapos, los radios de doblaje y las dimensiones de los ganchos de anclaje cumplirán con lo indicado al respecto las Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente.

Los traslapos de las barras se ejecutarán en la forma y localización indicadas en los planos. Todo traslapo no indicado requerirá autorización de la Interventoria. Los traslapos en barras adyacentes se localizarán de tal manera que queden alternados entre sí, cuidando de que no estén en zona de máxima solicitación. Los traslapos de refuerzo en vigas, losas y muros, se alternarán a lado y lado de la sección.

Cuando se trate de traslapos hechos con soldadura, se tendrá en cuenta lo indicado al respecto, en las Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente. Se podrá utilizar unión mecánica para traslapos, pero con el visto bueno de la Interventoría, y con la certificación de resistencia a la compresión y a la tracción de un laboratorio competente.

5.1 SUMINISTRO, TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE ACERO DE REFUERZO FIGURADO FY= 420 MPA-60000 PSI

Acero corrugado, incluye el transporte con descarga, transporte interno y externo, alambre de amarre, certificados y todos los elementos necesarios para su correcta instalación, según diseño y recomendaciones estructurales.

MEDIDA Y PAGO

La medida para el pago será el peso en kilogramos (kg) de acero de refuerzo colocado y aprobado por la Interventoría, clasificado según el diámetro y la resistencia. La medida no incluirá el peso de alambres, o cualquier otro dispositivo metálico utilizado para mantener el refuerzo en su lugar, o para ejecutar los traslapos, ni el acero adicional resultante de la ejecución de los traslapos que no estén indicados en los planos o no hayan sido autorizados por la Interventoría.

El peso del acero para fines de cálculo de acuerdo con las longitudes, se basará en los pesos teóricos unitarios que se indican a continuación:

Los accesorios para este tipo de tubería cumplirán con la norma NTC-5055. El contratista seguirá las recomendaciones dadas por los fabricantes y acatará las observaciones de la Interventoría para la instalación de accesorios.

Antes de iniciar la colocación, los tubos y sus accesorios serán limpiados cuidadosamente de lodos y otras materias extrañas, tanto exterior como interiormente.

El Contratista efectuará bajo su responsabilidad el suministro, transporte, descargue, almacenamiento, acarreos dentro de la obra y colocación de las diferentes tuberías o accesorios indicados en el formulario de cantidades de obra.

MEDIDA Y PAGO

Medida de pago (un)

11.10 SUMINISTRO, TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC-NOVAFORT, CON UN DIÁMETRO DE 250 MM

Los accesorios para este tipo de tubería cumplirán con la norma NTC-5055. El contratista seguirá las recomendaciones dadas por los fabricantes y acatará las observaciones de la Interventoría para la instalación de accesorios.

Fabricada bajo la Norma NTC 5070, tubería y Accesorios de Poli Cloruro de Vinilo (PVC) Fabricados con Perfil Cerrado para uso en Alcantarillado, Controlados por el Diámetro Interior. Tiene como antecedente la Norma ASTMF 2307

Antes de iniciar la colocación, los tubos y sus accesorios serán limpiados cuidadosamente de lodos y otras materias extrañas, tanto exterior como interiormente.

El Contratista efectuará bajo su responsabilidad el suministro, transporte, descargue, almacenamiento, acarreos dentro de la obra y colocación de las diferentes tuberías o accesorios indicados en el formulario de cantidades de obra.

MEDIDA Y PAGO

Medida de pago (m)

Durante el vaciado del concreto se vigilará en todo momento que se conserven inalteradas las distancias entre las barras y el recubrimiento libre entre el acero de refuerzo y las caras internas de la formaleta.

El recubrimiento mínimo para los refuerzos será el indicado en los planos, cumpliendo lo establecido en las Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo-Resistente.

A menos que se indique en otra forma en los planos o especificaciones, la longitud de los traslapos, los radios de doblaje y las dimensiones de los ganchos de anclaje cumplirán con lo indicado al respecto las Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente.

Los traslapos de las barras se ejecutarán en la forma y localización indicadas en los planos. Todo traslapo no indicado requerirá autorización de la Interventoría. Los traslapos en barras adyacentes se localizarán de tal manera que queden alternados entre sí, cuidando de que no estén en zona de máxima solicitación. Los traslapos de refuerzo en vigas, losas y muros, se alternarán a lado y lado de la sección.

Cuando se trate de traslapos hechos con soldadura, se tendrá en cuenta lo indicado al respecto, en las Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente. Se podrá utilizar unión mecánica para traslapos, pero con el visto bueno de la Interventoría, y con la certificación de resistencia a la compresión y a la tracción de un laboratorio competente.

5.1 SUMINISTRO, TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE ACERO DE REFUERZO FIGURADO FY= 420 MPA-60000 PSI

Acero corrugado, incluye el transporte con descarga, transporte interno y externo, alambre de amarre, certificados y todos los elementos necesarios para su correcta instalación, según diseño y recomendaciones estructurales.

MEDIDA Y PAGO

La medida para el pago será el peso en kilogramos (kg) de acero de refuerzo colocado y aprobado por la Interventoría, clasificado según el diámetro y la resistencia. La medida no incluirá el peso de alambres, o cualquier otro dispositivo metálico utilizado para mantener el refuerzo en su lugar, o para ejecutar los traslapos, ni el acero adicional resultante de la ejecución de los traslapos que no estén indicados en los planos o no hayan sido autorizados por la Interventoría.

El peso del acero para fines de cálculo de acuerdo con las longitudes, se basará en los pesos teóricos unitarios que se indican a continuación:

Barra No.	Diámetro nominal mm (pulg)	Peso kg/m
2	6,35 (1/4)	0,25
3	9,52 (3/8)	0,56
4	12,70 (1/2)	0,99
5	15,88 (5/8)	1,55
6	19,05 (3/4)	2,24
7	22,22 (7/8)	3,05
8	25,40 (1)	3,98
9	28,70 (1-1/8)	5,05
10	32,26 (1-1/4)	6,41
11	35,81 (1-3/8)	7,91

CAPITULO 6

6. CUBIERTAS

Este capitulo se refiere al suministro e instalación de los materiales de cubierta en teja de barro. las actividades en alturas serán realizadas bajo la normatividad vigente de trabajos ene alturas, acompañadas previamente por la interventoria, se consideran todos los equipos, herramientas e insumos necesarios para la correcta instalación ejecución de las obras. Los materiales deberán cumplir con los estándares de calidad y normas competentes.

6.1 SUMINISTRO TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE CUBIERTA EN TEJA DE BARRO

Incluye lamina superboard de 0,15 m perfiles tipo PHR-C 100X50X2,5mm, pernos 9mm, platinas 4mm, remates para laterales, superiores, goteros frontales y caballetes y Tornillo autorroscante, traslapos y todo lo necesario para su correcta instalación. Área considerada con pendiente 27%

Se refiere a la ejecución de la cubierta en teja de barro, terminales superiores, inferiores y laterales, caballetes articulados y fijos, claraboyas y con la pendiente especificada en cada caso.

La instalación de la teja debe hacerse por el método de juntas alternadas, con un traslapo según especificaciones del fabricante. La colocación de la teja se iniciará de acuerdo con la dirección de los vientos reinantes, según la recomendación del fabricante.

Su fijación, transporte, izada, colocación, traslapos, pendientes, anclajes, accesorios u otros, cumplirán las normas y recomendaciones del fabricante.

MEDIDA Y PAGO

Su pago se hará por metro cuadrado (m2) de acuerdo a su medida tomada en la longitud de desarrollo y al precio unitario del ITEM del contrato e incluirá la teja, transporte, izada, colocación, los amarres, los ganchos, la mano de obra, andamios, equipos, así como todo lo descrito, los demás costos directos y además los indirectos.

CAPITULO 7

7. MAMPOSTERIA

El contratista debe suministrar bloques enteros y medios para reducir los desperdicios. Se realizará replanteo de la mampostería de acuerdo a distribución arquitectónica propuesta.

- Revisar y seleccionar material para garantizar una adecuada apariencia evitando material desportillado, deforme.
- Limpiar losas o cimientos, verificar niveles y replantear muros verificando localización de juntas, espesor de la pega, localización de elementos de instalaciones técnicas para incrustar.
- Preparar mortero y adelantar la pega controlando espesores de juntas, niveles, plomos y alineamiento.
- Curar la pega de los muros humedeciendo el mortero
- Proteger los muros de la humedad para evitar la generación de grietas o fisuras por retracción de secado del bloque.
- Limpiar, y proteger del deterioro las superficies de muros.

La interventoría solicitara los ensayos previos del material tales como la resistencia a la compresión de las unidades de mampostería y la absorción de las unidades de mampostería, de acuerdo a los criterios normativos

7.1 MUROS E=10 CM EN BLOQUE HUECO DE ARCILLA NO4 33X9X23 CM (L X A X H). SUPERFICIE ESTRIADA

Incluye piezas de arcilla de dovelado vertical No 4 cada 1.36 para confinamiento del muro Incluye mortero de pega y emboquille NO incluye aceros de refuerzos. ni grafiles. ni grouting de dovelado

Las columnetas se deben construir después de levantados los muros para que cumplan su labor de confinamiento, el uso de cinta de amarre de muros o vigas de amarre de muros se indica en los planos del proyecto en función de los requerimientos estructurales del muro derivados factores como la altura del muro, su longitud libre de traslapos,distanciamientos entre columnetas etc. Se utilizará concreto de 210 kg/cm2 de resistencia a los veintiocho (28) dias para el grouting

MEDIDA Y PAGO

Su pago se hará por metro cuadrado (m2) de acuerdo a su medida tomada en la longitud de desarrollo y al precio unitario del ITEM del contrato.

7.2 SUMINISTRO, TRANSPORTE Y APLICACIÓN DE REVOQUE LISO EN CIELOS Y MUROS DE 0 A 3 MTS DE ALTURA INCLUYE RANURAS Y FILETES

Corresponde a la aplicación de mortero o revoque sobre las superficies de cielos, muros, carteras de muros y en general sobre todas las superficies que lo requieran. El contratista deberá evaluar las condiciones del sitio para el almacenamiento y preparación de materiales y mezclas para determinar el tipo de mortero a utilizar, que garantice resistencia y calidad del producto, sin que haya lugar a reconocimiento de sumas o valores adicionales por este concepto.

- Consultar y verificar localización áreas a revocar.
- Limpiar superficies, retirar rebabas y material sobrante.
- Verificar plomos y alineamiento e instalar guías de referencia.
- Preparar morteros, de acuerdo a las dosificaciones requeridas.
- Para mejorar las condiciones de curado, verificar las características de la superficie a revocar humedeciendo o saturando si se considera apropiado.
- Aplicar el mortero de revoque, verificar plomos, niveles, alineamiento, escuadra y demás condiciones de instalación requeridas por el proyecto.
- Se debe dejar dilatación en la unión muros- vigas, muros- columnas y muros cielos, alrededor de ventanas y marcos y donde se presente cambio de material, para controlar la aparición de fisuras.
- Cuando se trate de resanes de superficies con acabado en pintura el contratista debe prever el nivel de acabado del revoque para permitir la aplicación de estuco y generar una superficie uniforme de acabado.
- Al terminar la aplicación iniciar de inmediato el proceso de curado.

La nivelación, plomo, escuadra y textura serán acordes a requerimientos del proyecto y del acabado aplicar sobre el revoque.

Sobre todas las superficies que lo requieran, se aplicara una capa de Mortero con resistencia de 220 kg cm/2, proporción en volumen 1:4, según diseños presentados por el contratista, de espesor variable, preferiblemente no mayor a 4cms, ni menor a 1.0 cms. Como recubrimiento de nivelación y pre-acabado de la superficie La textura final del revoque será la especificada para cada tipología de revoque. Todos los filos de aristas vivas deben ser redondeados

MEDIDA Y PAGO

Su pago se hará por metro cuadrado (m2) de acuerdo a su medida tomada y al precio unitario del ITEM del contrato.

7.3 MURO PLEGABLE DE SEPARACION DE AULAS

Puerta plegable en madera con paneles de 0,15 m de ancho, ensamblados con manija y bisagra plástica de pvc- color café, colgados de riel de aluminio anodizado, tableros en densidad acústica media.

MEDIDA Y PAGO

Su pago se hará por metro cuadrado (m2) de acuerdo a su medida tomada y al precio unitario del ITEM del contrato.

CAPITULO 8

8. CARPINTERIA METALICA

Corresponde este ítem a la fabricación, montaje y acabado de puertas, ventaneria, pasamanos metálicos localizados en zonas indicadas en los planos arquitectónicos con fijación de piso a techo y con las dimensiones descritas en el plano de detalles arquitectónicos

Cumplir con dimensiones máximas y tolerancias incluidas en el manual del fabricante y la NSR10

• Verificación de dimensiones de perfiles de aluminio, los espesores y calidades de vidrio.

8.1 SUMINISTRO, TRANSPORTE Y COLOCACIÓN DE PUERTA TIPO P1 ACCESO PRINCIPAL Y PATIO

Marco y ala en lamina calibre 20 BWG. Puerta metálica (marco y ala) de 1,2m x 2,10m.Incluye cerradura, manija, dos manos de anticorrosivo, y tres manos de pintura tipo esmalte de alta durabilidad que resista a la intemperie.

Consultar Planos Arquitectónicos y verificar localización de las divisiones

• Verificar dimensiones, plomo y escuadra de espacios al realizar el replanteo, teniendo prevalencia el ancho de las puertas de cada división y garantizando que el radio de apertura no roce los sanitarios.
• Proceder a la instalación, verificando niveles, plomo, escuadra y demás factores que puedan incidir en el funcionamiento de los distintos componentes.

• Terminar instalación de bisagras y demás accesorios.

• Limpiar y verificar el adecuado

MEDIDA Y PAGO

Su pago se hará por unidad (un) de acuerdo a su medida tomada y al precio unitario del ITEM del contrato

8.2 VENTANA CORREDIZA TIPO 1. 2,0M X 1,0M. LA VENTANA SERÁ METALICA) DOS ALAS, AMBAS CORREDIZAS

Incluye: cerradura, ala, pisa vidrios a presión, empaques, rieles, rejas de ventanas y todos los elementos necesarios para su correcta instalación y funcionamiento.

Instalar vidrios. Utilizar vidrios mínimo de 4 mm hasta usando los pisavidrios, doble empaque entre marco y proyectante para evitar la entrada de aire, ruido y agua desde el exterior. Empaques triangulares en todo el perímetro de la ventana y el marco, además del colocado en el interior de la cavidad, de acuerdo al espesor del vidrio utilizado. Empaque en forma de cuña a utilizar en la nave, teniendo en cuenta que la unión del empaque se realiza en el cabezal.

Instalar los pisa vidrios siempre al exterior con tornillo #10 x 2" y chazo plástico, Asear y habilitar.

Verificar dimensiones y acabados para aceptación e instalación, verificar plomos y niveles.

Proteger ventanera contra la intemperie y durante el transcurso de la obra

La ventaneria metálica compuesta por: Perfiles metálicos. Tornillería y anclajes recomendados por el fabricante. Vidrios con espesor mínimo de 4 mm Empaques triangulares y en forma de cuña

MEDIDA Y PAGO

Su pago se hará por unidad (un) de acuerdo a su medida tomada y al precio unitario del ITEM del contrato

8.3 VENTANA CORREDIZA TIPO 1. 1,6M X 1,0M. LA VENTANA SERÁ METALICA) CUATRO ALAS, DOS ALAS FIJAS PARTE SUPERIOR, DOS ALAS ABATIENTES PARTE INFERIOR

Incluye: cerradura, ala, pisa vidrios a presión, empaques, rieles, rejas de ventanas y todos los elementos necesarios para su correcta instalación y funcionamiento.

Instalar vidrios. Utilizar vidrios mínimo de 4 mm hasta usando los pisavidrios, doble empaque entre marco y proyectante para evitar la entrada de aire, ruido y agua desde el exterior. Empaques triangulares en todo el perímetro de la ventana y el marco, además del colocado en el interior de la cavidad, de acuerdo al espesor del vidrio utilizado. Empaque en forma de cuña a utilizar en la nave, teniendo en cuenta que la unión del empaque se realiza en el cabezal.

Instalar los pisa vidrios siempre al exterior con tornillo #10 x 2" y chazo plástico, Asear y habilitar.

Verificar dimensiones y acabados para aceptación e instalación, verificar plomos y niveles.

Proteger ventanera contra la intemperie y durante el transcurso de la obra

La ventaneria metálica compuesta por: Perfiles metálicos. Tornillería y anclajes recomendados por el fabricante. Vidrios con espesor mínimo de 4 mm Empaques triangulares y en forma de cuña

MEDIDA Y PAGO

Su pago se hará por unidad (un) de acuerdo a su medida tomada y al precio unitario del ITEM del contrato

8.4 VENTANA CORREDIZA TIPO 3 1,6M X 1,0M. LA VENTANA SERÁ METALICA) CUATRO ALAS, DOS ALAS FIJAS PARTE SUPERIOR, DOS ALAS ABATIENTES PARTE INFERIOR.

Incluye: cerradura, ala, pisa vidrios a presión, empaques, rieles, rejas de ventanas y todos los elementos necesarios para su correcta instalación y funcionamiento.

Instalar vidrios. Utilizar vidrios mínimo de 4 mm hasta usando los pisavidrios, doble empaque entre marco y proyectante para evitar la entrada de aire, ruido y agua desde el exterior. Empaques triangulares en todo el perímetro de la ventana y el marco, además del colocado en el interior de la cavidad, de acuerdo al espesor del vidrio utilizado. Empaque en forma de cuña a utilizar en la nave, teniendo en cuenta que la unión del empaque se realiza en el cabezal.

Instalar los pisa vidrios siempre al exterior con tornillo #10 x 2" y chazo plástico, Asear y habilitar.

Verificar dimensiones y acabados para aceptación e instalación, verificar plomos y niveles.

Proteger ventanera contra la intemperie y durante el transcurso de la obra

La ventaneria metálica compuesta por: Perfiles metálicos. Tornillería y anclajes recomendados por el fabricante. Vidrios con espesor mínimo de 4 mm Empaques triangulares y en forma de cuña

MEDIDA Y PAGO

Su pago se hará por unidad (un) de acuerdo a su medida tomada y al precio unitario del ITEM del contrato

8.5 INSTALACIÓN DE PASAMANOS METÁLICO, CON 3 TUBOS HORIZONTALES PTS RECTANGULARES 2 DE 3CM Y 1 SUPERIOR DE 6CM Y VERTICALES DE 2CM CADA 48CM-53CM Y 13CM EN LA MISMA TUBERÍA;.ALTURA DE 1,02 M.

Incluye suministro y transporte de los materiales, soldadura 6011 x 1/8", base adherente, anticorrosiva y acabado en pintura de poliuretano, color semibrillante verde y todos los elementos necesarios para su correcta instalación y funcionamiento y previa aprobación de la interventoría. Según diseño. Los anclajes epóxicos se pagarán en su respectivo ítem.

Corresponde este ítem a la fabricación, montaje y acabado de los pasamanos metálicos localizados en zonas indicadas en los planos arquitectónicos con fijación de piso a techo y con las dimensiones descritas en el plano de detalles arquitectónicos

La instalación de los pasamanos debe seguir las especificaciones en los materiales, medidas y niveles de instalación descrito en los detalles arquitectónicos. Los materiales deben tener tratamiento de anticorrosión con acabado en pintura de alta calidad para la exposición a la intemperie. Asimismo, se debe garantizar la rigidez de instalación con la soldadura y con los elementos de fijación y anclaje

No se admiten tolerancias en la aplicación del anticorrosivo, se debe garantizar la uniformidad y no se admite la aparición de óxido en ninguno de los elementos a utilizar, la instalación debe ser recibida por la Interventoría quien impondrá los criterios de recibo. El empalme de las tuberías debe ser masillado y debidamente lijado para que no se noten.

MEDIDA Y PAGO

Su pago se hará por metro (m) de acuerdo a su medida tomada y al precio unitario del ITEM del contrato.

CAPITULO 9

9. PINTURA Y ACABADOS

Aplicación de pintura acrílica plástica mate o similar, de acuerdo con la localización y las especificaciones establecidas dentro de los Planos Arquitectónicos y de Detalle.

Consultar Planos Arquitectónicos y detalles, solicitar aprobación por interventoría de la pintura para exteriores a utilizar.

Garantizar colores y acabados de alta calidad, diluir y mezclar pintura siguiendo instrucciones del fabricante, limpiar superficie a pintar, liberarla de todo tipo de residuos de materia orgánica y grasas.

Humedecer previamente con imprimante, según especificación del fabricante, aplicar mínimo tres manos de pintura o hasta alcanzar el acabado final satisfactorio, según recubrimiento, solución usada y equipo de aplicación.

Dejar secar entre manos de acuerdo con las recomendaciones del fabricante.

Ejecutar y conservar filos y dilataciones exigidas por interventoría.

Verificar acabados para aceptación.

9.1 Pintura vinilo 100% acrílica plástica mate.

Con altos sólidos. De alta calidad con máxima protección para intemperie; alta elasticidad. Hidrorrepelente; resistente a algas. Hongos. Adhesión de suciedad. Álcali y humos; sin contenido de plomo ni cromo; aplicada en tres (3) capas. Tipo Koraza Doble Vida, incluye preparación de superficie (INTERIOR)

MEDIDA Y PAGO

Su pago se hará por metro cuadrado (m2) de acuerdo a su medida tomada y al precio unitario del ITEM del contrato

CAPITULO 10

10. ENCHAPES

Requisitos mínimos para acabado de pisos con tablón granito blanco de acuerdo con la localización y las especificaciones contenidas dentro de los Planos Arquitectónicos y de Detalle.

Las superficies deberán estar condicionadas para la ejecución de la actividad, a previa supervisión de la interventoría.

Nivelación y preparación de superficies irregulares y bruscas de losas estructurales o placas de contrapiso, para recibir acabados de pisos tales como parquetón de madera, listón, tabletas cerámicas, baldosas de cemento, de gres, de granito, alfombras y vinisol, a los niveles señalados en los planos constructivos y de detalle

10.1 ACABADO DE PISO CON TABLÓN GRANITO

Tablón granito blanco 30 x 30 antideslizante cm e=12 mm Tráfico 5 color. aparejado según diseño Incluye pegacore

MEDIDA Y PAGO

Su pago se hará por metro cuadrado (m2) de acuerdo a su medida tomada y al precio unitario del ITEM del contrato

10.2 MEDIA CAÑA EN GRANITO FUNDIDO Y PULIDO

Suministro e instalación de mediacaña en granito fundido y pulido e=1.5 cm a=10.0 cm h=10.0 cm. sobre asiento en mortero 1:3 e=3 cm Incluye elemento de dilatación transversal curva cada 1.00 m y dilatación longitudinal en PVC. en diferentes áreas del proyecto, de acuerdo con la localización y las especificaciones establecidas en los Planos Constructivos y en los Planos Arquitectónicos y de Detalle. Extender capa de mortero 1:3 con espesor variable

- Colocar las dilataciones en bronce a distancias de 2 ms.
- Llenar cada espacio con granito en los colores especificados. Capa de 1.5 cm de espesor para granos No.1 y No.2 y de 2 a 2.5 cm para granos No.3 y No.4
- Apisonar hasta lograr superficie homogénea y compacta.
- Afinar con plantilla.
- Humedecer la mezcla de granito durante 8 días después de la aplicación.
- Pulir con piedra de Carborundum No.36 hasta obtener superficie lisa y continua con el grano abierto al punto de la muestra aprobada. • Tapar con cemento blanco los defectos que aparezcan.
- Pulir con piedra No.60 a No.80 para eliminar la huella de la máquina.
- Brillar con piedra No.120.
- Lavar con solución de ácido muriático y agua en proporción 1:10.
- Realizar la limpieza posterior únicamente con agua. • Verificar acabados para aceptación.

MEDIDA Y PAGO

Su pago se hará por metro (m) de acuerdo a su medida tomada y al precio unitario del ITEM del contrato

CAPITULO 11

11. AGUAS LLUVIAS

Este ítem contiene todos los materiales y elementos necesarios para la correcta instalación y suministro de redes hidrosanitarias y de aguas lluvias.

Esta especificación comprende las condiciones generales sobre el suministro, transporte, instalación y forma de pago para la utilización de tubería de policloruro de vinilo (PVC) para alcantarillado y aguas lluvias. El Contratista deberá suministrar el certificado de conformidad con la norma técnica, expedido por la entidad competente, para todos los lotes de tubería de PVC suministrados para la obra.

Los extremos de los tubos deben tener un corte normal a su eje con una desviación máxima equivalente al 0,6 % del diámetro nominal. La tubería deberá cumplir todos los requisitos dimensionales, de rotulado y ensayos establecidos en las normas técnicas especificadas.

Las canoas deben fabricarse en lámina galvanizada calibre 24, grafadas y soldadas en las uniones en forma tal, que no quede con poros ni filtraciones. El desarrollo de éstas se especificará en los diseños que se adjunten, observando especial cuidado en que los embudos penetren en la bajante en una longitud no menor de 10 cm. En la colocación, fijación, pendientes y entrega de las aguas, se observarán las mismas instrucciones indicadas por la interventoría. Previo al acabado se le deberá dar un tratamiento en toda su superficie y por los lados (para el desprendimiento de mugres y grasas), con un thinner no grasoso ref. 21006 de "Pintuco" o similar. Su aplicación será con estopa; previo a este desengrase se le aplicará una base anticorrosiva llamada base epoxi-poliamida color verde ref. 10046/13229 de Pintuco o similar, a un espesor de 75 micrones en película seca, en toda su superficie y por los dos lados, para promover la adherencia e incrementar al galvanizado su acción anticorrosiva.

El Contratista es responsable del manejo y almacenamiento de la tubería en la obra. Estas actividades deben realizarse atendiendo las recomendaciones dadas por el fabricante para la descarga y manipulación, almacenaje, transporte y montaje.

Cuando la tubería llegue a la obra, se llevará a cabo una inspección preliminar y general verificando que no se haya presentado un desplazamiento o fricción en el proceso de transporte. Si esto ocurriera será necesario inspeccionar cada tubo tanto interior como exteriormente. Se rechazarán los tubos imperfectos o defectuosos.

Toda la tubería suministrada estará sujeta a inspección y prueba por EE.PP.M. en cualquier momento anterior a la aceptación. Para ello el Contratista, sin cargo adicional, proporcionará todas las facilidades y asistencia necesarias para facilitar a la Interventoría la realización del examen correspondiente. El Contratista es responsable del cumplimiento de la calidad especificada para el producto.

El Contratista hará entrega a la Interventoría de los protocolos de los ensayos realizados a los lotes de tubería que se instalarán en la obra. Además, suministrará las muestras, los equipos, las instalaciones y el personal necesario para realizar los ensayos adicionales solicitados por la Interventoría.

El plan de muestreo corresponderá al indicado en las normas técnicas o al convenido con la Interventoría. Los ensayos exigidos para la aceptación de la tubería son:

- Aplastamiento transversal
- Resistencia al impacto
- Rigidez
- Impermeabilidad de las uniones
- Calidad de extrusión

Los ensayos se realizarán de acuerdo con lo indicado en las normas técnicas correspondientes. Los criterios de aceptación o rechazo serán los indicados en la norma.

11.1 SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE TUBERÍA Ø = 4" PVC.-S PARA AGUAS LLUVIAS.

Incluye mano de obra, accesorios, limpiador y soldaduras.

Las dimensiones de los tubos corresponderán a las establecidas en la norma técnicas para diámetros, espesores y campanas. Los diámetros que aparecen en los planos corresponden al diámetro interno mínimo que el Contratista debe garantizar en la tubería instalada. Los tubos suministrados tendrán una longitud de 6 m con una tolerancia de 0,2 %. El Contratista podrá presentar para aprobación de la Interventoría una propuesta alterna con diferente longitud y conservando la tolerancia.

La instalación de la tubería deberá realizarse de acuerdo con la norma NTC 2795 y los planos de diseño. Deberá tenerse un control especial en la compactación del material colocado en la zona de tubería. La frecuencia de los ensayos de compactación para el material colocado alrededor de la tubería será la indicada en la especificación NEGC 204. Cuando se efectúe el lleno alrededor de la tubería se tendrá especial cuidado con esfuerzos excesivos de compactación, para evitar que se produzca pandeo y aplastamiento en los tubos. La deflexión vertical máxima permisible para aprobar la tubería colocada será el 3 % del diámetro interno original de la tubería. Esta medición final para recibo se realizará una vez conformado el lleno completo y sometida la tubería a las cargas vivas definitivas.

MEDIDA Y PAGO

Unidad de medida por (m)

11.2 SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE TUBERÍA Ø = 6" PVC.-S PARA AGUAS LLUVIAS.

Incluye mano de obra, accesorios, limpiador y soldaduras.

Las dimensiones de los tubos corresponderán a las establecidas en la norma técnicas para diámetros, espesores y campanas. Los diámetros que aparecen en los planos corresponden al diámetro interno mínimo que el Contratista debe garantizar en la tubería instalada. Los tubos suministrados tendrán una longitud de 6 m con una tolerancia de 0,2 %. El Contratista podrá presentar para aprobación de la Interventoría una propuesta alterna con diferente longitud y conservando la tolerancia.

La instalación de la tubería deberá realizarse de acuerdo con la norma NTC 2795 y los planos de diseño. Deberá tenerse un control especial en la compactación del material colocado en la zona de tubería. La frecuencia de los ensayos de compactación para el material colocado alrededor de la tubería será la indicada en la especificación NEGC 204. Cuando se efectúe el lleno alrededor de la tubería se tendrá especial cuidado con esfuerzos excesivos de compactación, para evitar que se produzca pandeo y aplastamiento en los tubos. La deflexión vertical máxima permisible para aprobar la tubería colocada será el 3 % del diámetro interno original de la tubería. Esta medición final para recibo se realizará una vez conformado el lleno completo y sometida la tubería a las cargas vivas definitivas.

MEDIDA Y PAGO

Unidad de medida por (m)

11.3 SUMINISTRO, TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE CANOAS EN LÁMINA GALVANIZADA CALIBRE 24 LONGITUD DE DESARROLLO 60 CM

Deben fabricarse en lámina galvanizada calibre 24, grafadas y soldadas en las uniones en forma tal, que no quede con poros ni filtraciones. El desarrollo de éstas se especificará en los diseños que se adjunten, observando especial cuidado en que los embudos penetren en la bajante en una longitud no menor de 10 cm. En la colocación, fijación, pendientes y entrega de las aguas, se observarán las mismas instrucciones indicadas por la interventoría.

Su aplicación será con estopa; previo a este desengrase se le aplicará una base anticorrosiva llamada base epoxi-poliamida color verde ref. 10046/13229 de Pintuco o similar, a un espesor de 75 micrones en película seca, en toda su superficie y por los dos lados, para promover la adherencia e incrementar al galvanizado su acción anticorrosiva.

El Contratista deberá tener en cuenta una cantidad suficiente de soportes en lámina galvanizada para fijar y/o mantener en su posición original a la canoa y cuidar que no se presenten ondulaciones, hondonadas ni huecos, a todo lo largo de la canoa.

MEDIDA Y PAGO

Su pago se hará por metro lineal (m) al precio de los ÍTEMES del contrato, e incluirá el suministro y colocación de la canoa, los soportes, soldaduras, empates, esquineros, conexión de los bajantes a los embudos y sus fijaciones, el limpiador, pintura de anticorrosivo y esmalte, materiales, mano de obra, equipos, herramienta, demás costos directos y además los indirectos.

11.4 SUMINISTRO, TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE TRAGANTE DOBLE DE 3" EN LÁMINA GALVANIZADA, INCLUYE ANTICORROSIVO Y ESMALTE

Deben fabricarse en lámina galvanizada calibre 26 grafadas y diámetro 3" en forma tal, que no quede con poros ni filtraciones. El desarrollo de éstas se especificará en los diseños que se adjunten, observando especial cuidado en que los embudos penetren en el bajante en una longitud no menor de 10 cm. En la colocación, fijación, pendientes y entrega de las aguas, se observarán las mismas instrucciones indicadas en el numeral anterior.

MEDIDA Y PAGO

Su pago se hará por unidad (un.) al precio de los ÍTEMS del contrato, e incluirá el suministro y colocación de los embudos y sus fijaciones, el limpiador, pintura de anticorrosivo y esmalte, materiales, mano de obra, equipos, herramienta, demás costos directos y además los indirectos

11.5 CONSTRUCCIÓN DE CAJA DE INSPECCIÓN O REGISTRO EN CONCRETO DE 21 MPA. DE 60 X 60 X 100 CM

Estas estructuras se construirán con el objeto de empalmar la domiciliaria a la red pública de alcantarillado. Se ejecutarán en concreto simple de 17,5 MPa (175 Kg/cm2). Las cajas serán de sección interior 60 x 60 cm con altura total de 100 cm; las paredes y el fondo serán de 10 y 20 cm de espesor respectivamente. La tapa será de concreto de 17,5 MPa (175 Kg/cm2), reforzado con dos varillas No. 3 (3/8") en cada sentido y con una superficie de 70 x 70 x 10 cm.

En el fondo de la caja se conformará la cañuela necesaria, y todas las superficies interiores se esmaltarán con cemento puro. La unión de la caja a la red debe tener una textura lisa y un ángulo y posición adecuados.

MEDIDA Y PAGO

La medida se hará por unidad (un) y en el precio se incluye el valor de concretos, formaleteria, tapa, refuerzo de la tapa, esmaltada, perforación de la red, emboquillado y resane del empalme, mano de obra, herramienta y todos los costos directos e indirectos que debe asumir el Contratista para entregar la caja completamente terminada con su tapa

11.6 SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE CODO 45° Ø = 3" PVC.-S PARA AGUAS LLUVIAS

Los accesorios para este tipo de tubería cumplirán con la norma NTC-5055. El contratista seguirá las recomendaciones dadas por los fabricantes y acatará las observaciones de la Interventoría para la instalación de accesorios.

Antes de iniciar la colocación, los tubos y sus accesorios serán limpiados cuidadosamente de lodos y otras materias extrañas, tanto exterior como interiormente.

El Contratista efectuará bajo su responsabilidad el suministro, transporte, descargue, almacenamiento, acarreos dentro de la obra y colocación de las diferentes tuberías o accesorios indicados en el formulario de cantidades de obra.

MEDIDA Y PAGO

Medida de pago (un)

11.7. SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE CODO 45° Ø = 4" PVC.-S PARA AGUAS LLUVIAS

Los accesorios para este tipo de tubería cumplirán con la norma NTC-5055. El contratista seguirá las recomendaciones dadas por los fabricantes y acatará las observaciones de la Interventoría para la instalación de accesorios.

Antes de iniciar la colocación, los tubos y sus accesorios serán limpiados cuidadosamente de lodos y otras materias extrañas, tanto exterior como interiormente.

El Contratista efectuará bajo su responsabilidad el suministro, transporte, descargue, almacenamiento, acarreos dentro de la obra y colocación de las diferentes tuberías o accesorios indicados en el formulario de cantidades de obra.

MEDIDA Y PAGO

Medida de pago (un)

11.8. SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE CODO 45° Ø = 6" PVC.-S PARA AGUAS LLUVIAS

Los accesorios para este tipo de tubería cumplirán con la norma NTC-5055. El contratista seguirá las recomendaciones dadas por los fabricantes y acatará las observaciones de la Interventoría para la instalación de accesorios.

Antes de iniciar la colocación, los tubos y sus accesorios serán limpiados cuidadosamente de lodos y otras materias extrañas, tanto exterior como interiormente.

El Contratista efectuará bajo su responsabilidad el suministro, transporte, descargue, almacenamiento, acarreos dentro de la obra y colocación de las diferentes tuberías o accesorios indicados en el formulario de cantidades de obra.

MEDIDA Y PAGO

Medida de pago (un)

11.9 SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE YEE REDUCIDA DOBLE 3X4X3 PVC.-S PARA AGUAS LLUVIAS

CAPITULO 12

12. INSTALACIONES ELECTRICAS

Se atenderán las últimas normas, manuales de especificaciones y publicaciones de las dependencias de encargadas del diseño, aprobación, regulación y mantenimiento de este tipo de obras y las instrucciones de la Interventoría.

Los trabajos consisten en el suministro de mano de obra y materiales, lo mismo que de herramientas y equipos necesarios para la correcta ejecución de las instalaciones; comprende el alambre, cable y tableros para alumbrado y tomacorrientes, con el número y capacidad de interruptores que se indica en el plano; tubería Conduit PVC y/o metálica, cajas de salidas galvanizadas, tapas para cajas y en general todos los elementos necesarios que se requieren para esta clase de instalación.

El hecho de que un ÍTEM eléctrico o de teléfonos sea mencionado en estas especificaciones o notificado en cualquier otra forma en los pliegos o planos de licitación, significa que el Contratista deberá suministrar e instalar el ÍTEM de la referencia de acuerdo a los reglamentos del Contratante.

El Contratista examinará detenidamente los planos y será el único responsable de la calidad e instalación de todos los elementos, materiales y equipos en la forma que indican los mismos. Los cambios que el Contratista estime necesarios, debido a condiciones especiales que pudieran presentarse durante la ejecución de la obra, deberán aprobarse expresamente por la Interventoría.

Las instalaciones cuyos detalles no estén claramente especificados en este reglamento, se regirán por las indicaciones o instrucciones previamente convenidas con contratante y la interventoría.

La ejecución de estos trabajos, materia de estas especificaciones, deberá estar en estricto acuerdo con todas las normas NTC.

Dichas normas deberán ser seguidas como si estuvieran anotadas en estas especificaciones. Sin embargo, esto no significa que lo requerido aquí pueda ser modificado por no encontrarse en dichos reglamentos y códigos.

En los planos se indicará por medio de cuadros y diagramas de tablero el número y capacidad de los interruptores, tomacorrientes, conductores, cajas, tubería conduit PVC o metálica, lámparas, bombillas incandescentes, calibre y cantidad de alambre, y lo demás que se considere necesario.

Solamente pueden usarse en la construcción de las instalaciones aquellos materiales y equipos que han sido previamente autorizados por el contratante y la interventoría y que se rijan al diseño y fabricación apropiados para las circunstancias

Todos los materiales eléctricos que se empleen en las instalaciones a que se refiere el presente reglamento, cumplirán con las normas NTC o en su defecto con el U.L. Norteamericano, o el V.D.E. Europeo.

Los materiales y mano de obra de la instalación eléctrica serán de primera calidad a satisfacción del Contratante y serán suministradas por el Contratista.

La tubería Conduit metálica deberá terminar en las cajas con un juego de boquillas. La tubería Conduit PVC deberá terminar en las cajas en adaptadores terminales de caja o terminales según sea más conveniente.

La tubería Conduit metálica podrá ser tipo negra, gris o galvanizada o EMT de "Simesa", sin costura, según se indique en los planos.

Si la tubería debe ir expuesta y a la intemperie deberá usarse el tipo galvanizado. En los demás casos se usará el tipo que se indique en los planos.

Los tubos Conduit deberán ser capaces de resistir dobladuras en frío, con presión perpendicular aplicada lentamente, hasta un radio igual a seis veces su diámetro interior, sin que aparezcan ranuras o grietas en las costuras y sin que el material se debilite. Toda boca terminal del conducto eléctrico deberá limpiarse interiormente, eliminando toda rebaba cortante que resulte en los cortes o roscas hechas en los tubos.

La tubería será suministrada en tramos de 3 metros de longitud. Los tubos, tanto de acero como de PVC, se suministrarán con los elementos de unión y terminación, adaptadores para la llegada a las cajas y tableros, así como con los pegantes adecuados. Cada tubo llevará el nombre del fabricante, lugar de origen y número de norma NTC que cumple o de otra entidad. Todos los bordes en los cortes de las tuberías se limarán para evitar daños en los conductores durante su instalación.

Las curvas serán de fábrica, y aquellas que por razones de construcción deban realizarse en la obra deberán tener un radio de curvatura mínimo, como las de fábrica y no deberán presentar defectos como arrugas ni deformaciones que modifiquen su sección circular.

Las cajas metálicas de salida de tomacorrientes, de luminarias, tomas telefónicos e interruptores manuales, serán de acero, troqueladas y fabricadas para empotrar

Las cajas de acero serán galvanizadas en caliente y cumplirán lo establecido en la sección 370 del Código Eléctrico Nacional, Norma NTC 2050.

Las salidas para luminarias se harán con cajas octagonales de 4"x1 1/2"; las demás salidas se harán con cajas de 2"x4"x1.1/2", o de 4"x4"x1.1/2", en la medida en que a ellas estén llegando dos (2) o más de dos (2) tubos.

12.1SUMINISTRO, TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE LUMINARIA HERMÉTICA 2X18W

Incluye cable encauchetado 3#16 AWG-THHN, clavija de 15A, guaya de 5/8", grilletes, tornillos y demás accesorios necesarios para su correcta instalación.

MEDIDA Y PAGO

Medida de pago (un)

12.2 SUMINISTRO, TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE SALIDA PARA ILUMINACIÓN.

Incluye tubería EMT de 3/4", cable 3#12AWG THHN, conectores resorte, grapas, chazos y accesorios de instalación.

MEDIDA Y PAGO

Medida de pago (un)

12.3 SUMINISTRO, TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE ALIMENTADOR EN CABLE 3#12 AWG THHN.

Incluye cable, tubería EMT de 3/4", grapas, chazos y accesorios de instalación.

MEDIDA Y PAGO

Medida de pago (m)

12.4 SUMINISTRO, TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE BREAKER ENCHUFABLE DE 1X20A SWD.

MEDIDA Y PAGO
Medida de pago (un)

12.5 SUMINISTRO, TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE SALIDA PARA SUICHE SENCILLO

Incluye tubería EMT de 3/4", cable 3#12AWG THHN, conectores resorte, grapas, chazos y accesorios de instalación.

MEDIDA Y PAGO
Medida de pago (un)

12.6 SUMINISTRO, TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE SALIDA PARA TOMA NORMAL.

Incluye tubería EMT de 3/4", cable 3#12AWG THHN, conectores resorte, grapas, chazos y accesorios de instalación.

MEDIDA Y PAGO
Medida de pago (un)

12.7 SUMINISTRO, TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE SALIDA PARA TOMA DE DATOS

Incluye tubería EMT de 3/4", face plate, caja 12x12x5cm, grapas, chazos y accesorios de instalación
.

MEDIDA Y PAGO
Medida de pago (un)

12.8 SUMINISTRO, TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE CABLE UTP

Suministro, transporte e instalación de cable UTP Cat. 6 para salida de datos.

MEDIDA Y PAGO
Medida de pago (m)


REPUBLICA DE COLOMBIA
IDENTIFICACION PERSONAL
CEDULA DE CIUDADANIA
NUMERO 70.084.756
MARIN CORTES
APELLIDOS
HUMBERTO ENRIQUE
NOMBRES
FIRMA
REPUBLICA DE COLOMBIA
REPUBLICA DE COLOMBIA


FECHA DE NACIMIENTO 09-ENE-1956
MEDELLIN
(ANTIOQUIA)
LUGAR DE NACIMIENTO
1.63
ESTATURA
O+
G.S. RH
M
SEXO
17-ENE-1976 MEDELLIN
FECHA Y LUGAR DE EXPEDICION
REGISTRADOR NACIONAL
CARLOS ARIEL SÁNCHEZ TORRES
NDICE DERECHO

REPUBLICA DE COLOMBIA

Consejo Profesional Nacional de Ingeniería
y Arquitectura



MATRICULA No. 0520215027ANT
INGENIERO CIVIL
DE FECHA 29/08/84
APELLIDOS
MARIN CORTES
NOMBRES
HUMBERTO ENRIQUE
C.C. 70,084,756
UNIV. NACIONAL - MEDELLIN

Presidente del Consejo