

ANEXO 1

**PUNTOS DE LEVANTAMIENTO
TOPOGRÁFICO**

PUNTOS DE LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO

N°	Este	Norte	Altitud	Descrip
1	7630818,19	312630,72	2161,02	BM1
2	7630771,83	312649,26	2161,54	izq
3	7630823,57	312578,54	2166,41	BM2
4	7630775,12	312628,83	2163,57	izq
5	7630803,66	312639,95	2161,02	izq
6	7630812,60	312659,35	2157,00	izq
7	7630822,80	312659,59	2156,51	calle
8	7630801,72	312655,52	2158,00	izq
9	7630827,22	312659,43	2156,00	calle
10	7630840,66	312663,78	2153,77	der
11	7630821,91	312649,54	2157,64	calle
12	7630829,29	312649,61	2156,66	calle
13	7630833,42	312650,66	2155,88	der
14	7630832,68	312636,09	2158,56	calle
15	7630825,30	312647,87	2156,66	calle
16	7630842,29	312651,67	2154,25	der
17	7630780,69	312594,26	2168,31	izq
18	7630807,53	312617,09	2163,10	izq
19	7630821,81	312627,02	2160,95	izq
20	7630829,56	312628,87	2159,05	calle
21	7630827,50	312628,34	2160,00	talud
22	7630838,64	312640,01	2156,51	der
23	7630834,27	312624,42	2159,40	calle
24	7630845,13	312633,61	2156,54	der
25	7630796,46	312571,75	2170,02	izq
26	7630810,96	312594,06	2166,50	izq
27	7630785,69	312555,68	2172,82	izq
28	7630827,06	312601,72	2162,51	izq
29	7630834,90	312602,21	2160,83	calle
30	7630838,44	312598,53	2161,09	calle
31	7630844,70	312602,15	2158,84	der
32	7630831,87	312601,46	2161,50	talud
33	7630849,46	312606,02	2158,01	der
34	7630878,46	312614,29	2158,03	der
35	7630874,59	312637,86	2157,00	der
36	7630868,76	312672,68	2155,03	der
37	7630829,19	312580,39	2164,67	talud
38	7630838,62	312578,61	2162,52	calle
39	7630855,13	312574,97	2160,05	der
40	7630835,11	312579,23	2162,70	calle
41	7630883,00	312585,18	2158,23	der
42	7630885,92	312560,60	2158,03	der
43	7630815,31	312555,78	2168,30	izq
44	7630813,32	312542,49	2170,02	izq
45	7630828,60	312558,15	2166,32	talud
46	7630834,56	312558,46	2164,01	calle
47	7630837,81	312558,49	2163,88	calle
48	7630843,34	312557,74	2162,05	der
49	7630781,29	312532,85	2175,00	izq
50	7630791,15	312525,19	2173,72	izq

51	7630824,90	312536,01	2168,25	talud
52	7630832,13	312535,44	2165,64	calle
53	7630836,22	312536,69	2165,35	calle
54	7630842,07	312537,16	2163,29	calle
55	7630853,76	312541,18	2161,00	der
56	7630882,31	312532,38	2159,02	der
57	7630878,16	312508,89	2159,32	der
58	7630819,41	312519,94	2170,05	talud
59	7630828,85	312521,84	2166,41	calle
60	7630831,80	312519,50	2166,28	calle
61	7630837,85	312520,11	2164,47	calle
62	7630854,29	312517,96	2162,01	der
63	7630806,22	312505,61	2172,23	izq
64	7630822,94	312504,00	2167,69	calle
65	7630827,13	312501,76	2167,69	BM3
66	7630844,94	312496,53	2164,15	der
67	7630773,24	312499,45	2178,32	izq
68	7630799,79	312485,85	2173,72	izq
69	7630809,94	312486,15	2172,27	talud
70	7630815,37	312481,69	2169,77	calle
71	7630819,31	312481,73	2169,59	calle
72	7630827,66	312481,49	2166,84	calle
73	7630840,82	312482,27	2165,01	der
74	7630869,90	312474,83	2159,01	der
75	7630836,11	312469,06	2166,07	der
76	7630762,41	312469,91	2185,65	izq
77	7630793,12	312466,40	2175,83	izq
78	7630814,10	312459,06	2170,91	calle
79	7630810,75	312460,08	2170,91	calle
80	7630802,87	312460,44	2173,98	talud
81	7630827,23	312457,83	2166,70	der
82	7630858,96	312443,88	2159,01	der
83	7630828,12	312445,96	2166,72	der
84	7630785,55	312446,85	2178,32	izq
85	7630798,15	312444,05	2174,85	talud
86	7629942,33	310729,97	2509,24	AUX
87	7630802,62	312439,33	2172,35	calle
88	7629946,97	310687,14	2516,61	izq
89	7630805,91	312437,95	2172,26	BM4
90	7630818,93	312420,15	2168,01	der
91	7629962,03	310725,95	2507,87	eje
92	7630847,46	312411,08	2160,54	der
93	7629943,68	310705,80	2513,41	izq
94	7630797,48	312407,39	2173,12	calle
95	7629945,41	310752,84	2503,00	der
96	7630803,10	312406,06	2171,52	der
97	7629979,69	310737,95	2501,85	der
98	7630794,02	312407,97	2173,16	calle
99	7629942,92	310673,29	2520,01	izq
100	7630792,11	312408,60	2174,21	talud

101	7629943,24	310785,50	2495,04	der
102	7630787,40	312409,96	2175,78	izq
103	7629958,81	310781,00	2496,00	der
104	7630776,25	312417,51	2180,65	izq
105	7629965,72	310752,93	2500,36	der
106	7630812,44	312398,35	2169,02	der
107	7629986,09	310769,85	2492,37	der
108	7630749,76	312434,33	2190,65	izq
109	7629972,53	310705,00	2509,83	izq
110	7630836,54	312373,31	2161,82	der
111	7629955,16	310666,24	2518,30	izq
112	7630791,37	312386,64	2173,27	calle
113	7629974,78	310677,67	2512,58	izq
114	7630787,83	312387,21	2173,27	calle
115	7629989,19	310703,50	2505,57	eje
116	7630785,94	312388,03	2174,31	talud
117	7630002,45	310716,57	2500,00	der
118	7630781,97	312389,02	2175,02	izq
119	7630768,30	312393,64	2181,50	izq
120	7630805,78	312377,58	2170,04	der
121	7630759,98	312403,03	2185,00	izq
122	7630740,36	312402,18	2192,05	izq
123	7630823,75	312346,82	2160,04	der
124	7630790,29	312377,39	2173,01	calle
125	7630777,79	312365,20	2174,33	calle
126	7630780,78	312363,31	2174,26	calle
127	7630776,02	312366,38	2175,50	talud
128	7630770,39	312365,32	2177,04	izq
129	7630783,00	312360,81	2172,95	der
130	7630756,60	312372,37	2182,53	izq
131	7630793,08	312353,17	2170,01	der
132	7630771,97	312350,21	2175,68	BM5
133	7630766,45	312354,04	2176,65	talud
134	7630768,16	312353,04	2175,65	calle
135	7630723,29	312371,94	2190,32	izq
136	7630762,92	312355,25	2177,78	izq
137	7630761,70	312329,65	2176,53	calle
138	7630768,67	312328,84	2173,82	der
139	7630755,93	312332,37	2176,53	calle
140	7630754,06	312333,28	2177,54	talud
141	7629812,87	310377,49	2554,99	BM30
142	7630742,57	312344,72	2181,12	izq
143	7630779,74	312329,60	2170,01	der
144	7630807,97	312318,81	2162,02	der
145	7630748,42	312311,27	2176,08	calle
146	7630747,18	312315,68	2176,70	calle
147	7630754,74	312310,79	2175,00	calle
148	7630745,62	312316,82	2177,63	talud
149	7630735,87	312317,58	2180,87	izq
150	7630727,35	312322,80	2183,83	izq

151	7630795,62	312297,16	2162,21	der
152	7630707,14	312343,14	2192,01	izq
153	7630774,78	312298,95	2167,01	der
154	7630732,20	312303,91	2178,85	talud
155	7630727,44	312299,94	2178,54	talud
156	7630719,01	312302,93	2182,00	talud
157	7630725,10	312306,21	2182,46	talud
158	7630696,62	312310,16	2191,75	izq
159	7630734,58	312288,18	2176,92	BM6
160	7630725,32	312290,98	2178,03	talud
161	7630725,27	312293,18	2176,52	QUEB
162	7630732,77	312296,09	2176,26	calle
163	7630732,99	312287,58	2176,92	calle
164	7630731,46	312286,15	2179,20	eje
165	7630744,20	312285,89	2176,52	calle
166	7630737,05	312290,93	2176,31	calle
167	7630695,11	312289,11	2193,02	izq
168	7630763,79	312271,51	2173,54	der
169	7630734,90	312277,07	2180,39	talud
170	7630793,72	312267,78	2167,01	der
171	7630722,30	312276,43	2183,05	izq
172	7630740,99	312268,44	2178,21	calle
173	7630738,99	312268,52	2180,50	talud
174	7630735,75	312267,57	2180,26	izq
175	7630744,38	312265,53	2178,44	BM7
176	7630746,86	312268,53	2178,26	calle
177	7630738,12	312262,10	2180,04	calle
178	7630733,27	312245,92	2181,00	calle
179	7630731,49	312246,96	2181,04	talud
180	7630725,04	312237,91	2183,11	izq
181	7630715,30	312253,04	2184,03	izq
182	7630736,62	312243,58	2181,02	BM7
183	7630741,56	312242,83	2179,62	eje
184	7630756,01	312246,59	2176,01	der
185	7630723,34	312221,75	2183,00	BM8
186	7630784,84	312237,66	2170,04	der
187	7630721,02	312220,09	2183,03	talud
188	7630731,23	312223,29	2181,16	calle
189	7630705,90	312228,77	2185,96	izq
190	7630681,45	312249,50	2193,05	izq
191	7630689,55	312268,42	2192,03	izq
192	7630760,13	312221,32	2178,03	der
193	7630725,82	312203,67	2184,29	calle
194	7630699,29	312212,57	2189,17	izq
195	7630714,69	312210,04	2186,50	izq
196	7630672,20	312221,98	2197,06	izq
197	7630730,97	312205,44	2184,05	calle
198	7630772,29	312208,18	2175,20	der
199	7630727,75	312189,68	2185,67	calle
200	7630740,58	312209,79	2181,94	CASA

201	7630726,56	312193,06	2186,20	talud
202	7630716,51	312189,62	2188,09	izq
203	7630731,93	312190,81	2185,60	calle
204	7630737,14	312190,76	2184,18	CASA
205	7630725,72	312198,03	2185,00	BM9
206	7630744,54	312182,34	2182,00	der
207	7630773,06	312181,89	2176,03	der
208	7630725,12	312169,24	2185,47	calle
209	7630719,83	312175,41	2185,38	calle
210	7630715,45	312178,04	2186,87	talud
211	7630715,16	312180,56	2188,45	talud
212	7630715,54	312182,97	2188,37	izq
213	7630710,08	312166,47	2184,65	calle
214	7630703,26	312165,52	2185,24	talud
215	7630712,44	312161,11	2185,17	calle
216	7630713,09	312164,41	2183,98	QUEB
217	7630696,63	312173,50	2191,11	izq
218	7630731,85	312159,25	2182,51	der
219	7630762,96	312149,32	2177,42	der
220	7630708,45	312167,69	2185,04	talud
221	7630700,62	312157,73	2189,32	talud
222	7630706,35	312157,53	2187,85	calle
223	7630707,76	312150,90	2187,17	calle
224	7630711,96	312148,81	2186,97	calle
225	7630715,40	312143,20	2187,17	der
226	7630699,47	312151,45	2191,17	talud
227	7630689,91	312160,09	2190,00	izq
228	7630723,34	312137,17	2185,06	der
229	7630750,57	312124,25	2181,05	der
230	7630692,03	312149,30	2192,04	izq
231	7630687,25	312138,62	2191,73	izq
232	7630694,53	312130,90	2188,51	calle
233	7630702,54	312128,85	2186,54	der
234	7630682,19	312146,13	2193,00	izq
235	7630738,87	312104,32	2182,54	der
236	7630692,77	312131,97	2189,30	talud
237	7630671,45	312186,99	2197,10	izq
238	7630660,09	312167,17	2196,00	izq
239	7630690,48	312123,50	2189,02	calle
240	7630688,70	312124,39	2190,04	talud
241	7630673,14	312130,12	2194,91	izq
242	7630644,69	312142,44	2199,70	izq
243	7630693,90	312122,43	2189,00	calle
244	7630688,46	312110,31	2191,24	calle
245	7630686,48	312110,75	2192,05	talud
246	7630692,81	312109,63	2190,97	calle
247	7630679,03	312108,99	2193,83	izq
248	7630662,43	312115,15	2197,01	izq
249	7630704,10	312104,48	2189,90	der
250	7630642,51	312120,41	2199,86	izq

251	7630724,32	312081,86	2189,07	der
252	7630683,55	312103,90	2193,26	talud
253	7630684,34	312096,73	2192,85	calle
254	7630685,18	312102,55	2192,37	calle
255	7630682,47	312099,05	2192,85	calle
256	7630676,32	312098,86	2194,74	talud
257	7630689,35	312089,69	2191,48	der
258	7630693,23	312088,74	2190,95	der
259	7630674,38	312091,34	2194,47	calle
260	7630706,35	312059,25	2190,05	der
261	7630677,07	312089,23	2194,47	calle
262	7630671,87	312078,33	2194,55	calle
263	7630678,58	312076,78	2192,78	der
264	7630668,61	312080,94	2194,82	calle
265	7630663,50	312085,08	2197,01	talud
266	7630644,06	312093,92	2199,85	izq
267	7630676,89	312070,21	2192,77	der
268	7630688,42	312037,11	2191,05	der
269	7630648,98	312066,66	2197,68	calle
270	7630651,75	312063,00	2197,45	calle
271	7630644,72	312071,52	2199,86	talud
272	7630655,93	312059,77	2195,39	der
273	7630660,71	312052,11	2194,55	der
274	7630653,27	312047,75	2195,27	der
275	7630662,63	312019,08	2194,55	der
276	7630629,13	312064,21	2203,14	calle
277	7630633,60	312052,60	2200,26	calle
278	7630638,47	312049,76	2198,39	der
279	7630640,65	312043,62	2197,55	der
280	7630642,29	312013,57	2197,56	der
281	7630621,26	312059,08	2204,56	calle
282	7630615,13	312041,26	2203,58	calle
283	7630615,36	312049,67	2203,46	calle
284	7630616,96	312040,25	2202,71	der
285	7630620,70	312069,41	2206,95	calle
286	7630610,78	312070,48	2208,13	calle
287	7630617,42	312015,16	2201,05	der
288	7630607,43	312069,33	2208,34	calle
289	7630608,48	312050,75	2206,58	talud
290	7630603,21	312070,72	2211,57	talud
291	7630600,83	312020,84	2207,59	der
292	7630585,46	312030,78	2217,35	der
293	7630614,73	312074,47	2208,10	calle
294	7630571,74	312046,06	2222,96	der
295	7630589,95	312066,03	2217,01	der
296	7630611,08	312095,09	2211,59	calle
297	7630605,31	312093,82	2212,37	calle
298	7630604,15	312093,37	2213,37	talud
299	7630617,05	312095,87	2208,72	izq
300	7630598,55	312092,87	2215,35	talud

301	7630622,94	312106,52	2206,94	izq
302	7630580,64	312092,38	2225,05	der
303	7630558,58	312079,06	2237,07	der
304	7630602,08	312119,70	2214,50	calle
305	7630609,27	312119,17	2211,79	izq
306	7630597,09	312119,36	2215,23	calle
307	7630596,05	312118,31	2216,58	talud
308	7630591,32	312117,62	2218,96	talud
309	7630616,88	312130,09	2208,65	izq
310	7630579,08	312115,39	2226,00	der
311	7630555,69	312111,46	2239,45	der
312	7630594,53	312142,59	2216,27	calle
313	7630601,92	312138,51	2214,46	izq
314	7630591,27	312139,97	2216,39	calle
315	7630588,71	312140,47	2218,61	talud
316	7630585,60	312139,05	2219,63	der
317	7630576,48	312135,64	2224,01	der
318	7630546,52	312122,30	2244,01	der
319	7630585,47	312158,51	2216,56	calle
320	7630582,03	312155,04	2216,65	calle
321	7630588,72	312156,76	2216,31	QUEB
322	7630579,96	312154,60	2219,20	talud
323	7630608,97	312154,89	2212,31	izq
324	7630575,89	312152,61	2221,60	talud
325	7630570,40	312149,89	2224,61	der
326	7630549,70	312157,93	2236,15	der
327	7630538,00	312146,67	2242,65	der
328	7630588,31	312180,94	2219,43	calle
329	7630604,29	312176,68	2210,52	izq
330	7630584,24	312182,07	2219,41	calle
331	7630582,38	312184,01	2222,62	talud
332	7630564,40	312179,93	2233,00	der
333	7630632,85	312172,97	2204,54	izq
334	7630540,15	312181,01	2248,05	der
335	7630593,48	312200,58	2220,74	calle
336	7630572,21	312202,16	2231,90	der
337	7630594,09	312198,29	2219,28	calle
338	7630596,89	312196,30	2219,20	calle
339	7630591,50	312204,63	2222,68	der
340	7630567,36	312203,84	2235,90	der
341	7630606,87	312197,48	2214,97	izq
342	7630625,70	312194,21	2206,00	izq
343	7630636,67	312193,15	2202,00	izq
344	7630547,31	312207,45	2248,02	der
345	7630602,42	312218,69	2220,92	BM11
346	7630596,41	312211,38	2222,16	talud
347	7630598,02	312216,93	2222,69	talud
348	7630594,64	312218,75	2225,43	der
349	7630598,60	312219,38	2222,79	talud
350	7630599,43	312219,23	2221,35	calle

351	7630601,62	312234,32	2223,31	talud
352	7630600,23	312227,15	2223,40	talud
353	7630599,52	312224,38	2223,31	talud
354	7630597,86	312231,43	2226,03	der
355	7630611,58	312218,80	2216,59	izq
356	7630572,90	312227,60	2239,01	der
357	7630607,48	312242,46	2221,32	calle
358	7630604,21	312242,23	2221,39	calle
359	7630596,14	312246,98	2230,39	der
360	7630578,87	312252,63	2240,31	der
361	7630617,13	312241,19	2216,00	izq
362	7630644,36	312227,05	2202,01	izq
363	7630608,86	312273,51	2222,67	calle
364	7630605,35	312274,13	2222,69	calle
365	7630609,92	312276,15	2222,37	calle
366	7630598,15	312275,32	2234,24	der
367	7630582,68	312275,05	2244,05	der
368	7630603,24	312273,91	2225,02	talud
369	7630622,83	312274,06	2214,50	izq
370	7630652,01	312264,89	2201,05	izq
371	7630636,63	312254,63	2210,03	izq
372	7630583,57	312293,51	2244,50	der
373	7630640,19	312286,77	2207,21	izq
374	7630605,34	312303,53	2225,24	calle
375	7630600,79	312303,76	2225,54	calle
376	7630599,46	312304,76	2228,14	talud
377	7630598,58	312313,72	2229,24	talud
378	7630623,88	312299,01	2217,24	izq
379	7630599,35	312323,44	2229,70	calle
380	7630601,14	312331,01	2229,98	calle
381	7630605,72	312328,17	2229,97	calle
382	7630604,35	312322,71	2229,69	calle
383	7630596,60	312328,00	2235,01	talud
384	7630619,89	312349,88	2230,19	calle
385	7630653,80	312300,79	2204,21	izq
386	7630616,78	312352,29	2230,23	calle
387	7630640,69	312319,31	2212,05	izq
388	7630615,61	312353,23	2232,09	talud
389	7630613,49	312355,00	2236,29	talud
390	7630630,56	312337,16	2224,57	izq
391	7630634,16	312378,25	2233,02	BM12
392	7630629,23	312379,74	2234,89	calle
393	7630625,76	312380,21	2236,71	talud
394	7630626,50	312383,78	2236,62	talud
395	7630645,69	312371,12	2230,00	izq
396	7630659,89	312329,24	2212,02	izq
397	7630652,77	312347,24	2217,56	izq
398	7630648,58	312401,95	2231,25	izq
399	7630650,74	312382,73	2228,63	izq
400	7630675,08	312416,64	2223,06	izq

401	7630673,27	312358,98	2217,54	izq
402	7630679,92	312384,58	2219,00	izq
403	7630634,59	312402,28	2234,29	calle
404	7630629,49	312405,36	2234,25	BM13
405	7630624,52	312402,46	2234,50	calle
406	7630623,86	312400,97	2235,80	calle
407	7630554,92	312402,26	2244,73	calle
408	7630553,16	312401,24	2247,70	talud
409	7630550,73	312399,01	2248,98	izq
410	7630627,92	312399,50	2234,33	calle
411	7630627,45	312395,88	2236,38	talud
412	7630636,62	312421,55	2231,00	izq
413	7630645,33	312416,83	2230,00	izq
414	7630653,07	312447,65	2223,00	izq
415	7630617,49	312403,34	2236,24	calle
416	7630617,97	312407,09	2236,24	calle
417	7630617,94	312401,03	2237,00	talud
418	7630625,34	312432,54	2229,00	izq
419	7630634,16	312459,08	2220,54	izq
420	7630602,89	312409,36	2236,03	calle
421	7630602,76	312406,07	2236,14	calle
422	7630602,80	312404,79	2236,81	calle
423	7630603,01	312401,42	2238,89	talud
424	7630607,21	312437,22	2229,90	izq
425	7630611,18	312465,53	2219,55	izq
426	7630593,69	312441,99	2230,00	izq
427	7630579,70	312411,95	2238,83	calle
428	7630578,84	312406,17	2238,99	calle
429	7630579,40	312401,85	2241,36	talud
430	7630582,67	312438,21	2232,01	izq
431	7630572,27	312450,61	2230,01	izq
432	7630578,62	312472,85	2220,00	izq
433	7630556,69	312415,53	2242,60	calle
434	7630558,87	312411,55	2242,23	calle
435	7630562,49	312406,67	2243,41	calle
436	7630561,87	312402,01	2244,18	calle
437	7630562,82	312414,49	2243,40	calle
438	7630562,50	312402,66	2244,05	talud
439	7630558,39	312426,03	2238,85	izq
440	7630567,29	312434,14	2236,00	izq
441	7630560,15	312448,49	2232,02	izq
442	7630542,01	312432,58	2238,95	izq
443	7630536,51	312408,91	2248,65	izq
444	7630540,14	312455,83	2232,15	izq
445	7630542,16	312462,69	2230,00	izq
446	7630546,03	312480,30	2219,54	izq
447	7630528,41	312438,59	2238,95	izq
448	7630520,67	312418,08	2248,68	izq
449	7630512,63	312397,59	2254,00	izq
450	7630526,62	312462,41	2231,00	izq

451	7630489,77	312407,60	2254,00	izq
452	7630498,09	312431,86	2245,05	izq
453	7630501,71	312444,25	2238,95	izq
454	7630507,12	312462,14	2232,16	izq
455	7630508,19	312487,85	2219,00	izq
456	7630473,17	312433,33	2245,00	izq
457	7630479,01	312450,23	2237,21	izq
458	7630480,67	312462,76	2232,15	izq
459	7630479,74	312486,55	2220,07	izq
460	7630455,35	312428,43	2245,02	izq
461	7630455,10	312445,78	2237,12	izq
462	7630454,62	312460,65	2232,16	izq
463	7630427,89	312414,46	2245,02	izq
464	7630427,66	312433,88	2237,12	izq
465	7630425,36	312449,92	2232,15	izq
466	7630458,28	312477,48	2225,05	izq
467	7630426,05	312467,70	2225,00	izq
468	7630526,86	312377,60	2256,12	izq
469	7630514,55	312357,37	2263,00	izq
470	7630502,03	312337,50	2270,32	izq
471	7630497,83	312367,86	2262,96	izq
472	7630490,45	312344,40	2270,35	izq
473	7630472,75	312352,18	2270,35	izq
474	7630475,30	312374,95	2262,97	izq
475	7630485,14	312389,89	2259,00	izq
476	7630455,34	312352,20	2270,35	izq
477	7630456,18	312374,29	2262,98	izq
478	7630456,77	312401,95	2253,99	izq
479	7630431,82	312347,24	2270,35	izq
480	7630433,11	312367,71	2262,99	izq
481	7630431,71	312391,44	2253,99	izq
482	7630482,99	312325,10	2278,00	izq
483	7630574,47	312376,01	2248,63	calle
484	7630579,91	312378,66	2248,07	calle
485	7630542,87	312366,63	2256,12	izq
486	7630567,07	312366,64	2252,23	calle
487	7630571,03	312364,56	2251,85	calle
488	7630579,29	312364,75	2250,00	BM14
489	7630564,73	312366,69	2254,12	talud
490	7630554,43	312354,82	2257,84	talud
491	7630556,14	312353,65	2256,08	calle
492	7630556,19	312342,40	2255,35	calle
493	7630552,89	312346,15	2255,39	calle
494	7630550,26	312346,44	2258,38	talud
495	7630544,00	312317,88	2259,60	calle
496	7630539,01	312319,47	2260,00	calle
497	7630537,40	312321,72	2264,09	talud
498	7630534,02	312320,92	2266,10	izq
499	7630520,93	312337,19	2266,25	izq
500	7630518,53	312319,16	2270,32	izq

501	7630541,00	312288,67	2264,45	calle
502	7630536,47	312288,48	2265,34	calle
503	7630535,25	312287,78	2267,88	talud
504	7630531,65	312286,78	2270,28	izq
505	7630534,37	312277,99	2268,46	AUX
506	7630516,69	312279,29	2276,12	izq
507	7630487,49	312281,08	2283,07	izq
508	7630506,65	312287,55	2278,13	izq
509	7630487,54	312297,40	2283,01	izq
510	7630560,86	312291,95	2255,04	der
511	7630541,42	312262,18	2266,29	BM15
512	7630538,02	312262,54	2266,30	calle
513	7630535,16	312263,23	2269,96	talud
514	7630553,52	312261,18	2261,02	der
515	7630533,55	312248,06	2269,12	calle
516	7630530,94	312251,00	2269,48	calle
517	7630530,01	312251,68	2270,52	talud
518	7630546,37	312238,68	2260,00	der
519	7630527,56	312236,02	2268,74	calle
520	7630524,18	312239,82	2268,85	calle
521	7630516,36	312245,85	2274,97	izq
522	7630529,23	312247,28	2270,01	calle
523	7630522,73	312239,67	2271,41	talud
524	7630527,24	312244,55	2270,06	calle
525	7630530,07	312214,52	2259,14	der
526	7630510,96	312256,16	2276,90	izq
527	7630519,57	312229,41	2269,87	BM16
528	7630516,11	312234,44	2273,24	talud
529	7630516,86	312233,63	2270,51	calle
530	7630509,73	312228,35	2273,86	talud
531	7630500,57	312245,98	2277,06	izq
532	7630503,33	312222,78	2274,51	talud
533	7630508,42	312220,00	2271,05	calle
534	7630506,11	312224,27	2271,03	calle
535	7630496,16	312208,88	2272,82	calle
536	7630492,37	312212,72	2272,82	calle
537	7630491,41	312214,18	2275,54	talud
538	7630505,67	312199,65	2266,04	der
539	7630488,79	312236,07	2278,54	izq
540	7630469,26	312260,10	2283,60	izq
541	7630525,29	312188,40	2258,05	der
542	7630477,70	312202,72	2277,61	talud
543	7630471,05	312219,07	2282,00	izq
544	7630495,43	312180,92	2267,01	der
545	7630449,28	312241,12	2288,00	izq
546	7630520,30	312163,69	2258,01	der
547	7630465,66	312184,96	2280,26	talud
548	7630474,85	312188,56	2275,68	calle
549	7630469,89	312192,15	2276,16	calle
550	7630467,92	312193,19	2279,47	talud

551	7630458,09	312195,32	2284,00	izq
552	7630433,81	312213,77	2293,00	izq
553	7630462,47	312170,11	2281,81	talud
554	7630469,41	312163,37	2278,50	calle
555	7630463,98	312163,95	2279,20	calle
556	7630461,62	312168,90	2282,36	talud
557	7630448,90	312178,26	2289,01	izq
558	7630443,54	312166,85	2290,19	izq
559	7630485,45	312162,02	2269,50	der
560	7630417,42	312181,86	2303,17	izq
561	7630466,86	312136,04	2282,13	calle
562	7630461,49	312137,28	2282,55	calle
563	7630459,80	312137,43	2285,18	eje
564	7630457,54	312137,46	2286,83	izq
565	7630441,55	312140,83	2295,05	izq
566	7630481,12	312133,05	2272,55	der
567	7630411,85	312148,33	2314,54	izq
568	7630496,51	312132,73	2264,06	der
569	7630511,82	312131,70	2255,04	der
570	7630457,32	312105,58	2292,66	AUX
571	7630446,94	312106,56	2298,05	izq
572	7630476,76	312096,34	2282,05	der
573	7630463,61	312111,55	2284,06	calle
574	7630459,30	312111,54	2284,24	calle
575	7630438,68	312110,33	2303,51	izq
576	7630409,59	312120,28	2315,55	izq
577	7630507,26	312095,85	2265,55	der
578	7630490,17	312096,89	2276,03	der
579	7630486,89	312084,20	2276,04	der
580	7630501,77	312077,13	2266,05	der
581	7630461,26	312093,92	2290,42	BM17
582	7630457,77	312094,90	2290,55	calle
583	7630457,00	312095,34	2292,60	talud
584	7630455,88	312091,43	2290,92	calle
585	7630455,31	312091,52	2292,86	talud
586	7630451,36	312087,95	2293,39	talud
587	7630453,03	312087,38	2291,15	calle
588	7630467,88	312078,85	2282,04	der
589	7630484,02	312052,30	2266,04	der
590	7630455,51	312084,85	2291,15	calle
591	7630437,94	312066,80	2291,76	calle
592	7630434,81	312070,29	2292,38	BM18
593	7630431,40	312099,01	2303,51	izq
594	7630424,45	312092,78	2303,87	izq
595	7630420,40	312089,13	2303,76	izq
596	7630450,33	312062,60	2284,00	der
597	7630469,24	312039,11	2269,05	der
598	7630433,38	312073,35	2295,05	talud
599	7630414,50	312053,34	2300,08	talud
600	7630411,83	312045,50	2297,59	calle

601	7630417,14	312047,63	2296,39	calle
602	7630415,46	312051,51	2296,30	calle
603	7630410,31	312049,13	2297,59	calle
604	7630409,22	312051,19	2302,09	talud
605	7630403,73	312069,24	2312,12	izq
606	7630419,36	312030,68	2289,68	der
607	7630433,46	312041,90	2285,87	der
608	7630387,29	312096,71	2327,41	izq
609	7630455,16	312024,18	2270,07	der
610	7630439,58	312007,70	2273,05	der
611	7630393,05	312039,54	2301,55	calle
612	7630405,97	312043,10	2298,81	calle
613	7630387,97	312040,77	2306,01	talud
614	7630388,70	312060,14	2312,46	izq
615	7630404,56	312046,32	2298,81	calle
616	7630402,14	312047,83	2302,89	talud
617	7630380,41	312055,03	2313,35	izq
618	7630406,11	312023,56	2286,39	der
619	7630371,21	312083,97	2327,12	izq
620	7630419,17	311996,63	2269,05	der
621	7630392,17	312041,42	2303,05	talud
622	7630394,23	312036,27	2301,49	calle
623	7630367,63	312028,16	2309,64	calle
624	7630383,83	312035,22	2303,36	calle
625	7630385,71	312032,05	2303,47	calle
626	7630383,02	312035,98	2304,50	talud
627	7630364,70	312045,79	2315,32	izq
628	7630386,40	312012,69	2295,55	der
629	7630344,20	312068,71	2324,05	izq
630	7630394,92	311982,73	2279,02	der
631	7630366,54	312029,99	2312,05	talud
632	7630358,55	312015,85	2308,30	calle
633	7630356,90	312020,11	2309,23	calle
634	7630351,00	312037,08	2317,55	izq
635	7630369,56	312001,03	2299,47	der
636	7630326,60	312056,24	2323,14	izq
637	7630384,73	311974,00	2281,02	der
638	7630355,59	312021,82	2312,05	talud
639	7630339,67	311999,11	2313,48	calle
640	7630335,22	312002,66	2314,63	calle
641	7630331,01	311999,75	2318,56	talud
642	7630331,87	312019,59	2317,03	izq
643	7630353,42	311984,03	2303,45	der
644	7630305,42	312035,96	2325,05	izq
645	7630375,31	311961,60	2284,45	der
646	7630333,61	312004,00	2317,50	talud
647	7630329,93	311973,96	2316,63	calle
648	7630324,99	311975,06	2317,52	calle
649	7630324,46	311978,77	2320,27	talud
650	7630341,65	311961,22	2309,00	der

651	7630315,11	311995,75	2325,05	izq
652	7630292,39	312017,73	2329,05	izq
653	7630364,41	311941,11	2294,00	der
654	7630302,40	311985,68	2328,03	izq
655	7630315,75	311948,39	2321,56	calle
656	7630312,60	311951,49	2321,61	calle
657	7630338,53	311923,02	2308,05	der
658	7630348,61	311915,31	2302,05	der
659	7630313,89	311956,82	2322,04	talud
660	7630310,97	311952,67	2323,05	talud
661	7630277,71	311990,53	2329,00	izq
662	7630307,20	311945,87	2324,65	calle
663	7630323,02	311931,04	2316,54	der
664	7630305,89	311947,33	2326,68	talud
665	7630310,05	311942,73	2324,58	calle
666	7630278,05	311969,22	2328,72	izq
667	7630303,78	311936,69	2324,85	calle
668	7630301,23	311939,52	2324,88	calle
669	7630336,21	311900,86	2307,05	der
670	7630299,83	311940,95	2326,89	talud
671	7630295,04	311929,96	2326,23	calle
672	7630295,37	311927,82	2326,46	calle
673	7630276,17	311941,77	2326,31	izq
674	7630307,89	311914,13	2324,86	der
675	7630256,77	311962,08	2322,50	izq
676	7630300,81	311907,95	2325,64	der
677	7630284,93	311917,39	2328,21	calle
678	7630281,47	311921,84	2330,00	talud
679	7630316,66	311882,24	2319,87	der
680	7630268,54	311897,26	2331,35	calle
681	7630265,59	311900,24	2331,33	calle
682	7630263,43	311901,56	2332,35	talud
683	7630276,90	311916,03	2330,23	talud
684	7630271,77	311909,84	2331,11	calle
685	7630275,33	311913,22	2329,72	calle
686	7630268,40	311904,85	2331,78	calle
687	7630259,45	311893,22	2333,99	calle
688	7630277,56	311910,57	2329,70	calle
689	7630274,35	311907,56	2331,05	calle
690	7630271,24	311902,79	2331,75	calle
691	7630261,95	311890,64	2333,96	calle
692	7630266,65	311905,98	2333,46	talud
693	7630270,10	311911,28	2333,00	talud
694	7630245,84	311875,60	2336,74	calle
695	7630248,50	311872,49	2336,22	calle
696	7630253,09	311878,84	2335,17	calle
697	7630250,04	311881,86	2335,87	calle
698	7630258,84	311924,12	2326,21	izq
699	7630248,41	311913,94	2325,05	izq
700	7630235,55	311895,40	2331,53	izq

701	7630273,58	311879,88	2330,05	der
702	7630213,21	311915,68	2316,51	izq
703	7630232,77	311940,90	2315,05	izq
704	7630213,94	311892,53	2324,56	izq
705	7630300,18	311866,27	2326,46	der
706	7630288,46	311849,29	2329,00	der
707	7630236,55	311867,42	2339,27	BM21
708	7630241,42	311865,44	2336,59	calle
709	7630244,74	311863,23	2336,01	calle
710	7630230,15	311862,22	2340,56	izq
711	7630239,10	311859,03	2337,42	eje
712	7630233,21	311848,77	2338,62	eje
713	7630235,57	311849,13	2337,60	der
714	7630217,14	311864,72	2337,42	izq
715	7630253,35	311848,14	2334,80	der
716	7630192,81	311883,34	2316,54	izq
717	7630277,00	311828,67	2334,80	der
718	7630223,21	311831,63	2340,64	izq
719	7630226,18	311830,36	2340,16	eje
720	7630228,87	311829,54	2339,65	der
721	7630206,58	311842,84	2335,55	izq
722	7630239,41	311819,07	2339,64	der
723	7630181,73	311859,15	2315,05	izq
724	7630266,18	311805,59	2339,64	der
725	7630210,45	311808,87	2343,26	izq
726	7630214,52	311807,09	2342,33	eje
727	7630219,03	311804,81	2341,16	der
728	7630197,41	311821,58	2336,35	izq
729	7630229,21	311792,74	2344,15	der
730	7630174,44	311843,90	2316,05	izq
731	7630257,45	311783,48	2344,14	der
732	7630202,47	311785,01	2343,57	izq
733	7630206,63	311782,89	2343,13	eje
734	7630211,21	311780,48	2342,03	der
735	7630187,15	311794,35	2336,01	izq
736	7630222,19	311774,78	2344,05	der
737	7630164,62	311819,41	2312,12	izq
738	7630250,65	311765,44	2344,05	der
739	7630189,49	311763,06	2343,71	izq
740	7630193,38	311760,66	2343,83	eje
741	7630198,61	311758,01	2343,30	der
742	7630178,59	311771,16	2336,00	izq
743	7630210,34	311743,69	2341,03	der
744	7630155,71	311796,77	2309,04	izq
745	7630244,28	311748,93	2341,03	der
746	7630177,06	311737,35	2345,43	izq
747	7630181,29	311736,11	2345,47	eje
748	7630187,81	311733,78	2344,40	der
749	7630173,04	311719,67	2346,68	izq
750	7630177,33	311718,97	2346,68	eje

751	7630183,96	311716,78	2345,94	eje
752	7630166,62	311739,11	2338,57	izq
753	7630142,12	311760,66	2310,12	izq
754	7630139,04	311729,45	2320,05	izq
755	7630149,10	311698,50	2340,00	izq
756	7630175,51	311691,36	2350,83	izq
757	7630184,43	311695,36	2349,87	eje
758	7630206,26	311704,16	2346,79	izq
759	7630216,24	311716,58	2340,82	eje
760	7630231,42	311728,56	2338,50	der
761	7630221,45	311708,68	2345,07	eje
762	7630207,39	311702,58	2347,42	izq
763	7630180,95	311678,03	2353,54	izq
764	7630189,31	311698,50	2348,90	izq
765	7630192,03	311700,47	2348,49	izq
766	7630164,77	311679,66	2349,01	izq
767	7630234,08	311708,30	2344,52	der
768	7630228,27	311699,04	2349,04	eje
769	7630217,73	311678,91	2353,76	izq
770	7630223,11	311690,98	2350,99	izq
771	7630221,27	311686,30	2351,93	izq
772	7630220,01	311681,19	2353,43	izq
773	7630220,02	311681,21	2353,43	izq
774	7630195,91	311649,41	2361,38	izq
775	7630184,75	311646,14	2361,21	izq
776	7630251,38	311733,87	2341,32	der
777	7630232,89	311675,01	2351,72	izq
778	7630227,68	311671,56	2354,03	izq
779	7630225,14	311662,45	2356,30	izq
780	7630245,69	311685,93	2351,00	eje
781	7630263,99	311716,29	2343,62	der
782	7630243,30	311641,19	2356,28	eje
783	7630229,93	311645,80	2359,35	AUX
784	7630227,29	311630,89	2362,30	BM22
785	7630235,66	311649,39	2357,26	izq
786	7630213,28	311633,07	2363,78	izq
787	7630254,31	311656,24	2351,75	eje
788	7630163,71	311615,25	2360,05	izq
789	7630190,95	311624,90	2364,00	izq
790	7630278,47	311682,09	2340,97	der
791	7630282,01	311670,04	2340,05	der
792	7630224,07	311612,70	2364,40	eje
793	7630240,12	311599,08	2364,44	der
794	7630256,29	311620,35	2356,27	der
795	7630288,57	311636,57	2340,07	der
796	7630284,30	311610,50	2346,05	der
797	7630190,90	311602,57	2372,00	izq
798	7630203,31	311598,00	2369,33	izq
799	7630210,95	311589,04	2368,94	eje
800	7630226,14	311582,93	2368,95	der

801	7630182,87	311601,08	2367,05	izq
802	7630266,31	311581,77	2359,07	der
803	7630250,21	311581,08	2365,09	der
804	7630188,42	311563,92	2374,56	izq
805	7630196,04	311565,99	2372,89	eje
806	7630219,19	311556,13	2368,87	der
807	7630179,30	311579,51	2375,00	izq
808	7630153,85	311587,99	2369,05	izq
809	7630248,89	311557,67	2364,05	der
810	7630217,81	311535,32	2369,15	der
811	7630184,55	311538,33	2377,91	der
812	7630196,99	311534,82	2375,81	der
813	7630160,86	311548,59	2379,59	izq
814	7630146,31	311573,79	2370,05	izq
815	7630130,52	311560,99	2367,07	izq
816	7630239,07	311529,64	2364,02	der
817	7630175,51	311521,91	2382,14	BM23
818	7630166,94	311529,14	2380,50	eje
819	7630160,29	311534,74	2384,51	izq
820	7630155,91	311523,47	2385,93	izq
821	7630146,44	311532,52	2381,09	izq
822	7630189,89	311518,82	2380,01	der
823	7630115,76	311539,47	2367,25	izq
824	7630220,59	311504,46	2369,15	der
825	7630159,56	311517,12	2383,88	AUX
826	7630158,41	311499,11	2382,44	eje
827	7630152,77	311513,52	2386,76	izq
828	7630141,60	311492,22	2389,44	izq
829	7630152,34	311489,03	2385,54	eje
830	7630162,72	311503,96	2382,62	der
831	7630138,12	311513,54	2384,43	izq
832	7630174,19	311497,67	2382,00	der
833	7630105,10	311512,16	2370,07	izq
834	7630097,06	311476,33	2365,12	izq
835	7630114,91	311485,07	2380,03	izq
836	7630202,75	311488,50	2380,01	der
837	7630155,31	311472,44	2386,23	der
838	7630167,60	311479,57	2382,99	der
839	7630179,44	311484,09	2381,56	der
840	7630144,27	311460,93	2391,35	eje
841	7630165,15	311477,05	2384,95	der
842	7630136,34	311464,11	2391,37	izq
843	7630126,02	311466,60	2387,02	izq
844	7630098,73	311443,41	2368,05	izq
845	7630199,41	311479,85	2382,46	der
846	7630156,68	311461,37	2391,26	der
847	7630166,94	311464,77	2389,70	der
848	7630149,40	311454,39	2392,19	der
849	7630143,66	311445,09	2394,01	BM24
850	7630152,65	311432,95	2396,08	AUX

851	7630132,30	311425,75	2389,02	izq
852	7630107,76	311420,94	2375,07	izq
853	7630129,38	311443,41	2388,01	izq
854	7630169,34	311446,32	2396,06	der
855	7630102,70	311420,09	2371,55	izq
856	7630197,18	311460,66	2389,70	der
857	7630160,01	311417,80	2397,62	eje
858	7630168,76	311423,26	2399,58	der
859	7630173,11	311423,66	2400,05	der
860	7630202,36	311427,02	2400,04	der
861	7630192,98	311407,38	2405,00	der
862	7630162,75	311397,47	2398,63	eje
863	7630174,83	311395,34	2405,22	der
864	7630161,76	311386,81	2400,77	eje
865	7630137,41	311392,94	2390,69	izq
866	7630106,64	311397,47	2374,05	izq
867	7630206,95	311399,97	2407,53	der
868	7630156,80	311381,73	2399,47	izq
869	7630164,72	311378,53	2406,27	der
870	7630140,58	311376,26	2394,24	izq
871	7630169,65	311377,06	2410,00	der
872	7630162,17	311372,23	2406,01	eje
873	7630158,16	311364,21	2406,49	izq
874	7630159,04	311360,36	2407,78	AUX
875	7630165,34	311358,53	2409,95	der
876	7630203,99	311372,45	2417,06	der
877	7630194,78	311350,65	2418,04	der
878	7630152,95	311345,62	2407,76	BM25
879	7630151,42	311330,99	2409,89	der
880	7630146,44	311348,76	2404,86	izq
881	7630141,12	311340,98	2403,72	eje
882	7630123,18	311364,49	2394,02	izq
883	7630103,31	311361,31	2382,01	izq
884	7630095,62	311376,81	2374,05	izq
885	7630176,18	311337,87	2416,06	der
886	7630186,99	311335,95	2419,03	der
887	7630177,95	311319,65	2419,06	der
888	7630126,63	311314,45	2406,49	eje
889	7630122,94	311316,55	2403,75	izq
890	7630130,86	311310,61	2409,64	der
891	7630105,49	311332,44	2394,08	izq
892	7630139,15	311308,14	2414,02	der
893	7630082,23	311352,10	2368,05	izq
894	7630167,75	311299,34	2426,02	der
895	7630073,20	311330,31	2372,04	izq
896	7630098,58	311312,63	2398,01	izq
897	7630113,37	311296,57	2408,98	eje
898	7630107,45	311305,62	2403,77	izq
899	7630158,50	311274,17	2430,06	der
900	7630130,83	311284,78	2417,78	der

901	7630066,43	311312,07	2376,01	izq
902	7630091,28	311291,82	2402,35	izq
903	7630102,05	311279,87	2409,85	der
904	7630123,43	311264,37	2421,12	der
905	7630149,80	311249,94	2431,56	der
906	7630098,40	311286,68	2406,71	BM26
907	7630055,30	311282,02	2381,07	izq
908	7630081,58	311265,08	2404,32	izq
909	7630096,20	311262,41	2410,27	der
910	7630088,66	311260,83	2407,24	eje
911	7630117,86	311248,99	2420,27	der
912	7630144,26	311235,37	2429,96	der
913	7630044,09	311253,22	2382,07	izq
914	7630072,22	311239,93	2408,25	izq
915	7630110,69	311231,64	2418,00	der
916	7630093,95	311230,29	2413,00	der
917	7630138,57	311220,65	2428,06	der
918	7630080,02	311226,88	2411,18	eje
919	7630036,73	311223,29	2384,01	izq
920	7630065,00	311220,48	2407,26	izq
921	7630068,86	311208,75	2412,13	izq
922	7630072,78	311215,25	2412,38	izq
923	7630087,94	311213,60	2409,60	eje
924	7630092,69	311200,77	2408,69	eje
925	7630097,89	311213,19	2412,16	der
926	7630109,54	311209,98	2413,01	der
927	7630044,53	311184,87	2400,05	izq
928	7630071,85	311199,17	2412,35	izq
929	7630076,06	311216,44	2412,11	BM26
930	7630077,74	311180,63	2409,61	izq
931	7630118,33	311154,43	2413,59	eje
932	7630102,16	311161,91	2411,36	izq
933	7630124,67	311174,02	2413,54	der
934	7630107,39	311186,94	2407,29	der
935	7630105,01	311186,19	2407,25	eje
936	7630081,76	311169,09	2408,69	izq
937	7630107,54	311180,53	2409,57	eje
938	7630116,10	311190,23	2409,21	der
939	7630155,48	311178,68	2422,06	der
940	7630145,16	311197,84	2417,06	der
941	7630160,61	311150,37	2424,07	der
942	7630138,08	311155,49	2417,00	der
943	7630154,33	311121,17	2423,56	der
944	7630128,52	311136,94	2417,51	der
945	7630108,22	311150,35	2414,94	QUEB
946	7630097,41	311153,64	2412,70	QUEB
947	7630096,46	311156,59	2411,67	izq
948	7630116,52	311175,23	2410,94	QUEB
949	7630114,06	311182,12	2409,17	QUEB
950	7630090,04	311128,81	2419,94	izq

951	7630085,21	311126,43	2420,78	izq
952	7630085,77	311143,64	2416,41	izq
953	7630098,95	311132,66	2418,68	eje
954	7630094,23	311142,08	2416,52	izq
955	7630100,10	311142,20	2416,49	izq
956	7630096,46	311123,13	2419,24	eje
957	7630118,27	311100,50	2417,95	der
958	7630113,56	311112,29	2414,74	der
959	7630145,50	311105,84	2422,87	der
960	7630131,64	311091,61	2426,04	der
961	7630115,14	311073,30	2426,96	der
962	7630103,65	311084,38	2418,98	der
963	7630087,04	311102,39	2419,82	der
964	7630106,20	311128,50	2417,74	AUX
965	7630089,58	311120,25	2420,29	BM27
966	7630051,55	311163,52	2403,05	izq
967	7630068,22	311128,04	2418,65	izq
968	7630080,00	311106,42	2421,26	izq
969	7630081,22	311102,64	2421,00	eje
970	7630097,34	311051,02	2426,04	der
971	7630091,00	311064,92	2424,00	der
972	7630035,91	311140,26	2405,25	izq
973	7630037,77	311101,78	2423,51	izq
974	7630052,41	311115,62	2417,86	izq
975	7630053,38	311104,71	2426,58	izq
976	7630043,13	311086,27	2428,00	izq
977	7630063,63	311032,11	2428,25	der
978	7630055,68	311057,71	2425,54	der
979	7630059,03	311073,65	2423,54	eje
980	7630077,10	311039,15	2426,04	der
981	7630010,90	311118,47	2411,09	izq
982	7630015,23	311082,63	2428,69	izq
983	7630013,67	311063,90	2434,79	eje
984	7630050,99	311021,11	2431,00	der
985	7630040,10	311047,84	2427,40	der
986	7630036,89	311008,79	2435,88	der
987	7629981,94	311093,47	2415,06	izq
988	7629993,56	311064,16	2432,85	izq
989	7629995,57	311047,84	2438,08	eje
990	7630001,89	311019,24	2439,12	der
991	7630008,28	311026,96	2436,12	der
992	7630012,85	310990,38	2442,05	der
993	7629960,32	311075,39	2418,04	izq
994	7629972,75	311047,94	2434,39	izq
995	7629973,21	311032,68	2443,40	eje
996	7629984,87	310999,56	2444,07	der
997	7629969,86	311006,42	2444,08	der
998	7629993,45	310978,27	2444,08	der
999	7629953,84	310993,99	2448,07	eje
1000	7629941,42	311063,15	2417,52	izq

1001	7629951,72	311033,87	2437,87	izq
1002	7629954,76	311018,81	2446,87	izq
1003	7629977,57	310967,39	2449,06	der
1004	7629920,33	311049,35	2415,05	izq
1005	7629929,89	311019,54	2443,75	izq
1006	7629932,21	311001,59	2452,09	izq
1007	7629941,20	310984,16	2451,64	eje
1008	7629961,13	310956,69	2451,65	der
1009	7629948,32	310948,74	2456,15	der
1010	7629896,13	311033,73	2421,06	izq
1011	7629905,17	311002,67	2448,25	izq
1012	7629935,78	310940,11	2460,53	der
1013	7629918,53	310969,42	2457,15	AUX
1014	7629898,68	310976,71	2459,55	BM28
1015	7629892,41	310994,00	2453,22	izq
1016	7629892,62	310956,16	2462,16	eje
1017	7629904,15	310956,44	2460,56	der
1018	7629895,71	310969,78	2460,33	izq
1019	7629886,39	310943,83	2464,36	der
1020	7629891,52	310974,37	2459,89	izq
1021	7629892,30	310970,03	2460,43	izq
1022	7629875,56	310958,49	2462,28	izq
1023	7629908,33	310951,35	2460,41	der
1024	7629896,05	310935,80	2464,98	der
1025	7629874,76	310989,55	2453,05	izq
1026	7629864,58	311012,50	2438,07	izq
1027	7629845,04	310994,75	2442,06	izq
1028	7629916,14	310924,61	2464,99	der
1029	7629873,81	310944,89	2464,78	eje
1030	7629856,83	310961,66	2455,27	izq
1031	7629836,17	310968,38	2452,02	izq
1032	7629830,32	310978,46	2446,54	izq
1033	7629899,03	310905,51	2469,54	der
1034	7629868,48	310914,91	2468,56	der
1035	7629831,85	310933,37	2460,65	izq
1036	7629851,62	310925,02	2468,42	eje
1037	7629812,90	310958,70	2447,05	izq
1038	7629847,71	310891,19	2474,03	der
1039	7629832,40	310906,17	2472,46	eje
1040	7629808,93	310905,62	2467,05	izq
1041	7629795,80	310939,53	2452,05	izq
1042	7629780,80	310917,65	2453,34	izq
1043	7629877,57	310881,52	2478,05	der
1044	7629822,24	310865,31	2478,94	der
1045	7629812,42	310879,57	2477,27	eje
1046	7629798,86	310884,60	2470,29	izq
1047	7629789,05	310864,19	2477,54	eje
1048	7629835,84	310866,03	2481,12	der
1049	7629830,35	310851,77	2484,71	der
1050	7629766,39	310887,31	2459,55	izq

1051	7629753,80	310860,97	2457,07	izq
1052	7629864,08	310860,47	2484,04	der
1053	7629791,57	310840,69	2484,11	AUX
1054	7629800,19	310833,63	2484,47	BM28
1055	7629783,82	310805,69	2488,76	izq
1056	7629798,38	310805,06	2487,00	eje
1057	7629778,10	310780,05	2491,92	izq
1058	7629795,87	310779,40	2491,64	izq
1059	7629790,95	310832,99	2485,22	eje
1060	7629794,13	310835,25	2484,75	der
1061	7629786,04	310836,11	2484,89	eje
1062	7629776,58	310837,34	2478,87	izq
1063	7629775,13	310810,49	2483,77	izq
1064	7629779,23	310756,13	2489,01	izq
1065	7629817,15	310827,38	2490,05	der
1066	7629816,74	310804,62	2490,60	der
1067	7629744,91	310825,03	2456,01	izq
1068	7629746,41	310791,50	2460,05	izq
1069	7629750,55	310757,74	2466,02	izq
1070	7629848,88	310828,89	2490,60	der
1071	7629801,78	310763,63	2494,38	izq
1072	7629793,33	310743,89	2498,07	izq
1073	7629810,27	310776,33	2490,42	eje
1074	7629770,26	310723,98	2486,02	izq
1075	7629820,24	310785,24	2494,37	der
1076	7629845,90	310802,61	2494,36	der
1077	7629819,27	310752,67	2495,50	eje
1078	7629811,42	310735,32	2500,71	izq
1079	7629839,79	310746,36	2496,54	der
1080	7629836,71	310729,36	2503,23	eje
1081	7629861,64	310741,63	2500,11	der
1082	7629859,60	310725,35	2505,88	eje
1083	7629863,21	310764,54	2490,78	der
1084	7629849,32	310720,10	2507,48	izq
1085	7629832,14	310758,62	2492,03	der
1086	7629833,48	310722,04	2505,60	izq
1087	7629804,34	310733,59	2499,79	izq
1088	7629799,36	310704,78	2500,71	izq
1089	7629845,79	310693,47	2512,48	izq
1090	7629824,06	310697,94	2507,05	izq
1091	7629845,00	310772,50	2495,51	der
1092	7629871,33	310798,36	2494,35	der
1093	7629879,92	310736,72	2502,53	eje
1094	7629877,64	310718,88	2508,20	izq
1095	7629903,39	310733,18	2504,31	eje
1096	7629900,19	310715,20	2510,55	izq
1097	7629871,67	310717,64	2508,82	izq
1098	7629893,53	310765,90	2495,77	der
1099	7629877,43	310693,03	2517,01	izq
1100	7629901,83	310692,78	2518,54	izq

1101	7629899,00	310792,94	2490,06	der
1102	7629923,69	310734,48	2506,79	eje
1103	7629914,27	310711,51	2513,46	izq
1104	7629930,18	310711,91	2513,61	BM29
1105	7629934,13	310711,48	2513,23	izq
1106	7629930,97	310705,82	2514,38	izq
1107	7629919,63	310711,50	2513,31	izq
1108	7629917,66	310704,71	2515,60	izq
1109	7629928,32	310709,31	2513,87	izq
1110	7629923,90	310702,19	2515,34	izq
1111	7629928,65	310707,33	2514,29	izq
1112	7629923,24	310698,98	2516,11	izq
1113	7629919,35	310760,86	2499,00	der
1114	7629917,76	310688,72	2519,01	izq
1115	7629920,27	310790,98	2492,00	der
1116	7629987,42	310731,74	2501,71	der
1117	7630004,04	310768,35	2491,72	der
1118	7630017,71	310756,69	2491,52	der
1119	7629966,37	310646,19	2520,19	izq
1120	7629979,96	310654,09	2516,02	izq
1121	7629988,67	310628,79	2520,17	izq
1122	7630016,72	310604,13	2520,18	eje
1123	7630001,73	310660,16	2512,55	izq
1124	7630030,55	310641,32	2512,56	eje
1125	7630013,45	310630,13	2516,02	izq
1126	7630052,31	310628,43	2512,06	der
1127	7630045,18	310607,59	2516,05	der
1128	7630032,22	310592,97	2520,16	der
1129	7630017,05	310695,29	2503,51	der
1130	7630008,49	310678,46	2508,42	eje
1131	7630035,97	310669,16	2505,76	der
1132	7630050,25	310645,18	2509,00	der
1133	7630035,40	310733,95	2492,04	der
1134	7630053,93	310695,68	2495,04	der
1135	7630068,68	310674,71	2499,56	der
1136	7630077,13	310659,52	2502,04	der
1137	7630081,98	310624,85	2508,06	der
1138	7630079,09	310610,82	2512,06	der
1139	7630062,83	310581,20	2516,06	der
1140	7630039,97	310557,99	2520,16	der
1141	7629973,68	310627,12	2522,76	izq
1142	7629983,81	310605,48	2525,54	izq
1143	7629993,73	310589,39	2526,57	AUX
1144	7629983,22	310610,01	2524,77	AUX
1145	7629987,53	310589,99	2526,96	eje
1146	7629981,65	310618,57	2523,01	izq
1147	7630009,86	310570,15	2526,96	der
1148	7630015,79	310533,68	2526,96	der
1149	7629932,98	310617,50	2531,16	izq
1150	7629962,85	310577,51	2531,89	eje

1151	7629974,79	310584,86	2529,59	eje
1152	7629991,16	310551,73	2531,89	der
1153	7629946,12	310596,42	2531,57	izq
1154	7629957,53	310625,44	2525,54	izq
1155	7629971,29	310538,09	2537,03	der
1156	7629997,26	310518,83	2531,90	der
1157	7629982,49	310509,97	2537,03	der
1158	7629923,90	310591,88	2536,69	izq
1159	7629904,16	310571,56	2541,55	izq
1160	7629925,73	310556,74	2538,08	eje
1161	7629925,91	310575,57	2537,05	izq
1162	7629955,02	310552,10	2537,05	der
1163	7629954,54	310530,71	2538,06	der
1164	7629961,75	310501,31	2539,06	der
1165	7629900,15	310584,26	2540,07	izq
1166	7629890,94	310559,87	2543,69	izq
1167	7629899,28	310538,46	2541,32	BM29
1168	7629885,46	310554,09	2544,49	AUX
1169	7629896,02	310534,73	2541,49	eje
1170	7629897,10	310528,95	2540,89	der
1171	7629885,21	310532,37	2543,71	izq
1172	7629920,82	310517,50	2541,12	der
1173	7629904,17	310509,15	2542,91	der
1174	7629941,47	310493,71	2541,13	der
1175	7629928,42	310488,29	2542,91	der
1176	7629880,12	310576,35	2543,69	izq
1177	7629872,79	310515,32	2543,75	eje
1178	7629861,18	310526,66	2546,52	izq
1179	7629890,75	310491,05	2545,01	der
1180	7629906,30	310461,56	2547,03	der
1181	7629864,21	310566,13	2545,05	izq
1182	7629847,54	310550,75	2546,50	izq
1183	7629859,74	310496,93	2544,54	eje
1184	7629845,58	310501,45	2546,41	izq
1185	7629851,48	310471,60	2545,19	eje
1186	7629871,48	310464,42	2543,30	der
1187	7629892,63	310442,39	2552,06	der
1188	7629833,95	310531,28	2542,00	izq
1189	7629812,15	310500,53	2537,51	izq
1190	7629821,12	310489,01	2539,00	izq
1191	7629828,27	310477,52	2541,09	izq
1192	7629838,70	310466,53	2546,09	eje
1193	7629858,73	310436,64	2552,21	der
1194	7629879,62	310407,24	2556,82	der
1195	7629850,23	310413,19	2554,21	der
1196	7629839,19	310439,98	2547,23	der
1197	7629839,18	310440,00	2547,23	der
1198	7629795,91	310468,82	2536,05	izq
1199	7629805,13	310455,26	2540,00	izq
1200	7629813,71	310443,83	2545,37	izq

1201	7629821,21	310434,20	2548,35	eje
1202	7629786,62	310441,88	2530,15	izq
1203	7629798,60	310427,18	2540,76	izq
1204	7629809,24	310418,68	2547,72	izq
1205	7629815,26	310413,46	2551,70	eje
1206	7629844,85	310397,05	2556,32	der
1207	7629829,95	310410,65	2550,57	der
1208	7629869,27	310375,44	2557,93	der
1209	7629850,33	310365,92	2559,04	der
1210	7629862,45	310355,75	2560,03	der
1211	7629760,92	310365,83	2530,01	izq
1212	7629772,55	310355,56	2542,03	izq
1213	7629781,16	310379,50	2542,05	izq
1214	7629793,46	310373,64	2551,59	izq
1215	7629802,22	310360,90	2557,38	eje
1216	7629799,73	310365,17	2557,03	eje
1217	7629769,80	310392,83	2531,01	izq
1218	7629776,69	310413,31	2529,05	izq
1219	7629787,65	310397,23	2540,05	izq
1220	7629798,53	310386,80	2548,09	eje
1221	7629814,94	310362,37	2556,20	der
1222	7629816,17	310370,71	2555,25	der
1223	7629807,58	310376,86	2555,66	der
1224	7629783,27	310343,17	2556,04	izq
1225	7629788,07	310337,65	2559,75	izq
1226	7629798,31	310341,56	2559,76	eje
1227	7629799,80	310331,49	2560,26	eje
1228	7629823,06	310332,31	2562,54	der
1229	7629811,56	310345,43	2557,56	der
1230	7629831,96	310359,34	2559,26	der
1231	7629853,91	310330,68	2566,05	der
1232	7629750,01	310335,01	2535,05	izq
1233	7629763,23	310323,51	2549,05	izq
1234	7629773,36	310317,93	2557,00	izq
1235	7629797,34	310311,57	2562,83	eje
1236	7629844,65	310300,56	2568,52	der
1237	7629818,25	310314,17	2564,53	der
1238	7629746,02	310285,22	2529,05	izq
1239	7629759,25	310279,25	2541,00	izq
1240	7629744,66	310307,01	2533,05	izq
1241	7629760,72	310300,07	2549,05	izq
1242	7629788,51	310288,54	2560,00	izq
1243	7629780,35	310271,54	2556,25	izq
1244	7629800,58	310269,87	2566,25	eje
1245	7629790,41	310268,75	2567,56	izq
1246	7629824,77	310285,51	2568,03	der
1247	7629820,14	310267,88	2568,35	der
1248	7629835,65	310278,03	2568,35	der
1249	7629848,10	310278,39	2568,53	der
1250	7629752,74	310247,90	2543,06	izq

1251	7629762,36	310244,38	2552,05	izq
1252	7629786,73	310238,33	2567,06	izq
1253	7629757,53	310221,88	2547,05	izq
1254	7629763,75	310220,82	2552,05	izq
1255	7629788,01	310222,78	2568,27	izq
1256	7629806,89	310230,61	2570,52	eje
1257	7629835,60	310245,42	2573,02	der
1258	7629854,73	310244,95	2573,03	der
1259	7629834,19	310231,94	2574,06	der
1260	7629808,09	310110,68	2587,66	izq
1261	7629765,34	310178,48	2551,50	izq
1262	7629783,44	310177,38	2565,00	izq
1263	7629779,61	310136,37	2570,05	izq
1264	7629769,94	310156,66	2558,05	izq
1265	7629784,86	310157,08	2570,05	izq
1266	7629795,01	310119,09	2584,05	izq
1267	7629761,80	310198,11	2550,04	izq
1268	7629775,62	310197,58	2560,08	izq
1269	7629806,41	310136,93	2585,25	izq
1270	7629802,15	310157,03	2581,36	izq
1271	7629805,45	310203,71	2575,51	eje
1272	7629795,07	310193,71	2573,26	izq
1273	7629805,71	310187,49	2577,25	eje
1274	7629811,11	310156,15	2582,88	izq
1275	7629811,33	310169,08	2580,57	eje
1276	7629824,03	310199,26	2576,00	der
1277	7629831,31	310215,94	2575,26	der
1278	7629847,94	310185,88	2578,03	der
1279	7629859,08	310221,48	2576,08	der
1280	7629803,24	310168,42	2580,63	AUX
1281	7629828,72	310178,36	2578,02	AUX
1282	7629804,93	310174,52	2579,66	BM31
1283	7629840,91	310137,69	2585,21	izq
1284	7629846,24	310149,94	2581,45	eje
1285	7629842,29	310130,26	2587,65	izq
1286	7629855,38	310177,88	2579,04	der
1287	7629874,31	310196,04	2577,06	der
1288	7629833,27	310101,58	2595,00	izq
1289	7629858,95	310125,18	2588,47	izq
1290	7629858,67	310130,11	2585,96	izq
1291	7629875,36	310118,96	2590,66	izq
1292	7629885,38	310125,58	2588,88	izq
1293	7629903,38	310161,15	2581,47	der
1294	7629877,23	310165,31	2580,01	der
1295	7629882,99	310135,86	2585,87	eje
1296	7629899,43	310191,94	2578,08	der
1297	7629873,03	310094,43	2600,00	izq
1298	7629855,67	310097,29	2597,01	izq
1299	7629895,44	310111,33	2594,62	izq
1300	7629900,88	310117,67	2592,49	izq

1301	7629923,68	310106,53	2598,68	izq
1302	7629923,48	310117,87	2595,39	izq
1303	7629908,84	310139,41	2585,77	eje
1304	7629943,00	310146,25	2585,36	eje
1305	7629945,89	310168,61	2583,15	der
1306	7629925,28	310158,31	2583,01	der
1307	7629924,57	310167,19	2581,43	der
1308	7629927,34	310195,51	2579,05	der
1309	7629949,04	310199,30	2580,04	der
1310	7629921,58	310092,70	2603,10	izq
1311	7629897,14	310089,77	2603,09	izq
1312	7629955,81	310112,79	2599,84	izq
1313	7629951,69	310098,64	2603,02	izq
1314	7629989,02	310093,98	2605,74	AUX
1315	7629974,19	310179,73	2583,18	der
1316	7629978,22	310145,32	2590,01	eje
1317	7629986,92	310119,74	2600,09	eje
1318	7629999,32	310168,78	2585,09	der
1319	7629996,63	310183,14	2583,01	der
1320	7630004,30	310134,12	2595,00	der
1321	7630009,42	310095,30	2605,01	der
1322	7630007,02	310120,74	2600,01	der
1323	7629969,05	310202,96	2580,52	der
1324	7629992,20	310207,07	2580,53	der
1325	7630021,75	310149,37	2590,06	der
1326	7630015,51	310179,13	2583,02	der
1327	7630033,92	310130,89	2596,03	der
1328	7630040,65	310146,64	2590,08	der
1329	7630033,68	310173,72	2583,15	der
1330	7630031,97	310096,34	2605,01	der
1331	7630033,03	310116,35	2601,08	der
1332	7630059,37	310089,60	2605,03	der
1333	7630060,77	310112,73	2601,01	der
1334	7630062,68	310143,96	2590,15	der
1335	7630061,57	310168,59	2583,00	der
1336	7630084,57	310072,88	2605,00	der
1337	7630085,71	310097,97	2602,05	der
1338	7630083,77	310135,12	2592,05	der
1339	7630085,66	310165,42	2583,00	der
1340	7630103,00	310086,21	2602,00	der
1341	7630099,92	310126,15	2593,05	der
1342	7630101,88	310104,02	2599,32	der
1343	7630117,16	310076,88	2602,02	der
1344	7630118,70	310094,26	2599,33	der
1345	7630113,09	310115,88	2595,00	der
1346	7630094,88	310146,54	2588,21	der
1347	7630012,29	310208,63	2580,00	der
1348	7630032,24	310205,21	2580,06	der
1349	7630058,51	310191,44	2580,75	der
1350	7630086,17	310184,81	2581,05	der

1351	7630102,10	310162,90	2583,00	der
1352	7630116,11	310153,21	2585,12	der
1353	7630130,94	310138,21	2587,74	der
1354	7630141,07	310122,56	2590,92	der
1355	7630147,96	310100,32	2595,00	der
1356	7630147,45	310075,73	2599,01	der
1357	7630141,40	310057,55	2602,05	der
1358	7630103,17	310055,96	2605,01	der
1359	7629987,49	310048,61	2612,02	der
1360	7630007,57	310029,44	2612,00	der
1361	7630021,33	310032,90	2611,03	der
1362	7629999,75	310058,82	2610,05	der
1363	7630014,77	310065,78	2608,02	der
1364	7630042,51	310058,45	2608,32	der
1365	7630053,07	310039,88	2608,01	der
1366	7630084,44	310046,36	2606,50	der
1367	7630066,72	310065,22	2606,51	der
1368	7629987,02	310024,99	2613,01	der
1369	7630117,59	310029,45	2604,02	der
1370	7630086,26	310016,14	2606,05	der
1371	7630071,94	310043,74	2607,50	der
1372	7630071,39	310012,69	2607,50	der
1373	7630054,04	310002,98	2608,00	der
1374	7630027,19	310003,22	2612,23	der
1375	7629993,51	309995,57	2614,01	der
1376	7629978,53	310073,17	2610,42	BM32
1377	7629982,37	310065,79	2611,10	eje
1378	7629978,48	310062,44	2611,84	eje
1379	7629949,78	310044,46	2613,79	eje
1380	7629944,53	310057,82	2612,42	izq
1381	7629969,19	310021,51	2614,01	der
1382	7629976,52	309992,09	2615,30	der
1383	7629941,07	310086,53	2604,04	izq
1384	7629935,43	310030,28	2615,17	eje
1385	7629915,78	310050,18	2614,01	izq
1386	7629941,91	310014,66	2616,01	der
1387	7629952,84	309986,54	2618,04	der
1388	7629914,40	310079,61	2605,54	izq
1389	7629914,54	310015,26	2616,97	eje
1390	7629889,22	310039,78	2616,41	izq
1391	7629906,07	310014,25	2617,68	eje
1392	7629922,25	310009,43	2617,00	der
1393	7629934,26	309981,67	2619,00	der
1394	7629891,08	310074,03	2607,14	izq
1395	7629884,82	310011,88	2619,25	eje
1396	7629892,69	310001,39	2620,27	der
1397	7629908,92	309974,49	2620,80	der
1398	7629866,59	310066,67	2607,52	izq
1399	7629873,41	310037,34	2617,54	izq
1400	7629856,67	310026,73	2619,33	izq

1401	7629854,40	310017,36	2620,86	AUX
1402	7629861,67	310006,10	2621,15	BM33
1403	7629864,17	310000,06	2620,55	eje
1404	7629868,38	310002,49	2620,57	eje
1405	7629858,74	310007,05	2621,28	izq
1406	7629861,07	310002,40	2620,89	izq
1407	7629847,22	310009,44	2621,93	izq
1408	7629840,48	310027,23	2618,05	izq
1409	7629873,28	309995,94	2620,62	der
1410	7629887,13	309968,53	2620,84	der
1411	7629849,27	310061,81	2610,01	izq
1412	7629825,72	310050,36	2609,15	izq
1413	7629852,81	309985,75	2621,31	eje
1414	7629837,44	310011,35	2620,85	izq
1415	7629858,20	309980,68	2621,05	der
1416	7629827,24	310022,86	2616,87	izq
1417	7629815,47	310040,95	2609,00	izq
1418	7629833,36	309985,01	2621,76	izq
1419	7629822,14	309993,82	2621,85	izq
1420	7629832,24	309988,63	2622,59	izq
1421	7629847,91	309963,96	2623,15	der
1422	7629871,48	309945,39	2623,00	der
1423	7629801,84	310021,55	2611,65	izq
1424	7629819,05	310001,82	2619,00	izq
1425	7629814,86	309965,39	2622,87	izq
1426	7629825,61	309959,20	2623,19	eje
1427	7629805,05	309976,10	2621,87	izq
1428	7629837,92	309948,23	2624,01	der
1429	7629860,29	309926,90	2624,83	der
1430	7629785,52	309995,02	2614,85	izq
1431	7629803,21	309944,17	2623,18	izq
1432	7629793,10	309947,95	2622,87	izq
1433	7629800,69	309928,09	2624,52	eje
1434	7629823,59	309925,16	2624,80	der
1435	7629847,99	309907,37	2625,00	der
1436	7629771,39	309973,17	2615,85	izq
1437	7629783,74	309931,68	2624,00	izq
1438	7629809,45	309902,49	2625,46	der
1439	7629833,94	309885,49	2626,00	der
1440	7629763,41	309960,67	2617,08	izq
1441	7629776,89	309911,14	2625,37	izq
1442	7629786,56	309907,54	2624,96	eje
1443	7629773,69	309915,68	2624,80	izq
1444	7629801,02	309889,42	2626,21	der
1445	7629824,81	309870,53	2627,00	der
1446	7629751,62	309941,84	2618,00	izq
1447	7629774,53	309872,45	2626,73	der
1448	7629765,63	309878,17	2627,57	eje
1449	7629762,52	309897,04	2624,63	izq
1450	7629783,33	309860,23	2628,85	der

1451	7629790,98	309872,65	2626,71	der
1452	7629815,90	309856,33	2629,00	der
1453	7629806,59	309841,17	2630,03	der
1454	7629740,34	309923,16	2619,00	izq
1455	7629751,96	309834,94	2631,28	der
1456	7629739,86	309845,47	2631,98	eje
1457	7629773,07	309843,86	2629,75	der
1458	7629762,73	309862,83	2628,04	der
1459	7629750,46	309876,48	2627,65	izq
1460	7629762,24	309826,14	2631,65	der
1461	7629737,13	309854,67	2631,15	izq
1462	7629796,22	309824,34	2632,04	der
1463	7629786,06	309807,91	2633,50	der
1464	7629737,59	309883,30	2624,59	izq
1465	7629722,53	309894,46	2620,54	izq
1466	7629750,16	309806,28	2636,47	der
1467	7629724,95	309833,62	2632,00	eje
1468	7629775,67	309791,25	2636,46	der
1469	7629705,47	309865,90	2623,01	izq
1470	7629714,03	309820,40	2636,65	eje
1471	7629727,03	309807,14	2636,43	der
1472	7629695,96	309851,21	2626,05	izq
1473	7629685,80	309834,56	2629,05	izq
1474	7629719,36	309783,61	2639,96	der
1475	7629700,09	309794,75	2640,76	eje
1476	7629738,08	309781,60	2639,95	der
1477	7629764,38	309767,46	2639,95	der
1478	7629760,53	309759,22	2642,02	der
1479	7629676,83	309814,92	2630,78	izq
1480	7629690,74	309770,36	2644,54	eje
1481	7629708,76	309760,83	2644,32	der
1482	7629681,65	309709,97	2652,73	BM34
1483	7629685,06	309741,90	2649,34	AUX
1484	7629677,38	309692,26	2652,01	izq
1485	7629673,31	309710,89	2649,33	izq
1486	7629677,83	309728,16	2649,34	izq
1487	7629671,32	309744,39	2647,12	izq
1488	7629666,89	309729,46	2646,56	izq
1489	7629687,03	309770,76	2644,51	izq
1490	7629725,07	309752,87	2645,52	der
1491	7629693,92	309698,88	2654,22	eje
1492	7629712,44	309721,93	2654,21	der
1493	7629747,94	309730,92	2654,21	der
1494	7629667,31	309794,51	2636,55	izq
1495	7629660,39	309754,56	2643,01	izq
1496	7629651,58	309759,85	2640,59	izq
1497	7629668,02	309768,54	2643,01	izq
1498	7629644,57	309737,90	2640,05	izq
1499	7629642,45	309715,34	2639,08	izq
1500	7629645,12	309693,59	2643,01	izq

1501	7629697,33	309679,46	2654,84	eje
1502	7629686,69	309678,85	2652,91	AUX
1503	7629716,41	309696,47	2654,01	der
1504	7629742,95	309713,30	2654,01	der
1505	7629653,56	309657,14	2643,06	izq
1506	7629672,21	309676,09	2648,02	izq
1507	7629700,49	309668,97	2653,98	BM35
1508	7629684,53	309662,37	2651,21	izq
1509	7629720,64	309677,39	2653,00	der
1510	7629748,06	309691,77	2653,00	der
1511	7629660,04	309632,40	2641,05	izq
1512	7629695,03	309636,30	2651,05	izq
1513	7629701,15	309636,26	2651,57	izq
1514	7629709,78	309635,88	2651,48	eje
1515	7629732,19	309628,26	2650,01	der
1516	7629726,90	309651,69	2651,43	der
1517	7629690,30	309637,30	2650,00	izq
1518	7629725,08	309658,90	2652,00	der
1519	7629751,87	309675,85	2652,00	der
1520	7629757,95	309650,40	2650,04	der
1521	7629668,89	309593,57	2640,10	izq
1522	7629679,65	309615,21	2645,05	izq
1523	7629705,46	309601,43	2650,78	izq
1524	7629716,27	309600,05	2650,29	eje
1525	7629717,72	309576,06	2649,41	izq
1526	7629727,13	309577,78	2648,92	eje
1527	7629706,64	309567,19	2647,72	izq
1528	7629739,54	309597,36	2648,90	der
1529	7629698,84	309600,24	2649,76	izq
1530	7629766,10	309615,79	2648,95	der
1531	7629677,05	309558,81	2637,05	izq
1532	7629692,09	309578,37	2645,00	izq
1533	7629735,55	309541,60	2649,02	eje
1534	7629723,63	309539,30	2648,58	izq
1535	7629713,28	309538,93	2646,94	izq
1536	7629753,64	309537,60	2650,00	der
1537	7629748,22	309560,84	2649,02	der
1538	7629773,62	309584,28	2649,07	der
1539	7629780,06	309556,20	2650,04	der
1540	7629684,31	309531,22	2639,05	izq
1541	7629697,26	309537,12	2643,05	izq
1542	7629742,67	309506,11	2650,83	eje
1543	7629727,41	309509,27	2651,04	izq
1544	7629719,98	309510,83	2650,09	izq
1545	7629759,25	309512,71	2650,83	der
1546	7629787,39	309525,80	2650,94	der
1547	7629689,31	309506,21	2642,01	izq
1548	7629703,70	309492,18	2646,05	izq
1549	7629750,36	309486,01	2653,19	der
1550	7629731,00	309482,48	2652,75	izq

1551	7629762,47	309493,77	2653,18	der
1552	7629724,85	309481,64	2651,65	izq
1553	7629790,33	309507,38	2653,15	der
1554	7629695,50	309472,93	2643,03	izq
1555	7629755,23	309457,62	2658,18	der
1556	7629734,53	309454,07	2656,26	eje
1557	7629729,34	309453,06	2655,25	izq
1558	7629766,50	309468,38	2658,21	der
1559	7629794,18	309485,65	2659,80	der
1560	7629699,49	309445,09	2646,00	izq
1561	7629761,17	309436,15	2661,74	der
1562	7629740,08	309431,71	2659,71	der
1563	7629734,16	309424,61	2659,12	eje
1564	7629770,52	309445,16	2661,72	der
1565	7629797,55	309465,11	2663,00	der
1566	7629705,15	309410,72	2652,06	izq
1567	7629719,18	309421,88	2655,46	izq
1568	7629775,42	309420,14	2665,46	der
1569	7629752,51	309409,66	2664,03	der
1570	7629779,07	309408,59	2667,19	der
1571	7629775,65	309408,77	2666,85	AUX
1572	7629745,54	309390,34	2661,50	eje
1573	7629757,36	309400,64	2665,02	der
1574	7629739,99	309388,49	2660,02	izq
1575	7629801,48	309439,39	2667,50	der
1576	7629710,02	309381,80	2651,60	izq
1577	7629722,71	309385,02	2654,05	izq
1578	7629713,67	309360,53	2652,05	izq
1579	7629771,33	309392,62	2667,73	BM39
1580	7629775,21	309385,53	2667,85	der
1581	7629766,46	309388,16	2666,31	der
1582	7629768,58	309397,62	2667,30	der
1583	7629770,40	309394,46	2667,61	der
1584	7629774,27	309391,97	2668,23	der
1585	7629743,89	309365,92	2661,01	eje
1586	7629793,40	309409,99	2668,00	der
1587	7629805,43	309414,24	2667,04	der
1588	7629791,20	309400,84	2668,20	der
1589	7629716,68	309339,95	2653,05	izq
1590	7629723,23	309359,50	2655,05	izq
1591	7629769,57	309346,57	2663,84	der
1592	7629785,92	309346,43	2664,73	der
1593	7629754,82	309342,03	2661,31	eje
1594	7629758,74	309324,58	2662,73	eje
1595	7629771,13	309367,76	2664,13	der
1596	7629783,21	309367,51	2665,04	der
1597	7629747,96	309313,75	2660,21	izq
1598	7629745,04	309341,04	2659,56	izq
1599	7629810,34	309386,90	2667,01	der
1600	7629815,11	309357,65	2666,04	der

1601	7629722,41	309309,75	2654,05	izq
1602	7629731,80	309287,01	2656,00	izq
1603	7629775,46	309305,52	2663,43	eje
1604	7629794,96	309312,12	2662,38	der
1605	7629756,25	309285,59	2659,03	izq
1606	7629821,99	309330,48	2664,62	der
1607	7629742,62	309268,45	2655,05	izq
1608	7629785,14	309277,07	2662,38	eje
1609	7629796,91	309258,34	2662,03	eje
1610	7629813,79	309271,30	2661,82	der
1611	7629785,18	309254,46	2660,71	izq
1612	7629769,89	309266,40	2660,01	izq
1613	7629813,33	309284,60	2662,31	der
1614	7629833,67	309309,57	2664,57	der
1615	7629843,65	309291,46	2664,22	der
1616	7629758,68	309239,41	2654,05	izq
1617	7629809,56	309233,25	2662,58	izq
1618	7629827,32	309238,85	2661,79	eje
1619	7629794,14	309235,88	2660,57	izq
1620	7629834,14	309247,20	2662,70	der
1621	7629854,58	309272,15	2664,51	der
1622	7629844,42	309261,16	2663,54	der
1623	7629771,17	309216,72	2655,54	izq
1624	7629818,84	309205,74	2663,24	izq
1625	7629840,22	309209,31	2663,14	eje
1626	7629819,79	309192,85	2663,85	izq
1627	7629808,18	309202,87	2662,02	izq
1628	7629849,55	309220,17	2663,50	der
1629	7629873,06	309239,24	2665,21	der
1630	7629785,60	309191,47	2657,85	izq
1631	7629797,48	309176,90	2658,00	izq
1632	7630603,71	312341,41	2237,00	talud
1633	7630571,89	312357,09	2251,70	comple
1634	7630288,59	311551,12	2346,45	comple
1635	7630297,04	311601,54	2340,06	comple
1636	7630265,58	311549,69	2359,03	comple
1637	7630291,38	311581,61	2346,05	comple
1638	7630299,71	311579,51	2340,06	comple
1639	7630285,51	311518,28	2346,45	comple
1640	7630261,90	311515,03	2359,03	comple
1641	7630216,61	311459,21	2380,00	comple
1642	7630229,58	311474,25	2369,10	comple
1643	7630236,12	311500,11	2364,02	comple
1644	7630230,27	311392,16	2407,53	comple
1645	7630225,79	311411,67	2400,04	comple
1646	7630227,80	311433,56	2389,70	comple
1647	7630245,11	311447,07	2369,10	comple
1648	7630247,65	311408,73	2389,70	comple
1649	7630241,68	311475,05	2364,02	comple
1650	7630259,67	311497,24	2359,03	comple

1651	7630266,43	311470,61	2359,03	comple
1652	7630287,09	311487,06	2346,45	comple
1653	7630260,63	311426,97	2370,00	comple
1654	7630270,55	311458,91	2359,03	comple
1655	7630298,02	311548,97	2340,06	comple
1656	7630297,20	311517,98	2340,06	comple
1657	7630298,56	311495,22	2340,07	comple
1658	7630265,15	311390,64	2389,07	comple
1659	7630275,77	311408,08	2370,00	comple
1660	7630282,07	311440,16	2359,04	comple
1661	7630291,97	311426,37	2359,04	comple
1662	7630295,35	311460,55	2346,46	comple
1663	7630304,98	311446,22	2346,45	comple
1664	7630304,10	311472,60	2340,00	comple
1665	7630312,75	311455,82	2340,00	comple
1666	7630315,00	311548,98	2330,05	comple
1667	7630315,68	311518,38	2330,02	comple
1668	7630319,33	311488,96	2330,02	comple
1669	7630329,63	311464,87	2330,02	comple
1670	7630327,91	311433,77	2340,00	comple
1671	7630320,33	311426,04	2345,46	comple
1672	7630309,02	311406,99	2359,03	comple
1673	7630299,33	311397,41	2365,04	comple
1674	7630054,59	310986,21	2435,88	comple
1675	7630034,51	310963,79	2442,05	comple
1676	7630024,55	310976,32	2442,05	comple
1677	7630009,92	310952,53	2444,08	comple
1678	7629997,23	310935,71	2449,06	comple
1679	7629984,55	310924,15	2451,65	comple
1680	7629974,30	310937,97	2451,55	comple
1681	7629955,40	310919,71	2460,00	comple
1682	7629969,50	310900,46	2460,00	comple
1683	7629943,20	310900,45	2464,99	comple
1684	7629960,16	310883,75	2464,99	comple
1685	7629920,14	310885,66	2469,51	comple
1686	7629951,23	310874,46	2469,53	comple
1687	7629903,00	310867,20	2478,05	comple
1688	7629897,28	310848,82	2485,00	comple
1689	7629873,27	310826,32	2490,60	comple
1690	7629943,40	310858,73	2478,05	comple
1691	7629916,11	310844,42	2485,01	comple
1692	7629923,72	310862,57	2478,05	comple
1693	7629948,51	310837,15	2485,01	comple
1694	7629894,03	310822,18	2490,60	comple
1695	7629914,36	310817,42	2490,60	comple
1696	7629945,48	310812,69	2491,60	comple
1697	7629963,43	310807,78	2491,60	comple
1698	7629981,16	310802,69	2491,60	comple
1699	7629968,16	310830,29	2485,01	comple
1700	7629994,15	310796,80	2491,60	comple

1701	7629969,73	310861,33	2469,53	comple
1702	7629988,51	310847,91	2469,51	comple
1703	7629984,92	310821,11	2485,00	comple
1704	7629999,10	310812,89	2485,00	comple
1705	7629978,81	310871,02	2464,99	comple
1706	7629982,19	310887,51	2460,00	comple
1707	7629994,92	310909,67	2451,65	comple
1708	7630005,86	310925,08	2449,06	comple
1709	7630019,52	310939,85	2444,08	comple
1710	7630004,75	310837,85	2469,51	comple
1711	7629993,40	310860,85	2464,99	comple
1712	7630008,28	310850,45	2464,99	comple
1713	7629998,41	310876,43	2460,00	comple
1714	7630013,91	310864,61	2460,00	comple
1715	7630007,68	310896,93	2451,65	comple
1716	7630023,34	310885,12	2451,65	comple
1717	7630019,10	310911,04	2449,06	comple
1718	7630030,63	310926,18	2444,08	comple
1719	7630044,99	310950,68	2442,04	comple
1720	7630073,47	310966,56	2435,88	comple
1721	7630060,99	310937,77	2441,04	comple
1722	7630048,37	310912,69	2444,08	comple
1723	7630036,37	310897,81	2449,06	comple
1724	7630011,42	310781,98	2491,60	comple
1725	7630017,62	310800,83	2483,00	comple
1726	7630022,65	310823,31	2469,51	comple
1727	7630024,89	310837,47	2464,99	comple
1728	7630028,99	310853,09	2460,00	comple
1729	7630037,38	310874,62	2451,65	comple
1730	7630048,00	310888,40	2449,06	comple
1731	7630059,54	310904,93	2444,08	comple
1732	7630074,15	310930,40	2441,04	comple
1733	7630089,00	310958,72	2435,88	comple
1734	7630024,77	310771,28	2491,60	comple
1735	7630032,01	310788,11	2483,00	comple
1736	7630037,39	310809,28	2469,51	comple
1737	7630039,98	310823,50	2464,99	comple
1738	7630043,13	310841,20	2460,00	comple
1739	7630052,63	310864,03	2451,65	comple
1740	7630061,45	310880,35	2449,06	comple
1741	7630071,77	310897,37	2444,08	comple
1742	7630036,53	310762,42	2491,60	comple
1743	7630051,86	310750,79	2491,60	comple
1744	7630043,48	310778,39	2483,00	comple
1745	7630057,95	310765,70	2483,00	comple
1746	7630049,86	310798,34	2469,51	comple
1747	7630062,53	310786,56	2469,51	comple
1748	7630052,31	310811,85	2464,99	comple
1749	7630065,95	310799,47	2464,99	comple
1750	7630057,72	310828,19	2460,00	comple

1751	7630071,63	310817,02	2460,00	comple
1752	7630068,01	310853,97	2451,65	comple
1753	7630082,02	310843,14	2451,65	comple
1754	7630074,93	310872,18	2449,06	comple
1755	7630088,80	310864,07	2449,06	comple
1756	7630082,59	310890,92	2444,08	comple
1757	7630095,63	310883,10	2444,08	comple
1758	7630088,87	310921,70	2441,04	comple
1759	7630103,14	310918,35	2441,04	comple
1760	7630099,56	310953,18	2435,09	comple
1761	7630109,88	310951,54	2435,09	comple
1762	7630053,20	310722,55	2492,03	comple
1763	7630062,39	310742,60	2491,60	comple
1764	7630071,70	310710,78	2492,03	comple
1765	7630077,66	310734,41	2491,60	comple
1766	7630067,32	310757,68	2483,00	comple
1767	7630082,39	310749,46	2483,00	comple
1768	7630073,58	310777,23	2469,51	comple
1769	7630088,45	310769,25	2469,52	comple
1770	7630076,79	310790,03	2464,99	comple
1771	7630091,42	310781,78	2464,99	comple
1772	7630083,27	310808,30	2460,00	comple
1773	7630096,90	310799,39	2460,01	comple
1774	7630095,16	310833,80	2451,65	comple
1775	7630106,49	310828,47	2451,65	comple
1776	7630100,34	310855,24	2449,06	comple
1777	7630110,98	310855,27	2449,06	comple
1778	7630113,12	310879,86	2444,08	comple
1779	7630120,95	310915,22	2441,04	comple
1780	7630125,82	310952,81	2435,09	comple
1781	7630079,08	310667,53	2499,56	comple
1782	7630085,35	310701,83	2492,03	comple
1783	7630091,40	310718,22	2491,60	comple
1784	7630067,01	311006,80	2431,00	comple
1785	7630082,74	310996,22	2431,00	comple
1786	7630105,85	310986,81	2431,00	comple
1787	7630127,49	310992,20	2431,00	comple
1788	7630093,68	311027,77	2426,44	comple
1789	7630106,24	311026,16	2426,04	comple
1790	7630108,88	311053,70	2426,96	comple
1791	7630077,59	310548,72	2516,06	comple
1792	7630110,42	310593,90	2512,06	comple
1793	7630094,81	310601,28	2512,05	comple
1794	7630048,55	310518,47	2520,15	comple
1795	7630067,38	310494,91	2520,15	comple
1796	7630021,50	310508,05	2526,96	comple
1797	7630030,09	310493,36	2526,96	comple
1798	7630009,76	310481,68	2531,89	comple
1799	7629994,76	310475,82	2537,34	comple
1800	7629970,00	310504,84	2538,07	comple

1801	7629973,27	310464,98	2538,05	comple
1802	7629982,26	310440,29	2538,05	comple
1803	7629955,68	310456,05	2541,12	comple
1804	7629964,69	310433,34	2541,12	comple
1805	7629944,69	310487,55	2541,10	comple
1806	7630041,57	310534,64	2520,15	comple
1807	7630083,68	310529,18	2516,05	comple
1808	7630007,77	310447,59	2537,32	comple
1809	7629999,90	310429,05	2538,05	comple
1810	7630018,43	310411,03	2538,05	comple
1811	7630027,42	310430,08	2537,31	comple
1812	7630034,31	310451,51	2531,89	comple
1813	7630047,36	310476,73	2526,96	comple
1814	7630032,65	310400,70	2538,05	comple
1815	7630049,31	310389,19	2538,05	comple
1816	7630042,13	310419,94	2537,31	comple
1817	7630058,13	310408,98	2537,31	comple
1818	7630049,83	310442,14	2531,89	comple
1819	7630065,08	310432,01	2531,75	comple
1820	7630060,78	310470,90	2526,97	comple
1821	7630075,54	310462,03	2526,90	comple
1822	7630086,15	310485,75	2520,15	comple
1823	7630093,55	310505,82	2516,05	comple
1824	7630072,88	310536,14	2517,00	comple
1825	7630105,41	310500,13	2516,05	comple
1826	7630118,70	310498,39	2516,00	comple
1827	7630126,33	310491,32	2516,01	comple
1828	7630103,67	310484,55	2520,12	comple
1829	7630115,43	310481,04	2520,09	comple
1830	7630124,94	310478,21	2520,00	comple
1831	7630072,65	310388,78	2538,00	comple
1832	7630077,04	310414,63	2537,30	comple
1833	7630091,65	310428,01	2537,26	comple
1834	7630086,60	310400,77	2538,04	comple
1835	7630099,15	310413,88	2538,06	comple
1836	7630077,45	310435,79	2531,74	comple
1837	7630089,48	310447,13	2531,65	comple
1838	7630091,99	310469,52	2526,87	comple
1839	7630116,82	310452,88	2531,61	comple
1840	7630119,71	310428,06	2538,01	comple
1841	7629921,05	310435,12	2547,03	comple
1842	7629932,25	310406,04	2547,00	comple
1843	7629953,40	310380,74	2547,03	comple
1844	7629936,72	310447,25	2544,00	comple
1845	7629930,14	310465,60	2544,07	comple
1846	7629949,01	310636,61	2525,00	comple
1847	7629933,95	310640,17	2525,03	comple
1848	7629904,68	310422,32	2552,04	comple
1849	7629915,97	310393,76	2552,03	comple
1850	7629939,05	310360,25	2552,04	comple

1851	7629925,21	310371,75	2552,04	comple
1852	7629955,58	310400,94	2544,05	comple
1853	7629976,69	310393,90	2544,04	comple
1854	7629997,97	310393,86	2544,02	comple
1855	7630011,32	310382,69	2544,06	comple
1856	7629978,52	310357,50	2552,01	comple
1857	7630008,66	310356,62	2552,00	comple
1858	7630040,08	310348,77	2552,03	comple
1859	7630044,72	310368,73	2544,08	comple
1860	7630068,00	310367,35	2544,03	comple
1861	7630070,02	310349,00	2552,03	comple
1862	7629886,74	310347,72	2560,00	comple
1863	7629904,41	310332,00	2560,03	comple
1864	7629930,03	310316,11	2560,04	comple
1865	7629961,12	310319,08	2560,00	comple
1866	7629988,17	310322,68	2560,03	comple
1867	7630016,93	310316,58	2560,00	comple
1868	7629897,60	310373,53	2557,00	comple
1869	7630044,58	310310,27	2560,00	comple
1870	7630069,15	310312,13	2560,04	comple
1871	7629868,79	310317,45	2566,04	comple
1872	7629886,86	310300,58	2566,05	comple
1873	7629910,95	310286,79	2566,06	comple
1874	7629935,08	310285,81	2566,03	comple
1875	7629964,71	310290,62	2566,04	comple
1876	7629989,58	310292,15	2566,01	comple
1877	7630011,98	310288,12	2566,01	comple
1878	7630040,68	310281,67	2566,05	comple
1879	7630068,48	310282,45	2566,04	comple
1880	7629884,20	310244,65	2573,02	comple
1881	7629911,83	310244,18	2573,03	comple
1882	7629943,85	310251,98	2573,00	comple
1883	7629972,69	310256,34	2573,04	comple
1884	7629887,25	310274,11	2568,02	comple
1885	7629999,90	310257,16	2573,07	comple
1886	7630022,34	310252,55	2573,04	comple
1887	7630042,84	310246,76	2573,01	comple
1888	7630063,12	310243,46	2573,04	comple
1889	7630084,12	310247,33	2573,02	comple
1890	7629907,00	310224,00	2575,04	comple
1891	7629935,03	310230,07	2575,01	comple
1892	7629968,99	310239,08	2575,03	comple
1893	7629995,01	310242,58	2575,04	comple
1894	7630064,02	310213,11	2578,03	comple
1895	7630092,45	310218,24	2578,06	comple
1896	7629912,65	310622,46	2531,15	comple
1897	7629918,36	310650,66	2524,06	comple
1898	7629889,91	310614,41	2531,10	comple
1899	7629892,98	310641,72	2524,02	comple
1900	7629882,20	310681,65	2518,98	comple

1901	7629946,97	310421,19	2544,00	comple
1902	7629983,80	310421,02	2540,01	comple
1903	7629993,64	310376,65	2548,01	comple
1904	7630017,92	310338,76	2555,02	comple
1905	7630069,03	310333,70	2555,04	comple
1906	7629920,74	310348,96	2558,00	comple
1907	7629905,68	310306,57	2563,04	comple
1908	7629948,99	310339,96	2555,01	comple
1909	7629970,54	310341,89	2555,03	comple
1910	7629949,87	310292,38	2565,03	comple
1911	7629867,91	310275,59	2568,04	comple
1912	7629867,16	310298,63	2567,02	comple
1913	7629914,31	310264,55	2569,02	comple
1914	7629953,38	310273,24	2569,01	comple
1915	7630053,26	310260,16	2570,02	comple
1916	7629884,11	310215,84	2576,03	comple
1917	7629956,02	310216,51	2578,03	comple
1918	7630026,87	310228,81	2576,07	comple
1919	7630045,99	310223,44	2576,01	comple
1920	7629852,19	309852,10	2626,01	comple
1921	7629821,41	309828,76	2630,04	comple
1922	7629800,05	309812,52	2633,04	comple
1923	7629896,90	309885,95	2618,05	comple
1924	7629863,67	309876,09	2625,00	comple
1925	7629858,60	309857,22	2625,00	comple
1926	7629881,51	309874,26	2622,02	comple
1927	7629869,75	309903,28	2622,01	comple
1928	7629878,45	309918,98	2619,05	comple
1929	7629910,15	309914,21	2618,03	comple
1930	7629904,15	309951,48	2619,00	comple
1931	7629936,18	309950,44	2618,07	comple
1932	7629933,60	309913,15	2614,02	comple
1933	7629922,64	309930,98	2618,02	comple
1934	7629910,05	309895,65	2616,02	comple
1935	7629889,01	309935,30	2619,03	comple
1936	7629969,44	309964,25	2615,09	comple
1937	7629978,37	309946,93	2613,04	comple
1938	7629959,64	309932,97	2613,30	comple
1939	7629993,42	309968,19	2613,05	comple
1940	7629997,99	309961,71	2612,51	comple
1941	7630011,65	309972,04	2612,01	comple
1942	7630038,64	309988,90	2608,41	comple
1943	7630038,19	310016,88	2610,01	comple
1944	7630100,50	310250,54	2573,09	comple
1945	7630091,72	310271,66	2570,08	comple
1946	7630109,90	310279,63	2570,51	comple
1947	7630083,36	310293,88	2566,08	comple
1948	7630098,25	310305,67	2566,10	comple
1949	7630113,62	310313,23	2566,01	comple
1950	7630088,10	310327,38	2560,00	comple

1951	7630107,49	310336,22	2560,08	comple
1952	7630088,33	310361,91	2552,01	comple
1953	7630130,70	310452,11	2531,61	comple
1954	7630139,53	310473,68	2520,07	comple
1955	7630135,85	310462,55	2525,02	comple
1956	7630099,38	310569,10	2513,05	comple
1957	7630108,06	310546,29	2513,08	comple
1958	7630112,04	310526,38	2513,08	comple
1959	7630127,50	310570,96	2512,05	comple
1960	7630125,73	310545,58	2512,03	comple
1961	7630135,33	310521,26	2510,03	comple
1962	7630140,53	310504,15	2511,01	comple
1963	7630141,61	310486,45	2516,07	comple
1964	7630093,05	310639,58	2505,05	comple
1965	7630090,63	310654,88	2502,08	comple
1966	7630103,84	310650,59	2502,06	comple
1967	7630101,91	310694,61	2492,09	comple
1968	7630116,00	310689,80	2492,09	comple
1969	7630129,22	310684,90	2492,07	comple
1970	7630101,11	310668,52	2497,06	comple
1971	7630107,54	310709,64	2491,60	comple
1972	7630119,09	310700,59	2491,65	comple
1973	7630131,20	310693,60	2491,76	comple
1974	7630102,56	310738,56	2483,07	comple
1975	7630119,87	310736,95	2483,06	comple
1976	7630131,31	310736,10	2483,09	comple
1977	7630133,17	310712,79	2488,07	comple
1978	7630031,31	310712,50	2495,04	comple
1979	7630009,84	310742,43	2495,07	comple
1980	7630102,42	310762,80	2469,05	comple
1981	7630115,81	310761,94	2469,51	comple
1982	7630116,92	310662,94	2497,05	comple
1983	7629868,49	310602,74	2531,07	comple
1984	7629873,58	310631,35	2524,10	comple
1985	7629856,78	310617,25	2524,10	comple
1986	7629867,00	310654,21	2521,00	comple
1987	7629847,77	310637,95	2521,07	comple
1988	7629862,23	310669,44	2518,95	comple
1989	7629845,40	310657,09	2518,94	comple
1990	7629849,36	310682,14	2515,05	comple
1991	7630100,09	310193,59	2580,05	comple
1992	7630123,28	310829,12	2451,65	comple
1993	7630141,58	310836,50	2451,69	comple
1994	7630127,64	310859,06	2449,09	comple
1995	7630147,67	310861,06	2449,09	comple
1996	7630131,33	310881,65	2444,07	comple
1997	7630149,73	310883,27	2444,08	comple
1998	7630162,95	310885,32	2444,10	comple
1999	7630139,92	310914,29	2441,07	comple
2000	7630163,97	310914,77	2441,10	comple

2001	7630139,06	310954,76	2435,04	comple
2002	7630157,46	310954,91	2435,10	comple
2003	7630141,48	310934,79	2438,00	comple
2004	7630164,29	310935,06	2438,01	comple
2005	7630148,46	310976,29	2433,01	comple
2006	7630130,20	311009,87	2427,07	comple
2007	7630157,75	311193,20	2422,08	comple
2008	7630145,80	311223,49	2430,07	comple
2009	7630338,23	311450,04	2330,09	comple
2010	7630347,71	311469,83	2320,04	comple
2011	7630338,37	311490,87	2320,07	comple
2012	7630334,88	311519,18	2320,07	comple
2013	7630330,33	311550,50	2320,07	comple
2014	7630312,81	311580,68	2330,07	comple
2015	7630325,78	311581,14	2320,05	comple
2016	7630310,09	311603,46	2330,08	comple
2017	7630322,81	311604,99	2320,06	comple
2018	7630308,21	311636,06	2330,65	comple
2019	7630322,70	311636,06	2320,60	comple
2020	7630310,46	311670,44	2330,65	comple
2021	7630298,37	311670,09	2335,07	comple
2022	7630275,87	311722,43	2340,03	comple
2023	7630273,94	311747,87	2340,06	comple
2024	7630297,89	311698,51	2335,06	comple
2025	7630296,43	311721,40	2335,06	comple
2026	7630295,17	311739,93	2335,10	comple
2027	7630310,83	311694,41	2330,51	comple
2028	7630308,66	311721,33	2330,08	comple
2029	7630354,61	311492,53	2312,06	comple
2030	7630349,43	311524,66	2310,07	comple
2031	7630345,65	311550,56	2310,06	comple
2032	7630340,26	311583,09	2310,65	comple
2033	7630337,00	311606,93	2310,98	comple
2034	7630336,41	311630,35	2310,69	comple
2035	7630328,75	311664,07	2318,07	comple
2036	7630331,70	311651,11	2315,07	comple
2037	7630325,21	311679,33	2322,07	comple
2038	7630321,06	311697,48	2326,06	comple
2039	7630108,21	311543,88	2360,07	comple
2040	7630116,18	311567,97	2357,03	comple
2041	7630146,12	311602,40	2360,06	comple
2042	7630131,32	311583,58	2360,06	comple
2043	7630121,46	311592,03	2353,06	comple
2044	7630137,78	311615,15	2353,06	comple
2045	7630153,90	311628,39	2353,06	comple
2046	7630169,35	311651,04	2355,06	comple
2047	7630553,68	312064,63	2237,05	comple
2048	7630563,56	312022,73	2222,10	comple
2049	7630556,94	312040,36	2230,07	comple
2050	7630578,60	312002,60	2217,32	comple

2051	7630593,14	311991,43	2207,65	comple
2052	7630618,55	311981,83	2201,07	comple
2053	7630644,25	311980,95	2197,55	comple
2054	7630669,02	311988,68	2194,64	comple
2055	7630698,32	312013,29	2191,07	comple
2056	7630715,01	312044,03	2190,06	comple
2057	7630730,10	312074,42	2189,05	comple

ANEXO 2
ESTUDIO DE SUELOS



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAE SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

HUMEDAD NATURAL Y CLASIFICACION

Proyecto: Diseño de Ingenieria del tramo Progresiva: km 0+000
 "La Calama- Chaupiloma"
Muestra N°: 1 Laboratorista: Univ. Jaramillo R. Juan C.
Fecha: 22 de abril 2021 Procedencia: " La Calama"

HUMEDAD NATURAL			
Capsula	1	2	3
Peso de suelo humedo + Capsula	124,92	121,85	119,64
peso de suelo seco + capsula	119,42	115,78	113,7
Peso de Capsula	12,8	13,37	12,75
Peso de agua	5,5	6,07	5,94
Peso de suelo seco	106,62	102,41	100,95
Contenido de Humedad	5,16	5,93	5,88
PROMEDIO	5,66		

CLASIFICACION		DESCRIPCION
SUCS:	SC	Suelos granulados arcillosos o barrosos. Arenas y gravas con un alto índice de plasticidad.
AASHTO:	A-2-7(0)	

Univ. Jaramillo Ramos Juan Carlos
LABORATORISTA

Ing. Ricardo Arce
RESP. LAB. SUELOS

NOTA: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea este trabajo, los mismos es enteramente responsabilidad del laboratorista



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

HUMEDAD NATURAL Y CLASIFICACION

Proyecto: Diseño de Ingenieria del tramo Progresiva: km 2+400
"La Calama- Chaupiloma"
Muestra N°: 5 Laboratorista: Univ. Jaramillo R. Juan C.
Fecha: 22 de abril 2021 Procedencia: " La Calama"

HUMEDAD NATURAL			
Capsula	1	2	3
Peso de suelo humedo + Capsula	155,43	155,28	132,09
peso de suelo seco + capsula	150,47	150,98	128,06
Peso de Capsula	18,59	17,69	18,29
Peso de agua	4,96	4,3	4,03
Peso de suelo seco	131,88	133,29	109,77
Contenido de Humedad	3,76	3,23	3,67
PROMEDIO	3,55		

CLASIFICACION		DESCRIPCION
SUCS:	SC	Suelos granulados arcillosos o barrosos. Arenas y gravas con un alto contenido de finos.
AASHTO:	A-2-4(0)	

Univ. Jaramillo Ramos Juan Carlos
LABORATORISTA

Ing. Ricardo Arce
RESP. LAB. SUELOS

NOTA: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea este trabajo, los mismos es enteramente responsabilidad del laboratorista



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

HUMEDAD NATURAL Y CLASIFICACION

Proyecto: Diseño de Ingenieria del tramo Progresiva: km 3+600
"La Calama- Chaupiloma"
Muestra N°: 7 Laboratorista: Univ. Jaramillo R. Juan C.
Fecha: 22 de abril 2021 Procedencia: " La Calama"

HUMEDAD NATURAL			
Capsula	1	2	3
Peso de suelo humedo + Capsula	119,68	143,6	158,77
peso de suelo seco + capsula	117,87	141,24	156,3
Peso de Capsula	12,81	13,37	12,78
Peso de agua	1,81	2,36	2,47
Peso de suelo seco	105,06	127,87	143,52
Contenido de Humedad	1,72	1,85	1,72
PROMEDIO	1,76		

CLASIFICACION		DESCRIPCION
SUCS:	SC	Suelos granulados arcillosos o barrosos. Arenas y gravas con un alto contenido de finos.
AASHTO:	A-2-4(0)	

Univ. Jaramillo Ramos Juan Carlos
LABORATORISTA

Ing. Ricardo Arce
RESP. LAB. SUELOS

NOTA: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea este trabajo, los mismos es enteramente responsabilidad del laboratorista



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

HUMEDAD NATURAL Y CLASIFICACION

Proyecto: Diseño de Ingenieria del tramo Progresiva: km 5+400
"La Calama- Chaupiloma"
Muestra N°: 10 Laboratorista: Univ. Jaramillo R. Juan C.
Fecha: 22 de abril 2021 Procedencia: " La Calama"

HUMEDAD NATURAL			
Capsula	1	2	3
Peso de suelo humedo + Capsula	129,71	116,64	137,77
peso de suelo seco + capsula	126,59	114,1	134,74
Peso de Capsula	12,81	13,38	12,76
Peso de agua	3,12	2,54	3,03
Peso de suelo seco	113,78	100,72	121,98
Contenido de Humedad	2,74	2,52	2,48
PROMEDIO	2,58		

CLASIFICACION		DESCRIPCION
SUCS:	SC	Suelos granulados arcillosos o barrosos. Arenas y gravas con un alto contenido de finos.
AASHTO:	A-2-4(0)	

Univ. Jaramillo Ramos Juan Carlos
LABORATORISTA

Ing. Ricardo Arce
RESP. LAB. SUELOS

NOTA: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea este trabajo, los mismos es enteramente responsabilidad del laboratorista



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

HUMEDAD NATURAL Y CLASIFICACION

Proyecto: Diseño de Ingeniería del tramo Progresiva: km 6+000
"La Calama- Chaupiloma"
Muestra N°: 11 Laboratorista: Univ. Jaramillo R. Juan C.
Fecha: 22 de abril 2021 Procedencia: " Chaupiloma"

HUMEDAD NATURAL			
Capsula	1	2	3
Peso de suelo humedo + Capsula	120,39	131,43	140,14
peso de suelo seco + capsula	117,5	128,49	137,04
Peso de Capsula	12,8	13,37	12,74
Peso de agua	2,89	2,94	3,1
Peso de suelo seco	104,7	115,12	124,3
Contenido de Humedad	2,76	2,55	2,49
PROMEDIO	2,60		

CLASIFICACION		DESCRIPCION
SUCS:	SC	Suelos limosos de arena, sedimentos y finos de baja compresión.
AASHTO:	A-4(1)	

Univ. Jaramillo Ramos Juan Carlos
LABORATORISTA

Ing. Ricardo Arce
RESP. LAB. SUELOS

NOTA: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea este trabajo, los mismos es enteramente responsabilidad del laboratorista

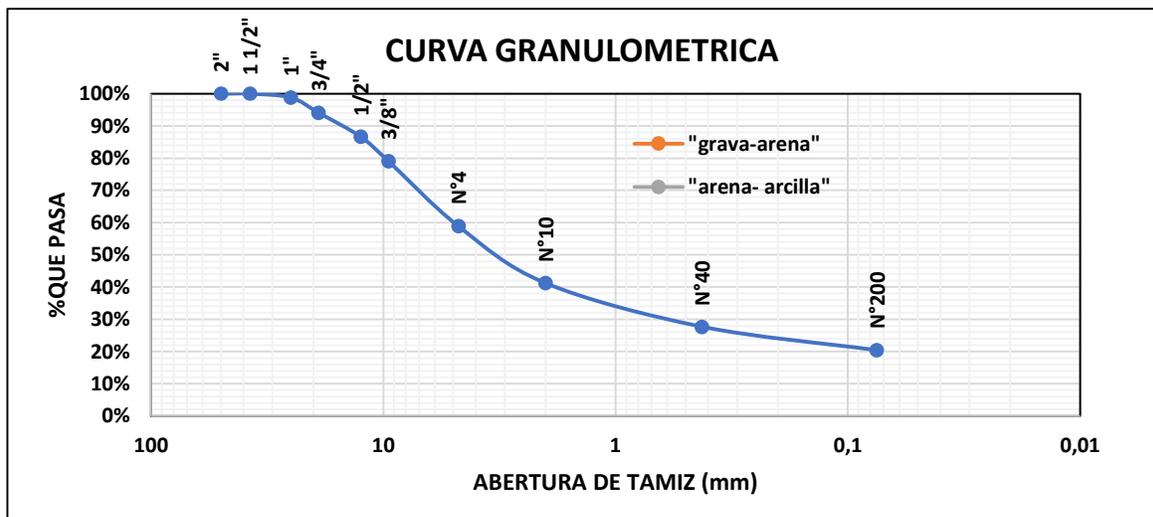


UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
 FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
 PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
 LABORATORIO DE SUELOS

ENSAYO DE GRANULOMETRÍA

Proyecto: Diseño de Ingeniería del tramo
 "La Calama- Chaupiloma" Progresiva: km 0+000
 Muestra N°: 1 Laboratorista: Univ. Jaramillo R. Juan C.
 Fecha: 22 de abril 2021 Procedencia: " La Calama"

Peso Total (gr)=			4002,68		
Tamices	Abertura (mm)	Peso Ret. (g)	Ret . Acum. (gr)	Porcentaje	
				Ret. Acum	Pasa del total
2"	50	0	0,00	0,0%	100,0%
1 1/2"	37,5	0	0,00	0,0%	100,0%
1"	25	49,04	49,04	1,2%	98,8%
3/4"	19	188,64	237,68	5,9%	94,1%
1/2"	12,5	297,21	534,89	13,4%	86,6%
3/8"	9,5	303,68	838,57	21,0%	79,0%
N°4	4,75	805,41	1643,98	41,1%	58,9%
N°10	2	709,99	2353,97	58,8%	41,2%
N°40	0,425	541,56	2895,53	72,3%	27,7%
N°200	0,075	289,63	3185,16	79,6%	20,4%
<N°200		15,28			
TOTAL		4002,68			



Univ. Jaramillo Ramos Juan Carlos
LABORATORISTA

Ing. Ricardo Arce
RESP. LAB. SUELOS

NOTA: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea este trabajo, los mismos es enteramente responsabilidad del laboratorista

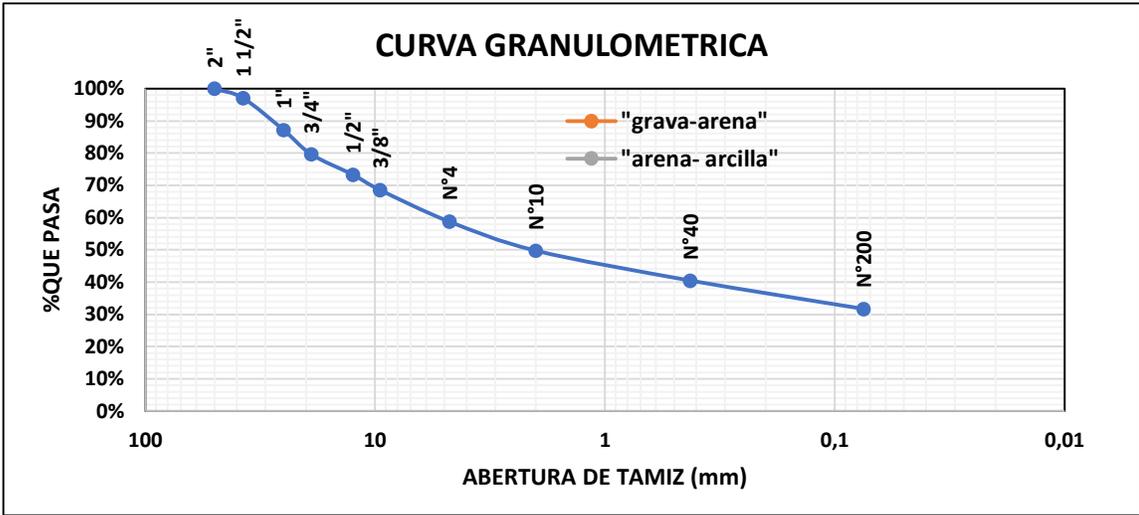


UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
 FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
 PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
 LABORATORIO DE SUELOS

ENSAYO DE GRANULOMETRÍA

Proyecto: Diseño de Ingeniería del tramo
 "La Calama- Chaupiloma" Progresiva: km 0+600
 Muestra N°: 2 Laboratorista: Univ. Jaramillo R. Juan C.
 Fecha: 22 de abril 2021 Procedencia: " La Calama"

Peso Total (gr)=				4009,8	
Tamices	Abertura (mm)	Peso Ret. (g)	Ret . Acum. (gr)	Porcentaje	
				Ret. Acum	Pasa del total
2"	50	0	0,00	0,0%	100,0%
1 1/2"	37,5	118,72	118,72	3,0%	97,0%
1"	25	396,55	515,27	12,9%	87,1%
3/4"	19	300,18	815,45	20,3%	79,7%
1/2"	12,5	254,97	1070,42	26,7%	73,3%
3/8"	9,5	190,62	1261,04	31,4%	68,6%
N°4	4,75	392,46	1653,50	41,2%	58,8%
N°10	2	361,08	2014,58	50,2%	49,8%
N°40	0,425	371,35	2385,93	59,5%	40,5%
N°200	0,075	354,21	2740,14	68,3%	31,7%
<N°200		8,23			
TOTAL		4009,8			



Univ. Jaramillo Ramos Juan Carlos
LABORATORISTA

Ing. Ricardo Arce
RESP. LAB. SUELOS

NOTA: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea este trabajo, los mismos es enteramente responsabilidad del laboratorista

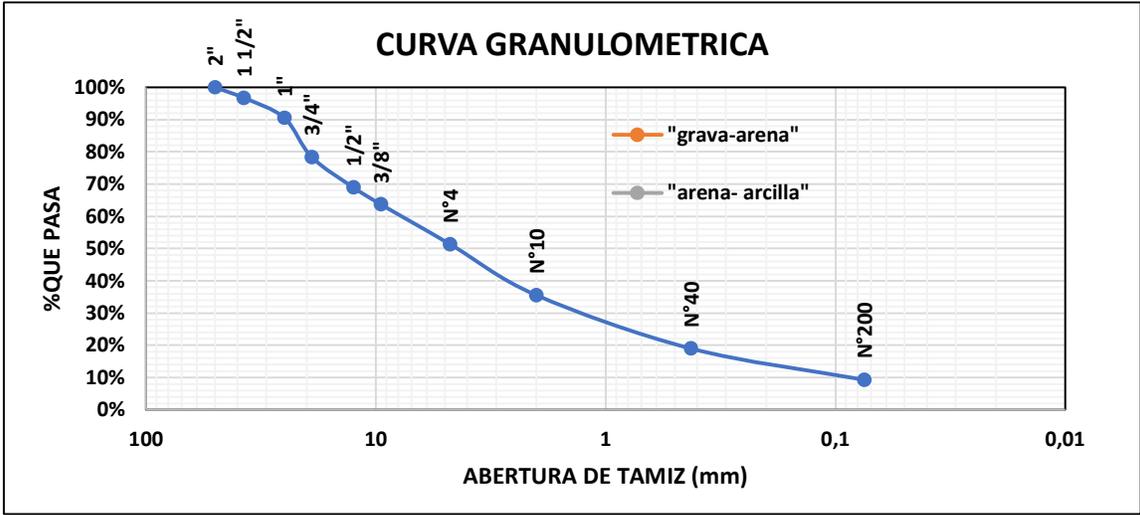


UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
 FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
 PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
 LABORATORIO DE SUELOS

ENSAYO DE GRANULOMETRÍA

Proyecto: Diseño de Ingeniería del tramo
 "La Calama- Chaupiloma" Progresiva: km 1+200
 Muestra N°: 3 Laboratorista: Univ. Jaramillo R. Juan C.
 Fecha: 22 de abril 2021 Procedencia: " La Calama"

Peso Total (gr)=				4032,72	
Tamices	Abertura (mm)	Peso Ret. (g)	Ret . Acum. (gr)	Porcentaje	
				Ret. Acum	Pasa del total
2"	50	0	0,00	0,0%	100,0%
1 1/2"	37,5	133,64	133,64	3,3%	96,7%
1"	25	247,83	381,47	9,5%	90,5%
3/4"	19	490,58	872,05	21,6%	78,4%
1/2"	12,5	380,25	1252,30	31,1%	68,9%
3/8"	9,5	212,18	1464,48	36,3%	63,7%
N°4	4,75	496,46	1960,94	48,6%	51,4%
N°10	2	638,3	2599,24	64,5%	35,5%
N°40	0,425	666,07	3265,31	81,0%	19,0%
N°200	0,075	393,45	3658,76	90,7%	9,3%
<N°200		38,77			
TOTAL		4032,72			



Univ. Jaramillo Ramos Juan Carlos
LABORATORISTA

Ing. Ricardo Arce
RESP. LAB. SUELOS

NOTA: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea este trabajo, los mismos es enteramente responsabilidad del laboratorista

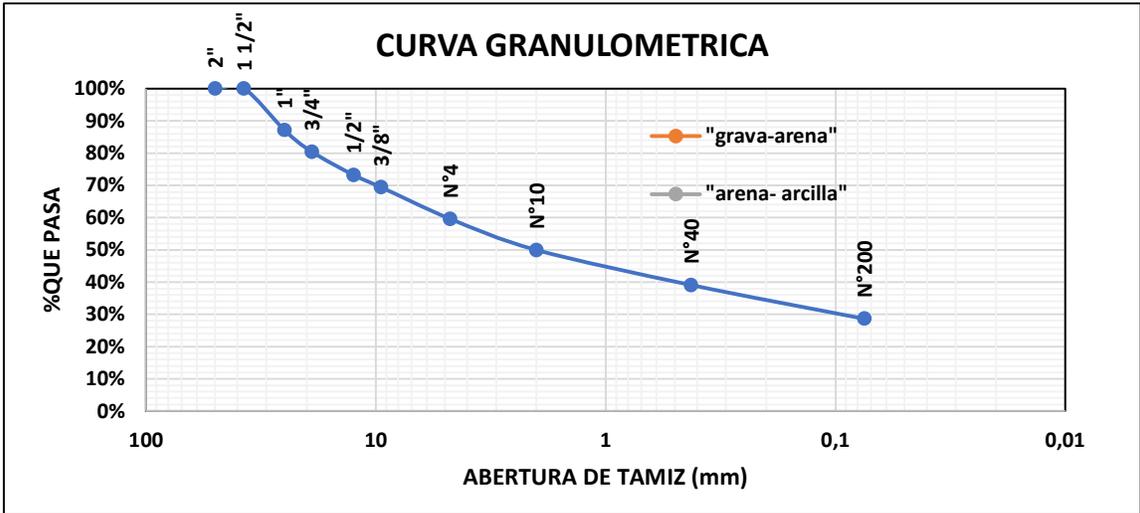


UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
 FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
 PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
 LABORATORIO DE SUELOS

ENSAYO DE GRANULOMETRÍA

Proyecto: Diseño de Ingeniería del tramo
 "La Calama- Chaupiloma" Progresiva: km 1+800
 Muestra N°: 4 Laboratorista: Univ. Jaramillo R. Juan C.
 Fecha: 22 de abril 2021 Procedencia: " La Calama"

Peso Total (gr)=			4013,06		
Tamices	Abertura (mm)	Peso Ret. (g)	Ret . Acum. (gr)	Porcentaje	
				Ret. Acum	Pasa del total
2"	50	0	0,00	0,0%	100,0%
1 1/2"	37,5	0	0,00	0,0%	100,0%
1"	25	513,81	513,81	12,8%	87,2%
3/4"	19	272,12	785,93	19,6%	80,4%
1/2"	12,5	288,66	1074,59	26,8%	73,2%
3/8"	9,5	151,83	1226,42	30,6%	69,4%
N°4	4,75	394,26	1620,68	40,4%	59,6%
N°10	2	387,2	2007,88	50,0%	50,0%
N°40	0,425	434,64	2442,52	60,9%	39,1%
N°200	0,075	420,87	2863,39	71,4%	28,6%
<N°200		30,09			
TOTAL		4013,06			



Univ. Jaramillo Ramos Juan Carlos
LABORATORISTA

Ing. Ricardo Arce
RESP. LAB. SUELOS

NOTA: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea este trabajo, los mismos es enteramente responsabilidad del laboratorista

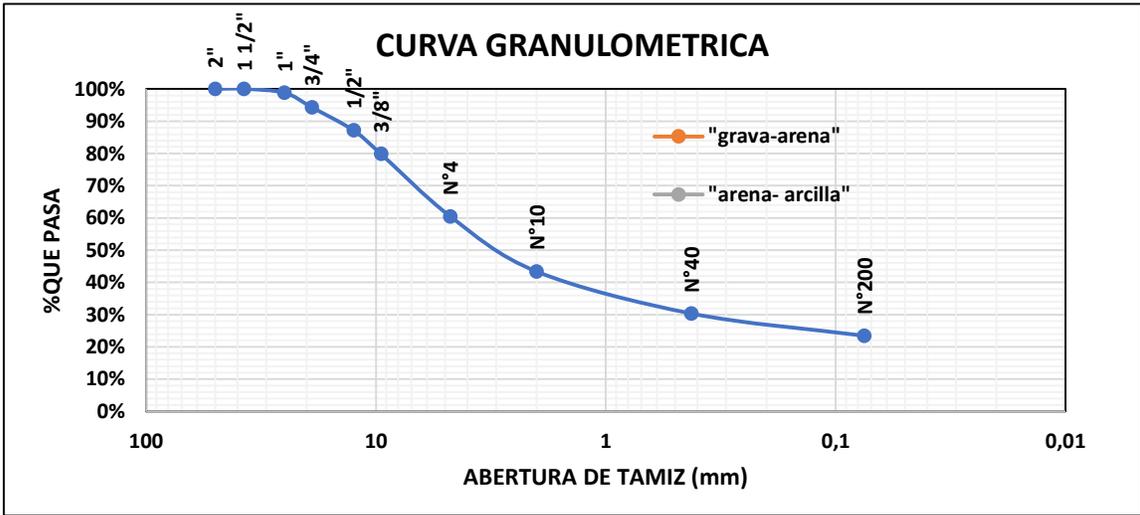


UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
 FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
 PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
 LABORATORIO DE SUELOS

ENSAYO DE GRANULOMETRÍA

Proyecto: Diseño de Ingeniería del tramo
 "La Calama- Chaupiloma" Progresiva: km 2+400
 Muestra N°: 5 Laboratorista: Univ. Jaramillo R. Juan C.
 Fecha: 22 de abril 2021 Procedencia: " La Calama"

Peso Total (gr)=			4159,76		
Tamices	Abertura (mm)	Peso Ret. (g)	Ret . Acum. (gr)	Porcentaje	
				Ret. Acum	Pasa del total
2"	50	0	0,00	0,0%	100,0%
1 1/2"	37,5	0	0,00	0,0%	100,0%
1"	25	49,04	49,04	1,2%	98,8%
3/4"	19	188,64	237,68	5,7%	94,3%
1/2"	12,5	297,21	534,89	12,9%	87,1%
3/8"	9,5	303,68	838,57	20,2%	79,8%
N°4	4,75	805,41	1643,98	39,5%	60,5%
N°10	2	709,99	2353,97	56,6%	43,4%
N°40	0,425	541,56	2895,53	69,6%	30,4%
N°200	0,075	289,63	3185,16	76,6%	23,4%
<N°200		15,28			
TOTAL		4159,76			



Univ. Jaramillo Ramos Juan Carlos
LABORATORISTA

Ing. Ricardo Arce
RESP. LAB. SUELOS

NOTA: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea este trabajo, los mismos es enteramente responsabilidad del laboratorista

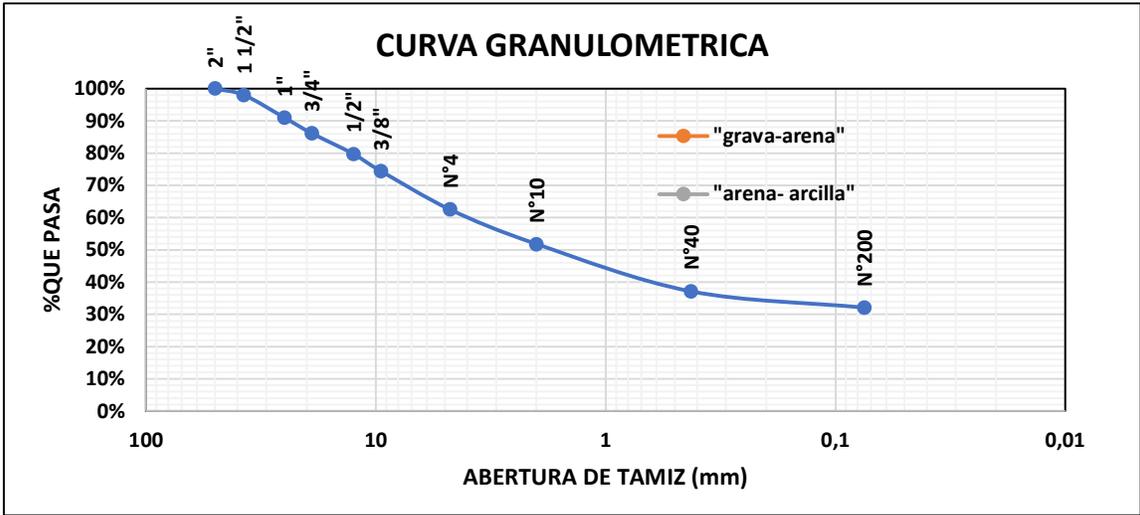


UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
 FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
 PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
 LABORATORIO DE SUELOS

ENSAYO DE GRANULOMETRÍA

Proyecto: Diseño de Ingeniería del tramo
 "La Calama- Chaupiloma" Progresiva: km 3+000
 Muestra N°: 6 Laboratorista: Univ. Jaramillo R. Juan C.
 Fecha: 22 de abril 2021 Procedencia: " La Calama"

Peso Total (gr)=				4430,47	
Tamices	Abertura (mm)	Peso Ret. (g)	Ret . Acum. (gr)	Porcentaje	
				Ret. Acum	Pasa del total
2"	50	0	0,00	0,0%	100,0%
1 1/2"	37,5	89,72	89,72	2,0%	98,0%
1"	25	307,67	397,39	9,0%	91,0%
3/4"	19	215,72	613,11	13,8%	86,2%
1/2"	12,5	285,9	899,01	20,3%	79,7%
3/8"	9,5	233,14	1132,15	25,6%	74,4%
N°4	4,75	528,03	1660,18	37,5%	62,5%
N°10	2	474,66	2134,84	48,2%	51,8%
N°40	0,425	651,21	2786,05	62,9%	37,1%
N°200	0,075	221,48	3007,53	67,9%	32,1%
<N°200		12,22			
TOTAL		4430,47			



Univ. Jaramillo Ramos Juan Carlos
LABORATORISTA

Ing. Ricardo Arce
RESP. LAB. SUELOS

NOTA: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea este trabajo, los mismos es enteramente responsabilidad del laboratorista

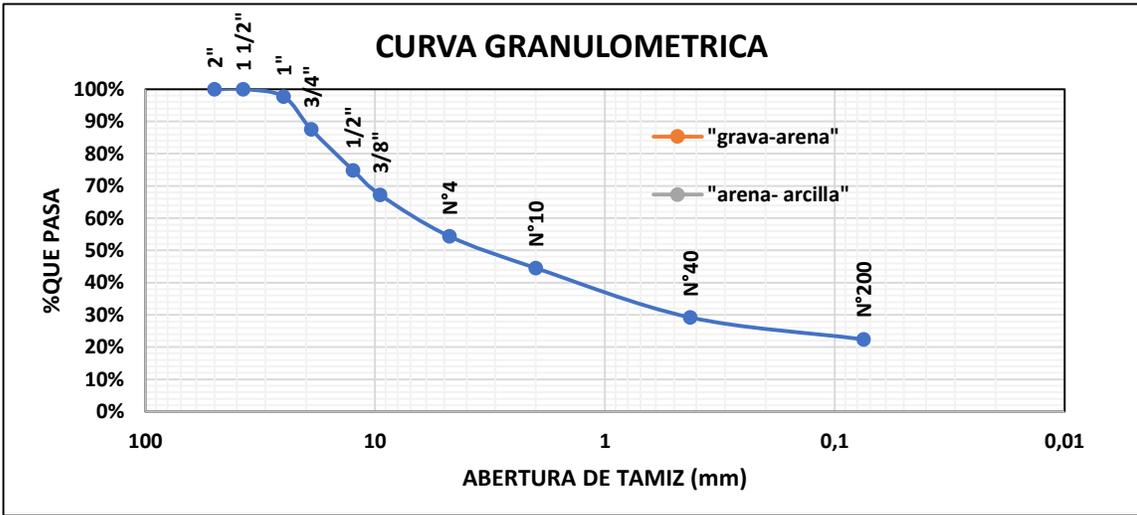


UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
 FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
 PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
 LABORATORIO DE SUELOS

ENSAYO DE GRANULOMETRÍA

Proyecto: Diseño de Ingeniería del tramo
 "La Calama- Chaupiloma" Progresiva: km 3+600
 Muestra N°: 7 Laboratorista: Univ. Jaramillo R. Juan C.
 Fecha: 22 de abril 2021 Procedencia: " La Calama"

Peso Total (gr)=				4095,19	
Tamices	Abertura (mm)	Peso Ret. (g)	Ret . Acum. (gr)	Porcentaje	
				Ret. Acum	Pasa del total
2"	50	0	0,00	0,0%	100,0%
1 1/2"	37,5	0	0,00	0,0%	
1"	25	93,24	93,24	2,3%	
3/4"	19	413,76	507,00	12,4%	
1/2"	12,5	521,7	1028,70	25,1%	
3/8"	9,5	314,06	1342,76	32,8%	
N°4	4,75	525,48	1868,24	45,6%	
N°10	2	403,53	2271,77	55,5%	
N°40	0,425	626,78	2898,55	70,8%	
N°200	0,075	277,14	3175,69	77,5%	
<N°200		8,05			
TOTAL		4095,19			



Univ. Jaramillo Ramos Juan Carlos
LABORATORISTA

Ing. Ricardo Arce
RESP. LAB. SUELOS

NOTA: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea este trabajo, los mismos es enteramente responsabilidad del laboratorista

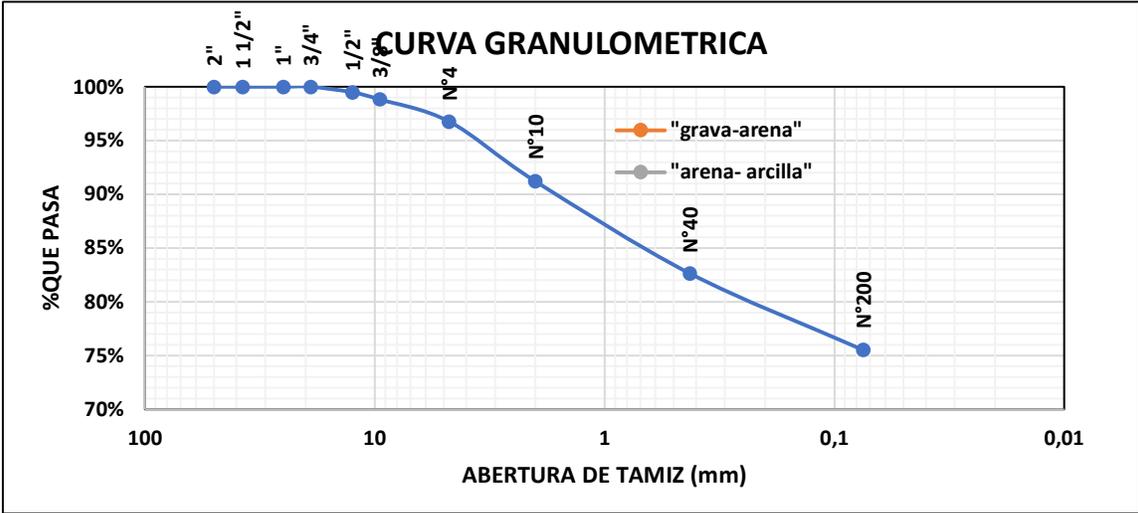


UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
 FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
 PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
 LABORATORIO DE SUELOS

ENSAYO DE GRANULOMETRÍA

Proyecto: Diseño de Ingeniería del tramo
 "La Calama- Chaupiloma" Progresiva: km 4+200
 Muestra N°: 8 Laboratorista: Univ. Jaramillo R. Juan C.
 Fecha: 22 de abril 2021 Procedencia: " La Calama"

Peso Total (gr)=				2000	
Tamices	Abertura (mm)	Peso Ret. (g)	Ret . Acum. (gr)	Porcentaje	
				Ret. Acum	Pasa del total
2"	50	0	0,00	0,0%	100,0%
1 1/2"	37,5	0	0,00	0,0%	100,0%
1"	25	0	0,00	0,0%	100,0%
3/4"	19	0	0,00	0,0%	100,0%
1/2"	12,5	10,24	10,24	0,5%	99,5%
3/8"	9,5	13,18	23,42	1,2%	98,8%
N°4	4,75	41,34	64,76	3,2%	96,8%
N°10	2	110,76	175,52	8,8%	91,2%
N°40	0,425	171,81	347,33	17,4%	82,6%
N°200	0,075	142,06	489,39	24,5%	75,5%
<N°200		7,04			
TOTAL		2000			



Univ. Jaramillo Ramos Juan Carlos
LABORATORISTA

Ing. Ricardo Arce
RESP. LAB. SUELOS

NOTA: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea este trabajo, los mismos es enteramente responsabilidad del laboratorista



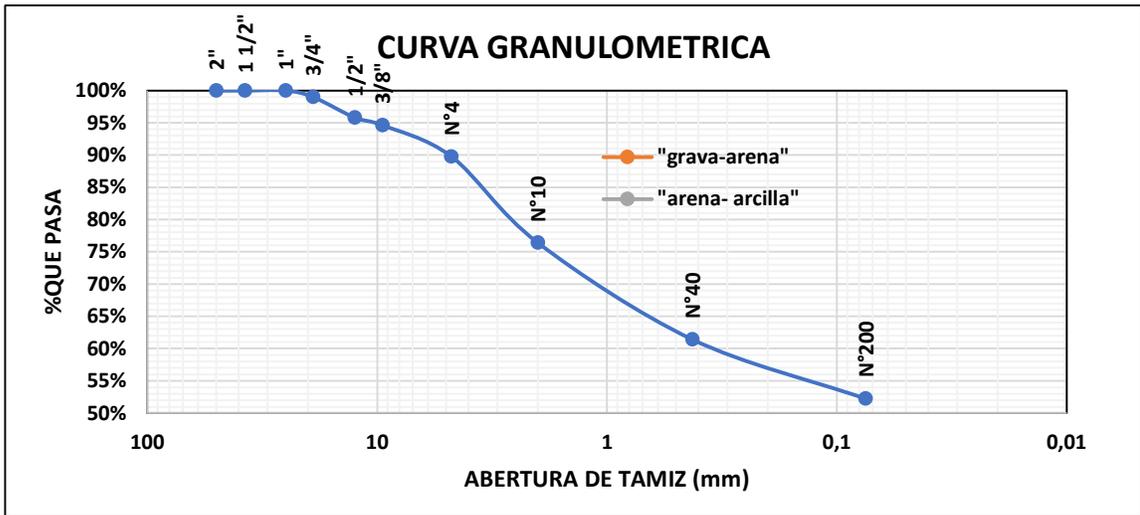
UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
 FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
 PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
 LABORATORIO DE SUELOS

ENSAYO DE GRANULOMETRÍA

Proyecto: Diseño de Ingeniería del tramo
 "La Calama- Chaupiloma"
 Muestra N°: 9
 Fecha: 22 de abril 2021

Progresiva: km 4+800
 Laborarista: Univ. Jaramillo R. Juan C.
 Procedencia: " La Calama"

Peso Total (gr)=			2000		
Tamices	Abertura (mm)	Peso Ret. (g)	Ret . Acum. (gr)	Porcentaje	
				Ret. Acum	Pasa del total
2"	50	0	0,00	0,0%	100,0%
1 1/2"	37,5	0	0,00	0,0%	
1"	25	0	0,00	0,0%	
3/4"	19	20,08	20,08	1,0%	
1/2"	12,5	63,67	83,75	4,2%	
3/8"	9,5	23,39	107,14	5,4%	
N°4	4,75	97,52	204,66	10,2%	
N°10	2	267,2	471,86	23,6%	
N°40	0,425	299,61	771,47	38,6%	
N°200	0,075	184,07	955,54	47,8%	
<N°200		7,09			
TOTAL		2000			



Univ. Jaramillo Ramos Juan Carlos
LABORATORISTA

Ing. Ricardo Arce
RESP. LAB. SUELOS

NOTA: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea este trabajo, los mismos es enteramente responsabilidad del laboratorista

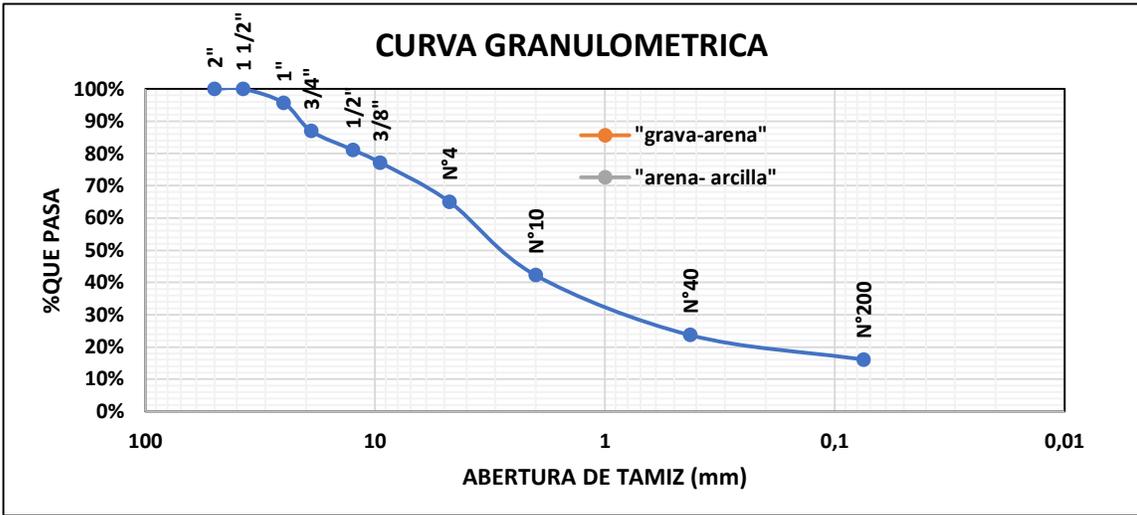


UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEI SARACHO"
 FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
 PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
 LABORATORIO DE SUELOS

ENSAYO DE GRANULOMETRÍA

Proyecto: Diseño de Ingeniería del tramo
 "La Calama- Chaupiloma" Progresiva: km 5+400
 Muestra N°: 10 Laboratorista: Univ. Jaramillo R. Juan C.
 Fecha: 22 de abril 2021 Procedencia: " La Calama"

Peso Total (gr)=				4000,22	
Tamices	Abertura (mm)	Peso Ret. (g)	Ret . Acum. (gr)	Porcentaje	
				Ret. Acum	Pasa del total
2"	50	0	0,00	0,0%	100,0%
1 1/2"	37,5	0	0,00	0,0%	
1"	25	173,12	173,12	4,3%	
3/4"	19	348,51	521,63	13,0%	
1/2"	12,5	233,83	755,46	18,9%	
3/8"	9,5	157,65	913,11	22,8%	
N°4	4,75	488,06	1401,17	35,0%	
N°10	2	909,66	2310,83	57,8%	
N°40	0,425	742,32	3053,15	76,3%	
N°200	0,075	304,81	3357,96	83,9%	
<N°200		17,89			
TOTAL		4000,22			



Univ. Jaramillo Ramos Juan Carlos
LABORATORISTA

Ing. Ricardo Arce
RESP. LAB. SUELOS

NOTA: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea este trabajo, los mismos es enteramente responsabilidad del laboratorista



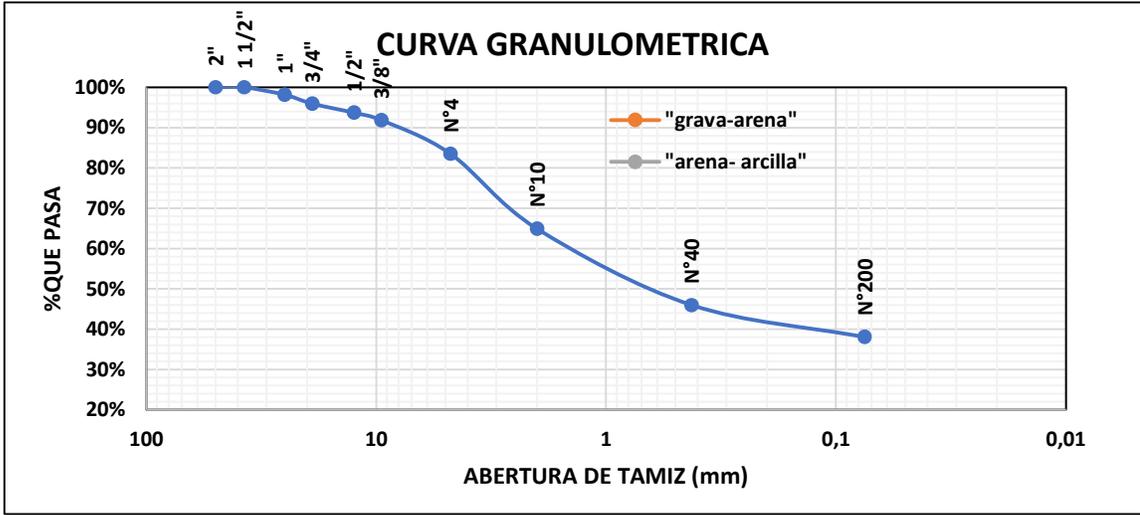
UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
 FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
 PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
 LABORATORIO DE SUELOS

ENSAYO DE GRANULOMETRÍA

Proyecto: Diseño de Ingeniería del tramo
 "La Calama- Chaupiloma"
 Muestra N°: 11
 Fecha: 22 de abril 2021

Progresiva: km 6+000
 Laboratorista: Univ. Jaramillo R. Juan C.
 Procedencia: " La Calama"

Peso Total (gr)=			4000		
Tamices	Abertura (mm)	Peso Ret. (g)	Ret . Acum. (gr)	Porcentaje	
				Ret. Acum	Pasa del total
2"	50	0	0,00	0,0%	100,0%
1 1/2"	37,5	0	0,00	0,0%	100,0%
1"	25	74,23	74,23	1,9%	98,1%
3/4"	19	88,42	162,65	4,1%	95,9%
1/2"	12,5	89,93	252,58	6,3%	93,7%
3/8"	9,5	74,18	326,76	8,2%	91,8%
N°4	4,75	332,53	659,29	16,5%	83,5%
N°10	2	742,88	1402,17	35,1%	64,9%
N°40	0,425	759,03	2161,20	54,0%	46,0%
N°200	0,075	316,52	2477,72	61,9%	38,1%
<N°200		40,56			
TOTAL		4000			



Univ. Jaramillo Ramos Juan Carlos
LABORATORISTA

Ing. Ricardo Arce
RESP. LAB. SUELOS

NOTA: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea este trabajo, los mismos es enteramente responsabilidad del laboratorista

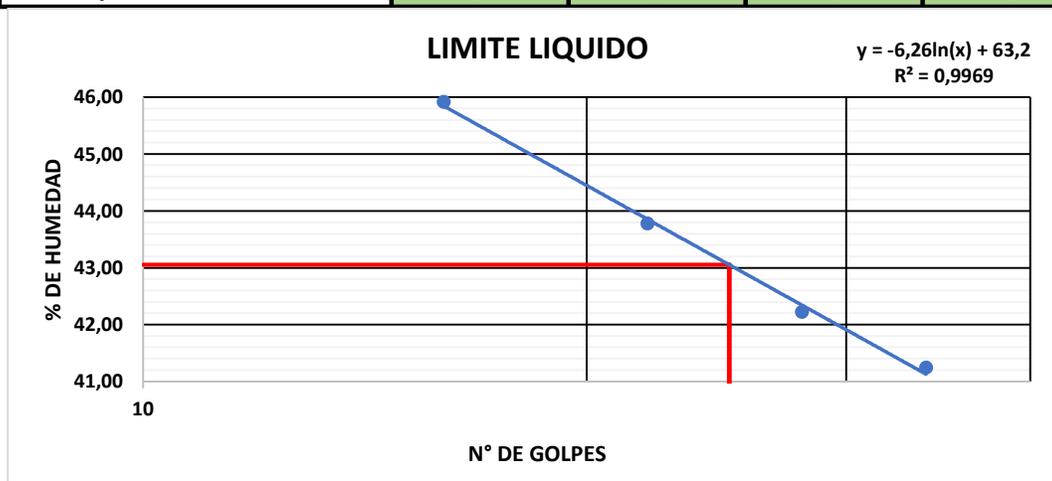


UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
 FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
 PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
 LABORATORIO DE SUELOS

LIMITES DE ATTERBERG

Proyecto: Diseño de Ingeniería del tramo "La Calama- Chaupiloma" Progresiva: km 0+000
 Muestra: 1 Fecha: 22 de abril de 2021
 Procedencia: "La Calama" Laboratorista: Univ. Jaramillo R. Juan C.

LIMITE LIQUIDO				
Capsula N°	1	2	3	4
N° Golpes	16	22	28	34
Suelo Humedo + Capsula	26,37	25,13	28,89	29,24
Suelo Seco + Capsula	22,32	21,05	24,03	24,67
Peso de agua	4,05	4,08	4,86	4,57
Peso de Capsula	13,50	11,73	12,52	13,59
Peso de Suelo Seco	8,82	9,32	11,51	11,08
Porcentaje de Humedad	45,92	43,78	42,22	41,25



LIMITE PLASTICO			
Capsula	5	6	7
Peso de suelo humedo + Capsula	16,44	15,47	15,02
Peso de suelo seco + capsula	15,95	14,82	14,44
Peso de agua	0,49	0,65	0,58
Peso de capsula	14,39	12,62	12,44
Peso de suelo seco	1,56	2,20	2,00
Contenido de Humedad	31,41	29,55	29,00

RESULTADOS	
LIMITE LIQUIDO (LL)%	43,0
LIMITE PLASTICO(LP)%	30,0
INDICE PLASTICO(IP)%	13,1

Univ. Jaramillo Ramos Juan Carlos
LABORATORISTA

Ing. Ricardo Arce
RESP. LAB. SUELOS

NOTA: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea este trabajo, los mismos es enteramente responsabilidad del laboratorista

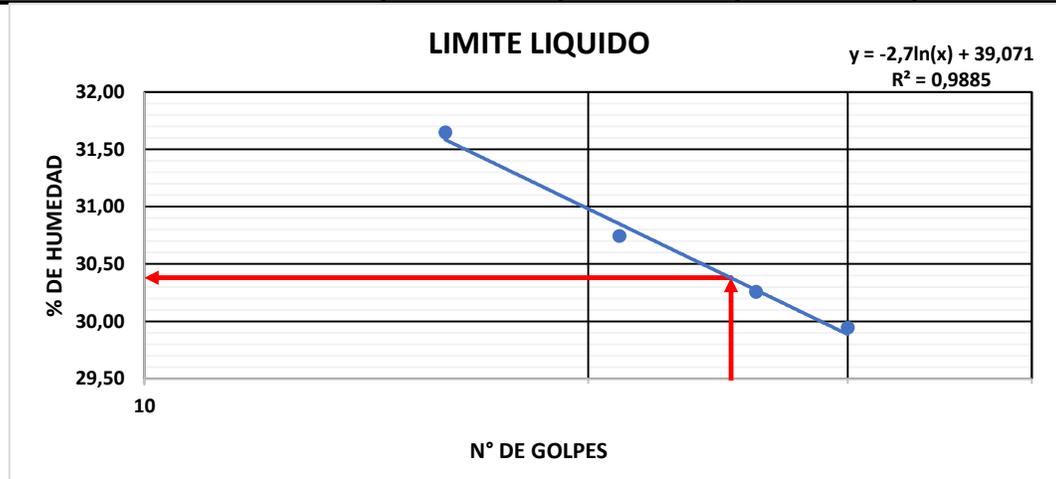


UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
 FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
 PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
 LABORATORIO DE SUELOS

LIMITES DE ATTERBERG

Proyecto: Diseño de Ingeniería del tramo "La Calama- Chaupiloma" Progresiva: km 0+600
 Muestra: 2 Fecha: 22 de abril de 2021
 Procedencia: "La Calama" Laboratorista: Univ. Jaramillo R. Juan C.

LIMITE LIQUIDO				
Capsula N°	1	2	3	4
N° Golpes	16	21	26	30
Suelo Humedo + Capsula	27,56	28,35	27,59	27,94
Suelo Seco + Capsula	24,18	24,63	23,92	24,64
Peso de agua	3,38	3,72	3,67	3,30
Peso de Capsula	13,50	12,53	11,79	13,62
Peso de Suelo Seco	10,68	12,10	12,13	11,02
Porcentaje de Humedad	31,65	30,74	30,26	29,95



LIMITE PLASTICO			
Capsula	1	2	3
Peso de suelo humedo + Capsula	16,40	15,81	18,30
Peso de suelo seco + capsula	16,03	15,23	17,24
Peso de agua	0,37	0,58	1,06
Peso de capsula	14,40	12,64	12,44
Peso de suelo seco	1,63	2,59	4,80
Contenido de Humedad	22,70	22,39	22,08

RESULTADOS	
LIMITE LIQUIDO (LL)%	30,4
LIMITE PLASTICO(LP)%	22,4
INDICE PLASTICO(IP)%	8,0

Univ. Jaramillo Ramos Juan Carlos
LABORATORISTA

Ing. Ricardo Arce
RESP. LAB. SUELOS

NOTA: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea este trabajo, los mismos es enteramente responsabilidad del laboratorista

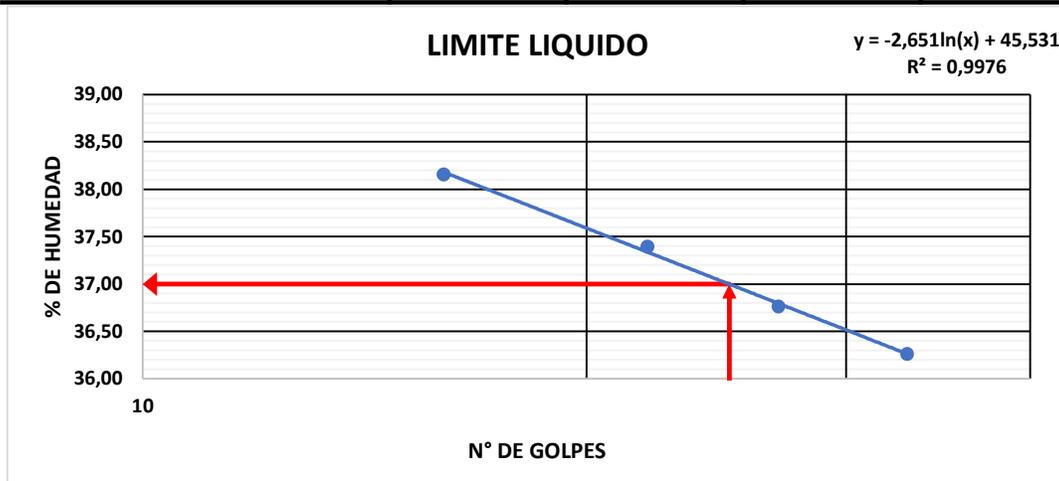


UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
 FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
 PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
 LABORATORIO DE SUELOS

LIMITES DE ATTERBERG

Proyecto: Diseño de Ingeniería del tramo "La Calama- Chaupiloma" Progresiva: km 1+200
 Muestra: 3 Fecha: 22 de abril de 2021
 Procedencia: "La Calama" Laboratorista: Univ. Jaramillo R. Juan C.

LIMITE LIQUIDO				
Capsula N°	1	2	3	4
N° Golpes	16	22	27	33
Suelo Humedo + Capsula	29,03	28,79	28,70	28,25
Suelo Seco + Capsula	24,39	24,37	24,34	24,12
Peso de agua	4,64	4,42	4,36	4,13
Peso de Capsula	12,23	12,55	12,48	12,73
Peso de Suelo Seco	12,16	11,82	11,86	11,39
Porcentaje de Humedad	38,16	37,39	36,76	36,26



LIMITE PLASTICO			
Capsula	1	2	3
Peso de suelo humedo + Capsula	14,92	16,08	17,49
Peso de suelo seco + capsula	14,44	15,39	16,51
Peso de agua	0,48	0,69	0,98
Peso de capsula	12,65	12,79	12,78
Peso de suelo seco	1,79	2,60	3,73
Contenido de Humedad	26,82	26,54	26,27

RESULTADOS	
LIMITE LIQUIDO (LL)%	37,0
LIMITE PLASTICO(LP)%	26,5
INDICE PLASTICO(IP)%	10,0

Univ. Jaramillo Ramos Juan Carlos
LABORATORISTA

Ing. Ricardo Arce
RESP. LAB. SUELOS

NOTA: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea este trabajo, los mismos es enteramente responsabilidad del laboratorista

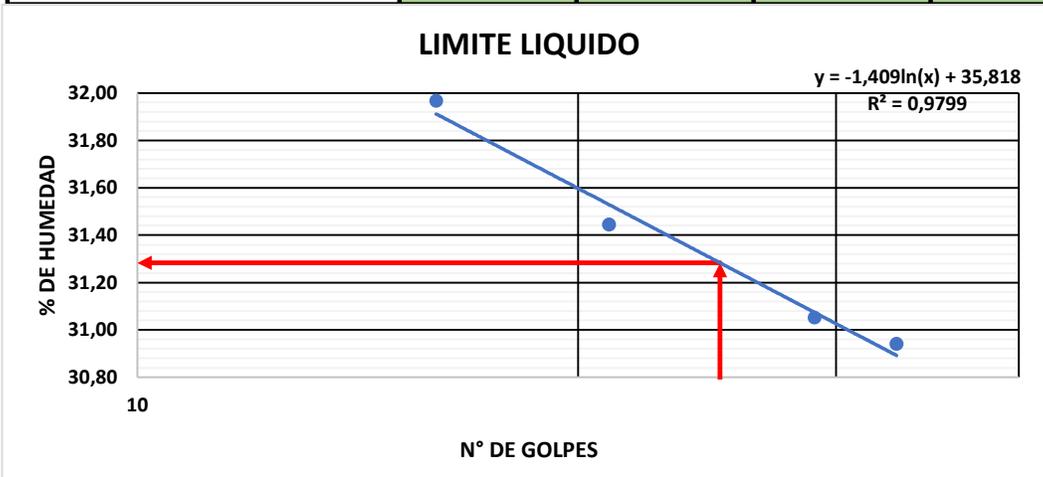


UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
 FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
 PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
 LABORATORIO DE SUELOS

LIMITES DE ATTERBERG

Proyecto: Diseño de Ingeniería del tramo "La Calama- Chaupiloma" Progresiva: km 1+800
 Muestra: 4 Fecha: 22 de abril de 2021
 Procedencia: "La Calama" Laboratorista: Univ. Jaramillo R. Juan C.

LIMITE LIQUIDO				
Capsula N°	1	2	3	4
N° Golpes	16	21	29	33
Suelo Humedo + Capsula	28,51	27,95	28,06	27,22
Suelo Seco + Capsula	24,53	24,23	24,43	23,9
Peso de agua	3,98	3,72	3,63	3,32
Peso de Capsula	12,08	12,40	12,74	13,17
Peso de Suelo Seco	12,45	11,83	11,69	10,73
Porcentaje de Humedad	31,97	31,45	31,05	30,94



LIMITE PLASTICO			
Capsula	5	6	7
Peso de suelo humedo + Capsula	15,10	12,87	15,50
Peso de suelo seco + capsula	14,46	12,40	14,99
Peso de agua	0,64	0,47	0,51
Peso de capsula	11,53	10,16	12,67
Peso de suelo seco	2,93	2,24	2,32
Contenido de Humedad	21,84	20,98	21,98

RESULTADOS	
LIMITE LIQUIDO (LL)%	31,3
LIMITE PLASTICO(LP)%	21,6
INDICE PLASTICO(IP)%	9,7

Univ. Jaramillo Ramos Juan Carlos
LABORATORISTA

Ing. Ricardo Arce
RESP. LAB. SUELOS

NOTA: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea este trabajo, los mismos es enteramente responsabilidad del laboratorista

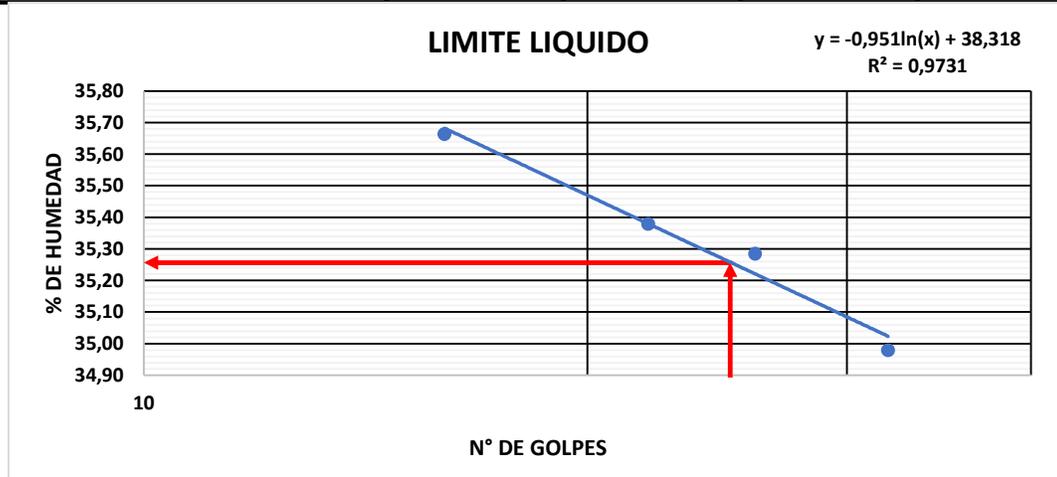


UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
 FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
 PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
 LABORATORIO DE SUELOS

LIMITES DE ATTERBERG

Proyecto: Diseño de Ingenieria del tramo "La Calama- Chaupiloma" Progresiva: km 2+400
 Muestra: 5 Fecha: 22 de abril de 2021
 Procedencia: "La Calama" Laboratorista: Univ. Jaramillo R. Juan C.

LIMITE LIQUIDO				
Capsula N°	1	2	3	4
N° Golpes	16	22	26	32
Suelo Humedo + Capsula	27,53	27,54	29,83	28,84
Suelo Seco + Capsula	23,50	23,62	25,31	24,66
Peso de agua	4,03	3,92	4,52	4,18
Peso de Capsula	12,20	12,54	12,50	12,71
Peso de Suelo Seco	11,30	11,08	12,81	11,95
Porcentaje de Humedad	35,66	35,38	35,28	34,98



LIMITE PLASTICO			
Capsula	5	6	7
Peso de suelo humedo + Capsula	17,18	16,04	15,28
Peso de suelo seco + capsula	16,25	15,37	14,77
Peso de agua	0,93	0,67	0,51
Peso de capsula	12,64	12,76	12,77
Peso de suelo seco	3,61	2,61	2,00
Contenido de Humedad	25,76	25,67	25,50

RESULTADOS	
LIMITE LIQUIDO (LL)%	35,3
LIMITE PLASTICO(LP)%	25,6
INDICE PLASTICO(IP)%	9,6

Univ. Jaramillo Ramos Juan Carlos
LABORATORISTA

Ing. Ricardo Arce
RESP. LAB. SUELOS

NOTA: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea este trabajo, los mismos es enteramente responsabilidad del laboratorista

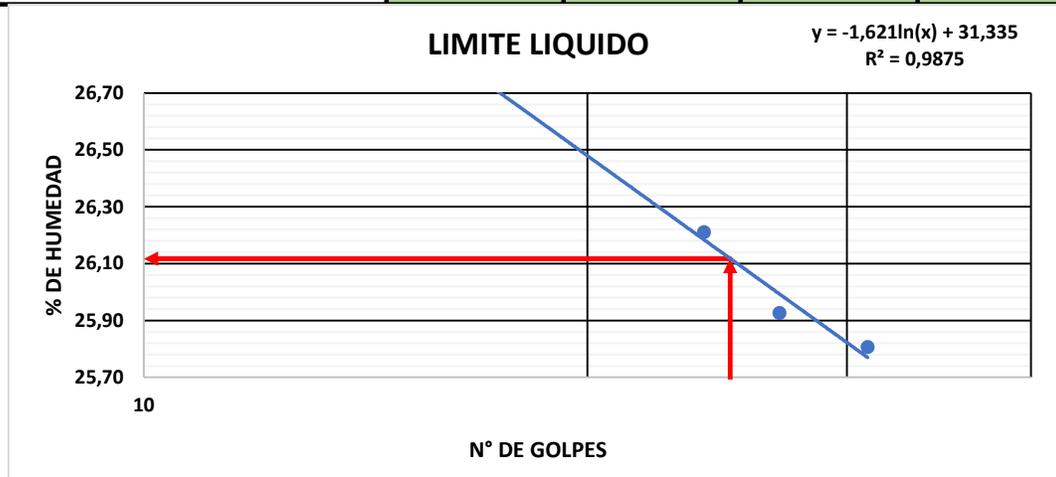


UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
 FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
 PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
 LABORATORIO DE SUELOS

LIMITES DE ATTERBERG

Proyecto: Diseño de Ingeniería del tramo "La Calama- Chaupiloma" Progresiva: km 3+000
 Muestra: 6 Fecha: 22 de abril de 2021
 Procedencia: "La Calama" Laboratorista: Univ. Jaramillo R. Juan C.

LIMITE LIQUIDO				
Capsula N°	1	2	3	4
N° Golpes	17	24	27	31
Suelo Humedo + Capsula	31,23	29,48	30,27	30,46
Suelo Seco + Capsula	27,48	25,96	26,84	26,62
Peso de agua	3,75	3,52	3,43	3,84
Peso de Capsula	13,46	12,53	13,61	11,74
Peso de Suelo Seco	14,02	13,43	13,23	14,88
Porcentaje de Humedad	26,75	26,21	25,93	25,81



LIMITE PLASTICO			
Capsula	5	6	7
Peso de suelo humedo + Capsula	19,80	17,60	15,88
Peso de suelo seco + capsula	18,96	16,84	15,36
Peso de agua	0,84	0,76	0,52
Peso de capsula	14,40	12,63	12,46
Peso de suelo seco	4,56	4,21	2,90
Contenido de Humedad	18,42	18,05	17,93

RESULTADOS	
LIMITE LIQUIDO (LL)%	26,1
LIMITE PLASTICO(LP)%	18,1
INDICE PLASTICO(IP)%	8,0

Univ. Jaramillo Ramos Juan Carlos
LABORATORISTA

Ing. Ricardo Arce
RESP. LAB. SUELOS

NOTA: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea este trabajo, los mismos es enteramente responsabilidad del laboratorista

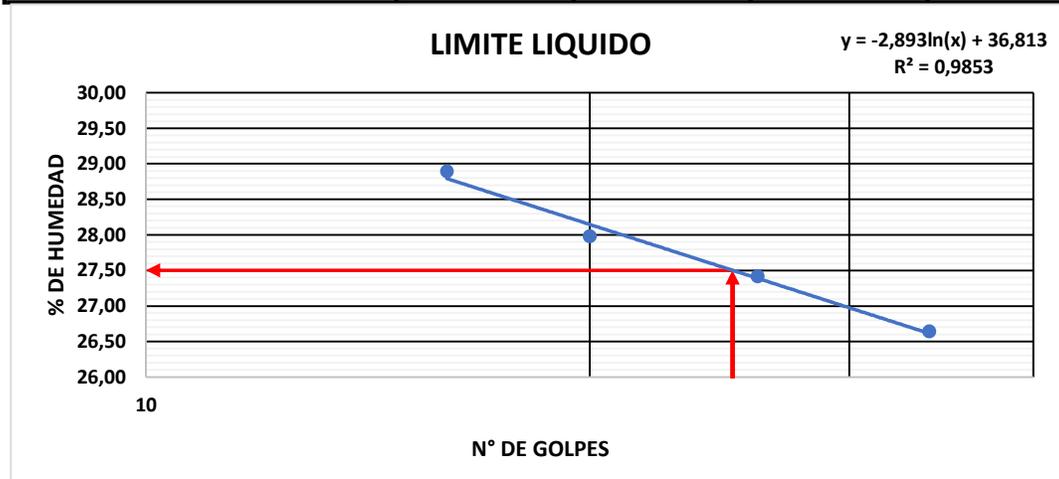


UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
 FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
 PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
 LABORATORIO DE SUELOS

LIMITES DE ATTERBERG

Proyecto: Diseño de Ingeniería del tramo "La Calama- Chaupiloma" Progresiva: km 3+600
 Muestra: 7 Fecha: 22 de abril de 2021
 Procedencia: "La Calama" Laboratorista: Univ. Jaramillo R. Juan C.

LIMITE LIQUIDO				
Capsula N°	1	2	3	4
N° Golpes	16	20	26	34
Suelo Humedo + Capsula	30,24	33,67	31,07	30,64
Suelo Seco + Capsula	26,20	29,05	27,07	26,87
Peso de agua	4,04	4,62	4,00	3,77
Peso de Capsula	12,22	12,54	12,48	12,72
Peso de Suelo Seco	13,98	16,51	14,59	14,15
Porcentaje de Humedad	28,90	27,98	27,42	26,64



LIMITE PLASTICO			
Capsula	5	6	7
Peso de suelo humedo + Capsula	20,59	17,76	17,77
Peso de suelo seco + capsula	19,30	16,95	16,97
Peso de agua	1,29	0,81	0,80
Peso de capsula	12,64	12,78	12,79
Peso de suelo seco	6,66	4,17	4,18
Contenido de Humedad	19,37	19,42	19,14

RESULTADOS	
LIMITE LIQUIDO (LL)%	27,5
LIMITE PLASTICO(LP)%	19,3
INDICE PLASTICO(IP)%	8,2

Univ. Jaramillo Ramos Juan Carlos
LABORATORISTA

Ing. Ricardo Arce
RESP. LAB. SUELOS

NOTA: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea este trabajo, los mismos es enteramente responsabilidad del laboratorista

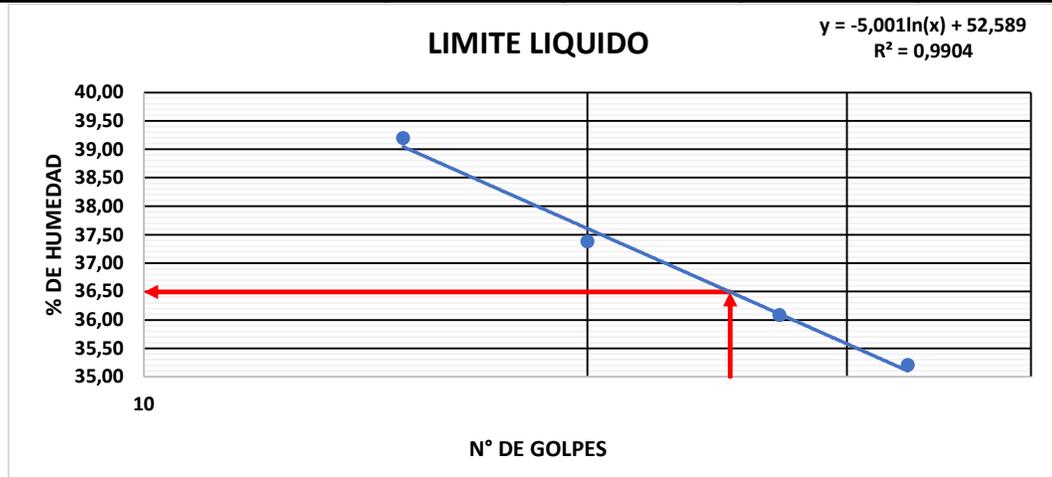


UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
 FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
 PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
 LABORATORIO DE SUELOS

LIMITES DE ATTERBERG

Proyecto: Diseño de Ingenieria del tramo "La Calama- Chaupiloma" Progresiva: km 4+200
 Muestra: 8 Fecha: 22 de abril de 2021
 Procedencia: "La Calama" Laboratorista: Univ. Jaramillo R. Juan C.

LIMITE LIQUIDO				
Capsula N°	1	2	3	4
N° Golpes	15	20	27	33
Suelo Humedo + Capsula	25,73	26,56	25,19	29,57
Suelo Seco + Capsula	21,92	22,74	21,82	25,18
Peso de agua	3,81	3,82	3,37	4,39
Peso de Capsula	12,20	12,52	12,48	12,71
Peso de Suelo Seco	9,72	10,22	9,34	12,47
Porcentaje de Humedad	39,20	37,38	36,08	35,20



LIMITE PLASTICO			
Capsula	5	6	7
Peso de suelo humedo + Capsula	15,62	16,20	15,79
Peso de suelo seco + capsula	15,16	15,67	15,31
Peso de agua	0,46	0,53	0,48
Peso de capsula	12,63	12,76	12,78
Peso de suelo seco	2,53	2,91	2,53
Contenido de Humedad	18,18	18,21	18,97

RESULTADOS	
LIMITE LIQUIDO (LL)%	36,5
LIMITE PLASTICO(LP)%	18,5
INDICE PLASTICO(IP)%	18,0

Univ. Jaramillo Ramos Juan Carlos
LABORATORISTA

Ing. Ricardo Arce
RESP. LAB. SUELOS

NOTA: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea este trabajo, los mismos es enteramente responsabilidad del laboratorista

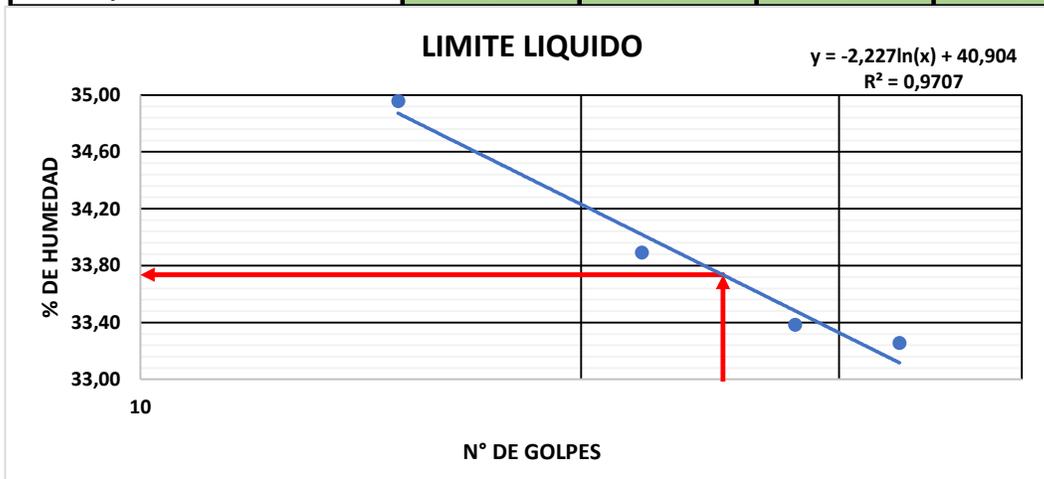


UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
 FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
 PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
 LABORATORIO DE SUELOS

LIMITES DE ATTERBERG

Proyecto: Diseño de Ingenieria del tramo "La Calama- Chaupiloma" Progresiva: km 4+800
 Muestra: 9 Fecha: 22 de abril de 2021
 Procedencia: "La Calama" Laboratorista: Univ. Jaramillo R. Juan C.

LIMITE LIQUIDO				
Capsula N°	1	2	3	4
N° Golpes	15	22	28	33
Suelo Humedo + Capsula	29,52	27,74	30,06	30,64
Suelo Seco + Capsula	25,36	23,69	25,67	26,39
Peso de agua	4,16	4,05	4,39	4,25
Peso de Capsula	13,46	11,74	12,52	13,61
Peso de Suelo Seco	11,90	11,95	13,15	12,78
Porcentaje de Humedad	34,96	33,89	33,38	33,26



LIMITE PLASTICO			
Capsula	5	6	7
Peso de suelo humedo + Capsula	20,59	17,76	17,77
Peso de suelo seco + capsula	19,30	16,95	16,97
Peso de agua	1,29	0,81	0,80
Peso de capsula	12,64	12,78	12,79
Peso de suelo seco	6,66	4,17	4,18
Contenido de Humedad	19,37	19,42	19,14

RESULTADOS	
LIMITE LIQUIDO (LL)%	33,7
LIMITE PLASTICO(LP)%	19,3
INDICE PLASTICO(IP)%	14,4

Univ. Jaramillo Ramos Juan Carlos
LABORATORISTA

Ing. Ricardo Arce
RESP. LAB. SUELOS

NOTA: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea este trabajo, los mismos es enteramente responsabilidad del laboratorista

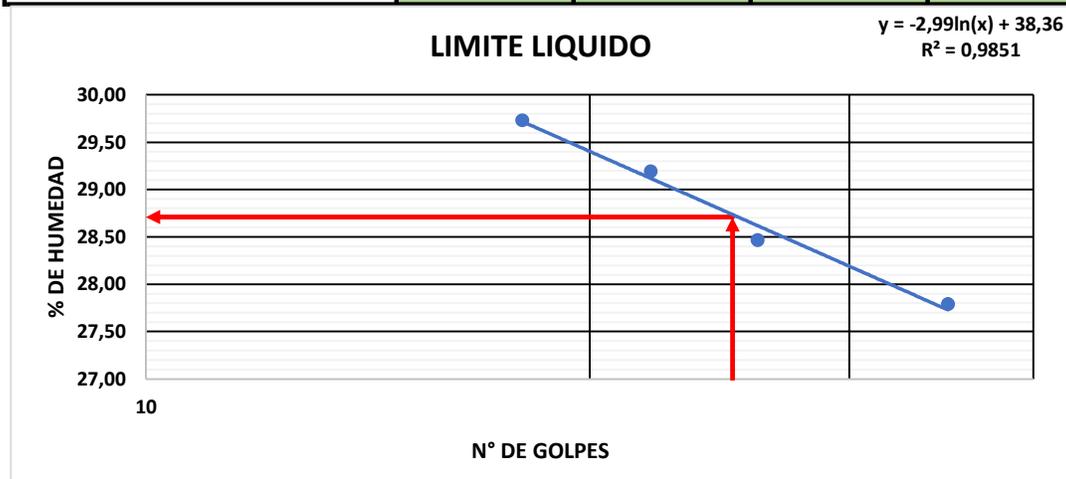


UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
 FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
 PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
 LABORATORIO DE SUELOS

LIMITES DE ATTERBERG

Proyecto: Diseño de Ingeniería del tramo "La Calama- Chaupiloma" Progresiva: km 5+400
 Muestra: 10 Fecha: 22 de abril de 2021
 Procedencia: "La Calama" Laboratorista: Univ. Jaramillo R. Juan C.

LIMITE LIQUIDO				
Capsula N°	1	2	3	4
N° Golpes	18	22	26	35
Suelo Humedo + Capsula	26,46	27,06	28,77	22,16
Suelo Seco + Capsula	23,46	23,84	25,22	19,62
Peso de agua	3,00	3,22	3,55	2,54
Peso de Capsula	13,37	12,81	12,75	10,48
Peso de Suelo Seco	10,09	11,03	12,47	9,14
Porcentaje de Humedad	29,73	29,19	28,47	27,79



LIMITE PLASTICO			
Capsula	5	6	7
Peso de suelo humedo + Capsula	15,28	14,88	15,78
Peso de suelo seco + capsula	14,87	14,48	15,27
Peso de agua	0,41	0,40	0,51
Peso de capsula	12,81	12,47	12,74
Peso de suelo seco	2,06	2,01	2,53
Contenido de Humedad	19,90	19,90	20,16

RESULTADOS	
LIMITE LIQUIDO (LL)%	28,7
LIMITE PLASTICO(LP)%	20,0
INDICE PLASTICO(IP)%	8,7

Univ. Jaramillo Ramos Juan Carlos
LABORATORISTA

Ing. Ricardo Arce
RESP. LAB. SUELOS

NOTA: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea este trabajo, los mismos es enteramente responsabilidad del laboratorista

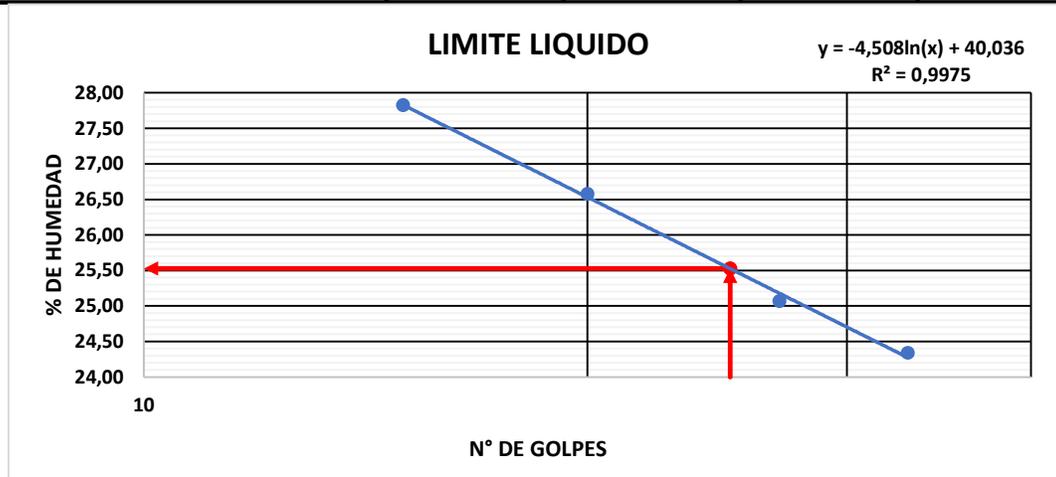


UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
 FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
 PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
 LABORATORIO DE SUELOS

LIMITES DE ATTERBERG

Proyecto: Diseño de Ingenieria del tramo "La Calama- Chaupiloma" Progresiva: km 6+000
 Muestra: 11 Fecha: 22 de abril de 2021
 Procedencia: "La Calama" Laboratorista: Univ. Jaramillo R. Juan C.

LIMITE LIQUIDO				
Capsula N°	1	2	3	4
N° Golpes	15	20	27	33
Suelo Humedo + Capsula	26,55	25,63	26,51	29,15
Suelo Seco + Capsula	23,40	22,85	23,75	26,02
Peso de agua	3,15	2,78	2,76	3,13
Peso de Capsula	12,08	12,39	12,74	13,16
Peso de Suelo Seco	11,32	10,46	11,01	12,86
Porcentaje de Humedad	27,83	26,58	25,07	24,34



LIMITE PLASTICO			
Capsula	5	6	7
Peso de suelo humedo + Capsula	14,91	12,94	15,66
Peso de suelo seco + capsula	14,48	12,58	15,28
Peso de agua	0,43	0,36	0,38
Peso de capsula	11,50	10,16	12,66
Peso de suelo seco	2,98	2,42	2,62
Contenido de Humedad	14,43	14,88	14,50

RESULTADOS	
LIMITE LIQUIDO (LL)%	25,5
LIMITE PLASTICO(LP)%	14,6
INDICE PLASTICO(IP)%	10,0

Univ. Jaramillo Ramos Juan Carlos
LABORATORISTA

Ing. Ricardo Arce
RESP. LAB. SUELOS

NOTA: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea este trabajo, los mismos es enteramente responsabilidad del laboratorista



ENSAYO DE COMPACTACION PROCTOR MODIFICADO

Proyecto: Diseño de Ingeniería del tramo "La Calama- Chaupiloma" Progresiva: km 0+000
 Muestra N°: 1 Laboratorista: Univ. Jaramillo Juan Carlos
 Fecha: 22 de abril 2021 Procedencia: " La Calama"

Golpes/Capa	56	N°Capas:	5	peso de molde (gr):	6470,7
Diametro del molde	15,17	Altura(cm)	11,6	volumen (cm3):	2096,62

DENSIDAD

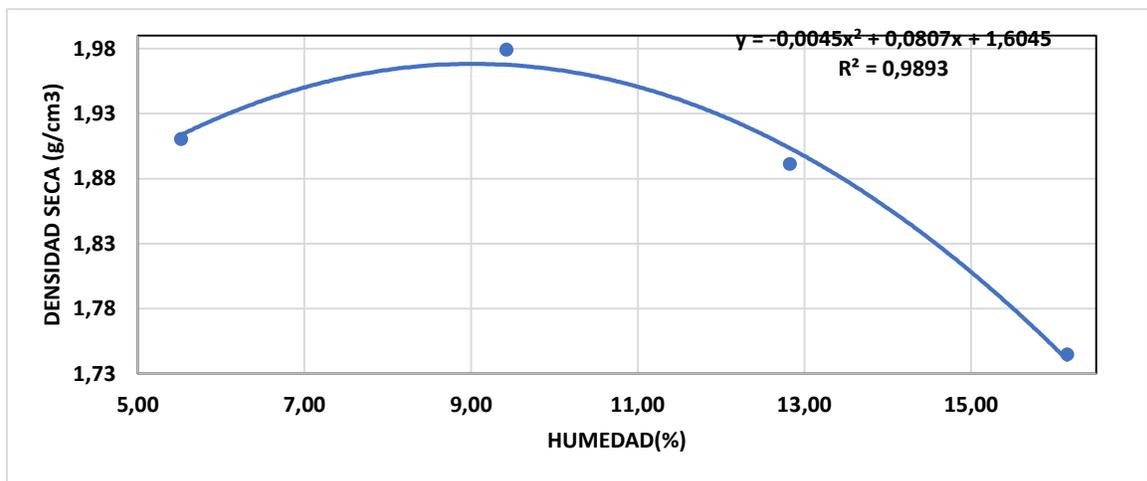
N° DE ENSAYO		1	2	3	4
Peso del molde + Suelo humedo	g	10709,70	11051,40	11018,80	10833,50
Peso del molde	g	6470,70	6470,70	6470,70	6470,70
Peso del suelo humedo compactado	g	4239,00	4580,70	4548,10	4362,80
Volumen del molde	cm3	2096,62	2096,62	2096,62	2096,62
Densidad humeda	g/cm3	2,02	2,18	2,17	2,08
Densidad seca	g/cm3	1,91	1,98	1,89	1,74

HUMEDAD

N° RECIPIENTE		1	2	3	4
Peso del recipiente	g	18,13	18,85	19,65	19,84
Peso de suelo humedo + recipiente	g	141,59	176,43	137,81	173,80
Peso de suelo seco + recipiente	g	135,13	162,86	124,38	152,39
Peso de agua	g	6,46	13,57	13,43	21,41
Peso de suelo seco	g	117,00	144,01	104,73	132,55
Contenido de Humedad	%	5,52	9,42	12,82	16,15

Densidad maxima seca (g/cm3) 1,97

Humedad optima (%)= 9,0



Univ. Jaramillo Ramos Juan Carlos
LABORATORISTA

Ing. Ricardo Arce
RESP. LAB. SUELOS

NOTA: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea este trabajo, los mismos es enteramente responsabilidad del laboratorista



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
 FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
 PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
 LABORATORIO DE SUELOS

ENSAYO DE COMPACTACION PROCTOR MODIFICADO

Proyecto:	Diseño de Ingeniería del tramo "La Calama- Chaupiloma"			Progresiva:	km 0+600
Muestra N°:	2			Laboratorista:	Univ. Jaramillo Juan Carlos
Fecha:	22 de abril 2021			Procedencia:	" La Calama"
Golpes/Capa	56	N°Capas:	5	peso de molde (gr):	6472,8
Diametro del molde	15,174	Altura(cm)	11,6	volumen (cm3):	2097,72

DENSIDAD

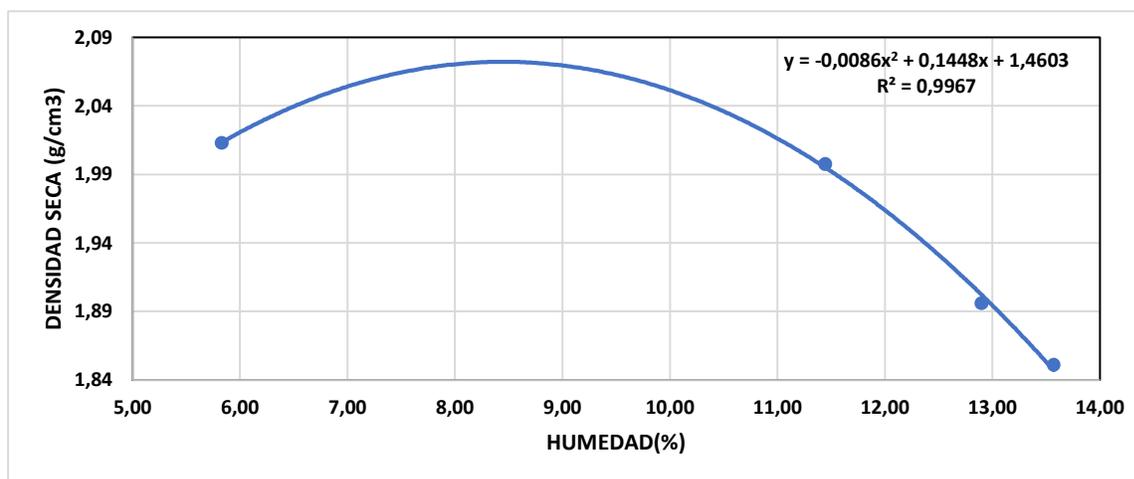
N° DE ENSAYO		1	2	3	4
Peso del molde + Suelo humedo	g	10957,20	11204,90	11039,10	10965,80
Peso del molde	g	6472,80	6472,80	6472,80	6472,80
Peso del suelo humedo compactado	g	4484,40	4732,10	4566,30	4493,00
Volumen del molde	cm3	2097,72	2097,72	2097,72	2097,72
Densidad humeda	g/cm3	2,14	2,26	2,18	2,14
Densidad seca	g/cm3	2,01	2,00	1,90	1,85

HUMEDAD

N° RECIPIENTE		1	2	3	4
Peso del recipiente	g	18,34	19,14	17,84	20,93
Peso de suelo humedo + recipiente	g	136,18	158,02	146,60	166,15
Peso de suelo seco + recipiente	g	129,69	143,76	131,89	148,80
Peso de agua	g	6,49	14,26	14,71	17,35
Peso de suelo seco	g	111,35	124,62	114,05	127,87
Contenido de Humedad	%	5,83	11,44	12,90	13,57

Densidad maxima seca (g/cm3) 2,07

Humedad optima (%)= 8,42



Univ. Jaramillo Ramos Juan Carlos
LABORATORISTA

Ing. Ricardo Arce
RESP. LAB. SUELOS

NOTA: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea este trabajo, los mismos es enteramente responsabilidad del laboratorista



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
 FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
 PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
 LABORATORIO DE SUELOS

ENSAYO DE COMPACTACION PROCTOR MODIFICADO

Proyecto: Diseño de Ingeniería del tramo "La Calama- Chaupiloma" Progresiva: km 1+200
 Muestra N°: 3 Laboratorista: Univ. Jaramillo Juan Carlos
 Fecha: 22 de abril 2021 Procedencia: " La Calama"

Golpes/Capa	56	N°Capas:	5	peso de molde (gr):	6472,8
Diametro del molde	15,16	Altura(cm)	11,618	volumen (cm3):	2097,10

DENSIDAD

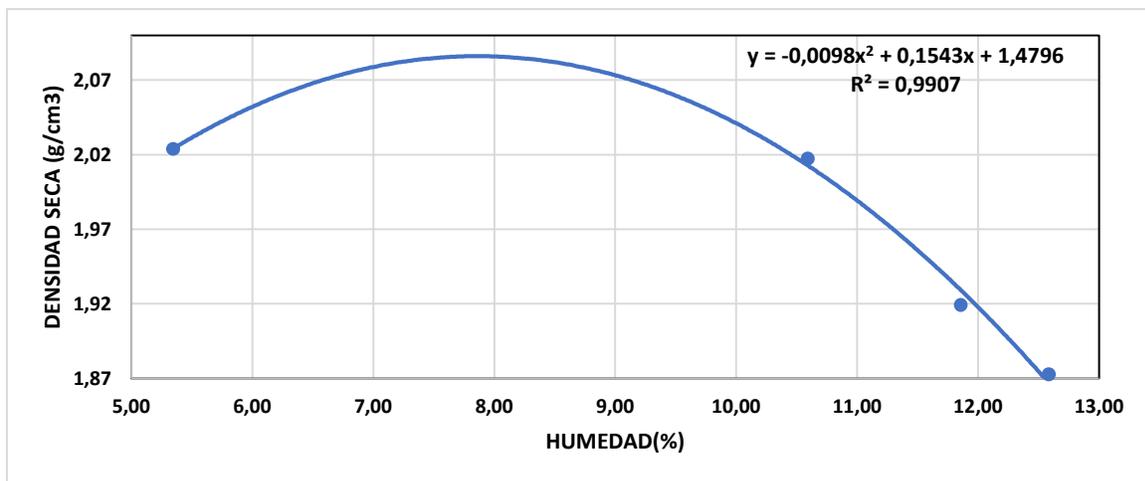
N° DE ENSAYO		1	2	3	4
Peso del molde + Suelo humedo	g	10958,20	11205,90	11040,10	10966,80
Peso del molde	g	6472,80	6472,80	6472,80	6472,80
Peso del suelo humedo compactado	g	4485,40	4733,10	4567,30	4494,00
Volumen del molde	cm3	2097,72	2097,72	2097,72	2097,72
Densidad humeda	g/cm3	2,14	2,26	2,18	2,14
Densidad seca	g/cm3	2,02	2,02	1,92	1,87

HUMEDAD

N° RECIPIENTE		1	2	3	4
Peso del recipiente	g	18,34	19,14	17,84	20,93
Peso de suelo humedo + recipiente	g	146,18	168,02	156,60	176,15
Peso de suelo seco + recipiente	g	139,69	153,76	141,89	158,80
Peso de agua	g	6,49	14,26	14,71	17,35
Peso de suelo seco	g	121,35	134,62	124,05	137,87
Contenido de Humedad	%	5,35	10,59	11,86	12,58

Densidad maxima seca (g/cm3) 2,09

Humedad optima (%)= 7,87



Univ. Jaramillo Ramos Juan Carlos
LABORATORISTA

Ing. Ricardo Arce
RESP. LAB. SUELOS

NOTA: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea este trabajo, los mismos es enteramente responsabilidad del laboratorista



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
 FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
 PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
 LABORATORIO DE SUELOS

ENSAYO DE COMPACTACION PROCTOR MODIFICADO

Proyecto:	Diseño de Ingeniería del tramo "La Calama- Chaupiloma"		Progresiva:	km 1+800
Muestra N°:	4		Laboratorista:	Univ. Jaramillo Juan Carlos
Fecha:	22 de abril 2021		Procedencia:	" La Calama"
Golpes/Capa	56	N°Capas:	5	peso de molde (gr): 6472,8
Diametro del molde	15,17	Altura(cm)	15,51	volumen (cm3): 2803,32

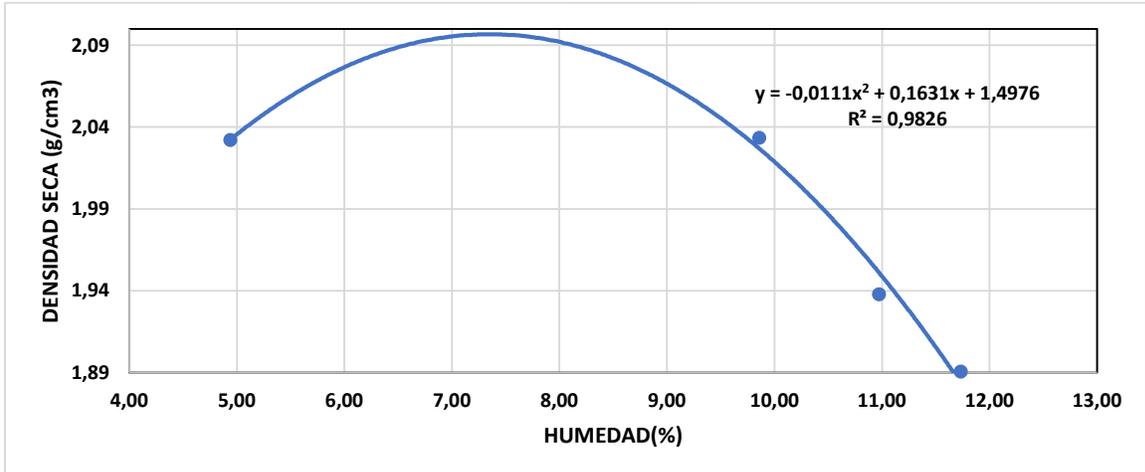
DENSIDAD

N° DE ENSAYO		1	2	3	4
Peso del molde + Suelo humedo	g	10957,20	11204,90	11039,10	10965,80
Peso del molde	g	6472,80	6472,80	6472,80	6472,80
Peso del suelo humedo compactado	g	4484,40	4732,10	4566,30	4493,00
Volumen del molde	cm3	2097,72	2097,72	2097,72	2097,72
Densidad humeda	g/cm3	2,14	2,26	2,18	2,14
Densidad seca	g/cm3	2,03	2,03	1,94	1,89

HUMEDAD

N° RECIPIENTE		1	2	3	4
Peso del recipiente	g	18,34	19,14	17,84	20,93
Peso de suelo humedo + recipiente	g	156,18	178,02	166,60	186,15
Peso de suelo seco + recipiente	g	149,69	163,76	151,89	168,80
Peso de agua	g	6,49	14,26	14,71	17,35
Peso de suelo seco	g	131,35	144,62	134,05	147,87
Contenido de Humedad	%	4,94	9,86	10,97	11,73

Densidad maxima seca (g/cm3)	2,10	Humedad optima (%)=	7,35
-------------------------------------	------	----------------------------	------



Univ. Jaramillo Ramos Juan Carlos
LABORATORISTA

Ing. Ricardo Arce
RESP. LAB. SUELOS

NOTA: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea este trabajo, los mismos es enteramente responsabilidad del laboratorista



ENSAYO DE COMPACTACION PROCTOR MODIFICADO

Proyecto:	Diseño de Ingeniería del tramo "La Calama- Chaupiloma"		Progresiva:	km 2+400	
Muestra N°:	5		Laboratorista:	Univ. Jaramillo Juan Carlos	
Fecha:	22 de abril 2021		Procedencia:	" La Calama"	
Golpes/Capa	56	N°Capas:	5	peso de molde (gr):	6467,6
Diametro del molde	15,174	Altura(cm)	11,6	volumen (cm3):	2097,72

DENSIDAD

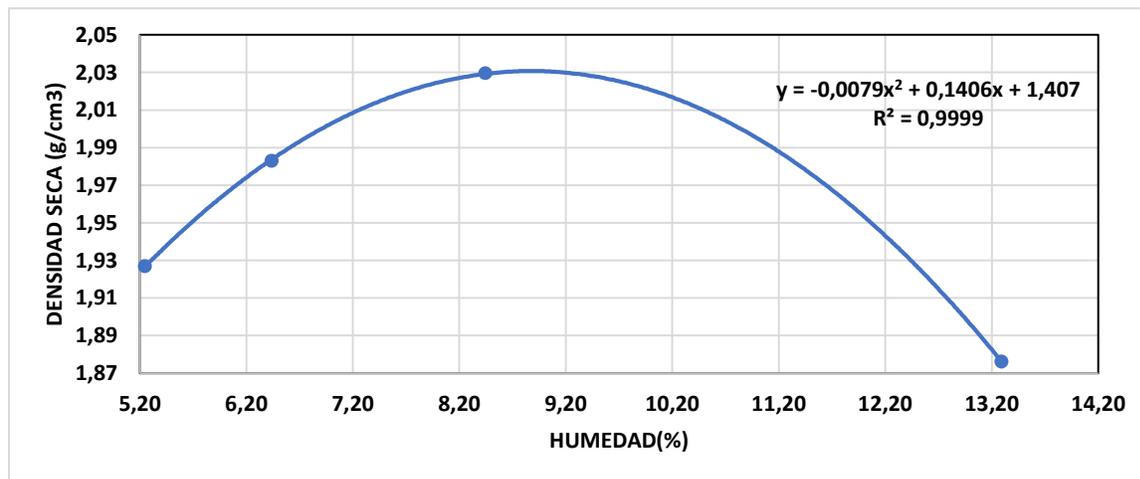
N° DE ENSAYO		1	2	3	4
Peso del molde + Suelo humedo	g	10733,70	10913,50	11118,00	11006,60
Peso del molde	g	6467,60	6467,60	6467,60	6467,60
Peso del suelo humedo compactado	g	4266,10	4445,90	4650,40	4539,00
Volumen del molde	cm3	2097,72	2097,72	2097,72	2097,72
Densidad humeda	g/cm3	2,03	2,12	2,22	2,16
Densidad seca	g/cm3	1,93	1,98	2,03	1,88

HUMEDAD

N° RECIPIENTE		1	2	3	4
Peso del recipiente	g	18,34	20,92	17,82	19,14
Peso de suelo humedo + recipiente	g	154,10	163,28	150,45	155,00
Peso de suelo seco + recipiente	g	147,33	154,67	140,12	139,06
Peso de agua	g	6,77	8,61	10,33	15,94
Peso de suelo seco	g	128,99	133,75	122,30	119,92
Contenido de Humedad	%	5,25	6,44	8,45	13,29

Densidad maxima seca (g/cm3) 2,03

Humedad optima (%)= 8,90



Univ. Jaramillo Ramos Juan Carlos
LABORATORISTA

Ing. Ricardo Arce
RESP. LAB. SUELOS

NOTA: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea este trabajo, los mismos es enteramente responsabilidad del laboratorista



ENSAYO DE COMPACTACION PROCTOR MODIFICADO

Proyecto:	Diseño de Ingeniería del tramo "La Calama- Chaupiloma"			Progresiva:	km 3+000
Muestra N°:	6			Laboratorista:	Univ. Jaramillo Juan Carlos
Fecha:	22 de abril 2021			Procedencia:	" La Calama"
Golpes/Capa	56	N°Capas:	5	peso de molde (gr):	6472,8
Diametro del molde	15,174	Altura(cm)	11,6	volumen (cm3):	2097,72

DENSIDAD

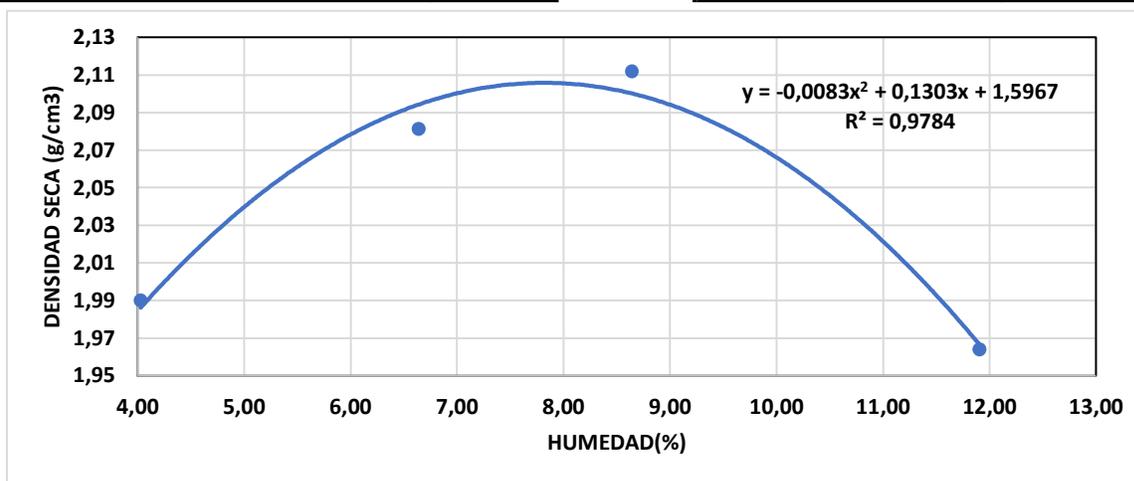
N° DE ENSAYO		1	2	3	4
Peso del molde + Suelo humedo	g	10822,50	11149,30	11322,10	11149,30
Peso del molde	g	6472,80	6472,80	6472,80	6472,80
Peso del suelo humedo compactado	g	4349,70	4676,50	4849,30	4676,50
Volumen del molde	cm3	2097,72	2097,72	2097,72	2097,72
Densidad humeda	g/cm3	2,07	2,23	2,31	2,23
Densidad seca	g/cm3	1,99	2,08	2,11	1,96

HUMEDAD

N° RECIPIENTE		1	2	3	4
Peso del recipiente	g	18,34	20,94	17,85	19,15
Peso de suelo humedo + recipiente	g	161,39	159,57	133,40	157,89
Peso de suelo seco + recipiente	g	155,85	150,94	124,21	143,13
Peso de agua	g	5,54	8,63	9,19	14,76
Peso de suelo seco	g	137,51	130,00	106,36	123,98
Contenido de Humedad	%	4,03	6,64	8,64	11,91

Densidad maxima seca (g/cm3) 2,11

Humedad optima (%)= 7,85



Univ. Jaramillo Ramos Juan Carlos
LABORATORISTA

Ing. Ricardo Arce
RESP. LAB. SUELOS

NOTA: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea este trabajo, los mismos es enteramente responsabilidad del laboratorista



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
 FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
 PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
 LABORATORIO DE SUELOS

ENSAYO DE COMPACTACION PROCTOR MODIFICADO

Proyecto:	Diseño de Ingeniería del tramo "La Calama- Chaupiloma"		Progresiva:	km 3+600
Muestra N°:	7		Laboratorista:	Univ. Jaramillo Juan Carlos
Fecha:	22 de abril 2021		Procedencia:	" La Calama"
Golpes/Capa	56	N°Capas:	5	peso de molde (gr): 6469,3
Diametro del molde	15,16	Altura(cm)	11,618	volumen (cm3): 2097,10

DENSIDAD

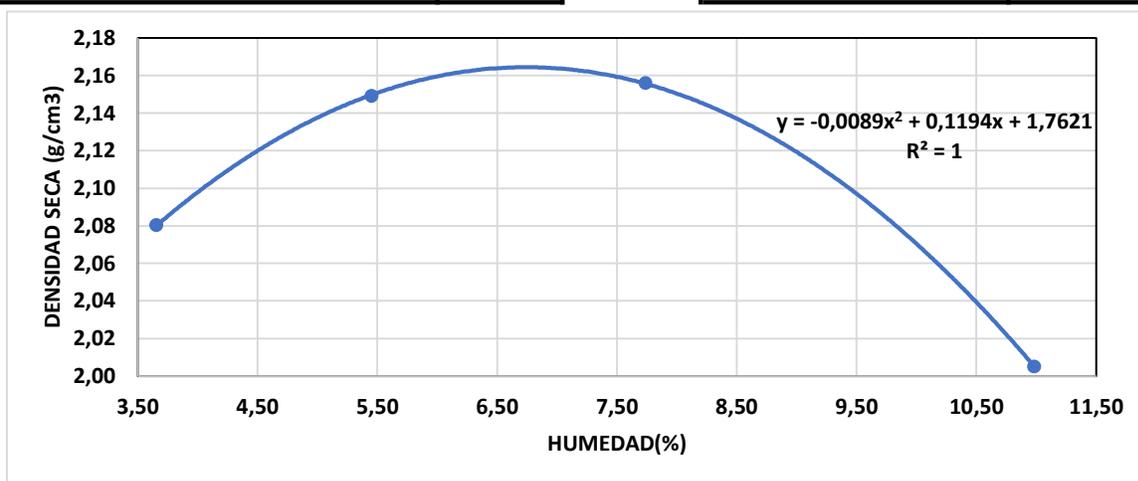
N° DE ENSAYO		1	2	3	4
Peso del molde + Suelo humedo	g	10997,70	11236,10	11370,00	11193,00
Peso del molde	g	6469,30	6469,30	6469,30	6469,30
Peso del suelo humedo compactado	g	4528,40	4766,80	4900,70	4723,70
Volumen del molde	cm3	2097,10	2097,10	2097,10	2097,10
Densidad humeda	g/cm3	2,16	2,27	2,34	2,25
Densidad seca	g/cm3	2,08	2,15	2,16	2,01

HUMEDAD

N° RECIPIENTE		1	2	3	4
Peso del recipiente	g	18,09	17,29	20,79	18,00
Peso de suelo humedo + recipiente	g	143,68	140,10	147,08	139,27
Peso de suelo seco + recipiente	g	139,25	133,75	138,01	127,27
Peso de agua	g	4,43	6,35	9,07	12,00
Peso de suelo seco	g	121,16	116,46	117,22	109,27
Contenido de Humedad	%	3,66	5,45	7,74	10,98

Densidad maxima seca (g/cm3) 2,16

Humedad optima (%)= 6,71



Univ. Jaramillo Ramos Juan Carlos
LABORATORISTA

Ing. Ricardo Arce
RESP. LAB. SUELOS

NOTA: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea este trabajo, los mismos es enteramente responsabilidad del laboratorista



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
 FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
 PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
 LABORATORIO DE SUELOS

ENSAYO DE COMPACTACION PROCTOR MODIFICADO

Proyecto: Diseño de Ingeniería del tramo "La Calama- Chaupiloma" Progresiva: km 4+200
 Muestra N°: 8 Laboratorista: Univ. Jaramillo Juan Carlos
 Fecha: 22 de abril 2021 Procedencia: " La Calama"

Golpes/Capa	56	N°Capas:	5	peso de molde (gr):	6457,7
Diametro del molde	15,16	Altura(cm)	11,618	volumen (cm3):	2097,10

DENSIDAD

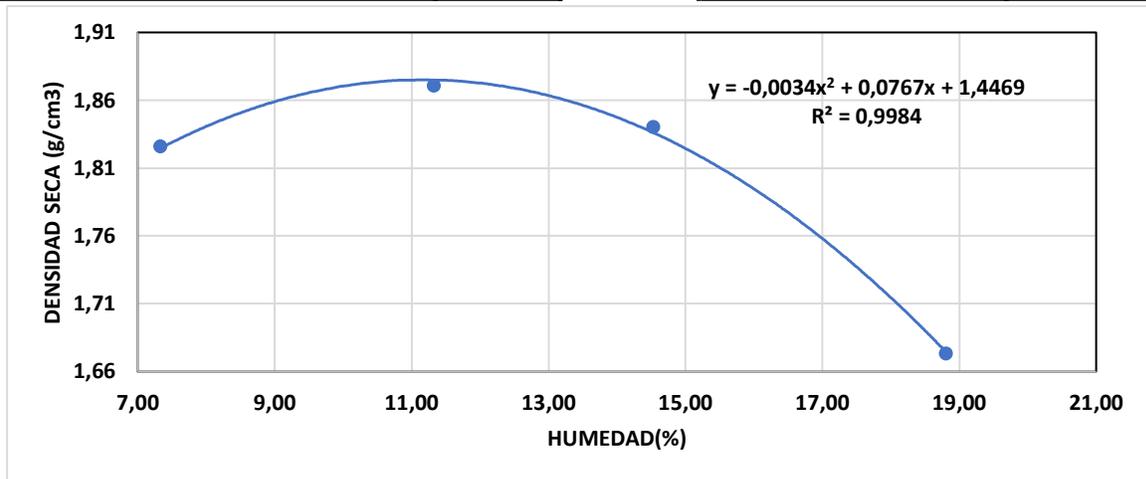
N° DE ENSAYO		1	2	3	4
Peso del molde + Suelo humedo	g	10588,80	10880,90	10972,00	10778,60
Peso del molde	g	6457,70	6457,70	6457,70	6457,70
Peso del suelo humedo compactado	g	4131,10	4423,20	4514,30	4320,90
Volumen del molde	cm3	2096,62	2096,62	2096,62	2096,62
Densidad humeda	g/cm3	1,97	2,11	2,15	2,06
Densidad seca	g/cm3	1,83	1,87	1,84	1,67

HUMEDAD

N° RECIPIENTE		1	2	3	4
Peso del recipiente	g	17,33	18,20	18,09	18,25
Peso de suelo humedo + recipiente	g	149,09	134,50	111,90	147,33
Peso de suelo seco + recipiente	g	140,09	122,67	100,00	126,90
Peso de agua	g	9,00	11,83	11,90	20,43
Peso de suelo seco	g	122,76	104,47	81,91	108,65
Contenido de Humedad	%	7,33	11,32	14,53	18,80

Densidad maxima seca (g/cm3) 1,87

Humedad optima (%)= 11,28



Univ. Jaramillo Ramos Juan Carlos
LABORATORISTA

Ing. Ricardo Arce
RESP. LAB. SUELOS

NOTA: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea este trabajo, los mismos es enteramente responsabilidad del laboratorista



ENSAYO DE COMPACTACION PROCTOR MODIFICADO

Proyecto: Diseño de Ingeniería del tramo "La Calama- Chaupiloma" Progresiva: km 4+800
 Muestra N°: 9 Laboratorista: Univ. Jaramillo Juan Carlos
 Fecha: 22 de abril 2021 Procedencia: "La Calama"

Golpes/Capa	56	N°Capas:	5	peso de molde (gr):	6467,9
Diametro del molde	15,17	Altura(cm)	15,51	volumen (cm3):	2803,32

DENSIDAD

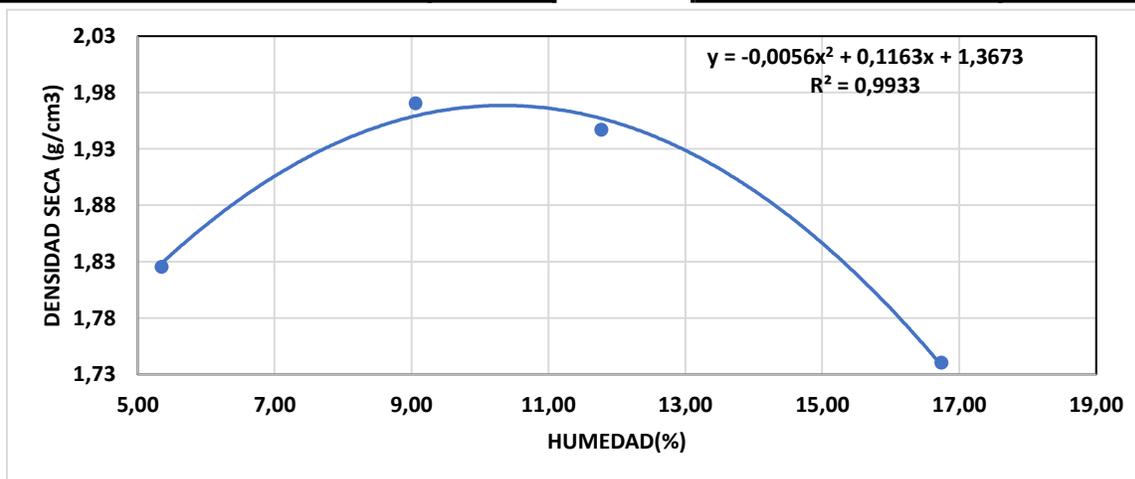
N° DE ENSAYO		1	2	3	4
Peso del molde + Suelo humedo	g	10511,30	11010,40	11094,90	10850,00
Peso del molde	g	6467,90	6467,90	6467,90	6467,90
Peso del suelo humedo compactado	g	4043,40	4542,50	4627,00	4382,10
Volumen del molde	cm3	2096,62	2096,62	2096,62	2096,62
Densidad humeda	g/cm3	1,93	2,17	2,21	2,09
Densidad seca	g/cm3	1,83	1,97	1,95	1,74

HUMEDAD

N° RECIPIENTE		1	2	3	4
Peso del recipiente	g	17,33	18,19	18,08	18,25
Peso de suelo humedo + recipiente	g	161,86	161,69	126,23	140,93
Peso de suelo seco + recipiente	g	154,52	149,77	114,84	123,34
Peso de agua	g	7,34	11,92	11,39	17,59
Peso de suelo seco	g	137,19	131,58	96,76	105,09
Contenido de Humedad	%	5,35	9,06	11,77	16,74

Densidad maxima seca (g/cm3) 1,97

Humedad optima (%)= 10,38



Univ. Jaramillo Ramos Juan Carlos
LABORATORISTA

Ing. Ricardo Arce
RESP. LAB. SUELOS

NOTA: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea este trabajo, los mismos es enteramente responsabilidad del laboratorista



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
 FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
 PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
 LABORATORIO DE SUELOS

ENSAYO DE COMPACTACION PROCTOR MODIFICADO

Proyecto: Diseño de Ingeniería del tramo "La Calama- Chaupiloma" Progresiva: km 5+400
 Muestra N°: 10 Laboratorio: Univ. Jaramillo Juan Carlos
 Fecha: 22 de abril 2021 Procedencia: " La Calama"

Golpes/Capa	56	N°Capas:	5	peso de molde (gr):	6467,9
Diametro del molde	15,16	Altura(cm)	11,618	volumen (cm3):	2097,10

DENSIDAD

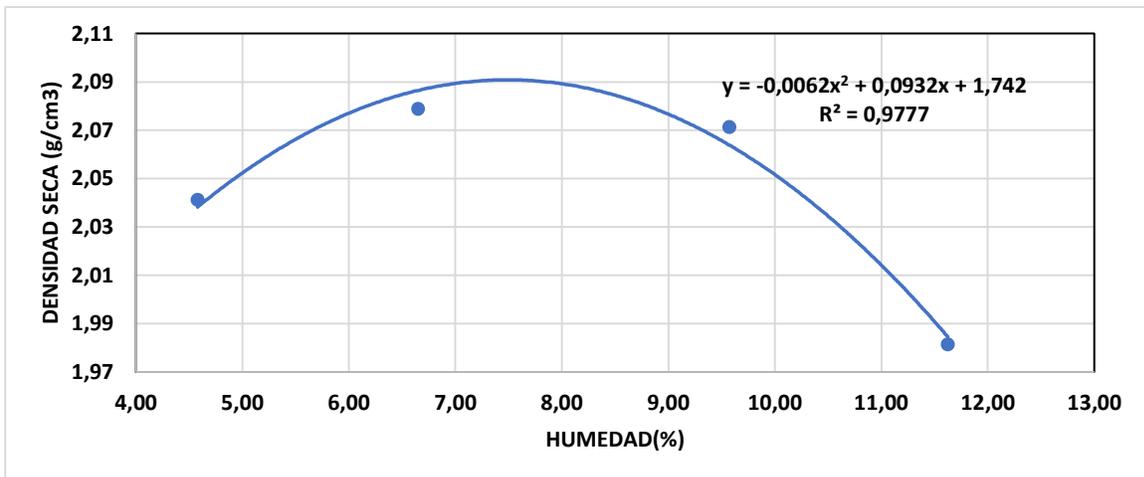
N° DE ENSAYO		1	2	3	4
Peso del molde + Suelo humedo	g	10954,00	11138,30	11271,60	11169,60
Peso del molde	g	6467,90	6467,90	6467,90	6467,90
Peso del suelo humedo compactado	g	4486,10	4670,40	4803,70	4701,70
Volumen del molde	cm3	2097,10	2097,10	2097,10	2097,10
Densidad humeda	g/cm3	2,14	2,23	2,29	2,24
Densidad seca	g/cm3	2,04	2,08	2,07	1,98

HUMEDAD

N° RECIPIENTE		1	2	3	4
Peso del recipiente	g	18,03	17,64	19,82	18,10
Peso de suelo humedo + recipiente	g	138,40	166,80	155,14	173,68
Peso de suelo seco + recipiente	g	133,13	157,50	143,32	157,48
Peso de agua	g	5,27	9,30	11,82	16,20
Peso de suelo seco	g	115,10	139,86	123,50	139,38
Contenido de Humedad	%	4,58	6,65	9,57	11,62

Densidad maxima seca (g/cm3) = 2,09

Humedad optima (%)= 7,52



Univ. Jaramillo Ramos Juan Carlos
LABORATORISTA

Ing. Ricardo Arce
RESP. LAB. SUELOS

NOTA: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea este trabajo, los mismos es enteramente responsabilidad del laboratorista



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
 FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
 PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
 LABORATORIO DE SUELOS

ENSAYO DE COMPACTACION PROCTOR MODIFICADO

Proyecto:	Diseño de Ingeniería del tramo "La Calama- Chaupiloma"		Progresiva:	km 6+000
Muestra N°:	11		Laboratorista:	Univ. Jaramillo Juan Carlos
Fecha:	22 de abril 2021		Procedencia:	" Chaupiloma"
Golpes/Capa	56	N°Capas:	5	peso de molde (gr): 6467,9
Diametro del molde	15,16	Altura(cm)	11,618	volumen (cm3): 2097,10

DENSIDAD

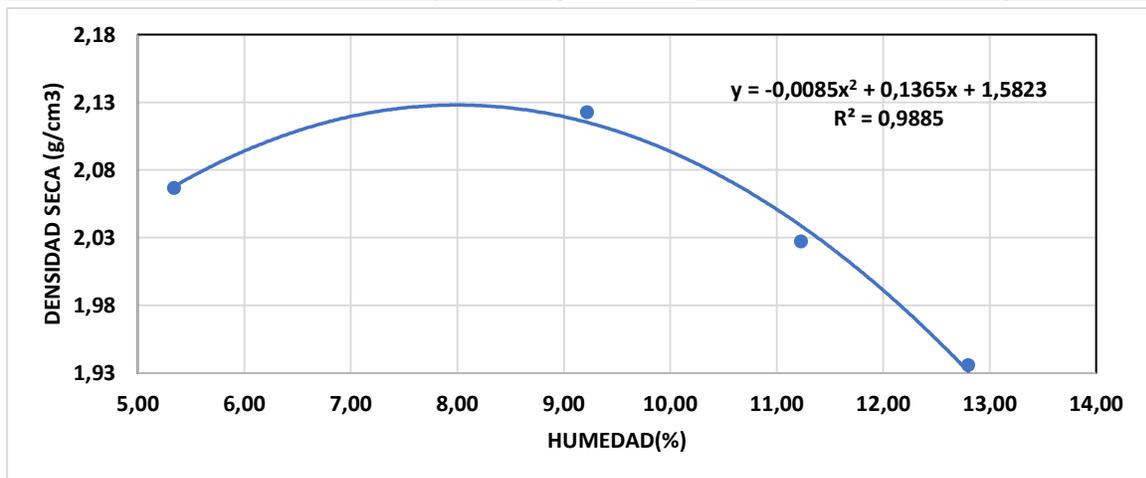
N° DE ENSAYO		1	2	3	4
Peso del molde + Suelo humedo	g	11046,40	11371,70	11257,40	11123,80
Peso del molde	g	6467,90	6467,90	6467,90	6467,90
Peso del suelo humedo compactado	g	4578,50	4903,80	4789,50	4655,90
Volumen del molde	cm3	2097,10	2097,10	2097,10	2097,10
Densidad humeda	g/cm3	2,18	2,34	2,28	2,22
Densidad seca	g/cm3	2,07	2,12	2,03	1,94

HUMEDAD

N° RECIPIENTE		1	2	3	4
Peso del recipiente	g	17,98	18,31	17,79	17,43
Peso de suelo humedo + recipiente	g	161,76	163,78	143,90	141,43
Peso de suelo seco + recipiente	g	154,47	151,50	131,17	127,36
Peso de agua	g	7,29	12,28	12,73	14,07
Peso de suelo seco	g	136,49	133,19	113,38	109,93
Contenido de Humedad	%	5,34	9,22	11,23	12,80

Densidad maxima seca (g/cm3) 2,1

Humedad optima (%)= 8,0



Univ. Jaramillo Ramos Juan Carlos
LABORATORISTA

Ing. Ricardo Arce
RESP. LAB. SUELOS

NOTA: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea este trabajo, los mismos es enteramente responsabilidad del laboratorista



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
 FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
 PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
 LABORATORIO DE SUELOS

CALIFORNIA BEARING RATIO C.B.R.

Proyecto: Diseño de Ingeniería del tramo
 "La Calama- Chaupiloma" Progresiva: km 0+000

Muestra N°: 1 Laboratorista: Univ. Jaramillo Juan Carlos

Fecha: 22 de abril 2021 Procedencia: " La Calama"

CONTENIDO DE HUMEDAD Y PESO UNITARIO DE LAS MUESTRAS

Nº de Capas	5			5			5		
Nº de Golpes por capa	12			25			56		
CONDICIONES DE SATURACION DE LA	Antes de mojarse		D. de M	Antes de mojarse		D. de M	Antes de mojarse		D. de M
Peso de muestra húmeda+molde (gr)	11495,00		11745	11485,00		11685	11885,00		11995
Peso del molde (gr)	7215,00		7215	7055,00		7055	7210,00		7210
Peso de muestra húmeda (gr)	4280,00		4530	4430,00		4630	4675,00		4785
Volumen de la muestra (cm3)	2160,20		2160,2	2160,20		2160,2	2160,20		2160,2
Densidad de muestra húmeda (gr/cm3)	1,98		2,10	2,05		2,14	2,16		2,22
MUESTRAS PARA HUMEDAD	Arriba	Medio	Bajo	Arriba	Medio	Bajo	Arriba	Medio	Bajo
Tara N°	1,1	1,2	1,3	2,1	2,2	2,3	3,1	3,2	3,3
Peso muestra húm.+ capsula (gr)	107,31	104,24	100,99	105,87	131,00	143,48	100,89	134,70	125,65
Peso muestra seca + capsula (gr)	93,71	92,26	88,59	92,72	117,49	127,65	88,21	121,64	112,28
Peso del agua (gr)	13,60	11,98	12,40	13,15	13,51	15,83	12,68	13,06	13,37
Peso de la capsula (gr)	12,41	12,77	12,94	12,63	18,05	17,67	12,97	17,91	17,54
Peso de la muestra seca (gr)	81,30	79,49	75,65	80,09	99,44	109,98	75,24	103,73	94,74
Contenido de Humedad (%)	16,73	15,07	16,39	16,42	13,59	14,39	16,85	12,59	14,11
Promedio contenido humedad (%)	16,560		15,071	15,406		13,586	15,483		12,590
Densidad de muestra seca (gr/cm3)	1,700		1,822	1,777		1,887	1,874		1,967

FECHA	HORA	TIEMPO EN DIAS
24-ago	11:05:00	INICIO
25-ago	10:20:00	1
26-ago	08:50:00	2
27-ago	08:30:00	3
28-ago	09:00:00	4

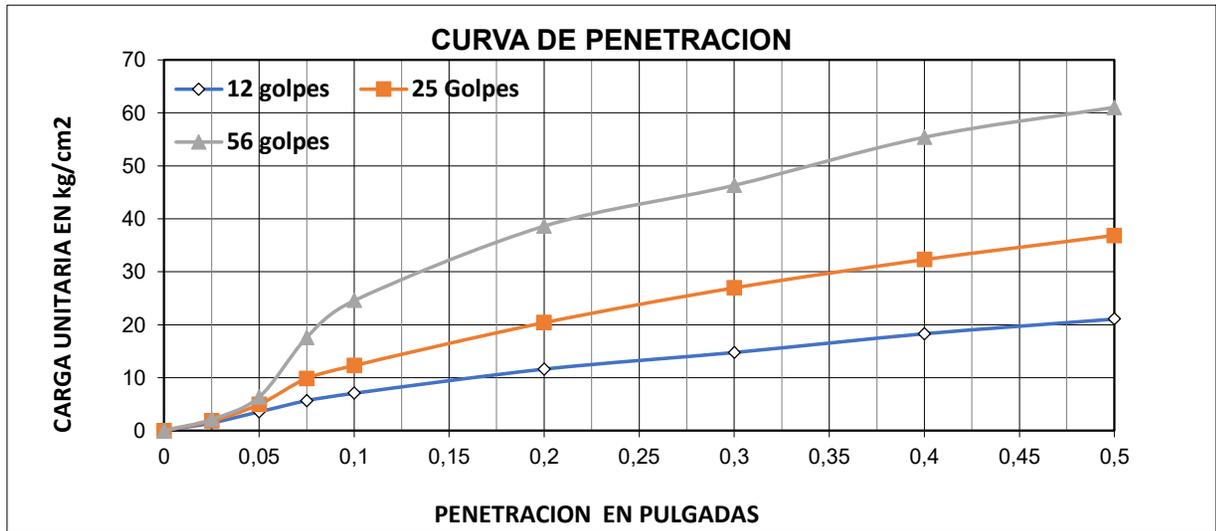
MOLDE N° 1			MOLDE N° 2			MOLDE N° 3		
LECT. EXTENS	EXPANSION		LECT. EXTENS	EXPANSION		LECT. EXTENS	EXPANSION	
	mm.	%		mm.	%		mm.	%
17,51	0,00	0,00	18,59	0,00	0,00	17,92	0,00	0,00
18,62	1,11	0,95	19,55	0,96	0,82	18,63	0,71	0,61
18,62	1,11	0,95	19,77	1,18	1,01	18,91	0,99	0,85
18,85	1,34	1,15	19,91	1,32	1,13	19,22	1,30	1,11
18,85	1,34	1,15	19,91	1,32	1,13	19,22	1,30	1,11



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
 FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
 PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
 LABORATORIO DE SUELOS

ENSAYO DE PENETRACION

PENETRACION		MOLDE N° 1				MOLDE N° 2				MOLDE 3			
Pulg.	Cm.	Carga de ensayo			CBR	Carga de ensayo			CBR	Carga de ensayo			CBR
		Lect.	Kg	kg/cm2	%	Lect.	Kg	kg/cm2	%	Lect.	Kg	kg/cm2	%
0	0	0,0	0,0	0,0		0	0	0		0	0	0	
0,025	0,63	2,0	28,1	1,45		2,5	34,9	1,80		3	41,6	2,15	
0,050	1,270	5,0	68,8	3,55		7	95,9	4,96		9	123,1	6,36	
0,075	1,9	8,0	109,5	5,66		14	190,9	9,86		25	340,2	17,57	
0,1	2,54	10,0	136,6	7,06	10,05	17,5	238,4	12,32	17,53	35	475,8	24,59	34,99
0,2	5,08	16,5	224,8	11,62	11,02	29	394,4	20,38	19,33	55	747,2	38,61	36,63
0,3	7,62	21,0	285,9	14,77		38,4	522,0	26,97		66	896,5	46,32	
0,4	10,16	26,0	353,7	18,28		46	625,1	32,30		79	1072,9	55,43	
0,5	12,7	30,0	408,0	21,08		52,5	713,3	36,85		87	1181,4	61,04	



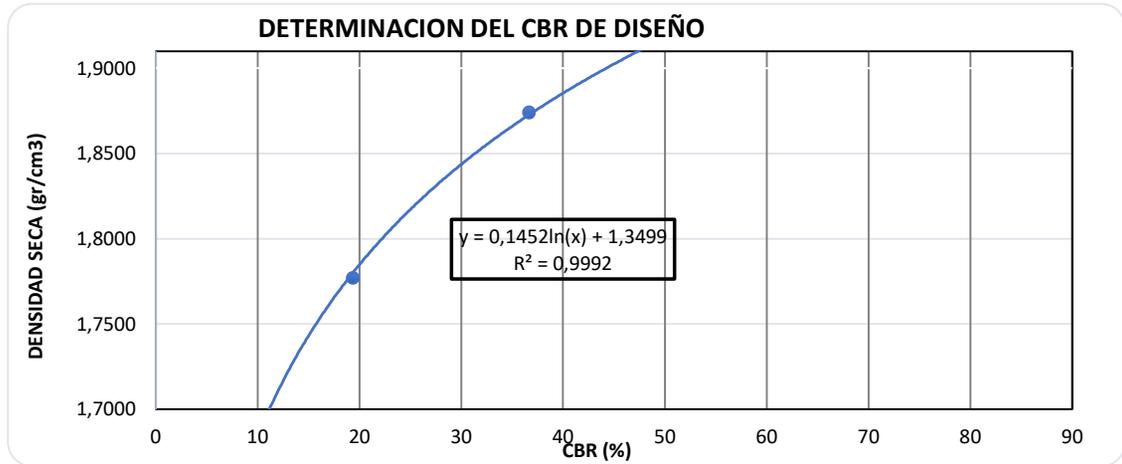


UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
 FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
 PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
 LABORATORIO DE SUELOS

ENSAYO DE PENETRACION FINAL

PENETRACION		MOLDE N° 1				MOLDE N° 2				MOLDE 3			
Pulg.	Cm.	Carga de ensayo			CBR	Carga de ensayo			CBR	Carga de ensayo			CBR
		Lect.	Kg	kg/cm2	%	Lect.	Kg	kg/cm2	%	Lect.	Kg	kg/cm2	%
0,1	2,54		136,6	7,06	10,05		238,4	12,32	17,53		475,8	24,59	34,99
0,2	5,08		224,8	11,62	11,02		394,4	20,38	19,33		747,2	38,61	36,63

NUMERO DE GOLPES	12	25	56
CBR (%) CORREGIDOS	11,02	19,33	36,63
DENSIDAD SECA (gr/cm3)	1,6998	1,7770	1,8740



Resumen	
CBR 100% D.máx	72
CBR 95% D.Máx.	36
Peso unitario (gr/cm3)	1,97
Hum. Opt. (%)	9,00

Univ. Jaramillo Ramos Juan Carlos
LABORATORISTA

Ing. Ricardo Arce
RESP. LAB. SUELOS

NOTA: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea este trabajo, los mismos es enteramente responsabilidad del



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
 FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
 PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
 LABORATORIO DE SUELOS

CALIFORNIA BEARING RATIO C.B.R.

Proyecto: Diseño de Ingeniería del tramo "La Calama- Chaupiloma" Progresiva: km 0+600
 Muestra N°: 2 Laboratorista: Univ. Jaramillo Juan Carlos
 Fecha: 22 de abril 2021 Procedencia: " La Calama"

CONTENIDO DE HUMEDAD Y PESO UNITARIO DE LAS MUESTRAS									
Nº de Capas	5			5			5		
Nº de Golpes por capa	12			25			56		
CONDICIONES DE SATURACION DE LA	Antes de mojarse		D. de M	Antes de mojarse		D. de M	Antes de mojarse		D. de M
Peso de muestra húmeda+molde (gr)	11550,00		11810	12475,00		12705	11940,00		12110
Peso del molde (gr)	7270,00		7270	7995,00		7995	7245,00		7245
Peso de muestra húmeda (gr)	4280,00		4540	4480,00		4710	4695,00		4865
Volumen de la muestra (cm3)	2184,96		2185,0	2184,96		2185,0	2184,96		2185,0
Densidad de muestra húmeda (gr/cm3)	1,96		2,08	2,05		2,16	2,15		2,23
MUESTRAS PARA HUMEDAD	Arriba	Medio	Bajo	Arriba	Medio	Bajo	Arriba	Medio	Bajo
Tara Nº	1,1	1,2	1,3	2,1	2,2	2,3	3,1	3,2	3,3
Peso muestra húm.+ capsula (gr)	138,80	125,88	135,86	125,17	127,20	144,62	131,24	141,31	144,39
Peso muestra seca + capsula (gr)	116,30	108,13	115,71	104,25	110,08	124,13	111,10	124,60	124,7
Peso del agua (gr)	22,50	17,75	20,15	20,92	17,12	20,49	20,14	16,71	19,69
Peso de la capsula (gr)	19,29	19,15	18,59	19,13	17,95	17,48	18,76	19,38	16,43
Peso de la muestra seca (gr)	97,01	88,98	97,12	85,12	92,13	106,65	92,34	105,22	108,27
Contenido de Humedad (%)	23,19	19,95	20,75	24,58	18,58	19,21	21,81	15,88	18,19
Promedio contenido humedad (%)	21,971		19,948	21,895		18,582	19,998		15,881
Densidad de muestra seca (gr/cm3)	1,606		1,732	1,682		1,818	1,791		1,921

FECHA	HORA	TIEMPO EN DIAS
9-ago	11:05:00	INICIO
10-ago	10:20:00	1
11-ago	08:50:00	2
12-ago	08:30:00	3
13-ago	09:00:00	4

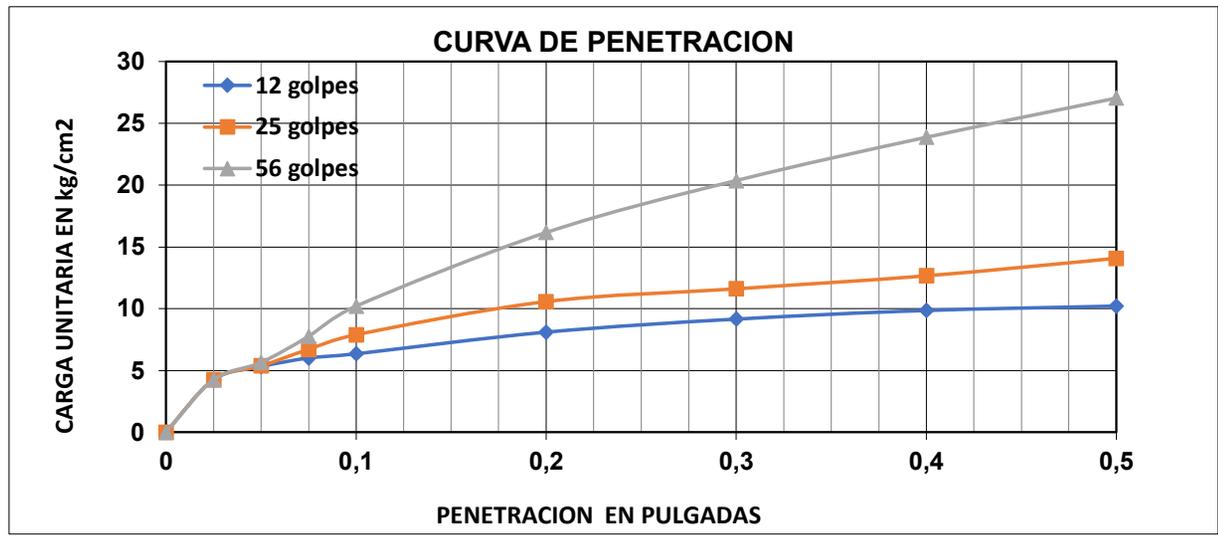
MOLDE Nº 1			MOLDE Nº 2			MOLDE Nº 3		
LECT. EXTENS.	EXPANSION		LECT. EXTENS.	EXPANSION		LECT. EXTENS.	EXPANSION	
	mm.	%		mm.	%		mm.	%
19,85	0,00	0,00	17,68	0,00	0,00	8,46	0,00	0,00
24,64	4,79	4,11	22,38	4,70	4,03	10,12	1,66	1,42
24,65	4,80	4,12	22,44	4,76	4,08	10,40	1,94	1,66
24,67	4,82	4,13	22,47	4,79	4,11	10,43	1,97	1,69
24,69	4,84	4,15	22,49	4,81	4,13	10,43	1,97	1,69



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
 FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
 PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
 LABORATORIO DE SUELOS

ENSAYO DE PENETRACION

PENETRACION		MOLDE Nº 1				MOLDE Nº 2				MOLDE 3			
Pulg.	Cm.	Carga de ensayo			CBR	Carga de ensayo			CBR	Carga de ensayo			CBR
		Lect.	Kg	kg/cm2	%	Lect.	Kg	kg/cm2	%	Lect.	Kg	kg/cm2	%
0	0	0,0	0,0	0,0		0	0	0		0	0	0	
0,025	0,63	6,0	82,3	4,25		6	82,3	4,25		6	82,3	4,25	
0,050	1,270	7,5	102,7	5,31		7,6	104,1	5,38		8	109,5	5,66	
0,075	1,9	8,5	116,3	6,01		9,5	129,8	6,71		11	150,2	7,76	
0,1	2,54	9,0	123,1	6,36	9,05	11,2	152,9	7,90	11,24	14,5	197,7	10,21	14,54
0,2	5,08	11,5	157,0	8,11	7,69	15	204,5	10,56	10,02	23	313,0	16,17	15,34
0,3	7,62	13,0	177,3	9,16		16,5	224,8	11,62		29	394,4	20,38	
0,4	10,16	14,0	190,9	9,86		18	245,2	12,67		34	462,3	23,88	
0,5	12,7	14,5	197,7	10,21		20	272,3	14,07		38,5	523,3	27,04	



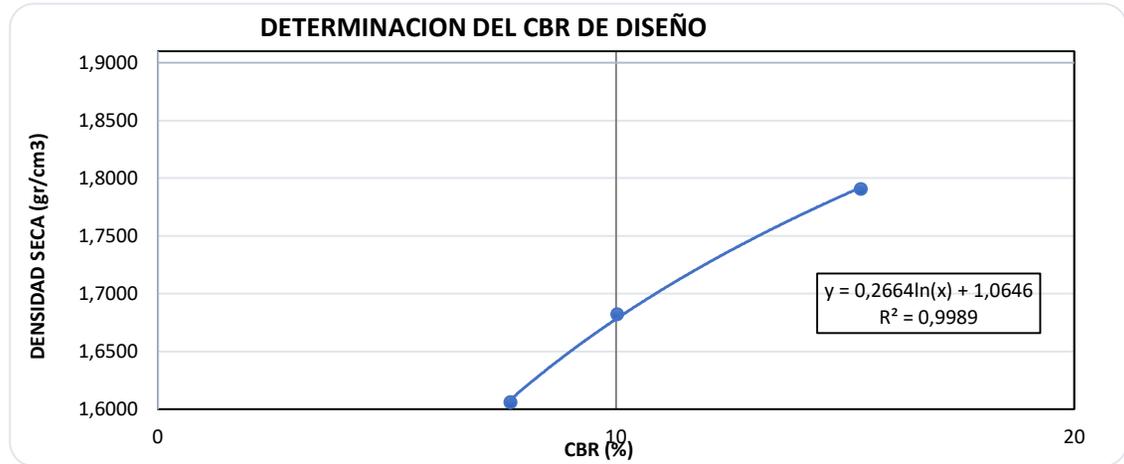


UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
 FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
 PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
 LABORATORIO DE SUELOS

ENSAYO DE PENETRACION FINAL

PENETRACION		MOLDE N° 01				MOLDE N° 2				MOLDE 3			
Pulg.	Cm.	Carga de ensayo			CBR	Carga de ensayo			CBR	Carga de ensayo			CBR
		Lect.	Kg	kg/cm2	%	Lect.	Kg	kg/cm2	%	Lect.	Kg	kg/cm2	%
0,1	2,54		123,1	6,36	9,05		152,9	7,90	11,24		197,7	10,21	14,54
0,2	5,08		157,0	8,11	7,69		204,5	10,56	10,02		313,0	16,17	15,34

NUMERO DE GOLPES	12	25	56
CBR (%) CORREGIDOS	7,69	10,02	15,34
DENSIDAD SECA (gr/cm3)	1,6060	1,6821	1,7907



Resumen	
CBR 100% D.máx	85
CBR 95% D.Máx.	54
Peso unitario (gr/cm3)	2,07
Hum. Opt. (%)	9,00

Univ. Jaramillo Ramos Juan Carlos
LABORATORISTA

Ing. Ricardo Arce
RESP. LAB. SUELOS

NOTA: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea este trabajo, los mismos es enteramente responsabilidad del laboratorista



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
 FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
 PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
 LABORATORIO DE SUELOS

CALIFORNIA BEARING RATIO C.B.R.

Proyecto: Diseño de Ingeniería del tramo "La Calama- Chaupiloma"
 Muestra N°: 3
 Fecha: 22 de abril 2021

Progresiva: km 1+200
 Laboratorista: Univ. Jaramillo Juan Carlos
 Procedencia: " La Calama"

CONTENIDO DE HUMEDAD Y PESO UNITARIO DE LAS MUESTRAS									
Nº de Capas	5			5			5		
Nº de Golpes por capa	12			25			56		
CONDICIONES DE SATURACION DE LA	Antes de mojarse		D. de M	Antes de mojarse		D. de M	Antes de mojarse		D. de M
Peso de muestra húmeda+molde (gr)	11505,00		11755	11495,00		11695	11895,00		12005
Peso del molde (gr)	7225,00		7225	7065,00		7065	7220,00		7220
Peso de muestra húmeda (gr)	4280,00		4530	4430,00		4630	4675,00		4785
Volumen de la muestra (cm3)	2124,00		2124,00	2124,00		2124,00	2124,00		2124,00
Densidad de muestra húmeda (gr/cm3)	2,02		2,13	2,09		2,18	2,20		2,25
MUESTRAS PARA HUMEDAD	Arriba	Medio	Bajo	Arriba	Medio	Bajo	Arriba	Medio	Bajo
Tara Nº	1,1	1,2	1,3	2,1	2,2	2,3	3,1	3,2	3,3
Peso muestra húm.+ capsula (gr)	112,31	109,24	105,99	110,87	136,00	148,48	105,89	139,70	130,65
Peso muestra seca + capsula (gr)	102,71	101,26	97,59	101,72	126,49	136,65	97,21	130,64	121,28
Peso del agua (gr)	9,60	7,98	8,40	9,15	9,51	11,83	8,68	9,06	9,37
Peso de la capsula (gr)	12,41	12,77	12,94	12,63	18,05	17,67	12,97	17,91	17,54
Peso de la muestra seca (gr)	90,30	88,49	84,65	89,09	108,44	118,98	84,24	112,73	103,74
Contenido de Humedad (%)	10,63	9,02	9,92	10,27	8,77	9,94	10,30	8,04	9,03
Promedio contenido humedad (%)	10,277		9,018	10,107		8,770	9,668		8,037
Densidad de muestra seca (gr/cm3)	1,827		1,956	1,894		2,004	2,007		2,085

FECHA	HORA	TIEMPO EN DIAS
24-ago	11:05:00	INICIO
25-ago	10:20:00	1
26-ago	08:50:00	2
27-ago	08:30:00	3
28-ago	09:00:00	4

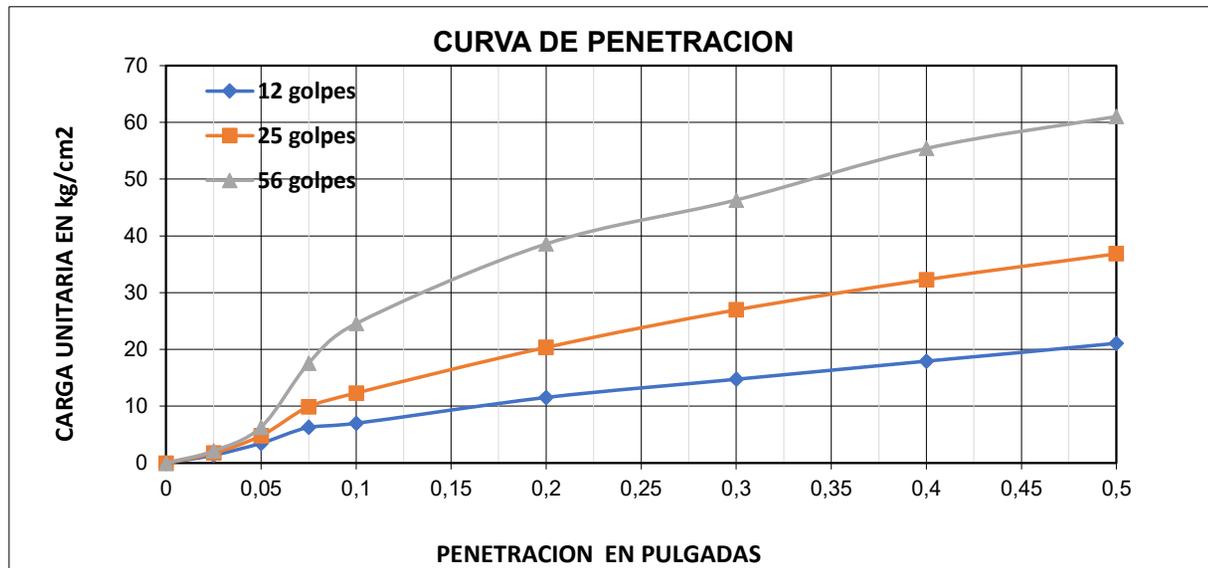
MOLDE Nº 1			MOLDE Nº 2			MOLDE Nº 3		
LECT. EXTENS.	EXPANSION		LECT. EXTENS.	EXPANSION		LECT. EXTENS.	EXPANSION	
	mm.	%		mm.	%		mm.	%
18,51	0,00	0,00	20,59	0,00	0,00	14,92	0,00	0,00
19,62	1,11	0,95	21,55	0,96	0,82	15,63	0,71	0,61
19,62	1,11	0,95	21,77	1,18	1,01	15,91	0,99	0,85
19,85	1,34	1,15	21,91	1,32	1,13	16,22	1,30	1,11
19,85	1,34	1,15	21,91	1,32	1,13	16,22	1,30	1,11



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
 FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
 PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
 LABORATORIO DE SUELOS

ENSAYO DE PENETRACION

PENETRACION		MOLDE N° 1				MOLDE N° 2				MOLDE 3			
Pulg.	Cm.	Carga de ensayo			CBR	Carga de ensayo			CBR	Carga de ensayo			CBR
		Lect.	Kg	kg/cm2	%	Lect.	Kg	kg/cm2	%	Lect.	Kg	kg/cm2	%
0	0	0,0	0,0	0,0		0	0	0		0	0	0	
0,025	0,63	1,9	26,7	1,38		2,4	33,5	1,73		3	41,6	2,15	
0,050	1,270	4,9	67,4	3,48		6,8	93,2	4,82		9	123,1	6,36	
0,075	1,9	8,9	121,7	6,29		14,1	192,3	9,93		25	340,2	17,57	
0,1	2,54	9,9	135,3	6,99	9,95	17,5	238,4	12,32	17,53	35	475,8	24,59	34,99
0,2	5,08	16,4	223,5	11,55	10,95	29	394,4	20,38	19,33	55	747,2	38,61	36,63
0,3	7,62	21,0	285,9	14,77		38,4	522,0	26,97		66	896,5	46,32	
0,4	10,16	25,5	346,9	17,93		46	625,1	32,30		79	1072,9	55,43	
0,5	12,7	30,0	408,0	21,08		52,5	713,3	36,85		87	1181,4	61,04	



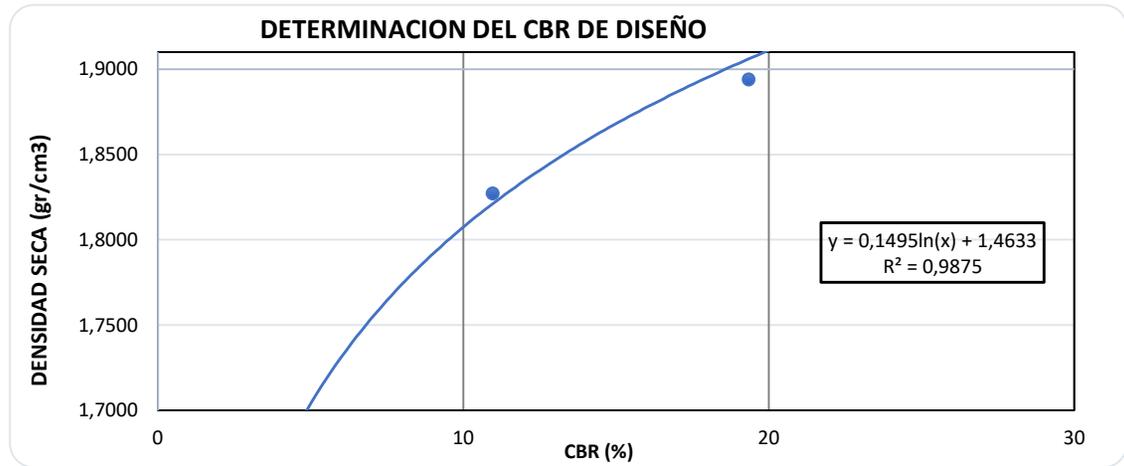


UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
 FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
 PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
 LABORATORIO DE SUELOS

ENSAYO DE PENETRACION FINAL

PENETRACION		MOLDE N° 01				MOLDE N° 2				MOLDE 3			
Pulg.	Cm.	Carga de ensayo			CBR	Carga de ensayo			CBR	Carga de ensayo			CBR
		Lect.	Kg	kg/cm2	%	Lect.	Kg	kg/cm2	%	Lect.	Kg	kg/cm2	%
0,1	2,54		135,3	6,99	9,95		238,4	12,32	17,53		475,8	24,59	34,99
0,2	5,08		223,5	11,55	10,95		394,4	20,38	19,33		747,2	38,61	36,63

NUMERO DE GOLPES	12	25	56
CBR (%) CORREGIDOS	10,95	19,33	36,63
DENSIDAD SECA (gr/cm3)	1,8273	1,8942	2,0070



Resumen	
CBR 100% D.máx	66
CBR 95% D.Máx.	33
Peso unitario (gr/cm3)	2,09
Hum. Opt. (%)	8,42

Univ. Jaramillo Ramos Juan Carlos
LABORATORISTA

Ing. Ricardo Arce
RESP. LAB. SUELOS

NOTA: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea este trabajo, los mismos es enteramente responsabilidad del laboratorista



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
 FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
 PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
 LABORATORIO DE SUELOS

CALIFORNIA BEARING RATIO C.B.R.

Proyecto: Diseño de Ingeniería del tramo "La Calama- Chaupiloma"
 Muestra N°: 4
 Fecha: 22 de abril 2021

Progresiva: km 1+800
 Laboratorista: Univ. Jaramillo Juan Carlos
 Procedencia: " La Calama"

CONTENIDO DE HUMEDAD Y PESO UNITARIO DE LAS MUESTRAS									
Nº de Capas	5			5			5		
Nº de Golpes por capa	12			25			56		
CONDICIONES DE SATURACION DE LA	Antes de mojarse		D. de M	Antes de mojarse		D. de M	Antes de mojarse		D. de M
Peso de muestra húmeda+molde (gr)	11495,00		11745	11485,00		11685	11885,00		11995
Peso del molde (gr)	7215,00		7215	7055,00		7055	7210,00		7210
Peso de muestra húmeda (gr)	4280,00		4530	4430,00		4630	4675,00		4785
Volumen de la muestra (cm3)	2130,00		2130,0	2130,00		2130,0	2130,00		2130,0
Densidad de muestra húmeda (gr/cm3)	2,01		2,13	2,08		2,17	2,19		2,25
MUESTRAS PARA HUMEDAD	Arriba		Medio	Bajo		Arriba	Medio	Bajo	
Tara Nº	1,1	1,2	1,3	2,1	2,2	2,3	3,1	3,2	3,3
Peso muestra húm.+ capsula (gr)	103,31	100,24	96,99	101,87	127,00	139,48	96,89	130,70	121,65
Peso muestra seca + capsula (gr)	94,71	93,26	89,59	93,72	118,49	128,65	89,21	122,64	113,28
Peso del agua (gr)	8,60	6,98	7,40	8,15	8,51	10,83	7,68	8,06	8,37
Peso de la capsula (gr)	12,41	12,77	12,94	12,63	18,05	17,67	12,97	17,91	17,54
Peso de la muestra seca (gr)	82,30	80,49	76,65	81,09	100,44	110,98	76,24	104,73	95,74
Contenido de Humedad (%)	10,45	8,67	9,65	10,05	8,47	9,76	10,07	7,70	8,74
Promedio contenido humedad (%)	10,052		8,672	9,905		8,473	9,408		7,696
Densidad de muestra seca (gr/cm3)	1,826		1,957	1,892		2,004	2,006		2,086

FECHA	HORA	TIEMPO EN DIAS
24-ago	11:05:00	INICIO
25-ago	10:20:00	1
26-ago	08:50:00	2
27-ago	08:30:00	3

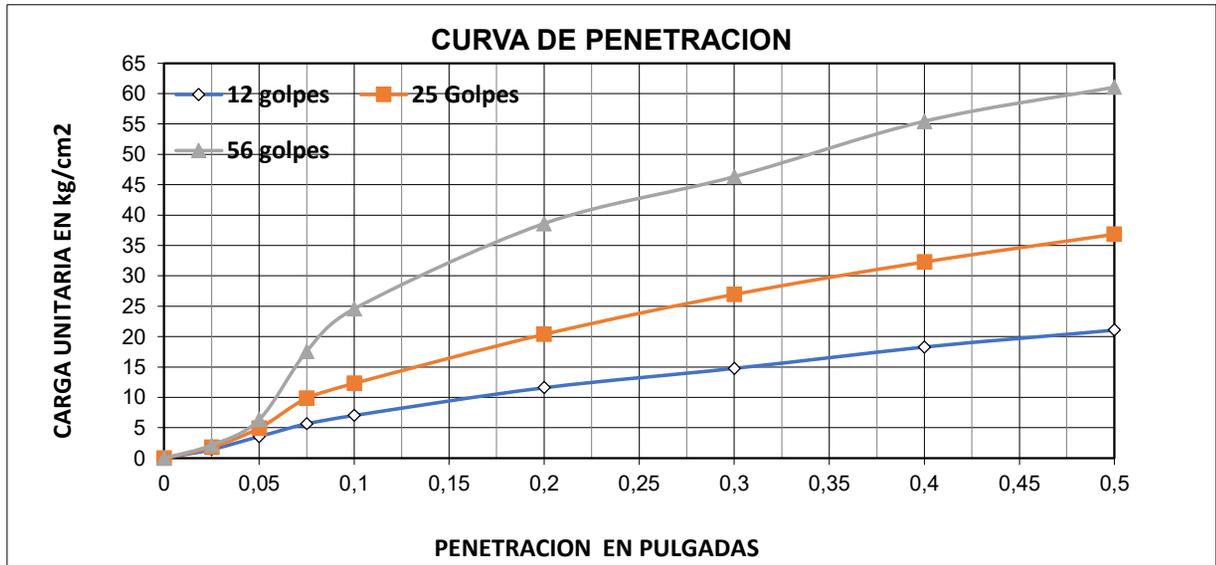
MOLDE Nº 1			MOLDE Nº 2			MOLDE Nº 3		
LECT. EXTENS.	EXPANSION		LECT. EXTENS.	EXPANSION		LECT. EXTENS.	EXPANSION	
	mm.	%		mm.	%		mm.	%
17,51	0,00	0,00	18,59	0,00	0,00	17,92	0,00	0,00
18,62	1,11	0,95	19,55	0,96	0,82	18,63	0,71	0,61
18,62	1,11	0,95	19,77	1,18	1,01	18,91	0,99	0,85
18,85	1,34	1,15	19,91	1,32	1,13	19,22	1,30	1,11



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
 FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
 PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
 LABORATORIO DE SUELOS

ENSAYO DE PENETRACION

PENETRACION		MOLDE Nº 1				MOLDE Nº 2				MOLDE 3			
Pulg.	Cm.	Carga de ensayo			CBR	Carga de ensayo			CBR	Carga de ensayo			CBR
		Lect.	Kg	kg/cm2	%	Lect.	Kg	kg/cm2	%	Lect.	Kg	kg/cm2	%
0	0	0,0	0,0	0,0		0	0	0		0	0	0	
0,025	0,63	2,0	28,1	1,45		2,5	34,9	1,80		3	41,6	2,15	
0,050	1,270	5,0	68,8	3,55		7	95,9	4,96		9	123,1	6,36	
0,075	1,9	8,0	109,5	5,66		14	190,9	9,86		25	340,2	17,57	
0,1	2,54	10,0	136,6	7,06	10,05	17,5	238,4	12,32	17,53	35	475,8	24,59	34,99
0,2	5,08	16,5	224,8	11,62	11,02	29	394,4	20,38	19,33	55	747,2	38,61	36,63
0,3	7,62	21,0	285,9	14,77		38,4	522,0	26,97		66	896,5	46,32	
0,4	10,16	26,0	353,7	18,28		46	625,1	32,30		79	1072,9	55,43	
0,5	12,7	30,0	408,0	21,08		52,5	713,3	36,85		87	1181,4	61,04	



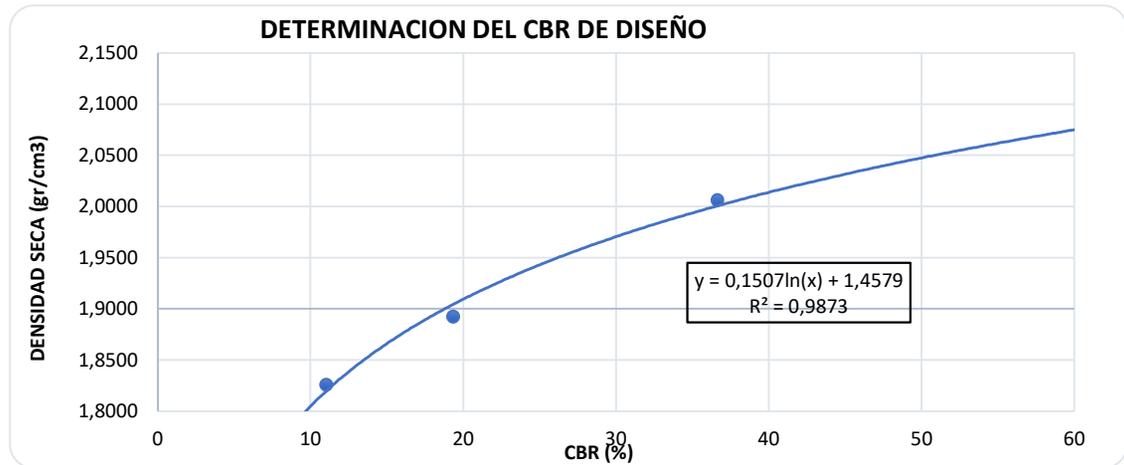


UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
 FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
 PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
 LABORATORIO DE SUELOS

ENSAYO DE PENETRACION FINAL

PENETRACION		MOLDE N° 1				MOLDE N° 2				MOLDE 3			
Pulg.	Cm.	Carga de ensayo			CBR	Carga de ensayo			CBR	Carga de ensayo			CBR
		Lect.	Kg	kg/cm2	%	Lect.	Kg	kg/cm2	%	Lect.	Kg	Kg/cm2	%
0,1	2,54		136,6	7,06	10,05		238,4	12,32	17,53		475,8	24,59	34,99
0,2	5,08		224,8	11,62	11,02		394,4	20,38	19,33		747,2	38,61	36,63

NUMERO DE GOLPES	12	25	56
CBR (%) CORREGIDOS	11,02	19,33	36,63
DENSIDAD SECA (gr/cm3)	1,8259	1,8924	2,0061



Resumen	
CBR 100% D.máx	69
CBR 95% D.Máx.	34
Peso unitario (gr/cm3)	2,10
Hum. Opt. (%)	7,35

Univ. Jaramillo Ramos Juan Carlos
LABORATORISTA

Ing. Ricardo Arce
RESP. LAB. SUELOS

NOTA: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea este trabajo, los mismos es enteramente responsabilidad del



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
 FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
 PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
 LABORATORIO DE SUELOS

CALIFORNIA BEARING RATIO C.B.R.

Proyecto: Diseño de Ingeniería del tramo "La Calama- Chaupiloma"
 Muestra N°: 5
 Fecha: 22 de abril 2021

Progresiva: km 2+400
 Laboratorista: Univ. Jaramillo Juan Carlos
 Procedencia: " La Calama"

CONTENIDO DE HUMEDAD Y PESO UNITARIO DE LAS MUESTRAS									
Nº de Capas	5			5			5		
Nº de Golpes por capa	12			25			56		
CONDICIONES DE SATURACION DE LA	Antes de mojarse		D. de M	Antes de mojarse		D. de M	Antes de mojarse		D. de M
Peso de muestra húmeda+molde (gr)	12580,00		12755	12540,00		12650	12015,00		12095
Peso del molde (gr)	7975,00		7975	7855,00		7855	7210,00		7210
Peso de muestra húmeda (gr)	4605,00		4780	4685,00		4795	4805,00		4885
Volumen de la muestra (cm3)	2184,96		2185,0	2184,96		2185,0	2184,96		2185,0
Densidad de muestra húmeda (gr/cm3)	2,11		2,19	2,14		2,19	2,20		2,24
MUESTRAS PARA HUMEDAD	Arriba		Medio	Bajo		Arriba		Medio	Bajo
Tara Nº	1,1	1,2	1,3	2,1	2,2	2,3	3,1	3,2	3,3
Peso muestra húm.+ capsula (gr)	140,64	148,83	118,00	121,59	131,82	144,20	138,76	104,54	130,6
Peso muestra seca + capsula (gr)	126,61	135,55	104,82	109,54	121,37	130,32	124,45	96,00	118,17
Peso del agua (gr)	14,03	13,28	13,18	12,05	10,45	13,88	14,31	8,54	12,43
Peso de la capsula (gr)	19,76	18,27	18,52	19,39	18,50	18,55	17,61	18,61	18,27
Peso de la muestra seca (gr)	106,85	117,28	86,30	90,15	102,87	111,77	106,84	77,39	99,90
Contenido de Humedad (%)	13,13	11,32	15,27	13,37	10,16	12,42	13,39	11,04	12,44
Promedio contenido humedad (%)	14,201		11,323	12,892		10,158	12,918		11,035
Densidad de muestra seca (gr/cm3)	1,846		1,965	1,899		1,992	1,948		2,014

FECHA	HORA	TIEMPO EN DIAS
24-ago	11:05:00	INICIO
25-ago	10:20:00	1
26-ago	08:50:00	2
27-ago	08:30:00	3

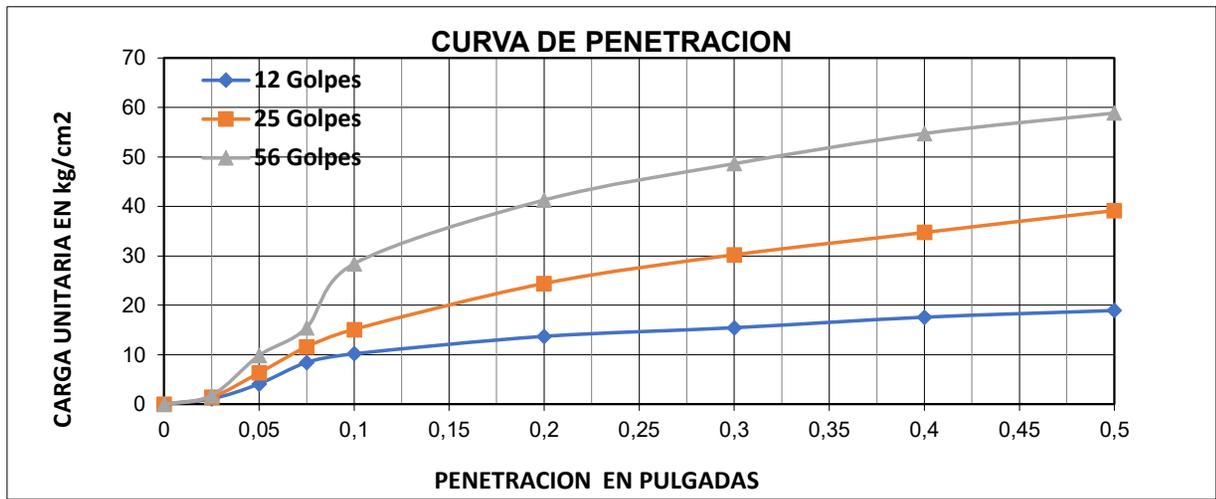
MOLDE Nº 1			MOLDE Nº 2			MOLDE Nº 3		
LECT. EXTENS.	EXPANSION		LECT. EXTENS.	EXPANSION		LECT. EXTENS.	EXPANSION	
	mm.	%		mm.	%		mm.	%
15,64	0,00	0,00	21,41	0,00	0,00	20,08	0,00	0,00
16,14	0,50	0,43	21,81	0,40	0,34	20,39	0,31	0,27
16,22	0,58	0,50	21,91	0,50	0,43	20,54	0,46	0,39
16,40	0,76	0,65	22,05	0,64	0,55	20,69	0,61	0,52



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
 FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
 PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
 LABORATORIO DE SUELOS

ENSAYO DE PENETRACION

PENETRACION		MOLDE N° 1				MOLDE N° 2				MOLDE 3			
Pulg.	Cm.	Carga de ensayo			CBR	Carga de ensayo			CBR	Carga de ensayo			CBR
		Lect.	Kg	kg/cm2	%	Lect.	Kg	kg/cm2	%	Lect.	Kg	kg/cm2	%
0	0	0,0	0,0	0,0		0	0	0		0	0	0	
0,025	0,63	1,5	21,3	1,10		2	28,1	1,45		2,5	34,9	1,80	
0,050	1,270	5,8	79,6	4,11		9	123,1	6,36		14	190,9	9,86	
0,075	1,9	12,0	163,8	8,46		16,5	224,8	11,62		22	299,4	15,47	
0,1	2,54	14,5	197,7	10,21	14,54	21,5	292,7	15,12	21,52	40,5	550,5	28,44	40,48
0,2	5,08	19,5	265,5	13,72	13,02	34,8	473,1	24,45	23,19	58,8	798,8	41,27	39,16
0,3	7,62	22,0	299,4	15,47		43	584,4	30,19		69,3	941,3	48,63	
0,4	10,16	25,0	340,2	17,57		49,5	672,6	34,75		78	1059,3	54,73	
0,5	12,7	27,0	367,3	18,98		55,8	758,1	39,17		83,9	1139,4	58,87	



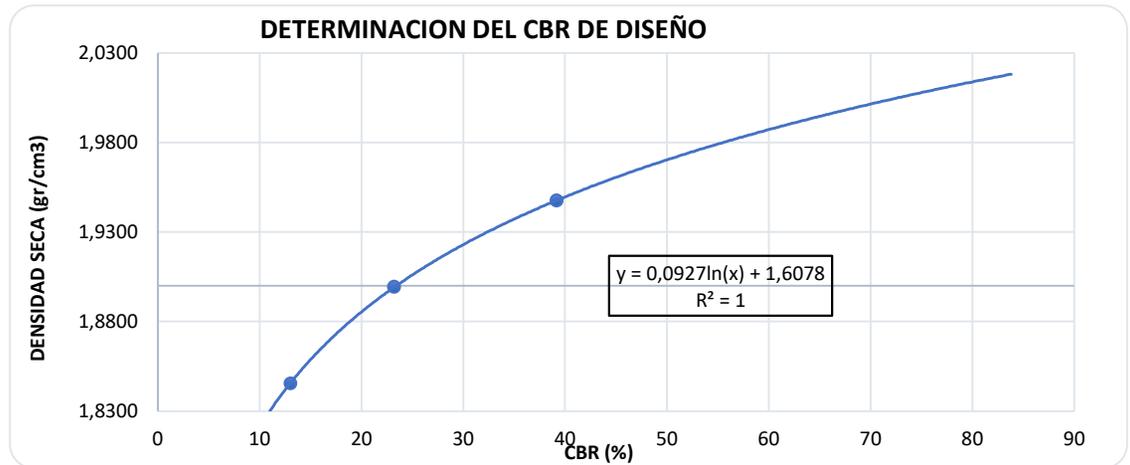


UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
 FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
 PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
 LABORATORIO DE SUELOS

ENSAYO DE PENETRACION FINAL

PENETRACION		MOLDE N° 1				MOLDE N° 2				MOLDE 3			
Pulg.	Cm.	Carga de ensayo			CBR	Carga de ensayo			CBR	Carga de ensayo			CBR
		Lect.	Kg	kg/cm2	%	Lect.	Kg	kg/cm2	%	Lect.	Kg	Kg/cm2	%
0,1	2,54		197,7	10,21	14,54		292,7	15,12	21,52		550,5	28,44	40,48
0,2	5,08		265,5	13,72	13,02		473,1	24,45	23,19		798,8	41,27	39,16

NUMERO DE GOLPES	12	25	56
CBR (%) CORREGIDOS	13,02	23,19	39,16
DENSIDAD SECA (gr/cm3)	1,8455	1,8993	1,9475



Resumen	
CBR 100% D.máx	95
CBR 95% D.Máx.	32
Peso unitario (gr/cm3)	2,03
Hum. Opt. (%)	9,00

Univ. Jaramillo Ramos Juan Carlos
LABORATORISTA

Ing. Ricardo Arce
RESP. LAB. SUELOS

NOTA: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea este trabajo, los mismos es enteramente responsabilidad del



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
 FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
 PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
 LABORATORIO DE SUELOS

CALIFORNIA BEARING RATIO C.B.R.

Proyecto: Diseño de Ingeniería del tramo "La Calama- Chaupiloma" Progresiva: km 3+000
 Muestra N°: 6 Laboratorista: Univ. Jaramillo Juan Carlos
 Fecha: 22 de abril 2021 Procedencia: " La Calama"

CONTENIDO DE HUMEDAD Y PESO UNITARIO DE LAS MUESTRAS									
Nº de Capas	5			5			5		
Nº de Golpes por capa	12			25			56		
CONDICIONES DE SATURACION DE LA	Antes de mojarse		D. de M	Antes de mojarse		D. de M	Antes de mojarse		D. de M
Peso de muestra húmeda+molde (gr)	11600,00		11845	12565,00		12725	12065,00		12185
Peso del molde (gr)	7235,00		7235	7930,00		7930	7260,00		7260
Peso de muestra húmeda (gr)	4365,00		4610	4635,00		4795	4805,00		4925
Volumen de la muestra (cm3)	2184,96		2185,0	2184,96		2185,0	2184,96		2185,0
Densidad de muestra húmeda (gr/cm3)	2,00		2,11	2,12		2,19	2,20		2,25
MUESTRAS PARA HUMEDAD	Arriba		Medio	Bajo		Arriba		Medio	Bajo
Tara Nº	1,1	1,2	1,3	2,1	2,2	2,3	3,1	3,2	3,3
Peso muestra húm.+ capsula (gr)	115,80	160,88	125,01	125,47	151,25	153,39	129,93	163,52	148,2
Peso muestra seca + capsula (gr)	100,98	141,45	109,48	111,54	136,33	138,90	114,59	146,98	130,05
Peso del agua (gr)	14,82	19,43	15,53	13,93	14,92	14,49	15,34	16,54	18,15
Peso de la capsula (gr)	17,97	17,88	16,69	16,80	20,26	17,72	18,09	18,25	18,46
Peso de la muestra seca (gr)	83,01	123,57	92,79	94,74	116,07	121,18	96,50	128,73	111,59
Contenido de Humedad (%)	17,85	15,72	16,74	14,70	12,85	11,96	15,90	12,85	16,26
Promedio contenido humedad (%)	17,295		15,724	13,330		12,854	16,081		12,849
Densidad de muestra seca (gr/cm3)	1,703		1,823	1,872		1,945	1,894		1,997

FECHA	HORA	TIEMPO EN DIAS
18-ago	11:05:00	INICIO
19-ago	10:20:00	1
20-ago	08:50:00	2
21-ago	08:30:00	3

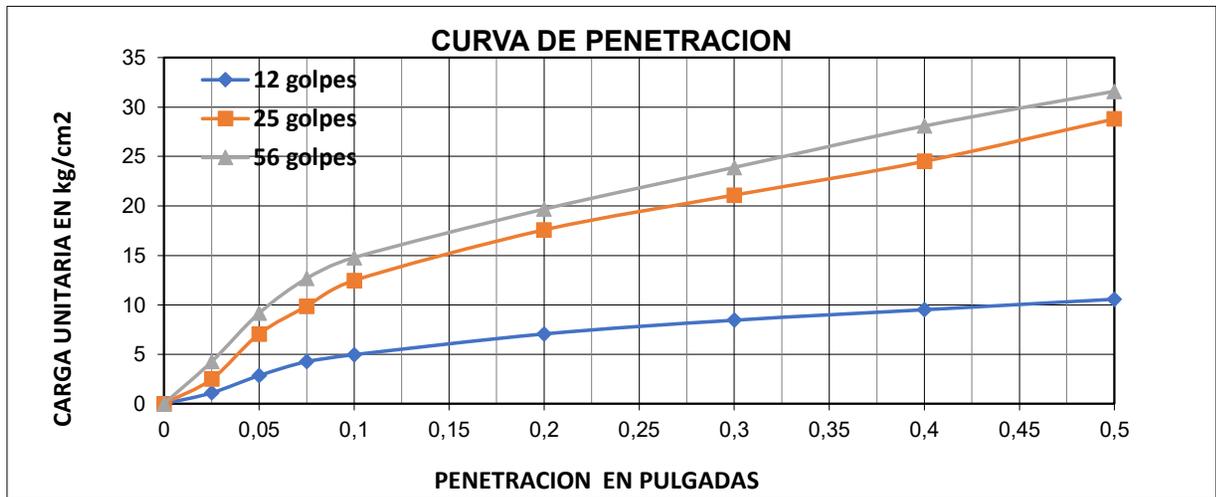
MOLDE Nº 1			MOLDE Nº 2			MOLDE Nº 3		
LECT. EXTENS.	EXPANSION		LECT. EXTENS.	EXPANSION		LECT. EXTENS.	EXPANSION	
	mm.	%		mm.	%		mm.	%
15,69	0,00	0,00	19,26	0,00	0,00	18,12	0,00	0,00
16,81	1,12	0,96	20,20	0,94	0,81	18,77	0,65	0,56
16,90	1,21	1,04	20,40	1,14	0,98	18,91	0,79	0,68
16,95	1,26	1,08	20,51	1,25	1,07	19,15	1,03	0,88



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
 FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
 PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
 LABORATORIO DE SUELOS

ENSAYO DE PENETRACION

PENETRACION		MOLDE N° 1				MOLDE N° 2				MOLDE 3			
Pulg.	Cm.	Carga de ensayo			CBR	Carga de ensayo			CBR	Carga de ensayo			CBR
		Lect.	Kg	kg/cm2	%	Lect.	Kg	kg/cm2	%	Lect.	Kg	kg/cm2	%
0	0	0,0	0,0	0,0		0	0	0		0	0	0	
0,025	0,63	1,5	21,3	1,10		3,5	48,4	2,50		6	82,3	4,25	
0,050	1,270	4,0	55,2	2,85		10	136,6	7,06		13	177,3	9,16	
0,075	1,9	6,0	82,3	4,25		14	190,9	9,86		18	245,2	12,67	
0,1	2,54	7,0	95,9	4,96	7,05	17,7	241,1	12,46	17,73	21	285,9	14,77	21,02
0,2	5,08	10,0	136,6	7,06	6,70	25	340,2	17,57	16,67	28	380,9	19,68	18,67
0,3	7,62	12,0	163,8	8,46		30	408,0	21,08		34	462,3	23,88	
0,4	10,16	13,5	184,1	9,51		34,9	474,5	24,52		40	543,7	28,09	
0,5	12,7	15,0	204,5	10,56		41	557,3	28,79		45	611,5	31,60	



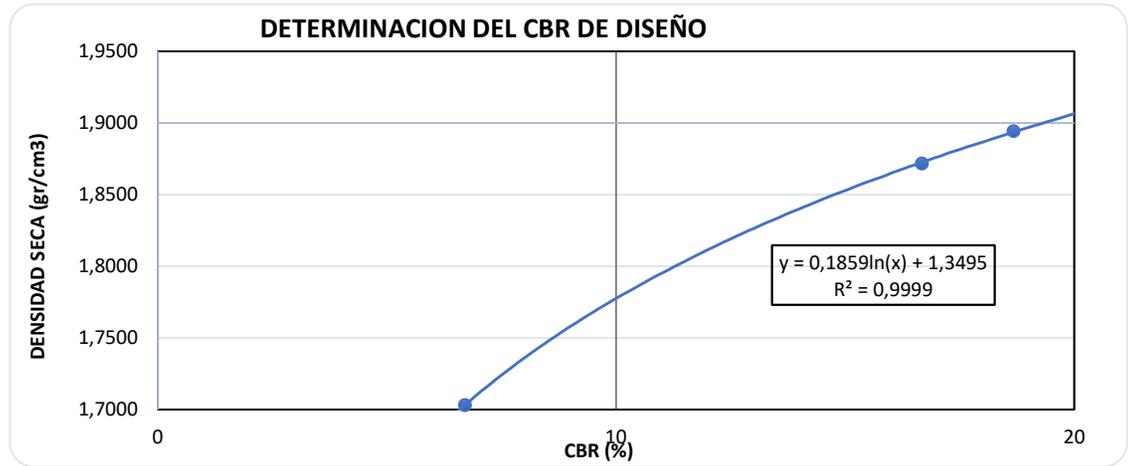


UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
 FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
 PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
 LABORATORIO DE SUELOS

ENSAYO DE PENETRACION FINAL

PENETRACION		MOLDE Nº 01				MOLDE Nº 2				MOLDE 3			
Pulg.	Cm.	Carga de ensayo			CBR	Carga de ensayo			CBR	Carga de ensayo			CBR
		Lect.	Kg	kg/cm2	%	Lect.	Kg	kg/cm2	%	Lect.	Kg	kg/cm2	%
0,1	2,54		95,9	4,96	7,05		241,1	12,46	17,73		285,9	14,77	21,02
0,2	5,08		136,6	7,06	6,70		340,2	17,57	16,67		380,9	19,68	18,67

NUMERO DE GOLPES	12	25	56
CBR (%) CORREGIDOS	6,70	16,67	18,67
DENSIDAD SECA (gr/cm3)	1,7032	1,8718	1,8945



Resumen	
CBR 100% D.máx	59
CBR 95% D.Máx.	34
Peso unitario (gr/cm3)	2,11
Hum. Opt. (%)	9,00

Univ. Jaramillo Ramos Juan Carlos
LABORATORISTA

Ing. Ricardo Arce
RESP. LAB. SUELOS

NOTA: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea este trabajo, los mismos es enteramente responsabilidad del laboratorista



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
 FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
 PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
 LABORATORIO DE SUELOS

CALIFORNIA BEARING RATIO C.B.R.

Proyecto: Diseño de Ingeniería del tramo "La Calama- Chaupiloma"
 Muestra N°: 7
 Fecha: 22 de abril 2021

Progresiva: km 3+600
 Laboratorista: Univ. Jaramillo Juan Carlos
 Procedencia: " La Calama"

CONTENIDO DE HUMEDAD Y PESO UNITARIO DE LAS MUESTRAS									
Nº de Capas	5			5			5		
Nº de Golpes por capa	12			25			56		
CONDICIONES DE SATURACION DE LA	Antes de mojarse		D. de M	Antes de mojarse		D. de M	Antes de mojarse		D. de M
Peso de muestra húmeda+molde (gr)	12415,00		12690	12695,00		12900	12070,00		12210
Peso del molde (gr)	7915,00		7915	7985,00		7985	7200,00		7200
Peso de muestra húmeda (gr)	4500,00		4775	4710,00		4915	4870,00		5010
Volumen de la muestra (cm3)	2124,00		2124,0	2124,00		2124,0	2124,00		2124,0
Densidad de muestra húmeda (gr/cm3)	2,12		2,25	2,22		2,31	2,29		2,36
MUESTRAS PARA HUMEDAD	Arriba		Medio	Bajo		Arriba	Medio	Bajo	
Tara Nº	1,1	1,2	1,3	2,1	2,2	2,3	3,1	3,2	3,3
Peso muestra húm.+ capsula (gr)	120,67	134,32	101,26	181,32	156,92	141,69	164,36	152,57	141,04
Peso muestra seca + capsula (gr)	109,53	124,02	92,39	168,00	146,92	129,96	151,14	143,50	130,53
Peso del agua (gr)	11,14	10,30	8,87	13,32	10,00	11,73	13,22	9,07	10,51
Peso de la capsula (gr)	18,74	20,94	13,34	18,38	19,20	17,41	17,63	21,65	16,9
Peso de la muestra seca (gr)	90,79	103,08	79,05	149,62	127,72	112,55	133,51	121,85	113,63
Contenido de Humedad (%)	12,27	9,99	11,22	8,90	7,83	10,42	9,90	7,44	9,25
Promedio contenido humedad (%)	11,745		9,992	9,662		7,830	9,576		7,444
Densidad de muestra seca (gr/cm3)	1,896		2,044	2,022		2,146	2,092		2,195

FECHA	HORA	TIEMPO EN DIAS
17-ago	11:05:00	INICIO
18-ago	10:20:00	1
19-ago	08:50:00	2
22-ago	08:30:00	6

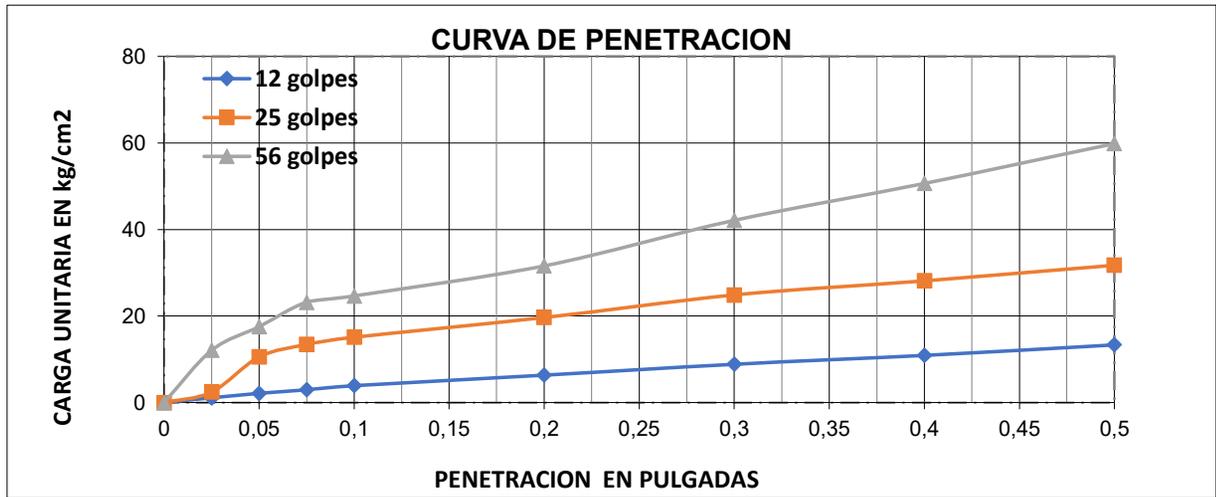
MOLDE Nº 1			MOLDE Nº 2			MOLDE Nº 3		
LECT. EXTENS.	EXPANSION		LECT. EXTENS.	EXPANSION		LECT. EXTENS.	EXPANSION	
	mm.	%		mm.	%		mm.	%
19,84	0,00	0,00	19,59	0,00	0,00	20,43	0,00	0,00
20,62	0,78	0,67	20,26	0,67	0,57	21,07	0,64	0,55
20,67	0,83	0,71	20,31	0,72	0,62	21,14	0,71	0,61
20,68	0,84	0,72	20,32	0,73	0,63	21,14	0,71	0,61



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
 FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
 PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
 LABORATORIO DE SUELOS

ENSAYO DE PENETRACION

PENETRACION		MOLDE N° 1				MOLDE N° 2				MOLDE 3			
Pulg.	Cm.	Carga de ensayo			CBR	Carga de ensayo			CBR	Carga de ensayo			CBR
		Lect.	Kg	kg/cm2	%	Lect.	Kg	kg/cm2	%	Lect.	Kg	kg/cm2	%
0	0	0,0	0,0	0,0		0	0	0		0	0	0	
0,025	0,63	1,5	21,3	1,10		3,45	47,7	2,47		17,2	234,3	12,11	
0,050	1,270	3,0	41,6	2,15		15	204,5	10,56		25	340,2	17,57	
0,075	1,9	4,2	57,9	2,99		19,1	260,1	13,44		33	448,7	23,18	
0,1	2,54	5,5	75,6	3,90	5,56	21,5	292,7	15,12	21,52	35,1	477,2	24,66	35,09
0,2	5,08	9,0	123,1	6,36	6,03	28	380,9	19,68	18,67	45	611,5	31,60	29,98
0,3	7,62	12,6	171,9	8,88		35,4	481,3	24,87		60	815,1	42,11	
0,4	10,16	15,5	211,2	10,91		40,1	545,0	28,16		72,2	980,6	50,67	
0,5	12,7	19,0	258,7	13,37		45,2	614,2	31,74		85,3	1158,4	59,85	



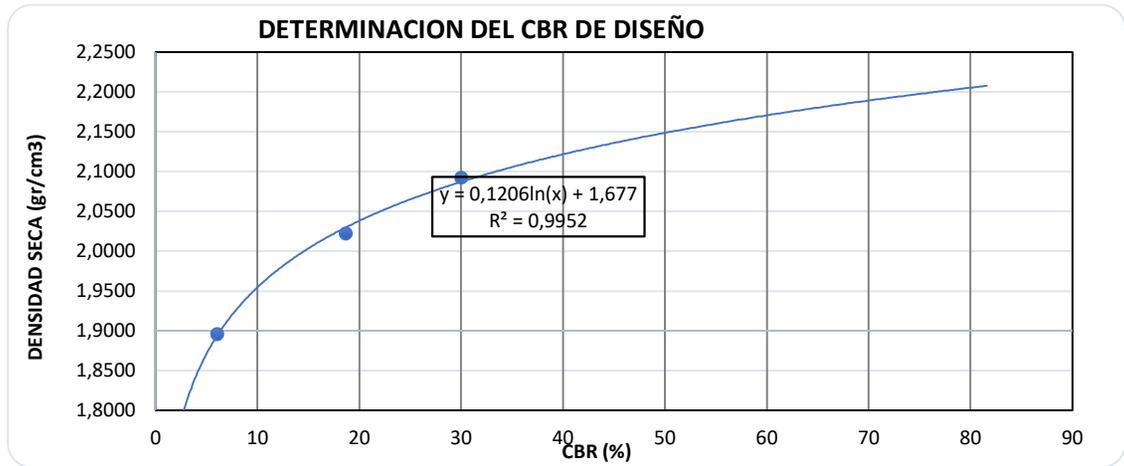


UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
 FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
 PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
 LABORATORIO DE SUELOS

ENSAYO DE PENETRACION FINAL

PENETRACION		MOLDE N° 1				MOLDE N° 2				MOLDE 3			
Pulg.	Cm.	Carga de ensayo			CBR	Carga de ensayo			CBR	Carga de ensayo			CBR
		Lect.	Kg	kg/cm2	%	Lect.	Kg	kg/cm2	%	Lect.	Kg	kg/cm2	%
0,1	2,54		75,6	3,90	5,56		292,7	15,12	21,52		477,2	24,66	35,09
0,2	5,08		123,1	6,36	6,03		380,9	19,68	18,67		611,5	31,60	29,98

NUMERO DE GOLPES	12	25	56
CBR (%) CORREGIDOS	6,03	18,67	29,98
DENSIDAD SECA (gr/cm3)	1,8960	2,0221	2,0925



Resumen	
CBR 100% D.máx	55
CBR 95% D.Máx.	22
Peso unitario (gr/cm3)	2,16
Hum. Opt. (%)	6,71

Univ. Jaramillo Ramos Juan Carlos
LABORATORISTA

Ing. Ricardo Arce
RESP. LAB. SUELOS

NOTA: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea este trabajo, los mismos es enteramente responsabilidad del laboratorista



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
 FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
 PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
 LABORATORIO DE SUELOS

CALIFORNIA BEARING RATIO C.B.R.

Proyecto: Diseño de Ingeniería del tramo "La Calama- Chaupiloma" Progresiva: km 4+200
 Muestra N°: 8 Laboratorista: Univ. Jaramillo Juan Carlos
 Fecha: 22 de abril 2021 Procedencia: " La Calama"

CONTENIDO DE HUMEDAD Y PESO UNITARIO DE LAS MUESTRAS									
Nº de Capas	5			5			5		
Nº de Golpes por capa	12			25			56		
CONDICIONES DE SATURACION DE LA	Antes de mojarse		D. de M	Antes de mojarse		D. de M	Antes de mojarse		D. de M
Peso de muestra húmeda+molde (gr)	11765,00		12180	11395,00		11725	11725,00		11985
Peso del molde (gr)	7895,00		7895	7365,00		7365	7220,00		7220
Peso de muestra húmeda (gr)	3870,00		4285	4030,00		4360	4505,00		4765
Volumen de la muestra (cm3)	2184,96		2185,0	2184,96		2185,0	2184,96		2185,0
Densidad de muestra húmeda (gr/cm3)	1,77		1,96	1,84		2,00	2,06		2,18
MUESTRAS PARA HUMEDAD	Arriba		Medio	Bajo		Arriba		Medio	Bajo
Tara Nº	1,1	1,2	1,3	2,1	2,2	2,3	3,1	3,2	3,3
Peso muestra húm.+ capsula (gr)	150,08	114,68	131,84	137,43	139,70	128,49	136,15	167,99	128,57
Peso muestra seca + capsula (gr)	125,52	98,87	114,11	110,98	122,17	111,50	116,17	148,45	113,67
Peso del agua (gr)	24,56	15,81	17,73	26,45	17,53	16,99	19,98	19,54	14,90
Peso de la capsula (gr)	19,27	19,15	18,56	19,11	17,91	17,42	18,69	19,40	16,43
Peso de la muestra seca (gr)	106,25	79,72	95,55	91,87	104,26	94,08	97,48	129,05	97,24
Contenido de Humedad (%)	23,12	19,83	18,56	28,79	16,81	18,06	20,50	15,14	15,32
Promedio contenido humedad (%)	20,836		19,832	23,425		16,814	17,910		15,141
Densidad de muestra seca (gr/cm3)	1,466		1,637	1,494		1,708	1,749		1,894

FECHA	HORA	TIEMPO EN DIAS
8-sep	11:05:00	INICIO
10-sep	10:20:00	2
11-sep	08:50:00	3
13-sep	08:30:00	5

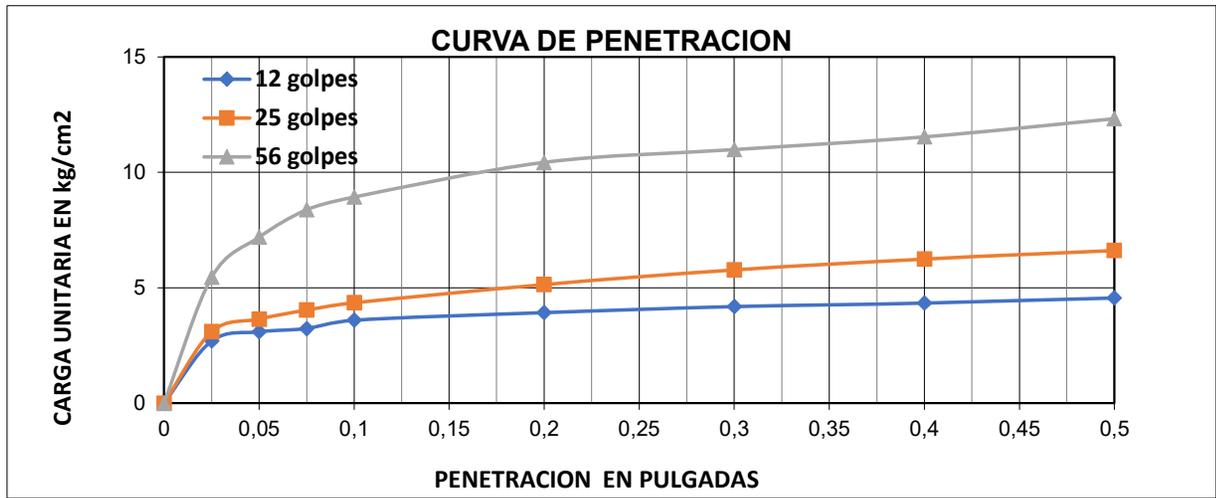
MOLDE Nº 1			MOLDE Nº 2			MOLDE Nº 3		
LECT. EXTENS.	EXPANSION		LECT. EXTENS.	EXPANSION		LECT. EXTENS.	EXPANSION	
	mm.	%		mm.	%		mm.	%
19,35	0,00	0,00	21,26	0,00	0,00	18,53	0,00	0,00
27,75	8,40	7,20	27,46	6,20	5,32	23,69	5,16	4,43
27,89	8,54	7,32	27,73	6,47	5,55	24,74	6,21	5,33
27,97	8,62	7,39	27,81	6,55	5,62	24,76	6,23	5,34



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
 FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
 PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
 LABORATORIO DE SUELOS

ENSAYO DE PENETRACION

PENETRACION		MOLDE N° 01				MOLDE N° 2				MOLDE 3			
Pulg.	Cm.	Carga de ensayo			CBR	Carga de ensayo			CBR	Carga de ensayo			CBR
		Lect.	Kg	kg/cm2	%	Lect.	Kg	kg/cm2	%	Lect.	Kg	kg/cm2	%
0	0	0,0	0,0	0,0		0	0	0		0	0	0	
0,025	0,63	2,5	52,2	2,69		5	59,8	3,09		20	105,6	5,46	
0,050	1,270	5,0	59,8	3,09		8,5	70,5	3,64		31	139,2	7,19	
0,075	1,9	5,9	62,5	3,23		11	78,1	4,04		38,5	162,2	8,38	
0,1	2,54	8,2	69,6	3,59	5,12	13	84,2	4,35	6,19	42	172,9	8,93	12,71
0,2	5,08	10,3	76,0	3,93	3,72	18	99,5	5,14	4,88	51,5	201,9	10,43	9,90
0,3	7,62	11,9	80,9	4,18		22	111,7	5,77		55	212,6	10,98	
0,4	10,16	12,9	83,9	4,34		25	120,9	6,25		58,5	223,3	11,54	
0,5	12,7	14,3	88,2	4,56		27,3	127,9	6,61		63,5	238,6	12,33	



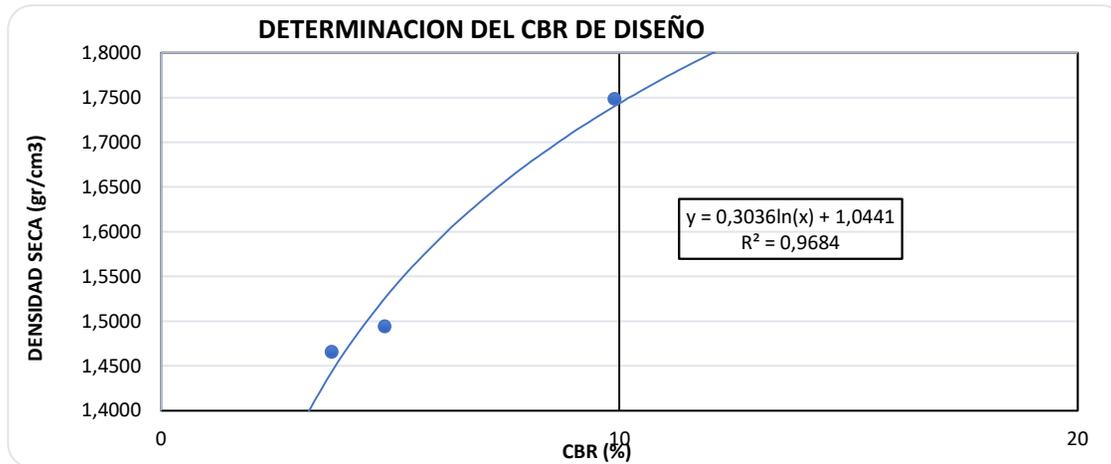


UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
 FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
 PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
 LABORATORIO DE SUELOS

ENSAYO DE PENETRACION FINAL

PENETRACION		MOLDE N° 1				MOLDE N° 2				MOLDE 3			
Pulg.	Cm.	Carga de ensayo			CBR	Carga de ensayo			CBR	Carga de ensayo			CBR
		Lect.	Kg	kg/cm2	%	Lect.	Kg	kg/cm2	%	Lect.	Kg	kg/cm2	%
0,1	2,54		69,6	3,59	5,12		84,2	4,35	6,19		172,9	8,93	12,71
0,2	5,08		76,0	3,93	3,72		99,5	5,14	4,88		201,9	10,43	9,90

NUMERO DE GOLPES	12	25	56
CBR (%) CORREGIDOS	3,72	4,88	9,90
DENSIDAD SECA (gr/cm3)	1,4658	1,4944	1,7486



Resumen	
CBR 100% D.máx	15
CBR 95% D.Máx.	11
Peso unitario (gr/cm3)	1,87
Hum. Opt. (%)	11,29

Univ. Jaramillo Ramos Juan Carlos
LABORATORISTA

Ing. Ricardo Arce
RESP. LAB. SUELOS

NOTA: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea este trabajo, los mismos es enteramente responsabilidad del laboratorista



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
 FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
 PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
 LABORATORIO DE SUELOS

CALIFORNIA BEARING RATIO C.B.R.

Proyecto: Diseño de Ingeniería del tramo "La Calama- Chaupiloma"
 Progresiva: km 4+800
 Muestra N°: 9
 Laboratorio: Univ. Jaramillo Juan Carlos
 Fecha: 22 de abril 2021
 Procedencia: " La Calama"

CONTENIDO DE HUMEDAD Y PESO UNITARIO DE LAS MUESTRAS									
Nº de Capas	5			5			5		
Nº de Golpes por capa	12			25			56		
CONDICIONES DE SATURACION DE LA	Antes de mojarse		D. de M	Antes de mojarse		D. de M	Antes de mojarse		D. de M
Peso de muestra húmeda+molde (gr)	11435,00		11620	11445,00		11630	12500,00		12565
Peso del molde (gr)	7220,00		7220	7060,00		7060	7920,00		7920
Peso de muestra húmeda (gr)	4215,00		4400	4385,00		4570	4580,00		4645
Volumen de la muestra (cm3)	2184,96		2185,0	2184,96		2185,0	2184,96		2185,0
Densidad de muestra húmeda (gr/cm3)	1,93		2,01	2,01		2,09	2,10		2,13
MUESTRAS PARA HUMEDAD	Arriba	Medio	Bajo	Arriba	Medio	Bajo	Arriba	Medio	Bajo
Tara Nº	1,1	1,2	1,3	2,1	2,2	2,3	3,1	3,2	3,3
Peso muestra húm.+ capsula (gr)	155,67	139,71	133,61	161,81	145,40	132,37	120,54	159,10	131,98
Peso muestra seca + capsula (gr)	132,46	123,17	117,53	139,47	129,60	118,04	106,30	142,91	117,8
Peso del agua (gr)	23,21	16,54	16,08	22,34	15,80	14,33	14,24	16,19	14,18
Peso de la capsula (gr)	22,00	19,50	18,32	17,67	17,28	17,45	18,36	16,88	19,14
Peso de la muestra seca (gr)	110,46	103,67	99,21	121,80	112,32	100,59	87,94	126,03	98,66
Contenido de Humedad (%)	21,01	15,95	16,21	18,34	14,07	14,24	16,19	12,85	14,37
Promedio contenido humedad (%)	18,610		15,954	16,293		14,067	15,283		12,846
Densidad de muestra seca (gr/cm3)	1,626		1,737	1,726		1,834	1,818		1,884

FECHA	HORA	TIEMPO EN DIAS
9-ago	11:05:00	INICIO
10-ago	10:20:00	1
11-ago	08:50:00	2
12-ago	08:30:00	3

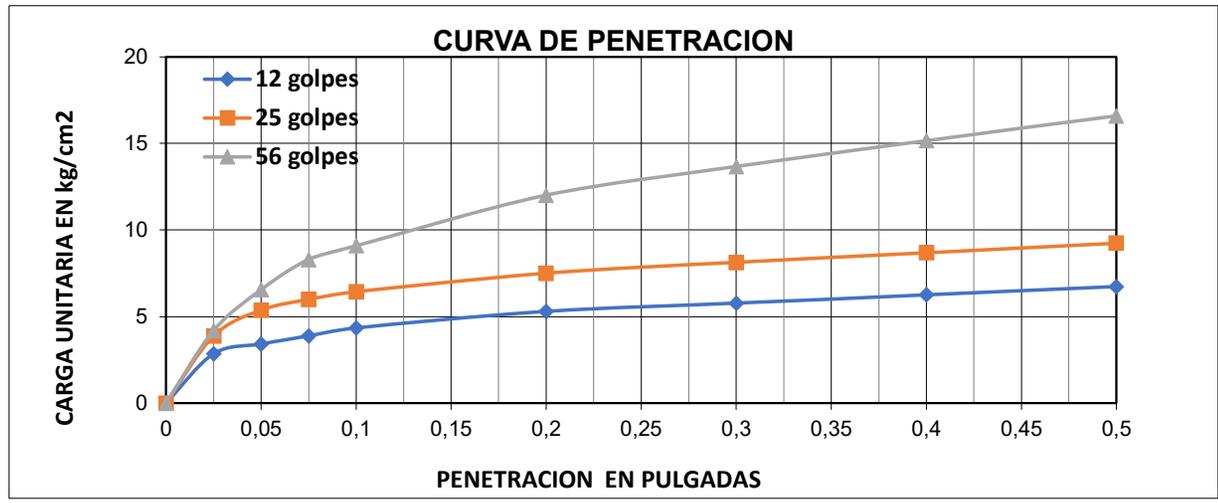
MOLDE Nº 1			MOLDE Nº 2			MOLDE Nº 3		
LECT. EXTENS.	EXPANSION		LECT. EXTENS.	EXPANSION		LECT. EXTENS.	EXPANSION	
	mm.	%		mm.	%		mm.	%
15,21	0,00	0,00	5,64	0,00	0,00	19,73	0,00	0,00
16,99	1,78	1,53	7,34	1,70	1,46	20,51	0,78	0,67
17,13	1,92	1,65	7,58	1,94	1,66	20,67	0,94	0,81
17,35	2,14	1,84	7,71	2,07	1,78	20,91	1,18	1,01



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
 FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
 PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
 LABORATORIO DE SUELOS

ENSAYO DE PENETRACION

PENETRACION		MOLDE N° 1				MOLDE N° 2				MOLDE 3			
Pulg.	Cm.	Carga de ensayo			CBR	Carga de ensayo			CBR	Carga de ensayo			CBR
		Lect.	Kg	kg/cm2	%	Lect.	Kg	kg/cm2	%	Lect.	Kg	kg/cm2	%
0	0	0,0	0,0	0,0		0	0	0		0	0	0	
0,025	0,63	3,5	55,2	2,85		10	75,1	3,88		12	81,2	4,19	
0,050	1,270	7,1	66,2	3,42		19,5	104,1	5,38		27	127,0	6,56	
0,075	1,9	10,0	75,1	3,88		23,4	116,0	5,99		38	160,6	8,30	
0,1	2,54	13,0	84,2	4,35	6,19	26,2	124,6	6,44	9,16	43	175,9	9,09	12,94
0,2	5,08	19,0	102,6	5,30	5,03	33	145,4	7,51	7,13	61,5	232,5	12,01	11,39
0,3	7,62	22,0	111,7	5,77		37	157,6	8,14		72	264,5	13,67	
0,4	10,16	25,1	121,2	6,26		40,5	168,3	8,69		81,5	293,6	15,17	
0,5	12,7	28,1	130,4	6,74		44	179,0	9,25		90,5	321,1	16,59	



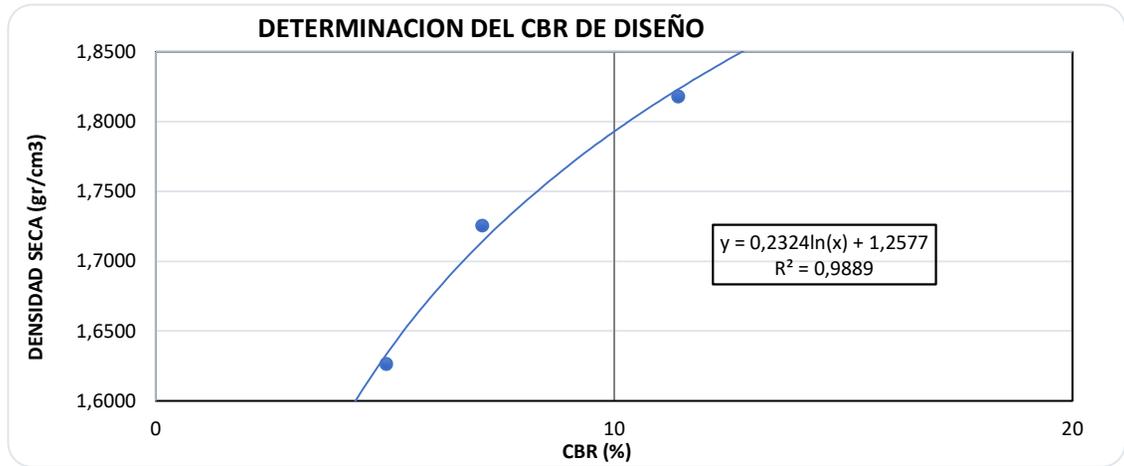


UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
 FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
 PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
 LABORATORIO DE SUELOS

ENSAYO DE PENETRACION FINAL

PENETRACION		MOLDE N° 01				MOLDE N° 2				MOLDE 3			
Pulg.	Cm.	Carga de ensayo			CBR	Carga de ensayo			CBR	Carga de ensayo			CBR
		Lect.	Kg	kg/cm2	%	Lect.	Kg	kg/cm2	%	Lect.	Kg	kg/cm2	%
0,1	2,54		84,2	4,35	6,19		124,6	6,44	9,16		175,9	9,09	12,94
0,2	5,08		102,6	5,30	5,03		145,4	7,51	7,13		232,5	12,01	11,39

NUMERO DE GOLPES	12	25	56
CBR (%) CORREGIDOS	5,03	7,13	11,39
DENSIDAD SECA (gr/cm3)	1,6264	1,7257	1,8183



Resumen	
CBR 100% D.máx	21
CBR 95% D.Máx.	14
Peso unitario (gr/cm3)	1,97
Hum. Opt. (%)	9,00

Univ. Jaramillo Ramos Juan Carlos
LABORATORISTA

Ing. Ricardo Arce
RESP. LAB. SUELOS

NOTA: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea este trabajo, los mismos es enteramente responsabilidad del laboratorista



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
 FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
 PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
 LABORATORIO DE SUELOS

CALIFORNIA BEARING RATIO C.B.R.

Proyecto: Diseño de Ingeniería del tramo "La Calama- Chaupiloma" Progresiva: km 5+400
 Muestra N°: 10 Laboratorio: Univ. Jaramillo Juan Carlos
 Fecha: 22 de abril 2021 Procedencia: " La Calama"

CONTENIDO DE HUMEDAD Y PESO UNITARIO DE LAS MUESTRAS									
Nº de Capas	5			5			5		
Nº de Golpes por capa	12			25			56		
CONDICIONES DE SATURACION DE LA	Antes de mojarse		D. de M	Antes de mojarse		D. de M	Antes de mojarse		D. de M
Peso de muestra húmeda+molde (gr)	11520,00		11800	11670,00		11905	11830,00		12015
Peso del molde (gr)	7220,00		7220	7145,00		7145	7155,00		7155
Peso de muestra húmeda (gr)	4300,00		4580	4525,00		4760	4675,00		4860
Volumen de la muestra (cm3)	2124,51		2124,5	2124,51		2124,5	2124,51		2124,5
Densidad de muestra húmeda (gr/cm3)	2,02		2,16	2,13		2,24	2,20		2,29
MUESTRAS PARA HUMEDAD	Arriba	Medio	Bajo	Arriba	Medio	Bajo	Arriba	Medio	Bajo
Tara Nº	1,1	1,2	1,3	2,1	2,2	2,3	3,1	3,2	3,3
Peso muestra húm.+ capsula (gr)	124,34	134,87	145,34	142,65	148,72	154,68	123,14	140,41	160,41
Peso muestra seca + capsula (gr)	112,45	123,19	131,08	129,85	136,96	141,14	111,07	128,61	146,12
Peso del agua (gr)	11,89	11,68	14,26	12,80	11,76	13,54	12,07	11,80	14,29
Peso de la capsula (gr)	22,06	19,52	18,32	17,68	17,29	17,46	18,36	16,90	19,15
Peso de la muestra seca (gr)	90,39	103,67	112,76	112,17	119,67	123,68	92,71	111,71	126,97
Contenido de Humedad (%)	13,15	11,27	12,65	11,41	9,83	10,95	13,02	10,56	11,25
Promedio contenido humedad (%)	12,900		11,267	11,179		9,827	12,137		10,563
Densidad de muestra seca (gr/cm3)	1,793		1,938	1,916		2,040	1,962		2,069

FECHA	HORA	TIEMPO EN DIAS
9-ago	11:05:00	INICIO
10-ago	10:20:00	1
11-ago	08:50:00	2
12-ago	08:30:00	3

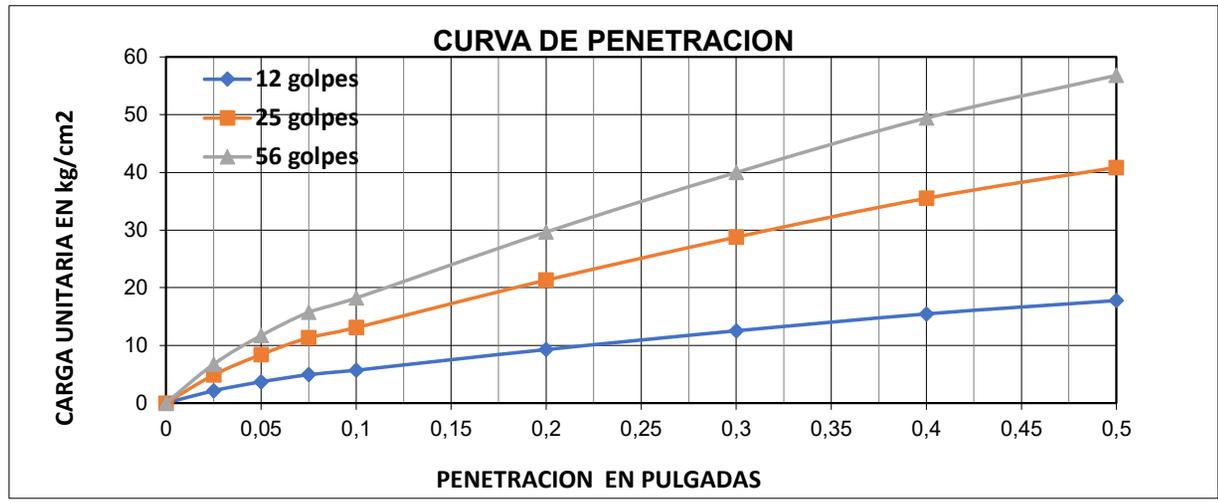
MOLDE Nº 1			MOLDE Nº 2			MOLDE Nº 3		
LECT. EXTENS.	EXPANSION		LECT. EXTENS.	EXPANSION		LECT. EXTENS.	EXPANSION	
	mm.	%		mm.	%		mm.	%
13,65	0,00	0,00	20,03	0,00	0,00	17,06	0,00	0,00
14,01	0,36	0,31	20,22	0,19	0,16	17,16	0,10	0,09
14,04	0,39	0,33	20,24	0,21	0,18	17,23	0,17	0,15
14,04	0,39	0,33	20,25	0,22	0,19	17,23	0,17	0,15



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
 FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
 PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
 LABORATORIO DE SUELOS

ENSAYO DE PENETRACION

PENETRACION		MOLDE N° 1				MOLDE N° 2				MOLDE 3			
Pulg.	Cm.	Carga de ensayo			CBR	Carga de ensayo			CBR	Carga de ensayo			CBR
		Lect.	Kg	kg/cm2	%	Lect.	Kg	kg/cm2	%	Lect.	Kg	kg/cm2	%
0	0	0,0	0,0	0,0		0	0	0		0	0	0	
0,025	0,63	3,0	41,6	2,15		6,9	94,6	4,89		9,6	131,2	6,78	
0,050	1,270	5,2	71,5	3,69		11,96	163,2	8,43		16,64	226,7	11,71	
0,075	1,9	7,0	95,9	4,96		16,1	219,4	11,34		22,4	304,9	15,75	
0,1	2,54	8,1	110,8	5,73	8,15	18,63	253,7	13,11	18,66	25,92	352,6	18,22	25,93
0,2	5,08	13,2	180,0	9,30	8,83	30,36	412,9	21,33	20,24	42,24	574,1	29,66	28,14
0,3	7,62	17,8	242,5	12,53		40,94	556,4	28,75		56,96	773,8	39,98	
0,4	10,16	22,0	299,4	15,47		50,6	687,5	35,52		70,4	956,2	49,40	
0,5	12,7	25,3	344,2	17,78		58,19	790,5	40,84		80,96	1099,5	56,81	



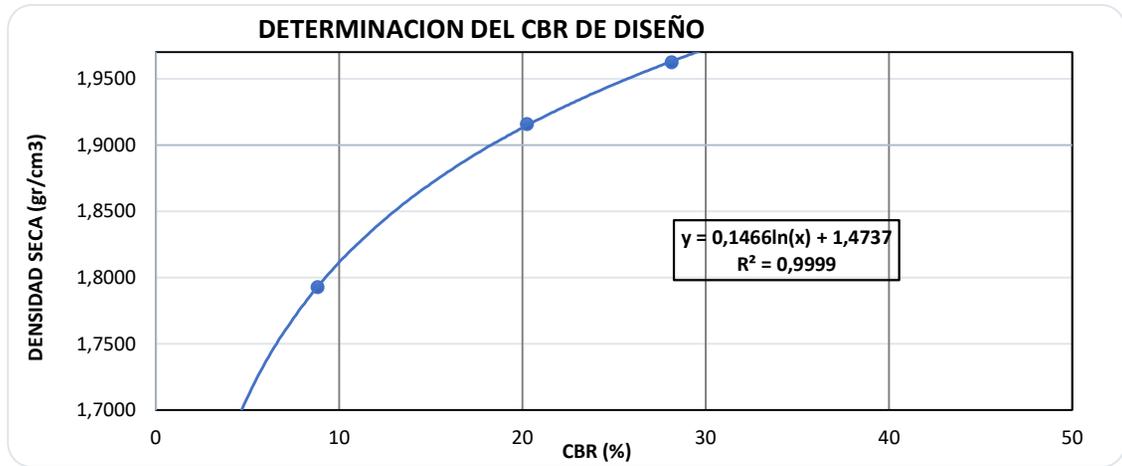


UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
 FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
 PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
 LABORATORIO DE SUELOS

ENSAYO DE PENETRACION FINAL

PENETRACION		MOLDE N° 1				MOLDE N° 2				MOLDE 3			
Pulg.	Cm.	Carga de ensayo			CBR	Carga de ensayo			CBR	Carga de ensayo			CBR
		Lect.	Kg	kg/cm2	%	Lect.	Kg	kg/cm2	%	Lect.	Kg	kg/cm2	%
0,1	2,54		110,8	5,73	8,15		253,7	13,11	18,66		352,6	18,22	25,93
0,2	5,08		180,0	9,30	8,83		412,9	21,33	20,24		574,1	29,66	28,14

NUMERO DE GOLPES	12	25	56
CBR (%) CORREGIDOS	8,83	20,24	28,14
DENSIDAD SECA (gr/cm3)	1,7927	1,9157	1,9623



Resumen	
CBR 100% D.máx	67
CBR 95% D.Máx.	33
Peso unitario (gr/cm3)	2,09
Hum. Opt. (%)	9,00

Univ. Jaramillo Ramos Juan Carlos
LABORATORISTA

Ing. Ricardo Arce
RESP. LAB. SUELOS

NOTA: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea este trabajo, los mismos es enteramente responsabilidad del laboratorista



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
 FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
 PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
 LABORATORIO DE SUELOS

CALIFORNIA BEARING RATIO C.B.R.

Proyecto: Diseño de Ingeniería del tramo "La Calama- Chaupiloma" Progresiva: km 6+000
 Muestra N°: 11 Laboratorista: Univ. Jaramillo Juan Carlos
 Fecha: 22 de abril 2021 Procedencia: " La Calama"

CONTENIDO DE HUMEDAD Y PESO UNITARIO DE LAS MUESTRAS									
Nº de Capas	5			5			5		
Nº de Golpes por capa	12			25			56		
CONDICIONES DE SATURACION DE LA	Antes de mojarse		D. de M	Antes de mojarse		D. de M	Antes de mojarse		D. de M
Peso de muestra húmeda+molde (gr)	11710,00		11915	11970,00		12110	12015,00		12100
Peso del molde (gr)	7180,00		7180	7130,00		7130	7080,00		7080
Peso de muestra húmeda (gr)	4530,00		4735	4840,00		4980	4935,00		5020
Volumen de la muestra (cm3)	2184,96		2185,0	2184,96		2185,0	2184,96		2185,0
Densidad de muestra húmeda (gr/cm3)	2,07		2,17	2,22		2,28	2,26		2,30
MUESTRAS PARA HUMEDAD	Arriba	Medio	Bajo	Arriba	Medio	Bajo	Arriba	Medio	Bajo
Tara N°	1,1	1,2	1,3	2,1	2,2	2,3	3,1	3,2	3,3
Peso muestra húm.+ capsula (gr)	159,33	154,69	120,11	149,63	137,33	163,36	161,12	133,87	118,4
Peso muestra seca + capsula (gr)	136,87	137,55	106,35	131,13	121,53	144,58	143,21	120,49	105,14
Peso del agua (gr)	22,46	17,14	13,76	18,50	15,80	18,78	17,91	13,38	13,26
Peso de la capsula (gr)	16,70	17,83	17,94	16,83	18,50	20,28	19,18	16,94	13,33
Peso de la muestra seca (gr)	120,17	119,72	88,41	114,30	103,03	124,30	124,03	103,55	91,81
Contenido de Humedad (%)	18,69	14,32	15,56	16,19	15,34	15,11	14,44	12,92	14,44
Promedio contenido humedad (%)	17,127		14,317	15,647		15,335	14,441		12,921
Densidad de muestra seca (gr/cm3)	1,770		1,896	1,915		1,976	1,974		2,035

FECHA	HORA	TIEMPO EN DIAS
25-ago	11:05:00	INICIO
26-ago	10:20:00	1
27-ago	08:50:00	2
30-ago	08:30:00	5
31-ago	09:00:00	6

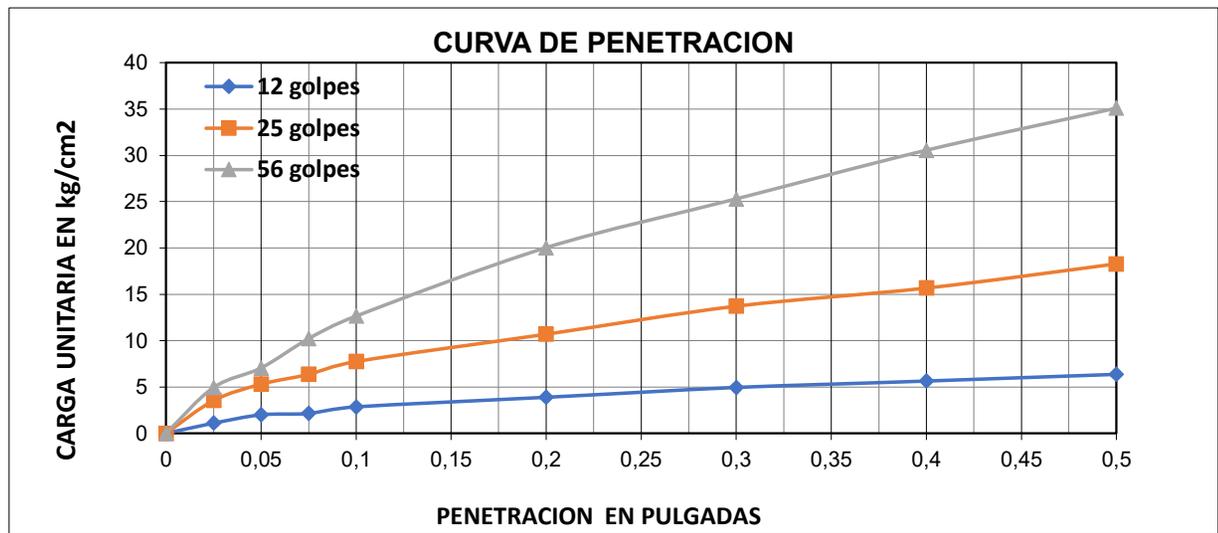
MOLDE Nº 1			MOLDE Nº 2			MOLDE Nº 3		
LECT. EXTENS.	EXPANSION		LECT. EXTENS.	EXPANSION		LECT. EXTENS.	EXPANSION	
	mm.	%		mm.	%		mm.	%
16,13	0,00	0,00	17,19	0,00	0,00	20,06	0,00	0,00
17,15	1,02	0,87	18,12	0,93	0,80	20,77	0,71	0,61
17,18	1,05	0,90	18,20	1,01	0,87	21,05	0,99	0,85
17,18	1,05	0,90	18,20	1,01	0,87	21,05	0,99	0,85
17,18	1,05	0,90	18,20	1,01	0,87	21,05	0,99	0,85



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
 FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
 PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
 LABORATORIO DE SUELOS

ENSAYO DE PENETRACION

PENETRACION		MOLDE N° 01				MOLDE N° 2				MOLDE 3			
Pulg.	Cm.	Carga de ensayo			CBR	Carga de ensayo			CBR	Carga de ensayo			CBR
		Lect.	Kg	kg/cm2	%	Lect.	Kg	kg/cm2	%	Lect.	Kg	kg/cm2	%
0	0	0,0	0,0	0,0		0	0	0		0	0	0	
0,025	0,63	1,5	21,3	1,10		5	68,8	3,55		7	95,9	4,96	
0,050	1,270	2,8	38,9	2,01		7,5	102,7	5,31		10	136,6	7,06	
0,075	1,9	3,0	41,6	2,15		9	123,1	6,36		14,5	197,7	10,21	
0,1	2,54	4,0	55,2	2,85	4,06	11	150,2	7,76	11,04	18	245,2	12,67	18,03
0,2	5,08	5,5	75,6	3,90	3,70	15,2	207,2	10,70	10,16	28,5	387,6	20,03	19,00
0,3	7,62	7,0	95,9	4,96		19,5	265,5	13,72		36	489,4	25,29	
0,4	10,16	8,0	109,5	5,66		22,3	303,5	15,68		43,5	591,2	30,54	
0,5	12,7	9,0	123,1	6,36		26	353,7	18,28		50	679,4	35,10	



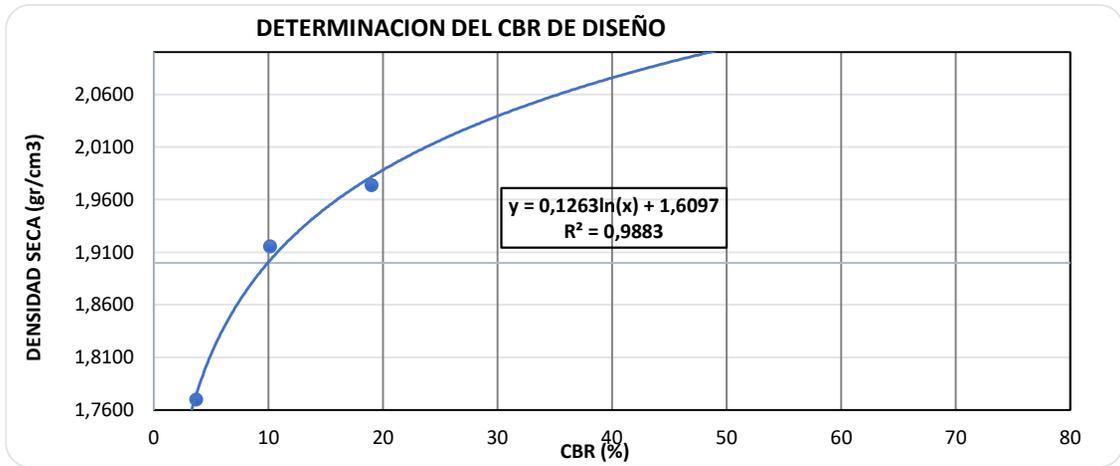


UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
 FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
 PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
 LABORATORIO DE SUELOS

ENSAYO DE PENETRACION FINAL

PENETRACION		MOLDE N° 1				MOLDE N° 2				MOLDE 3			
Pulg.	Cm.	Carga de ensayo			CBR	Carga de ensayo			CBR	Carga de ensayo			CBR
		Lect.	Kg	kg/cm2	%	Lect.	Kg	kg/cm2	%	Lect.	Kg	Kg/cm2	%
0,1	2,54		55,2	2,85	4,06		150,2	7,76	11,04		245,2	12,67	18,03
0,2	5,08		75,6	3,90	3,70		207,2	10,70	10,16		387,6	20,03	19,00

NUMERO DE GOLPES	12	25	56
CBR (%) CORREGIDOS	3,70	10,16	19,00
DENSIDAD SECA (gr/cm3)	1,7701	1,9154	1,9736



Resumen	
CBR 100% D.máx	49
CBR 95% D.Máx.	21
Peso unitario (gr/cm3)	2,10
Hum. Opt. (%)	9,00

Univ. Jaramillo Ramos Juan Carlos
LABORATORISTA

Ing. Ricardo Arce
RESP. LAB. SUELOS

NOTA: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea este trabajo, los mismos es enteramente responsabilidad del laboratorista

ANEXO 3: ESTUDIO DE TRAFICO (AFORO DIARIO)

Dia	Mes	Hora	Livianos			Medianos	Pesados				Total
			automovil	camioneta	jeep-van	micro	peq <6T	Med. 6T-10T	Grande >10T	c/acoplado	
miercoles	5/01/22	07:00	1	0	0	2	1	0	0	0	4
		08:00	2	0	2	0	0	0	0	0	4
		09:00	1	2	2	0	0	0	0	0	5
		10:00	1	0	1	1	0	0	0	0	3
		11:00	3	0	0	0	0	0	0	0	3
		12:00	2	1	0	0	0	0	0	0	3
		13:00	0	0	1	2	0	0	0	0	3
		14:00	2	2	0	0	1	0	0	0	5
		15:00	0	0	2	0	0	0	0	0	2
		16:00	2	0	0	0	0	0	0	0	2
		17:00	0	0	2	0	0	0	0	0	2
		18:00	3	2	2	1	0	0	0	0	8
		19:00	2	1	1	1	0	0	0	0	5
		total		19	8	13	7	2	0	0	0	49
%		38,78	16,33	26,53	14,29	4,08	0,00	0,00	0,00	100	

Dia	Mes	Hora	Livianos			Medianos	Pesados				Total
			automovil	camioneta	jeep-van	micro	peq <6T	Med. 6T-10T	Grande >10T	c/acoplado	
jueves	6/01/22	07:00	0	1	0	2	0	0	0	0	3
		08:00	1	1	1	0	0	0	0	0	3
		09:00	2	1	0	0	0	0	0	0	3
		10:00	1	0	1	0	0	0	0	0	2
		11:00	1	0	0	0	0	0	0	0	1
		12:00	2	1	0	0	1	0	0	0	4
		13:00	1	1	0	2	0	0	0	0	4
		14:00	0	1	0	0	0	0	0	0	1
		15:00	2	0	1	0	0	0	0	0	3
		16:00	1	1	0	1	0	0	0	0	3
		17:00	0	1	1	1	0	0	0	0	3
		18:00	1	0	1	1	0	0	0	0	3
		19:00	0	1	0	1	0	0	0	0	2
		total		12	9	5	8	1	0	0	0	35
%		34,29	25,71	14,29	22,86	2,86	0,00	0,00	0,00	100	

Dia	Mes	Hora	Livianos			Medianos	Pesados				Total
			automovil	camioneta	jeep-van	micro	peq <6T	Med. 6T-10T	Grande >10T	c/acoplado	
viernes	7/01/22	07:00	2	1	0	2	0	0	0	0	5
		08:00	1	1	2	0	1	0	0	0	5
		09:00	1	0	1	1	0	0	0	0	3
		10:00	2	0	0	0	1	0	0	0	3
		11:00	3	1	0	0	0	0	0	0	4
		12:00	1	1	1	0	0	0	0	0	3
		13:00	1	0	1	2	1	0	0	0	5
		14:00	2	2	2	0	0	0	0	0	6
		15:00	1	1	0	0	0	0	0	0	2
		16:00	2	1	0	1	0	0	0	0	4
		17:00	1	1	0	0	1	0	0	0	3
		18:00	3	3	1	1	0	0	0	0	8
		19:00	2	2	1	1	0	0	0	0	6
		total		22	14	9	8	4	0	0	0	57
%		38,60	24,56	15,79	14,04	7,02	0,00	0,00	0,00	100	

Dia	Mes	Hora	Livianos			Medianos	Pesados				Total
			automovil	camioneta	jeep-van	micro	peq <6T	Med. 6T-10T	Grande >10T	c/acoplado	
sabado	8/01/22	07:00	1	2	0	2	0	0	0	0	5
		08:00	2	4	2	0	0	0	0	0	8
		09:00	1	2	2	1	1	0	0	0	7
		10:00	1	0	1	0	1	0	0	0	3
		11:00	2	0	0	1	0	0	0	0	3
		12:00	1	1	0	0	0	0	0	0	2
		13:00	2	2	1	2	0	0	0	0	7
		14:00	2	2	0	0	0	0	0	0	4
		15:00	2	0	2	1	0	0	0	0	5
		16:00	1	1	0	0	0	0	0	0	2
		17:00	3	0	2	0	1	0	0	0	6
		18:00	2	2	2	1	0	0	0	0	7
		19:00	2	2	1	1	0	0	0	0	6
total		22	18	13	9	3	0	0	0	65	
%		33,85	27,69	20,00	13,85	4,62	0,00	0,00	0,00	100	

Dia	Mes	Hora	Livianos			Medianos	Pesados				Total
			automovil	camioneta	jeep-van	micro	peq <6T	Med. 6T-10T	Grande >10T	c/acoplado	
domingo	09/01/22	07:00	1	1	1	2	0	0	0	0	5
		08:00	4	1	0	1	2	0	0	0	8
		09:00	3	2	3	0	0	0	0	0	8
		10:00	2	1	1	1	0	0	0	0	5
		11:00	1	2	0	0	2	0	0	0	5
		12:00	2	2	1	0	0	0	0	0	5
		13:00	1	1	1	2	0	0	0	0	5
		14:00	2	2	0	0	0	0	0	0	4
		15:00	2	1	2	1	1	0	0	0	7
		16:00	3	2	0	1	0	0	0	0	6
		17:00	4	3	2	0	0	0	0	0	9
		18:00	5	2	2	3	0	0	0	0	12
		19:00	2	2	1	1	3	0	0	0	9
total		32	22	14	12	8	0	0	0	88	
%		36,36	25,00	15,91	13,64	9,09	0,00	0,00	0,00	100	

Dia	Mes	Hora	Livianos			Medianos	Pesados				Total
			automovil	camioneta	jeep-van	micro	peq <6T	Med. 6T-10T	Grande >10T	c/acoplado	
lunes	10/01/22	07:00	1	0	0	2	0	0	0	0	3
		08:00	1	0	0	0	0	0	0	0	1
		09:00	1	1	0	0	0	0	0	0	2
		10:00	0	0	1	0	0	0	0	0	1
		11:00	1	0	0	0	0	0	0	0	1
		12:00	1	1	1	0	0	0	0	0	3
		13:00	0	0	1	2	0	0	0	0	3
		14:00	1	1	0	0	0	0	0	0	2
		15:00	0	0	0	1	0	0	0	0	1
		16:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		17:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		18:00	1	1	0	1	0	0	0	0	3
		19:00	2	1	1	1	0	0	0	0	5
total		9	5	4	7	0	0	0	0	25	
%		36,00	20,00	16,00	28,00	0,00	0,00	0,00	0,00	100	

Dia	Mes	Hora	Livianos			Medianos	Pesados				Total
			automovil	camioneta	jeep-van	micro	peq <6T	Med. 6T-10T	Grande >10T	c/acoplado	
martes	11/01/22	07:00	1	1	0	2	0	0	0	0	4
		08:00	2	0	0	0	1	0	0	0	3
		09:00	1	0	1	1	0	0	0	0	3
		10:00	0	1	1	0	0	0	0	0	2
		11:00	1	0	0	0	0	0	0	0	1
		12:00	0	1	0	0	0	0	0	0	1
		13:00	1	0	0	2	0	0	0	0	3
		14:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		15:00	0	0	1	0	1	0	0	0	2
		16:00	1	0	0	1	0	0	0	0	2
		17:00	0	1	0	0	0	0	0	0	1
		18:00	1	0	0	1	0	0	0	0	2
		19:00	2	1	1	1	0	0	0	0	5
	total	10	5	4	8	2	0	0	0	29	
	%	34,48	17,24	13,79	27,59	6,90	0,00	0,00	0,00	100	

ANEXO 4: DISEÑO GEOMETRICO (ENSANCHES)

PI	radio	E (m)	e. int. (m)	e. ext (m)
PI1	80	1,3	0,7	0,6
PI2	80	1,3	0,7	0,6
PI3	150	0,8	0,4	0,3
PI4	100	1,1	0,6	0,5
PI5	200	0,6	0,3	0,3
PI6	50	2,0	1,1	0,9
PI7	60	1,7	0,9	0,7
PI8	30	3,2	1,7	1,4
PI9	50	2,0	1,1	0,9
PI10	50	2,0	1,1	0,9
PI11	50	2,0	1,1	0,9
PI12	25	2,5	1,4	1,1
PI13	25	2,5	1,4	1,1
PI14	50	2,0	1,1	0,9
PI15	50	2,0	1,1	0,9
PI16	50	2,0	1,1	0,9
PI17	50	2,0	1,1	0,9
PI18	50	2,0	1,1	0,9
PI19	50	2,0	1,1	0,9
PI20	65	1,5	0,8	0,7
PI21	200	0,6	0,3	0,3
PI22	30	2,1	1,2	0,9
PI23	30	2,1	1,2	0,9
PI24	100	1,1	0,6	0,5
PI25	25	2,5	1,4	1,1
PI26	25	2,5	1,4	1,1
PI27	40	2,4	1,3	1,1
PI28	40	2,4	1,3	1,1
PI29	100	1,1	0,6	0,5
PI30	30	2,1	1,2	0,9
PI31	30	2,1	1,2	0,9
PI32	400	0,4	0,2	0,2
PI33	35	2,7	1,5	1,2
PI34	25	2,5	1,4	1,1
PI35	25	2,5	1,4	1,1
PI36	25	2,5	1,4	1,1
PI37	30	2,1	1,2	0,9
PI38	30	2,1	1,2	0,9
PI39	25	2,5	1,4	1,1
PI40	30	2,1	1,2	0,9
PI41	30	2,1	1,2	0,9
PI42	55	1,8	1,0	0,8

ANEXO 5: DISEÑO GEOMETRICO (CURVAS VERTICALES)

Alineación vertical: RASANTE			
Descripción:			
Intervalo de P.K.: inicio: 0+000.00, fin: 6+045,19			
Información de Curva Vertical: (Curva Convexa)			
P.K. de PAV:	0+120.23	Elevación:	2,165.221m
P.K. de VAV:	0+200.23	Elevación:	2,171.189m
P.K. de PTV:	0+280.23	Elevación:	2,173.788m
Punto alto:	0+280.23	Elevación:	2,173.788m
Inclinación de rasante		Inclinación de rasante	
T.E.:	7.46%	T.S.:	3.25%
Cambiar:	4.21%	K:	37.984m
Longitud de curva:	160.000m	Radio de curva	3,798.352m
Distancia de adelantamiento:	447.102m	Distancia de parada:	237.768m
Información de Curva Vertical: (Curva Cóncava)			
P.K. de PAV:	0+350.12	Elevación:	2,176.058m
P.K. de VAV:	0+430.12	Elevación:	2,178.657m
P.K. de PTV:	0+510.12	Elevación:	2,184.600m
Punto bajo:	0+350.12	Elevación:	2,176.058m
Inclinación de rasante		Inclinación de rasante	
T.E.:	3.25%	T.S.:	7.43%
Cambiar:	4.18%	K:	38.281m
Longitud de curva:	160.000m	Radio de curva	3,828.072m
Distancia de iluminación:	219.532m		
Información de Curva Vertical: (Curva Cóncava)			
P.K. de PAV:	0+622.02	Elevación:	2,192.911m
P.K. de VAV:	0+672.02	Elevación:	2,196.625m
P.K. de PTV:	0+722.02	Elevación:	2,201.392m
Punto bajo:	0+622.02	Elevación:	2,192.911m
Inclinación de rasante		Inclinación de rasante	
T.E.:	7.43%	T.S.:	9.53%
Cambiar:	2.11%	K:	47.496m
Longitud de curva:	100.000m	Radio de curva	4,749.619m
Distancia de iluminación:	848.152m		

Información de Curva Vertical: (Curva Convexa)			
P.K. de PAV:	0+921.76	Elevación:	2,220.434m
P.K. de VAV:	1+001.76	Elevación:	2,228.061m
P.K. de PTV:	1+081.76	Elevación:	2,234.567m
Punto alto:	1+081.76	Elevación:	2,234.567m
Inclinación de rasante T.E.:	9.53%	T.S.:	8.13%
Cambiar:	1.40%	K:	114.218m
Longitud de curva:	160.000m	Radio de curva	m
adelantamiento:	1,183.888m	Distancia de parada:	554.414m
Información de Curva Vertical: (Curva Concava)			
P.K. de PAV:	1+154.47	Elevación:	2,240.481m
P.K. de VAV:	1+244.47	Elevación:	2,247.800m
P.K. de PTV:	1+334.47	Elevación:	2,257.220m
Punto bajo:	1+154.47	Elevación:	2,240.481m
Inclinación de rasante T.E.:	8.13%	T.S.:	10.47%
Cambiar:	2.33%	K:	77.133m
Longitud de curva:	180.000m	Radio de curva	7,713.258m
Distancia de iluminación:	697.163m		
Información de Curva Vertical: (Curva Convexa)			
P.K. de PAV:	1+886.66	Elevación:	2,315.014m
P.K. de VAV:	1+966.66	Elevación:	2,323.387m
P.K. de PTV:	2+046.66	Elevación:	2,328.386m
Punto alto:	2+046.66	Elevación:	2,328.386m
Inclinación de rasante T.E.:	10.47%	T.S.:	6.25%
Cambiar:	4.22%	K:	37.940m
Longitud de curva:	160.000m	Radio de curva	3,793.988m
adelantamiento:	446.680m	Distancia de parada:	237.587m
Información de Curva Vertical: (Curva Concava)			
P.K. de PAV:	2+429.37	Elevación:	2,352.302m
P.K. de VAV:	2+509.37	Elevación:	2,357.301m
P.K. de PTV:	2+589.37	Elevación:	2,365.935m
Punto bajo:	2+429.37	Elevación:	2,352.302m
Inclinación de rasante T.E.:	6.25%	T.S.:	10.79%
Cambiar:	4.54%	K:	35.218m
Longitud de curva:	160.000m	Radio de curva	3,521.847m
Distancia de iluminación:	201.406m		

Información de Curva Vertical: (Curva Convexa)			
P.K. de PAV:	2+881.10	Elevación:	2,397.419m
P.K. de VAV:	2+961.10	Elevación:	2,406.052m
P.K. de PTV:	3+041.10	Elevación:	2,411.728m
Punto alto:	3+041.10	Elevación:	2,411.728m
Inclinación de rasante T.E.:	10.79%	T.S.:	7.09%
Cambiar:	3.70%	K:	43.264m
Longitud de curva:	160.000m	Radio de curva	4,326.397m
adelantamiento:	498.136m	Distancia de parada:	259.701m
Información de Curva Vertical: (Curva Concava)			
P.K. de PAV:	3+627.46	Elevación:	2,453.323m
P.K. de VAV:	3+707.46	Elevación:	2,458.999m
P.K. de PTV:	3+787.46	Elevación:	2,467.347m
Punto bajo:	3+627.46	Elevación:	2,453.323m
Inclinación de rasante T.E.:	7.09%	T.S.:	10.44%
Cambiar:	3.34%	K:	47.873m
Longitud de curva:	160.000m	Radio de curva	4,787.289m
Distancia de iluminación:	292.717m		
Información de Curva Vertical: (Curva Convexa)			
P.K. de PAV:	4+090.41	Elevación:	2,498.964m
P.K. de VAV:	4+170.41	Elevación:	2,507.312m
P.K. de PTV:	4+250.41	Elevación:	2,512.592m
Punto alto:	4+250.41	Elevación:	2,512.592m
Inclinación de rasante T.E.:	10.44%	T.S.:	6.60%
Cambiar:	3.84%	K:	41.699m
Longitud de curva:	160.000m	Radio de curva	4,169.887m
adelantamiento:	483.010m	Distancia de parada:	253.200m
Información de Curva Vertical: (Curva Convexa)			
P.K. de PAV:	4+585.90	Elevación:	2,534.731m
P.K. de VAV:	4+625.90	Elevación:	2,537.371m
P.K. de PTV:	4+665.90	Elevación:	2,539.264m
Punto alto:	4+665.90	Elevación:	2,539.264m
Inclinación de rasante T.E.:	6.60%	T.S.:	4.73%
Cambiar:	1.87%	K:	42.859m
Longitud de curva:	80.000m	Radio de curva	4,285.883m
adelantamiento:	868.441m	Distancia de parada:	396.036m

Información de Curva Vertical: (Curva Concava)			
P.K. de PAV:	4+861.06	Elevación:	2,548.500m
P.K. de VAV:	4+941.06	Elevación:	2,552.286m
P.K. de PTV:	5+021.06	Elevación:	2,559.360m
Punto bajo:	4+861.06	Elevación:	2,548.500m
Inclinación de rasante T.E.:	4.73%	T.S.:	8.84%
Cambiar:	4.11%	K:	38.929m
Longitud de curva:	160.000m	Radio de curva	3,892.887m
Distancia de iluminación:	223.638m		
Información de Curva Vertical: (Curva Convexa)			
P.K. de PAV:	5+082.25	Elevación:	2,564.770m
P.K. de VAV:	5+162.25	Elevación:	2,571.844m
P.K. de PTV:	5+242.25	Elevación:	2,576.503m
Punto alto:	5+242.25	Elevación:	2,576.503m
Inclinación de rasante T.E.:	8.84%	T.S.:	5.82%
Cambiar:	3.02%	K:	52.987m
Longitud de curva:	160.000m	Radio de curva	5,298.748m
adelantamiento:	592.112m	Distancia de parada:	300.088m
Información de Curva Vertical: (Curva Concava)			
P.K. de PAV:	5+477.07	Elevación:	2,590.176m
P.K. de VAV:	5+557.07	Elevación:	2,594.835m
P.K. de PTV:	5+637.07	Elevación:	2,600.935m
Punto bajo:	5+477.07	Elevación:	2,590.176m
Inclinación de rasante T.E.:	5.82%	T.S.:	7.63%
Cambiar:	1.80%	K:	88.747m
Longitud de curva:	160.000m	Radio de curva	8,874.659m
Distancia de iluminación:	5,999.185m		

ANEXO 6 VOLUMENES DE CORTE Y RELLENO

P.K.	Área de corte (m2)	Área de relleno (m2)	Vol. corte (m3)	Vol. relleno (m3)	Vol. corte acum. (m3)	Vol. Relleno acum. (m3)	Vol. neto acum. (m3)
	3.18	0.12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+020	4.75	0.04	79.26	1.80	79.26	1.80	77.46
0+040	9.26	0.29	140.09	3.74	219.35	5.54	213.81
0+050	7.90	1.88	81.90	13.06	301.25	18.59	282.66
0+060	7.92	1.31	75.29	19.24	376.54	37.84	338.70
0+080	10.99	0.00	186.23	15.33	562.77	53.17	509.60
0+100	14.73	0.26	257.29	3.02	820.06	56.18	763.88
0+130	15.03	0.00	440.86	4.63	1260.92	60.81	1200.11
0+140	10.81	0.00	129.18	0.01	1390.10	60.82	1329.27
0+160	6.81	0.00	176.20	0.03	1566.29	60.85	1505.44
0+180	10.29	0.81	171.01	9.28	1737.30	70.13	1667.17
0+190	11.39	0.87	106.62	9.85	1843.92	79.98	1763.94
0+200	12.57	0.20	116.87	6.32	1960.79	86.29	1874.50
0+220	9.13	0.09	216.99	3.26	2177.78	89.55	2088.22
0+240	8.59	0.00	177.26	1.02	2355.04	90.57	2264.47
0+260	10.85	0.13	194.49	1.46	2549.53	92.03	2457.50
0+290	11.14	1.60	324.38	30.28	2873.92	122.31	2751.61
0+300	13.75	0.78	124.43	13.69	2998.35	136.00	2862.35
0+320	12.84	0.08	263.73	9.91	3262.08	145.91	3116.17
0+340	11.93	0.00	246.97	0.90	3509.04	146.81	3362.23
0+360	5.54	0.93	174.68	10.66	3683.73	157.47	3526.25
0+380	0.00	9.72	56.52	121.23	3740.25	278.71	3461.54
0+390	0.00	8.55	0.00	103.00	3740.25	381.71	3358.54
0+400	8.20	1.84	42.66	58.83	3782.91	440.54	3342.37
0+410	21.94	0.00	150.71	10.61	3933.62	451.15	3482.47
0+420	17.81	0.00	198.76	0.05	4132.38	451.20	3681.18
0+440	13.29	0.00	311.01	0.00	4443.39	451.20	3992.19
0+460	6.97	0.00	202.61	0.00	4646.00	451.20	4194.80
0+470	20.98	0.00	139.74	0.00	4785.74	451.20	4334.54
0+480	31.69	0.00	262.18	0.00	5047.92	451.20	4596.72
0+490	41.36	0.00	350.55	0.00	5398.47	451.20	4947.27
0+500	31.64	0.00	349.41	0.00	5747.89	451.20	5296.69
0+520	0.37	5.16	318.65	59.50	6066.54	510.70	5555.84
0+540	7.18	0.00	75.52	59.35	6142.06	570.05	5572.02
0+560	2.07	6.08	92.52	69.91	6234.58	639.95	5594.62
0+570	6.39	0.24	42.32	36.33	6276.90	676.29	5600.61
0+580	18.40	0.00	123.98	1.38	6400.87	677.67	5723.21
0+590	21.35	0.00	198.75	0.00	6599.63	677.67	5921.96
0+600	22.83	0.00	220.90	0.00	6820.53	677.67	6142.86
0+620	12.39	0.00	352.22	0.00	7172.74	677.67	6495.08
0+640	2.22	0.83	146.10	9.57	7318.85	687.24	6631.61
0+660	1.48	4.88	36.97	65.65	7355.82	752.89	6602.94
0+670	2.51	2.96	16.69	48.70	7372.51	801.59	6570.92
0+680	4.34	0.51	29.06	21.94	7401.57	823.53	6578.04
0+690	14.13	0.00	83.68	3.27	7485.25	826.80	6658.45
0+700	19.77	0.00	158.07	0.00	7643.32	826.80	6816.53
0+710	35.13	0.00	265.45	0.00	7908.77	826.80	7081.97
0+720	69.25	0.00	517.64	0.00	8426.41	826.80	7599.61

0+730	114.09	0.00	922.23	0.00	9348.64	826.80	8521.84
0+740	0.00	0.00	575.38	0.00	9924.01	826.80	9097.22
0+760	124.54	0.00	1245.35	0.00	11169.36	826.80	10342.57
0+780	0.00	0.00	1245.35	0.00	12414.71	826.80	11587.92
0+790	148.71	0.00	743.56	0.00	13158.28	826.80	12331.48
0+800	0.00	0.00	743.56	0.00	13901.84	826.80	13075.04
0+830	96.75	0.00	1451.32	0.00	15353.16	826.80	14526.37
0+840	74.83	0.00	857.90	0.00	16211.07	826.80	15384.27
0+850	42.65	0.00	587.19	0.00	16798.26	826.80	15971.46
0+860	31.92	0.03	373.42	0.13	17171.68	826.93	16344.76
0+890	26.40	0.00	874.85	0.43	18046.53	827.36	17219.17
0+900	28.04	0.00	272.19	0.00	18318.72	827.36	17491.36
0+920	26.99	0.39	550.28	4.48	18869.00	831.84	18037.17
0+940	11.11	6.48	367.75	82.21	19236.75	914.04	18322.71
0+950	13.64	7.17	118.45	81.38	19355.20	995.42	18359.77
0+960	24.79	6.94	192.14	81.18	19547.34	1076.60	18470.74
0+980	33.93	9.11	587.22	184.60	20134.56	1261.20	18873.36
1+000	14.02	13.17	479.50	256.22	20614.07	1517.42	19096.64
1+010	16.82	2.43	164.22	84.23	20778.29	1601.65	19176.63
1+020	14.53	0.82	168.07	16.83	20946.35	1618.48	19327.87
1+040	15.81	6.21	318.44	76.63	21264.79	1695.12	19569.67
1+060	7.21	9.76	230.22	183.67	21495.00	1878.79	19616.21
1+070	3.02	10.15	51.14	114.51	21546.14	1993.30	19552.84
1+080	2.38	10.03	26.37	117.76	21572.51	2111.06	19461.45
1+090	0.00	21.71	9.95	200.20	21582.46	2311.26	19271.21
1+100	0.00	22.22	0.00	270.53	21582.46	2581.79	19000.67
1+120	0.00	30.70	0.00	653.83	21582.46	3235.62	18346.84
1+140	0.00	61.66	0.00	1080.31	21582.46	4315.93	17266.53
1+160	0.00	69.41	0.00	1507.24	21582.46	5823.18	15759.29
1+180	0.00	59.32	0.00	1480.36	21582.46	7303.54	14278.92
1+200	0.00	86.54	0.00	1677.35	21582.46	8980.89	12601.57
1+220	0.00	106.88	0.00	2224.30	21582.46	11205.19	10377.27
1+240	0.00	197.82	0.00	3504.04	21582.46	14709.23	6873.23
1+250	0.00	222.53	0.00	2572.24	21582.46	17281.47	4301.00
1+260	0.00	231.22	0.00	2964.54	21582.46	20246.00	1336.46
1+270	0.00	201.05	0.00	2819.82	21582.46	23065.83	-1483.36
1+280	0.00	121.84	0.00	2055.34	21582.46	25121.17	-3538.71
1+290	0.00	75.06	0.00	1195.03	21582.46	26316.20	-4733.74
1+300	0.00	35.62	0.00	653.63	21582.46	26969.83	-5387.37
1+320	4.01	0.54	43.06	414.56	21625.52	27384.39	-5758.87
1+340	9.33	0.10	133.44	7.38	21758.96	27391.77	-5632.81
1+360	3.26	5.40	125.92	63.22	21884.89	27454.99	-5570.11
1+370	1.84	11.38	25.51	96.45	21910.39	27551.44	-5641.05
1+380	0.99	17.88	13.04	174.81	21923.43	27726.25	-5802.82
1+390	0.01	21.69	4.37	238.98	21927.80	27965.23	-6037.43
1+400	0.00	23.33	0.06	270.78	21927.85	28236.02	-6308.16
1+420	0.00	57.95	0.00	983.62	21927.85	29219.64	-7291.78
1+440	0.00	63.52	0.00	1396.81	21927.85	30616.45	-8688.60

1+460	0.00	64.95	0.00	1477.37	21927.85	32093.82	-10165.97
1+470	0.00	63.49	0.00	778.78	21927.85	32872.60	-10944.75
1+480	0.01	42.75	0.04	650.35	21927.90	33522.95	-11595.05
1+490	0.00	36.60	0.04	488.17	21927.94	34011.11	-12083.18
1+500	0.02	27.60	0.09	390.62	21928.03	34401.74	-12473.70
1+520	0.00	34.99	0.21	719.76	21928.25	35121.49	-13193.25
1+540	0.00	52.70	0.00	1008.46	21928.25	36129.95	-14201.71
1+550	0.01	58.09	0.06	637.06	21928.31	36767.02	-14838.71
1+560	0.00	61.72	0.06	688.93	21928.37	37455.94	-15527.58
1+570	0.00	68.80	0.00	712.13	21928.37	38168.08	-16239.71
1+580	0.00	80.34	0.00	813.92	21928.37	38982.00	-17053.63
1+600	0.00	84.93	0.00	1832.99	21928.37	40814.99	-18886.62
1+620	0.00	80.83	0.00	1906.30	21928.37	42721.30	-20792.93
1+640	0.00	79.33	0.00	1841.94	21928.37	44563.24	-22634.87
1+660	12.06	64.88	118.36	1676.62	22046.73	46239.86	-24193.13
1+670	19.50	20.77	140.55	527.76	22187.28	46767.61	-24580.33
1+680	15.01	12.50	154.59	205.84	22341.87	46973.45	-24631.58
1+700	4.05	33.00	179.36	546.09	22521.23	47519.54	-24998.31
1+720	9.14	31.82	131.91	745.46	22653.14	48265.00	-25611.85
1+750	8.58	25.04	254.34	1017.31	22907.49	49282.31	-26374.82
1+760	5.91	15.28	72.43	231.82	22979.92	49514.12	-26534.21
1+770	10.06	3.78	79.86	109.59	23059.78	49623.72	-26563.94
1+780	22.84	0.03	164.50	21.92	23224.28	49645.64	-26421.36
1+800	32.11	0.00	549.41	0.34	23773.69	49645.98	-25872.29
1+810	50.12	0.00	411.15	0.00	24184.83	49645.98	-25461.15
1+820	65.34	0.00	592.87	0.00	24777.70	49645.98	-24868.28
1+830	75.62	0.00	723.68	0.00	25501.38	49645.98	-24144.60
1+840	90.18	0.00	853.51	0.00	26354.88	49645.98	-23291.10
1+860	96.96	0.00	1880.88	0.00	28235.76	49645.98	-21410.22
1+870	100.23	0.00	985.94	0.00	29221.71	49645.98	-20424.28
1+880	100.10	0.00	971.48	0.00	30193.19	49645.98	-19452.80
1+900	121.70	0.00	2187.58	0.00	32380.76	49645.98	-17265.22
1+920	120.26	0.00	2419.60	0.00	34800.36	49645.98	-14845.62
1+930	124.10	0.00	1221.79	0.00	36022.15	49645.98	-13623.83
1+940	138.69	0.00	1313.94	0.00	37336.09	49645.98	-12309.90
1+960	144.50	0.00	2831.89	0.00	40167.98	49645.98	-9478.00
1+970	155.46	0.00	1501.36	0.00	41669.34	49645.98	-7976.64
1+980	161.03	0.00	1584.42	0.00	43253.77	49645.98	-6392.22
2+000	173.52	0.00	3353.50	0.00	46607.27	49645.98	-3038.71
2+020	163.15	0.00	3370.10	0.00	49977.37	49645.98	331.38
2+030	171.70	0.00	1674.25	0.00	51651.61	49645.98	2005.63
2+040	175.23	0.00	1734.66	0.00	53386.28	49645.98	3740.30
2+060	184.20	0.00	3594.37	0.00	56980.65	49645.98	7334.67
2+080	167.67	0.00	3518.74	0.00	60499.39	49645.98	10853.41
2+100	152.19	0.00	3198.55	0.00	63697.94	49645.98	14051.96
2+120	144.80	0.00	2969.85	0.00	66667.80	49645.98	17021.81
2+130	147.47	0.00	1448.35	0.00	68116.15	49645.98	18470.17
2+140	147.02	0.00	1475.37	0.00	69591.51	49645.98	19945.53
2+150	136.39	0.00	1432.15	0.00	71023.67	49645.98	21377.68
2+160	124.61	0.00	1325.43	0.00	72349.09	49645.98	22703.11
2+180	103.54	0.00	2337.15	0.00	74686.24	49645.98	25040.26

2+200	105.51	0.00	2090.48	0.00	76776.72	49645.98	27130.74
2+210	105.84	0.08	1056.73	0.46	77833.45	49646.45	28187.00
2+220	117.90	0.00	1103.71	0.43	78937.16	49646.87	29290.28
2+230	88.68	0.00	963.67	0.00	79900.83	49646.87	30253.95
2+240	51.37	0.00	648.87	0.00	80549.70	49646.87	30902.82
2+260	19.57	0.78	663.28	9.83	81212.97	49656.71	31556.27
2+280	2.89	9.69	224.54	120.46	81437.51	49777.17	31660.34
2+300	0.77	26.13	36.60	411.97	81474.11	50189.14	31284.97
2+320	0.77	35.47	15.41	708.44	81489.52	50897.58	30591.94
2+340	0.00	93.10	7.69	1478.58	81497.21	52376.16	29121.05
2+360	0.00	147.92	0.00	2932.31	81497.21	55308.47	26188.74
2+380	0.00	199.96	0.00	4026.19	81497.21	59334.66	22162.55
2+400	0.00	260.55	0.00	5295.90	81497.21	64630.56	16866.65
2+420	0.00	320.12	0.00	6677.72	81497.21	71308.28	10188.93
2+440	0.00	367.02	0.00	7902.16	81497.21	79210.44	2286.77
2+450	0.00	348.76	0.00	4648.54	81497.21	83858.97	-2361.76
2+460	0.00	245.71	0.00	3935.30	81497.21	87794.28	-6297.06
2+470	0.00	118.34	0.00	2266.19	81497.21	90060.47	-8563.26
2+480	0.00	33.54	0.00	869.65	81497.21	90930.12	-9432.91
2+490	16.74	0.00	87.68	180.06	81584.89	91110.18	-9525.29
2+500	39.57	0.00	283.98	0.00	81868.87	91110.18	-9241.31
2+520	31.36	0.00	710.07	0.00	82578.94	91110.18	-8531.24
2+540	25.69	0.00	570.55	0.00	83149.50	91110.18	-7960.69
2+560	33.19	0.00	588.77	0.00	83738.27	91110.18	-7371.91
2+580	31.83	0.00	650.17	0.00	84388.44	91110.18	-6721.75
2+600	27.60	0.00	594.32	0.00	84982.76	91110.18	-6127.42
2+610	18.72	0.00	231.62	0.00	85214.38	91110.18	-5895.80
2+620	11.50	0.02	149.69	0.09	85364.07	91110.28	-5746.20
2+630	7.71	0.13	88.41	0.97	85452.49	91111.25	-5658.76
2+640	8.41	0.00	74.71	0.87	85527.20	91112.12	-5584.92
2+650	4.43	19.66	58.43	132.28	85585.63	91244.39	-5658.77
2+660	0.00	34.13	18.74	354.19	85604.37	91598.59	-5994.22
2+680	0.00	25.84	0.00	763.40	85604.37	92361.99	-6757.63
2+700	2.35	9.40	23.48	405.27	85627.84	92767.26	-7139.42
2+720	22.04	0.00	243.86	108.10	85871.70	92875.36	-7003.65
2+740	37.59	0.00	596.28	0.00	86467.98	92875.36	-6407.38
2+760	40.05	0.00	776.39	0.00	87244.37	92875.36	-5630.99
2+770	36.38	0.00	375.75	0.00	87620.12	92875.36	-5255.24
2+780	35.91	0.00	353.51	0.00	87973.63	92875.36	-4901.73
2+800	39.42	0.00	752.16	0.00	88725.79	92875.36	-4149.57
2+820	40.86	0.00	802.82	0.00	89528.61	92875.36	-3346.75
2+840	23.51	0.00	643.71	0.00	90172.33	92875.36	-2703.03
2+850	19.58	0.00	215.43	0.00	90387.75	92875.36	-2487.61
2+860	15.94	0.27	179.10	1.48	90566.85	92876.84	-2309.98
2+870	27.26	0.12	223.62	1.87	90790.47	92878.70	-2088.23
2+880	28.46	0.58	291.00	3.39	91081.47	92882.10	-1800.63
2+900	30.83	0.00	597.78	6.56	91679.24	92888.65	-1209.41

2+920	19.50	0.02	503.36	0.26	92182.61	92888.92	-706.31
2+930	20.05	0.00	197.78	0.13	92380.38	92889.05	-508.66
2+940	23.19	0.18	216.19	1.01	92596.58	92890.06	-293.49
2+950	30.13	0.02	269.68	1.11	92866.26	92891.18	-24.92
2+960	42.01	0.00	363.35	0.13	93229.61	92891.30	338.30
2+980	52.65	0.00	946.54	0.00	94176.15	92891.30	1284.85
3+000	41.97	0.00	946.21	0.00	95122.36	92891.30	2231.06
3+010	25.19	0.00	335.83	0.00	95458.19	92891.30	2566.89
3+020	9.66	3.38	174.26	19.46	95632.45	92910.76	2721.68
3+030	2.25	5.95	59.56	53.69	95692.01	92964.45	2727.55
3+040	1.88	3.96	18.46	61.49	95710.47	93025.94	2684.52
3+050	0.00	7.81	8.30	71.87	95718.77	93097.81	2620.96
3+060	0.00	25.90	0.00	197.95	95718.77	93295.76	2423.01
3+080	0.00	70.86	0.00	1116.95	95718.77	94412.71	1306.06
3+100	0.00	99.83	0.00	1961.22	95718.77	96373.93	-655.16
3+110	0.00	80.07	0.00	1006.10	95718.77	97380.03	-1661.26
3+120	0.00	72.00	0.00	834.32	95718.77	98214.35	-2495.58
3+130	0.00	50.06	0.00	660.51	95718.77	98874.86	-3156.10
3+140	0.00	39.30	0.00	477.26	95718.77	99352.13	-3633.36
3+160	0.26	1.60	2.64	470.35	95721.41	99822.47	-4101.06
3+180	0.00	11.32	2.64	148.52	95724.05	99970.99	-4246.94
3+190	3.08	11.72	15.40	132.46	95739.45	100103.46	-4364.00
3+200	24.21	0.00	136.53	67.98	95875.98	100171.43	-4295.45
3+220	30.79	0.00	549.98	0.00	96425.96	100171.43	-3745.47
3+230	39.96	0.00	353.75	0.01	96779.71	100171.45	-3391.73
3+240	49.80	0.00	452.74	0.02	97232.45	100171.46	-2939.01
3+250	50.97	0.00	513.69	0.00	97746.14	100171.46	-2425.32
3+260	43.87	0.00	484.66	0.00	98230.79	100171.46	-1940.67
3+270	30.67	0.00	381.99	0.00	98612.79	100171.46	-1558.68
3+280	30.89	0.00	315.48	0.00	98928.26	100171.46	-1243.20
3+300	33.56	0.00	646.02	0.00	99574.28	100171.46	-597.18
3+320	27.11	0.00	606.65	0.00	100180.93	100171.46	9.47
3+340	19.60	0.00	467.04	0.00	100647.97	100171.46	476.51
3+360	13.49	0.00	330.88	0.00	100978.85	100171.46	807.38
3+380	11.50	0.00	249.88	0.00	101228.73	100171.46	1057.27
3+400	14.19	0.00	256.92	0.00	101485.64	100171.46	1314.18
3+410	23.35	0.00	187.72	0.00	101673.37	100171.46	1501.91
3+420	32.79	0.00	270.19	0.00	101943.56	100171.46	1772.09
3+430	35.35	0.00	315.53	0.00	102259.09	100171.46	2087.62
3+440	36.46	0.00	336.92	0.00	102596.01	100171.46	2424.55
3+450	36.73	0.00	346.24	0.00	102942.25	100171.46	2770.79
3+460	35.03	0.00	342.09	0.00	103284.34	100171.46	3112.88
3+470	37.30	0.00	350.71	0.00	103635.05	100171.46	3463.58
3+480	36.59	0.00	367.07	0.00	104002.12	100171.46	3830.66
3+500	28.31	0.00	649.00	0.00	104651.12	100171.46	4479.66
3+520	27.24	0.00	555.54	0.00	105206.66	100171.46	5035.20
3+540	26.20	0.00	534.44	0.00	105741.10	100171.46	5569.64
3+560	23.53	0.00	497.27	0.00	106238.37	100171.46	6066.91
3+580	30.10	0.00	536.28	0.00	106774.65	100171.46	6603.19
3+600	55.68	0.00	857.84	0.00	107632.49	100171.46	7461.03
3+620	81.29	0.00	1369.74	0.00	109002.24	100171.46	8830.78

3+640	88.72	0.00	1700.13	0.00	110702.36	100171.46	10530.90
3+660	69.35	0.00	1580.66	0.00	112283.02	100171.46	12111.56
3+680	77.50	0.00	1468.49	0.00	113751.51	100171.46	13580.05
3+690	68.58	0.00	715.48	0.00	114466.99	100171.46	14295.53
3+700	44.43	0.00	508.74	0.00	114975.73	100171.46	14804.27
3+710	16.55	10.16	260.49	70.80	115236.22	100242.26	14993.97
3+720	19.24	4.77	143.50	103.74	115379.72	100346.00	15033.72
3+730	39.34	0.00	249.79	32.94	115629.52	100378.94	15250.58
3+740	74.53	0.00	520.69	0.00	116150.21	100378.94	15771.27
3+750	82.78	0.00	749.56	0.00	116899.77	100378.94	16520.83
3+760	72.65	0.00	764.21	0.00	117663.98	100378.94	17285.04
3+780	84.08	0.00	1567.26	0.00	119231.23	100378.94	18852.30
3+800	83.99	0.00	1680.65	0.00	120911.88	100378.94	20532.94
3+820	64.37	0.00	1483.60	0.00	122395.48	100378.94	22016.55
3+840	83.81	0.00	1481.80	0.00	123877.29	100378.94	23498.35
3+860	102.86	0.00	1866.69	0.00	125743.97	100378.94	25365.04
3+880	110.88	0.00	2137.42	0.00	127881.39	100378.94	27502.46
3+900	111.45	0.00	2223.33	0.00	130104.72	100378.94	29725.78
3+920	110.27	0.00	2217.23	0.00	132321.95	100378.94	31943.01
3+940	90.76	0.00	2010.33	0.00	134332.28	100378.94	33953.34
3+960	61.84	0.00	1526.02	0.00	135858.29	100378.94	35479.35
3+980	38.39	0.00	1002.28	0.00	136860.57	100378.94	36481.63
4+000	18.54	0.20	569.29	2.28	137429.86	100381.22	37048.64
4+020	2.63	9.64	211.67	113.09	137641.53	100494.31	37147.22
4+040	0.00	26.17	26.01	415.70	137667.55	100910.01	36757.54
4+050	0.00	42.42	0.00	401.01	137667.55	101311.02	36356.53
4+060	0.00	57.40	0.00	570.20	137667.55	101881.21	35786.33
4+070	0.00	66.88	0.00	702.11	137667.55	102583.33	35084.22
4+080	0.00	48.44	0.00	632.92	137667.55	103216.24	34451.30
4+090	0.00	39.22	0.00	452.60	137667.55	103668.84	33998.70
4+100	0.00	40.02	0.00	405.45	137667.55	104074.29	33593.26
4+120	1.71	6.75	17.13	537.83	137684.68	104612.12	33072.56
4+140	21.06	0.00	227.76	77.61	137912.43	104689.72	33222.71
4+160	33.95	0.00	550.13	0.00	138462.57	104689.72	33772.84
4+180	46.04	0.00	799.88	0.00	139262.44	104689.72	34572.72
4+200	77.42	0.00	1234.59	0.00	140497.03	104689.72	35807.31
4+220	120.33	0.00	1977.54	0.00	142474.57	104689.72	37784.84
4+230	127.66	0.00	1194.71	0.00	143669.28	104689.72	38979.56
4+240	131.96	0.00	1230.21	0.00	144899.49	104689.72	40209.77
4+250	136.59	0.00	1276.64	0.00	146176.13	104689.72	41486.41
4+260	140.43	0.00	1318.62	0.00	147494.75	104689.72	42805.02
4+270	146.95	0.00	1371.75	0.00	148866.49	104689.72	44176.77
4+280	167.37	0.00	1508.15	0.00	150374.64	104689.72	45684.92
4+290	205.40	0.00	1807.81	0.00	152182.45	104689.72	47492.73
4+300	219.98	0.00	2102.13	0.00	154284.58	104689.72	49594.86
4+320	202.34	0.00	4223.29	0.00	158507.87	104689.72	53818.15
4+340	155.10	0.00	3574.40	0.00	162082.27	104689.72	57392.55

4+360	128.15	0.00	2832.43	0.00	164914.70	104689.72	60224.98
4+380	98.41	0.00	2265.61	0.00	167180.32	104689.72	62490.59
4+400	73.30	0.00	1717.09	0.00	168897.40	104689.72	64207.68
4+420	24.94	0.00	982.38	0.00	169879.79	104689.72	65190.06
4+440	0.00	34.28	249.43	394.23	170129.21	105083.95	65045.26
4+460	0.00	110.53	0.00	1665.31	170129.21	106749.26	63379.95
4+480	0.00	167.14	0.00	3193.17	170129.21	109942.43	60186.78
4+490	0.00	183.70	0.00	2034.19	170129.21	111976.62	58152.59
4+500	0.00	195.18	0.00	2201.14	170129.21	114177.76	55951.45
4+510	0.00	193.07	0.00	2250.15	170129.21	116427.91	53701.30
4+520	0.00	163.68	0.00	2053.99	170129.21	118481.90	51647.31
4+530	0.00	122.75	0.00	1631.41	170129.21	120113.31	50015.90
4+540	0.00	87.00	0.00	1170.76	170129.21	121284.07	48845.14
4+550	0.00	70.63	0.00	860.56	170129.21	122144.63	47984.58
4+560	0.00	67.50	0.00	751.06	170129.21	122895.70	47233.52
4+580	0.00	38.78	0.00	1222.14	170129.21	124117.84	46011.37
4+600	1.08	4.86	10.81	501.79	170140.02	124619.63	45520.40
4+620	12.16	0.00	132.39	55.87	170272.41	124675.50	45596.91
4+640	13.98	0.00	261.40	0.00	170533.81	124675.50	45858.31
4+660	30.80	0.00	447.87	0.00	170981.68	124675.50	46306.18
4+680	45.84	0.00	766.45	0.00	171748.13	124675.50	47072.64
4+700	48.25	0.00	940.89	0.00	172689.02	124675.50	48013.52
4+720	33.59	0.00	818.42	0.00	173507.44	124675.50	48831.95
4+740	23.20	0.00	567.91	0.00	174075.36	124675.50	49399.86
4+750	26.95	0.00	238.25	0.00	174313.60	124675.50	49638.11
4+760	22.79	0.00	231.95	0.00	174545.55	124675.50	49870.05
4+770	3.48	7.77	117.43	49.58	174662.99	124725.08	49937.91
4+780	18.75	0.00	97.56	49.58	174760.54	124774.66	49985.88
4+790	20.69	0.00	181.31	0.00	174941.85	124774.66	50167.19
4+800	26.39	0.00	218.04	0.00	175159.89	124774.66	50385.23
4+820	72.86	0.00	982.84	0.00	176142.73	124774.66	51368.07
4+840	83.07	0.00	1559.29	0.00	177702.02	124774.66	52927.36
4+860	67.59	0.00	1506.62	0.00	179208.64	124774.66	54433.98
4+880	27.96	0.00	955.50	0.00	180164.14	124774.66	55389.48
4+900	0.00	19.57	279.55	225.08	180443.69	124999.74	55443.94
4+920	0.00	62.42	0.00	942.94	180443.69	125942.68	54501.01
4+940	0.00	74.29	0.00	1572.17	180443.69	127514.85	52928.84
4+960	0.00	60.61	0.00	1551.35	180443.69	129066.20	51377.49
4+980	0.00	51.61	0.00	1290.60	180443.69	130356.80	50086.89
5+000	0.00	55.05	0.00	1226.64	180443.69	131583.44	48860.25
5+020	0.00	67.10	0.00	1404.79	180443.69	132988.23	47455.46
5+030	0.00	70.73	0.00	799.84	180443.69	133788.06	46655.63
5+040	0.00	61.66	0.00	790.08	180443.69	134578.14	45865.55
5+050	0.00	41.75	0.00	607.99	180443.69	135186.13	45257.55
5+060	0.00	20.01	0.00	354.34	180443.69	135540.47	44903.22
5+070	0.00	5.81	0.00	143.74	180443.69	135684.21	44759.48
5+080	4.58	0.08	23.98	31.73	180467.67	135715.94	44751.73

5+090	9.80	0.01	74.02	0.42	180541.69	135716.36	44825.33
5+100	13.19	0.02	117.76	0.13	180659.45	135716.49	44942.97
5+120	15.58	0.00	287.73	0.18	180947.18	135716.67	45230.51
5+140	17.13	0.00	327.16	0.00	181274.34	135716.67	45557.67
5+160	9.96	0.02	270.93	0.28	181545.26	135716.95	45828.32
5+180	2.19	3.25	121.47	37.61	181666.73	135754.56	45912.17
5+200	0.00	15.27	21.89	212.94	181688.62	135967.50	45721.13
5+220	0.00	34.74	0.00	575.06	181688.62	136542.56	45146.06
5+240	0.00	43.27	0.00	897.01	181688.62	137439.57	44249.05
5+260	0.00	49.52	0.00	1067.01	181688.62	138506.58	43182.04
5+280	0.00	61.12	0.00	1272.29	181688.62	139778.87	41909.76
5+290	0.00	74.09	0.00	777.43	181688.62	140556.29	41132.33
5+300	0.00	83.09	0.00	919.22	181688.62	141475.51	40213.11
5+310	0.00	94.70	0.00	1040.80	181688.62	142516.31	39172.31
5+320	0.00	94.49	0.00	1104.79	181688.62	143621.11	38067.52
5+330	0.00	92.16	0.00	1077.63	181688.62	144698.74	36989.88
5+340	0.00	87.45	0.00	1025.22	181688.62	145723.95	35964.67
5+350	0.00	81.07	0.00	952.81	181688.62	146676.77	35011.86
5+360	0.00	75.69	0.00	878.56	181688.62	147555.32	34133.30
5+380	0.00	77.46	0.00	1718.49	181688.62	149273.81	32414.81
5+400	0.00	92.51	0.00	1954.65	181688.62	151228.46	30460.16
5+420	0.00	97.18	0.00	2181.47	181688.62	153409.93	28278.69
5+440	0.00	101.66	0.00	2286.61	181688.62	155696.54	25992.08
5+460	0.00	93.80	0.00	2247.79	181688.62	157944.33	23744.29
5+480	0.00	75.78	0.00	1950.21	181688.62	159894.53	21794.09
5+500	0.00	61.57	0.00	1579.55	181688.62	161474.09	20214.54
5+520	0.00	70.76	0.00	1521.87	181688.62	162995.95	18692.67
5+540	0.00	84.71	0.00	1794.63	181688.62	164790.59	16898.03
5+550	0.00	92.32	0.00	1052.50	181688.62	165843.09	15845.53
5+560	0.00	90.08	0.00	1085.79	181688.62	166928.88	14759.74
5+570	0.00	77.03	0.00	997.50	181688.62	167926.38	13762.24
5+580	0.00	51.01	0.00	768.13	181688.62	168694.51	12994.11
5+590	0.00	19.77	0.00	426.73	181688.62	169121.24	12567.38
5+600	9.43	0.03	44.86	119.81	181733.48	169241.04	12492.44
5+610	30.89	0.00	196.40	0.19	181929.89	169241.24	12688.65
5+620	42.70	0.00	362.10	0.00	182291.98	169241.24	13050.74
5+630	54.79	0.00	481.23	0.00	182773.21	169241.24	13531.98
5+640	58.17	0.00	558.49	0.00	183331.70	169241.24	14090.46
5+650	60.28	0.00	586.38	0.00	183918.09	169241.24	14676.85
5+660	62.18	0.00	606.87	0.00	184524.96	169241.24	15283.72
5+680	60.41	0.00	1222.88	0.00	185747.84	169241.24	16506.60
5+700	60.08	0.00	1204.83	0.00	186952.67	169241.24	17711.43
5+720	61.95	0.00	1220.29	0.00	188172.96	169241.24	18931.72
5+740	58.00	0.00	1199.56	0.00	189372.52	169241.24	20131.28
5+760	59.68	0.00	1176.82	0.00	190549.34	169241.24	21308.10
5+780	69.83	0.00	1295.09	0.00	191844.43	169241.24	22603.19
5+800	65.26	0.00	1350.88	0.00	193195.31	169241.24	23954.08

5+820	57.19	0.00	1224.44	0.00	194419.75	169241.24	25178.52
5+840	34.11	0.00	912.93	0.00	195332.68	169241.24	26091.44
5+860	18.76	0.00	528.71	0.00	195861.39	169241.24	26620.15
5+880	22.15	0.00	409.11	0.00	196270.50	169241.24	27029.26
5+900	42.00	0.00	641.46	0.00	196911.97	169241.24	27670.73
5+920	31.20	0.00	731.95	0.00	197643.92	169241.24	28402.68
5+940	20.67	0.00	518.66	0.00	198162.58	169241.24	28921.34
5+960	13.05	0.00	337.17	0.00	198499.75	169241.24	29258.51
5+980	3.24	0.00	162.91	0.06	198662.67	169241.29	29421.37
6+000	5.74	0.00	89.82	0.09	198752.49	169241.38	29511.11
6+020	1.10	0.67	68.36	7.69	198820.85	169249.07	29571.78

ANEXO 7: ALCANTARILLAS DE ALIVIO

I=	97,53	intensidad de lluvia (mm/h) (T=25 años)					
I=	109,16	intensidad de lluvia (mm/h) (T=50 años)					
Cp=	0,32						
Cu=	1,01						
N°	Progresiva	area aporte (km2)	T (años)	Q max (m3/s)	D. calc. (m)	D. Adop. (m)	longitud (m)
1	0+200,00	0,010	25	0,087	0,37	0,8	9
			50	0,097	0,39		
2	0+680,00	0,007	25	0,058	0,32	0,8	9
			50	0,065	0,33		
3	1+648,00	0,004	25	0,037	0,27	0,8	9
			50	0,042	0,28		
4	1+840,00	0,010	25	0,087	0,37	0,8	9
			50	0,097	0,39		
5	2+052,00	0,010	25	0,087	0,37	0,8	9
			50	0,097	0,39		
6	2+700,00	0,003	25	0,028	0,24	0,8	9
			50	0,031	0,25		
7	2+900,00	0,010	25	0,087	0,37	0,8	9
			50	0,097	0,39		
8	3+190,00	0,001	25	0,011	0,17	0,8	9

			50	0,013	0,18		
9	3+437,00	0,010	25	0,087	0,37	0,8	9
			50	0,097	0,39		
10	3+713,00	0,010	25	0,087	0,37	0,8	9
			50	0,097	0,39		
11	4+120,00	0,010	25	0,087	0,37	0,8	9
			50	0,097	0,39		
12	4+274,00	0,010	25	0,086	0,037	0,8	9
			50	0,097	0,039		
13	4+600,00	0,005	25	0,045	0,28	0,8	9
			50	0,050	0,3		
14	4+775,00	0,010	25	0,087	0,37	0,8	9
			50	0,097	0,39		
15	5+080,00	0,004	25	0,038	0,27	0,8	9
			50	0,043	0,28		
16	5+590,00	0,010	25	0,086	0,37	0,8	9
			50	0,097	0,39		
17	5+780,00	0,005	25	0,043	0,28	0,8	9
			50	0,048	0,29		

ANEXO 8: ALCANTARILLAS DE CRUCE

Nº	Progresiva	área aporte (km ²)	Tc (h)	T (años)	I (mm/h)	Qmax(m ³ /s)	D. calc. (m)	D. Adop. (m)	longitud (m)
1	0+507,08	0,0095	0,040	25	252,26	0,229	0,53	1	12
				50	282,33	0,257	0,56		
2	0+851,33	0,0044	0,025	25	342,58	0,143	0,45	1	12
				50	383,42	0,161	0,47		
3	1+551,84	0,0022	0,013	25	171,29	0,072	0,23	1	12
				50	191,71	0,080	0,25		
4	2+410,36	0,0017	0,010	25	137,03	0,057	0,18	1	12
				50	153,37	0,064	0,2		
5	2+531,78	0,0139	0,029	25	307,95	0,410	0,67	1	12
				50	344,67	0,459	0,69		
6	3+100,00	0,1138	0,150	25	104,49	1,151	0,98	1	12
				50	116,95	1,288	1,02		

ANEXO 9 COMPUTOS METRICOS

PAVIMENTO FLEXIBLE

N° ITEM	DESCRIPCION	Unid.	Dimensiones			N° de veces	Cantidad	
			x	y	z		parcial	Total
	M01-OBRAS PRELIMINARES							
1	Mov. y desmov. de equipo y maquinaria	glb						1
						1	1	
2	Inst. de faenas	glb						1
	area total					1,00	1	
3	Provision y colocado de letrero de obra	pza						1
						1,00	1	
4	Replanteo y control topografico	km						6,05
			6,05			1,00	6,04519	
5	Desbroce y limpieza	ha						45,34
	area total		6	0,08		1,00	45,33893	
	M02-MOVIMIENTO DE TIERRAS							
6	Excavacion no clasif. c/maquinaria	m3						198820,85
	volumen de corte					1	198820,85	
7	Conformacion de terraplen c/ material de corte	m3						169249,1
	volumen de relleno					1	169249,1	
8	Sobre acarreo de material excedente	m3* Km						29571,78
	volumen neto acumulado					1	29571,78	
	M03-CONFORMADO DE PAQUETE ESTRUCTURAL							
9	Prov. y confor. de la capa sub base	m3						8584,17
			6045,19	7,1	0,2	1	8584,17	
10	Prov. y confor. de capa base	m3						4261,859
			6045,19	7,05	0,1	1	4261,859	
11	Imprimacion bituminosa	m2						42316,33
			6045,19	7		1	42316,33	
12	Tratamiento superficial simple para berma	m2						3022,595
			6045,19	0,5		1	3022,595	
13	Carpeta de concreto asfaltico de E= 5 cm	m2						36271,14
			6045,19	6		1	36271,14	

TRATAMIENTO SUPERFICIAL DOBLE

N° ITEM	DESCRIPCION	Unid.	Dimensiones			N° de veces	Cantidad	
			x	y	z		parcial	Total
	M01-OBRAS PRELIMINARES							
1	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPO Y MAQUINARIA	glb						1
						1	1	
2	INST. DE FAENAS	glb						1
	area total					1,00	1	
3	PROVISIÓN Y COLOCADO DE LETRERO DE OBRA	pza						1
						1,00	1	
4	REPLANTEO Y CONTROL TOPOGRAFICO	km						6,04519
			6,05			1,00	6,04519	
5	DESBROCE Y LIMPIEZA	ha						45,33893
	area total		6,05	0,08		1,00	45,33893	
	M02-MOVIMIENTO DE TIERRAS							
6	EXCAVACION NO CLASIFICADA	m3						198820,85
	volumen de corte					1	198820,85	
7	CONFORMACION DE TERRAPLEN	m3						169249,1
	volumen de relleno					1	169249,1	
8	SOBRE ACARREO DE MATERIAL EXCENDETE	m3						29571,78
	volumen neto acumulado					1	29571,78	
	M03-CONFORMADO DE PAQUETE ESTRUCTURAL							
9	Provisión y conformación de la capa sub base	m3						8584,17
			6045	7,1	0,2	1	8584,17	
10	Provisión y conformación de capa base	m3						4261,859
			6045	7,05	0,1	1	4261,859	
11	IMPRIMACION BITUMINOSA	m2						42316,33
			6045	7		1	42316,33	
12	Tratamiento superficial simple para berma	m2						3022,595
			6045	0,5		1	3022,595	
13	Tratamiento superficial doble	m2						36271,14
			6045	6		1	36271,14	

ANEXO 10
PRECIOS UNITARIOS

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

DATOS GENERALES

Proyecto :	DISEÑO DE INGENIERIA DEL TRAMO LA CALAMA-CHAUPILOMA
Actividad :	Mov. y desmov. de equipo y maquinaria
Cantidad :	1,00
Unidad :	glb
Moneda :	Bolivianos

1 MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	COSTO	
			PRODUCTIVO	TOTAL	
			TOTAL MATERIALES		0,00
2 MANO DE OBRAS					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	COSTO	
			PRODUCTIVO	TOTAL	
operador	hr	8	20	160,00	
			SUB TOTAL MANO DE OBRA		160,00
CARGAS SOCIALES-%DEL SUBTOTAL M.DE O.		57,00%			91,20
IMPUESTOS IVA MANO DE OBRA-%M.DE O.+CS)		14,94%			37,53
			SUB TOTAL CARGAS SOCIALES E IMPUESTOS		128,73
			TOTAL MANO DE OBRA		288,73
3 EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	COSTO	
			PRODUCTIVO	TOTAL	
remolque de trailer "Lowboy"	hr	12,00	630,62	7.567,44	
HERRAMIENTAS (5%DE LA M.DE O.)			0,00	14,44	
			TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS		7.581,88
4 GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS					
GASTOS GENERALES - % DE 1+2+3		12,00%			944,47
			TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS		944,47
5 UTILIDAD					
UTILIDAD - %DE 1+2+3+4		10,00%			881,51
			TOTAL UTILIDAD		881,51
6 IMPUESTOS					
IMPUESTOS IT - % DE 1+2+3+4+5		3,09%			299,62
			TOTAL IMPUESTOS		299,62
			TOTAL PRECIO UNITARIO 1+2+3+4+5+6		9.996,21

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

DATOS GENERALES					
Proyecto : DISEÑO DE INGENIERIA DEL TRAMO LA CALAMA-CHAUPILOMA					
Actividad : Inst. de faenas					
Cantidad : 1,00					
Unidad : glb					
Moneda : Bolivianos					
1 MATERIALES					
	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
	Ladrillo 6H (25x25x10)	pza	1.000	0,70	700,00
	yeso	kg	500	0,40	200,00
	madera de construccion	p2	310	3,50	1.085,00
	calamina ondulada N°28	m2	40	36,50	1.460,00
	Cemento Portland IP-30	kg	250	0,90	225,00
	Arena comun	m3	1,00	100,00	100,00
	Puerta corriente 1 1/2"	m2	4,00	350,00	1.400,00
	ventana Corriente	pza	2,00	250,00	500,00
	clavos	kg	2,00	10,00	20,00
	Alambre de amarre	kg	1,00	9,00	9,00
	Agua de red	1000 lts	0,25	3,50	0,88
			TOTAL MATERIALES		5.670,00
2 MANO DE OBRAS					
	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
	Albañil	hr	100,00	20,50	2.050,00
	Ayudante	hr	140,00	15,00	2.100,00
			SUB TOTAL MANO DE OBRA		4.150,00
	CARGAS SOCIALES-%DEL SUBTOTAL M.DE O.		57,00%		2.365,50
	IMPUESTOS IVA MANO DE OBRA-%M.DE O.+CS)		14,94%		973,42
			SUB TOTAL CARGAS SOCIALES E IMPUESTOS		3.338,92
			TOTAL MANO DE OBRA		7.488,92
3 EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					
	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
					0,00
	HERRAMIENTAS (5%DE LA M.DE O.)			0,00	374,45
			TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS		374,45
4 GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS					
	GASTOS GENERALES - % DE 1+2+3		12,00%		1.624,00
			TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS		1.624,00
5 UTILIDAD					
	UTILIDAD - %DE 1+2+3+4		10,00%		1.515,74
			TOTAL UTILIDAD		1.515,74
6 IMPUESTOS					
	IMPUESTOS IT - % DE 1+2+3+4+5		3,09%		515,20
			TOTAL IMPUESTOS		515,20
			TOTAL PRECIO UNITARIO 1+2+3+4+5+6		17.188,30

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

DATOS GENERALES					
Proyecto :	DISEÑO DE INGENIERIA DEL TRAMO LA CALAMA-CHAUPILOMA				
Actividad :	Provision y colocado de letrero de obra				
Cantidad :	1,00				
Unidad :	pza				
Moneda :	Bolivianos				
1 MATERIALES					
	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
	Angular 2" x 1/8 "	m	0,6000	20,00	12,00
	Arena corriente	m3	0,0940	100,00	9,40
	cemento	kg	65,5176	0,90	58,97
	grava	m3	0,0141	110,00	1,55
	Electrodo 6010 2.5	kg	0,3465	22,00	7,62
	tubo cuadrado 50 x 50 x 1,6mm	m	36,0000	26,79	964,44
	Baner (3x2m) full color impreso en lona pvc con bastidor de tubo	pza	1,0000	1.000,00	1.000,00
	TOTAL MATERIALES				2.053,98
2 MANO DE OBRAS					
	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
	soldador	hr	0,50	21,00	10,50
	Ayudante	hr	1,50	15,00	22,50
	SUB TOTAL MANO DE OBRA				33,00
	CARGAS SOCIALES-%DEL SUBTOTAL M.DE O.		57,00%		18,81
	IMPUESTOS IVA MANO DE OBRA-%M.DE O.+CS)		14,94%		7,74
	SUB TOTAL CARGAS SOCIALES E IMPUESTOS				26,55
	TOTAL MANO DE OBRA				59,55
3 EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					
	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
	HERRAMIENTAS (5%DE LA M.DE O.)				2,98
	TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				2,98
4 GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS					
	GASTOS GENERALES - % DE 1+2+3		12,00%		253,98
	TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS				253,98
5 UTILIDAD					
	UTILIDAD - %DE 1+2+3+4		10,00%		237,05
	TOTAL UTILIDAD				237,05
6 IMPUESTOS					
	IMPUESTOS IT - % DE 1+2+3+4+5		3,09%		80,57
	TOTAL IMPUESTOS				80,57
	TOTAL PRECIO UNITARIO 1+2+3+4+5+6				2.688,11

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

DATOS GENERALES

Proyecto :	DISEÑO DE INGENIERIA DEL TRAMO LA CALAMA-CHAUPILOMA
Actividad :	Replanteo y control topografico
Cantidad :	1,00
Unidad :	km
Moneda :	Bolivianos

1 MATERIALES					
	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
	estacas de madera	pza	60,00	1,50	90,00
	estuco	kg	40,00	0,40	16,00
	TOTAL MATERIALES				106,00
2 MANO DE OBRAS					
	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
	Ayudante	hr	4,00	15,00	60,00
	Topografo	hr	4,00	20,00	80,00
	SUB TOTAL MANO DE OBRA				140,00
	CARGAS SOCIALES-%DEL SUBTOTAL M.DE O.		57,00%		79,80
	IMPUESTOS IVA MANO DE OBRA-%M.DE O.+CS)		14,94%		32,84
	SUB TOTAL CARGAS SOCIALES E IMPUESTOS				112,64
	TOTAL MANO DE OBRA				252,64
3 EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					
	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
	Estacion Total	hr	4,00	25,00	100,00
	HERRAMIENTAS (5%DE LA M.DE O.)				12,63
	TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				112,63
4 GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS					
	GASTOS GENERALES - % DE 1+2+3		12,00%		56,55
	TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS				56,55
5 UTILIDAD					
	UTILIDAD - %DE 1+2+3+4		10,00%		52,78
	TOTAL UTILIDAD				52,78
6 IMPUESTOS					
	IMPUESTOS IT - % DE 1+2+3+4+5		3,09%		17,94
	TOTAL IMPUESTOS				17,94
	TOTAL PRECIO UNITARIO 1+2+3+4+5+6				598,55

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

DATOS GENERALES					
Proyecto :	DISEÑO DE INGENIERIA DEL TRAMO LA CALAMA-CHAUPILOMA				
Actividad :	Desbroce y limpieza				
Unidad :	ha				
Moneda :	Bolivianos				
1 MATERIALES					
	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
					0,00
	TOTAL MATERIALES				0,00
2 MANO DE OBRAS					
	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
	Capataz	hr	30	24	720
	Peon	hr	120	13,5	1620
	Operador de equipo pesado	hr	2,50	20,00	50
	SUB TOTAL MANO DE OBRA				2.390,00
	CARGAS SOCIALES-%DEL SUBTOTAL M.DE O.		57,00%		1.362,30
	IMPUESTOS IVA MANO DE OBRA-%M.DE O.+CS)		14,94%		560,59
	SUB TOTAL CARGAS SOCIALES E IMPUESTOS				1.922,89
	TOTAL MANO DE OBRA				4.312,89
3 EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					
	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
	Tractor D8 c/topadora	hr	2,50	568,49	1.421,23
	HERRAMIENTAS (5%DE LA M.DE O.)				215,64
	TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				1.636,88
4 GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS					
	GASTOS GENERALES - % DE 1+2+3		12,00%		713,97
	TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS				713,97
5 UTILIDAD					
	UTILIDAD - %DE 1+2+3+4		10,00%		666,37
	TOTAL UTILIDAD				666,37
6 IMPUESTOS					
	IMPUESTOS IT - % DE 1+2+3+4+5		3,09%		226,50
	TOTAL IMPUESTOS				226,50
	TOTAL PRECIO UNITARIO 1+2+3+4+5+6				7.556,62

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

DATOS GENERALES					
Proyecto :	DISEÑO DE INGENIERIA DEL TRAMO LA CALAMA-CHAUPILOMA				
Actividad :	Excavacion no clasif. c/maquinaria				
Cantidad :	1,00				
Unidad :	m3				
Moneda :	Bolivianos				
1 MATERIALES					
	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
			TOTAL MATERIALES		0,00
2 MANO DE OBRAS					
	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
	Ayudante	hr	0,0090	16,25	0,15
	Capataz	hr	0,0180	24,00	0,43
	Chofer	hr	0,0280	15,00	0,42
	Operador de equipo pesado	hr	0,0280	20,00	0,56
	Peon	hr	0,0280	13,50	0,38
			SUB TOTAL MANO DE OBRA		1,94
	CARGAS SOCIALES-%DEL SUBTOTAL M.DE O.		57,00%		1,10
	IMPUESTOS IVA MANO DE OBRA-%M.DE O.+CS)		14,94%		0,45
	SUB TOTAL CARGAS SOCIALES E IMPUESTOS				1,56
			TOTAL MANO DE OBRA		3,49
3 EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					
	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
	Tractor D8 c/topadora	hr	0,0116	568,49	6,59
	Cargador Frontal	hr	0,0116	433,12	5,02
	Volqueta de 10m3	hr	0,02	160,00	2,97
	HERRAMIENTAS (5%DE LA M.DE O.)				0,17
	TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				14,77
4 GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS					
	GASTOS GENERALES - % DE 1+2+3		12,00%		2,19
	TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS				2,19
5 UTILIDAD					
	UTILIDAD - %DE 1+2+3+4		10,00%		2,05
	TOTAL UTILIDAD				2,05
6 IMPUESTOS					
	IMPUESTOS IT - % DE 1+2+3+4+5		3,09%		0,70
	TOTAL IMPUESTOS				0,70
	TOTAL PRECIO UNITARIO 1+2+3+4+5+6				23,19

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

DATOS GENERALES					
Proyecto :	DISEÑO DE INGENIERIA DEL TRAMO LA CALAMA-CHAUPILOMA				
Actividad :	Conformacion de terraplen c/ material de corte				
Cantidad :	1,00				
Unidad :	m3				
Moneda :	Bolivianos				
1 MATERIALES					
	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
TOTAL MATERIALES					0,00
2 MANO DE OBRAS					
	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
	Capataz	hr	0,01476	25	0,37
	Chofer	hr	0,05904	16,25	0,96
	Operador de equipo liviano	hr	0,04428	16,25	0,72
	operrador de equipo pesado	hr	0,01476	20	0,30
	Peon	hr	0,05904	13,50	0,80
SUB TOTAL MANO DE OBRA					3,14
CARGAS SOCIALES-%DEL SUBTOTAL M.DE O.			57,00%		1,79
IMPUESTOS IVA MANO DE OBRA-%M.DE O.+CS)			14,94%		0,74
SUB TOTAL CARGAS SOCIALES E IMPUESTOS					2,53
TOTAL MANO DE OBRA					5,67
3 EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					
	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
	Compactador pata de cabra	hr	0,0059	314,04	1,86
	Motoniveladora 125 hp	hr	0,0059	346,54	2,05
	Cistema 10000 l	hr	0,0200	150,00	3,00
	HERRAMIENTAS (5%DE LA M.DE O.)				0,28
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					7,19
4 GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS					
GASTOS GENERALES - % DE 1+2+3			12,00%		1,54
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS					1,54
5 UTILIDAD					
UTILIDAD - %DE 1+2+3+4			10,00%		1,44
TOTAL UTILIDAD					1,44
6 IMPUESTOS					
IMPUESTOS IT - % DE 1+2+3+4+5			3,09%		0,49
TOTAL IMPUESTOS					0,49
TOTAL PRECIO UNITARIO 1+2+3+4+5+6					16,33

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

DATOS GENERALES

Proyecto : DISEÑO DE INGENIERIA DEL TRAMO LA CALAMA-CHAUPILOMA

Actividad : **Sobre acarreo de material excedente**

Cantidad : 1,00

Unidad : m3xkm

Moneda : Bolivianos

1 MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	COSTO
			PRODUCTIVO	TOTAL
TOTAL MATERIALES				0,00

2 MANO DE OBRAS

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	COSTO
			PRODUCTIVO	TOTAL
chofer	hr	0,03	16,25	0,49
SUB TOTAL MANO DE OBRA				0,49
CARGAS SOCIALES-%DEL SUBTOTAL M.DE O.		57,00%		0,28
IMPUESTOS IVA MANO DE OBRA-%M.DE O.+CS)		14,94%		0,11
SUB TOTAL CARGAS SOCIALES E IMPUESTOS				0,39
TOTAL MANO DE OBRA				0,88

3 EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	COSTO
			PRODUCTIVO	TOTAL
volqueta de 12 m3	hr	0,03	160,00	4,80
HERRAMIENTAS (5%DE LA M.DE O.)				0,04
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				4,84

4 GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS

GASTOS GENERALES - % DE 1+2+3		12,00%		0,69
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS				0,69

5 UTILIDAD

UTILIDAD - %DE 1+2+3+4		10,00%		0,64
TOTAL UTILIDAD				0,64

6 IMPUESTOS

IMPUESTOS IT - % DE 1+2+3+4+5		3,09%		0,22
TOTAL IMPUESTOS				0,22
TOTAL PRECIO UNITARIO 1+2+3+4+5+6				7,27

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

DATOS GENERALES					
Proyecto : DISEÑO DE INGENIERIA DEL TRAMO LA CALAMA-CHAUPILOMA					
Actividad : Prov. y confor. de la capa sub base					
Cantidad : 1,00					
Unidad : m3					
Moneda : Bolivianos					
1 MATERIALES					
	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
	material seleccionado	m3	1	100	100
	TOTAL MATERIALES				100
2 MANO DE OBRAS					
	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
	Capataz	hr	0,00871	24	0,21
	Chofer	hr	0,00871	16,25	0,14
	Operador de equipo liviano	hr	0,0348	16,25	0,57
	Operador de equipo pesado	hr	0,0087	20,00	0,17
	Peon	hr	0,0174	13,50	0,24
	SUB TOTAL MANO DE OBRA				0,98
	CARGAS SOCIALES-%DEL SUBTOTAL M.DE O.		57,00%		0,56
	IMPUESTOS IVA MANO DE OBRA-%M.DE O.+CS)		14,94%		0,23
	SUB TOTAL CARGAS SOCIALES E IMPUESTOS				0,78
	TOTAL MANO DE OBRA				1,76
3 EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					
	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
	Camion Cisterna 1000L	hr	0,00871	150	1,3065
	Motoniveladora 140 hp	hr	0,00871	350	3,0485
	Compactador rodillo Vibratorio 10 ton	hr	0,00871	320,00	2,7872
	compactador neumatico	hr	0,00871	355,42	3,09569949
	HERRAMIENTAS (5%DE LA M.DE O.)				0,09
	TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				10,33
4 GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS					
	GASTOS GENERALES - % DE 1+2+3		12,00%		13,45
	TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS				13,45
5 UTILIDAD					
	UTILIDAD - %DE 1+2+3+4		10,00%		12,55
	TOTAL UTILIDAD				12,55
6 IMPUESTOS					
	IMPUESTOS IT - % DE 1+2+3+4+5		3,09%		4,27
	TOTAL IMPUESTOS				4,27
	TOTAL PRECIO UNITARIO 1+2+3+4+5+6				142,36

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

DATOS GENERALES					
Proyecto :	DISEÑO DE INGENIERIA DEL TRAMO LA CALAMA-CHAUPILOMA				
Actividad :	Prov. y confor. de capa base				
Cantidad :	1,00				
Unidad :	m3				
Moneda :	Bolivianos				
1	MATERIALES				
	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
	Material seleccionado	m3	1,00	100,00	100,00
	TOTAL MATERIALES				100,00
2	MANO DE OBRAS				
	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
	Capataz	hr	0,1328	24,0000	3,1872
	Chofer	hr	0,1328	16,2500	2,1580
	Operador de equipo liviano	hr	0,0398	16,2500	0,6472
	Operador de equipo pesado	hr	0,0266	20,0000	0,5310
	Peon	hr	0,0664	13,5000	0,8961
	SUB TOTAL MANO DE OBRA				7,42
	CARGAS SOCIALES-%DEL SUBTOTAL M.DE O.		57,00%		4,23
	IMPUESTOS IVA MANO DE OBRA-%M.DE O.+CS)		14,94%		1,74
	SUB TOTAL CARGAS SOCIALES E IMPUESTOS				5,97
	TOTAL MANO DE OBRA				13,39
3	EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				
	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
	Camion cisterna de 1000L	hr	0,01328	150	1,99
	Compactador de neumatico	hr	0,01328	350	4,65
	Compactador de Rodillo	hr	0,01328	320	4,25
	Distribuidor de Agregados	hr	0,01328	150	1,99
	HERRAMIENTAS (5%DE LA M.DE O.)				0,67
	TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				13,55
4	GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS				
	GASTOS GENERALES - % DE 1+2+3		12,00%		15,23
	TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS				15,23
5	UTILIDAD				
	UTILIDAD - %DE 1+2+3+4		10,00%		14,22
	TOTAL UTILIDAD				14,22
6	IMPUESTOS				
	IMPUESTOS IT - % DE 1+2+3+4+5		3,09%		4,83
	TOTAL IMPUESTOS				4,83
	TOTAL PRECIO UNITARIO 1+2+3+4+5+6				161,22

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

DATOS GENERALES					
Proyecto : DISEÑO DE INGENIERIA DEL TRAMO LA CALAMA-CHAUPILOMA					
Actividad : Imprimacion bituminosa					
Cantidad : 1,00					
Unidad : m2					
Moneda : Bolivianos					
1 MATERIALES					
	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
	Emulsion/Asfalto Diluido	Lt	1,00	5,87	5,87
	TOTAL MATERIALES				5,87
2 MANO DE OBRAS					
	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
	Capataz		0,0008	24	0,02
	Operador de planta	hr	0,001	16,25	0,01
	Operador de equipo liviano	hr	0,004	16,25	0,06
	Peon	hr	0,006	13,50	0,08
	SUB TOTAL MANO DE OBRA				0,15
	CARGAS SOCIALES-%DEL SUBTOTAL M.DE O.		57,00%		0,09
	IMPUESTOS IVA MANO DE OBRA -%M.DE O.+CS)		14,94%		0,04
	SUB TOTAL CARGAS SOCIALES E IMPUESTOS				0,12
	TOTAL MANO DE OBRA				0,28
3 EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					
	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
	Distribuidor de asfalto	hr	0,0008	1173,46	0,94
	Escoba mecánica	hr	0,0008	24,84	0,02
	Planta calentadora	hr	0,0008	186,30	0,15
	HERRAMIENTAS (5%DE LA M.DE O.)				0,01
	TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				0,18
4 GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS					
	GASTOS GENERALES - % DE 1+2+3		12,00%		0,76
	TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS				0,76
5 UTILIDAD					
	UTILIDAD - %DE 1+2+3+4		10,00%		0,71
	TOTAL UTILIDAD				0,71
6 IMPUESTOS					
	IMPUESTOS IT - % DE 1+2+3+4+5		3,09%		0,24
	TOTAL IMPUESTOS				0,24
	TOTAL PRECIO UNITARIO 1+2+3+4+5+6				8,03

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

DATOS GENERALES					
Proyecto : DISEÑO DE INGENIERIA DEL TRAMO LA CALAMA-CHAUPILOMA					
Actividad : Tratamiento superficial simple para berma					
Cantidad : 1,00					
Unidad : m2					
Moneda : Bolivianos					
1	MATERIALES				
	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
	Emulsion	Lt	1,40	5,52	7,73
	grava triturada y clasificada	m3	0,05	110,00	5,50
	TOTAL MATERIALES				13,23
2	MANO DE OBRAS				
	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
	Capataz	hr	0,0008	20	0,02
	Operador de equipo liviano	hr	0,0008	16,25	0,01
	Operador de equipo pesado	hr	0,0080	20,00	0,16
	Peon	hr	0,0056	13,50	0,08
	SUB TOTAL MANO DE OBRA				0,25
	CARGAS SOCIALES -%DEL SUBTOTAL M.DE O.		57,00%		0,14
	IMPUESTOS IVA MANO DE OBRA -%M.DE O.+CS)		14,94%		0,06
	SUB TOTAL CARGAS SOCIALES E IMPUESTOS				0,20
	TOTAL MANO DE OBRA				0,45
3	EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				
	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
	Compactadora de neumaticos	hr	0,00239	355,419	0,85
	Distribuidor de agregados	hr	0,00159	411,3573	0,65
	Distribuidor de asfalto	hr	0,0008	1173,4554	0,94
	Escoba mecanica no automatica	hr	0,0008	24,84	0,02
	Planta calentadora	hr	0,0008	191,82	0,15
	HERRAMIENTAS (5%DE LA M.DE O.)			0,00	0,02
	TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				0,20
4	GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS				
	GASTOS GENERALES - % DE 1+2+3		12,00%		1,66
	TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS				1,66
5	UTILIDAD				
	UTILIDAD - %DE 1+2+3+4		10,00%		1,55
	TOTAL UTILIDAD				1,55
6	IMPUESTOS				
	IMPUESTOS IT - % DE 1+2+3+4+5		3,09%		0,53
	TOTAL IMPUESTOS				0,53
	TOTAL PRECIO UNITARIO 1+2+3+4+5+6				17,62

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

DATOS GENERALES					
Proyecto : DISEÑO DE INGENIERIA DEL TRAMO LA CALAMA-CHAUPILOMA					
Actividad : Carpeta de concreto asfáltico de E= 5 cm					
Cantidad : 1,00					
Unidad : m2					
Moneda : Bolivianos					
1 MATERIALES					
	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
	Mezcla bituminosa continua en caliente AC16 surf D, para capa de rodadura, de composición densa, con agregado granítico de 16 mm de tamaño máximo y betún asfáltico de penetración	m3	0,14	449,90	62,99
	TOTAL MATERIALES				62,99
2 MANO DE OBRAS					
	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
	capataz	hr	0,0031365	24	0,08
	Operador de equipo liviano	hr	0,0125465	16,25	0,20
	peon	hr	0,015683	13,50	0,21
	SUB TOTAL MANO DE OBRA				0,49
	CARGAS SOCIALES-%DEL SUBTOTAL M.DE O.		57,00%		0,28
	IMPUESTOS IVA MANO DE OBRA-%M.DE O.+CS)		14,94%		0,12
	SUB TOTAL CARGAS SOCIALES E IMPUESTOS				0,39
	TOTAL MANO DE OBRA				0,89
3 EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					
	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
	Compactador rodillo	hr	0,0031	314,04	0,98
	Compactador neumático	hr	0,0031	151,59	0,47
	Escoba mecanica	hr	0,0031	24,84	0,08
	terminadora de asfalto	hr	0,0031	410,00	1,28
	HERRAMIENTAS (5%DE LA M.DE O.)				0,04
	TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				2,85
4 GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS					
	GASTOS GENERALES - % DE 1+2+3		12,00%		8,01
	TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS				8,01
5 UTILIDAD					
	UTILIDAD - %DE 1+2+3+4		10,00%		7,47
	TOTAL UTILIDAD				7,47
6 IMPUESTOS					
	IMPUESTOS IT - % DE 1+2+3+4+5		3,09%		2,54
	TOTAL IMPUESTOS				2,54
	TOTAL PRECIO UNITARIO 1+2+3+4+5+6				84,74

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

DATOS GENERALES

Proyecto : DISEÑO DE INGENIERIA DEL TRAMO LA CALAMA-CHAUPILOMA

Actividad : **Replanteo de alcantarillas**

Unidad : pza

Moneda : Bolivianos

1 MATERIALES					
	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	COSTO
				PRODUCTIVO	TOTAL
	estacas de madera	pza	0,60	1,50	0,90
	estuco	kg	0,48	0,40	0,19
			TOTAL MATERIALES		1,09
2 MANO DE OBRAS					
	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	COSTO
				PRODUCTIVO	TOTAL
	ayudante	hr	0,48	15,00	7,20
	Topografo	hr	0,48	20,00	9,60
			SUB TOTAL MANO DE OBRA		16,80
	CARGAS SOCIALES-%DEL SUBTOTAL M.DE O.		57,00%		9,58
	IMPUESTOS IVA MANO DE OBRA-%M.DE O.+CS)		14,94%		3,94
	SUB TOTAL CARGAS SOCIALES E IMPUESTOS				13,52
			TOTAL MANO DE OBRA		30,32
3 EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					
	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	COSTO
				PRODUCTIVO	TOTAL
	Estacion Total	hr	0,04	26,71	1,07
	HERRAMIENTAS (5%DE LA M.DE O.)				1,52
			TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS		2,58
4 GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS					
	GASTOS GENERALES - % DE 1+2+3		12,00%		4,08
	TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS				4,08
5 UTILIDAD					
	UTILIDAD - %DE 1+2+3+4		10,00%		3,81
	TOTAL UTILIDAD				3,81
6 IMPUESTOS					
	IMPUESTOS IT - % DE 1+2+3+4+5		3,09%		1,29
	TOTAL IMPUESTOS				1,29
	TOTAL PRECIO UNITARIO 1+2+3+4+5+6				43,17

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

DATOS GENERALES					
Proyecto :	DISEÑO DE INGENIERIA DEL TRAMO LA CALAMA-CHAUPILOMA				
Actividad :	Excavacion no clasif. c/ maquinaria para obras de drenaje.				
Cantidad :	1,00				
Unidad :	m3				
Moneda :	Bolivianos				
1 MATERIALES					
	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
					0,00
	TOTAL MATERIALES				0,00
2 MANO DE OBRAS					
	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
	capataz	hr	0,05	24	1,20
	operador de equipo pesado	hr	0,05	16,25	0,81
	peon	hr	0,16	13,50	2,13
	SUB TOTAL MANO DE OBRA				2,94
	CARGAS SOCIALES-%DEL SUBTOTAL M.DE O.		57,00%		1,68
	IMPUESTOS IVA MANO DE OBRA-%M.DE O.+CS)		14,94%		0,69
	SUB TOTAL CARGAS SOCIALES E IMPUESTOS				2,37
	TOTAL MANO DE OBRA				5,30
3 EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					
	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
	Retroexcavadora	Hr	0,05	241,50	12,08
	HERRAMIENTAS (5%DE LA M.DE O.)				0,27
	TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				12,34
4 GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS					
	GASTOS GENERALES - % DE 1+2+3		12,00%		2,12
	TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS				2,12
5 UTILIDAD					
	UTILIDAD - %DE 1+2+3+4		10,00%		1,98
	TOTAL UTILIDAD				1,98
6 IMPUESTOS					
	IMPUESTOS IT - % DE 1+2+3+4+5		3,09%		0,67
	TOTAL IMPUESTOS				0,67
	TOTAL PRECIO UNITARIO 1+2+3+4+5+6				22,41

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

DATOS GENERALES

Proyecto :	DISEÑO DE INGENIERIA DEL TRAMO LA CALAMA-CHAUPILOMA
Actividad :	Provision y colocado de cama de arena
Cantidad :	1,00
Unidad :	m3
Moneda :	Bolivianos

1 MATERIALES					
	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	COSTO
				PRODUCTIVO	TOTAL
	arena	m3	1	100	100
TOTAL MATERIALES					100,00
2 MANO DE OBRAS					
	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	COSTO
				PRODUCTIVO	TOTAL
	ayudante	hr	1,25	15,00	18,75
SUB TOTAL MANO DE OBRA					18,75
	CARGAS SOCIALES-%DEL SUBTOTAL M.DE O.		57,00%		10,69
	IMPUESTOS IVA MANO DE OBRA-%M.DE O.+CS)		14,94%		4,40
SUB TOTAL CARGAS SOCIALES E IMPUESTOS					15,09
TOTAL MANO DE OBRA					33,84
3 EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					
	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	COSTO
				PRODUCTIVO	TOTAL
	HERRAMIENTAS (5%DE LA M.DE O.)			0,00	1,69
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					1,69
4 GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS					
	GASTOS GENERALES - % DE 1+2+3		12,00%		16,26
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS					16,26
5 UTILIDAD					
	UTILIDAD - %DE 1+2+3+4		10,00%		15,18
TOTAL UTILIDAD					15,18
6 IMPUESTOS					
	IMPUESTOS IT - % DE 1+2+3+4+5		3,09%		5,16
TOTAL IMPUESTOS					5,16
TOTAL PRECIO UNITARIO 1+2+3+4+5+6					172,13

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

DATOS GENERALES

Proyecto :	DISEÑO DE INGENIERIA DEL TRAMO LA CALAMA-CHAUPILOMA
Actividad :	Relleno y compactado de obras de drenaje
Cantidad :	1,00
Unidad :	m3
Moneda :	Bolivianos

1 MATERIALES					
	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	COSTO
				PRODUCTIVO	TOTAL
			TOTAL MATERIALES		0,00
2 MANO DE OBRAS					
	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	COSTO
				PRODUCTIVO	TOTAL
	operador de equipo liviano	hr	0,17	19,00	3,23
	peon	hr	0,17	13,50	2,30
			SUB TOTAL MANO DE OBRA		5,53
	CARGAS SOCIALES-%DEL SUBTOTAL M.DE O.		57,00%		3,15
	IMPUESTOS IVA MANO DE OBRA-%M.DE O.+CS)		14,94%		1,30
			SUB TOTAL CARGAS SOCIALES E IMPUESTOS		4,45
			TOTAL MANO DE OBRA		9,97
3 EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					
	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	COSTO
				PRODUCTIVO	TOTAL
	compactador vibratorio manual	hr	0,17	40	6,8
	HERRAMIENTAS (5%DE LA M.DE O.)			0,00	0,50
			TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS		7,30
4 GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS					
	GASTOS GENERALES - % DE 1+2+3		12,00%		2,07
			TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS		2,07
5 UTILIDAD					
	UTILIDAD - %DE 1+2+3+4		10,00%		1,93
			TOTAL UTILIDAD		1,93
6 IMPUESTOS					
	IMPUESTOS IT - % DE 1+2+3+4+5		3,09%		0,66
			TOTAL IMPUESTOS		0,66
			TOTAL PRECIO UNITARIO 1+2+3+4+5+6		21,93

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

DATOS GENERALES

Proyecto :	DISEÑO DE INGENIERIA DEL TRAMO LA CALAMA-CHAUPILOMA
Actividad :	Prov. Y coloc. Alcantarilla de alivio D=0,8m
Unidad :	m
Moneda :	Bolivianos

1 MATERIALES					
	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	COSTO
				PRODUCTIVO	TOTAL
	Alc. Chapa Met. Corrugada	m	1,00	900,00	900,00
TOTAL MATERIALES					900,00
2 MANO DE OBRAS					
	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	COSTO
				PRODUCTIVO	TOTAL
	Albañil	hr	1,00	21,00	21,00
	Ayudante	hr	2,00	15,00	30,00
SUB TOTAL MANO DE OBRA					51,00
CARGAS SOCIALES-%DEL SUBTOTAL M.DE O.			57,00%		29,07
IMPUESTOS IVA MANO DE OBRA-%M.DE O.+CS)			14,94%		11,96
SUB TOTAL CARGAS SOCIALES E IMPUESTOS					41,03
TOTAL MANO DE OBRA					92,03
3 EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					
	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	COSTO
				PRODUCTIVO	TOTAL
	HERRAMIENTAS (5%DE LA M.DE O.)			0,00	4,60
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					4,60
4 GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS					
GASTOS GENERALES - % DE 1+2+3			12,00%		119,60
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS					119,60
5 UTILIDAD					
UTILIDAD - %DE 1+2+3+4			10,00%		111,62
TOTAL UTILIDAD					111,62
6 IMPUESTOS					
IMPUESTOS IT - % DE 1+2+3+4+5			3,09%		37,94
TOTAL IMPUESTOS					37,94
TOTAL PRECIO UNITARIO 1+2+3+4+5+6					1.265,79

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

DATOS GENERALES					
Proyecto : DISEÑO DE INGENIERIA DEL TRAMO LA CALAMA-CHAUPILOMA					
Actividad : Prov. Y coloc. Alcantarilla de cruce D=1m					
Unidad : Pza					
Moneda : Bolivianos					
1 MATERIALES					
	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
	Alc. Chapa Met. Corrugada	m	0,900	1.200,00	1.080,00
TOTAL MATERIALES					1.080,00
2 MANO DE OBRAS					
	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
	Ayudante	hr	1,09	15	16,35
	Chofer	hr	0,084	16,25	1,37
	Albañil	hr	0,25	21	5,25
	Operador de equipo pesado	hr	0,083	20	1,66
	Peon	hr	0,92	13,5	12,42
SUB TOTAL MANO DE OBRA					17,72
CARGAS SOCIALES-%DEL SUBTOTAL M.DE O.			57,00%		10,10
IMPUESTOS IVA MANO DE OBRA-%M.DE O.+CS)			14,94%		4,16
SUB TOTAL CARGAS SOCIALES E IMPUESTOS					14,25
TOTAL MANO DE OBRA					31,97
3 EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					
	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
	Compactador manual	hr	0,084	40	3,36
	Grua Autopropulsada	hr	0,084	280	23,52
	HERRAMIENTAS (5%DE LA M.DE O.)				1,60
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					25,12
4 GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS					
GASTOS GENERALES - % DE 1+2+3			12,00%		136,45
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS					136,45
5 UTILIDAD					
UTILIDAD - %DE 1+2+3+4			10,00%		127,35
TOTAL UTILIDAD					127,35
6 IMPUESTOS					
IMPUESTOS IT - % DE 1+2+3+4+5			3,09%		43,29
TOTAL IMPUESTOS					43,29
TOTAL PRECIO UNITARIO 1+2+3+4+5+6					1.444,18

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

DATOS GENERALES					
Proyecto : DISEÑO DE INGENIERIA DEL TRAMO LA CALAMA-CHAUPILOMA					
Actividad : Hºcº p/alcnt. 50%pd					
Cantidad : 1,00					
Unidad : m3					
Moneda : Bolivianos					
1 MATERIALES					
	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
	Cemento	kg	150	0,9	135,00
	Arena comun	m3	0,3	100	30,00
	Grava comun	m3	0,4	100	40,00
	Piedra	m3	0,55	105	57,75
	Alambre de amarre	kg	1,5	9	13,50
	Madera	p2	1,52	3,25	4,94
	Clavos	kg	1,37	10	13,70
				TOTAL MATERIALES	294,89
2 MANO DE OBRAS					
	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
	Albañil	hr	0,25	20,5	5,13
	Ayudante	hr	0,5	15	7,50
	Peon	hr	1	13,5	13,50
				SUB TOTAL MANO DE OBRA	26,13
	CARGAS SOCIALES -%DEL SUBTOTAL M.DE O.		57,00%		14,89
	IMPUESTOS IVA MANO DE OBRA -%(M.DE O.+CS)		14,94%		6,13
	SUB TOTAL CARGAS SOCIALES E IMPUESTOS				21,02
				TOTAL MANO DE OBRA	47,14
3 EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					
	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
	HERRAMIENTAS (5%DE LA M.DE O.)				2,36
				TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS	2,36
4 GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS					
	GASTOS GENERALES - % DE 1+2+3		12,00%		41,33
	TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS				41,33
5 UTILIDAD					
	UTILIDAD - %DE 1+2+3+4		10,00%		38,57
	TOTAL UTILIDAD				38,57
6 IMPUESTOS					
	IMPUESTOS IT - % DE 1+2+3+4+5		3,09%		13,11
	TOTAL IMPUESTOS				13,11
	TOTAL PRECIO UNITARIO 1+2+3+4+5+6				437,40

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

DATOS GENERALES					
Proyecto :	DISEÑO DE INGENIERIA DEL TRAMO LA CALAMA-CHAUPILOMA				
Actividad :	Cuneta revestida en corte				
Cantidad :	1,00				
Unidad :	ml				
Moneda :	Bolivianos				
1 MATERIALES					
	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
	Cemento portland	kg	25,19	0,9	22,67
	Arena comun	m3	0,06	100	6,02
	Grava comun	m3	0,10	100	10,07
	Piedra manzana	m3	0,12	105	12,65
	TOTAL MATERIALES				22,67
2 MANO DE OBRAS					
	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
	Albañil	hr	0,99	20,50	20,32165
	ayudante	hr	1,5	15,00	22,5
	peon	hr	0,5	13,50	6,75
	SUB TOTAL MANO DE OBRA				49,57
	CARGAS SOCIALES-%DEL SUBTOTAL M.DE O.		57,00%		28,26
	IMPUESTOS IVA MANO DE OBRA-%M.DE O.+CS)		14,94%		11,63
	SUB TOTAL CARGAS SOCIALES E IMPUESTOS				39,88
	TOTAL MANO DE OBRA				89,45
3 EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					
	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
	mezclador de hormigon	hr	0,51	22	11,22
	HERRAMIENTAS (5%DE LA M.DE O.)				4,47
	TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				4,47
4 GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS					
	GASTOS GENERALES - % DE 1+2+3		12,00%		13,99
	TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS				13,99
5 UTILIDAD					
	UTILIDAD - %DE 1+2+3+4		10,00%		13,06
	TOTAL UTILIDAD				13,06
6 IMPUESTOS					
	IMPUESTOS IT - % DE 1+2+3+4+5		3,09%		4,44
	TOTAL IMPUESTOS				4,44
	TOTAL PRECIO UNITARIO 1+2+3+4+5+6				148,08

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

DATOS GENERALES

Proyecto : DISEÑO DE INGENIERIA DEL TRAMO LA CALAMA-CHAUPILOMA

Actividad : Limpieza general de la obra

Unidad : glb

Moneda : Bolivianos

1 MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	COSTO	
			PRODUCTIVO	TOTAL	
TOTAL MATERIALES					0,00
2 MANO DE OBRAS					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	COSTO	
			PRODUCTIVO	TOTAL	
Peon	HR	36,00	13,50		486,00
SUB TOTAL MANO DE OBRA					486,00
CARGAS SOCIALES-%DEL SUBTOTAL M.DE O.		57,00%			277,02
IMPUESTOS IVA MANO DE OBRA-%M.DE O.+CS)		14,94%			114,00
SUB TOTAL CARGAS SOCIALES E IMPUESTOS					391,02
TOTAL MANO DE OBRA					877,02
3 EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	COSTO	
			PRODUCTIVO	TOTAL	
volqueta 12m3	hr	36	160		5760
HERRAMIENTAS (100%DE LA M.DE O.)					877,02
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					6.637,02
4 GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS					
GASTOS GENERALES - % DE 1+2+3		12,00%			901,68
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS					901,68
5 UTILIDAD					
UTILIDAD - %DE 1+2+3+4		10,00%			841,57
TOTAL UTILIDAD					841,57
6 IMPUESTOS					
IMPUESTOS IT - % DE 1+2+3+4+5		3,09%			286,05
TOTAL IMPUESTOS					286,05
TOTAL PRECIO UNITARIO 1+2+3+4+5+6					9.543,34

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

DATOS GENERALES

Proyecto : DISEÑO DE INGENIERIA DEL TRAMO LA CALAMA-CHAUPILOMA

Actividad : Placa entrega de obra

Unidad : pza

Moneda : Bolivianos

1 MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	COSTO
			PRODUCTIVO	TOTAL
cemento portland IP-30	kg	20	0,9	18
Arena Fina	m3	0,07	100	7
Ladrillo adobito	pza	130	0,7	91
Placa de entrega de obra	pza	1	250	250
				366,00

2 MANO DE OBRAS

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	COSTO
			PRODUCTIVO	TOTAL
Ayudante	hr	2	15	30
albañil	hr	2	20	40
SUB TOTAL MANO DE OBRA				70,00
CARGAS SOCIALES-%DEL SUBTOTAL M.DE O.		57,00%		39,90
IMPUESTOS IVA MANO DE OBRA-%M.DE O.+CS)		14,94%		16,42
SUB TOTAL CARGAS SOCIALES E IMPUESTOS				56,32
TOTAL MANO DE OBRA				126,32

3 EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	COSTO
			PRODUCTIVO	TOTAL
HERRAMIENTAS (5%DE LA M.DE O.)				6,32
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				6,32

4 GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS

GASTOS GENERALES - % DE 1+2+3	12,00%	59,84
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS		59,84

5 UTILIDAD

UTILIDAD - %DE 1+2+3+4	10,00%	55,85
TOTAL UTILIDAD		55,85

6 IMPUESTOS

IMPUESTOS IT - % DE 1+2+3+4+5	3,09%	18,98
TOTAL IMPUESTOS		18,98
TOTAL PRECIO UNITARIO 1+2+3+4+5+6		633,30

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

DATOS GENERALES					
Proyecto :	DISEÑO DE INGENIERIA DEL TRAMO LA CALAMA-CHAUPILOMA				
Actividad :	Tratamiento superficial doble				
Cantidad :	1,00				
Unidad :	m2				
Moneda :	Bolivianos				
1	MATERIALES				
	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
	asfalto	kg	1,20	9,81	11,78
	Querosen	lt	0,40	5,43	2,17
	grava clasificada	m3	0,10	110,00	11,00
	TOTAL MATERIALES				24,95
2	MANO DE OBRAS				
	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
	Operador de equipo liviano	hr	0,0033	16,25	0,05
	Operador de equipo pesado	hr	0,0200	20,00	0,40
	Ayudante	hr	0,0400	15,00	0,60
	SUB TOTAL MANO DE OBRA				1,05
	CARGAS SOCIALES-%DEL SUBTOTAL M.DE O.		57,00%		0,60
	IMPUESTOS IVA MANO DE OBRA-%M.DE O.+CS)		14,94%		0,25
	SUB TOTAL CARGAS SOCIALES E IMPUESTOS				0,85
	TOTAL MANO DE OBRA				1,90
3	EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				
	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
	Compactador rodillo	hr	0,0035	314,04	1,10
	Camión asfaltador	hr	0,0033	173,23	0,57
	Distribuidor de agregados	hr	0,0018	205,74	0,37
	HERRAMIENTAS (5%DE LA M.DE O.)			0,00	0,10
	TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				2,14
4	GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS				
	GASTOS GENERALES - % DE 1+2+3		12,00%		3,48
	TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS				3,48
5	UTILIDAD				
	UTILIDAD - %DE 1+2+3+4		10,00%		3,25
	TOTAL UTILIDAD				3,25
6	IMPUESTOS				
	IMPUESTOS IT - % DE 1+2+3+4+5		3,09%		1,10
	TOTAL IMPUESTOS				1,10
	TOTAL PRECIO UNITARIO 1+2+3+4+5+6				36,81

Anexo 11:

Especificaciones técnicas

MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPO

Descripción

Comprende los trabajos preparatorios para dar inicio a las obras, básicamente comprende la movilización del equipo destinados a la ejecución de la obra y luego de concluir la obra la desmovilización es el retiro del equipo del lugar de la obra.

Equipo

La constructora utilizará los equipos más apropiados para la movilización, los equipos que le permitan movilizar el equipo requerido en el lugar de la obra, las herramientas menores, muebles y enseres para oficinas y campamentos de acuerdo a la necesidad de la obra.

Ejecución

Una vez notificado el Contratista sobre la fecha de iniciación de los trabajos, procederá con la movilización del personal, herramientas y equipos necesarios en el lugar de la obra, en función al programa de ejecución de la obra se definirán los lugares donde se instalarán oficinas, maestranzas, talleres, campamentos comedores.

Así mismo correrá por cuenta de la Empresa Contratista, lo seguridad necesaria para la movilización de equipos y personal, al sitio de la obra.

La movilización y desmovilización serán autorizadas por la Supervisión, y será ejecutada de acuerdo al cronograma que presente la Constructora y de manera oportuna.

Los detalles sobre la movilización y desmovilización serán definidos por el Contratista con la aprobación del supervisor.

Medición

Estos trabajos no serán objeto de medición, su pago será global.

Forma de pago

Los trabajos comprendidos en este Ítem serán cancelados de acuerdo con el precio de la propuesta aceptada, bajo la designación siguiente:

MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPO

gbl

INSTALACIÓN DE FAENAS C/CAMPAMENTO

Definición

El contratista, dentro de los trabajos previos al comienzo de la obra, ejecutará determinadas labores cuyo pago se realizará de acuerdo al correspondiente ítem, por lo que el mismo podrá estar contemplado dentro el ítem de Instalación de faenas.

Comprende los trabajos preparatorios previos a la iniciación de obras, tales como habilitación de oficinas, depósitos de almacenaje de materiales y herramientas, carpas provisionales, transporte de equipos, herramientas, etc. y de todos los ambientes que de confortabilidad y funcionalidad para la programación de las actividades a ejecutar.

Los trabajos específicos que deberá realizar el contratista se mencionan a continuación.

- Movilización de personal hasta el emplazamiento de la obra.
- Construcción de los campamentos y mantenimiento de caminos y accesos a campamentos y fuentes de materiales.
- Vigilancia y mantenimiento en los campamentos.
- Traslado de campamentos de acuerdo a las necesidades de su desmantelamiento a la finalización de la obra.

Materiales, herramientas y equipo

Se usarán los materiales necesarios para establecer los campamentos y maestranzas para los equipos a utilizar en la construcción del camino, respecto al equipo a utilizar para el traslado del equipo, el contratista deberá prever que el mismo sea el adecuado y hacerlo en el tiempo estipulado según el cronograma de actividades contemplado en la propuesta aceptada.

Todos los materiales que el Contratista se propone emplear en estas actividades, deberán ser aprobados por el Supervisor de obra. El contratista deberá proveer todo el equipo y herramientas para estos trabajos.

Procedimiento para la ejecución

Se deja en libertad del contratista la forma de ejecución, siempre y cuando cumpla con las normas de la construcción.

Con anterioridad a la iniciación de la construcción de las obras auxiliares, el Contratista obtendrá la aprobación del Supervisor del área a utilizarse para estos fines en el terreno de la construcción, en puntos estratégicos con el fin de optimizar los rendimientos de la mano de obra, maquinarias y equipo de construcción.

Se deberá proceder a la instalación de campamentos y herramientas menores a utilizar en la construcción del camino dentro del tiempo previsto y hacer conocer al supervisor la fecha de inicio de las obras para el respectivo control, además el contratista deberá preverse de todo el personal y la maquinaria correspondiente para iniciar las obras, según la propuesta correspondiente.

Medición y forma de pago.

La medición de este ítem se efectuará en forma global y podrá cuantificarse una vez que se inicien los trabajos de movimiento de tierras o cuando toda la maquinaria se encuentre en obra lista para iniciar los trabajos.

Este ítem se pagará en forma global y de acuerdo al precio de la propuesta aceptada. Este pago será la compensación total por todos los gastos de materiales, mano de obra, gastos administrativos, gastos de transporte, etc. requeridos para la realización de estos trabajos.

El pago correspondiente se realizará bajo la siguiente denominación.

INSTALACIÓN DE FAENAS C/CAMPAMENTO	gbl
---	------------

PROV. Y COLOCADO DE LETRERO DE OBRAS

Definición

Este ítem se refiere a la provisión y colocado de letrero de identificación de obra 3x2 m, que será instalado en el lugar establecido en los planos de detalle y/o definido por el Supervisor de Obra. Estos letreros deberán permanecer durante todo el tiempo que duren las obras y será de exclusiva responsabilidad del Contratista el resguardar, mantener y reponer en caso de deterioro y sustracción de los mismos.

Materiales, herramientas y equipo

Tubo cuadrado 50 x 50 x 1.6 mm

- Acero corrugado 8 mm (5/16")
- Electrodo 6010 2.5
- Arena corriente
- Grava común
- Cemento IP - 30
- Banner 3x2 m full color impreso en lona PVC con bastidor de tubo de metálico
- Angular 2" x 1/8"

Sin embargo, el listado precedente no puede ser considerado restrictivo o limitativo en cuanto a la provisión de cualquier otro material, herramienta y/o equipo adicional necesario para la correcta ejecución y culminación de los trabajos. En todo caso, el empleo de insumos adicionales a los señalados en la propuesta y que resultasen necesarios durante el periodo de ejecución de la obra correrán por cuenta del Contratista, a fin de que se garantice que los trabajos sean ejecutados y culminados de manera adecuada y a satisfacción de la Supervisión de Obra, aclarando que este aspecto no implicará en ningún caso un costo adicional para la Entidad. Los materiales deberán ser nuevos y de buena calidad, para que puedan resistir inclemencias de tiempo durante la duración de la obra

Procedimiento para la ejecución

La supervisión entregará al contratista en formato digital o impreso el diseño, información e imágenes del contenido que tendrá el banner.

El banner será elaborado según el diseño y tendrá un bastidor metálico con sus respectivos rigidizadores.

La ubicación del letrero será coordinada con el supervisor de obra. Queda terminantemente prohibido el colocado del banner en postes o paredes, por lo cual, el presente ítem contempla una estructura metálica de 3 apoyos para ese fin.

La estructura metálica está formada por tubo cuadrado de 50x50 mm y espesor mínimo de 1.6 mm, según el diseño adjunto.

Para el empotramiento, se soldarán fierros de 8 mm en forma transversal y se vaciarán dados de 30x30x30 cm de hormigón simple, en una relación cemento, arena y grava de 1:2:3

Medición

Los letreros serán medidos por pieza instalada, debidamente aprobada por el Supervisor de Obra, de acuerdo a lo señalado en el formulario de presentación de propuestas.

Forma de Pago

Este ítem ejecutado en un todo de acuerdo con los planos de detalle y las presentes especificaciones, medido según lo señalado y aprobado por el Supervisor de Obra, será cancelado al precio unitario de la propuesta aceptada. Dicho precio será compensación total por los materiales, mano de obra herramientas, equipo y otros gastos que sean necesarios para la adecuada y correcta ejecución de los y trabajos.

PROV. Y COLOC. DE LETRERO DE OBRA	Pza
--	------------

REPLANTEO TOPOGRÁFICO VIAL

Definición

Este ítem se refiere a la reposición de los ejes contemplados en los planos, para la determinación de los espesores de excavación, terraplenes, ancho de la plataforma, determinación de cunetas, control de pendientes, radios de curvatura y demás labores necesarias para la ejecución de la Obra.

Si durante la ejecución de la obra basándose en los planos proporcionados, se advirtiera cualquier error en la localización, nivelación y/o dimensiones de cualquiera parte de la obra, el Contratista, deberá necesariamente informar al Ingeniero Supervisor, y a su requerimiento rectificar dicho error a su propio costo y completa satisfacción del Ingeniero Supervisor.

Materiales, herramientas y equipo

Se usarán estacas de madera previamente secadas para evitar deformaciones que pudieran traducirse en variaciones en el replanteo, pintura al aceite de color rojo u otro que sea llamativo a las características de la zona, haciendo más visible el replanteo. Las dimensiones mínimas de las estacas deben ser de 2 x 2 x 0.30cm. También se dejaran mojones cada 500m aproximadamente.

Asimismo, el contratista deberá disponer para la ejecución de este ítem mínimamente un taquímetro y un nivel de ingeniero con sus equipos complementarios o de preferencia una Estación Total, en perfecto estado de funcionamiento, capaces de cumplir con las tolerancias permitidas y adoptadas por el Ingeniero Supervisor.

Procedimiento para la ejecución

El replanteo se realizará con estación total, nivel de ingeniero y cualquier otro equipo especializado sugerido por el contratista, previa aprobación del Supervisor.

Todas las ubicaciones realizadas en el terreno serán marcadas por el Contratista mediante estacas. El contratista determinará la línea de eje central del camino, alineamiento, replanteo de curvas y otras mediciones topográficas necesarias para la Obra, referenciándolas convenientemente. Estas localizaciones deberán recibir la aprobación del Ingeniero Supervisor.

El método que empleará deberá tener una exactitud adecuada y fácilmente controlable.

Los puntos principales de la alineación del camino, como ser bancos de nivelación (B.M.), puntos de intersección de la poligonal (P.I.) y referencias, se encuentran colocadas en el campo serán entregadas al contratista por el Supervisor. El contratista a su propio costo y basado en los planos

y cualquier otra indicación colocara otros puntos del eje central, referencias, y otros necesarios antes de proceder a la limpieza de la faja constructiva.

Después de las operaciones de limpieza y retiro de la capa vegetal, el contratista, marcará de nuevo la línea central mediante estacas cada 20 m. en tramos rectos y cada 10 m. en tramos curvos, nivelará cada punto y levantará secciones transversales en cada una de ellas, a objeto de determinar el verdadero volumen de corte.

Así mismo estacará curvas, sobre anchos, pie de talud, cabeceras de corte, cunetas, zanjas, etc. El contratista verificará y colocará toda estaca que sea necesaria para la construcción de la obra a solicitud del supervisor.

El contratista, deberá recibir la aprobación del Supervisor sobre todo trabajo topográfico y no estará autorizado a ejecutar las obras sin esta autorización. En caso de que prosiguiera con el trabajo. El contratista será el único responsable de la correcta ubicación de las estacas.

El contratista, está en la obligación de proveer todos los instrumentos y personal para realizar este trabajo topográfico. Todas las libretas topográficas deberán estar a disposición del Supervisor para su verificación y control correspondiente.

Medición y forma de pago

La medición de este ítem se efectuará por kilómetro ejecutado y de acuerdo a lo indicado en los planos o según sea convenido y a satisfacción del Ingeniero Supervisor.

Este ítem se pagará por kilómetro replanteado y de acuerdo al precio de la propuesta aceptada. Este pago será la compensación total por todos los gastos de materiales, mano de obra, equipo, gastos administrativos, etc. requeridos para la realización de estos trabajos. El pago correspondiente se realizará bajo la siguiente denominación.

REPLANTEO TOPOGRÁFICO VIAL	Km
-----------------------------------	-----------

DESBROCE Y LIMPIEZA.

Descripción.

Consiste en realizar los trabajos de desmonte de toda la franja que será afectada por la construcción del camino, este no deberá ser menor a los 7 metros de ancho promedio en tramos de apertura, es decir, que se deberá desmontar 3.5 metros a cada lado del eje de la vía, realizando un trabajo de limpieza tanto de árboles grandes como de monte pequeño, para dejar limpios los taludes a cortar que a la vez se convertirán en rellenos de la plataforma del camino.

Este trabajo estará a cargo del contratista, bajo la dirección de la empresa constructora y la supervisión de la empresa correspondiente, quienes deben aprobar el trabajo realizado para proceder al respectivo movimiento de tierras.

Materiales, herramientas y equipo.

Para realizar esta tarea, se utilizará, equipos y herramientas tradicionales como ser motosierras, hachas y machetes, con lo cual y de acuerdo a las características de la vegetación se puede realizar el trabajo de una buena manera. Todas las herramientas y equipo serán puestas a disposición de la supervisión, para que esta apruebe o rechace los mismos. En el caso de presentarse troncos grandes, la empresa deberá contar con equipo pesado para la remoción del total de las raíces.

Método de ejecución

Luego de recibir la orden de trabajo, el contratista iniciará las operaciones de limpieza.

Estas operaciones deberán efectuarse en todas las zonas indicadas en el numeral 1 (descripción). Los árboles aislados, de composición paisajista, que señale y marque el ingeniero, se dejarán en pie y se evitará que sean dañados. Cuando fuese necesario evitar daños a edificios, otros árboles o propiedad privada, así como para reducir a un mínimo los peligros para el tránsito, los árboles se cortarán en trozos desde arriba hacia abajo.

El ancho máximo en el cual se efectuará la totalidad de los trabajos referidos, será el comprendido entre los límites del derecho de vía. Se exceptuará la eliminación de aquella vegetación que el ingeniero ordene mantener en las fajas laterales, comprendidas entre la delimitación de la calzada y el derecho de vía con objeto de evitar el efecto de erosión o por razones paisajísticas.

En los taludes terminados que se ubiquen fuera del área directa de construcción de la plataforma, las raíces y troncos podrán cortarse al ras del terreno cortado.

En las áreas que serán cubiertas por terraplenes de altura superior a los dos metros, la limpieza se efectuará de modo que la vegetación sea cortada al ras del terreno limpiado. Para terraplenes con

altura inferior a los dos metros, se exigirá la remoción de la capa de terreno que contenga raíces y residuos vegetales.

Las operaciones de limpieza, se adelantarán por lo menos en un kilómetro respecto a los frentes de trabajo del movimiento de tierras.

Ningún movimiento de tierras podrá iniciarse antes que hayan sido totalmente concluidas y aprobadas las operaciones de limpieza.

Medición.

El trabajo de limpieza y deshierbe será medido en metros cuadrados o hectáreas, de acuerdo a lo establecido en el formulario de presentación de propuestas, considerando solamente la superficie neta del terreno limpiado.

Formas de pago

Este ítem se pagará por hectárea desmontada y limpiado y de acuerdo al precio de la propuesta aceptada. Este pago será la compensación total por todos los gastos de materiales, mano de obra, equipo, gastos administrativos, etc. Requeridos para la realización de estos trabajos.

LIMPIEZA Y DESHIERBE	HA
-----------------------------	-----------

EXCAVACIÓN NO CLASIFICADA

Definición

Este ítem comprende la excavación de material en las zonas de corte, con el objeto de alcanzar los niveles de construcción que se indiquen en los planos, y/o los que instruya el Ingeniero Supervisor.

Este trabajo comprende la excavación para la zona donde se formará la plataforma del camino, zonas de estacionamiento, intersecciones, empalmes, taludes, etc. Todo ello deberá ejecutarse de acuerdo con las presentes especificaciones, con la sujeción al alineamiento, pendientes y dimensiones señalados en los planos y su respectivo replanteo.

De acuerdo a las características geológicas del área del proyecto, se ha definido la siguiente clasificación de acuerdo al tipo y dureza del material.

Todos los trabajos de excavación comprendidos en terrenos de material terroso (producto de la alteración de distintas rocas), material Plástico (cantos, bloques, guijarros y brechas), que se puedan remover sin el uso de explosivos, se consideran como excavación común con maquinaria.

Materiales, herramientas y equipo

El Contratista elegirá, la capacidad y naturaleza del equipo y herramientas más adecuada a utilizarse para realizar la excavación, en un período de tiempo acorde con el cronograma de trabajo propuesto. El Contratista presentará para su aprobación al Ingeniero Supervisor, una relación detallada del equipo y herramientas a utilizarse.

Procedimiento para la ejecución

El contratista deberá proceder a realizar el movimiento de tierras luego de concluidos o avanzados los trabajos de replanteo, para lo cual debe informar con anticipación al Ingeniero Supervisor, sobre la fecha de inicio de los trabajos de excavación en corte, los cuales se iniciarán siempre que el replanteo haya sido aprobado por el Ingeniero Supervisor, debiendo ejecutarse previamente el levantamiento de las secciones transversales del terreno natural.

En las zonas de corte, cuyo material resulte de la excavación prevista haya sido definido por el Ingeniero Supervisor como material apto para la construcción de terraplenes, el contratista; en forma previa a la excavación deberá extraer los árboles, raíces y todo otro material orgánico no permitiendo en el terraplén.

Durante la construcción del camino, la obra básica deberá mantenerse en condiciones tales que resulten bien drenados en todo momento. Las cunetas laterales o drenes que agoten el agua entre las zonas de corte y terraplén o viceversa, deberán construirse de modo que se evite la erosión de los terraplenes.

El material depositado en cualquier canal de agua fuera de los límites indicados por los planos o determinados por el Ingeniero Supervisor que obstruyan el libre curso de la corriente, perjudique el camino o haga estancar las aguas, deberá retirarse por orden del Ingeniero Supervisor y por cuenta del contratista.

En intersecciones de cortes y terraplenes los taludes deberán ser ajustados e inclinados de manera que se confundan entre sí o con la superficie del terreno natural sin exhibir quiebres notables.

Cuando se compruebe la existencia de material inadecuado para fundaciones, el contratista excavará este material debajo de las cotas indicadas en los planos o según lo ordene el Ingeniero Supervisor de obra, volviendo a llenar con material adecuado la zona excavada debiendo compactarse de acuerdo a las exigencias estipuladas en el ítem correspondiente. Una vez concluido a juicio del constructor el trabajo de excavación, deberá comunicarse al Ingeniero Supervisor para la verificación y aprobación de la nivelación y las cotas de la rasante.

Medición y forma de pago

Este ítem será medido en metros cúbicos en banco de trabajo ejecutado, terminado, aprobado y determinado entre las secciones transversales tomadas antes y después del retiro del material y de acuerdo a las secciones teóricas mostradas en los planos y/o las indicadas por el Ingeniero Supervisor. Las cantidades obtenidas serán calculadas por cualquier método adecuado para este fin. Los excedentes de corte que no fueran autorizados por el Ingeniero Supervisor por escrito no serán computados ni pagados.

Los trabajos ejecutados de acuerdo a lo especificado y medidos según el acápite anterior, serán pagados por metro cúbico en banco, al precio unitario de la propuesta aceptada. Este pago es la compensación total por todos los gastos de materiales, mano de obra, maquinaria, herramienta, gastos administrativos, etc. y otros concernientes a la ejecución de este ítem. El pago correspondiente se realizará bajo la siguiente denominación:

EXCAVACIÓN COMÚN CON MAQUINARIA	m³
--	----------------------

CONFORMACIÓN DE TERRAPLÉN

Descripción

Los terraplenes son segmentos de la carretera cuya conformación requiere el depósito de materiales provenientes de cortes o préstamos dentro de los límites de las secciones de diseño que definen el cuerpo de la carretera.

La construcción de terraplenes comprende:

Esparcimiento, conveniente humedecimiento o desecación y compactación de los materiales provenientes de cortes o préstamos, para la construcción del cuerpo del terraplén, hasta los 60 cm. por debajo de la cota correspondiente a la rasante de terraplenado.

Esparcimiento, homogeneización, conveniente humedecimiento o desecación y compactación de los materiales seleccionados provenientes de cortes o préstamos para la construcción de la capa final del terraplén, de 60 cm., hasta la cota correspondiente a la subrasante.

- Esparcimiento, conveniente humedecimiento o desecación y compactación de los materiales provenientes de cortes o préstamos destinados a sustituir eventualmente los materiales de calidad inferior, previamente retirados, a fin de mejorar las fundaciones de los terraplenes.
- Esparcimiento, conveniente humedecimiento o desecación y compactación de los materiales provenientes de los cortes o préstamos destinados a sustituir eventualmente suelos de elevada expansión, de capacidad de soporte (CBR) inferior a la requerida por el diseño, o suelos orgánicos, en los cortes o en terraplenes existentes.
- Esparcimiento, conveniente humedecimiento o desecación y compactación de los materiales destinados a relleno de excavación debajo de la cota de subrasante en los cortes en roca en secciones mixtas.
- Esparcimiento, conveniente humedecimiento o desecación y compactación de los materiales provenientes de cortes, preferentemente destinados a desperdicio, o préstamos, para recuperación de Terrenos Erosionados, es decir para rellenar erosiones o quebradas secas, así como pequeñas cuencas hidrográficas ubicadas junto a terraplenes, para asegurar la estabilidad de los mismos y/o mejorar las condiciones de drenaje.

-

Materiales

Los materiales para la constitución de los terraplenes deben tener las características especificadas a continuación, de modo a permitir la construcción de un macizo estable y adecuado soporte al pavimento. Los materiales para recuperación de terrenos erosionados serán los indicados por el

INGENIERO, y en lo posible serán constituidos por el aprovechamiento de materiales destinados a desecho de cortes. El material para la primera capa de relleno, es decir para la carpeta drenante, de espesor mínimo de 30 cm., y que será construido en toda la sección transversal, sobre el corte y el terraplén lateral, deberá cumplir lo exigido para carpeta drenante.

Cuerpo del terraplén

En la ejecución del cuerpo de los terraplenes se utilizarán suelos con CBR igual o mayor que 3% y expansión menor a 3%, en los que se requerirá una compactación de modo de alcanzar un 95 % de la densidad seca máxima del ensayo AASHTO T-180-D para suelos granulares con $IP < 6$, y 90% para suelos finos con $IP > 6$.

La expansión será determinada tomando en el ensayo indicado la sobrecarga mínima compatible con las condiciones de trabajo futuras del material, previo conocimiento y aprobación del ingeniero.

Cuando por motivos de orden económico el cuerpo del terraplén deba ser construido con materiales de soporte inferiores al indicado hasta el mínimo de 2%, se procederá al aumento del grado de compactación o sustitución del material de modo de obtener el CBR mínimo indicado en la tabla siguiente.

Este procedimiento también se aplica a los tramos en corte o de terraplenes existentes.

PROFUNDIDAD DEBAJO DE LA SUBRASANTE (cm.)	CBR MINIMO REQUERIDO
60 a 90	3
Mayor a 90	2

El grado de compactación no debe ser mayor que el 95% de la densidad seca máxima del ensayo AASHTO T-180-D para suelos que presenten expansión mayor o igual a 2%.

Capa final del terraplén

Los 20 cm. superior de los terraplenes o de los cortes deben ser constituidos o presentar materiales con CBR mayor o igual a 8% y expansiones menores a 2%, correspondientes al 95% de la densidad seca máxima del ensayo AASHTO T-180-D y para el ensayo AASHTO T-193.

El diseño o el ingeniero podrán requerir el aumento del grado de compactación hasta el 100% de la densidad máxima del ensayo mencionado, cuando los materiales de los cortes y/o préstamos adyacentes no tienen el valor especificado para el CBR. Si aun así no cumplen con los requisitos, se procederá a la construcción de la capa superior de los terraplenes o a la sustitución de la capa

superior equivalente de los cortes, de modo a obtener el CBR mínimo indicado en la tabla siguiente:

PROFUNDIDAD DEBAJO DE LA SUBRASANTE (cm.)	CBR MINIMO REQUERIDO.
0 a 20	8
20 a 40	6
40 a 60	4

Equipo

La ejecución de terraplenes deberá prever la utilización del equipo apropiado que atienda la productividad requerida.

Podrán utilizarse tractores de orugas con topadora, camiones regadores, motoniveladoras, rodillos lisos, de neumáticos, de pata de cabra, estáticos o vibratorios, rodillos de grillas, arado de discos y rastras y otros, además del equipo complementario destinado al mantenimiento de los caminos de servicio en el área de trabajo.

Ejecución

La ejecución propia de los terraplenes debe estar sujeta a lo siguiente:

- a)** La ejecución de terraplenes estará subordinada a los planos y especificaciones proporcionados al contratista, a las planillas elaboradas en conformidad con el diseño y órdenes de trabajo emitidas por el ingeniero.
- b)** La ejecución será precedida por las operaciones de desbroce, desbosque, destronque y limpieza.
- c)** Previamente a la ejecución de los terraplenes, deberán estar concluidas las obras de arte menores necesarias para el drenaje de la cuenca hidrográfica correspondiente. Sin embargo, el contratista podrá construir el sistema de drenaje posteriormente a los terraplenes en lugares donde no exista agua permanente sin que ello signifique un pago adicional por las correspondientes excavaciones y rellenos, asumiendo el contratista las responsabilidades del caso.
- d)** Si las condiciones de los materiales disponibles lo permiten, es aconsejable, en la construcción de terraplenes, la colocación de una primera capa de material granular permeable sobre el terreno natural, la que actuará como un dren para las aguas de infiltración en el terraplén.

La colocación de este dren deberá ser obligatoria en caso de tener la capa freática muy alta.

e) En el caso de terraplenes que van a asentarse sobre taludes de terreno natural con más del 15% y hasta 25% de inclinación transversal, las laderas naturales serán escarificadas con el equipo adecuado, produciendo surcos que sigan las curvas de nivel. Para inclinaciones mayores al 25%, deberán excavar escalones previamente y a medida que el terraplén es construido. Tales escalones en los taludes deberán construirse con tractor, de acuerdo a lo indicado en los planos o como lo ordene el ingeniero. el ancho de los escalones será como mínimo de un metro.

f) El material destinado a la construcción de terraplenes deberá colocarse en capas horizontales sucesivas en todo el ancho de la sección transversal y en longitudes tales que permitan su humedecimiento o desecación y su compactación de acuerdo con lo previsto en estas Especificaciones.

Para el cuerpo de los terraplenes y de las capas finales, el espesor de las capas compactadas no deberá pasar de 20 cm.

g) Todas las capas deberán compactarse convenientemente no permitiéndose la colocación de las capas subsiguientes mientras la inferior no sea aprobada.

Para el cuerpo de los terraplenes, la humedad de compactación no deberá estar a más de los 2% por encima o por debajo del contenido óptimo de humedad o de aquellas indicadas por los ensayos para obtener la densidad y el CBR especificados, debiendo efectuarse ensayos prácticos de densidad de acuerdo con las, especificaciones AASHTO T-147.

Las mismas observaciones son válidas para los 60 cm. superiores del terraplén.

Las variaciones admisibles de humedad de compactación, por encima o por debajo del contenido óptimo indicado (2%), son función de la naturaleza de los materiales y del grado de compactación pretendido. El ingeniero, podrá fijar fajas de variación distintas a las indicadas como referencia básica general.

Las densidades por debajo de la subrasante, dentro de los límites de la sección de diseño serán las siguientes, a no ser que por motivos de orden económico de disponibilidad de material, el ingeniero aumente los valores establecidos hasta el máximo de 100% con relación a la densidad máxima seca del ensayo AASHTO T-180-D:

Tramos en cortes. - Si a nivel de subrasante es necesaria la sustitución de los suelos en los cortes, a menos que exista una indicación contraria del ingeniero, el material de 60 cm., será compactado como mínimo con el 95% de la densidad máxima seca dada por el ensayo AASHTO T-180.

Tramos en terraplenes. - En los 60 cm. superiores la compactación será como mínimo el 95% de la densidad máxima seca dada por el ensayo AASHTO T-180-D. Por debajo de esta profundidad el grado de compactación requerido con relación al mismo ensayo será de 90%, para suelos con IP mayor a 6 y 95% para suelos con IP menor a 6.

Los sectores que no hubieran alcanzado las condiciones mínimas de compactación deberán ser escarificados, homogenizados, llevados a la humedad adecuada y nuevamente compactados de acuerdo con las densidades exigidas.

h) En el caso de ensanchamiento de terraplenes, su ejecución obligatoriamente será realizada de abajo hacia arriba, acompañada de un escalonamiento en los taludes existentes.

Si se establece en el diseño o lo ordena el ingeniero, la ejecución se hará mediante un corte parcial de la parte superior del terraplén existente, trasladando dicho material hacia los ensanchamientos para conformar la nueva sección transversal, completándose luego de enrasarse ésta, con material de corte o préstamo en todo el ancho de la sección transversal referida.

La inclinación de los taludes del terraplén, será la establecida en el diseño. Cualquier alteración en la inclinación de los mismos sólo será efectuada previa la autorización por escrito del ingeniero.

Para la construcción de terraplenes asentados sobre terreno de fundación de baja capacidad de carga, se cumplirán los requisitos exigidos por diseños específicos y/o las instrucciones del ingeniero. en el caso de consolidación por asentamiento de una capa flexible, se exigirá el control por medio de mediciones de los asentamientos, para que el ingeniero pueda definir la solución a ser adoptada.

i) En regiones donde existan predominantemente materiales rocosos se admitirá la ejecución de los terraplenes con la utilización de los mismos, siempre que se especifique en el diseño o lo determine el ingeniero.

El material que contenga en volumen menos del 25% de roca mayor de 15 cm. en su diámetro mayor, deberá extenderse en capas sucesivas que no excedan de un espesor de 30 cm.

El material que contenga más de un 25% de roca mayor de 15 cm. en su mayor dimensión, deberá colocarse en capas de suficiente espesor para contener el tamaño máximo de material rocoso, pero en ningún caso tales capas podrán exceder de 75 cm. antes de su compactación. Estas capas de mayor espesor sólo serán permitidas hasta 2 m. por debajo de la cota de la subrasante.

La capa final de materiales rocosos y/o la primera o primeras capas de terraplén, a ser construidas sobre el material rocoso, deberán estar conformadas por materiales de granulometría adecuada, a fin de evitar la penetración de suelos o agregados de los 2 m. finales, en los vacíos del terraplén rocoso. Estas capas serán denominadas como capa o capas de transición.

Los últimos dos metros de terraplén deberán colocarse en capas no mayores de 20 cm. de espesor, atendiendo a lo dispuesto anteriormente en lo que se refiere al tamaño máximo del material y a las capas de transición.

La capa final de 60 cm. de los terraplenes o de sustitución de capas de igual altura, en los cortes, construidos o no con material rocoso, deberán ser ejecutados en capas de espesor máximo de 20 cm., y piedras de dimensión máxima de 7,5 cm. La capa superior de 20 cm., deberá ser constituida por materiales con diámetros máximos coherentes con lo dispuesto en la Especificación ES-06 Regularización de la subrasante.

La conformación de las capas deberá ejecutarse mecánicamente, debiendo extenderse y emparejarse el material con equipo apropiado y debidamente compactado mediante rodillos vibratorios.

Deberá obtenerse un conjunto libre de grandes vacíos, llenándose los orificios que se formen, con material fino para constituir una masa compacta y densa.

En los casos en que por falta de materiales más adecuados fuera necesario el uso de materiales arenosos, su ejecución deberá sujetarse estrictamente a las Especificaciones Especiales que serán establecidas para cada caso particular.

j) A fin de proteger los taludes contra los efectos de la erosión, deberá procederse en tiempo oportuno a la ejecución de los drenajes y otras obras de protección tales como la plantación de césped y/o la ejecución de banquetas; todo en conformidad con lo establecido en el diseño o determinado por el ingeniero durante la construcción.

k) La ejecución de cordones cunetas y bordillos en los bordes de la plataforma, en los sectores previstos por el diseño, se efectuará con posterioridad a la construcción de las salidas de agua dispuestas convenientemente de acuerdo al diseño o a las instrucciones del ingeniero.

l) Cuando existiera posibilidad de socavación en el pie de taludes de ciertos terraplenes, deberá en época oportuna procederse a la construcción de escollera dos en los mismos.

m) En lugares de cruce de cursos de agua que exijan la construcción de puentes o en caso de pasos superiores, la construcción de los terraplenes debe preceder, en lo posible, a la ejecución de las obras de arte diseñadas. En caso contrario se tomarán todas las medidas de precaución a fin de

que el método constructivo empleado para la conformación de los terraplenes de acceso no origine tensiones indebidas en cualquier parte de la obra de arte.

n) En los accesos a los puentes, en los tramos de terraplén, 30 m. antes y después de las obras, el espesor de las capas no podrá exceder de 20 cm., tanto para el cuerpo del terraplén como para los 60 cm. superiores, en el caso de que sea utilizado equipo normal de compactación. En el caso de utilizarse compactadores manuales, el espesor de las capas compactadas no excederá de 15 cm., estos trabajos serán efectuados previa autorización del ingeniero.

Las densidades de las capas compactadas serán como mínimo 95% (o la requerida conforme el ítem g) de la densidad máximo obtenida por el ensayo AASHTO T-180-D, debiendo la humedad de compactación situarse en $\pm 2\%$ de la humedad óptima dada por este ensayo.

La compactación de los rellenos junto a las alcantarillas y muros de contención, así como en los lugares de difícil acceso del equipo usual de compactación, será ejecutada mediante la utilización de compactadores manuales u otros equipos adecuados, siguiendo los requerimientos de los párrafos anteriores.

ñ) Durante la construcción, los trabajos ya ejecutados deberán ser mantenidos con una buena conformación y un permanente drenaje superficial.

o) El material de préstamo no será utilizado hasta que los materiales disponibles, provenientes de la excavación de cortes, hayan sido colocados en los terraplenes, excepto cuando de otra manera lo autorice u ordene el ingeniero.

p) En zonas donde se procedió a la excavación de suelos orgánicos blandos y que presenten nivel freático elevado, en la parte inferior de la excavación, en un espesor mínimo de 30 cm. el material deberá ser granular.

El agua deberá mantenerse por debajo del nivel de la capa que está siendo compactada, en cualquier etapa de construcción del relleno.

q) La ejecución de terraplenes de relleno para la recuperación de terrenos erosionados estará subordinada exclusivamente a órdenes de Trabajo emitidas por el Ingeniero, y será realizada en conformidad con lo prescrito en los incisos (b) hasta (m); estas prescripciones podrán ser alteradas a criterio del ingeniero en los siguientes aspectos:

- El espesor de las capas compactadas será de 30 cm., admitiéndose espesores mayores previa aprobación escrita del ingeniero.
- Aplicación de las indicaciones del inciso (g), solamente en lo referente a cuerpos de terraplenes, y sin especificación de valor mínimo de CBR.

- En la aplicación del inciso (k) se debe considerar que las capas finales estarán constituidas por suelos, en un espesor total mínimo de 1.00 m. y bajo orientación del ingeniero.
- Durante su construcción, el terraplén deberá ser mantenido en buenas condiciones y con drenaje superficial permanente.

Control por el Ingeniero

Control Tecnológico

Un ensayo de compactación para la determinación de la densidad máxima según el método AASHTO T-180-D para cada 1.000 m³. del mismo material del cuerpo del terraplén.

a) Un ensayo de compactación para la determinación de la densidad máxima según AASHTO T-180-D para cada 200 m³. de la capa final del terraplén.

b) Un ensayo para la determinación de la densidad en sitio para cada 1.000 m³. de material compactado del cuerpo del terraplén, correspondiente al ensayo de compactación referido en a).

c) Un ensayo para la determinación de la densidad en sitio para cada 200 m³. de la capa final de terraplén, alternadamente en el eje y bordes, correspondiente al ensayo de compactación referido en b).

d) Un ensayo de granulometría según AASHTO T-27, límite líquido según AASHTO T-89 y límite de plasticidad según AASHTO T-90, para el cuerpo del terraplén y para cada grupo de diez muestras homogéneas, sometidas al ensayo de compactación referido en a).

e) Un ensayo de granulometría según AASHTO T-27, límite líquido según AASHTO T-89 y límite de plasticidad según AASHTO T-90, para las capas finales de terraplén y para cada grupo de tres muestras homogéneas sometidas al ensayo de compactación referido en b).

f) Un ensayo de contenido de humedad para cada 100 m. lineales, inmediatamente antes de la compactación.

g) Un ensayo del índice de Soporte de California (CBR) (AASHTO T-193) con la energía del ensayo de compactación AASHTO T-180-D para las capas superiores del cuerpo de los terraplenes y para la capa final de 60 cm. de los terraplenes, para cada grupo de tres muestras sometidas al ensayo de compactación.

h) Todos los ensayos y en la misma frecuencia para los tramos en corte.

El número de los ensayos con excepción de los indicados en los ítems "c", "d" y "g" podrán ser reducidos, a exclusivo criterio del INGENIERO siempre que se verifique la homogeneidad del material.

Para la aceptación de cada capa de terraplén serán considerados los valores individuales de los resultados.

i) El ingeniero orientará el control de los terraplenes para “Recuperación de Terrenos Erosionados”, procurando su máxima simplificación.

j) El control de la ejecución del relleno, correspondiente a la carpeta drenante en cortes en roca con sección mixta, será el mismo que el adoptado para las capas del cuerpo de los terraplenes. El ingeniero, podrá determinar otra forma de control o aceptación, distinta en todo o en parte a las anteriores, adecuada a materiales alternativos de utilización aprobada.

Control Geométrico

El acabado de la plataforma se ejecutará mecánicamente, en tal forma que se obtenga la conformación de la sección transversal del diseño, admitiéndose las siguientes tolerancias:

a) Variación máxima de (-) 5 cm. en relación a las cotas de diseño para el eje y bordes.

b) Variación máxima en el ancho de (+) 20 cm. no admitiéndose variación en menos.

c) El control se efectuará mediante la nivelación del eje y bordes.

El acabado, en cuanto al declive transversal y a la inclinación de los taludes, será verificado por el ingeniero de acuerdo con el diseño.

El control geométrico de los terraplenes de relleno para recuperación de terrenos erosionados, será simplificado y establecido por el ingeniero, quien hará la inspección y aprobación de los trabajos después de su conclusión.

Medición

Los trabajos comprendidos en esta especificación serán medidos en metros cúbicos de terraplén compactado y aceptado, de acuerdo con las secciones transversales del diseño, por el método de la “media de las áreas”.

El transporte de materiales para la ejecución de la carpeta drenante será medido en metros cúbicos por kilómetro, calculado por el producto de los valores determinados de la siguiente forma:

a) El volumen en metros cúbicos será el medido en conformidad a lo indicado.

b) La distancia de transporte será medida en proyección horizontal, en kilómetros, a lo largo del trayecto requerido por el equipo de transporte entre el centro de gravedad del yacimiento y del lugar de aplicación. El referido trayecto, será el definido por el ingeniero. será definida una única distancia de transporte por cada yacimiento.

En los casos en que así se establezca en las Disposiciones Especiales, el transporte no será medido para propósito de pago.

Los rellenos de sustitución de los materiales en los cortes o en terraplenes existentes, consistentes en la ejecución de la Carpeta Drenante en corte en roca (sección mixta), será medida en metros cúbicos de material compactado y aceptado de acuerdo a la sección transversal, tomándose el ancho y la longitud de ejecución con un espesor de 30 cm. Este volumen será deducido del volumen del terraplén correspondiente.

La ejecución de los cortes para escalonar el terreno natural y los terraplenes existentes, así como el volumen de compactación correspondiente a los escalones, no serán medidos para efectos de pago.

Los terraplenes de relleno para la Recuperación de Terrenos Erosionados, serán medidos en metros cúbicos de terraplén compactado y aceptado de acuerdo a las secciones transversales levantadas antes y después de los trabajos de ejecución de terraplén. No serán considerados trabajos de preparación, como ser eventuales desbroces, desbosques, destronques, limpiezas y escalonamientos.

Forma de pago

El trabajo de construcción de terraplenes, medidos en conformidad, será pagado al precio unitario contractual correspondiente presentado en los Formularios de Propuesta, independientemente del grado de compactación requerido.

El pago incluye todas las actividades de colocación, extendido, humedecimiento o desecado del material según se requiera, compactado, empleo de equipo, mano de obra y otros insumos necesarios para cumplir esta especificación

Cuando el diseño, las Disposiciones Técnicas Especiales o el ingeniero, dispongan la ejecución de carpetas drenantes en cortes en roca, cortes cerrados o en secciones mixtas, estas carpetas serán pagadas de acuerdo a su ítem de pago correspondiente.

CONFORMACIÓN DE TERRAPLÉN	m³
----------------------------------	----------------------

SOBREACARREO

Definición

Es el transporte de los materiales provenientes de la excavación de cortes, hasta los sitios destinados para su depósito, dentro de los límites de distancia establecidos por las disposiciones técnicas realizadas por el ingeniero o los formularios de propuesta del proyecto, el promedio de la distancia a recorrer será de 2km en promedio.

Aquellos volúmenes que no sean considerados o se destinen a proveer o complementar el volumen necesario para la conformación de los terraplenes, o que se presenten como excedentes de los mismos o que económicamente no sean convenientes.

Materiales, herramientas y Equipo

El sobre acarreo de los materiales, será considerado bajo este título, sin tener en cuenta la naturaleza o condición de los materiales encontrados.

Comprende el sobre acarreo de materiales provenientes de fangos y materiales orgánicos blandos, normalmente saturados, inadecuados para construir la fundación de terraplenes y cuyo equipo a ser utilizado es una volqueta necesaria, cuyo número será determinado en función a la cantidad de material a transporte y a la distancia a los lugares definidos por el ingeniero para el destino de estos materiales, indicados en los planos o por el supervisor.

Esta actividad será efectuada mediante la utilización racional del equipo adecuado que posibilite la ejecución de los trabajos en los diferentes materiales de corte excedente y que permitan un trabajo coordinado con las demás actividades.

Procedimiento para la Ejecución

El acarreo de material de corte será ejecutado de forma simultánea con los trabajos de corte o excavación, la realización de esta excavación será realizada previa aprobación de los lugares de depósito de material, tanto para aquellos que serán utilizados en los terraplenes como para aquellos que no serán reutilizados sugeridos por el contratista y definidos por el ingeniero.

Las operaciones de excavación se ejecutarán previendo la utilización adecuada y/o el depósito de los materiales no utilizados, en los lugares aprobados por el ingeniero.

El material excavado que no sea requerido para la construcción de terraplenes de acuerdo al diseño, incluyendo rocas extraídas por escarificación, podrá utilizarse para la ampliación de terraplenes y taludes, para recuperación de terrenos erosionables, o se depositarán dentro de la

distancia de transporte indicada en el diseño o por el ingeniero, o en los lugares propuestos por el contratista que no constituyan incremento de costo, amenaza a la estabilidad de la carretera o perjuicio al aspecto paisajístico de la región, a cuyo objeto se deberá contar con la aprobación del ingeniero.

El contratista estará obligado a realizar el transporte de los materiales de excavación dentro de los límites establecidos por la menor distancia de transporte para cada corte o conforme lo indique el ingeniero.

El ingeniero podrá autorizar el transporte de dichos materiales a mayores distancias solamente en aquellos casos en que se verifique la imposibilidad de utilizar la menor distancia de transporte o exista conveniencia técnica o económica, a su exclusivo criterio.

Medición

Esta actividad, incluyendo la carga y descarga, será medida por metro cúbico de material transportado a lo largo de una distancia promedio de 2km, siendo el volumen el calculado considerando las dimensiones de diseño en el lugar de aplicación.

Forma de Pago

Estos trabajos medidos de acuerdo al punto anterior, serán pagados a los precios unitarios contractuales correspondientes a los ítems de pago definidos y presentados en los formularios de propuesta.

Estos precios incluyen los materiales, como la mano de obra, equipo, herramientas e imprevistos necesarios para la ejecución de todos los trabajos descritos en esta especificación.

SOBREACARREO	m³*Km
---------------------	-------------------------

CONFORMACIÓN CAPA SUB-BASE

Descripción

Esta Especificación se aplica a la ejecución de sub-bases granulares constituidas de capas de suelo, mezclas de suelos con materiales triturados o productos totales de materiales triturados, en conformidad con los espesores, alineamientos y sección transversal indicados en los planos, u ordenados por el Ingeniero.

Materiales

Los materiales a ser empleados en la sub-base deben presentar un Índice de Soporte de California (CBR) igual o mayor a 60% y una expansión máxima de 1% determinados con la energía de compactación de la AASHTO T-180 D.

Los requisitos de plasticidad son: Límite Líquido < 25 % e índice Plástico > 6 %.

El agregado retenido en el tamiz N° 10 debe estar constituido por partículas duras y durables, la fracción fina que pase el tamiz N° 10 deberá estar constituida por arena natural, o arena obtenida por trituración. La fracción que pase el tamiz 200 será no mayor de los 2/3 de la fracción que pase el tamiz N° 40.

El diámetro máximo de agregado no será menor de 7,5 cm ni mayor que la mitad del espesor de la capa compactada.

La ubicación de fuentes de explotación de estos materiales en su caso, será indicada o aprobada por el Ingeniero, según el informe del estudio de Suelos.

La sub-base será efectuada con materiales que cumplan con las siguientes granulometrías:

Equipo

Se requieren los siguientes tipos de equipo para la ejecución de la sub-base:

- Planta seleccionadora o dosificador, si es necesario.
- Equipo de extracción y transporte.
- Motoniveladora pesada con escarificador.
- Camión tanque distribuidor de agua.
- Rodillos compactadores lisos vibratorios, neumáticos y rodillos de grillas.
- Arado de disco.
- Pulvimixer, si es necesario.
- Además, podrá ser utilizado otro tipo aceptado previamente por el Ingeniero.

Ejecución

Comprende las operaciones de distribución, mezcla y pulverización, humedecimiento o desecación, compactación y acabado de los materiales transportados del yacimiento, realizadas sobre la subrasante debidamente preparada y en el ancho establecido, en cantidades que permitan llegar al espesor proyectado luego de su compactación.

Cuando hubiera necesidad de ejecutar capas de sub-base con espesor final superior a 20 cm, éstas serán subdivididas en capas parciales que no excedan de 20 cm el espesor mínimo de cualquier capa de sub-base será de 10 cm después de su compactación.

Las densidades de la capa acabada deberán ser como mínimo de 100% de la densidad máxima determinada según el ensayo AASHTO T-180 D, el contenido de humedad deberá variar como máximo entre $\pm 2\%$ de la humedad óptima obtenida en el ensayo anterior.

La limpieza, de los yacimientos deberá ser ejecutada cuidadosamente de tal manera que se evite la contaminación del material aprobado así como desperdicios del mismo.

El material será esparcido sobre la capa inferior aprobada de modo que se evite la segregación, y en cantidad tal que permita obtener el espesor programado después de su compactación.

El material transportado hasta la plataforma deberá ser inmediatamente esparcido para evitar la concentración del tráfico sobre fajas limitadas de la capa inferior.

Control por el ingeniero

Control tecnológico

Serán ejecutados los siguientes ensayos:

Un ensayo de compactación para la determinación de la densidad máxima según el método AASHTO T-180 D, con un espaciamiento máximo de 100 metros lineales, con las muestras recogidas en puntos que obedezcan siempre el orden: borde derecho, eje, borde izquierdo, eje, borde derecho, etc., a 60 cm del borde.

El número de ensayos de compactación podrá ser reducido siempre que se verifique una homogeneidad del material y criterio del Ingeniero.

Determinación de la densidad en sitio cada 100 metros lineales en los puntos donde fueran obtenidas las muestras para los ensayos de compactación.

Determinación del contenido de humedad cada 100 metros lineales inmediatamente antes de la compactación.

Ensayos de granulometría, de límite líquido y límite plástico, según los métodos AASHTO T-27, AASHTO T-89 y AASHTO T-99 respectivamente, con espaciamiento máximo de 150 metros lineales y un mínimo de dos grupos de ensayos por día.

Un ensayo del Índice de Soporte de California (CBR), para 12, 25 y 56 golpes y la humedad óptima del ensayo AASHTO T-180 D con un espaciamiento máximo de 300 metros lineales y un mínimo de un ensayo cada dos días.

Para la aceptación, serán considerados los valores absolutos de los resultados de los ensayos.

Control geométrico

Después de la ejecución de la capa de sub-base, se procederá al control de niveles del eje y los bordes permitiéndose las siguientes tolerancias:

Variación máxima en el ancho de más (+) 10 cm, no admitiéndose variaciones en menos (-).

Variación máxima en el bombeo de más (+) 0.5%, no admitiéndose variaciones en menos (-).

Variación máxima de cotas para el eje y para los bordes de menos (-) 2 cm, respecto a las cotas de proyecto.

Variación máxima de menos (-) 2 cm en el espesor de la capa con relación al espesor indicado en los planos y/u Órdenes de Trabajo, medido como mínimo en un punto cada 100 metros.

Medición.

El volumen de sub-base será medido en metros cúbicos de material compactado y aceptado de acuerdo a la sección transversal del proyecto.

En el cálculo de los volúmenes, con sujeción a las tolerancias especificadas, se considerará el espesor medio (em) calculado como la media aritmética de los espesores medidos: si em fuera inferior al espesor del proyecto, se considerará el valor de em; si em fuera superior al espesor del proyecto, se considerará el espesor de proyecto.

El transporte de materiales para ejecución de la sub-base será medido en metros cúbicos por kilómetro, calculado por el producto de los valores determinados de la siguiente forma:

El volumen de metros cúbicos será el medido conforme el numeral 6.1 anterior.

La distancia de transporte será medida en proyección horizontal, en kilómetros, a lo largo del trayecto seguido por el equipo de transporte entre los centros de gravedad del yacimiento y del lugar de aplicación. El referido trayecto será el definido por el Ingeniero. Será definida una única distancia media de transporte para cada yacimiento.

En los casos en que así se establezca en las Especificaciones Técnicas Especiales, el transporte no será medido para propósito de pago.

Forma de pago

Los trabajos de construcción de la capa de sub-base medidos en conformidad a la Medición, serán pagados a los precios unitarios contractuales correspondientes a los ítems de Pago definidos y presentados en los formularios de propuesta.

Dichos precios incluyen las operaciones de limpieza del yacimiento, excavación, clasificación, carga, distribución, mezcla, pulverización, humedecimiento o desecación, compactación y acabado, además el transporte medido.

Asimismo incluirá la construcción y mantenimiento de los caminos de servicio y toda la mano de obra, equipo, herramientas e imprevistos.

CONFORMACIÓN CAPA SUB BASE	m3
-----------------------------------	-----------

CONFORMACIÓN CAPA BASE

Descripción

Este trabajo consistirá en la ejecución de una capa de grava natural, una mezcla de suelos o grava con agregados triturados o materiales totalmente triturados, según lo exijan los planos, estas Especificaciones u otros documentos de licitación, colocada y compactada, de acuerdo con lo establecido por las presentes Especificaciones y de conformidad con los alineamientos y sección transversal indicados en los planos.

Materiales

La base será ejecutada con materiales que cumplan los siguientes requisitos:

Deberán poseer una composición granulométrica encuadrada en una de las columnas de la siguiente tabla:

**Porcentajes por peso del material que pasa por tamices con Malla cuadrada según
AASHTO T-11 y T-27**

Tamiz	Tipo de graduación		
	A	B	C
2"	100	100	-
1"	-	75 - 95	100
3/8"	30 - 65	40 - 75	50 - 85
Nº. 4	25 - 55	30 - 60	35 - 65
Nº. 10	15 - 40	20 - 45	25 - 50
Nº. 40	8 - 20	15 - 30	15 - 30
Nº. 200	2-8	5-20	5-15

La fracción que pasa el tamiz No. 40 deberá tener un límite líquido inferior o igual (\leq) a 25% y un índice de plasticidad inferior o igual (\leq) a 6%. Pasando de estos límites, el equivalente de arena deberá ser mayor ($>$) que 30%.

El porcentaje del material que pasa el tamiz No. 200 no debe exceder a 2/3 del porcentaje que pasa el tamiz No. 40.

El índice de Soporte de California no deberá ser inferior a 80% y la expansión máxima será de 0.5%, cuando sean determinados con la energía de compactación del ensayo AASHTO T-180

El agregado retenido en el tamiz No. 10 debe estar constituido de partículas duras durables, exentas de fragmentos blandos, alargados o laminados y exentos de materia vegetal, terrones de

arcilla u otra sustancia perjudicial, los agregados gruesos deberán tener un desgaste no superior a 50% a 500 revoluciones, según lo determine el ensayo AASHTO T-96.

Equipo

Se requiere el siguiente equipo para la ejecución de la base:

Planta trituradora, dosificadora o seleccionadora, según el caso.

Equipo de extracción, carga y transporte.

Distribuidor autopropulsado.

Motoniveladora pesada con escarificador.

Camión tanque distribuidor de agua.

Rodillos compactadores tipo liso-vibratorio y neumático.

Arado de discos.

Pulvimixer, si es necesario.

Además del equipo indicado, podrá utilizarse otro tipo de equipo aceptado por el Ingeniero.

Ejecución

Comprende las operaciones de producción, distribución mezclada y pulverización, humedecimiento o desecación, compactación y acabado, de los materiales transportados del yacimiento o planta, colocados sobre una superficie debidamente preparada y en el ancho establecido, en cantidades que permitan llegar al espesor proyectado luego de su compactación.

Cuando hubiera necesidad de colocar capas de base con un espesor final superior a 20 cm, éstas serán subdivididas en capas parciales que no excedan de 20 cm. El espesor mínimo de cualquier capa de base será de 10 cm después de su compactación.

La densidad de la capa acabada deberá ser como mínimo 100% de la densidad máxima determinada según el ensayo AASHTO T-180 D, y el contenido de humedad deberá variar como máximo entre $\pm 2\%$ de la humedad óptima obtenida en el ensayo anterior.

La limpieza de los yacimientos deberá ser ejecutada cuidadosamente de tal manera que se evite la contaminación del material aprobado.

El material será esparcido sobre la caja inferior aprobada de modo que se evite la segregación, y en cantidad tal que permita obtener el espesor programado después de su compactación.

El material transportado hasta la plataforma deberá ser inmediatamente esparcido para evitar la concentración de tráfico sobre fajas limitadas de la capa inferior.

Los materiales de las canteras deberán ser triturados totalmente.

Las gravas serán trituradas para encuadrarlas en la faja granulométrica especificada en el proyecto, debiendo para tal fin ser dosificada en una planta que deberá tener como mínimo tres (3) depósitos. En la misma planta deberá ser añadida el agua necesaria para que la mezcla llegue al lugar de su aplicación con un contenido de humedad dentro de las tolerancias establecidas para la compactación. El material será inmediatamente esparcido sobre la capa inferior mediante la utilización de un distribuidor adecuado.

El acopio de material de base sobre la plataforma sólo será permitido con autorización escrita del Ingeniero.

Control por el ingeniero

Control tecnológico

Serán ejecutados los siguientes ensayos:

Un ensayo de compactación para la determinación de la densidad máxima por el método AASHTO T-180 D, con un espaciamiento máximo de 100 metros lineales, con las muestras recogidas en puntos que obedezcan siempre el orden: borde derecho, eje, borde izquierdo, eje, borde derecho, etc., a 60 cm del borde.

El número de ensayos de compactación podrá ser reducido siempre que se verifique una homogeneidad del material a criterio del Ingeniero.

Determinación de la densidad en sitio cada 100 metros lineales en los puntos donde fueran obtenidas las muestras para los ensayos de compactación.

Determinación del contenido de humedad cada 100 metros lineales inmediatamente antes de la compactación.

Ensayos de granulometría, de límite líquido y límite plástico, según los métodos AASHTO T-27, AASHTO T-89 y AASHTO T-90, respectivamente, con espaciamiento máximo de 150 metros lineales y un mínimo de dos grupos de ensayos por día.

Un ensayo del Índice de Soporte de California (CBR) determinado con la energía de compactación AASHTO T-180 D, con un espaciamiento máximo de 300 metros lineales y un mínimo de un ensayo cada dos días. Para la aceptación, serán considerados los valores absolutos de los resultados de los ensayos.

Control geométrico

Después de la ejecución de la capa de base, se procederá al control de niveles del eje y los bordes, permitiéndose las siguientes tolerancias:

Variación máxima en el ancho de más (+) 10cm, no admitiéndose variación en menos (-).

Variación máxima en el bombeo establecido de más (+) 0.5%, no admitiéndose variación en menos (-).

Variación máxima de cotas para el eje y para los bordes de más, menos (\pm) 2 cm con relación a las cotas de proyecto.

Variación máxima de menos (-) 2 cm en el espesor de la capa con relación al espesor indicado en los planos y/u Órdenes de Trabajo, medido como mínimo en un punto cada 100 metros.

Medición

El volumen de la base será medido en metros cúbicos de material transportado, compactado y aceptado de acuerdo a la sección transversal del proyecto.

En el cálculo de los volúmenes, con ejecución a las tolerancias especificadas, se considerará el espesor medio (cm) calculado como la media aritmética de los espesores medidos; si em fuera inferior al espesor del proyecto, se considerará el valor de em; si em fuera superior al espesor del proyecto se considerará este último valor.

Forma de pago

Los trabajos de construcción de la capa base, medidos en conformidad al acápite (Medición), serán pagados a los precios unitarios contractuales correspondientes a los ítems de Pago definidos y presentados en los formularios de propuesta.

Dichos precios incluyen las operaciones de limpieza del yacimiento, excavación, carga, transporte, trituración, dosificación, distribución, mezcla, pulverización, humedecimiento o desecación, compactación y acabado. Asimismo, incluirá la construcción y mantenimiento de los caminos de servicio y toda la mano de obra, equipo, herramientas e imprevistos necesarios para ejecutar los trabajos descritos en esta Especificación.

CONFORMACIÓN	CAPA	m³
BASE		

IMPRIMACIÓN BITUMINOSA (ASFALTICA)

Definición

La imprimación es una actividad que consiste en la aplicación de una capa de material bituminoso sobre la superficie de una capa base concluida, antes de la colocación de cualquier revestimiento sobre la misma.

La imprimación cumple los siguientes objetivos:

- a) Promover la adherencia entre la base y la capa de rodadura que será colocada encima.
- a) Aumentar la cohesión de la superficie de la capa base sobre la cual es aplicada por la penetración del material bituminoso.
- b) Impermeabilizar la superficie de la capa sobre la cual es aplicada.

Materiales, herramienta y equipos. -

Los materiales bituminosos que se empleen en la imprimación necesariamente deben satisfacer las exigencias de las normas y especificaciones siguientes:

ESPECIFICACIONES PARA MATERIALES DE IMPRIMACIÓN

Cemento asfáltico:	AASHTO M 20
Asfaltos diluidos de curado lento:	AASHTO M 141
Asfaltos diluidos de curado medio:	AASHTO M 82
Asfaltos diluidos de curado rápido:	AASHTO M 81
Emulsiones	AASHTO M 140 o M 208

MATERIALES PARA IMPRIMACIÓN

Material asfáltico líquido curado lento:	SC70,SC250
Asfaltos diluidos de curado medio:	MC30,MC70
Asfaltos diluidos de curado rápido:	RC250
Emulsiones asfálticas de quiebre lento	CSS-1,CSS-1h, SS-1 y SS-1h

U otro material para imprimación que tenga certificación de calidad.

El régimen de aplicación será tal que permita en 24 horas la absorción del material bituminoso por la base granular. La característica de absorción será determinada experimentalmente en la

obra. La cantidad del material que se aplica normalmente está entre 0.80 y 1.20 l/m², en función del tipo y textura de la base y del material bituminoso elegido, de tal forma que el espesor de la superficie impregnada resulte no menor de 0.005 m (5 mm). La cantidad del material a aplicarse en cada caso, deberá ser definida en obra, en base a tramos de prueba que permitan determinar, en forma conjunta con el supervisor, el espesor de impregnación.

Materiales de secado

Si resultara necesario y fuera autorizado por escrito por el supervisor, la superficie imprimada se podrá proteger con una capa de material de secado. Esta operación no se retribuye con un precio unitario particular.

Los materiales de secado estarán constituidos por arena limpia, que no deberá contener más del 2% de humedad. Además, el 100% debe pasar por el tamiz no.4 y del 0 a 2% por el tamiz no.200.

El agregado que se usa como material secador satisfará los requisitos de gradación aashto m-43. Este agregado debe estar obligatoriamente exento de cualquier material orgánico o deletéreo.

Equipo

El equipo que proponga el contratista para ejecutar la imprimación será examinado y aprobado por el supervisor. Antes de autorizar el inicio de la actividad todos los componentes que intervienen en el trabajo estarán en perfecto estado y de acuerdo con esta especificación, para que sea dada la orden de iniciación de los servicios.

Para el barrido de la superficie a imprimir, el contratista preferentemente utilizará barredoras mecánicas rotativas. Ocasionalmente, previa autorización del supervisor, este trabajo podrá realizarse manualmente. Alternativamente, el contratista será autorizado a usar un soplador de aire comprimido.

La distribución del ligante se realizará mediante carros distribuidores especialmente contruidos para este fin, equipados con bomba reguladora de presión, barras de circulación, un sistema completo de calentamiento, tacómetro, calibradores y termómetros colocados en lugares de fácil acceso y lectura que permitan la aplicación del material bituminoso en cantidades uniformes, además de un esparcidor manual, para el tratamiento de pequeñas superficies y correcciones localizadas.

Las barras de distribución serán de tipo de circulación total, con dispositivos que permitan ajustes verticales y anchos variables de esparcimiento del ligante permitiendo la aplicación del referido material en cantidades uniformes.

El depósito de material bituminoso estará equipado del correspondiente dispositivo que permita el calentamiento adecuado y riego uniforme del ligante, así como la recirculación del material en el interior del depósito.

Procedimiento para la ejecución.-

La imprimación sólo podrá ser ejecutada cuando la parte superior de la capa a imprimir tenga una humedad no mayor al 2% de la humedad óptima.

Después de la adecuada conformación geométrica de la superficie a imprimir, se procederá al barrido de la misma con objeto de eliminar el polvo y el material suelto existentes.

Luego se aplicará el material bituminoso aprobado, a la temperatura compatible con el tipo a utilizarse, en las cantidades ordenadas y de la manera más uniforme. El material bituminoso no se aplicará cuando la temperatura ambiental este por debajo de 10° c, salvo una autorización por escrito del supervisor.

La temperatura de aplicación del material bituminoso debe ser fijada para cada tipo de ligante, en función de la relación temperatura-viscosidad. Se elegirá la temperatura que proporcione la mejor viscosidad para el riego.

Al inicio de los trabajos se efectuará un tramo de prueba de 100 m de longitud que podrá estar ubicado fuera o dentro de los límites de la plataforma, aunque en este último caso, si a juicio del supervisor el tramo de prueba no es adecuado, el contratista deberá escarificar la capa base y reconformarla a su costo. El tramo de prueba permitirá ajustar el proceso constructivo a ayudará a definir las tasas de aplicación del riego y la necesidad de colocar materiales de secado.

Para obtener resultados satisfactorios, la capa de imprimación deberá aplicarse a todo el ancho o en fajas de la mitad del ancho especificado en el diseño o de acuerdo a las instrucciones del supervisor. Cuando se aplique en dos o más fajas, se procederá una ligera superposición del material bituminoso a lo largo de los bordes adyacentes de las fajas.

No se permitirá el tránsito sobre la superficie imprimada a no ser que el supervisor autorice por escrito y sólo cuando el material bituminoso haya penetrado, esté seco y no haya riesgo de desprendimiento por la acción del tránsito.

En caso estrictamente necesario a juicio del supervisor este podrá autorizar el tránsito antes del tiempo indicado, pero en ningún caso sin que hubieran transcurrido por lo menos 16 horas después del riego, u otro plazo indicado por el supervisor. Este plazo dependerá del material de riego y habrá sido determinado mediante la ejecución del tramo de prueba. En este caso, se aplicará el material de secado tal como ordene el supervisor y el tránsito será autorizado en las fajas así tratadas.

El material de secado, cuando necesario y autorizado por el supervisor, se distribuirá desde camiones en tal forma que ninguna de las ruedas pase sobre el material bituminoso húmedo no cubierto aún por el secante de arena.

Cuando se coloque el material de secado sobre una faja del camino, adyacente a otra parte del mismo, que todavía debe ser tratada, se deberá dejar sin cubrir una franja de un ancho de por lo menos 20 cm a lo largo de la parte no tratada y en caso de que esta disposición no haya sido cumplida, se deberá eliminar ese material de secado cuando se prepare la segunda faja para el riego correspondiente, con el fin de obtener una superposición del material bituminoso en las uniones de las distintas fajas sometidas al tratamiento.

A fin de evitar una superposición o exceso de material bituminoso, en los puntos inicial y final de las aplicaciones se colocará papel de edificación, transversalmente al camino, de modo que el principio y el final de cada aplicación del material bituminoso se sitúen sobre dichas cubiertas, las cuales serán retiradas seguidamente.

Cualquier falla en la aplicación del material bituminoso debe ser inmediatamente corregida.

El contratista mantendrá la superficie imprimada durante un plazo no menor a 3 días y no mayor a 7 días antes de cubrirla con el revestimiento. En caso de que la imprimación tenga la edad de más de 7 días, el supervisor inspeccionará la imprimación y evaluará el estado de la misma para definir la necesidad de un riego de liga adicional, previo a la colocación de la capa de rodadura o la capa superior. En el caso que la demora en el cubrimiento de la capa imprimada sea imputable al contratista, este riego adicional no será objeto de pago.

No se permitirá el tráfico sobre la base imprimada durante un plazo mayor a treinta días.

Control por el supervisor

Todos los materiales que se utilicen en la imprimación serán sometidos a pruebas de laboratorio, de acuerdo a la metodología y las especificaciones indicados en la especificación general suministro de asfalto diluido / emulsión

El contratista realizará ensayos de viscosidad cinemática del material bituminoso por lo menos para cada 40 ton de material utilizado, aunque se trate de la misma partida. La cantidad de estos ensayos podrá ser incrementada por el supervisor si el proceso de preparación del material bituminoso diluido se realiza en obra.

El contratista estará obligado a presentar certificados de un laboratorio independiente, acreditando la calidad de los productos bituminosos a emplearse en la imprimación, sin perjuicio del control antes mencionado.

Estos certificados no eximen al contratista de la responsabilidad que tiene con respecto a la calidad de los materiales empleados y con la ejecución de la obra.

Control de temperatura.

Los materiales bituminosos para distintas aplicaciones serán empleados dentro de los límites de temperatura que se indican a continuación, cuidando no exceder el punto de inflamación que en cada caso necesariamente será determinado:

temperaturas de aplicación

Tipo y calidad del material	Límites de temperaturas	
	Mín. (°C.)	Máx. (°C.)
MC – 30	21.11	62.78
RC - MC - SC – 70	40.56	85.00
RC - MC - SC – 250	60.00	105.50
RC - MC - SC – 800	79.44	130.00
RC - MC - SC - 3.000	101.11	154.40
Todas las calidades de cemento asfáltico	--	176.70
Emulsiones	20	70

La temperatura específica de aplicación en obra será establecida en base a los resultados que se obtengan de la relación viscosidad-temperatura del material bituminoso que se emplee. Las temperaturas que se apliquen serán las que correspondan a las viscosidades que se recomiendan para la actividad que se realice y para el tipo de material bituminoso en uso.

Con los resultados de los ensayos y las pruebas, el CONTRATISTA propondrá la temperatura de aplicación del material bituminoso que será analizada y aprobada por el SUPERVISOR antes del inicio de los trabajos.

Control de cantidad

Se realizará mediante el pesaje del carro distribuidor antes y después de la aplicación del material bituminoso. Si no fuera posible la realización del control por este método, se admitirá los dos procedimientos siguientes:

- c) Utilización de una regla metálica, pintada y graduada que pueda dar, por la diferencia de altura del material bituminoso en el tanque del carro distribuidor antes y después de la operación, la cantidad de material consumido.
- d) Se colocará en la faja de riego una bandeja de peso y área conocidos. Por la diferencia de peso de la bandeja después del riego (con el material asfáltico) y antes del mismo

(limpia), se dispondrá de la cantidad de material bituminoso usado en el área de la bandeja, la cual será transformada a la cantidad por metro cuadrado.

Control de uniformidad de aplicación

La uniformidad depende del equipo empleado en la distribución. Antes de iniciar el trabajo, se realizará una descarga de 5 a 10 segundos, para controlar la uniformidad de distribución. Esta descarga se efectuará fuera de la plataforma o en la misma si el carro distribuidor está dotado de una caja debajo de la barra de riego para recoger el ligante bituminoso. Esta operación, así como la ejecución de tramos de prueba, no serán objeto de medición para pago.

Medición. -

La ejecución de imprimación bituminosa será medida en metros cuadrados (m²) de acuerdo a la sección transversal del diseño.

El suministro de material bituminoso aplicado en la imprimación será medido en litros (l) a 60 °F (aproximadamente 15 °C), utilizando los procedimientos de control de cantidades corregidos por el factor correspondiente a la temperatura de aplicación.

Los trabajos de reparación y corrección, así como los materiales que sean necesarios para resolver las observaciones del SUPERVISOR en la ejecución de la imprimación no serán objeto de medición.

No se reconocerán para pago, los excesos de material aplicado sin autorización del SUPERVISOR.

Forma de pago

Los trabajos de imprimación, medidos en conformidad al inciso 4, serán pagados a los precios unitarios contractuales correspondientes a los ítems de pago definidos y presentados en los formularios de propuesta.

El suministro de cemento asfáltico diluido o emulsión será pagado con el respectivo precio unitario contractual.

Los precios y pagos incluyen el suministro de materiales bituminosos, calentamiento, acarreo, riego, colocación de material de secado, en caso necesario, y el mantenimiento hasta que la capa de recubrimiento sea aplicada incluyendo toda la mano de obra, materiales, equipo, herramientas e imprevistos necesarios para el trabajo previsto en esta Especificación.

IMPRIMACION BITUMINOSA	m²
-------------------------------	----------------------

TRATAMIENTO SUPERFICIAL DOBLE

Definición

Este trabajo consistirá en tres aplicaciones de material bituminoso y distribución de agregados, sobre una calzada previamente betuminizada, de acuerdo con las presentes especificaciones y en el ancho que corresponda al perfil tipo de obra indicado en los planos. Su denominación será tratamiento bituminoso doble AT-70 de la denominación de la Tabla N° 1.1.

Materiales, herramienta y equipos

Cantidades de materiales por metro cuadrado

Las cantidades aproximadas de materiales por metro cuadrado y la sucesión de aplicaciones y distribuciones deberán llenar las exigencias establecidas en las Tablas 1-1 y 1-2 para el tipo de tratamiento que figura en el pliego de licitación. Los pesos dados en las tablas 1-1 y 1-2 son de agregados que tenga un peso especificado masivo de 2.65, determinado por ensayos AASHTO T-84 y T-85 se harán correcciones adecuadas cuando el agregado provisto en la obra tenga un peso específico masivo mayor de 2.75 o menor de 2.55. En tal caso el factor de corrección será el producto del número de kilogramos indicados en las tablas 1-1 y 1-2, multiplicado por la relación del peso específico masivo de los agregados respecto de 2.65. Las cantidades representadas en las tablas 1-1 y 1-2, son aproximadas y sus valores exactos serán. Fijados por el Ingeniero para cada aplicación de material bituminoso y colocación de agregados. Los montos de cada aplicación y los totales de las cantidades de material bituminoso y agregados por metro cuadrado podrá ser modificado por el Ingeniero de acuerdo con las necesidades imperantes.

Tabla 1-1

Cantidad de material por metro cuadrado, usando asfalto diluido, cemento asfáltico para tratamiento bituminoso superficial.

ORDEN DE OPERACIONES	CANTIDADES	
	KG.	Lts.
Primer Riego	.....	1.1-1.4
Primer Capa de Agregado "B"	17-20	.....
Segundo Riego	.....	1.2-1.35
Segunda capa de agregado "D"	8-12	.....
	
	
TOTALES	30-39	2.8-3.45

Las cantidades que se indican son aproximadas. La dosificación definitiva será determinada por el Ingeniero.

EL INGENIERO podrá instruir para la última capa del tratamiento el desdoblamiento del riego del material bituminoso con un cuarto riego adicional y que esté dentro de los rangos establecidos

en la tabla 1-1. con la finalidad de obtener un mejor recubrimiento del agregado y mejor acabado de la superficie de rodadura, permitiendo la colocación de la señalización horizontal en el menor tiempo posible.

Agregados

Los agregados empleados para el tratamiento bituminoso superficial doble previsto, se componen de piedra triturada, debiendo llenar las exigencias fijadas en la tabla 1-2.

Las piedras trituradas serán formadas por partículas limpias duras y durables, carentes de suciedad y otras materias objetables y no deberán poseer un porcentaje de desgaste mayor de 40 a 500 revoluciones, al ser sometidas al ensayo por el método AASHTO T-96(ENSAYO DE DESGASTE DEL AGREGADO) con la máquina de los ángeles.

Cuando sean sometidas al ensayo de resistencia con sulfato de sodio, en cinco variaciones, tal como lo determina el método AASHTO T -04, estos materiales no deberán una pérdida de peso mayor de 12%.

TABLA 1-2

Requisitos de graduación de agregados para tratamientos bituminoso superficiales

Porcentaje en peso que pasa por los tamices de malla cuadrada método AASHTO T -27.

Tamiz	Grado. "e"	Grado. "d"	Grado. "e"
1"	100	.....	.....
3 /4"	90-100	.....	.....
1 /2"	20-55	100	.....
3 /8"	0-15	85-100	100
Nº 4	0-05	10-30	85-100
Nº 8	.....	0-10	10-40
Nº 100	.....	.....	.....
Nº 200	0-2	0-2	0-2

Cuando se use grava triturada, no menos del 90% en peso, deberá componerse de partículas que tenga por lo menos una cara fracturada.

el tratamiento superficial doble contara con tres tamaños diferentes de agregados pétreos dos tamaños distintos por cada capa menor a 1" por cada capa.

Además, cumplirán con la características físicas de contar con tres caras fracturadas como mínimo para su acomodo y tendrán formas prismática, no se aceptaran piedra de canto rodado ni formas alargadas del agregado solo se permitirá agregado chancado.

Los agregados carecerán de terrones o películas de arcillas adheridas, y otras materias que pudieran impedir su impregnación total con el material bituminoso. Los mismos serán de características tales, que luego de haber sido impregnado a fondo con el material bituminoso incluyendo aditivo para adherencia a emplearse en la obra más de un 95% de tal material bituminoso deberá ser retenido por los agregados después de haber sido sometido a un ensayo de resistencia por el método AASHTO T-182.

Dichos agregados tendrán un hinchamiento no mayor del 1% determinado por el método de ensayo AASHTO –T 101.

Materiales bituminosos

Los materiales bituminosos del tipo y clase indicados en el presente pliego de licitación o disposición especiales y tendrá que llenar las exigencias de las especificaciones y referencias más abajo indicadas.

Cuando las especificaciones contengan más de un tipo de material, el Ingeniero resolverá cuál de ellos habrá de utilizarse en la obra.

Se podrán usar cementos asfálticos 60/70 o 85/100 para los diluidos se deberá asegurar que el cemento asfáltico no tenga “CRAKIN” a través del ensayo de la mancha (SPOT TEST).

El contratista podrá presentar la alternativa de usar emulsiones asfálticas catiónicas CRS-1 o crs-2 conforme AASHTO 280-72 estos provendrán también de cemento asfáltico con penetración 60/70 o 85/100 sin que estos signifiquen unas modificaciones de precio

- Asfalto diluido de curado medio AASHTO M-82
- Asfalto emulsionado AASHTO M-140
- Cemento asfáltico Artículo 320.24.

Los tipos de materiales y temperaturas de aplicación en grados C. serán los siguientes:

- Asfaltado diluido de curado medio: MC-800 (79.5-130), MC-3000 (101.1-154.4).
- Asfalto emulsionado: RS-1 (10-60) y RS-2(10-60).

Solo se aceptaran material de calidad con certificación, caso contrario se procederá al rechazo de del material a emplear.

Aditivos de adherencias

cuando no exista suficiente adherencia entre el material bituminoso y los agregados deberá emplearse un aditivo de adherencia aprobado por el ingeniero previo al ensayo AASHTO T-182 este aditivo se debe al ligante bituminoso en el depósito de la obra, obligándose a agitar la mezcla ligante bituminosa aditivo el tiempo que indica el ingeniero.

Limitaciones atmosféricas

Los tratamientos bituminoso superficiales se aplicarán únicamente cuando la superficie y los agregados para el tratamiento estén secos o apenas ligeramente húmedos con una temperatura atmosférica a la sombra específica y cuando el tiempo no este neblinoso o lluvioso ni existan amagos de lluvias inminentes exentos en el caso de aplicar emulsiones asfáltica siempre que las superficies no tengan exceso de agua ningún material bituminoso debe ser aplicado cuando la temperatura ambiente sea inferior a 10°C excepto cuando exista autorización escrita del Ingeniero.

Equipo

El equipo usado por el contratista incluirá una barredora mecánica y/o sopladora mecánica rastra, un rodillo a motor de tres tambores o, con peso entre 5 y 8 toneladas, un rodillo neumático, distribuidor de agregados que puedan regularse de manera que se logre con ellos distribuir la cantidad exacta de material por metro cuadrado y un distribuidor y equipo para calentar el material asfáltico.

Los rodillos neumáticos tendrán un ancho total de compactación no inferior a 1.5 metros.

Cuando el Ingeniero lo autorice el contratista podrá utilizar otro equipo adicional o en reemplazo del precedentemente especificado.

Procedimiento para la ejecución

Los tratamientos con material bituminoso se efectuarán empleando las cantidades y el orden de las operaciones detalladas en los artículos 2.1-2.4

Cada capa de agregado distribuido seguirá de inmediato a la previa aplicación del material bituminoso, excepto cuando se aplique directamente sobre una base previamente tratada con material bituminoso.

Limpieza de la superficie

Antes de aplicar la capa de material bituminoso se deberá eliminar de la base a tratar, toda suciedad suelta u otro material objetable, la superficie de la base imprimada deberá estar en perfecto estado, debiendo ser reparada todas las fallas eventuales existente, con la anticipación suficiente para el curado del ligante empleado. Cuando el Ingeniero así lo disponga, la superficie a tratar será limpiada por medio de una barredora o de una sopladora mecánica.

Aplicación del material bituminoso

El material bituminoso deberá aplicarse de tal modo que se obtenga una distribución uniforme en todos los puntos. Se colocará papel de edificación sobre el camino y a una distancia suficiente detrás de las zonas límites de cada aplicación, de modo que el riego del material bituminoso

pueda comenzar y terminar sobre dicho papel, permitiendo que todos los grifos de distribución funcionen correctamente en todo el ancho de la zona a cubrir con el material. El papel usado en esta forma será luego retirado y dispuesto a satisfacción del Ingeniero.

Las temperaturas de aplicación deberán estar dentro del régimen fijado para ello en el Artículo 11.2.2 durante todas las aplicaciones bituminosa, las superficies de obras de arte y árboles adyacentes deberán protegerse de manera que se evite que sean salpicadas o dañadas. No se permitirá descargar material bituminoso en préstamos o zanjas de desagüe.

Distribución y conformación de los agregados

La distribución inicial de cada capa de agregados en todos los tipos de tratamiento deberá hacerse con el equipo distribuidor especificado. Antes que se aplique el material bituminoso, deberá preverse en el camino, al pie de la obra y sobre camiones, una suficiente cantidad de agregados de sellado como para cubrir la totalidad del material bituminoso a distribuir.

Los camiones distribuidores de agregados serán manejados hacia atrás de modo que el material bituminoso sea cubierto antes de que sus ruedas pasen sobre él la distribución suplementaria y emparejamiento se harán por medios de una escoba de arrastre aprobada y por métodos manuales si fuera necesario.

Barrido y cilindrado

Luego de distribuida y emparejada cada capa de agregados será compactada de acuerdo con las directivas existentes. Excepto cuando se utilice la rastra aprobada para dichas operaciones suplementarias de conformación y emparejamiento, las operaciones de compactación a rodillo deberán ser acompañadas por las de una escoba de arrastre. La última capa será compactada a rodillo alternativamente, a criterio del Ingeniero, barrida con la escoba de arrastre, hasta que la superficie tratada este completamente compactada y los agregados bien ligados, en el ancho total.

El contratista proveerá un vehículo guía y un conductor para dirigir el tránsito sobre la calzada recién terminada, a una velocidad máxima de 40/h durante las primeras 24 horas, después que los agregados hayan sido aplicados.

Control de temperatura de aplicación del ligante bituminoso

La temperatura del ligante bituminoso debe verificarse en el distribuidor, inmediatamente antes de la aplicación, y en los tanques de almacenamiento.

Control de la cantidad del ligante bituminoso

El control de cantidad del material bituminoso se realizará mediante el pesaje del carro distribuidor, antes y después de su aplicación. No siendo posible el control por este método se admitirán las siguientes modalidades.

- a) Se colocará en la faja de riego una bandeja de peso y área conocidos. Mediante una pesada luego del paso del carro distribuidor, se tendrá la cantidad utilizada de material bituminoso.
- b) Se utilizará una regla de madera, pintada y graduada de tal manera que se obtenga directamente, por diferencia de altura del material bituminoso en el tanque del carro distribuidor, antes y después de la operación, la cantidad de material consumido.

Control de cantidad y uniformidad del agregado

Se hará para cada día de operación, por lo menos dos controles de la cantidad aplicada de agregado. Se realizará este control colocado alternadamente en la faja de trabajo, recipientes de peso y áreas conocidas. Por simples pesadas después del paso del distribuidor, se determinará la cantidad realmente esparcida de agregados. Este mismo agregado será utilizado en el ensayo de granulometría para control de la uniformidad del material utilizado.

Control de uniformidad de aplicación del material bituminoso

Deberá realizarse una descarga de 15 a 30 segundos para poder controlar la uniformidad de distribución. Esta descarga puede efectuarse fuera de la plataforma, o en la misma, si el carro distribuidor estuviera dotado de una caja colocada debajo de la barra de riego para recoger el ligante bituminoso.

Control geométrico

El control geométrico en el tratamiento superficial, deberá consistir de una verificación del acabado de la superficie. Esta se realizará con dos reglas, una de 3.00 m. y otra de 1.00 m. de longitud colocados transversal y paralelamente al eje de la carretera respectivamente. La variación de la superficie entre dos puntos cualesquiera de contacto no debe exceder de 0.5 cm. Cuando se verifique con cualquiera de las dos reglas.

Medición. -

Cuando el pliego de licitación establezca el ítem correspondiente a tratamiento superficial Doble en metros cuadrados, la cantidad a pagarse será el número de metros cuadrados de tratamientos superficial medidos y aceptado, en los que estarán incluidos los agregados, solvente aditivos de adherencia y material bituminoso colocado por metro cuadrado de superficie tratada.

Forma de pago. -

El trabajo de tratamiento superficial bituminoso, medidos en conformidad al inciso 4 será pagado al precio unitario contractual correspondiente al ítem.

Este precio unitario incluye la explotación, tributaria, provisional del agregado lavado, provisión y transporte del cemento asfáltico, desde la fuente de suministro hasta el punto de aplicación, su preparación, almacenaje, calentamiento y mantenimiento del asfalto diluido, preparación de la superficie de la ruta, colocación de los agregados y del asfalto diluido, ejecución terminado, el suministro e inclusión de ADITIVO MEJORADOR DE ADHERENCIA Y SOLVENTE, además de todos los trabajos necesarios para ejecutar y concluir la capa de tratamiento superficial de acuerdo con estas especificación.

En los precios unitarios de los servicios estarán incluidos todos los costos relativos a la mano de obra, materiales, equipos, transporte en el lugar de trabajo, impuestos, tasas de cualquier naturaleza, compensación total por la limpieza, reparación y mantenimiento de la capa hasta la apertura al tráfico y todos los imprevistos para ejecutar la obra conforme a lo indicado en la presente especificación.

Para la utilización de las canteras y yacimientos de explotación el contratista deberá AUTORIZACIÓN del propietario y asumir toda la responsabilidad al respecto, cargando con todos los gastos correspondientes a la obtención de los derechos de explotación de las canteras y yacimientos de préstamos incluyendo el pago de cualquier cargo por regalías, derechos de explotación, patentes Municipales y otros.

TRATAMIENTO SUPERFICIAL DOBLE	m²
--------------------------------------	----------------------

REPLANTEO DE ALCANTARILLAS

Definición

Este ítem se refiere a la reposición de los ejes y niveles contemplados en los planos, para la determinación de las dimensiones de excavación, para las obras de drenaje del proyecto, y alcantarillas y longitudes entre tramos donde se ubican las obras de drenaje. Si durante la ejecución de la Obra en base a los planos proporcionados, se advirtiera cualquier error en localización, niveles y/o dimensiones de cualquier parte de la Obra, el Contratista, deberá necesariamente informar al Ingeniero Supervisor.

Materiales, herramientas y Equipo

Se usarán estacas de madera previamente secada para evitar deformaciones que pudieran traducirse en variaciones en el replanteo. Las dimensiones mínimas de las estacas deben ser de 2"*2"*30 cm.

Instrumentos topográficos

Para la ejecución de este ítem se deberá utilizar un taquímetro y un nivel de ingeniero con sus equipos complementarios, en perfecto estado de funcionamiento, o en su caso estación total, capaces de cumplir con las tolerancias permitidas y aprobados por el Ingeniero Supervisor.

Procedimiento para la Ejecución

Todas las ubicaciones realizadas en el terreno serán marcadas por el Contratista mediante estacas. El Contratista determinara, el replanteo de las obras de drenaje (badenes, alcantarillas y muros) y otras mediciones topográficas necesarias para la Obra, referenciándolas convenientemente. Estas localizaciones deberán recibir la aprobación del Ingeniero Supervisor. Todas las mediciones serán ejecutadas por personal calificado, experimentado y aprobado por el Ingeniero Supervisor. El método que empleará deberá tener una exactitud adecuada y fácilmente controlable.

Medición y forma de pago

Este ítem se pagará por pieza y por metro lineal replanteada y de acuerdo al precio de la propuesta aceptada. Este pago será la compensación total por todos los gastos de material, mano de obra, gastos administrativos, etc. requeridos para la realización de estos trabajos.

El pago correspondiente se realizará bajo la siguiente denominación:

REPLANTEO DE ESTRUCTURAS	m²
---------------------------------	----------------------

EXCAVACIÓN C/MAQUINARIA P/OBRAS DE ARTE

Definición.

Este trabajo comprenderá la excavación necesaria para la construcción de alcantarillas y otras obras de arte, de acuerdo con las presentes especificaciones, de conformidad con los planos o como disponga el supervisor.

Este trabajo comprenderá también el desagüe, bombeo, tablestacas, apuntalamiento y la construcción necesaria de encofrados y ataguías, para dicha construcción.

Materiales, herramientas y equipo.

La naturaleza, capacidad y cantidad de equipo a emplear dependerá del tipo y dimensiones de la obra a ser ejecutada. El contratista presentara una relación detallada del equipo a ser empleado en cada obra o un conjunto de obras.

Procedimiento para la ejecución.

El contratista deberá avisar al supervisor, con suficiente anticipación del comienzo de cualquier excavación, para que se puedan tomar los perfiles transversales y realizar las mediciones del terreno natural. El terreno natural adyacente a las estructuras no deberá alterarse sin permiso del supervisor.

Todas las excavaciones d zanjas o fosas para la cimentación de obras de arte, se harán de acuerdo a los alineamientos, pendientes y cotas indicadas en los planos establecidos por el supervisor. Dichas excavaciones, deberán tener dimensiones suficientes para dar cabida a las estructuras, en toda su longitud y ancho establecidos.

La profundidad de las cimentaciones indicadas en los planos, se debe considerar solamente aproximada, y el supervisor podrá ordenar por escrito los cambios en dimensiones o profundidades que considere necesarios para obtener una cimentación satisfactoria.

Después de haberse terminado cada excavación, el contratista deberá informar al respecto al supervisor, y no se colocarán material de asiento, fundaciones o alcantarillas tubulares hasta que el supervisor haya aprobado la profundidad de la excavación y la clase del material de cimentación.

Control de calidad.

Cuando el material de fundación fuese blando, fangoso o de otro modo inadecuado, según el criterio del supervisor, el contratista deberá extraer ese material inadecuado y rellenar con arena o grava graduadas. Este relleno para la cimentación deberá ser colocado y compactado en capa de 15 cm compactadas hasta alcanzar la cota fijada para la fundación.

Para el caso de alcantarillas tubulares, el ancho de la excavación deberá ser suficiente para permitir el acoplamiento satisfactorio de las secciones y el adecuado apisonamiento del material que sirve de lecho debajo y alrededor de los tubos. El ancho de la excavación deberá ser como máximo 0,50 m., a cada lado del tubo, mayor que el diámetro horizontal exterior del tubo. La excavación por debajo de la cota del lecho de asiento se deberá rellenar con material seleccionado indicado por el supervisor.

Todas las excavaciones requeridas para zanjas, canales de entrada y salida, aguas arriba y aguas debajo de las alcantarillas, se ejecutarán de acuerdo con los alineamientos, cotas y secciones transversales indicadas en el diseño, o de acuerdo a las instrucciones del supervisor.

En la medida que sea adecuado, todo el material excavado deberá ser utilizado como relleno o terraplén. El material excedente colocado provisionalmente en un curso de agua, deberá eliminarse en tal forma que no obstruya la corriente ni perjudique en modo alguno la eficiencia o el aspecto de la obra.

Medición.

El volumen de la excavación estará constituido por la cantidad en metros cúbicos medidos en su posición original, de material aceptablemente excavado, de conformidad con los planos o como fuese ordenado por el supervisor.

Forma de pago.

Los trabajos de excavación para estructuras medidos en conformidad al numeral 5, serán pagados a los precios unitarios contractuales correspondientes a los ítems de pago definidos y presentados en los formularios de propuesta.

Dicho precio será compensación total por los materiales, mano de obra, herramientas, equipo y otros gastos que sean necesarios para la adecuada y correcta ejecución de los trabajos.

EXCAVACIÓN C/MAQUINARIA P/OBRAS DE ARTE	m³
--	----------------------

CAMA DE ARENA PARA LA ALCANTARILLA

Definición

Después de unificada la excavación y compactación de la base para la alcantarilla, se procederá al tendido de arena de granulometría media, en un espesor indicado en los planos de detalles, esto con el objeto de servir como base para el tubo metálico ARMCO.

Materiales, herramientas y equipo

Todos los materiales, herramientas y equipos serán provistos por el contratista, sujetos a aprobación por parte del supervisor.

Para la cama de arena, se utilizará arena limpia y seleccionada, que cumpla con las exigencias para preparación de hormigones.

Procedimiento para la ejecución

Previamente se verificara la base de la alcantarilla, para el colocado de la cama de arena, la cual deberá estar de acuerdo con las profundidades indicados en los detalles de los planos, además debe tener una resistencia a la fatiga que guarde relación con las normas y especificaciones para alcantarillas; en caso que llegaran a presentarse irregularidades que podrían alterar el perfil de la tubería, deberá previamente corregirse para que una vez corregidas se proceda al colocado de la capa de arena de 9 cm. De espesor, que servirá para el asentamiento de la tubería; dicha arena no deberá contener sustancias perjudiciales que excedan de los siguientes límites:

Porcentaje en peso

Máximo admisible	Designación	
	Terrones de arcilla	1-2
	AASHTO T-112-24	
	Carbón o lignito	1-2
	AASHTO T-113-70	
	Material que pasa el tamiz Nro. 200	3-5
	AASHTO T-11-74	

La capa de arena debe tener la siguiente granulometría:

Designación del tamiz total que pasa %

Nro. 4	100
Nro. 16	95-100

Nro. 50	40-80
Nro. 100	10-30
Nro. 200	3-5

La capa de arena debe ser ligeramente compactada con una plancha vibradora y luego aislada con una regla, dándole una pendiente transversal de 2% al 3%.

El lugar de procedencia de la arena será previamente aprobado por el supervisor de obras.

Es imprescindible mantener la base de fundación de la capa de arena completamente seca, ya que los efectos del agua pueden perjudicar los trabajos.

Medición

La medición se efectuará previa autorización por parte del supervisor, por metro cubico efectivamente terminado, medido en obra, e indicado en los planos de las presentes especificaciones; no se considerará volúmenes adicionales que estén fuera de lo indicado.

Forma de pago

El trabajo ejecutado de acuerdo a los planos de las presentes especificaciones, serán pagados al precio unitario de la propuesta aceptada o al precio unitario afectado por la penalización correspondiente.

El precio unitario será compensación por gastos de equipos, herramientas, materiales, mano de obra y otros gastos que incidieran en el mismo.

CAMA DE ARENA	m³
----------------------	----------------------

HORMIGON CICLOPEO 1:2:3 (50% PD)

Definición

Este ítem comprende la fabricación, transporte, colocación, compactación, protección y curado de hormigón ciclópeo. Las mismas que pueden ser empleadas para los diferentes tipos de estructuras, que se encuentran en los formularios de presentación de propuestas y/o planos.

Tipo de Materiales, Herramientas y Equipo

- Los materiales, herramientas y equipo, que sean necesarios para la ejecución de este ítem, deben ser provistos por el CONTRATISTA, previa revisión y aprobación del SUPERVISOR.
- Los materiales y suministros en general deben ser certificados por alguna entidad correspondiente del fabricante, que verifique la calidad exigida de acuerdo a la normativa vigente en la medida en que se introduzca en el país la obligatoriedad de la certificación de calidad, todos los materiales que se utilice deberán contar con su correspondiente certificado.

Procedimiento para la ejecución.

- Se construirán con hormigón ciclópeo los elementos indicados en los planos, con las dimensiones y en los sitios indicados previa verificación y aprobación del SUPERVISOR.
- La superficie sobre la que se asentará la estructura será nivelada y limpia, debiendo estar totalmente libre de cualquier material nocivo o suelto. Con anterioridad a la iniciación del vaciado, se procederá a disponer una capa de mortero pobre de dosificación 1:7 y espesor de 5 cm, la cual servirá de superficie de trabajo para vaciar el hormigón ciclópeo.
- El vaciado se hará por capas de 20 cm de espesor, dentro de las cuales se colocaran las piedras desplazadores, cuidando que entre piedra y piedra haya suficiente espacio para ser completamente cubiertas por el hormigón.
- El hormigón ciclópeo se compactará a mano, mediante varillas de fierro, cuidando que las piedras desplazadores, se coloquen sin tener ningún contacto con el encofrado y estén a una distancia mínima de 3 cm. Las piedras deben estar previamente lavadas y humedecidas al momento de ser colocadas en la obra, deberán descansar en toda su superficie de asiento, cuidando de dar la máxima compacidad posible y que la mezcla de dosificación 1:2:3 rellene completamente todos los huecos.
- El hormigón ciclópeo tendrá una resistencia a la compresión simple en probetas cilíndricas de 160 Kg/cm² a los 28 días.

Se empleará Cemento Portland, agregado fino, agregado grueso y piedra desplazada en un 50% del volumen total, con las especificaciones dadas. El equipo y herramientas deberán ser autorizados por el Supervisor.

Dosificación

La dosificación para el hormigón ciclópeo será de 1:2:3 para la obra de toma y para canales y otras obras pequeñas con más la inclusión del 50% de piedra desplazadora sobre el volumen total de la mezcla. La cantidad mínima de cemento a emplear será de 162,5 Kg y 139 Kg por metro cubico de hormigón ciclópeo para las dosificaciones respectivas.

Vaciado del hormigón

El vaciado será por capas de mayores a 30 cm de espesor, dentro de las cuales se colocaran las piedras desplazadores ocupando un volumen igual al 50% del volumen total, cuidando de que entre piedra y piedra haya suficiente espacio para que estas sean cubiertas por el hormigón. El hormigón Ciclópeo se compactara a mano mediante barretas o varillas de hierro.

Curado

El contratista deberá presentar una cuidadosa atención al curado del hormigón, durante el fraguado se procederá a humedecerlo durante un periodo no menor a seis días, siendo responsabilidad del contratista por la protección del hormigón.

El contratista será enteramente responsable por la protección del hormigón con cualquier condición climatológica.

Aviso antes del vaciado

El Supervisor deberá tener conocimiento por escrito, antes del vaciado del hormigón para dar su autorización correspondiente.

Encofrados

El contratista podrá usar encofrados de madera o metálicos según su elección, excepto cuando se indique lo contrario. Todo encofrado estará sujeto a revisión y aprobación por parte el Supervisor antes de ser utilizados.

Para superficies expuestas, se usara madera laminada de 5/8" de espesor o similar, o madera mara de espesor 1" debidamente cepillada.

Todo encofrado deberá ser fuerte, recto, fijo y sujetado adecuadamente. Sus juntas deben tener el entrabe que permita el escurrimiento del mortero de cemento. Los encofrados pueden volver a utilizarse solamente si guardan su forma original y no están dañados.

Todo elemento de la estructura debe tener un acceso fácil y seguro para la etapa de colocación del hormigón sin que esto signifique un costo adicional al presupuesto.

Se proveerá un chanfle de una pulgada en todas las esquinas y orillas interiores.

Desencofrado

Para desencofrar una estructura, se lo extraerá con cuidado, evitando vibraciones o cualquier movimiento mecánico que dañe la superficie del hormigón.

Medición

Todos los tipos de hormigón serán medidos en metros cúbicos, considerando solamente los volúmenes netos ejecutados y corriendo por cuenta del CONTRATISTA cualquier volumen adicional que hubiera construido al margen de las instrucciones del SUPERVISOR y/o planos de diseño.

Forma de pago

El pago correspondiente se realizará bajo la siguiente denominación:

HORMIGON CICLOPEO 1:2:3 50% PD.	m³
--	----------------------

ALCANTARILLAS CHAPA METALICA CORRUGADA (D = 0,8 a D = 1,00 m)

Descripción

No obstante que nuestro proyecto contempla únicamente alcantarillas de Chapa Corrugada (Tipo ARMCO) la presente especificación se aplica a la construcción de alcantarillas de tubos circulares de acero corrugado, según se indique su utilización en los casos que el SUPERVISOR así lo determine.

Materiales

Encofrados, Hormigón y Acero de Refuerzo.

Los materiales para los encofrados, el hormigón y acero de refuerzo deberán satisfacer las exigencias siguientes:

Mampostería de piedra

Los materiales para las obras construidas con mampostería de piedra deberán obedecer la Especificación DR 8.- Obras de Mampostería de Piedra.

Tubos y chapas para bóvedas de metal corrugado.

Los tubos y chapas para bóvedas de metal corrugado deberán ser galvanizados y obedecer las exigencias de la especificación AASHTO M-36 y AASHTO M-167. En caso de que el material hubiera perdido parcialmente el galvanizado, las chapas y pernos serán protegidos y tratados con epoxi.

La corrugación adoptada en el diseño es de 2 2/3 x. pulgadas para tubos de diámetro menor a 2.00 m y de 6 x 2 pulgadas para diámetros mayores a 2.00 m y chapas de alcantarillas bóveda, excepto por indicaciones diferente emitidas por el supervisor.

Equipo

La naturaleza, capacidad y cantidad del equipo a ser utilizado dependerá del tipo y dimensiones del servicio a ejecutar. El CONTRATISTA presentara una relación detallada del equipo a ser empleado en cada obra, o en un conjunto de obras, debiendo ser aprobado por el SUPERVISOR por escrito.

Ejecución

Tendido de alcantarillas circulares de hormigón armado

La preparación del lugar para la colocación de estas alcantarillas se efectuará mediante la excavación o nivelación necesarias para la fundación, de conformidad con las dimensiones indicadas en planos del diseño y atendiendo lo prescrito en la Especificación EE-05 Excavación y Relleno para Estructuras

Los suelos o materiales considerados inadecuados, tales como arcillas orgánicas, arcillas muy plásticas y suelos micáceos, deben ser removidos en el ancho y profundidad indicados en los planos de diseño u ordenados por el SUPERVISOR, y transportados fuera del área de construcción.

Se deben tomar precauciones específicas a fin de evitar en la fundación de la obra variaciones bruscas en la capacidad de soporte del suelo, sustituyéndose por un solo tipo de material de relleno las partes rocosas que se presenten en la excavación, para obtener uniformidad en el asiento.

La fundación deberá rellenarse con material granular adecuado, aprobado por el SUPERVISOR, en capas de un espesor máximo de 15 cm. compactadas al 95% de la densidad máxima según AASHTO T-180 D. Si el material empleado en el relleno de fundación ofrece condiciones para la infiltración del agua superficial, las extremidades del lecho de fundación deberán bloquearse con material arcilloso.

El lecho de fundación de las alcantarillas circulares consistirá en una cama de arena de 15 cm de espesor como mínimo, según se muestra en los planos de diseño.

El lecho de fundación, cuando así lo disponga el diseño o el SUPERVISOR, deberá ser arqueado a fin de evitar la formación de una depresión en la línea de escurrimiento de la alcantarilla debido al asentamiento producido por el relleno.

La altura a arquear será indicada en el diseño o por el SUPERVISOR, durante la construcción, dependiendo de la gradiente de las alcantarillas, la altura del terraplén y las características de asentamiento del suelo de fundación.

Los tubos se colocarán de modo que las secciones rectas (espigas) penetren por lo menos $2/3$ dentro de la caja. Esta última estará dispuesta en el sentido de aguas arriba; los tubos se colocarán rigurosamente de acuerdo al alineamiento y cotas de diseño. Todo tubo mal alineado, indebidamente asentado después de su colocación, o dañado, será extraído y recolocado o reemplazado, sin derecho a compensación alguna. La colocación de los tubos deberá comenzar en el extremo aguas abajo de la alcantarilla y las juntas de unión serán hechas con mortero de cemento Portland, compuesto de 1 parte de cemento y 3 de arena en peso. La cantidad de agua en la mezcla será la suficiente para producir un mortero consistente y trabajable.

Una vez preparado el lecho y colocada la alcantarilla, se procederá al rellenado de la zanja en capas horizontales no mayores a 15 cm. a ambos costados de la tubería, compactadas hasta obtener una densidad no inferior a la especificada para los terraplenes, conforme su profundidad con relación a la cota de la subrasante. La ejecución se hará formando capas laterales y teniendo

especial cuidado para compactar el material debajo de las partes redondeadas del tubo, asegurándose que el material de relleno quede en íntimo contacto con los costados de dicho tubo; prosiguiendo hasta una altura no inferior a 0.50 m. por encima de la generatriz más elevada de la alcantarilla.

En caso de que la alcantarilla sea saliente, la ejecución de los terraplenes adyacentes, cuya compactación deberá obedecer las mismas densidades indicadas anteriormente, deberá abarcar todo el largo de la alcantarilla con las dimensiones indicadas en los planos.

Para el tránsito del equipo pesado de terraplado y construcción sobre el tubo, la altura mínima de terraplén deberá ser de 0.60 m sobre la clave del tubo.

Los rellenos o terraplenes en contacto con los tubos no pueden ser contruidos con materiales rocosos.

Cuando la alcantarilla deba ser colocada en zanja, la compactación se efectuará en todo el ancho de la zanja hasta llenar completamente la excavación.

El relleno de las zanjas o la ejecución de los terraplenes adyacentes, hasta la altura superior de los tubos, deberá ser ejecutado de modo a que en cualquier etapa del trabajo, de ambos lados de los tubos se tengan alturas iguales, de modo a evitar dislocamientos del plano vertical que contiene el eje de la tubería. El material, preferentemente granular utilizado para el relleno de la zanja, deberá consistir de material seleccionado aprobado por el SUPERVISOR, proveniente de la misma excavación o de préstamos adecuados.

Excavación y Relleno para Estructuras

Los suelos inadecuados, tales como arcillas orgánicas, arcillas muy plásticas y suelos micáceos, deben ser removidos en el ancho y profundidad indicados en planos u ordenados por el SUPERVISOR, y transportados fuera del área de construcción. Con el objeto de evitar variaciones bruscas en la capacidad soporte del suelo de fundación se vaciara una capa de hormigón tipo E de nivelación y soporte de la estructura. Una vez preparado el lecho y construida la alcantarilla, se procederá al relleno de la excavación en capas horizontales de espesor no mayor a 15 cm, a ambos costados del cajón, compactadas hasta una densidad no inferior a la especificada para los terraplenes. Con el objeto de evitar asentamientos diferenciales en el terraplén en contacto con la obra, se recomienda en forma general compactar con un 2 - 5% sobre la densidad de verificación en el nivel y en el terraplén más próximo al relleno de la excavación en proceso de relleno.

En el relleno de las zanjas o en la ejecución de los terraplenes adyacentes hasta el nivel superior de la losa superior del cajón, deberá tenerse cuidado de modo que en cualquier etapa del trabajo

la capa de relleno a ambos lados de la obra tenga alturas iguales de modo de evitar que las caras del cajón trabajen a tensiones muy diferentes.

El material para relleno de la excavación será preferiblemente granular seleccionado aprobado por el SUPERVISOR, sea proveniente de la misma excavación o de préstamo.

A lo largo de los cajones en los paramentos exteriores de los mismos se colocará una capa de material filtrante, tal como se muestra en los planos.

Cajas colectoras y cabezales de alcantarillas

Las cajas de entrada y cabezales de alcantarillas circulares, serán de mampostería de piedra, conforme lo indican los planos.

Las excavaciones se harán de acuerdo con los alineamientos, sección transversal, las cotas indicadas en el diseño u ordenadas por el SUPERVISOR.

Donde hubiera necesidad de ejecución de relleno para llegar a la cota de fundación, este deberá compactarse en capas de un máximo de 15 cm. de espesor hasta alcanzar por lo menos el 100% de la densidad seca máxima del ensayo AASHTO T-180.

Las cajas colectoras y cabezales deberán ser construidas obedeciendo rigurosamente las dimensiones y localización indicada en los planos u ordenadas por el SUPERVISOR. La mampostería de piedra deberá ser ejecutada obedeciendo estrictamente la Especificación DR 8.- Obras de Mampostería de Piedra.

Las cajas colectoras y cabezales de las alcantarillas circulares de hormigón armado deberán ser construidas inmediatamente después de la excavación, colocación y relleno de la zanja o terraplén adyacente, con el objeto de evitar erosiones y depósitos de materiales o cualquier otro daño, que en caso de producirse deberá ser restaurado por cuenta del CONTRATISTA.

Alcantarillas de tubos de metal corrugado

La corrugación y espesor (calibre) de los tubos, serán los indicados en el diseño. El CONTRATISTA podrá proponer corrugaciones diferentes, siempre que estas resulten en capacidad de carga igual o superior a la del diseño y no alteren los precios contractuales.

La preparación del lecho de fundación, relleno de fundaciones, así como el relleno de las zanjas y terraplenes adyacentes se harán de acuerdo a lo prescrito y en conformidad con la especificación de Excavación y Relleno para Estructuras. El lecho de fundación, cuando así lo disponga el diseño o el SUPERVISOR, deberá ser conformado con contra flecha a fin de evitar la formación de una depresión en la línea de escurrimiento de la alcantarilla debido al asentamiento producido por el relleno. La altura de la contra flecha arqueada será indicada en el diseño, o por el SUPERVISOR durante la construcción, dependiendo de la gradiente de la alcantarilla, la altura

del terraplén y las características de asentamiento del suelo de fundación. Las planchas de los tubos se colocaran con las secciones firmemente unidas entre sí, de acuerdo con las especificaciones del fabricante previamente aprobadas por el SUPERVISOR. Los tubos se colocaran rigurosamente conforme el alineamiento y cotas de diseño. Todo tubo mal alineado, indebidamente asentado después de su colocación, o dañado, será extraído y recolocado o reemplazado, sin derecho a compensación alguna.

Todos los tubos serán transportados y manipulados de modo que se eviten abolladuras, escamado o rotura de sus recubrimientos protectores. En caso de que el recubrimiento de los tubos en alguna forma, haya sido dañado o destruido, será cubierto con dos manos de pintura epóxica idéntica a la utilizada por el fabricante de las chapas metálicas. En ningún caso podrán arrastrarse sobre el suelo ni ejecutar los terraplenes adyacentes con piedras en contacto con las chapas, de modo a evitar danos en el revestimiento.

Cuando se indique apuntalamiento de los tubos, su diámetro vertical será aumentado en un 5% por medio de gatos adecuados aplicados después de haberse colocado toda la tubería en el lecho preparado y antes de rellenar. El 5% de aumento será uniforme en todo el largo de la alcantarilla, excepto cuando los planos indiquen que podrá reducirse gradualmente debajo de los taludes laterales del terraplén, hasta llegar a cero en los extremos de la alcantarilla. El tubo se mantendrá en esta forma por medio de largueros y puntales, o por tensores horizontales de acuerdo a los detalles indicados en los planos.

La remoción del apuntalamiento deberá realizarse pasados los 90 días como mínimo de la conclusión del relleno, o antes, solamente con autorización por escrito del SUPERVISOR.

Control por el supervisor

El control de los materiales se efectuará de acuerdo a las Especificaciones correspondientes, citadas en el inciso DR 4.2.- de esta Especificación.

El SUPERVISOR verificara las dimensiones, pendientes, cotas y alineamiento de acuerdo a los diseños, o los establecidos por el mismo durante la construcción.

El control de los tubos de hormigón armado se efectuará según lo especificado por el método de los tres apoyos según AASHTO T-33.

La resistencia a la rotura obedecerá el valor exigido en el diseño. Los resultados individuales de los diversos ensayos, para cada diámetro y clase de tubo y para cada carga o inspección en fabrica, deberán tabularse separadamente, a fin de mostrar el porcentaje de fallas en cada caso.

Las muestras de tubos para el ensayo serán seleccionadas por el SUPERVISOR en el lugar de producción. El CONTRATISTA deberá entregar, sin cargo alguno, las muestras para el ensayo,

en cantidades no menos del 2% del número de tubos de cada diámetro y clase. En ningún caso serán ensayadas menos de dos unidades. Asimismo, el CONTRATISTA deberá proporcionar facilidades para el ensayo de los tubos, a su cargo, sea en equipo propio o de instituciones idóneas aprobadas por el SUPERVISOR.

Los tubos de hormigón no deberán presentar fracturas, así como tampoco deformaciones en alineación, de más de 0.5 cm. por cada 50 cm. de largo. Los planos de los extremos deberán estar a escuadra con el eje longitudinal del tubo.

Los tubos estarán sujetos a inspección por el SUPERVISOR, en el lugar de fabricación, en los depósitos y en los lugares de su emplazamiento. El objetivo de la inspección será rechazar los tubos que, independientemente de los ensayos físicos aquí prescritos, no atendieran las exigencias de esta Especificación.

Las obras de mampostería de piedra, hormigón ciclópeo y de hormigón simple o armado, serán controladas de acuerdo a lo establecido en las Especificaciones respectivas.

Medición

Todos los tipos de Alcantarillas de nuestro proyecto contemplan la medición por metro lineal incluidos en el mismo los cabezales de HçX respectivos.

Alcantarillas de Tubos de Metal Corrugado

En forma similar a las alcantarillas de tubos de Ho A o, para fines de pago, por una parte, se medirán las cantidades de metros lineales de tubo o medio tubo de chapas de acero, para cada diámetro comprendido en el proyecto; por otra se medirán las longitudes tendidas y colocadas de acuerdo con estas especificaciones para cada tipo de alcantarilla.

Con relación a la medición de las excavaciones y rellenos y de los trabajos que no son objeto de medición

Excavación para alcantarillas (sobrecimentación)

Sera medida en metros cúbicos de acuerdo a las dimensiones del diseño u ordenadas por el SUPERVISOR y en conformidad a lo dispuesto en la especificación Excavación y Relleno para Estructuras. No se hará clasificación del material excavado. Se incluirá en medición solamente las excavaciones para sustitución de materiales inadecuados eventualmente existentes en la fundación de las alcantarillas tubulares (no incluyéndose así la necesaria para el material de asiento), y las que sobrepasen un metro sobre la parte más alta del tubo, en las alcantarillas construidas en zanja.

Ninguna otra excavación será objeto de medición.

Excavación de obras de entrada y salida, encauces para alcantarillas

Sera medida en metros cúbicos de acuerdo a las dimensiones del diseño u ordenadas por el SUPERVISOR, cuando la diferencia de ambas sobrepase en cada alcantarilla, con cinco metros cúbicos. En este caso el volumen a pagar será el excavado menos cinco metros cúbicos. No serán consideradas longitudes o volúmenes en exceso con relación a los indicados en el diseño, en las Ordenes de Trabajo o por el SUPERVISOR, ni las excavaciones o rellenos requeridos para ejecución de los dispositivos de drenaje superficial

Relleno compactado para alcantarillas (sobre relleno)

Se medirán en metros cúbicos, incluyendo la provisión del material y la compactación. Solo serán medidos los rellenos efectuados en las excavaciones mencionadas en esta Especificación, cuando sea necesarias u ordenadas por el SUPERVISOR.

Material de asiento

El material de asiento, cualquiera sea el tipo especificado, no será objeto de medición, a no ser que sea substituido el indicado en los planos por asiento de hormigón, en cuyo caso el volumen correspondiente, en metros cúbicos, será medido considerando las dimensiones ordenadas por el SUPERVISOR.

Forma de Pago

Los trabajos previstos en la presente Especificación, medidos en conformidad a lo establecido, serán pagados a los precios unitarios contractuales correspondientes a los Ítems de Pago incluidos en los Formularios de Propuesta.

ALCANTARILLAS CHAPA METALICA CORRUGADA (D = 0.8-1 m)	m
---	----------

RELLENO Y COMPACTADO DE ALCANTARILLAS C/SALTARIN

Definición

Este ítem comprende el relleno y compactado con máquina, correspondiente a las alcantarillas ejecutadas a las profundidades indicadas o recomendadas, según lo que se establezca en estas especificaciones.

Materiales, Herramientas y Equipo

El contratista realizara los trabajos arriba empleados las herramientas y equipo conveniente debiendo previamente obtener la aprobación de las mismas por parte de Ingeniero Supervisor.

El material empleado para el relleno, será en lo posible el material proveniente de las excavaciones o caso contrario, será un suelo seleccionado que reúna los requerimientos mínimos antes anotados, para la formación de terraplenes.

Procedimiento para la ejecución

El relleno para la fundación deberá colocarse y compactarse en capas de 30 cm. Hasta alcanzar la cota fijada para la rasante del camino.

Las zonas excavadas alrededor de las obras de arte, deberán ser rellenadas con material aprobado, colocado en capas horizontales no más de 30 cm. Hasta llegar nuevamente a la cota del terreno natural original. Cada capa deberá ser humedecida u oreada según sea necesario, y compactada íntegramente con compactadoras mecánicas.

Al colocar rellenos o construir terraplenes, el material empleado deberá colocarse en lo posible, simultáneamente a la misma cota de elevación, en ambos lados de las alcantarillas. Cuando las condiciones existentes exijan efectuar el relleno más alto de un lado que del otro, el material adicional corresponde al costado más elevado, no deberá ser colocado hasta que el Ingeniero Supervisor lo permita y con preferencia, no debe ser colocado hasta que el supervisor lo permita y con preferencia, no antes que la mampostería estuviera 14 días en su lugar, o hasta que los resultados de ensayos efectuados con la Ingeniero Supervisor, establezca que la mampostería u hormigón hayan alcanzado suficiente solidez para resistir cualquier presión originada por los métodos aplicados y los materiales puedan ser colocados sin provocar danos a tensiones que excedan de determinado factor de seguridad.

Todos los terraplenes adyacentes a las obras de arte deberán construir en capas horizontales y compactarse para la compactación adecuada. Se deberán tomar especialmente precauciones para evitar cualquier efecto de cuna contra las estructuras, y todos los taludes a unir o existentes en la zona que ser rellenados.

Una vez instalada la tubería, se procederá, a colocar suelo compactado en capas de 20 cm. de espesor, alrededor del tubo, para ser apisonado hasta cubrir el 30% inferior de su altura, cada una de dichas capas deberá ser la compactación. Se deberá tener especialmente cuidado, para compactar el material completamente debajo de las partes redondeadas del tubo y de asegurarse que el material de relleno quede en íntimo contacto con los costados de dicho tubo.

Este material de relleno deberá colocarse uniformemente a ambos costados del tubo y en toda la longitud requerida. Excepto cuando así pueda exigirse en un método imperfecto de excavación de zanjas, el material de relleno se deberá colocar en toda la profundidad de la zanja practicada.

Medición

El volumen a computarse, estará constituido por la cantidad de material relleno y compactado en el lugar establecido en metros cúbicos, debidamente aprobado por el Ingeniero Supervisor.

Forma de pago

El precio será la compensación total por todos los gastos de materiales, maquinaria, equipo, mano de obra, beneficios sociales, etc. y todo gasto directo o indirecto necesario para realizar este trabajo.

RELLENO Y COMPACTADO DE ALCANTARILLAS C/SALTARIN	m³
---	----------------------

CUNETAS DE DRENAJE

Descripción

Esta especificación trata de la construcción de los dispositivos de drenaje para la conducción de las aguas superficiales hasta las obras de arte, alcantarillas y puentes, tales como:

- Cunetas laterales en corte sin revestimiento o revestidas con mampostería de piedra; en los cortes en roca las cunetas serán parcialmente revestidas eliminándose el revestimiento en correspondencia con el talud en roca, conforme la indicación del diseño.
- Zanjas de coronamiento de corte ubicadas aguas arriba de los cortes con la finalidad de interceptar las aguas superficiales y evitar la erosión de los taludes. Pueden ser sin revestimiento o con revestimiento de mampostería de piedra, conforme la indicación del diseño o del SUPERVISOR.
- Cuneta de banquetas en corte y terraplén: se destinan a la conducción del agua de lluvia que cae sobre los taludes y banquetas entre el inicio y fin de los cortes. Las cunetas de banquetas

serán revestidas con mampostería de piedra conforme a la indicación del diseño o como lo indique el SUPERVISOR.

- Zanjias de pie de terraplén sin revestimiento y con revestimiento construidos sobre terrenos con inclinación transversal pronunciada, destinadas a interceptar el agua y evitar la erosión del pie de los taludes, conforme indicación del diseño o del SUPERVISOR.
- Rápidas. Son obras de hormigón ciclópeo destinadas a la conducción del agua de las zanjias de coronación, en los casos en que una depresión en tramos de corte impide la continuidad de escurrimiento de las zanjias de coronación o donde existe una fuerte pendiente, vertiendo el agua sobre el talud. Las rápidas, como elementos de control de descarga pueden conectarse a la cuneta de corte o a alcantarillas. Eventualmente estos dispositivos conectan también las cunetas de banquetas de corte cuando estas existan.
- Canal Bajante. Es una estructura destinada a la descarga de aguas pluviales desde la salida de alcantarillas sobre terreno natural con fuerte pendiente o terraplenes grandes, con el objeto de evitar deterioros en taludes de la vía y/o terrenos adyacentes. Las bajantes serán de gaviones y revestimientos según lo determinan los planos o lo disponga el SUPERVISOR.
- Control de materiales de arrastre en torrenteras son obras de gaviones, construidas aguas arriba de las alcantarillas de quebradas que presentan el fenómeno de arrastre de materiales y su objeto es controlar los materiales en suspensión que pueden colmatar y obturar las obras de drenaje transversal.
- Espigones. Destinados a rectificar causas de cursos de agua, están construidos con gaviones canasta y colchonetas. Las dimensiones y los taludes están indicados en el diseño o serán indicados por el SUPERVISOR.
- Protección de márgenes y encauce. Destinadas a proteger los márgenes de los ríos antes de los puentes y en otras estructuras o a lo largo de cauces. Están construidas con gaviones, canasta, colchoneta y geotextil.

Materiales

Los materiales empleados para revestimiento o construcción de los dispositivos de drenaje superficial deberán satisfacer integralmente las especificaciones especiales siguientes, además de las partes pertinentes de las Especificaciones Técnicas Generales:

- a) Hormigones: EE-18 Hormigones y Morteros.
- b) Encofrados: EE-21 Encofrados y Apuntalamiento.
- c) Mampostería: EE-25 Obras de Mampostería de Piedra.

Equipo

La naturaleza, capacidad, y cantidad de equipo a ser utilizado dependerá del tipo y dimensiones del servicio a ejecutar. El CONTRATISTA presentara una relación detallada del equipo a ser empleado en cada obra o en el conjunto de obras.

Los equipos deberán ser inspeccionados por el SUPERVISOR, quien autorizara por escrito su empleo o cambio por otro adecuado.

Ejecución

Las excavaciones se harán de acuerdo con las alineaciones, secciones transversales y cotas indicadas en el diseño u ordenadas por el SUPERVISOR, para lo cual el CONTRATISTA ejecutara los trabajos topográficos de localización y referenciación que sean necesarios. Se cumplirá la especificación.

Donde hubiera necesidad de ejecución de relleno para llegar a la cota de fundación este deberá compactarse en capas con un espesor máximo de 15 cm. a la densidad especificada para la capa final de los terraplenes.

El hormigón de revestimiento para las zanjas y cunetas será moldeado en sitio.

Los morteros deberán ser de preferencia preparados en mezcladoras, con la dosificación 1:3 (cemento-arena). Cuando eventualmente se permita la preparación manual, la arena y el cemento deberán mezclarse secos hasta que la mezcla presente una coloración uniforme, luego se agregara agua continuándose con el mezclado.

El revestimiento de zanjas y cunetas, así como la construcción de otros dispositivos de drenaje deberán ejecutarse inmediatamente después de la excavación, para evitar erosiones o depósitos en ellas. No será permitido llenar las erosiones o depresiones con otro material que no sea del propio revestimiento. Los colchones de gaviones para protección del terreno en la salida de los desfuegos de bordillos deberán ser ejecutados sobre manta geotextil según se indique en el diseño. Siempre que sea posible, los alambres deberán ser fijados en el extremo de la salida con hormigón armado.

Además se dejaran juntas transversales cada 5 metros, obtenidas mediante la colocación de listones de 1 cm. de espesor y 3 cm. de altura los que después serán retirados, llenándose el espacio con cemento asfáltico mezclado con arena. En todas las piezas de hormigón, continuas u hormigonadas por partes, las superficies de contacto del hormigón anterior con el nuevo, serán raspadas con cepillo de acero, para dejarlas rugosas y limpias y así aumentar la adherencia entre ellas.

Control por el supervisor

El control de los materiales se efectuará de acuerdo a las especificaciones correspondientes.

El SUPERVISOR verificara las localizaciones, dimensiones, pendientes, cotas, alineamiento y métodos constructivos, establecidos en el diseño, en la presente Especificación, Ordenes de Trabajo o por el SUPERVISOR durante la construcción.

Medición

Los trabajos ejecutados y aceptados serán medidos considerando las dimensiones definidas en el diseño, Órdenes de Trabajo o indicadas por el SUPERVISOR, de acuerdo a lo señalado a continuación; donde, excepto si se indica lo contrario, en las obras de drenaje no se medirá ni pagara aparte la excavación y relleno, pues estas obras se considerarán una obligación subsidiaria del CONTRATISTA.:

- Las obras lineales, tales como las cunetas revestidas, zanjas de coronamiento de cortes revestidas o no, los canales de pie de terraplén revestidos o no, los canales de banquetas de corte y de terraplenes revestidos, serán medidas por metro lineal o metro cuadrado siguiendo las inclinaciones indicadas en el diseño o instruidas por el SUPERVISOR. Las cunetas laterales sin revestimiento no serán medidas ni pagadas aparte, pues se considera que forman parte del movimiento de tierras.

Forma de Pago

La construcción de los dispositivos de drenaje superficial, serán pagados a los precios unitarios contractuales correspondientes a los ítems de pago incluidos en los Formularios de Propuesta.

El pago de las obras conformadas por hormigón ciclópeo, gaviones, geotextiles, etc. serán pagadas en los ítems correspondientes.

Dichos precios incluyen todos los trabajos, inclusive excavación cualquiera que sea el tipo de material y rellenos compactados, preparación, colocación y curado de los hormigones y mamposterías, encofrados, apuntalamientos, aceros, juntas, así como todo y cualquier material, mano de obra, equipo, herramientas y transporte necesario para ejecución de las obras de acuerdo a estas Especificaciones.

Se pagará bajo las denominaciones:

CUNETAS DE DRENAJE	ml
---------------------------	-----------

LIMPIEZA GENERAL DE LA OBRA

Definición

Este ítem comprende la limpieza total de la plataforma del camino abierto, de tal manera que las cunetas estén limpias y no haya material de derrumbe de los taludes de corte que perjudiquen el normal escurrimiento del agua. La plataforma deberá mostrar una superficie uniforme y sin escombros que pudieren caer de los taludes de corte de tal manera que se pueda colocar la capa de rodadura de ripio inmediatamente después. Así mismo los excedentes de volumen de corte, excavación o escombros de obras de arte, deben ser dispuestos en sitios aprobados por el supervisor para tal fin.

Materiales, herramientas y equipo

El contratista realizará los trabajos arriba nombrados con las herramientas y equipo conveniente debiendo previamente obtener la aprobación de las mismas por parte de Ingeniero Supervisor.

Procedimiento para la ejecución

Una vez que la rasante esté terminada en su totalidad, incluida la carpeta de rodadura (Ripio) ó por tramos dependiendo de la aprobación del ingeniero supervisor, se procederá a la limpieza total o por tramos, para dejar el camino expedito de derrumbes y escombros, para proceder a la inauguración y puesta en funcionamiento.

El trabajo de retiro de escombros, limpieza y corrección de fallas se lo hará con el equipo aprobado por el ingeniero supervisor

Medición

Este ítem se medirá en forma global para todo el camino limpiado, el mismo que deberá ser previamente aprobado por el ingeniero supervisor destinado para este trabajo

Forma de pago

Este ítem será pagado en forma global del camino limpio y listo para ser puesto en operación, el pago corresponde a todos los gastos de mano de obra, materiales y equipo.

LIMPIEZA GENERAL DE LA OBRA	Glb
------------------------------------	------------