

BM_s TRAMO RÍO GRANDE – YERBA BUENA

SISTEMA DE REFERENCIA WGS-84				
PROYECCIÓN UTM - ZONA 20 S				
Punto	Este	Norte	Altura	Descripción
1	315281,794	7561642,815	2007,678	PB-3
2	315298,207	7561549,506	1998,949	PB-4
3	315220,923	7561508,795	2014,210	PB-5
4	315147,638	7561478,031	2020,906	PB-6
5	315043,950	7561447,562	1999,572	PB-7
6	314951,458	7561301,051	1976,152	PB-8
7	315124,186	7561100,378	2070,942	PB-9
8	315279,098	7560877,444	2155,307	PB-10
9	315286,499	7560728,996	2198,561	PB-11
10	315291,422	7560683,323	2214,392	PB-12
11	315888,097	7560107,785	2424,042	PB-18
12	315897,067	7560089,710	2428,571	PB-19
13	316034,351	7559811,905	2449,983	PB-20
14	316309,775	7559643,961	2491,606	PB-21
15	316378,431	7559556,297	2507,148	PB-22
16	316444,203	7559457,660	2558,571	PB-23
17	316463,613	7559348,991	2596,493	PB-24
18	316395,011	7559154,667	2655,734	PB-25
19	316935,408	7559054,798	2768,397	PB-26
20	316965,310	7559086,806	2768,886	PB-27
21	317091,544	7559103,221	2785,846	PB-28

LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO

Nro	Este	Norte	Elevación	Descripción
1	3.155.831.908	75.620.120.284	19.633.160	EC
2	3.155.813.717	75.620.128.627	19.634.150	PC
3	3.155.805.937	75.620.134.910	19.651.280	BC
4	3.155.859.892	75.620.106.916	19.628.270	AP
5	3.155.773.486	75.620.153.455	19.667.730	TN
6	3.155.900.971	75.620.090.109	19.611.010	TN
7	3.155.723.870	75.620.173.604	19.692.100	TN
8	3.155.945.117	75.620.066.190	19.585.600	TN
9	3.155.711.374	75.620.020.316	19.627.340	EC
10	3.155.720.896	75.619.982.367	19.628.280	AP
11	3.155.702.082	75.620.052.867	19.627.380	PC
12	3.155.696.703	75.620.075.043	19.661.190	BC
13	3.155.733.482	75.619.937.147	19.583.390	TN
14	3.155.671.870	75.620.151.080	19.695.400	TN
15	3.155.484.320	75.620.051.745	19.622.870	EC
16	3.155.609.765	75.620.021.692	19.625.930	EC
17	3.155.431.057	75.620.058.514	19.627.290	EC
18	3.155.428.172	75.620.036.691	19.623.640	AP
19	3.155.432.452	75.620.074.943	19.629.740	PC
20	3.155.432.874	75.620.083.885	19.642.680	BC
21	3.155.439.009	75.620.127.351	19.646.530	TN
22	3.155.418.231	75.619.968.675	19.611.320	TN
23	3.155.331.349	75.620.058.711	19.641.250	EC
24	3.155.114.843	75.620.084.875	19.641.640	EC
25	3.155.111.463	75.620.057.834	19.636.790	AP
26	3.155.115.335	75.620.105.439	19.643.830	TN
27	3.155.118.429	75.620.132.248	19.661.450	TN
28	3.155.108.831	75.620.010.596	19.603.900	TN
29	3.155.124.578	75.620.198.692	19.698.740	TN
30	3.155.099.231	75.619.961.958	19.600.760	TN
31	3.155.038.881	75.620.157.343	19.655.420	E
32	3.155.068.536	75.620.048.820	19.609.960	Q
33	3.155.069.136	75.620.112.276	19.617.290	Q
34	3.154.982.018	75.620.164.535	19.624.500	PQ
35	3.154.959.304	75.620.119.407	19.622.360	PQ
36	3.154.953.629	75.620.110.020	19.633.800	BQ
37	3.154.994.455	75.620.209.528	19.706.090	BQ
38	3.155.002.373	75.620.094.435	19.624.910	BQ
39	3.154.903.508	75.620.199.216	19.634.010	PQ
40	3.154.894.627	75.620.184.610	19.623.250	PQ
41	3.155.044.216	75.620.048.769	19.611.420	PQ

42	3.154.879.384	75.620.162.617	19.625.800	PQ
43	3.154.994.312	75.620.264.771	19.753.180	TN
44	3.154.759.526	75.620.255.566	19.636.860	PQ
45	3.154.835.447	75.620.091.719	19.692.560	TN
46	3.155.072.950	75.619.994.368	19.602.640	PR
47	3.154.738.867	75.620.224.149	19.643.180	PQ
48	3.154.733.245	75.620.197.816	19.684.110	BQ
49	3.154.821.688	75.620.338.417	19.807.010	TN
50	3.154.719.611	75.620.139.819	19.727.130	TN
51	3.155.066.867	75.619.972.288	19.621.520	BQ
52	3.154.916.371	75.620.082.334	19.658.120	TN
53	3.154.839.593	75.620.066.003	19.708.520	TN
54	3.155.048.647	75.620.026.297	19.621.410	BQ
55	3.154.777.892	75.620.040.069	19.748.790	TN
56	3.154.957.254	75.619.915.542	19.681.400	E
57	3.154.994.621	75.620.019.031	19.636.240	TN
58	3.154.919.225	75.619.898.299	19.736.040	TN
59	3.154.985.507	75.619.930.386	19.663.380	TN
60	3.154.833.555	75.619.870.374	19.787.680	TN
61	3.155.053.793	75.619.949.848	19.630.680	TN
62	3.155.096.892	75.619.812.278	19.691.360	E
63	3.155.092.340	75.619.806.094	19.704.840	TN
64	3.155.060.978	75.619.773.904	19.725.480	TN
65	3.155.136.086	75.619.857.980	19.667.190	TN
66	3.155.011.871	75.619.716.254	19.747.630	TN
67	3.155.143.168	75.619.859.888	19.645.440	TN
68	3.155.156.780	75.619.876.052	19.640.630	TN
69	3.155.169.686	75.619.887.722	19.587.470	TN
70	3.154.911.402	75.619.630.902	19.809.120	TN
72	3.155.157.922	75.619.670.283	19.726.090	E
73	3.155.114.312	75.619.548.960	19.756.600	E
74	3.155.060.826	75.619.563.737	19.768.270	TN
75	3.155.299.935	75.619.477.428	19.696.200	TN
76	3.154.975.435	75.619.602.337	19.786.100	TN
77	3.155.204.578	75.619.510.914	19.726.120	TN
78	3.155.239.829	75.619.364.994	19.714.730	IG
79	3.155.150.190	75.619.409.536	19.741.370	IG
80	3.155.213.817	75.619.311.469	19.699.570	IG
81	3.154.966.866	75.619.415.626	19.796.170	E
82	3.154.704.600	75.619.273.317	19.853.060	E
83	3.154.741.977	75.619.220.484	19.834.330	AP
84	3.154.785.047	75.619.163.821	19.792.300	TN
85	3.154.645.069	75.619.328.985	19.888.100	TN

86	3.154.840.173	75.619.096.004	19.759.190	TN
87	3.154.614.141	75.619.389.804	19.918.740	TN
88	3.154.542.416	75.619.125.900	19.856.620	E
89	3.154.482.034	75.619.175.727	19.889.880	TN
90	3.154.631.253	75.619.049.948	19.811.260	TN
91	3.154.710.467	75.618.982.539	19.774.780	TN
92	3.154.411.758	75.619.234.073	19.931.910	TN
93	3.154.426.139	75.619.017.259	19.856.910	E
94	3.154.330.022	75.618.917.990	19.856.230	E
95	3.154.256.539	75.618.984.211	19.887.780	TN
96	3.154.380.156	75.618.872.629	19.834.310	TN
97	3.154.455.132	75.618.798.757	19.798.910	TN
98	3.154.197.762	75.619.048.162	19.932.140	TN
99	3.152.817.944	75.616.428.149	20.076.780	PB-3
100	3.154.190.973	75.618.831.625	19.883.730	E
101	3.153.992.827	75.618.685.367	19.914.560	E
102	3.154.044.038	75.618.641.039	19.871.760	TN
103	3.153.951.349	75.618.722.372	19.951.470	TN
104	3.154.066.492	75.618.605.307	19.849.010	TN
105	3.153.910.206	75.618.755.676	19.988.620	TN
106	3.153.720.312	75.618.521.956	19.932.840	E
107	3.153.443.693	75.618.303.103	19.961.360	E
108	3.153.417.096	75.618.341.473	19.984.900	TN
109	3.153.474.424	75.618.258.263	19.935.210	TN
110	3.153.378.122	75.618.387.075	20.019.040	TN
111	3.153.509.276	75.618.206.415	19.893.260	TN
112	3.153.257.867	75.618.251.868	20.001.900	E
113	3.153.225.740	75.618.312.009	20.052.750	TN
114	3.153.267.675	75.618.244.713	19.994.920	TN
115	3.153.191.391	75.618.353.090	20.087.820	TN
116	3.153.286.667	75.618.221.724	19.968.720	TN
117	3.153.304.127	75.618.190.132	19.939.960	TN
118	3.152.982.369	75.618.098.428	20.051.840	E
119	3.152.952.408	75.618.145.988	20.095.330	TN
120	3.152.917.142	75.618.189.134	20.126.520	TN
121	3.152.989.259	75.618.090.977	20.026.880	TN
122	3.153.020.127	75.618.041.363	20.006.930	TN
123	3.152.908.854	75.618.202.863	20.136.760	AUX 1
124	3.152.982.072	75.615.495.056	19.989.490	PB-4
125	3.152.764.059	75.618.107.833	20.032.430	E
126	3.152.778.062	75.618.142.583	20.055.790	TN
127	3.152.790.775	75.618.187.029	20.092.270	TN
128	3.152.748.263	75.618.064.477	20.001.080	TN

129	3.152.681.097	75.618.186.984	20.048.820	E
130	3.152.707.616	75.618.220.630	20.076.400	TN
131	3.152.733.676	75.618.036.915	19.971.590	TN
132	3.152.672.198	75.618.180.932	20.029.330	TN
133	3.152.687.797	75.618.114.917	19.990.880	TN
134	3.152.721.602	75.618.263.243	20.111.750	TN
135	3.152.608.040	75.618.280.894	20.045.060	PQ
136	3.152.625.570	75.618.321.284	20.119.450	BQ
137	3.152.600.307	75.618.249.943	20.040.170	PQ
138	3.152.636.362	75.618.347.534	20.151.580	TN
139	3.152.563.842	75.618.209.592	20.074.370	TN
140	3.152.672.427	75.618.095.027	20.007.220	BQ
141	3.152.543.949	75.618.153.628	20.102.380	TN
142	3.152.589.672	75.618.124.136	20.062.860	E
143	3.152.609.442	75.618.119.233	20.055.210	TN
144	3.152.633.222	75.618.110.406	20.037.390	TN
145	3.152.462.709	75.618.141.143	20.173.370	TN
146	3.152.597.241	75.618.176.228	20.046.720	TN
147	3.152.623.186	75.618.220.572	20.039.800	Q
148	3.152.617.484	75.618.002.356	20.066.520	E
149	3.152.650.227	75.617.869.746	20.084.290	E
150	3.152.714.704	75.617.862.587	20.052.440	TN
151	3.152.578.452	75.617.875.483	20.112.190	TN
152	3.152.463.830	75.617.886.569	20.172.610	TN
153	3.152.790.423	75.617.856.168	20.003.510	TN
154	3.152.612.431	75.617.597.622	20.076.850	E
155	3.152.583.206	75.617.498.734	20.083.840	E
156	3.152.654.982	75.617.473.671	20.059.010	TN
157	3.152.471.888	75.617.502.983	20.128.410	TN
158	3.152.763.084	75.617.443.737	20.019.260	TN
159	3.152.382.225	75.617.511.743	20.165.580	TN
160	3.152.481.987	75.617.376.669	20.068.860	E
161	3.152.570.747	75.617.381.717	20.016.200	EQ
162	3.152.744.288	75.617.310.648	19.940.650	EQ
163	3.152.326.904	75.617.397.135	20.121.360	EQ
164	3.152.168.481	75.617.361.157	20.185.700	EQ
165	3.152.507.705	75.617.343.754	20.073.450	BQ
166	3.152.611.485	75.617.327.696	20.038.870	BQ
167	3.152.754.421	75.617.223.547	20.010.240	BQ
168	3.152.212.302	75.617.285.149	20.218.520	BQ
169	3.152.334.318	75.617.271.821	20.173.750	BQ
170	3.152.598.837	75.617.255.229	20.062.630	E
171	3.152.688.593	75.617.116.913	20.077.260	E

172	3.152.746.550	75.617.136.191	20.049.380	TN
173	3.152.823.157	75.617.160.599	20.008.480	TN
174	3.152.554.109	75.617.070.523	20.152.780	TN
175	3.152.615.450	75.617.089.894	20.114.940	TN
176	3.152.788.444	75.616.897.449	20.064.850	E
177	3.152.862.411	75.616.695.209	20.063.410	E
178	3.152.814.919	75.616.678.711	20.087.410	TN
179	3.152.733.964	75.616.650.944	20.125.650	TN
180	3.152.923.370	75.616.712.159	20.035.480	TN
181	3.153.026.166	75.616.730.809	19.984.480	TN
182	3.153.006.779	75.616.498.642	20.005.400	E
183	3.153.023.299	75.616.280.593	19.996.350	E
184	3.152.914.821	75.616.329.273	20.019.050	TN
185	3.153.070.696	75.616.232.661	19.980.480	TN
186	3.152.780.063	75.616.373.660	20.069.020	TN
187	3.153.135.449	75.616.190.154	19.955.400	TN
188	3.152.883.012	75.616.217.517	19.985.390	E
189	3.152.721.770	75.616.277.175	20.025.410	BC
190	3.152.809.213	75.616.245.614	20.009.870	BQ
191	3.152.890.862	75.616.175.260	19.951.380	PQ
192	3.152.889.405	75.616.178.499	19.962.420	BQ
193	3.152.681.672	75.616.191.492	19.969.600	EQ
194	3.152.858.125	75.616.123.959	19.924.120	EQ
195	3.152.535.188	75.616.271.415	19.990.600	EQ
196	3.152.927.961	75.616.076.058	19.909.200	EQ
197	3.152.689.802	75.616.132.213	19.984.310	BQ
198	3.152.756.011	75.616.104.622	19.964.190	BQ
199	3.152.899.839	75.616.040.013	19.935.770	BQ
200	3.152.607.442	75.616.227.653	19.978.070	BQ
201	3.152.624.066	75.616.171.885	20.009.250	BQ
202	3.152.778.511	75.615.964.244	20.004.970	E
203	3.152.777.994	75.615.873.087	20.016.060	E
204	3.152.767.976	75.615.737.460	20.047.480	E
205	3.152.957.290	75.615.728.604	19.998.510	TN
206	3.152.621.213	75.615.750.088	20.118.470	TN
207	3.152.834.995	75.615.731.136	20.031.780	TN
208	3.152.702.225	75.615.735.189	20.078.230	TN
209	3.152.760.907	75.615.629.287	20.053.030	E
210	3.152.732.481	75.615.484.323	20.057.150	E
211	3.152.661.895	75.615.517.498	20.092.990	TN
212	3.152.573.198	75.615.563.256	20.141.090	TN
213	3.152.811.609	75.615.446.445	20.010.860	TN
214	3.152.871.415	75.615.410.718	19.984.120	TN

215	3.152.625.382	75.615.345.285	20.055.130	E
216	3.152.585.052	75.615.389.162	20.092.670	TN
217	3.152.536.055	75.615.420.839	20.126.130	TN
218	3.152.663.663	75.615.297.649	20.010.100	TN
219	3.152.698.708	75.615.273.015	19.985.030	TN
221	3.152.514.443	75.615.210.957	20.050.640	E
222	3.152.378.580	75.615.050.855	20.045.310	E
223	3.152.340.557	75.615.093.402	20.088.670	TN
224	3.152.406.366	75.615.008.943	20.012.400	TN
225	3.152.305.120	75.615.139.643	20.132.400	TN
226	3.152.437.014	75.614.971.738	19.979.560	TN
227	3.152.209.232	75.615.087.954	20.142.100	PB-5
228	3.152.213.356	75.614.915.500	20.034.540	E
229	3.151.974.543	75.614.787.310	20.044.370	E
230	3.151.925.972	75.614.847.095	20.083.450	TN
231	3.152.000.697	75.614.747.671	20.020.490	TN
232	3.151.875.617	75.614.905.206	20.128.490	TN
233	3.152.027.886	75.614.716.698	20.001.130	TN
234	3.151.804.935	75.614.698.664	20.070.240	E
235	3.151.581.429	75.614.579.451	20.089.030	E
236	3.151.608.203	75.614.530.883	20.053.940	TN
237	3.151.543.088	75.614.653.777	20.125.070	TN
238	3.151.637.365	75.614.475.250	20.018.640	TN
239	3.151.511.322	75.614.716.659	20.167.210	TN
240	3.151.476.376	75.614.780.313	20.209.060	PB-6
241	3.151.130.545	75.614.547.184	20.080.020	E
242	3.151.114.437	75.614.471.645	20.052.880	TN
243	3.151.148.046	75.614.635.221	20.108.930	TN
244	3.151.091.246	75.614.375.972	20.024.140	TN
245	3.151.166.967	75.614.701.954	20.142.190	TN
246	3.150.439.504	75.614.475.620	19.995.720	PB-7
247	3.150.892.361	75.614.594.596	20.049.340	E
248	3.150.759.731	75.614.646.611	20.043.030	E
249	3.150.724.188	75.614.576.146	20.017.200	TN
250	3.150.787.971	75.614.705.051	20.064.350	TN
251	3.150.715.731	75.614.543.874	20.002.520	TN
252	3.150.805.234	75.614.768.015	20.088.470	TN
253	3.150.709.111	75.614.519.617	19.986.060	TN
254	3.150.669.630	75.614.679.091	20.031.360	E
255	3.150.472.290	75.614.555.490	20.021.980	E
256	3.150.496.431	75.614.520.044	20.002.890	TN
257	3.150.486.434	75.614.534.217	20.016.960	TN
258	3.150.408.772	75.614.688.356	20.097.860	TN

259	3.150.432.336	75.614.632.868	20.046.500	TN
260	3.150.632.269	75.614.580.103	19.993.600	TN
261	3.150.627.541	75.614.559.338	19.968.050	TN
262	3.150.512.858	75.614.495.311	19.998.420	TN
263	3.150.528.618	75.614.466.474	19.942.540	TN
264	3.150.353.743	75.614.622.946	20.002.390	TN
265	3.150.362.033	75.614.640.228	20.057.290	TN
266	3.150.351.937	75.614.568.545	19.974.550	E
267	3.150.345.861	75.614.547.525	19.941.100	TN
268	3.150.321.563	75.614.489.463	19.937.410	TN
269	3.150.308.219	75.614.462.039	19.850.550	TN
270	3.150.193.132	75.614.653.227	19.932.560	E
271	3.150.032.567	75.614.710.026	19.910.320	E
272	3.150.041.062	75.614.766.206	19.971.430	TN
273	3.150.025.329	75.614.671.531	19.861.010	TN
274	3.150.053.556	75.614.825.022	20.015.930	TN
275	3.149.990.937	75.614.604.967	19.799.860	TN
276	3.149.941.276	75.614.746.378	19.890.710	EQ
277	3.149.918.259	75.614.859.381	19.966.130	EQ
278	3.149.974.353	75.614.683.182	19.854.680	EQ
279	3.149.921.141	75.614.794.444	19.927.820	EQ
280	3.149.910.240	75.614.646.727	19.862.780	BQ
281	3.149.866.754	75.614.746.484	19.932.530	BQ
282	3.149.854.955	75.614.798.156	19.973.640	BQ
283	3.149.935.477	75.614.577.812	19.825.190	BQ
284	3.149.831.315	75.614.849.124	20.019.480	BQ
285	3.149.814.289	75.614.620.468	19.887.410	E
286	3.149.674.427	75.614.589.703	19.857.280	E
287	3.149.700.225	75.614.491.773	19.835.970	TN
288	3.149.664.743	75.614.721.253	19.965.760	TN
289	3.149.690.429	75.614.403.077	19.821.350	TN
290	3.149.668.438	75.614.656.740	19.889.810	TN
292	3.149.503.798	75.614.535.045	19.845.850	E
293	3.149.433.960	75.614.554.986	19.847.950	BQ
294	3.149.401.618	75.614.602.528	19.866.190	BQ
295	3.149.459.523	75.614.482.831	19.817.930	BQ
296	3.149.491.610	75.614.424.273	19.802.950	BQ
297	3.149.374.046	75.614.644.225	19.893.500	BQ
298	3.149.271.701	75.614.560.326	19.793.300	EQ
299	3.149.263.684	75.614.558.908	19.823.650	BQ
300	3.149.224.716	75.614.622.547	19.896.870	EQ
301	3.149.246.926	75.614.583.960	19.832.490	EQ
302	3.149.238.152	75.614.621.287	19.869.040	EQ

303	3.149.514.578	75.613.010.507	19.761.520	PB-8
304	3.149.324.338	75.614.449.184	19.768.920	EQ
305	3.149.382.052	75.614.395.965	19.750.990	EQ
306	3.149.290.789	75.614.390.072	19.782.970	BQ
307	3.149.259.150	75.614.422.230	19.796.240	E
308	3.149.343.395	75.614.338.535	19.765.260	BQ
309	3.149.132.991	75.614.509.780	19.906.600	TN
310	3.149.164.003	75.614.469.235	19.850.780	TN
311	3.149.287.889	75.614.145.565	19.759.020	E
312	3.149.369.717	75.614.140.548	19.736.930	TN
313	3.149.219.648	75.614.162.264	19.789.790	TN
314	3.149.126.836	75.614.195.884	19.833.650	TN
315	3.149.427.622	75.614.146.203	19.726.220	TN
316	3.149.282.041	75.613.780.884	19.760.260	E
317	3.149.182.035	75.613.776.137	19.781.700	TN
318	3.149.339.871	75.613.803.717	19.754.500	TN
319	3.149.095.552	75.613.781.764	19.805.650	TN
320	3.149.400.334	75.613.825.512	19.720.560	TN
321	3.150.531.520	75.614.661.700	20.052.890	base
322	3.149.237.670	75.613.762.980	19.777.550	x
323	3.153.513.720	75.605.577.460	22.245.570	x
324	3.153.011.440	75.606.075.610	22.275.920	x
325	3.152.716.940	75.606.224.380	22.417.180	x
327	3.152.187.300	75.606.043.760	22.533.980	base
330	3.152.785.040	75.604.664.130	22.814.810	x
331	3.152.702.150	75.604.765.080	22.811.360	x
332	3.152.763.330	75.605.234.370	22.565.620	x
333	3.152.562.180	75.605.508.630	22.521.300	x
334	3.152.473.410	75.605.593.200	22.504.400	x
335	3.153.412.940	75.604.355.250	22.699.810	x
336	3.151.688.940	75.607.604.650	22.300.780	x
337	3.151.370.390	75.607.930.140	22.329.910	x
338	3.151.307.450	75.607.557.230	22.400.770	x
339	3.151.314.440	75.607.563.960	22.399.310	x
341	3.149.900.100	75.613.140.190	19.688.590	x
342	3.150.092.890	75.612.959.370	19.655.310	x
343	3.150.062.230	75.612.848.340	19.643.730	x
344	3.150.281.900	75.612.545.820	19.635.780	x
345	3.150.295.120	75.612.552.720	19.634.010	x
346	3.149.463.350	75.612.561.270	19.793.210	x
349	3.148.472.720	75.612.689.180	19.939.150	x
350	3.148.148.300	75.612.632.800	19.997.560	x
351	3.147.839.360	75.612.831.040	20.017.580	x

352	3.147.721.860	75.612.729.510	20.044.250	x
353	3.147.714.350	75.612.389.140	20.135.740	x
354	3.147.724.590	75.612.237.540	20.107.530	x
355	3.147.924.570	75.612.010.820	20.155.820	x
357	3.149.153.950	75.614.046.900	19.795.290	x
358	3.149.188.460	75.614.199.450	19.805.790	x
360	3.149.318.210	75.614.580.460	19.807.090	x
361	3.149.448.630	75.614.618.470	19.868.640	x
362	3.149.586.230	75.614.614.100	19.861.810	x
364	3.149.851.340	75.614.685.910	19.864.050	x
365	3.150.016.540	75.614.784.610	19.872.300	x
366	3.150.159.780	75.614.729.320	19.886.050	x
367	3.150.315.560	75.614.672.560	19.923.550	x
368	3.150.420.870	75.614.597.230	19.955.540	x
369	3.150.504.300	75.614.587.040	19.970.470	x
370	3.150.580.450	75.614.622.400	20.004.250	x
376	3.151.334.210	75.614.526.110	20.084.560	x
378	3.151.562.656	75.614.618.750	20.107.460	x
381	3.151.953.766	75.614.817.891	20.065.160	x
384	3.148.135.420	75.611.704.380	20.196.610	x
385	3.148.315.530	75.611.600.010	20.219.310	x
386	3.148.718.100	75.611.082.000	20.240.090	x
387	3.149.035.700	75.611.336.960	20.247.610	x
388	3.148.779.800	75.610.883.080	20.333.900	x
389	3.149.061.790	75.611.180.330	20.254.150	x
390	3.149.391.470	75.610.949.170	20.422.490	x
397	3.152.699.600	75.610.384.950	20.878.940	x
399	3.152.565.670	75.610.284.510	20.961.490	B2
400	3.148.166.030	75.611.671.390	20.202.040	B2
402	3.152.815.890	75.610.092.230	20.995.150	x
403	3.152.784.000	75.609.902.860	21.074.550	x
404	3.152.163.960	75.609.980.610	21.103.540	x
405	3.151.923.130	75.609.944.270	21.147.240	x
406	3.152.920.080	75.609.160.360	21.324.890	x
408	3.151.994.640	75.609.309.840	21.448.230	x
409	3.151.956.160	75.609.249.840	21.465.990	x
410	3.152.448.340	75.608.809.180	21.590.710	x
411	3.152.411.640	75.608.253.630	21.752.460	x
412	3.152.519.880	75.607.814.360	21.829.200	x
415	3.152.698.100	75.607.285.210	21.932.770	x
417	3.149.575.760	75.613.439.910	19.761.700	E
418	3.149.607.950	75.613.247.110	19.760.530	E
419	3.149.676.290	75.613.290.640	19.749.420	TN

420	3.149.558.610	75.613.215.480	19.782.900	TN
421	3.149.712.790	75.613.338.060	19.742.610	TN
422	3.149.500.760	75.613.184.470	19.803.810	TN
423	3.149.694.000	75.613.085.870	19.765.750	E
424	3.150.219.870	75.612.522.410	19.602.800	AUX 2
425	3.149.730.000	75.612.922.870	19.749.410	BR
426	3.149.696.190	75.612.939.010	19.752.900	BR
427	3.149.753.050	75.612.907.960	19.744.270	BR
428	3.149.659.230	75.612.959.170	19.761.320	BR
429	3.149.802.760	75.612.869.370	19.709.500	BR
430	3.149.611.330	75.612.970.840	19.762.240	BR
431	3.149.842.900	75.612.829.580	19.695.830	BR
432	3.149.915.700	75.612.772.860	19.680.430	BR
433	3.150.016.760	75.612.738.210	19.672.630	BR
434	3.149.518.930	75.613.022.320	19.767.610	BR
435	3.150.000.580	75.612.702.890	19.604.220	PR
436	3.150.025.410	75.612.527.260	19.609.900	PR
437	3.149.888.740	75.612.739.030	19.607.890	PR
438	3.149.968.910	75.612.524.820	19.617.770	PR
439	3.149.783.090	75.612.769.110	19.612.020	PR
440	3.149.950.380	75.612.567.210	19.602.950	PR
441	3.149.737.900	75.612.790.110	19.609.820	PR
442	3.149.880.490	75.612.562.860	19.619.070	PR
443	3.149.689.730	75.612.802.780	19.610.060	PR
444	3.149.892.350	75.612.616.540	19.597.630	PR
445	3.149.618.820	75.612.835.060	19.609.550	PR
446	3.149.859.010	75.612.625.980	19.597.670	PR
447	3.149.547.330	75.612.872.040	19.608.980	PR
448	3.149.823.350	75.612.617.510	19.601.890	PR
449	3.149.766.850	75.612.617.120	19.612.250	PR
450	3.149.458.410	75.612.917.960	19.605.970	PR
451	3.149.676.680	75.612.676.150	19.611.270	PR
452	3.149.650.600	75.612.705.610	19.599.780	PR
453	3.149.385.560	75.612.976.040	19.606.480	PR
454	3.149.601.040	75.612.732.880	19.606.750	PR
455	3.149.367.680	75.612.896.160	19.610.940	PR
456	3.149.457.660	75.612.830.240	19.611.400	PR
457	3.149.948.610	75.612.460.410	19.709.670	BR
458	3.149.864.010	75.612.510.250	19.732.960	BR
459	3.149.533.570	75.612.736.760	19.702.490	BR
460	3.149.488.280	75.612.759.050	19.696.340	BR
461	3.149.423.490	75.612.795.790	19.677.110	BR
462	3.149.754.690	75.612.503.870	19.741.770	BR

463	3.149.586.850	75.612.718.250	19.687.600	BR
464	3.149.589.430	75.612.636.560	19.709.990	BR
465	3.149.602.040	75.612.552.590	19.737.000	BR
466	3.149.687.450	75.612.516.770	19.736.800	BR
467	3.149.558.970	75.612.605.340	19.746.630	E
468	3.149.491.110	75.612.606.460	19.763.040	TN
469	3.149.451.940	75.612.602.340	19.752.770	TN
470	3.149.716.450	75.612.477.790	19.767.960	E
471	3.149.599.850	75.612.543.120	19.750.860	E
472	3.149.646.970	75.612.440.770	19.794.600	TN
473	3.149.780.030	75.612.433.270	19.785.060	E
474	3.149.863.500	75.612.446.320	19.767.790	TN
475	3.149.711.970	75.612.422.300	19.794.860	TN
476	3.149.790.940	75.612.383.870	19.804.040	E
477	3.149.767.980	75.612.350.700	19.820.360	E
478	3.149.861.960	75.612.232.260	19.895.740	TN
479	3.149.799.610	75.612.308.090	19.844.220	TN
480	3.149.898.130	75.612.178.900	19.935.270	TN
481	3.149.692.720	75.612.321.850	19.837.120	E
482	3.149.567.740	75.612.328.970	19.840.570	E
483	3.149.567.880	75.612.408.100	19.809.970	TN
484	3.149.569.260	75.612.186.830	19.913.990	TN
485	3.149.569.810	75.612.248.280	19.878.210	TN
486	3.149.317.920	75.612.298.840	19.874.280	E
487	3.149.252.190	75.612.242.960	19.883.560	E
488	3.149.256.990	75.612.157.370	19.912.450	TN
489	3.149.261.480	75.612.377.520	19.843.110	TN
490	3.149.251.630	75.612.301.110	19.866.600	TN
491	3.149.255.700	75.612.075.730	19.936.000	TN
492	3.149.170.620	75.612.147.260	19.878.080	E
493	3.149.185.510	75.612.008.880	19.913.810	TN
494	3.149.173.120	75.612.244.910	19.849.560	TN
495	3.149.180.450	75.612.079.040	19.893.410	TN
496	3.149.119.710	75.612.134.140	19.881.900	E
497	3.149.121.760	75.612.053.240	19.912.150	TN
498	3.149.106.170	75.611.973.590	19.946.190	TN
499	3.149.091.960	75.612.178.900	19.893.150	E
500	3.149.020.600	75.611.985.760	19.918.890	TN
501	3.148.977.680	75.612.014.430	19.940.380	TN
502	3.149.056.950	75.612.093.210	19.909.440	TN
503	3.149.083.860	75.612.073.510	19.893.390	TN
504	3.149.112.490	75.612.310.300	19.875.750	E
505	3.149.088.090	75.612.409.190	19.877.710	E

506	3.149.043.560	75.612.415.080	19.902.280	TN
507	3.149.007.230	75.612.509.970	19.895.740	E
508	3.149.086.200	75.612.611.010	19.865.690	TN
509	3.148.965.070	75.612.455.490	19.917.750	TN
510	3.148.907.020	75.612.375.660	19.949.520	TN
511	3.149.042.820	75.612.558.280	19.878.240	TN
512	3.148.907.190	75.612.574.020	19.903.830	E
513	3.148.772.280	75.612.618.300	19.909.610	E
514	3.148.819.510	75.612.443.090	19.951.110	TN
515	3.148.795.090	75.612.536.580	19.928.810	TN
516	3.148.749.540	75.612.698.300	19.887.880	TN
517	3.148.724.770	75.612.747.960	19.849.850	TN
518	3.148.602.950	75.612.608.690	19.920.450	E
519	3.148.587.430	75.612.654.590	19.895.280	TN
520	3.148.520.660	75.612.576.410	19.925.790	TN
521	3.148.422.360	75.612.463.890	19.959.510	TN
522	3.148.543.540	75.612.677.530	19.917.160	TN
523	3.148.575.390	75.612.816.600	19.896.400	TN
524	3.148.488.400	75.612.543.480	19.946.220	TN
525	3.148.487.970	75.612.617.430	19.943.990	TN
526	3.148.507.780	75.612.566.610	19.943.680	TN
527	3.148.544.370	75.612.540.620	19.945.480	TN
528	3.148.413.460	75.612.748.490	19.944.660	E
529	3.148.464.090	75.612.816.880	19.934.440	TN
530	3.148.318.230	75.612.621.090	19.965.430	TN
531	3.148.358.540	75.612.675.030	19.957.160	TN
532	3.148.498.630	75.612.855.620	19.912.800	TN
533	3.148.269.450	75.612.776.520	19.969.050	E
534	3.148.131.330	75.612.761.440	19.985.930	E
535	3.148.118.260	75.612.823.410	19.980.770	TN
536	3.148.150.940	75.612.667.610	19.994.480	TN
537	3.148.173.820	75.612.572.860	20.000.120	TN
538	3.148.102.900	75.612.879.550	19.965.380	TN
539	3.148.029.530	75.612.732.780	20.015.690	E
540	3.147.934.800	75.612.652.150	20.043.580	E
541	3.147.990.940	75.612.578.470	20.038.890	TN
542	3.148.050.630	75.612.499.800	20.034.100	TN
544	3.147.871.800	75.612.724.410	20.045.150	TN
545	3.147.823.490	75.612.519.170	20.082.740	E
546	3.147.821.530	75.612.372.620	20.117.410	E
547	3.147.886.880	75.612.377.350	20.093.460	TN
548	3.147.985.330	75.612.395.800	20.059.160	TN
549	3.147.750.500	75.612.361.080	20.139.520	TN

550	3.147.666.210	75.612.338.960	20.138.710	TN
551	3.147.833.870	75.612.258.640	20.127.700	E
552	3.147.849.510	75.612.140.170	20.125.070	E
553	3.147.782.170	75.612.107.130	20.143.080	TN
554	3.147.924.150	75.612.176.640	20.090.930	TN
555	3.148.025.490	75.612.219.910	20.055.070	TN
556	3.147.869.160	75.612.149.520	20.122.490	TN
557	3.147.718.000	75.612.078.000	20.172.340	TN
558	3.147.964.920	75.612.005.230	20.121.130	E
559	3.148.082.080	75.611.951.140	20.131.040	E
560	3.148.069.310	75.611.881.010	20.149.300	TN
561	3.148.087.750	75.612.003.970	20.116.990	TN
562	3.148.094.480	75.612.047.830	20.094.290	TN
563	3.148.114.180	75.612.147.160	20.040.520	TN
564	3.148.054.010	75.611.804.480	20.171.440	TN
565	3.148.105.740	75.612.092.080	20.062.290	TN
566	3.148.260.070	75.611.916.690	20.125.920	E
567	3.148.302.880	75.611.807.790	20.138.830	E
568	3.148.238.010	75.611.801.550	20.158.190	TN
569	3.148.392.400	75.611.815.190	20.111.890	TN
570	3.148.455.730	75.611.829.540	20.112.130	TN
571	3.148.481.110	75.611.832.920	20.130.550	TN
572	3.148.345.930	75.611.657.600	20.163.480	E
573	3.148.400.280	75.611.560.710	20.175.550	E
574	3.148.344.900	75.611.524.660	20.214.130	TN
575	3.148.496.900	75.611.615.640	20.190.350	TN
576	3.148.467.290	75.611.593.670	20.175.880	TN
577	3.148.303.330	75.611.501.210	20.224.440	TN
578	3.148.478.660	75.611.488.780	20.211.870	E
579	3.148.577.580	75.611.406.600	20.221.920	E
580	3.148.536.160	75.611.374.110	20.245.380	TN
581	3.148.626.590	75.611.444.160	20.190.590	TN
582	3.148.672.320	75.611.480.090	20.171.940	TN
583	3.148.485.300	75.611.334.960	20.266.540	TN
584	3.148.655.900	75.611.295.320	20.221.950	E
585	3.148.793.690	75.611.107.700	20.228.680	E
586	3.148.761.260	75.611.068.000	20.255.900	TN
587	3.148.845.760	75.611.170.040	20.191.240	TN
588	3.148.885.480	75.611.215.800	20.148.860	TN
589	3.148.742.760	75.610.997.640	20.289.010	TN
590	3.148.880.740	75.611.042.710	20.261.170	E
591	3.148.851.070	75.610.999.020	20.293.430	TN
592	3.148.923.770	75.611.142.320	20.191.490	TN

593	3.148.824.200	75.610.939.620	20.328.920	TN
594	3.148.960.770	75.611.098.080	20.191.310	TN
595	3.148.971.210	75.610.894.140	20.254.930	E
596	3.148.955.200	75.610.761.960	20.346.910	TN
597	3.149.031.520	75.610.729.200	20.339.630	TN
598	3.149.077.660	75.610.785.830	20.355.290	TN
599	3.149.052.570	75.610.844.980	20.320.400	TN
600	3.149.030.190	75.610.979.970	20.255.100	TN
601	3.148.982.240	75.610.815.970	20.285.480	TN
602	3.149.057.570	75.611.100.190	20.246.990	TN
603	3.149.169.280	75.610.895.060	20.381.100	TN
604	3.149.175.700	75.611.172.270	20.297.540	E
605	3.149.208.730	75.611.111.360	20.328.280	TN
606	3.149.110.610	75.611.261.380	20.265.920	TN
607	3.149.283.330	75.611.013.480	20.390.940	TN
608	3.149.264.810	75.611.240.780	20.284.930	TN
609	3.149.281.650	75.611.186.340	20.317.380	E
610	3.149.255.110	75.611.294.770	20.253.500	TN
611	3.149.319.440	75.611.118.140	20.346.780	TN
612	3.149.362.510	75.611.052.950	20.379.950	TN
613	3.149.377.790	75.611.102.640	20.342.120	E
614	3.149.382.770	75.611.203.300	20.228.500	TN
615	3.149.437.710	75.611.111.790	20.282.310	TN
616	3.149.457.362	75.610.851.795	20.452.960	TN
617	3.149.486.570	75.610.967.790	20.322.640	TN
619	3.149.556.890	75.610.850.320	20.410.290	TN
620	3.149.682.740	75.611.262.530	20.399.900	E
621	3.149.789.360	75.611.167.150	20.488.180	TN
622	3.149.576.760	75.611.433.710	20.287.260	TN
623	3.149.652.470	75.611.339.790	20.370.630	TN
624	3.149.885.350	75.611.138.470	20.568.890	TN
625	3.149.766.870	75.611.415.940	20.423.790	E
626	3.149.644.920	75.611.523.730	20.329.440	TN
627	3.149.824.770	75.611.364.060	20.468.350	E
628	3.149.894.330	75.611.302.580	20.519.620	TN
629	3.149.708.900	75.611.468.130	20.381.980	TN
630	3.149.948.710	75.611.522.960	20.431.120	E
631	3.149.931.000	75.611.604.280	20.364.710	TN
632	3.149.974.010	75.611.419.980	20.499.580	TN
633	3.149.942.100	75.611.554.000	20.402.230	TN
634	3.149.960.110	75.611.487.090	20.462.300	TN
635	3.149.992.390	75.611.376.610	20.525.170	TN
636	3.150.038.250	75.611.515.700	20.441.300	E

637	3.150.270.940	75.611.472.540	20.460.730	E
638	3.150.225.170	75.611.369.380	20.538.330	TN
639	3.150.288.610	75.611.520.220	20.419.440	TN
640	3.150.306.730	75.611.557.940	20.389.420	TN
641	3.150.247.810	75.611.416.390	20.507.950	TN
642	3.150.417.310	75.611.397.790	20.478.290	E
643	3.150.565.680	75.611.351.980	20.488.040	E
644	3.150.552.080	75.611.288.190	20.542.110	TN
645	3.150.577.540	75.611.411.990	20.437.180	TN
646	3.150.588.320	75.611.459.650	20.398.650	TN
647	3.150.546.660	75.611.250.960	20.574.210	TN
648	3.150.701.330	75.611.329.100	20.505.610	E
649	3.150.897.040	75.611.286.600	20.519.240	E
650	3.150.875.950	75.611.210.390	20.564.650	TN
651	3.150.919.330	75.611.364.500	20.489.030	TN
652	3.150.935.560	75.611.414.780	20.446.560	TN
653	3.150.862.060	75.611.173.570	20.593.630	TN
654	3.151.072.320	75.611.246.220	20.554.290	E
655	3.151.198.120	75.611.206.300	20.578.000	E
656	3.151.176.790	75.611.141.940	20.617.390	TN
657	3.151.220.050	75.611.280.630	20.542.620	TN
658	3.151.251.040	75.611.373.030	20.503.450	TN
659	3.151.163.440	75.611.089.550	20.649.820	TN
660	3.151.355.460	75.611.135.520	20.613.040	E
661	3.151.447.070	75.611.090.090	20.621.580	E
662	3.151.396.360	75.610.962.690	20.728.950	TN
663	3.151.481.650	75.611.182.690	20.562.270	TN
664	3.151.418.510	75.611.015.460	20.683.440	TN
665	3.151.458.970	75.611.122.720	20.604.540	TN
666	3.151.504.480	75.611.247.470	20.531.580	TN
667	3.151.619.180	75.611.040.130	20.666.320	E
668	3.151.795.130	75.610.961.740	20.705.230	E
669	3.151.773.710	75.610.895.230	20.727.280	TN
670	3.151.820.340	75.611.044.950	20.652.620	TN
671	3.151.811.450	75.611.004.650	20.687.820	TN
672	3.151.840.430	75.611.097.610	20.624.390	TN
673	3.151.752.360	75.610.829.800	20.757.180	TN
674	3.151.906.630	75.610.921.230	20.728.350	E
675	3.151.995.660	75.610.846.540	20.751.080	E
676	3.151.950.720	75.610.765.680	20.780.420	TN
677	3.152.085.740	75.611.023.490	20.664.980	TN
678	3.152.026.870	75.610.903.500	20.718.670	TN
679	3.152.057.060	75.610.959.650	20.690.600	TN

680	3.151.919.620	75.610.707.550	20.809.250	TN
681	3.152.149.140	75.610.723.570	20.798.840	E
682	3.152.275.390	75.610.614.110	20.823.140	E
683	3.152.234.090	75.610.561.980	20.852.150	TN
684	3.152.329.920	75.610.680.240	20.791.190	TN
685	3.152.396.190	75.610.757.520	20.749.240	TN
686	3.152.170.840	75.610.487.650	20.891.460	TN
687	3.152.374.030	75.610.519.630	20.846.450	E
688	3.152.494.490	75.610.414.590	20.880.910	E
689	3.152.465.690	75.610.369.140	20.913.780	TN
690	3.152.529.170	75.610.466.620	20.842.390	TN
691	3.152.591.510	75.610.573.640	20.779.940	TN
692	3.152.450.010	75.610.336.060	20.938.890	TN
693	3.152.776.010	75.610.282.920	20.959.250	E
694	3.152.740.110	75.610.220.410	20.986.420	TN
695	3.152.810.340	75.610.333.590	20.917.890	TN
696	3.152.850.840	75.610.402.950	20.868.950	TN
697	3.152.715.590	75.610.177.610	21.006.350	TN
698	3.152.988.640	75.610.163.270	20.959.370	E
699	3.151.241.860	75.611.003.780	20.709.420	PB-9
700	3.153.037.390	75.610.049.080	20.994.340	E
701	3.152.880.670	75.610.070.130	21.007.800	TN
702	3.153.070.000	75.610.039.730	20.981.770	TN
703	3.153.127.010	75.610.042.620	20.939.220	TN
704	3.153.176.370	75.610.029.640	20.903.650	TN
705	3.153.023.750	75.609.971.030	21.011.480	E
706	3.152.985.890	75.609.911.700	21.029.530	E
707	3.152.948.440	75.609.978.580	21.018.200	TN
708	3.152.906.450	75.610.061.050	21.005.770	TN
709	3.153.027.110	75.609.831.320	21.041.130	TN
710	3.152.973.250	75.610.051.200	20.999.990	TN
711	3.153.077.710	75.609.752.370	21.047.930	TN
712	3.152.889.800	75.609.931.980	21.042.690	E
713	3.152.883.440	75.609.877.800	21.061.290	TN
714	3.152.875.990	75.609.807.960	21.092.420	TN
715	3.152.899.440	75.609.998.280	21.021.490	TN
716	3.152.873.200	75.609.761.380	21.113.820	TN
717	3.152.741.540	75.609.965.180	21.063.230	E
718	3.152.642.060	75.609.986.970	21.073.060	E
719	3.152.650.220	75.610.067.810	21.043.860	TN
720	3.152.633.160	75.609.936.030	21.093.940	TN
721	3.152.622.920	75.609.863.040	21.127.850	TN
722	3.152.659.410	75.610.123.530	21.028.450	TN

723	3.152.426.950	75.609.995.770	21.081.610	E
724	3.152.275.780	75.609.993.290	21.084.400	E
725	3.152.278.700	75.610.052.730	21.063.620	TN
726	3.152.271.220	75.609.922.970	21.124.340	TN
727	3.152.279.900	75.610.124.980	21.043.610	TN
728	3.152.147.850	75.610.002.410	21.095.240	E
729	3.152.025.770	75.610.083.370	21.074.820	TN
730	3.152.085.010	75.610.044.210	21.084.200	TN
731	3.151.955.050	75.610.127.020	21.062.210	TN
732	3.152.090.220	75.609.977.850	21.116.230	E
733	3.152.008.300	75.610.004.290	21.116.940	TN
734	3.152.175.920	75.609.953.500	21.120.350	TN
735	3.151.927.540	75.610.032.110	21.117.840	TN
736	3.152.121.300	75.609.913.620	21.143.480	E
737	3.152.156.630	75.609.890.130	21.149.420	E
738	3.152.068.740	75.609.867.580	21.173.460	TN
739	3.152.001.370	75.609.849.940	21.199.680	TN
740	3.152.206.550	75.609.903.810	21.139.810	TN
741	3.152.281.750	75.609.821.830	21.167.340	E
742	3.152.239.120	75.609.740.340	21.200.170	TN
743	3.152.299.910	75.609.857.520	21.149.110	TN
744	3.152.325.940	75.609.909.920	21.119.770	TN
745	3.152.239.380	75.609.740.250	21.199.920	TN
746	3.152.205.850	75.609.685.950	21.229.710	TN
747	3.152.790.980	75.608.774.440	21.553.070	PB-10
748	3.152.465.780	75.609.731.680	21.196.540	E
749	3.152.615.570	75.609.625.200	21.228.530	E
750	3.152.573.610	75.609.566.230	21.248.600	TN
751	3.152.661.200	75.609.689.340	21.203.500	TN
752	3.152.528.630	75.609.504.270	21.277.560	TN
753	3.152.701.010	75.609.743.340	21.174.430	TN
754	3.152.767.620	75.609.509.830	21.260.980	E
755	3.152.864.040	75.609.419.570	21.283.870	E
756	3.152.906.950	75.609.455.320	21.266.780	TN
757	3.152.815.490	75.609.379.640	21.299.190	TN
758	3.152.958.870	75.609.495.880	21.234.990	TN
759	3.152.764.270	75.609.338.660	21.318.240	TN
760	3.153.029.670	75.609.285.050	21.292.640	E
761	3.153.150.270	75.609.152.220	21.300.040	E
762	3.153.122.630	75.609.120.490	21.310.170	TN
763	3.153.203.890	75.609.214.850	21.284.310	TN
764	3.153.093.000	75.609.089.460	21.324.300	TN
765	3.153.236.480	75.609.252.170	21.259.450	TN

766	3.153.229.970	75.609.038.650	21.314.910	E
767	3.153.258.830	75.608.962.700	21.332.680	E
768	3.153.330.730	75.608.976.770	21.302.520	TN
769	3.153.285.270	75.608.974.660	21.327.870	TN
770	3.153.392.020	75.608.997.540	21.254.710	TN
771	3.153.265.000	75.608.871.580	21.353.440	E
772	3.153.187.040	75.608.924.090	21.348.980	TN
773	3.153.302.350	75.608.846.870	21.352.070	TN
774	3.153.425.660	75.608.783.900	21.276.040	TN
775	3.153.390.930	75.608.797.890	21.297.430	TN
776	3.153.206.870	75.608.832.800	21.366.170	E
777	3.153.221.510	75.608.766.870	21.382.320	TN
778	3.153.233.530	75.608.702.680	21.402.000	TN
779	3.153.246.580	75.608.630.150	21.413.260	TN
780	3.153.089.830	75.608.861.460	21.389.180	E
781	3.153.142.470	75.608.896.390	21.359.520	TN
782	3.153.023.990	75.608.820.060	21.426.560	TN
783	3.152.978.830	75.608.788.280	21.452.250	TN
784	3.152.955.500	75.608.949.840	21.424.840	E
785	3.152.882.370	75.608.994.680	21.435.070	E
786	3.152.856.340	75.608.950.790	21.467.330	TN
787	3.152.901.360	75.609.028.070	21.410.170	TN
788	3.152.931.790	75.609.080.410	21.376.170	TN
789	3.152.826.100	75.608.899.270	21.500.640	TN
790	3.152.864.990	75.607.289.960	21.985.610	PB-11
791	3.152.662.660	75.609.070.220	21.457.940	E
792	3.152.506.740	75.609.121.760	21.487.170	E
793	3.152.487.440	75.609.068.460	21.506.270	TN
794	3.152.536.900	75.609.200.390	21.432.600	TN
795	3.152.560.380	75.609.249.410	21.397.640	TN
796	3.152.465.210	75.609.020.100	21.520.760	TN
797	3.152.362.690	75.609.081.310	21.501.080	E
798	3.152.265.960	75.609.048.480	21.501.460	E
799	3.152.228.890	75.609.088.940	21.491.120	TN
800	3.152.300.270	75.609.006.830	21.517.170	TN
801	3.152.186.830	75.609.147.600	21.470.690	TN
802	3.152.343.160	75.608.954.680	21.538.910	TN
803	3.152.143.250	75.609.197.180	21.452.930	TN
804	3.152.193.040	75.608.997.050	21.525.900	E
805	3.152.254.740	75.608.979.750	21.529.640	TN
806	3.152.109.820	75.609.024.320	21.521.940	TN
807	3.152.005.400	75.609.054.520	21.528.680	TN
808	3.152.195.840	75.608.881.700	21.571.970	E

809	3.152.255.750	75.608.911.570	21.559.680	TN
810	3.152.131.610	75.608.853.680	21.601.120	TN
811	3.152.052.000	75.608.814.110	21.651.980	TN
812	3.152.300.030	75.608.800.150	21.606.940	E
813	3.152.461.370	75.608.700.100	21.637.760	E
814	3.152.413.820	75.608.643.720	21.674.010	TN
815	3.152.504.400	75.608.756.500	21.607.190	TN
816	3.152.359.890	75.608.580.210	21.716.520	TN
817	3.152.558.880	75.608.816.960	21.576.730	TN
818	3.152.566.250	75.608.581.850	21.663.040	E
819	3.152.591.990	75.608.463.510	21.690.120	E
820	3.152.552.990	75.608.455.120	21.708.110	TN
821	3.152.456.870	75.608.435.100	21.730.660	TN
822	3.152.765.710	75.608.495.120	21.600.490	TN
823	3.152.679.670	75.608.480.710	21.638.510	TN
824	3.152.596.660	75.608.271.790	21.709.700	E
825	3.152.638.850	75.608.096.970	21.736.620	E
826	3.152.587.460	75.608.079.890	21.773.280	TN
827	3.152.477.982	75.608.016.077	21.840.000	TN
828	3.152.703.170	75.608.126.290	21.692.950	TN
829	3.152.763.050	75.608.147.400	21.660.860	TN
830	3.152.765.270	75.607.839.590	21.776.260	E
831	3.152.771.520	75.607.695.020	21.796.730	E
832	3.152.862.910	75.607.751.510	21.716.110	TN
833	3.152.721.770	75.607.650.380	21.853.130	TN
834	3.152.776.230	75.607.598.900	21.860.680	TN
835	3.152.828.010	75.607.625.970	21.821.660	E
836	3.152.897.140	75.607.691.400	21.742.860	TN
837	3.152.898.000	75.607.508.400	21.839.470	E
838	3.152.942.480	75.607.614.700	21.751.620	TN
839	3.152.873.240	75.607.471.940	21.874.720	TN
840	3.152.839.710	75.607.442.070	21.909.940	TN
841	3.152.951.820	75.607.452.020	21.882.390	E
842	3.153.049.110	75.607.332.050	21.908.340	E
843	3.152.999.580	75.607.300.030	21.932.240	TN
844	3.153.102.250	75.607.362.020	21.876.950	TN
845	3.153.182.000	75.607.411.260	21.830.100	TN
846	3.152.946.390	75.607.258.940	21.961.980	TN
847	3.152.895.420	75.607.238.570	21.993.100	TN
848	3.153.115.770	75.607.225.800	21.926.460	E
849	3.152.914.220	75.606.833.230	22.143.920	PB-12
850	3.153.215.740	75.607.034.230	21.958.460	E
851	3.153.030.140	75.606.950.390	22.032.330	TN

852	3.153.139.840	75.607.001.340	21.975.070	TN
853	3.153.374.170	75.607.105.780	21.919.690	TN
854	3.153.286.540	75.607.066.580	21.938.500	TN
855	3.153.317.140	75.606.846.720	21.983.060	E
856	3.153.406.160	75.606.655.270	22.011.150	E
857	3.153.455.230	75.606.670.720	22.001.180	TN
858	3.153.306.920	75.606.622.420	22.036.740	TN
859	3.153.225.960	75.606.589.340	22.062.190	TN
860	3.153.495.390	75.606.682.870	21.955.060	TN
861	3.153.520.050	75.606.696.020	21.937.690	TN
862	3.153.499.660	75.606.470.930	22.055.360	E
863	3.153.066.350	75.604.686.870	22.754.720	TN
864	3.153.608.180	75.606.025.240	22.083.470	E
865	3.153.552.200	75.606.003.640	22.118.320	TN
866	3.153.678.060	75.606.057.710	22.040.570	TN
867	3.153.528.860	75.606.198.630	22.113.020	E
868	3.153.496.840	75.605.994.360	22.161.880	TN
869	3.153.734.180	75.606.086.610	21.998.640	TN
870	3.153.669.460	75.605.919.810	22.081.910	E
871	3.153.780.580	75.605.777.380	22.109.450	E
872	3.153.718.710	75.605.726.290	22.135.590	TN
873	3.153.843.810	75.605.830.260	22.087.940	TN
874	3.153.905.880	75.605.875.880	22.073.860	TN
875	3.153.845.510	75.605.635.900	22.127.510	E
876	3.153.839.990	75.605.694.980	22.120.130	E
877	3.153.917.570	75.605.613.310	22.109.630	TN
878	3.153.761.170	75.605.662.420	22.143.900	TN
879	3.153.818.590	75.605.532.910	22.153.220	E
880	3.153.791.410	75.605.594.530	22.149.470	TN
881	3.153.850.950	75.605.463.360	22.157.590	TN
882	3.153.892.800	75.605.372.790	22.155.140	TN
883	3.153.725.850	75.605.551.210	22.176.240	E
884	3.153.702.060	75.605.476.600	22.200.580	TN
885	3.153.741.320	75.605.602.430	22.161.230	TN
886	3.153.661.810	75.605.353.660	22.249.760	TN
887	3.153.564.140	75.605.659.180	22.194.560	E
888	3.153.489.740	75.605.803.040	22.225.980	E
889	3.153.434.850	75.605.757.880	22.246.060	TN
890	3.153.358.500	75.605.698.170	22.275.060	TN
891	3.153.527.950	75.605.834.430	22.193.600	TN
892	3.153.286.100	75.606.007.510	22.229.250	E
893	3.153.326.630	75.606.056.200	22.210.180	TN
894	3.153.163.260	75.605.868.780	22.296.650	TN

895	3.153.231.170	75.605.943.800	22.257.690	TN
896	3.153.353.710	75.606.092.110	22.193.250	TN
897	3.153.112.820	75.606.122.820	22.244.100	E
898	3.152.984.570	75.606.278.210	22.271.330	E
899	3.152.872.900	75.606.214.500	22.361.410	TN
900	3.153.032.090	75.606.305.270	22.233.800	TN
901	3.152.935.430	75.606.250.450	22.307.320	TN
902	3.153.079.700	75.606.334.700	22.195.840	TN
903	3.152.894.120	75.606.391.610	22.288.120	E
904	3.152.758.580	75.606.568.600	22.320.560	E
905	3.152.661.930	75.606.500.600	22.390.970	TN
906	3.152.820.600	75.606.617.630	22.270.360	TN
907	3.152.721.170	75.606.545.670	22.350.020	TN
908	3.152.850.520	75.606.652.630	22.234.200	TN
909	3.152.677.700	75.606.734.290	22.320.100	E
910	3.152.565.540	75.606.869.290	22.335.040	E
911	3.152.635.980	75.606.945.410	22.263.900	TN
912	3.152.587.970	75.606.897.290	22.316.000	TN
913	3.152.465.210	75.606.785.810	22.402.960	TN
914	3.152.527.570	75.606.838.420	22.361.500	E
915	3.152.437.180	75.607.002.190	22.348.910	E
916	3.152.259.120	75.607.104.920	22.367.290	E
917	3.152.294.290	75.607.169.710	22.317.540	TN
918	3.152.207.250	75.607.016.020	22.392.800	TN
919	3.152.319.550	75.607.204.510	22.295.060	TN
920	3.152.184.610	75.607.144.210	22.364.250	E
921	3.152.178.260	75.607.204.020	22.350.060	TN
922	3.152.161.600	75.607.278.590	22.315.840	TN
923	3.152.103.490	75.607.108.480	22.391.730	E
924	3.151.975.370	75.607.223.360	22.391.570	TN
925	3.152.040.560	75.607.164.620	22.393.420	TN
926	3.151.903.160	75.607.287.070	22.385.190	TN
927	3.152.151.020	75.607.063.550	22.390.800	TN
928	3.152.083.190	75.606.995.120	22.408.010	E
929	3.151.996.880	75.606.987.930	22.420.230	TN
930	3.151.886.770	75.606.972.590	22.456.390	TN
931	3.152.145.470	75.607.005.010	22.400.960	TN
932	3.152.291.100	75.606.667.200	22.436.150	E
933	3.152.364.020	75.606.731.650	22.417.650	TN
934	3.152.219.870	75.606.599.250	22.468.370	TN
935	3.152.423.540	75.606.782.080	22.408.230	TN
936	3.152.150.480	75.606.541.420	22.500.920	TN
937	3.152.422.790	75.606.510.620	22.460.100	E

938	3.152.495.820	75.606.372.320	22.477.040	E
939	3.152.313.031	75.606.279.214	22.528.000	TN
940	3.152.535.020	75.606.397.400	22.459.320	TN
941	3.152.579.910	75.606.425.480	22.437.700	TN
942	3.152.431.670	75.606.330.200	22.504.740	TN
943	3.152.626.340	75.606.457.690	22.426.700	TN
944	3.152.676.360	75.606.076.990	22.481.090	E
945	3.152.765.440	75.605.909.170	22.487.290	E
946	3.152.813.410	75.605.931.700	22.454.300	TN
947	3.152.718.040	75.605.887.180	22.518.550	TN
948	3.152.860.580	75.605.953.100	22.429.130	TN
949	3.152.686.760	75.605.869.130	22.522.710	TN
950	3.152.818.630	75.605.737.360	22.507.590	E
951	3.152.778.410	75.605.725.900	22.530.130	TN
952	3.152.857.800	75.605.753.040	22.478.980	TN
953	3.152.928.690	75.605.777.250	22.423.320	TN
954	3.152.698.660	75.605.692.670	22.487.980	TN
955	3.152.880.730	75.605.505.240	22.504.350	E
956	3.152.829.260	75.605.500.480	22.495.990	TN
957	3.152.965.360	75.605.511.130	22.513.740	TN
958	3.152.711.650	75.605.494.250	22.488.040	TN
959	3.153.092.770	75.605.530.220	22.445.440	TN
960	3.157.185.910	75.602.749.000	23.335.090	x
961	3.158.055.360	75.602.455.560	23.732.430	x
965	3.159.163.583	75.601.245.755	24.106.450	x
968	3.158.939.280	75.598.878.730	24.395.450	x
971	3.160.004.650	75.597.425.710	24.561.750	x
974	3.161.325.300	75.597.066.820	24.714.230	x
975	3.161.949.740	75.596.425.850	24.782.910	x
976	3.161.907.340	75.595.514.790	24.843.480	x
982	3.164.877.740	75.595.146.540	25.309.360	x
983	3.164.413.440	75.595.083.780	25.268.180	x
987	3.165.474.220	75.594.551.960	25.485.600	x
989	3.164.232.860	75.593.864.710	25.765.750	x
990	3.164.766.380	75.593.697.940	25.853.470	x
992	3.164.831.480	75.593.064.250	25.964.350	x
993	3.164.576.300	75.593.310.310	26.010.790	x
996	3.163.642.780	75.592.770.370	26.128.640	x
997	3.164.084.930	75.592.632.790	26.197.430	x
998	3.164.408.730	75.592.310.470	26.272.490	x
999	3.164.544.920	75.591.663.730	26.376.230	x
1000	3.164.016.240	75.591.922.560	26.458.080	x
1001	3.163.611.400	75.591.744.190	26.526.920	x

1002	3.163.461.290	75.591.470.730	26.574.720	x
1003	3.163.735.900	75.591.446.300	26.612.720	x
1004	3.163.139.640	75.590.852.760	26.763.380	x
1005	3.163.702.630	75.590.500.560	26.879.120	x
1006	3.164.517.130	75.589.938.210	27.035.710	x
1007	3.165.162.800	75.589.550.930	27.175.230	x
1009	3.166.478.860	75.589.571.610	27.368.380	x
1010	3.167.041.540	75.589.788.020	27.455.170	x
1011	3.167.323.870	75.590.066.320	27.536.190	E
1012	3.167.856.250	75.590.545.520	27.552.000	x
1013	3.169.354.390	75.590.557.490	27.654.270	x
1014	3.169.623.320	75.590.720.780	27.682.690	B5
1015	3.154.013.530	75.603.200.740	22.831.750	x
1016	3.154.430.650	75.603.408.370	22.895.800	x
1017	3.155.063.110	75.603.255.860	22.973.030	x
1018	3.155.705.860	75.602.969.410	23.060.900	x
1019	3.155.942.610	75.602.826.000	23.096.670	x
1020	3.156.854.650	75.602.881.260	23.266.130	x
1021	3.152.896.204	75.618.239.309	20.154.570	TN
1022	3.149.300.110	75.614.636.767	19.867.580	X
1023	3.153.404.006	75.605.484.346	22.306.410	TN
1024	3.151.628.332	75.607.583.388	22.324.580	TN
1025	3.151.832.580	75.607.652.612	22.289.540	TN
1026	3.151.491.336	75.607.568.385	22.365.140	TN
1027	3.151.277.028	75.607.845.708	22.345.910	TN
1028	3.151.342.422	75.608.028.599	22.278.460	TN
1029	3.151.516.940	75.607.966.374	22.258.410	TN
1030	3.151.448.404	75.607.805.373	22.305.510	TN
1031	3.151.710.458	75.606.915.750	22.486.410	TN
1032	3.152.440.229	75.606.073.555	22.505.480	TN
1033	3.153.476.068	75.604.393.613	22.645.220	TN
1034	3.153.580.784	75.604.438.572	22.586.480	TN
1035	3.153.338.613	75.604.301.691	22.745.640	TN
1036	3.153.295.559	75.604.266.805	22.795.460	TN
1037	3.152.936.169	75.604.665.256	22.789.540	TN
1038	3.152.662.226	75.605.218.212	22.604.680	TN
1039	3.152.921.915	75.605.276.852	22.486.400	TN
1040	3.153.167.971	75.604.743.000	22.706.550	TN
1041	3.153.960.676	75.603.085.550	22.856.480	TN
1042	3.154.064.823	75.603.350.463	22.805.640	TN
1043	3.153.817.430	75.603.121.071	22.896.220	TN
1044	3.154.077.764	75.603.052.116	22.906.510	TN
1045	3.154.467.536	75.603.273.491	22.925.640	TN

1046	3.154.394.685	75.603.546.772	22.825.680	TN
1047	3.153.970.714	75.603.364.519	22.826.450	TN
1048	3.154.229.942	75.603.285.537	22.866.820	TN
1049	3.154.083.981	75.603.527.505	22.786.410	TN
1050	3.153.179.203	75.604.192.014	22.815.420	TN
1051	3.155.022.048	75.603.169.943	23.015.680	TN
1052	3.154.976.085	75.603.050.520	23.056.480	TN
1053	3.155.092.558	75.603.352.849	22.946.850	TN
1054	3.155.115.406	75.603.450.046	22.906.480	TN
1055	3.155.650.438	75.602.872.099	23.086.450	TN
1056	3.155.745.005	75.603.070.929	23.035.680	TN
1057	3.155.792.494	75.603.136.325	23.006.840	TN
1058	3.155.598.085	75.602.764.688	23.125.850	TN
1059	3.155.963.866	75.602.700.415	23.115.650	TN
1060	3.155.952.141	75.602.967.751	23.065.480	TN
1061	3.155.977.091	75.602.582.991	23.136.680	TN
1062	3.156.868.368	75.602.757.032	23.305.650	TN
1063	3.156.840.627	75.602.992.992	23.206.180	TN
1064	3.157.196.954	75.602.859.973	23.286.590	TN
1065	3.157.185.133	75.602.648.310	23.386.480	TN
1066	3.158.135.654	75.602.514.866	23.706.950	TN
1067	3.158.139.219	75.602.415.019	23.716.850	TN
1068	3.157.943.737	75.602.205.471	23.806.480	TN
1069	3.158.254.635	75.602.464.268	23.676.820	TN
1070	3.158.051.948	75.602.151.721	23.726.480	TN
1071	3.157.804.966	75.602.070.631	23.866.850	TN
1072	3.157.939.535	75.602.354.413	23.789.520	TN
1073	3.157.500.663	75.602.618.021	23.456.480	E
1074	3.157.530.527	75.602.721.649	23.386.480	TN
1075	3.157.491.833	75.602.536.110	23.508.640	TN
1076	3.157.818.437	75.602.492.166	23.616.880	E
1077	3.157.820.154	75.602.588.195	23.586.470	TN
1078	3.157.816.648	75.602.420.194	23.696.540	TN
1079	3.165.050.090	75.594.941.858	25.326.840	TN
1080	3.164.690.507	75.589.554.546	27.069.540	TN
1081	3.164.817.532	75.589.511.518	27.056.840	TN
1082	3.164.598.661	75.589.717.630	27.069.870	TN
1090	3.156.652.799	75.602.009.467	23.758.460	TN
1091	3.156.961.359	75.602.013.007	23.856.920	E
1092	3.157.162.815	75.602.070.434	23.896.800	E
1093	3.157.125.750	75.602.208.349	23.783.370	TN
1094	3.157.182.114	75.601.993.669	23.939.750	TN
1095	3.157.157.045	75.602.097.741	23.879.240	TN

1096	3.157.151.549	75.602.116.615	23.847.840	TN
1097	3.157.207.607	75.601.906.906	23.984.260	TN
1098	3.157.320.551	75.602.091.612	23.908.330	E
1099	3.157.467.657	75.602.086.883	23.914.480	E
1100	3.157.452.394	75.602.014.788	23.942.080	TN
1101	3.157.475.646	75.602.124.595	23.899.900	TN
1102	3.157.500.581	75.602.242.529	23.820.240	TN
1103	3.157.431.962	75.601.924.605	23.982.550	TN
1104	3.157.490.689	75.602.192.426	23.855.970	TN
1105	3.157.631.639	75.602.065.832	23.912.590	TN
1106	3.157.650.365	75.602.053.123	23.911.170	E
1107	3.157.610.173	75.601.991.420	23.932.270	TN
1108	3.157.541.454	75.601.894.770	23.973.270	TN
1109	3.157.711.530	75.602.139.542	23.882.520	TN
1110	3.157.781.779	75.602.239.590	23.848.640	TN
1111	3.157.702.564	75.601.846.988	23.922.040	E
1112	3.158.880.974	75.601.077.850	24.240.420	PB-18
1113	3.157.734.436	75.601.557.635	23.962.120	E
1114	3.157.616.718	75.601.541.099	24.055.840	TN
1115	3.157.647.060	75.601.544.057	24.024.290	TN
1116	3.157.696.204	75.601.552.454	23.987.960	TN
1117	3.157.817.881	75.601.571.698	23.909.870	TN
1118	3.157.901.255	75.601.579.246	23.872.530	BQ
1119	3.157.737.947	75.601.418.633	23.954.820	E
1120	3.157.934.578	75.601.570.582	23.841.000	EQ
1121	3.157.687.265	75.601.419.643	24.010.700	BQ
1122	3.157.791.977	75.601.405.142	23.914.980	EQ
1123	3.157.878.749	75.601.502.222	23.881.600	EQ
1124	3.157.828.245	75.601.391.638	23.925.760	BQ
1125	3.157.934.743	75.601.515.928	23.873.870	BQ
1126	3.157.745.768	75.601.310.376	23.954.800	E
1127	3.157.668.948	75.601.241.490	24.012.230	BQ
1128	3.157.775.951	75.601.294.278	23.964.010	BQ
1129	3.157.715.399	75.601.318.633	23.978.540	BQ
1130	3.157.616.125	75.601.182.903	24.049.520	BQ
1131	3.157.687.067	75.601.210.799	23.984.660	EQ
1132	3.157.702.089	75.601.199.725	24.015.990	BQ
1133	3.157.643.249	75.601.185.959	23.999.800	EQ
1134	3.157.662.972	75.601.137.057	24.052.320	BQ
1135	3.157.986.223	75.601.328.882	23.981.250	E
1136	3.157.970.753	75.601.384.432	23.943.620	TN
1137	3.158.001.301	75.601.276.955	24.020.110	TN
1138	3.157.951.348	75.601.448.287	23.906.780	TN

1139	3.158.017.899	75.601.218.095	24.068.080	TN
1140	3.158.163.925	75.601.324.535	24.000.140	E
1141	3.158.268.557	75.601.353.231	24.007.910	E
1142	3.158.278.910	75.601.288.732	24.063.560	TN
1143	3.158.259.202	75.601.407.508	23.958.770	TN
1144	3.158.286.282	75.601.235.063	24.116.050	TN
1145	3.158.251.899	75.601.462.585	23.915.800	TN
1146	3.158.507.790	75.601.376.193	24.045.840	E
1147	3.158.526.157	75.601.313.611	24.103.920	TN
1148	3.158.462.298	75.601.527.560	23.920.190	TN
1149	3.158.500.045	75.601.402.026	24.024.800	TN
1150	3.158.491.889	75.601.430.513	23.998.970	TN
1151	3.158.551.885	75.601.214.562	24.175.930	TN
1152	3.158.647.837	75.601.365.985	24.078.190	E
1153	3.158.747.059	75.601.352.216	24.099.970	E
1154	3.158.739.662	75.601.303.572	24.139.590	TN
1155	3.158.754.680	75.601.382.457	24.079.760	TN
1156	3.158.788.717	75.601.583.363	23.940.070	TN
1157	3.158.726.277	75.601.222.683	24.184.290	TN
1158	3.158.772.994	75.601.495.662	23.996.990	TN
1159	3.158.710.639	75.601.144.419	24.229.290	TN
1160	3.158.910.978	75.601.315.910	24.128.230	E
1161	3.159.023.070	75.601.237.728	24.154.250	E
1162	3.158.959.091	75.601.165.905	24.194.250	TN
1163	3.159.048.942	75.601.263.293	24.141.530	TN
1164	3.159.178.919	75.601.405.648	24.064.980	TN
1165	3.158.888.220	75.601.086.313	24.237.530	TN
1166	3.159.094.660	75.601.314.041	24.116.900	TN
1167	3.158.970.671	75.600.897.097	24.285.710	PB-19
1168	3.160.343.514	75.598.119.048	24.499.830	PB-20
1169	3.159.095.103	75.601.043.340	24.190.550	E
1170	3.159.074.440	75.600.874.843	24.224.440	E
1171	3.159.139.809	75.600.872.007	24.185.990	TN
1172	3.159.055.173	75.600.878.218	24.239.130	TN
1173	3.158.998.889	75.600.881.357	24.270.410	TN
1174	3.159.197.028	75.600.869.342	24.153.190	TN
1175	3.158.922.285	75.600.880.322	24.303.260	TN
1176	3.159.043.060	75.600.679.914	24.261.080	E
1177	3.159.034.284	75.600.522.825	24.283.970	E
1178	3.159.168.436	75.600.516.923	24.185.270	TN
1179	3.159.085.795	75.600.520.563	24.245.170	TN
1180	3.158.970.646	75.600.523.213	24.318.890	TN
1181	3.158.871.629	75.600.525.518	24.374.410	TN

1182	3.159.036.636	75.600.385.913	24.294.100	E
1183	3.159.015.738	75.600.247.134	24.309.330	E
1184	3.158.939.388	75.600.252.676	24.354.750	TN
1185	3.159.129.378	75.600.239.872	24.232.580	TN
1186	3.159.063.794	75.600.241.608	24.281.220	TN
1187	3.158.850.798	75.600.248.979	24.406.970	TN
1188	3.158.988.013	75.600.074.101	24.333.640	E
1189	3.158.884.952	75.600.086.778	24.395.590	TN
1190	3.159.122.150	75.600.056.135	24.234.240	TN
1191	3.159.047.438	75.600.070.707	24.293.970	TN
1192	3.158.783.367	75.600.094.036	24.448.930	TN
1193	3.158.800.469	75.600.006.045	24.447.920	BQ
1194	3.158.876.838	75.599.938.237	24.351.000	E
1195	3.158.745.555	75.599.857.652	24.466.150	EQ
1196	3.159.115.848	75.599.977.360	24.192.900	EQ
1197	3.158.775.263	75.599.820.362	24.475.120	BQ
1198	3.158.940.510	75.599.947.649	24.310.100	EQ
1199	3.158.912.634	75.599.814.762	24.410.000	BQ
1200	3.159.115.635	75.599.914.825	24.220.310	BQ
1201	3.158.974.468	75.599.851.858	24.357.530	BQ
1202	3.159.010.303	75.599.883.110	24.320.780	BQ
1203	3.159.072.189	75.599.882.938	24.268.250	BQ
1204	3.163.097.747	75.596.439.613	24.916.060	PB-21
1205	3.158.991.605	75.599.756.047	24.379.700	E
1206	3.159.004.169	75.599.561.120	24.406.910	E
1207	3.159.175.431	75.599.566.873	24.292.470	TN
1208	3.159.074.700	75.599.571.155	24.363.550	TN
1209	3.158.921.819	75.599.579.583	24.456.270	TN
1210	3.158.846.864	75.599.583.954	24.501.660	TN
1211	3.159.056.244	75.599.508.819	24.353.840	TN
1212	3.159.158.846	75.599.508.159	24.272.350	TN
1213	3.159.083.562	75.599.405.907	24.367.610	TN
1214	3.158.956.802	75.599.384.481	24.472.890	TN
1215	3.159.001.281	75.599.508.088	24.402.810	E
1216	3.159.190.335	75.599.408.796	24.291.940	TN
1217	3.158.993.451	75.599.311.555	24.432.040	E
1218	3.158.939.707	75.599.140.417	24.433.850	E
1219	3.158.884.994	75.599.159.348	24.482.790	TN
1220	3.158.920.456	75.599.148.166	24.460.090	TN
1221	3.159.080.091	75.599.091.816	24.318.240	TN
1222	3.159.002.363	75.599.118.701	24.385.270	TN
1223	3.158.816.928	75.599.183.834	24.538.210	TN
1224	3.158.919.614	75.598.988.954	24.438.630	E

1225	3.158.867.866	75.598.900.407	24.434.250	E
1226	3.158.792.854	75.598.930.422	24.515.390	TN
1227	3.158.844.943	75.598.911.471	24.472.920	TN
1228	3.158.971.637	75.598.859.952	24.353.670	TN
1229	3.158.889.754	75.598.895.372	24.419.840	TN
1230	3.159.015.938	75.598.846.501	24.318.930	TN
1231	3.158.714.098	75.598.966.309	24.586.250	TN
1232	3.158.840.624	75.598.763.744	24.435.990	E
1233	3.158.812.063	75.598.687.149	24.435.230	E
1234	3.159.009.348	75.598.806.918	24.310.220	BQ
1235	3.158.771.684	75.598.766.056	24.536.700	BQ
1236	3.158.873.602	75.598.752.134	24.410.080	BQ
1237	3.158.999.036	75.598.761.291	24.284.750	EQ
1238	3.158.881.223	75.598.725.616	24.387.880	EQ
1239	3.158.688.430	75.598.759.714	24.589.800	BQ
1240	3.158.882.199	75.598.670.541	24.415.570	BQ
1241	3.158.958.322	75.598.756.733	24.303.710	EQ
1242	3.158.758.131	75.598.686.218	24.465.780	EQ
1243	3.158.683.241	75.598.688.873	24.503.180	EQ
1244	3.159.015.022	75.598.689.235	24.312.670	BQ
1245	3.158.571.638	75.598.649.178	24.575.140	EQ
1246	3.158.636.438	75.598.603.978	24.589.970	BQ
1247	3.158.693.559	75.598.641.517	24.546.870	BQ
1248	3.158.730.485	75.598.661.631	24.512.260	BQ
1249	3.158.776.154	75.598.586.868	24.547.890	BQ
1250	3.158.937.112	75.598.538.643	24.450.630	E
1251	3.159.069.846	75.598.609.054	24.336.820	TN
1252	3.158.792.123	75.598.463.531	24.597.560	TN
1253	3.158.988.730	75.598.564.910	24.409.220	TN
1254	3.158.920.315	75.598.529.570	24.470.200	TN
1255	3.158.862.308	75.598.495.569	24.515.710	TN
1256	3.158.841.699	75.598.487.385	24.554.780	TN
1257	3.159.001.959	75.598.314.693	24.474.490	E
1258	3.159.036.162	75.598.237.643	24.489.670	E
1259	3.158.889.190	75.598.169.437	24.634.770	TN
1260	3.159.048.142	75.598.248.906	24.477.970	TN
1261	3.159.133.997	75.598.291.515	24.383.340	TN
1262	3.159.076.972	75.598.263.412	24.452.370	TN
1263	3.158.907.084	75.598.179.216	24.617.190	TN
1264	3.158.974.362	75.598.213.221	24.541.760	TN
1265	3.159.102.210	75.598.079.614	24.509.870	E
1266	3.159.112.012	75.597.916.763	24.521.540	E
1267	3.159.227.284	75.598.019.614	24.405.770	EQ

1268	3.158.998.015	75.597.852.285	24.629.590	BQ
1269	3.159.210.823	75.598.055.910	24.421.890	BQ
1270	3.159.162.184	75.597.966.660	24.458.190	EQ
1271	3.159.146.809	75.597.953.552	24.490.860	EQ
1272	3.158.993.940	75.597.805.640	24.631.140	EQ
1273	3.159.044.833	75.597.785.396	24.637.860	BQ
1274	3.159.269.302	75.597.981.016	24.422.450	BQ
1275	3.159.148.591	75.598.029.607	24.489.620	BQ
1276	3.159.116.927	75.597.836.022	24.591.770	BQ
1277	3.159.051.595	75.597.861.515	24.585.340	EQ
1278	3.159.207.580	75.597.927.734	24.484.450	BQ
1279	3.159.261.589	75.597.835.939	24.536.020	E
1280	3.159.376.653	75.597.723.659	24.525.500	E
1281	3.159.339.886	75.597.698.271	24.583.480	TN
1282	3.159.390.689	75.597.744.943	24.514.740	TN
1283	3.159.287.866	75.597.656.956	24.625.220	TN
1284	3.159.440.532	75.597.787.778	24.470.430	TN
1285	3.159.349.804	75.597.706.703	24.559.280	TN
1286	3.159.222.153	75.597.594.420	24.674.300	TN
1287	3.159.475.250	75.597.814.468	24.434.820	TN
1288	3.159.494.249	75.597.588.046	24.527.760	E
1289	3.159.587.522	75.597.494.744	24.540.540	E
1290	3.159.589.917	75.597.497.209	24.522.010	TN
1291	3.159.600.411	75.597.504.330	24.518.440	TN
1292	3.159.448.327	75.597.371.507	24.667.660	TN
1293	3.159.649.406	75.597.539.937	24.425.680	TN
1294	3.159.506.445	75.597.423.375	24.608.180	TN
1295	3.159.789.589	75.597.363.551	24.540.600	AUX 4
1296	3.159.789.905	75.597.660.166	24.315.880	EQ
1297	3.159.609.074	75.597.425.297	24.548.710	E
1298	3.159.609.609	75.597.349.939	24.616.510	TN
1299	3.159.667.367	75.597.433.643	24.524.810	TN
1300	3.159.754.499	75.597.422.823	24.506.370	TN
1301	3.159.819.363	75.597.467.940	24.476.120	TN
1302	3.159.766.423	75.597.352.229	24.552.110	E
1303	3.159.739.817	75.597.293.940	24.617.800	TN
1304	3.159.896.635	75.597.496.705	24.443.340	EQ
1306	3.159.823.074	75.597.489.373	24.398.140	TN
1307	3.159.698.283	75.597.498.117	24.418.760	TN
1308	3.159.928.034	75.597.215.014	24.574.180	E
1309	3.159.919.985	75.597.379.111	24.477.650	EQ
1310	3.159.989.388	75.597.263.468	24.500.730	EQ
1311	3.159.892.902	75.597.186.442	24.607.070	TN

1312	3.159.947.943	75.597.232.544	24.547.810	TN
1313	3.159.966.315	75.597.247.156	24.511.900	EQ
1314	3.159.831.958	75.597.135.935	24.649.730	TN
1315	3.160.014.365	75.597.203.784	24.512.020	EQ
1316	3.160.057.436	75.597.107.813	24.551.020	EQ
1317	3.160.014.566	75.597.191.619	24.530.840	EQ
1318	3.160.030.615	75.597.076.628	24.593.270	BQ
1319	3.159.896.085	75.597.548.034	24.460.580	BQ
1320	3.160.060.576	75.597.182.179	24.561.220	E
1321	3.160.085.961	75.597.064.214	24.559.950	EQ
1322	3.160.126.690	75.597.096.255	24.606.090	BQ
1323	3.159.955.131	75.597.491.534	24.528.220	BQ
1324	3.160.124.907	75.597.012.070	24.565.470	EQ
1325	3.160.169.652	75.597.037.645	24.607.520	BQ
1326	3.160.093.321	75.597.167.266	24.588.300	TN
1327	3.160.145.729	75.597.129.636	24.646.930	TN
1328	3.160.051.503	75.597.355.327	24.566.550	E
1329	3.160.028.765	75.597.428.137	24.571.760	E
1330	3.160.059.389	75.597.426.254	24.603.980	TN
1331	3.160.127.561	75.597.430.288	24.664.390	TN
1332	3.160.084.745	75.597.594.689	24.594.560	E
1333	3.160.129.364	75.597.559.296	24.636.780	TN
1334	3.160.186.923	75.597.515.465	24.688.890	TN
1335	3.160.037.542	75.597.621.139	24.548.670	TN
1336	3.160.004.922	75.597.651.564	24.506.600	TN
1337	3.160.138.616	75.597.657.880	24.605.110	E
1338	3.160.347.690	75.597.834.716	24.620.000	E
1339	3.160.324.376	75.597.876.586	24.583.030	TN
1340	3.160.300.311	75.597.925.152	24.551.490	TN
1341	3.160.258.515	75.597.996.019	24.500.910	TN
1342	3.160.377.313	75.597.774.022	24.656.220	TN
1343	3.160.420.302	75.597.696.888	24.699.680	TN
1344	3.160.560.682	75.597.784.483	24.631.130	E
1345	3.160.508.598	75.597.737.013	24.670.630	TN
1346	3.160.450.806	75.597.659.699	24.719.750	TN
1347	3.160.603.363	75.597.823.606	24.591.090	TN
1348	3.160.642.493	75.597.878.413	24.544.100	TN
1349	3.160.746.112	75.597.620.491	24.656.760	E
1350	3.160.918.110	75.597.465.321	24.678.750	E
1351	3.160.881.060	75.597.415.738	24.722.980	TN
1352	3.160.827.650	75.597.345.466	24.784.520	TN
1353	3.161.021.125	75.597.597.342	24.563.520	TN
1354	3.160.962.885	75.597.528.600	24.620.540	TN

1355	3.161.159.922	75.597.243.599	24.718.130	E
1356	3.161.277.283	75.597.157.777	24.726.400	E
1357	3.161.366.924	75.597.253.344	24.644.650	TN
1358	3.161.217.031	75.597.092.289	24.775.650	TN
1359	3.161.178.788	75.597.051.815	24.802.490	TN
1360	3.161.327.908	75.597.212.007	24.680.910	TN
1361	3.161.405.262	75.596.959.296	24.739.690	E
1362	3.161.457.218	75.596.871.728	24.744.250	E
1363	3.161.410.629	75.596.821.794	24.806.560	TN
1364	3.161.526.240	75.596.953.844	24.670.470	TN
1365	3.161.373.449	75.596.776.462	24.847.150	TN
1366	3.161.568.492	75.596.990.756	24.624.380	TN
1367	3.161.521.368	75.596.737.111	24.755.290	E
1368	3.161.497.894	75.596.699.482	24.802.090	TN
1369	3.161.452.247	75.596.628.657	24.878.070	TN
1370	3.161.653.722	75.596.919.697	24.589.790	TN
1371	3.161.569.019	75.596.805.915	24.681.370	TN
1372	3.161.735.282	75.596.701.290	24.770.160	E
1373	3.161.697.592	75.596.650.697	24.816.100	TN
1374	3.161.639.265	75.596.572.908	24.864.550	TN
1375	3.161.831.968	75.596.821.729	24.667.790	TN
1376	3.161.776.328	75.596.756.583	24.731.090	TN
1377	3.161.855.115	75.596.583.598	24.787.880	E
1378	3.161.919.677	75.596.499.913	24.792.810	E
1379	3.161.999.000	75.596.562.097	24.740.990	TN
1380	3.161.843.316	75.596.439.515	24.841.570	TN
1381	3.161.767.592	75.596.371.926	24.881.700	TN
1382	3.162.059.275	75.596.615.480	24.699.100	TN
1383	3.161.937.811	75.596.395.101	24.806.670	E
1384	3.161.915.617	75.596.209.580	24.821.460	E
1385	3.162.045.735	75.596.193.345	24.719.100	TN
1386	3.161.847.411	75.596.218.854	24.869.930	TN
1387	3.161.767.606	75.596.227.810	24.914.970	TN
1388	3.161.983.932	75.596.202.513	24.772.230	TN
1389	3.162.122.618	75.596.174.080	24.642.170	EQ
1390	3.161.879.633	75.595.933.348	24.850.560	E
1391	3.161.810.008	75.595.911.024	24.906.480	TN
1392	3.161.736.030	75.595.888.354	24.976.380	TN
1393	3.162.056.986	75.595.985.417	24.710.510	EQ
1394	3.161.947.418	75.595.954.702	24.797.250	TN
1395	3.161.875.154	75.595.742.837	24.880.370	E
1396	3.161.752.170	75.595.716.379	24.994.740	TN
1397	3.161.925.347	75.595.751.603	24.821.390	TN

1398	3.161.820.554	75.595.730.585	24.927.930	TN
1399	3.161.991.059	75.595.765.220	24.779.360	EQ
1400	3.161.930.242	75.595.752.193	24.819.560	BQ
1401	3.161.831.703	75.595.613.883	24.922.060	BQ
1402	3.161.775.145	75.595.538.039	25.009.360	BQ
1403	3.161.882.001	75.595.687.232	24.855.030	BQ
1404	3.161.899.716	75.595.652.226	24.823.520	EQ
1405	3.161.890.454	75.595.568.251	24.845.990	EQ
1406	3.161.877.955	75.595.446.679	24.903.700	EQ
1407	3.161.956.502	75.595.489.308	24.934.640	BQ
1408	3.161.971.124	75.595.603.366	24.888.030	BQ
1409	3.162.007.555	75.595.704.292	24.844.630	BQ
1410	3.162.101.862	75.595.814.076	24.811.910	BQ
1411	3.162.052.311	75.595.676.942	24.885.170	E
1412	3.162.170.715	75.595.917.897	24.800.660	BQ
1413	3.162.202.240	75.595.993.475	24.777.600	BQ
1414	3.162.240.446	75.595.798.354	24.909.680	E
1415	3.162.305.788	75.595.730.259	24.973.410	TN
1416	3.162.353.265	75.595.682.590	25.016.420	TN
1417	3.162.168.991	75.595.874.449	24.817.450	TN
1418	3.162.346.046	75.595.823.948	24.930.640	E
1419	3.162.498.173	75.595.771.463	24.955.670	E
1420	3.162.443.652	75.595.667.936	25.021.610	TN
1421	3.162.536.875	75.595.848.218	24.893.510	TN
1422	3.162.472.479	75.595.721.920	24.988.250	TN
1423	3.162.573.031	75.595.914.166	24.842.860	TN
1424	3.162.661.367	75.595.625.129	24.964.920	E
1425	3.162.810.421	75.595.505.524	24.976.550	E
1426	3.162.800.526	75.595.446.260	25.033.910	TN
1427	3.162.814.620	75.595.561.785	24.914.070	TN
1428	3.162.827.573	75.595.594.797	24.898.810	TN
1429	3.162.786.972	75.595.372.478	25.099.990	TN
1430	3.162.829.466	75.595.656.869	24.840.240	TN
1431	3.162.875.655	75.595.519.214	24.986.660	E
1432	3.162.914.670	75.595.661.744	24.868.310	TN
1433	3.163.050.459	75.595.506.880	25.009.170	E
1434	3.163.057.581	75.595.412.014	25.089.660	TN
1435	3.163.040.892	75.595.641.435	24.903.150	TN
1436	3.163.060.364	75.595.336.574	25.150.240	TN
1437	3.163.044.911	75.595.590.195	24.941.920	TN
1438	3.163.194.105	75.595.443.220	25.032.740	E
1439	3.163.320.445	75.595.356.335	25.065.800	E
1440	3.163.354.910	75.595.428.193	25.023.180	TN

1441	3.163.284.530	75.595.279.843	25.113.720	TN
1442	3.163.397.396	75.595.512.441	24.997.410	TN
1443	3.163.262.461	75.595.234.175	25.145.090	TN
1444	3.163.587.565	75.595.128.687	25.126.180	E
1445	3.163.654.698	75.595.158.123	25.094.290	TN
1446	3.163.508.849	75.595.094.397	25.159.470	TN
1447	3.163.748.577	75.595.194.108	25.068.600	TN
1448	3.163.436.395	75.595.064.663	25.208.110	TN
1449	3.163.784.307	75.595.562.965	25.071.480	PB-22
1450	3.163.617.711	75.595.056.263	25.130.630	E
1451	3.163.535.366	75.595.007.894	25.180.180	TN
1452	3.163.458.754	75.594.965.340	25.242.260	TN
1453	3.163.371.958	75.594.917.251	25.289.000	TN
1454	3.163.655.524	75.595.076.883	25.099.360	TN
1455	3.163.741.397	75.595.106.275	25.093.580	TN
1456	3.163.585.059	75.594.957.242	25.115.300	E
1457	3.163.650.075	75.594.938.524	25.092.060	EQ
1458	3.163.469.776	75.594.877.289	25.270.990	BQ
1459	3.163.574.082	75.594.840.151	25.156.620	E
1460	3.163.495.244	75.594.770.734	25.300.290	TN
1461	3.163.540.488	75.594.808.649	25.220.560	TN
1462	3.163.408.357	75.594.727.525	25.350.150	TN
1463	3.163.618.077	75.594.867.755	25.117.380	TN
1464	3.163.661.539	75.594.898.580	25.097.080	EQ
1465	3.163.668.897	75.594.702.639	25.170.980	E
1466	3.163.705.815	75.594.811.411	25.112.560	EQ
1467	3.163.766.991	75.594.729.304	25.126.280	EQ
1468	3.163.555.649	75.594.594.942	25.316.140	BQ
1469	3.163.616.284	75.594.645.864	25.228.510	TN
1470	3.163.725.730	75.594.540.049	25.160.940	EQ
1471	3.163.623.365	75.594.565.407	25.230.400	TN
1472	3.163.604.711	75.594.469.240	25.203.200	EQ
1473	3.163.569.406	75.594.485.420	25.271.240	BQ
1474	3.163.659.899	75.594.419.768	25.232.170	BQ
1475	3.163.761.813	75.594.459.532	25.251.770	BQ
1476	3.163.736.911	75.594.261.749	25.453.890	TN
1477	3.163.859.850	75.594.397.012	25.435.840	TN
1478	3.163.943.185	75.594.531.747	25.394.350	TN
1479	3.163.835.133	75.594.792.762	25.217.230	E
1480	3.163.723.328	75.594.854.630	25.131.430	TN
1481	3.163.765.607	75.594.823.357	25.164.040	TN
1482	3.163.897.096	75.594.767.155	25.273.350	TN
1483	3.163.944.451	75.594.729.595	25.325.760	TN

1484	3.164.014.855	75.594.687.372	25.384.030	TN
1485	3.164.076.596	75.594.780.571	25.364.090	TN
1486	3.163.940.457	75.595.001.583	25.161.950	TN
1487	3.164.044.272	75.594.832.408	25.310.380	TN
1488	3.163.894.642	75.595.074.610	25.103.860	TN
1489	3.164.010.879	75.594.887.522	25.260.910	E
1490	3.163.980.325	75.594.927.547	25.225.520	TN
1491	3.164.155.117	75.594.993.449	25.282.450	E
1492	3.164.123.107	75.595.064.203	25.229.760	TN
1493	3.164.228.512	75.594.826.847	25.408.280	TN
1494	3.164.078.853	75.595.174.529	25.189.860	TN
1495	3.164.199.129	75.594.885.317	25.360.050	TN
1496	3.164.045.171	75.595.265.561	25.161.760	TN
1497	3.164.357.890	75.595.017.099	25.316.450	E
1498	3.164.497.373	75.595.025.882	25.329.100	E
1499	3.164.496.617	75.594.941.217	25.390.570	TN
1500	3.164.498.542	75.595.080.992	25.293.500	CS
1501	3.164.492.908	75.594.848.026	25.430.890	TN
1502	3.164.502.488	75.595.184.053	25.267.040	TN
1503	3.164.442.033	75.594.576.595	25.585.710	PB-23
1504	3.164.636.128	75.593.489.913	25.964.930	PB-24
1505	3.164.349.212	75.595.215.288	25.250.930	CS
1506	3.164.401.982	75.595.100.427	25.256.900	CS
1507	3.164.488.677	75.595.147.249	25.258.840	CS
1508	3.164.554.249	75.595.171.025	25.271.550	CRRL
1509	3.164.755.111	75.595.173.414	25.296.880	CRRL
1510	3.164.686.591	75.595.027.455	25.347.700	E
1511	3.164.825.356	75.594.964.316	25.379.610	E
1512	3.164.887.210	75.595.025.130	25.348.200	E
1513	3.164.772.322	75.594.900.433	25.401.680	TN
1514	3.164.955.506	75.595.119.287	25.302.740	TN
1515	3.164.706.153	75.594.837.189	25.426.670	TN
1516	3.164.967.049	75.594.920.106	25.372.410	E
1517	3.165.028.158	75.594.669.117	25.405.080	E
1518	3.164.977.896	75.594.662.007	25.449.650	TN
1519	3.164.885.592	75.594.652.446	25.483.180	TN
1520	3.165.138.167	75.594.688.907	25.296.710	EQ
1521	3.165.024.723	75.594.547.419	25.441.450	E
1522	3.165.012.568	75.594.434.861	25.476.480	E
1523	3.165.113.257	75.594.566.216	25.342.570	EQ
1524	3.164.876.198	75.594.506.572	25.544.030	TN
1525	3.164.883.392	75.594.417.639	25.563.270	TN
1526	3.165.083.483	75.594.451.875	25.407.250	EQ

1527	3.164.932.194	75.594.415.871	25.537.910	TN
1528	3.165.067.214	75.594.416.995	25.464.730	TN
1529	3.165.086.947	75.594.383.321	25.472.590	E
1530	3.165.012.051	75.594.249.351	25.600.540	TN
1531	3.165.067.246	75.594.354.577	25.491.180	TN
1532	3.165.145.689	75.594.293.876	25.567.100	TN
1533	3.165.033.120	75.594.373.343	25.514.700	TN
1534	3.165.104.124	75.594.468.408	25.428.980	TN
1535	3.165.134.180	75.594.413.439	25.480.660	E
1536	3.165.112.194	75.594.514.446	25.396.180	TN
1537	3.165.225.830	75.594.466.745	25.473.770	E
1538	3.165.136.481	75.594.552.134	25.373.180	E
1539	3.165.388.883	75.594.516.325	25.495.200	E
1540	3.165.375.973	75.594.687.009	25.401.420	TN
1541	3.165.393.800	75.594.448.811	25.527.700	TN
1542	3.165.386.667	75.594.585.218	25.457.370	TN
1543	3.165.380.386	75.594.648.835	25.426.010	TN
1544	3.165.409.692	75.594.368.760	25.557.750	TN
1545	3.165.505.037	75.594.503.212	25.506.130	E
1546	3.165.634.091	75.594.682.837	25.444.320	TN
1547	3.165.462.385	75.594.441.540	25.529.450	TN
1548	3.165.574.726	75.594.594.547	25.474.760	TN
1549	3.165.650.657	75.594.473.656	25.495.750	CAG
1550	3.165.573.184	75.594.256.662	25.541.650	E
1551	3.165.649.647	75.594.226.856	25.499.410	TN
1552	3.165.701.023	75.594.187.985	25.458.530	TN
1553	3.165.509.575	75.594.290.099	25.560.690	TN
1554	3.165.440.902	75.594.321.754	25.565.610	TN
1555	3.165.483.001	75.594.111.192	25.572.740	E
1556	3.165.421.253	75.594.006.469	25.599.600	E
1557	3.165.513.420	75.593.900.506	25.543.160	TN
1558	3.165.469.943	75.593.947.266	25.573.810	TN
1559	3.165.314.282	75.594.134.029	25.617.310	TN
1560	3.165.339.740	75.593.968.873	25.634.450	E
1561	3.165.354.430	75.593.883.134	25.623.700	TN
1562	3.165.326.376	75.594.055.717	25.625.900	TN
1563	3.165.357.041	75.593.782.293	25.623.070	TN
1564	3.165.247.489	75.594.003.573	25.658.070	E
1565	3.165.275.315	75.594.056.566	25.638.710	TN
1566	3.165.198.937	75.593.911.445	25.695.530	TN
1567	3.165.153.689	75.593.826.813	25.727.300	TN
1568	3.165.084.578	75.594.040.240	25.686.930	E
1569	3.165.045.446	75.594.151.495	25.633.550	TN

1570	3.165.062.994	75.594.103.562	25.656.390	TN
1571	3.165.111.657	75.593.942.386	25.710.150	TN
1572	3.164.920.743	75.594.041.941	25.683.950	E
1573	3.164.601.831	75.594.187.282	25.702.110	E
1574	3.164.597.588	75.594.261.742	25.674.260	TN
1575	3.164.607.768	75.594.110.616	25.721.560	TN
1576	3.164.596.274	75.594.351.336	25.655.950	TN
1577	3.164.613.131	75.594.035.690	25.739.300	TN
1578	3.164.454.095	75.594.159.773	25.705.900	E
1579	3.164.534.751	75.594.095.428	25.722.180	TN
1580	3.164.375.519	75.594.225.667	25.676.680	TN
1581	3.164.301.535	75.594.289.873	25.651.780	TN
1582	3.164.392.111	75.594.073.795	25.723.680	E
1583	3.164.492.869	75.594.053.842	25.729.180	TN
1584	3.163.950.109	75.591.546.674	26.557.340	PB-25
1585	3.164.177.693	75.594.115.037	25.689.620	TN
1586	3.164.291.278	75.594.086.161	25.714.780	TN
1587	3.164.460.252	75.593.952.888	25.766.350	E
1588	3.164.523.681	75.593.985.790	25.752.150	TN
1589	3.164.376.132	75.593.904.456	25.789.900	TN
1590	3.164.296.424	75.593.864.688	25.795.230	TN
1591	3.164.533.799	75.593.884.889	25.786.780	E
1592	3.164.501.518	75.593.823.215	25.828.580	TN
1593	3.164.566.863	75.593.946.023	25.763.130	TN
1594	3.164.456.489	75.593.740.165	25.859.060	TN
1595	3.164.677.227	75.593.796.549	25.808.690	E
1596	3.164.714.235	75.593.864.147	25.769.150	TN
1597	3.164.642.199	75.593.734.771	25.849.290	TN
1598	3.164.621.092	75.593.692.971	25.875.660	TN
1599	3.164.587.218	75.593.631.877	25.926.190	TN
1600	3.164.827.855	75.593.682.043	25.832.980	E
1601	3.164.911.095	75.593.457.506	25.871.360	E
1602	3.164.966.261	75.593.451.008	25.851.250	TN
1603	3.164.843.017	75.593.464.100	25.893.370	TN
1604	3.164.752.371	75.593.473.511	25.921.930	TN
1605	3.165.008.744	75.593.441.702	25.824.170	TN
1606	3.164.896.972	75.593.355.988	25.892.760	E
1607	3.164.867.913	75.593.224.291	25.887.210	E
1608	3.164.809.583	75.593.225.328	25.941.310	TN
1609	3.164.752.512	75.593.229.347	25.962.710	TN
1610	3.164.928.683	75.593.214.263	25.833.970	TN
1611	3.164.987.352	75.593.206.921	25.798.080	TN
1613	3.164.845.776	75.592.802.239	25.945.770	E

1614	3.164.753.332	75.592.794.087	25.991.800	TN
1615	3.164.903.523	75.592.808.449	25.926.100	TN
1616	3.164.980.672	75.592.815.855	25.889.320	TN
1617	3.164.884.778	75.592.594.654	25.984.600	E
1618	3.164.878.824	75.592.487.417	26.014.910	E
1619	3.164.819.556	75.592.602.089	25.995.210	TN
1620	3.164.953.498	75.592.342.268	26.020.910	TN
1621	3.164.848.556	75.592.545.600	26.005.610	TN
1622	3.164.898.528	75.592.448.278	26.018.650	TN
1623	3.164.820.759	75.592.442.505	26.039.280	E
1624	3.164.824.821	75.592.303.736	26.077.120	TN
1625	3.164.825.735	75.592.191.024	26.111.570	TN
1626	3.164.817.957	75.592.526.916	26.016.170	TN
1627	3.164.752.711	75.592.454.575	26.046.160	E
1628	3.164.701.357	75.592.344.023	26.103.970	TN
1629	3.164.727.660	75.592.400.815	26.071.580	TN
1630	3.164.670.094	75.592.275.571	26.138.350	TN
1631	3.164.787.421	75.592.534.040	26.020.390	TN
1632	3.164.713.379	75.592.542.101	26.033.940	E
1633	3.164.543.121	75.592.450.614	26.139.480	TN
1634	3.164.635.121	75.592.502.291	26.071.850	TN
1635	3.164.760.590	75.592.572.810	26.016.360	TN
1636	3.164.668.996	75.592.692.823	26.043.570	E
1637	3.164.639.877	75.592.877.713	26.060.610	E
1638	3.164.587.197	75.592.858.738	26.094.520	TN
1639	3.164.701.214	75.592.897.223	26.011.250	TN
1640	3.164.490.851	75.592.829.953	26.126.680	TN
1641	3.164.568.803	75.593.031.284	26.072.730	E
1642	3.164.337.463	75.593.110.828	26.078.520	E
1643	3.164.320.586	75.593.184.920	26.057.190	TN
1644	3.164.351.339	75.593.031.507	26.097.000	TN
1645	3.164.298.378	75.593.276.356	26.029.800	TN
1646	3.164.364.483	75.592.968.993	26.109.880	TN
1647	3.164.172.449	75.593.071.206	26.078.540	E
1648	3.164.040.902	75.592.944.498	26.095.410	E
1649	3.164.012.296	75.592.974.895	26.077.760	TN
1650	3.164.088.245	75.592.893.502	26.115.840	TN
1651	3.164.136.827	75.592.837.788	26.137.690	TN
1652	3.163.974.338	75.593.013.804	26.049.830	TN
1653	3.163.947.149	75.593.046.144	26.010.250	TN
1654	3.163.939.709	75.592.828.707	26.116.010	E
1655	3.163.840.879	75.592.714.110	26.147.530	E
1656	3.163.876.396	75.592.669.365	26.169.830	TN

1657	3.163.923.185	75.592.613.229	26.206.110	TN
1658	3.163.786.669	75.592.784.218	26.110.990	TN
1659	3.163.715.966	75.592.876.957	26.089.990	TN
1660	3.163.607.384	75.592.569.287	26.213.170	E
1661	3.163.485.929	75.592.510.123	26.220.710	E
1662	3.163.443.811	75.592.572.656	26.194.200	TN
1663	3.163.545.289	75.592.422.660	26.257.180	TN
1664	3.163.407.959	75.592.630.284	26.164.910	TN
1665	3.163.408.291	75.592.448.997	26.230.280	E
1666	3.163.472.988	75.592.437.603	26.244.390	TN
1667	3.163.331.147	75.592.464.019	26.213.990	TN
1668	3.163.278.263	75.592.472.938	26.194.180	TN
1669	3.163.344.055	75.592.376.246	26.245.510	E
1670	3.163.429.351	75.592.396.575	26.253.000	TN
1671	3.163.263.079	75.592.357.626	26.227.330	TN
1672	3.163.241.505	75.592.354.626	26.219.130	TN
1673	3.163.420.539	75.592.309.744	26.286.190	E
1674	3.163.473.303	75.592.359.012	26.277.280	TN
1675	3.163.367.991	75.592.260.986	26.296.500	TN
1676	3.163.283.479	75.592.183.929	26.314.620	TN
1677	3.163.515.201	75.592.314.132	26.299.640	E
1678	3.163.530.396	75.592.369.029	26.279.160	TN
1679	3.163.488.190	75.592.215.604	26.340.650	TN
1680	3.163.460.423	75.592.127.726	26.377.360	TN
1681	3.163.669.034	75.592.292.140	26.318.920	E
1682	3.163.865.261	75.592.201.665	26.343.850	E
1683	3.163.883.987	75.592.252.633	26.325.890	TN
1684	3.163.901.995	75.592.305.890	26.308.940	TN
1685	3.163.829.241	75.592.102.350	26.392.240	TN
1686	3.163.918.834	75.592.353.718	26.294.110	TN
1687	3.163.807.966	75.592.027.528	26.432.080	TN
1688	3.163.999.933	75.592.139.759	26.374.210	E
1689	3.164.136.212	75.591.979.194	26.394.270	E
1690	3.164.064.011	75.591.915.447	26.430.560	TN
1691	3.164.197.406	75.592.032.942	26.362.820	TN
1692	3.164.234.662	75.592.067.227	26.341.480	TN
1693	3.164.017.806	75.591.875.517	26.458.780	TN
1694	3.164.216.377	75.591.803.318	26.420.100	E
1695	3.164.148.388	75.591.788.182	26.442.860	TN
1696	3.164.094.202	75.591.769.921	26.463.360	TN
1697	3.164.277.589	75.591.817.857	26.392.940	TN
1698	3.164.334.437	75.591.836.297	26.363.360	TN
1699	3.164.225.760	75.591.673.547	26.448.770	E

1700	3.164.162.441	75.591.716.091	26.458.410	TN
1701	3.164.285.425	75.591.617.617	26.431.150	TN
1702	3.164.343.523	75.591.564.829	26.410.680	TN
1703	3.164.160.038	75.591.569.671	26.488.660	E
1704	3.164.122.153	75.591.683.057	26.477.490	TN
1705	3.164.169.239	75.591.523.021	26.469.500	TN
1706	3.164.189.017	75.591.477.260	26.408.760	TN
1707	3.164.067.574	75.591.597.625	26.513.660	E
1708	3.164.081.832	75.591.687.691	26.491.180	TN
1709	3.164.050.252	75.591.530.878	26.517.270	TN
1710	3.164.042.829	75.591.463.261	26.451.220	TN
1711	3.163.977.481	75.591.672.788	26.526.160	E
1712	3.163.872.997	75.591.752.557	26.527.300	E
1713	3.163.899.004	75.591.809.043	26.510.420	TN
1714	3.163.849.616	75.591.703.030	26.541.900	TN
1715	3.163.925.734	75.591.866.195	26.485.810	TN
1716	3.163.818.318	75.591.633.658	26.561.360	TN
1717	3.163.735.184	75.591.784.100	26.532.270	E
1718	3.163.179.112	75.590.856.510	26.787.810	AUX 5
1720	3.163.596.183	75.591.853.819	26.507.120	TN
1721	3.163.603.953	75.591.934.955	26.473.290	TN
1722	3.163.582.781	75.591.674.632	26.558.950	TN
1723	3.163.578.232	75.591.616.555	26.576.360	TN
1724	3.163.502.602	75.591.744.150	26.534.480	E
1725	3.163.541.450	75.591.679.065	26.556.510	TN
1726	3.163.445.429	75.591.849.547	26.498.670	TN
1727	3.163.466.700	75.591.806.055	26.515.470	TN
1728	3.163.406.116	75.591.913.523	26.469.240	TN
1729	3.163.434.938	75.591.669.896	26.543.110	E
1730	3.163.504.402	75.591.644.330	26.562.440	TN
1731	3.163.345.976	75.591.702.662	26.523.080	TN
1732	3.163.297.835	75.591.720.868	26.481.950	TN
1733	3.163.422.696	75.591.569.557	26.569.640	E
1734	3.163.486.593	75.591.589.621	26.574.170	TN
1735	3.163.331.614	75.591.541.354	26.558.010	TN
1736	3.163.284.048	75.591.523.738	26.532.080	TN
1737	3.163.408.456	75.591.478.639	26.588.760	E
1738	3.163.419.832	75.591.326.783	26.628.370	E
1739	3.163.353.578	75.591.314.755	26.621.790	TN
1740	3.163.601.544	75.591.354.798	26.633.910	TN
1741	3.163.288.043	75.591.304.504	26.613.510	TN
1742	3.163.520.637	75.591.343.463	26.633.310	TN
1743	3.163.240.536	75.591.292.963	26.581.410	TN

1744	3.163.471.694	75.591.213.799	26.657.600	E
1745	3.163.480.335	75.591.094.958	26.675.680	E
1746	3.163.392.587	75.591.111.365	26.681.850	TN
1747	3.163.310.444	75.591.119.405	26.667.210	TN
1748	3.163.511.456	75.591.088.536	26.653.580	TN
1749	3.163.646.574	75.591.078.872	26.534.340	TN
1750	3.163.419.970	75.590.901.840	26.692.100	E
1751	3.163.381.424	75.590.916.458	26.731.230	TN
1752	3.163.464.286	75.590.887.487	26.647.910	TN
1753	3.163.281.218	75.590.961.413	26.737.000	TN
1754	3.163.558.811	75.590.935.565	26.587.740	EQ
1755	3.163.512.068	75.590.862.421	26.612.620	EQ
1756	3.163.413.611	75.590.800.009	26.709.730	E
1757	3.163.369.375	75.590.776.241	26.778.740	TN
1758	3.163.462.396	75.590.830.961	26.645.740	TN
1759	3.163.308.942	75.590.738.525	26.828.390	TN
1760	3.163.436.440	75.590.731.680	26.719.120	TN
1761	3.163.474.251	75.590.794.863	26.656.710	TN
1762	3.163.395.449	75.590.624.371	26.805.890	TN
1763	3.163.361.252	75.590.711.683	26.816.590	TN
1764	3.163.508.589	75.590.793.568	26.685.200	TN
1765	3.163.491.560	75.590.743.107	26.735.970	TN
1766	3.163.467.563	75.590.672.574	26.797.300	TN
1767	3.163.630.647	75.590.851.761	26.680.790	BQ
1768	3.163.673.025	75.590.938.497	26.633.510	BQ
1769	3.163.631.119	75.590.759.105	26.740.620	E
1770	3.163.631.553	75.590.685.354	26.792.480	TN
1771	3.163.627.206	75.590.599.333	26.819.660	TN
1772	3.163.744.218	75.590.681.674	26.740.420	E
1773	3.163.862.532	75.590.601.753	26.753.560	E
1774	3.163.886.699	75.590.663.767	26.716.390	TN
1775	3.163.909.959	75.590.718.567	26.683.480	TN
1776	3.163.828.061	75.590.514.377	26.809.600	TN
1777	3.163.998.896	75.590.566.427	26.748.390	E
1778	3.164.137.012	75.590.552.400	26.726.800	E
1779	3.164.140.095	75.590.631.884	26.700.760	TN
1780	3.164.135.631	75.590.495.629	26.755.610	TN
1781	3.164.138.242	75.590.691.708	26.677.380	TN
1782	3.164.371.569	75.590.534.983	26.742.370	E
1783	3.164.409.279	75.590.584.754	26.704.170	TN
1784	3.164.322.355	75.590.468.579	26.765.130	TN
1785	3.164.456.621	75.590.618.111	26.674.770	TN
1786	3.164.467.836	75.590.447.981	26.757.540	E

1787	3.164.442.505	75.590.471.699	26.754.990	E
1788	3.164.501.765	75.590.469.434	26.734.530	TN
1789	3.164.581.405	75.590.465.042	26.693.940	TN
1790	3.164.652.369	75.590.454.440	26.673.910	TN
1791	3.164.478.156	75.590.403.308	26.764.250	E
1792	3.164.549.632	75.590.371.054	26.742.050	TN
1793	3.164.661.139	75.590.319.974	26.735.210	TN
1794	3.164.422.904	75.590.357.786	26.790.640	E
1795	3.164.493.077	75.590.272.963	26.808.890	TN
1796	3.164.563.018	75.590.188.912	26.820.210	TN
1797	3.164.348.030	75.590.350.620	26.807.240	E
1798	3.164.365.015	75.590.270.605	26.834.270	TN
1799	3.164.384.193	75.590.190.191	26.865.360	TN
1800	3.164.225.935	75.590.375.850	26.816.810	E
1801	3.164.211.746	75.590.317.409	26.848.080	TN
1802	3.164.234.820	75.590.419.135	26.785.440	TN
1803	3.164.184.903	75.590.234.652	26.894.290	TN
1804	3.164.066.674	75.590.407.141	26.829.840	E
1805	3.163.947.152	75.590.446.152	26.845.040	E
1806	3.163.959.712	75.590.484.980	26.815.940	TN
1807	3.163.927.201	75.590.379.895	26.890.370	TN
1808	3.163.909.290	75.590.326.573	26.925.790	TN
1809	3.163.765.143	75.590.471.146	26.852.600	E
1810	3.163.615.051	75.590.498.530	26.881.530	E
1811	3.163.609.626	75.590.435.090	26.920.530	TN
1812	3.163.605.891	75.590.384.573	26.958.620	TN
1813	3.163.622.023	75.590.583.990	26.828.010	TN
1814	3.163.473.463	75.590.534.305	26.884.300	E
1815	3.163.373.410	75.590.503.651	26.923.740	E
1816	3.163.376.743	75.590.447.448	26.952.210	TN
1817	3.163.380.843	75.590.381.856	26.988.150	TN
1818	3.163.318.466	75.590.499.855	26.914.120	TN
1819	3.163.179.261	75.590.598.319	26.935.080	E
1820	3.163.193.642	75.590.635.906	26.913.800	TN
1821	3.163.211.362	75.590.679.885	26.889.390	TN
1822	3.163.098.486	75.590.632.043	26.935.700	E
1823	3.163.093.955	75.590.694.202	26.905.000	TN
1824	3.163.087.025	75.590.751.553	26.872.000	TN
1825	3.163.024.036	75.590.640.974	26.940.330	E
1826	3.162.972.709	75.590.686.320	26.927.790	TN
1827	3.162.919.975	75.590.734.379	26.913.630	TN
1828	3.162.977.885	75.590.601.131	26.967.610	E
1829	3.162.905.715	75.590.619.953	26.980.680	TN

1830	3.162.825.322	75.590.638.900	26.980.300	TN
1831	3.163.004.444	75.590.541.640	26.985.630	E
1832	3.162.921.133	75.590.519.741	27.021.160	TN
1833	3.162.835.349	75.590.496.632	27.055.950	TN
1834	3.163.079.803	75.590.519.487	26.987.500	E
1835	3.163.043.271	75.590.439.221	27.026.700	TN
1836	3.163.017.691	75.590.383.054	27.061.550	TN
1837	3.163.188.046	75.590.464.143	26.986.810	E
1838	3.163.216.260	75.590.505.512	26.960.960	TN
1839	3.163.139.423	75.590.392.873	27.028.950	TN
1840	3.163.105.080	75.590.342.756	27.060.830	TN
1841	3.163.272.151	75.590.382.666	26.981.700	E
1842	3.163.373.105	75.590.342.740	27.009.200	E
1843	3.163.390.229	75.590.391.065	26.980.330	TN
1844	3.163.355.308	75.590.293.548	27.040.810	TN
1845	3.163.345.172	75.590.255.742	27.065.460	TN
1846	3.163.498.876	75.590.284.088	27.043.910	E
1847	3.163.601.780	75.590.211.656	27.051.630	E
1848	3.163.628.027	75.590.260.841	27.024.770	TN
1849	3.163.652.494	75.590.308.433	26.989.060	TN
1850	3.163.564.005	75.590.141.303	27.097.550	TN
1851	3.163.530.120	75.590.079.969	27.137.090	TN
1852	3.163.742.520	75.590.119.754	27.055.410	E
1853	3.163.887.379	75.590.032.205	27.073.310	E
1854	3.163.931.408	75.590.082.195	27.045.060	TN
1855	3.163.832.003	75.589.968.128	27.104.750	TN
1856	3.163.772.363	75.589.897.402	27.157.970	TN
1857	3.163.978.017	75.590.134.781	27.012.130	TN
1858	3.163.996.547	75.589.945.707	27.108.830	E
1859	3.164.116.157	75.589.879.079	27.144.990	E
1860	3.164.177.901	75.590.007.230	27.061.730	TN
1861	3.164.141.670	75.589.928.601	27.109.170	TN
1862	3.164.081.904	75.589.808.051	27.175.870	TN
1863	3.164.048.381	75.589.734.805	27.199.230	TN
1864	3.164.237.057	75.589.817.062	27.157.550	E
1865	3.164.311.724	75.589.753.313	27.173.670	E
1866	3.164.344.173	75.589.788.376	27.152.770	TN
1867	3.164.261.698	75.589.699.865	27.199.020	TN
1868	3.164.389.709	75.589.836.469	27.104.080	TN
1869	3.164.203.274	75.589.636.318	27.223.420	TN
1870	3.164.372.829	75.589.642.796	27.209.630	E
1871	3.164.411.720	75.589.567.216	27.216.100	E
1872	3.164.372.677	75.589.537.896	27.253.870	TN

1873	3.164.399.987	75.589.560.547	27.232.400	TN
1874	3.164.510.411	75.589.645.525	27.105.810	TN
1875	3.164.446.326	75.589.594.663	27.182.540	TN
1876	3.164.320.588	75.589.493.981	27.285.150	TN
1877	3.164.461.805	75.589.457.784	27.227.740	E
1878	3.164.563.448	75.589.358.191	27.230.360	E
1879	3.164.599.490	75.589.408.245	27.177.610	E
1880	3.164.635.122	75.589.462.374	27.114.600	TN
1881	3.164.522.179	75.589.308.315	27.278.150	TN
1882	3.164.485.041	75.589.265.274	27.322.640	TN
1883	3.164.670.291	75.589.313.839	27.231.720	E
1884	3.164.777.091	75.589.309.768	27.232.930	E
1885	3.164.774.970	75.589.348.960	27.193.490	TN
1886	3.164.770.422	75.589.419.891	27.122.890	TN
1887	3.164.781.558	75.589.227.057	27.303.630	TN
1888	3.164.781.636	75.589.167.801	27.350.090	TN
1889	3.164.930.344	75.589.309.101	27.262.070	E
1890	3.165.070.630	75.589.316.913	27.280.990	E
1891	3.165.075.553	75.589.422.108	27.242.610	TN
1892	3.165.069.498	75.589.221.373	27.299.960	TN
1893	3.165.078.496	75.589.500.178	27.221.120	TN
1894	3.165.062.681	75.589.135.815	27.340.790	TN
1895	3.165.236.037	75.589.332.436	27.292.500	E
1896	3.165.357.842	75.589.354.287	27.296.090	E
1897	3.165.356.616	75.589.421.129	27.271.040	E
1898	3.165.360.332	75.589.222.604	27.343.350	TN
1899	3.165.356.578	75.589.539.815	27.217.670	TN
1900	3.165.362.677	75.589.145.575	27.379.380	TN
1901	3.165.517.800	75.589.348.884	27.308.420	E
1902	3.165.653.483	75.589.383.926	27.323.950	E
1903	3.165.630.916	75.589.467.891	27.274.330	TN
1904	3.165.599.926	75.589.576.351	27.217.110	TN
1905	3.165.691.233	75.589.233.121	27.419.640	TN
1906	3.165.674.233	75.589.307.770	27.376.080	TN
1907	3.165.815.633	75.589.440.159	27.339.930	E
1908	3.166.004.512	75.589.507.278	27.363.990	E
1909	3.165.991.993	75.589.583.458	27.312.250	TN
1910	3.165.977.916	75.589.667.825	27.243.090	TN
1911	3.166.015.959	75.589.443.046	27.410.470	TN
1912	3.166.024.279	75.589.388.699	27.450.250	TN
1913	3.166.175.500	75.589.484.760	27.383.250	E
1914	3.166.334.354	75.589.493.097	27.398.340	E
1915	3.166.350.539	75.589.584.881	27.328.540	TN

1916	3.166.369.844	75.589.669.482	27.251.060	TN
1917	3.166.323.448	75.589.430.579	27.453.030	TN
1918	3.166.316.500	75.589.382.724	27.485.430	TN
1919	3.166.476.070	75.589.486.672	27.413.270	E
1920	3.166.629.433	75.589.552.520	27.433.750	E
1921	3.166.590.674	75.589.647.797	27.366.300	TN
1922	3.166.551.343	75.589.750.361	27.289.580	TN
1923	3.166.656.599	75.589.482.616	27.488.540	TN
1924	3.166.679.288	75.589.420.171	27.532.370	TN
1925	3.166.794.366	75.589.636.731	27.456.790	E
1926	3.166.918.984	75.589.725.083	27.468.100	E
1927	3.166.876.394	75.589.815.994	27.401.740	TN
1928	3.166.818.464	75.589.937.688	27.336.420	TN
1929	3.166.949.133	75.589.659.627	27.514.480	TN
1930	3.166.983.774	75.589.593.088	27.558.480	TN
1931	3.167.067.432	75.589.839.223	27.494.650	E
1932	3.167.189.103	75.589.973.147	27.520.610	E
1933	3.167.119.634	75.590.090.274	27.452.700	TN
1934	3.167.233.560	75.589.899.775	27.575.580	TN
1935	3.167.060.941	75.590.186.976	27.393.060	TN
1936	3.167.273.695	75.589.828.510	27.621.790	TN
1938	3.167.507.194	75.590.224.708	27.538.160	E
1939	3.167.441.084	75.590.292.060	27.480.490	TN
1940	3.167.591.567	75.590.141.167	27.662.560	TN
1941	3.167.386.136	75.590.351.452	27.439.370	TN
1942	3.167.554.791	75.590.181.699	27.615.880	TN
1943	3.167.603.288	75.590.393.586	27.536.990	E
1944	3.167.691.934	75.590.453.388	27.552.030	E
1945	3.167.683.929	75.590.556.107	27.466.640	TN
1946	3.167.683.498	75.590.593.424	27.442.850	TN
1947	3.167.702.227	75.590.356.653	27.619.810	TN
1948	3.167.680.491	75.590.624.570	27.396.120	TN
1949	3.167.705.375	75.590.273.987	27.671.440	TN
1950	3.167.858.774	75.590.452.310	27.570.030	E
1951	3.168.027.902	75.590.403.892	27.586.250	E
1952	3.168.056.371	75.590.529.121	27.473.020	TN
1953	3.168.080.033	75.590.639.718	27.362.870	TN
1954	3.167.993.822	75.590.244.719	27.756.160	TN
1955	3.168.002.082	75.590.295.623	27.691.360	TN
1956	3.169.354.080	75.590.547.978	27.683.970	PB-26
1957	3.169.653.096	75.590.868.064	27.688.860	PB-27
1958	3.168.423.535	75.590.419.143	27.632.250	E
1959	3.168.445.811	75.590.515.863	27.565.760	TN

1960	3.168.395.248	75.590.300.243	27.745.490	TN
1961	3.168.475.529	75.590.637.385	27.439.270	TN
1962	3.168.450.288	75.590.527.656	27.539.010	TN
1963	3.168.466.002	75.590.588.595	27.500.610	TN
1964	3.168.374.380	75.590.229.807	27.797.140	TN
1965	3.168.575.438	75.590.361.293	27.651.780	E
1966	3.168.687.501	75.590.336.497	27.659.470	E
1967	3.168.677.475	75.590.251.238	27.759.010	TN
1968	3.168.736.968	75.590.515.506	27.419.790	TN
1969	3.168.664.708	75.590.195.840	27.794.550	TN
1970	3.168.695.953	75.590.372.214	27.598.080	TN
1971	3.168.845.851	75.590.298.113	27.671.520	E
1972	3.168.927.955	75.590.310.770	27.671.870	E
1973	3.168.930.202	75.590.233.175	27.725.290	TN
1974	3.168.892.026	75.590.526.034	27.465.950	TN
1975	3.168.921.752	75.590.396.040	27.617.790	TN
1976	3.168.929.150	75.590.198.264	27.746.760	TN
1977	3.169.031.334	75.590.325.841	27.668.410	E
1978	3.169.110.950	75.590.368.417	27.671.220	E
1979	3.169.086.846	75.590.431.993	27.616.680	TN
1980	3.169.052.691	75.590.526.632	27.548.270	TN
1981	3.169.223.865	75.590.439.757	27.662.810	E
1982	3.169.279.826	75.590.494.564	27.666.960	TN
1983	3.169.339.715	75.590.551.280	27.684.530	TN
1984	3.169.184.125	75.590.236.899	27.624.900	E
1985	3.169.186.500	75.590.136.961	27.606.090	E
1986	3.169.132.408	75.590.149.413	27.645.670	TN
1987	3.169.231.926	75.590.131.104	27.575.490	TN
1988	3.169.095.877	75.590.149.074	27.672.210	TN
1989	3.169.298.054	75.590.122.723	27.514.370	TN
1990	3.169.112.412	75.589.921.211	27.572.180	E
1991	3.169.117.567	75.589.765.628	27.534.390	E
1992	3.170.915.435	75.591.032.212	27.858.460	PB-28
1993	3.169.227.523	75.589.740.526	27.464.320	TN
1994	3.169.055.187	75.589.779.941	27.571.480	TN
1995	3.169.166.196	75.589.755.077	27.501.440	TN
1996	3.169.003.992	75.589.795.504	27.595.350	TN
1997	3.169.116.325	75.589.767.251	27.534.830	E
1998	3.169.101.403	75.589.599.433	27.507.600	E
1999	3.169.043.413	75.589.457.680	27.482.640	E
3861	3.152.376.970	75.610.237.986	21.020.540	x
3862	3.152.497.282	75.610.917.789	20.705.190	x
3863	3.152.723.192	75.610.746.686	20.746.850	x

3864	3.152.973.316	75.610.563.803	20.848.990	x
3865	3.153.107.362	75.610.431.293	20.845.620	x
3866	3.153.177.894	75.610.268.702	20.915.480	x
3867	3.152.142.294	75.610.289.887	21.038.440	x
3868	3.151.771.746	75.610.492.727	21.046.510	x
3869	3.151.628.645	75.610.313.861	21.068.950	x
3870	3.151.675.175	75.610.702.140	20.916.580	x
3871	3.151.278.450	75.610.862.464	20.806.540	x
3872	3.151.287.768	75.610.591.330	21.045.980	x
3873	3.151.545.899	75.610.074.186	21.189.750	x
3874	3.151.097.018	75.610.171.734	21.196.540	x
3875	3.151.201.264	75.610.301.078	21.126.480	x
3876	3.152.104.280	75.609.564.572	21.306.240	x
3877	3.152.053.032	75.609.463.633	21.376.820	x
3878	3.152.397.440	75.609.379.792	21.389.470	x
3879	3.151.710.084	75.609.187.433	21.536.490	x
3880	3.151.799.846	75.609.394.327	21.451.570	x
3881	3.151.818.010	75.609.672.298	21.319.640	x
3882	3.151.464.735	75.609.865.532	21.314.870	x
3883	3.151.397.141	75.609.614.326	21.465.980	x
3884	3.151.967.764	75.608.631.945	21.845.640	x
3885	3.152.223.188	75.608.497.387	21.725.460	x
3886	3.151.942.578	75.606.422.710	22.534.580	x
3887	3.152.798.904	75.607.076.394	22.102.540	TN
3888	3.152.491.584	75.607.374.254	21.996.840	TN
3889	3.152.139.064	75.607.814.413	21.966.840	TN
3890	3.151.665.897	75.608.080.786	22.202.540	TN
3891	3.150.947.442	75.607.539.742	22.386.840	TN
3892	3.151.242.974	75.607.164.016	22.404.890	TN
3893	3.151.409.908	75.606.859.039	22.456.850	TN
3894	3.151.079.907	75.607.749.026	22.366.970	TN
3895	3.150.944.924	75.607.954.966	22.316.520	TN
3896	3.150.761.521	75.607.686.504	22.326.850	TN
3897	3.151.365.678	75.608.328.694	22.165.480	TN
3898	3.151.685.107	75.608.612.163	21.926.840	TN
3899	3.152.063.771	75.608.266.058	21.952.840	TN
3900	3.151.875.139	75.608.166.984	22.148.820	TN
3901	3.150.829.260	75.608.297.335	22.156.840	TN
3902	3.151.222.340	75.608.690.995	21.932.450	TN
3903	3.151.450.856	75.609.026.598	21.826.850	TN
3904	3.151.143.913	75.609.025.165	21.835.480	TN
3905	3.150.099.506	75.611.176.044	20.586.280	TN
3906	3.150.491.620	75.611.040.075	20.682.470	TN

3907	3.150.875.830	75.610.882.129	20.816.840	TN
3908	3.150.700.655	75.610.028.683	21.322.540	TN
3909	3.150.589.752	75.610.478.656	21.103.680	TN
3910	3.157.373.210	75.603.011.256	23.306.450	x

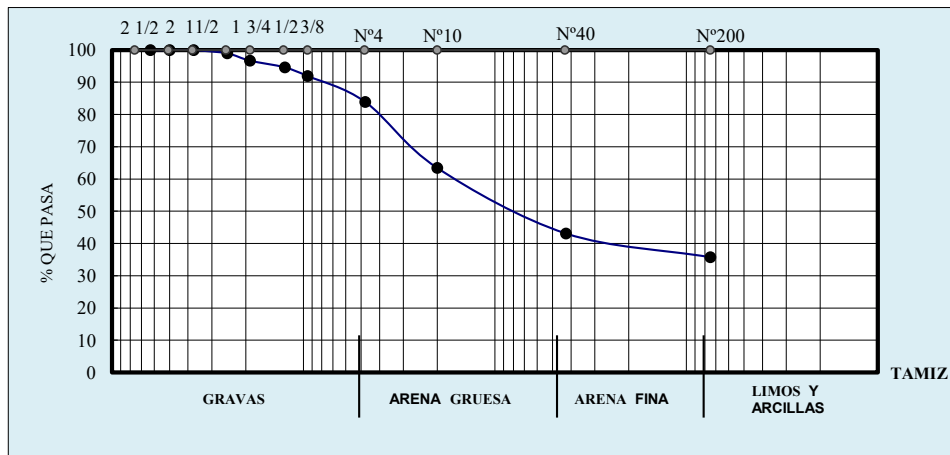


UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

GRANULOMETRÍA

Proyecto: DISEÑO DE INGENIERIA APERTURA DEL TRAMO VIAL RIO GRANDE - YERBA BUENA	
Ubicación: RIO GRANDE - PADCAYA	Estudiante: Univ. Juan Carlos Mendoza Rueda
Identificación: MUESTRA 1- COTA (0+500m)	Fecha: 15/12/2022

Peso Total (gr.)			5000	A.S.T.M.	
Tamices	Tamaño (mm)	Peso Ret. (gr)	Ret. Acum (gr)	% Ret	% Que Pasa del Total
2 1/2"	63	0,00	0,00	0,00	100,00
2"	50	0,00	0,00	0,00	100,00
1 1/2"	37,50	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,00	52,14	52,14	1,04	98,96
3/4"	19,00	111,70	163,84	3,28	96,72
1/2"	12,50	105,15	268,99	5,38	94,62
3/8"	9,50	133,90	402,89	8,06	91,94
Nº4	4,75	400,31	803,20	16,06	83,94
Nº10	2,00	1025,11	1828,31	36,57	63,43
Nº40	0,425	1015,44	2843,75	56,88	43,13
Nº200	0,075	367,77	3211,52	64,23	35,77
base	-	6,10	3217,62	64,35	35,65



Univ. Juan Carlos Mendoza Rueda
ESTUDIANTE CIV-502

Ing. José Ricardo Arce Avendaño
RESP. LAB. SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.

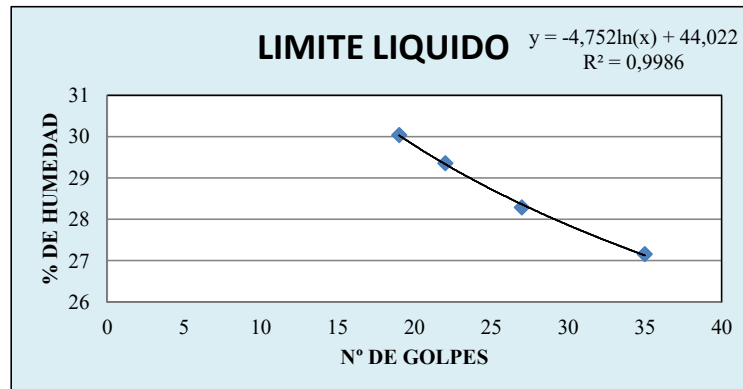


UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

LIMITES DE ATTERBERG

Proyecto: DISEÑO DE INGENIERIA APERTURA DEL TRAMO VIAL RIO GRANDE - YERBA BUENA
Ubicación: RIO GRANDE - PADCAYA Estudiante: Univ. Juan Carlos Mendoza Rueda
Identificación: MUESTRA 1- COTA (0+500m) Fecha: 15/12/2022

Capsula N°	1	2	3	4	
N° de golpes	19	22	27	35	
Suelo Húmedo + Cápsula	47,25	49,11	48,83	45,97	
Suelo Seco + Cápsula	39,25	41,13	41,05	38,59	
Peso del agua	8,00	7,98	7,78	7,38	
Peso de la Cápsula	12,62	13,95	13,55	11,42	
Peso Suelo seco	52	26,63	27,18	27,5	27,17
Porcentaje de Humedad	30,04	29,36	28,29	27,16	



Determinación de Límite Plástico

Cápsula	1	2	3
Peso de suelo húmedo + Cápsula	16,54	15,67	16,21
Peso de suelo seco + Cápsula	16,20	15,25	15,86
Peso de cápsula	13,89	12,48	13,35
Peso de suelo seco	2,31	2,77	2,51
Peso del agua	0,34	0,42	0,35
Contenido de humedad	14,72	15,16	13,94

Límite Líquido (LL)	29
Límite Plástico (LP)	15
Índice de plasticidad (IP)	14
Índice de Grupo (IG)	0

Univ. Juan Carlos Mendoza Rueda
ESTUDIANTE CIV-502

Ing. José Ricardo Arce Avendaño
RESP. LAB. SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



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

HUMEDAD NATURAL Y CLASIFICACIÓN

Proyecto: DISEÑO DE INGENIERIA APERTURA DEL TRAMO VIAL RIO GRANDE - YERBA BUENA
Ubicación: RIO GRANDE - PADCAYA Estudiante: Univ. Juan Carlos Mendoza Rueda
Identificación: MUESTRA 1- COTA (0+500m) Fecha: 15/12/2022

HUMEDAD NATURAL			
Cápsula	1	2	3
Peso de suelo húmedo + Cápsula	40,90	37,00	41,00
Peso de suelo seco + Cápsula	52,14	39,50	35,90
Peso de cápsula	13,20	13,10	13,30
Peso de suelo seco	26,30	22,80	26,40
Peso del agua	1,40	1,10	1,30
Contenido de humedad	5,32	4,82	4,92
	1025,11	5,02	
	1015,44		
CLASIFICACIÓN DEL SUELO	SUCS	SC	
	AASHTO	A - 6 (0)	
DESCRIPCIÓN	Arena arcillosa con grava de baja plasticidad		

Univ. Juan Carlos Mendoza Rueda
ESTUDIANTE CIV-502

Ing. José Ricardo Arce Avendaño
RESP. LAB. SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



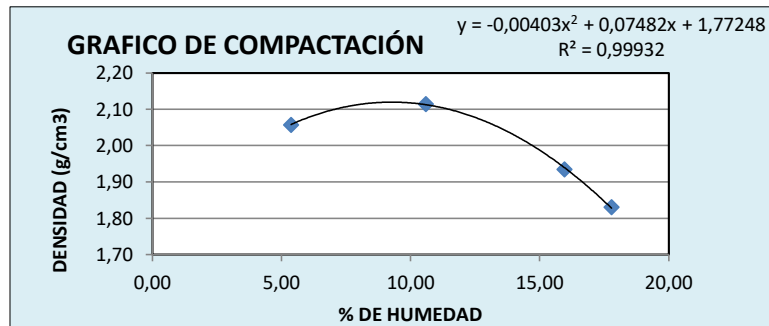
UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

COMPACTACIÓN

Proyecto: DISEÑO DE INGENIERIA APERTURA DEL TRAMO VIAL RIO GRANDE - YERBA BUENA
Ubicación: RIO GRANDE - PADCAYA Estudiante: Univ. Juan Carlos Mendoza Rueda
Identificación: MUESTRA 1- COTA (0+500m) Fecha: 15/12/2022

Muestra: 1 Volumen: 2105,8 cm³

Nº de capas	5	5	5	5
Nº de golpes por capa	56	56	56	56
Peso suelo húmedo + molde	11030	11390	11190	11005
Peso del molde	6465	6465	6465	6465
Peso suelo húmedo	4565	4925	4725	4540
Volumén de la muestra	2105,8	2105,8	2105,8	2105,8
Densidad suelo húmedo (gr/cm ³)	2,17	2,34	2,24	2,16
Cápsula Nº	1	2	3	4
Peso suelo húmedo + capsula	60,73	61,9	62,79	63,8
Peso suelo seco + cápsula	58,30	57,29	55,92	56,10
Peso del agua	2,43	4,61	6,87	7,7
Peso de la cápsula	13,06	13,78	12,87	12,8
Peso suelo seco	45,24	43,51	43,05	43,3
Contenido de humedad (%h)	5,37	10,60	15,96	17,78
Densidad suelo seco (gr/cm ³)	2,06	2,11	1,94	1,83



Densidad Máxima	2,12 gr/cm ³
Humedad Óptima	9,28 %

Univ. Juan Carlos Mendoza Rueda
ESTUDIANTE CIV-502

Ing. José Ricardo Arce Avendaño
RESP. LAB. SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



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

CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)

Proyecto: DISEÑO DE INGENIERIA APERTURA DEL TRAMO VIAL RIO GRANDE - YERBA BUENA	
Ubicación: RIO GRANDE - PADCAYA	Estudiante: Univ. Juan Carlos Mendoza Rueda
Identificación: MUESTRA 1- COTA (0+500m)	Fecha: 15/12/2022

CARACTERISTICAS DEL SUELO

Muestra	LL	IP	Clasific.	H. Opt.	D. Máx
1	29	14	A - 6 (0)	9,28	2,12

CONTENIDO DE HUMEDAD Y PESO UNITARIO

N° capas	5			5			5					
	12			25			56					
N° golpes por capa	Antes de mojarse			D. de M			Antes de mojarse			D. de M		
CONDICION DE MUESTRA	Antes de mojarse			D. de M			Antes de mojarse			D. de M		
Peso muestra húm.+molde	12370		12525	12535		12770	12640		12850			
Peso Molde	7995		7995	7955		7955	7260		7260			
Peso muestra húmeda	4375		4530	4580		4815	5380		5590			
Volumen de la muestra	2412,7		2412,7	2226,6		2412,7	2402,5		2412,7			
Peso Unit. Muestra Húm.	1,81		1,88	2,06		2,00	2,24		2,32			
MUESTRA DE HUMEDAD	Fondo	Superf.	2" sup.	Fondo	Superf.	2" sup.	Fondo	Superf.	2" sup.	Fondo	Superf.	2" sup.
Tara N°	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Peso muestra húm + tara	86,34	2	86,64	76,28	76,73	76,89	87,57	87,73	87,69			
Peso muestra seca + tara	77,41	77,73	77,8	69,45	68,77	69,94	80,56	79,8	80,61			
Peso del agua	8,93	-75,73	8,84	6,83	7,96	6,95	7,01	7,93	7,08			
Peso de tara	12,7	12,46	12,91	12,16	12,56	10,05	12,16	12,98	12,55			
Peso de la muestra seca	64,71	65,27	64,89	57,29	56,21	59,89	68,4	66,82	68,06			
Contenido humedad %	13,80	-116,03	13,62	11,92	14,16	11,60	10,25	11,87	10,40			
Promedio cont. Humedad	-51,11		13,62	13,04		11,60	11,06		10,40			
Peso Unit.muestra seca	3,71		1,652	1,82		1,79	2,02		2,10			

Hum. Opt.	Peso Unit. gr/cm3
9,28	2,12

EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO EN DIAS	MOLDE N° 1			MOLDE N° 2			MOLDE N° 3					
			LECT.		EXPANSION		LECT.		EXPANSION		LECT.		EXPANSION	
			EXTENS.	mm.	%	EXTENS.	mm.	%	EXTENS.	mm.	%	EXTENS.	mm.	%
5-ago	08:55	1	20,23	0	0	19,93	0	0	24,57	0	0			
6-ago	09:40	2	22,63	2,40	2,07	22,60	2,67	2,30	25,28	0,71	0,61			
7-ago	09:00	3	26,04	3,41	5,00	22,79	0,19	2,46	26,15	0,87	1,36			
8-ago	09:00	4	26,4	0,36	5,31	23,18	0,39	2,80	26,53	0,38	1,69			
9-ago	10:00	5	26,48	0,08	5,38	23,50	0,32	3,07	26,82	0,29	1,94			

C.B.R. %	Peso Unit. gr/cm3
4,2	3,71
7,6	1,82
9,3	2,02

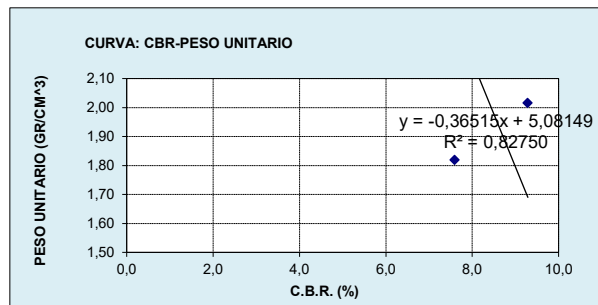
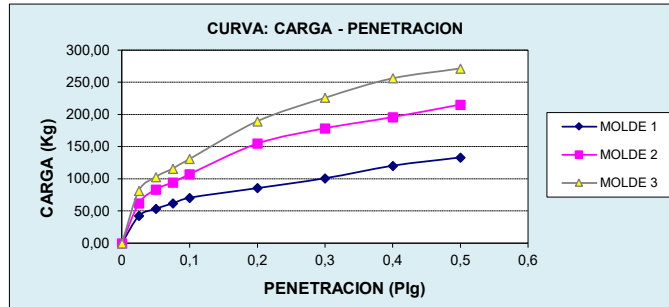
C.B.R.

PENETRACION		CARGA NORMAL	MOLDE N° 1				MOLDE N° 2				MOLDE N° 3			
			CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG		CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG		CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG	
Pulg.	mm	Kg	Kg	Kg/cm2	Kg	%	Kg	Kg/cm2	Kg	%	Kg	Kg/cm2	Kg	%
0	0		0,00	0,00			0,00	0,00			0,00	0,00		
0,025	0,63		42,58	2,20			62,02	3,20			81,46	4,21		
0,05	1,27		53,38	2,76			83,62	4,32			103,06	5,32		
0,075	1,9		62,02	3,20			94,42	4,88			116,02	5,99		
0,1	2,54	1360	70,66	3,65		5,20	107,38	5,55		7,90	131,14	6,78		9,6
0,2	5,08	2040	85,78	4,43		4,20	154,90	8,00		7,59	189,46	9,79		9,3
0,3	7,62		100,90	5,21			178,66	9,23			226,18	11,69		
0,4	10,16		120,34	6,22			195,94	10,12			256,42	13,25		
0,5	12,7		133,30	6,89			215,38	11,13			271,54	14,03		



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

CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)



CBR 100% D.máx	11 %
CBR 95% D.Máx.	10 %

Univ. Juan Carlos Mendoza Rueda
 ESTUDIANTE CIV-502

Ing. José Ricardo Arce Avendaño
 RESP. LAB. SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.

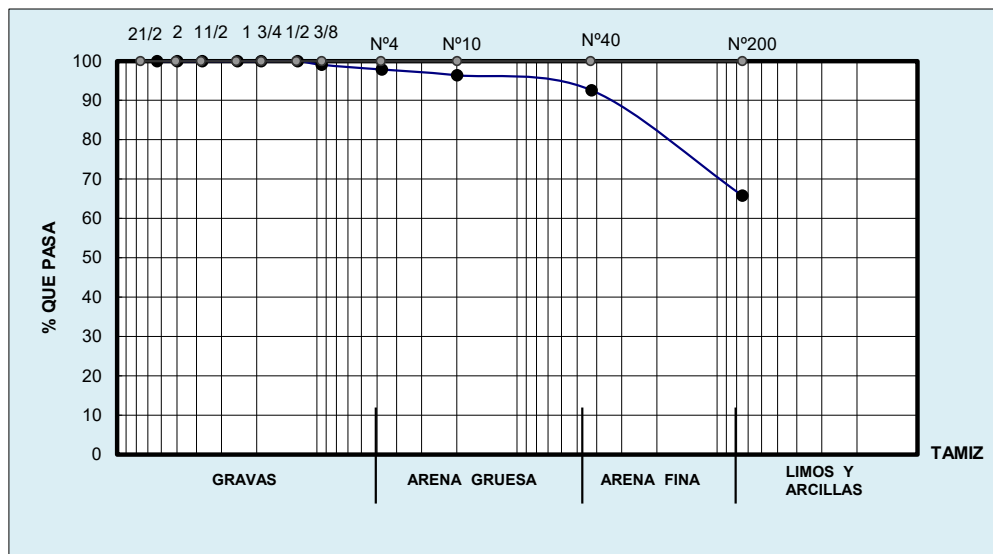


UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

GRANULOMETRÍA

Proyecto: DISEÑO DE INGENIERIA APERTURA DEL TRAMO VIAL RIO GRANDE - YERBA BUENA	
Ubicación: RIO GRANDE - PADCAYA	Estudiante: Univ. Juan Carlos Mendoza Rueda
Identificación: MUESTRA 2- COTA (1+000m)	Fecha: 15/12/2022

Peso Total (gr.)			2000,00	A.S.T.M.	
Tamices	Tamaño (mm)	Peso Ret. (gr)	Ret. Acum (gr)	% Ret	% Que Pasa del Total
2 1/2"	63	0,00	0,00	0,00	100,00
2"	50	0,00	0,00	0,00	100,00
1 1/2"	37,50	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,00	0,00	0,00	0,00	100,00
3/4"	19,00	0,00	0,00	0,00	100,00
1/2"	12,50	0,00	0,00	0,00	100,00
3/8"	9,50	19,10	19,10	0,96	99,05
Nº4	4,75	24,00	43,10	2,16	97,85
Nº10	2,00	28,50	71,60	3,58	96,42
Nº40	0,425	77,00	148,60	7,43	92,57
Nº200	0,075	535,40	684,00	34,20	65,80
base	-	10,00	694,00	34,70	65,30



Univ. Juan Carlos Mendoza Rueda

ESTUDIANTE CIV-502

Ing. José Ricardo Arce Avendaño

RESP. LAB. SUELOS

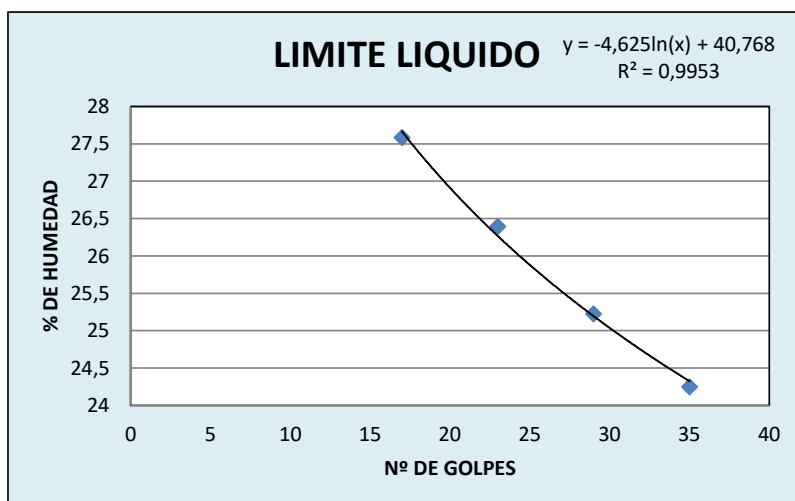
Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



LIMITES DE ATTERBERG

Proyecto: DISEÑO DE INGENIERIA APERTURA DEL TRAMO VIAL RIO GRANDE - YERBA BUENA	
Ubicación: RIO GRANDE - PADCAYA	Estudiante: Univ. Juan Carlos Mendoza Rueda
Identificación: MUESTRA 2- COTA (1+000m)	Fecha: 15/12/2022

Capsula N°	1	2	3	4
N° de golpes	17	23	29	35
Suelo Húmedo + Cápsula	48,53	49,42	47,10	48,70
Suelo Seco + Cápsula	40,68	41,61	40,03	41,59
Peso del agua	7,85	7,81	7,07	7,11
Peso de la Cápsula	12,22	12,02	12,00	12,27
Peso Suelo seco	28,46	29,59	28,03	29,32
Porcentaje de Humedad	27,58	26,39	25,22	24,25



Determinación de Límite Plástico

Cápsula	1	2	3
Peso de suelo húmedo + Cápsula	16,76	15,80	15,75
Peso de suelo seco + Cápsula	16,23	15,43	15,39
Peso de cápsula	13,55	13,53	13,65
Peso de suelo seco	2,68	1,90	1,74
Peso del agua	0,53	0,37	0,36
Contenido de humedad	19,78	19,47	20,69

Límite Líquido (LL)	26
Límite Plástico (LP)	20
Índice de plasticidad (IP)	6
Índice de Grupo (IG)	9

Univ. Juan Carlos Mendoza Rueda
ESTUDIANTE CIV-502

Ing. José Ricardo Arce Avendaño
RESP. LAB. SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



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

HUMEDAD NATURAL Y CLASIFICACIÓN

Proyecto: DISEÑO DE INGENIERIA APERTURA DEL TRAMO VIAL RIO GRANDE - YERBA BUENA
Ubicación: RIO GRANDE - PADCAYA Estudiante: Univ. Juan Carlos Mendoza Rueda
Identificación: MUESTRA 2- COTA (1+000m) Fecha: 15/12/2022

HUMEDAD NATURAL			
Cápsula	1	2	3
Peso de suelo húmedo + Cápsula	45,60	49,30	42,30
Peso de suelo seco + Cápsula	43,80	48,40	41,30
Peso de cápsula	13,60	15,00	12,80
Peso de suelo seco	30,20	33,40	28,50
Peso del agua	1,80	0,90	1,00
Contenido de humedad	5,96	2,69	3,51
PROMEDIO	4,05		

CLASIFICACIÓN DEL SUELO	SUCS	CL - ML
	AASHTO	A-4 (1)
DESCRIPCIÓN	Arcilla limosa - arenosa de baja plasticidad	

Univ. Juan Carlos Mendoza Rueda
ESTUDIANTE CIV-502

Ing. José Ricardo Arce Avendaño
RESP. LAB. SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



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

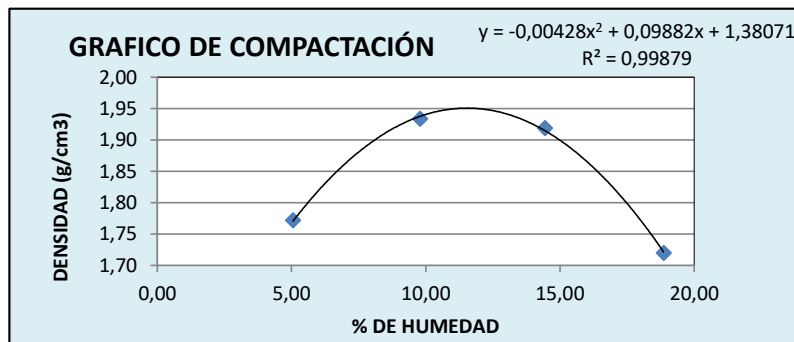
COMPACTACIÓN

Proyecto: DISEÑO DE INGENIERIA APERTURA DEL TRAMO VIAL RIO GRANDE - YERBA BUENA	Estudiante: Univ. Juan Carlos Mendoza Rueda
Ubicación: RIO GRANDE - PADCAYA	Fecha: 15/12/2022
Identificación: MUESTRA 2- COTA (1+000m)	

Muestra: 2	Volumen: 2105,8 cm ³
-------------------	--

Nº de capas	5	5	5	5
Nº de golpes por capa	56	56	56	56
Peso suelo húmedo + molde	10385	10935	11090	10770
Peso del molde	6465	6465	6465	6465
Peso suelo húmedo	3920	4470	4625	4305
Volumén de la muestra	2105,8	2105,8	2105,8	2105,8
Densidad suelo húmedo (gr/cm ³)	1,86	2,12	2,20	2,04
Cápsula Nº	1	2	3	4
Peso suelo húmedo + capsula	59,72	61,66	62,13	62,78
Peso suelo seco + cápsula	57,47	57,22	55,87	54,82
Peso del agua	2,25	4,44	6,26	7,96
Peso de la cápsula	12,93	11,85	12,53	12,61
Peso suelo seco	44,54	45,37	43,34	42,21
Contenido de humedad (%h)	5,05	9,79	14,44	18,86
Densidad suelo seco (gr/cm ³)	1,77	1,93	1,92	1,72

12,60



Densidad Máxima	1,95 gr/cm³
Humedad Optima	11,54 %

Univ. Juan Carlos Mendoza Rueda
ESTUDIANTE CIV-502

Ing. José Ricardo Arce Avendaño
RESP. LAB. SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



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

CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)

Proyecto: DISEÑO DE INGENIERIA APERTURA DEL TRAMO VIAL RIO GRANDE - YERBA BUENA
 Ubicación: RIO GRANDE - PADCAYA Estudiante: Univ. Juan Carlos Mendoza Rueda
 Identificación: MUESTRA 2- COTA (1+000m) Fecha: 15/12/2022

CARACTERISTICAS DEL SUELO

Muestra	LL	IP	Clasific.	H. Opt.	D. Máx
2	26	6	A-4 (1)	11,54	1,95

CONTENIDO DE HUMEDAD Y PESO UNITARIO

Nº capas	5			5			5		
	12			25			56		
CONDICION DE MUESTRA	Antes de mojarse		D. de M	Antes de mojarse		D. de M	Antes de mojarse		D. de M
Peso muestra h�m.+molde	11550	11700	11600	11805	12050	12225			
Peso Molde	7880	7880	7125	7125	7135	7135			
Peso muestra húmeda	3670	3820	4475	4680	4915	5090			
Volumen de la muestra	2102,9	2102,9	2151,8	2102,9	2155,9	2102,9			
Peso Unit. Muestra H�m.	1,75	1,82	2,08	2,23	2,28	2,42			
MUESTRA DE HUMEDAD	Fondo	Superf.	2" sup.	Fondo	Superf.	2" sup.	Fondo	Superf.	2" sup.
Tara N�	1,00	2,00	3,00	1,00	2,00	3,00	1,00	2,00	3,00
Peso muestra h�m + tara	86,57	86,91	86,49	85,36	85,65	85,39	87,88	87,49	87,62
Peso muestra seca + tara	71,39	75,45	71,67	70,43	71,97	72,92	72,31	72,43	72,51
Peso del agua	15,18	11,46	14,82	14,93	13,68	12,47	15,57	15,06	15,11
Peso de tara	12,60	13,25	12,58	12,83	13,53	13,10	12,84	12,77	12,65
Peso de la muestra seca	58,79	62,20	59,09	57,60	58,44	59,82	59,47	59,66	59,86
Contenido humedad %	25,82	18,42	25,08	25,92	23,41	20,85	26,18	25,24	25,24
Promedio cont. Humedad	22,12	25,08	24,66	20,85	25,71	25,24			
Peso Unit.muestra seca	1,43	1,45	1,67	1,84	1,81	1,93			

Hum. Opt.	Peso Unit.
11,54	1,95

EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO EN DIAS	MOLDE N� 1			MOLDE N� 2			MOLDE N� 3		
			LECT.	EXPANSION		LECT.	EXPANSION		LECT.	EXPANSION	
			EXTENS	mm.	%	EXTENS	mm.	%	EXTENS	mm.	%
5-ago	08:50	1	16,91	0,00	0,00	21,49	0,00	0,00	22,50	0,00	0,00
6-ago	09:30	2	19,25	2,34	2,01	25,28	3,79	3,26	23,65	1,15	0,99
7-ago	09:00	3	19,35	0,10	2,10	25,54	0,26	3,49	24,26	0,61	1,51
8-ago	08:00	4	19,67	0,32	2,38	26,05	0,51	3,92	26,30	2,04	3,27
9-ago	09:00	5	19,83	0,16	2,51	26,40	0,35	4,23	26,41	0,11	3,36

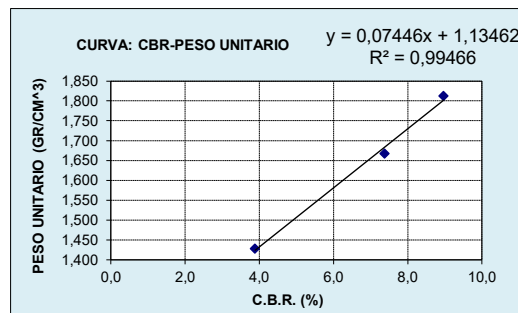
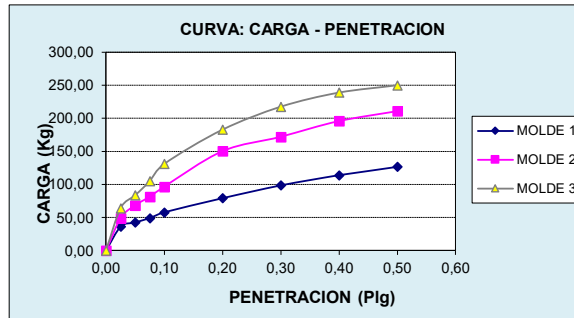
C.B.R. %	Peso Unit. gr/cm3
3,9	1,429
7,4	1,668
9,0	1,813

C.B.R.

PENETRACION		CARGA NORMAL	MOLDE N� 1				MOLDE N� 2				MOLDE N� 3				
Pulg.	mm		Kg	Kg	Kg/cm2	Kg	%	Kg	Kg/cm2	Kg	%	Kg	Kg/cm2	Kg	%
0,00	0,00		0,00	0,00				0,00	0,00			0,00	0,00		
0,03	0,63		36,10	1,87				49,06	2,53			64,18	3,32		
0,05	1,27		42,58	2,20				68,50	3,54			83,62	4,32		
0,08	1,90		49,06	2,53				81,46	4,21			105,22	5,44		
0,10	2,54	1360,00	57,70	2,98		4,24		96,58	4,99		7,10	131,14	6,78		9,64
0,20	5,08	2040,00	79,30	4,10		3,89		150,58	7,78		7,38	182,98	9,45		8,97
0,30	7,62		98,74	5,10				172,18	8,90			217,54	11,24		
0,40	10,16		113,86	5,88				195,94	10,12			239,14	12,36		
0,50	12,70		126,82	6,55				211,06	10,90			249,94	12,91		



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS
CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)



CBR 100% D.máx	11 %
CBR 95% D.Máx.	10 %

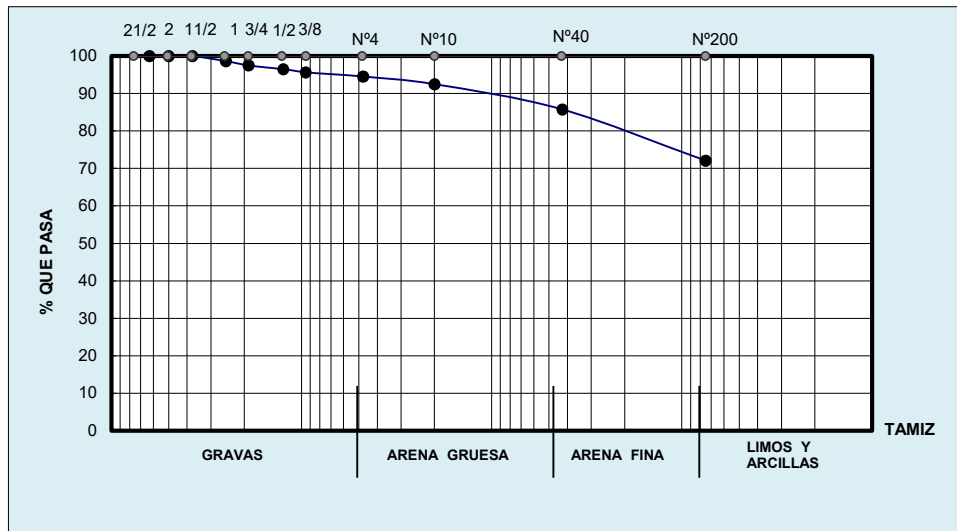


UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

GRANULOMETRÍA

Proyecto: DISEÑO DE INGENIERIA APERTURA DEL TRAMO VIAL RIO GRANDE - YERBA BUENA	
Ubicación: RIO GRANDE - PADCAYA	Estudiante: Univ. Juan Carlos Mendoza Rueda
Identificación: MUESTRA 3- COTA (1+500m)	Fecha: 15/12/2022

Peso Total (gr.)			5000	A.S.T.M.	
Tamices	Tamaño (mm)	Peso Ret. (gr)	Ret. Acum (gr)	% Ret	% Que Pasa del Total
2 1/2"	63	0,00	0,00	0,00	100,00
2"	50	0,00	0,00	0,00	100,00
1 1/2"	37,50	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,00	66,30	66,30	1,33	98,67
3/4"	19,00	57,25	123,55	2,47	97,53
1/2"	12,50	50,55	174,10	3,48	96,52
3/8"	9,50	40,60	214,70	4,29	95,71
Nº4	4,75	58,30	273,00	5,46	94,54
Nº10	2,00	101,80	374,80	7,50	92,50
Nº40	0,425	337,30	712,10	14,24	85,76
Nº200	0,075	683,00	1395,10	27,90	72,10
base	-	22,80	1417,90	28,36	71,64



Univ. Juan Carlos Mendoza Rueda
ESTUDIANTE CIV-502

Ing. José Ricardo Arce Avendaño
RESP. LAB. SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



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

HUMEDAD NATURAL Y CLASIFICACIÓN

Proyecto: DISEÑO DE INGENIERIA APERTURA DEL TRAMO VIAL RIO GRANDE - YERBA BUENA
Ubicación: RIO GRANDE - PADCAYA Estudiante: Univ. Juan Carlos Mendoza Rueda
Identificación: MUESTRA 3- COTA (1+500m) Fecha: 15/12/2022

HUMEDAD NATURAL			
Cápsula	1	2	3
Peso de suelo húmedo + Cápsula	36,90	46,10	41,40
Peso de suelo seco + Cápsula	35,20	44,20	41,20
Peso de cápsula	10,50	14,70	13,70
Peso de suelo seco	24,70	29,50	27,50
Peso del agua	1,70	1,90	0,20
Contenido de humedad	6,88	6,44	0,73
PROMEDIO	4,68		

CLASIFICACIÓN DEL SUELO	SUCS	CL - ML
	AASHTO	A-4 (2)
DESCRIPCIÓN	Arcilla limosa con arena de baja plasticidad	

Univ. Juan Carlos Mendoza Rueda
ESTUDIANTE CIV-502

Ing. José Ricardo Arce Avendaño
RESP. LAB. SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



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

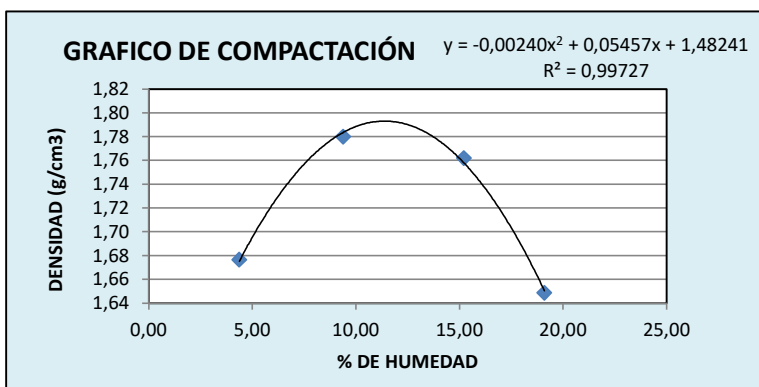
COMPACTACIÓN

Proyecto: DISEÑO DE INGENIERIA APERTURA DEL TRAMO VIAL RIO GRANDE - YERBA BUENA
Ubicación: RIO GRANDE - PADCAYA Estudiante: Univ. Juan Carlos Mendoza Rueda
Identificación: MUESTRA 3- COTA (1+500m) Fecha: 15/12/2022

Muestra: 3	Volumen: 2105,8 cm ³
-------------------	--

Nº de capas	5	5	5	5
Nº de golpes por capa	56	56	56	56
Peso suelo húmedo + molde	10150	10565	10740	10600
Peso del molde	6465	6465	6465	6465
Peso suelo húmedo	3685	4100	4275	4135
Volumén de la muestra	2105,8	2105,8	2105,8	2105,8
Densidad suelo húmedo (gr/cm ³)	1,75	1,95	2,03	1,96
Cápsula Nº	1	2	3	4
Peso suelo húmedo + capsula	60,08	63,65	64,18	65,04
Peso suelo seco + cápsula	58,09	59,21	57,39	56,79
Peso del agua	1,99	4,44	6,79	8,25
Peso de la cápsula	12,62	11,9	12,77	13,6
Peso suelo seco	45,47	47,31	44,62	43,19
Contenido de humedad (%h)	4,38	9,38	15,22	19,10
Densidad suelo seco (gr/cm ³)	1,68	1,78	1,76	1,65

15,000



Densidad Máxima	1,79 gr/cm³
Humedad Optima	11,37 %

Univ. Juan Carlos Mendoza Rueda
ESTUDIANTE CIV-502

Ing. José Ricardo Arce Avendaño
RESP. LAB. SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



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

CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)

Proyecto: DISEÑO DE INGENIERIA APERTURA DEL TRAMO VIAL RIO GRANDE - YERBA BUENA
 Ubicación: RIO GRANDE - PADCAYA Estudiante: Univ. Juan Carlos Mendoza Rueda
 Identificación: MUESTRA 3- COTA (1+500m) Fecha: 15/12/2022

CARACTERISTICAS DEL SUELO

Muestra	LL	IP	Clasific.	H. Opt.	D. Máx
3	23	7	A-4 (2)	11,37	1,79

CONTENIDO DE HUMEDAD Y PESO UNITARIO

Nº capas	5			5			5		
	12			25			56		
CONDICION DE MUESTRA	Antes de mojar		D. de M	Antes de mojar		D. de M	Antes de mojar		D. de M
Peso muestra húm.+molde	10855		11100	11120		11495	11835		12000
Peso Molde	7955		7955	7135		7135	7880		7880
Peso muestra húmeda	2900		3145	3985		4360	3955		4120
Volumen de la muestra	2226,6		2226,6	2155,9		2226,6	2102,9		2226,6
Peso Unit. Muestra Húm.	1,30		1,41	1,85		1,96	1,88		1,85
MUESTRA DE HUMEDAD	Fondo	Superf.	2º sup.	Fondo	Superf.	2º sup.	Fondo	Superf.	2º sup.
Tara Nº	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Peso muestra húm + tara	82,78	82,05	82,41	85,54	85,65	85,53	86,12	86,32	86,28
Peso muestra seca + tara	69,83	69,55	69,97	72,85	72,2	74,45	75,26	74,36	75,99
Peso del agua	12,95	12,5	12,44	12,69	13,45	11,08	10,86	11,96	10,29
Peso de tara	15,000	13,25	12,58	12,83	13,53	13,1	12,84	12,77	12,65
Peso de la muestra seca	69,83	56,3	57,39	60,02	58,67	61,35	62,42	61,59	63,34
Contenido humedad %	185,6358	22,2025	21,6763	21,143	22,9248	18,0603	17,3983	19,42	16,2457
Promedio cont. Humedad	17,32		21,6763	22,03		18,0603	18,41		16,2457
Peso Unit.muestra seca	1,30		1,16	1,51		1,66	1,59		1,59

Hum. Opt. %	Peso Unit. gr/cm3
11,37	1,79

EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO EN DIAS	MOLDE Nº 1			MOLDE Nº 2			MOLDE Nº 3		
			LECT.	EXPANSION		LECT.	EXPANSION		LECT.	EXPANSION	
			EXTENS.	mm.	%	EXTENS.	mm.	%	EXTENS.	mm.	%
11-ago	08:50	1	22,16	0,00	0,00	21,61	0,00	0,00	22,89	0,00	0,00
12-ago	09:30	2	23,20	1,04	0,89	24,18	2,57	2,21	25,78	2,89	2,49
13-ago	09:00	3	23,55	0,35	1,20	24,95	0,77	2,87	26,50	0,72	3,11
14-ago	08:00	4	24,55	1,00	2,06	25,45	0,50	3,30	27,80	1,30	4,23

C.B.R. %	Peso Unit. gr/cm3
5,1	1,302
8,9	1,515
9,7	1,588

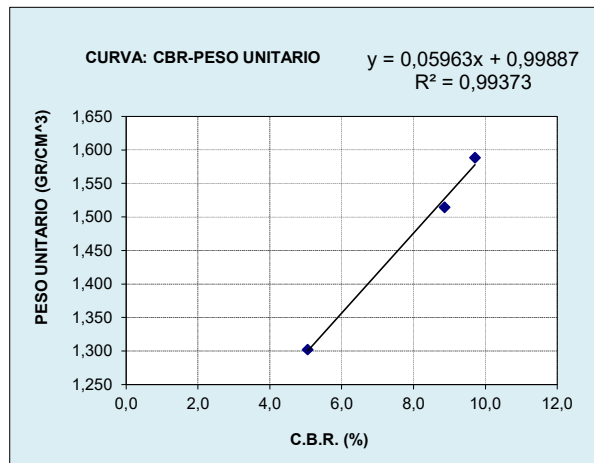
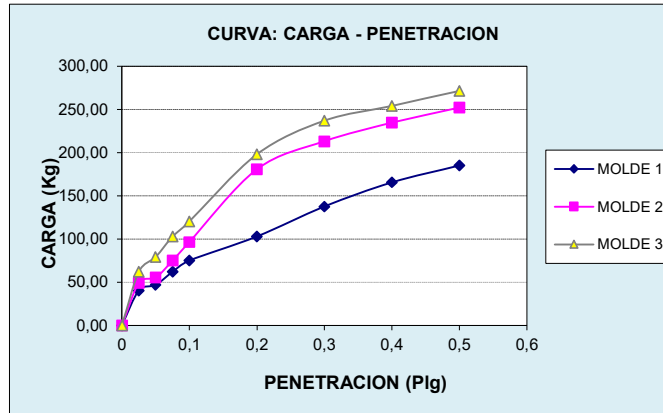
C.B.R.

PENETRACION		CARGA NORMAL Kg	MOLDE Nº 1				MOLDE Nº 2				MOLDE Nº 3			
Pulg.	mm		CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG		CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG		CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG	
		Kg	Kg	Kg/cm2	Kg	%	Kg	Kg/cm2	Kg	%	Kg	Kg/cm2	Kg	%
0	0		0,00	0,00			0,00	0,00			0,00	0,00		
0,025	0,63		40,42	2,09			49,06	2,53			62,02	3,20		
0,05	1,27		46,90	2,42			55,54	2,87			79,30	4,10		
0,075	1,9		62,02	3,20			74,98	3,87			103,06	5,32		
0,1	2,54	1360	74,98	3,87		5,51	96,58	4,99		7,10	120,34	6,22		8,85
0,2	5,08	2040	103,06	5,32		5,05	180,82	9,34		8,86	198,10	10,24		9,71
0,3	7,62		137,62	7,11			213,22	11,02			236,98	12,24		
0,4	10,16		165,70	8,56			234,82	12,13			254,26	13,14		
0,5	12,7		185,14	9,57			252,10	13,03			271,54	14,03		



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

CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)



CBR 100% D.máx	13 %
CBR 95% D.Máx.	12 %

Univ. Juan Carlos Mendoza Rueda
ESTUDIANTE CIV-502

Ing. José Ricardo Arce Avendaño
RESP. LAB. SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.

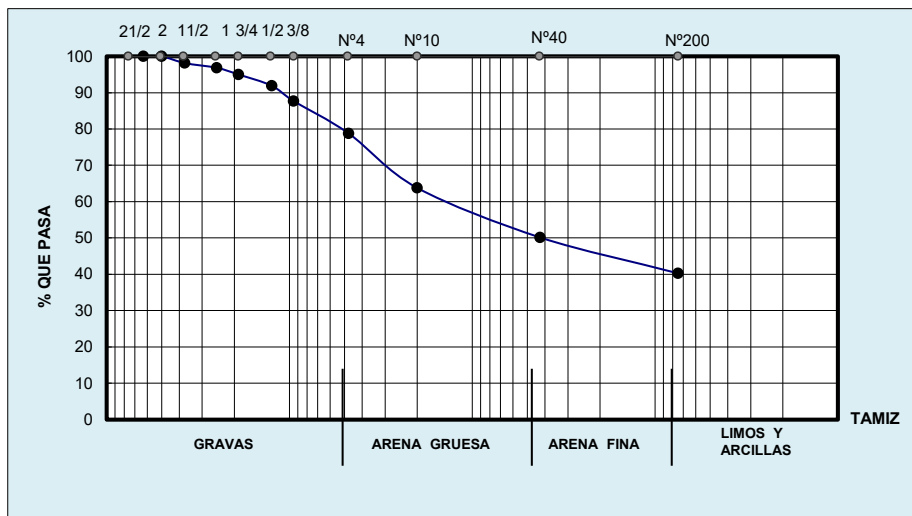


UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

GRANULOMETRÍA

Proyecto: DISEÑO DE INGENIERIA APERTURA DEL TRAMO VIAL RIO GRANDE - YERBA BUENA	Estudiante: Univ. Juan Carlos Mendoza Rueda
Ubicación: RIO GRANDE - PADCAYA	Fecha: 15/12/2022
Identificación: MUESTRA 4- COTA (2+000m)	

Peso Total (gr.)			5000	A.S.T.M.	
Tamices	Tamaño (mm)	Peso Ret. (gr)	Ret. Acum (gr)	% Ret	% Que Pasa del Total
2 1/2"	63	0,00	0,00	0,00	100,00
2"	50	0,00	0,00	0,00	100,00
1 1/2"	37,50	92,20	92,20	1,84	98,16
1"	25,00	65,12	157,32	3,15	96,85
3/4"	19,00	91,90	249,22	4,98	95,02
1/2"	12,50	153,88	403,10	8,06	91,94
3/8"	9,50	211,05	614,15	12,28	87,72
Nº4	4,75	445,30	1059,45	21,19	78,81
Nº10	2,00	750,50	1809,95	36,20	63,80
Nº40	0,425	683,20	2493,15	49,86	50,14
Nº200	0,075	493,70	2986,85	59,74	40,26
base	-	11,00	2997,85	59,96	40,04



Univ. Juan Carlos Mendoza Rueda
 ESTUDIANTE CIV-502

Ing. José Ricardo Arce Avendaño
 RESP. LAB. SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.

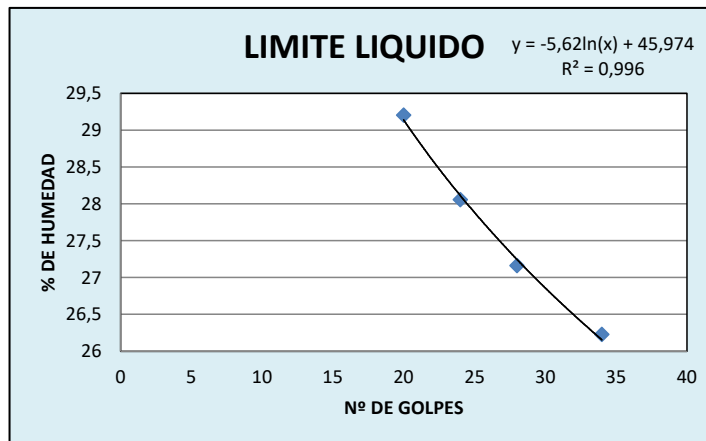


UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEI SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

LIMITES DE ATTERBERG

Proyecto: DISEÑO DE INGENIERIA APERTURA DEL TRAMO VIAL RIO GRANDE - YERBA BUENA
Ubicación: RIO GRANDE - PADCAYA Estudiante: Univ. Juan Carlos Mendoza Rueda
Identificación: MUESTRA 4- COTA (2+000m) Fecha: 15/12/2022

Capsula N°	1	2	3	4
N° de golpes	20	24	28	34
Suelo Húmedo + Cápsula	43,53	44,60	45,77	47,47
Suelo Seco + Cápsula	36,48	37,81	38,61	40,10
Peso del agua	7,05	6,79	7,16	7,37
Peso de la Cápsula	12,34	13,61	12,25	12,00
Peso Suelo seco	24,14	24,2	26,36	28,1
Porcentaje de Humedad	29,20	28,06	27,16	26,23



Determinación de Límite Plástico

Cápsula	1	2	3
Peso de suelo húmedo + Cápsula	19,69	20,47	20,85
Peso de suelo seco + Cápsula	19,15	19,96	20,10
Peso de cápsula	16,20	17,00	16,11
Peso de suelo seco	2,95	2,96	3,99
Peso del agua	0,54	0,51	0,75
Contenido de humedad	18,31	17,23	18,80

Límite Líquido (LL)	28
Límite Plástico (LP)	18
Índice de plasticidad (IP)	18
Índice de Grupo (IG)	0

Univ. Juan Carlos Mendoza Rueda
ESTUDIANTE CIV-502

Ing. José Ricardo Arce Avendaño
RESP. LAB. SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



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

HUMEDAD NATURAL Y CLASIFICACIÓN

Proyecto: DISEÑO DE INGENIERIA APERTURA DEL TRAMO VIAL RIO GRANDE - YERBA BUENA
Ubicación: RIO GRANDE - PADCAYA Estudiante: Univ. Juan Carlos Mendoza Rueda
Identificación: MUESTRA 4- COTA (2+000m) Fecha: 15/12/2022

HUMEDAD NATURAL			
Cápsula	1	2	3
Peso de suelo húmedo + Cápsula	105,60	69,30	96,80
Peso de suelo seco + Cápsula	102,00	67,10	93,10
Peso de cápsula	12,60	13,90	13,50
Peso de suelo seco	89,40	53,20	79,60
Peso del agua	3,60	2,20	3,70
Contenido de humedad	4,03	4,14	4,65
PROMEDIO	4,27		

CLASIFICACIÓN DEL SUELO	SUCS	SC
	AASHTO	A-4 (0)
DESCRIPCIÓN	Arena arcillosa con grava de baja plasticidad	

Univ. Juan Carlos Mendoza Rueda
ESTUDIANTE CIV-502

Ing. José Ricardo Arce Avendaño
RESP. LAB. SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



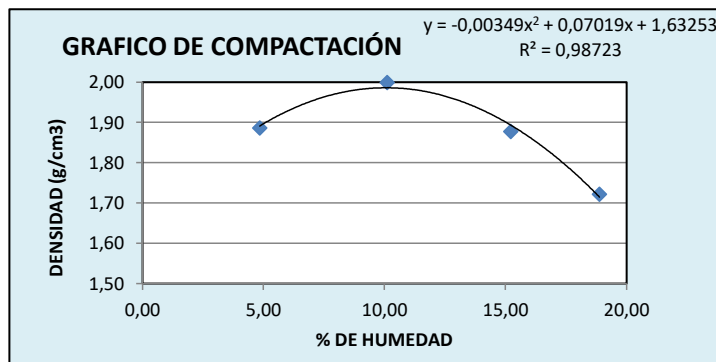
NIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

COMPACTACIÓN

Proyecto: DISEÑO DE INGENIERIA APERTURA DEL TRAMO VIAL RIO GRANDE - YERBA BUENA
Ubicación: RIO GRANDE - PADCAYA Estudiante: Univ. Juan Carlos Mendoza Rueda
Identificación: MUESTRA 4- COTA (2+000m) Fecha: 15/12/2022

Muestra: 4 Volumen: 2105,8 cm³

Nº de capas	5	5	5	5
Nº de golpes por capa	56	56	56	56
Peso suelo húmedo + molde	10630	11100	11020	10775
Peso del molde	6465	6465	6465	6465
Peso suelo húmedo	4165	4635	4555	4310
Volumén de la muestra	2105,8	2105,8	2105,8	2105,8
Densidad suelo húmedo (gr/cm ³)	1,98	2,20	2,16	2,05
Cápsula Nº	1	2	3	3
Peso suelo húmedo + capsula	60,01	61,21	64,9	63,15
Peso suelo seco + cápsula	57,83	56,75	58,00	54,98
Peso del agua	2,18	4,46	6,9	8,17
Peso de la cápsula	12,8	12,61	12,64	11,72
Peso suelo seco	45,03	44,14	45,36	43,26
Contenido de humedad (%h)	4,84	10,10	15,21	18,89
Densidad suelo seco (gr/cm ³)	1,89	2,00	1,88	1,72



Densidad Máxima **1,99 gr/cm³**
Humedad Óptima **10,06 %**

Univ. Juan Carlos Mendoza Rueda
ESTUDIANTE CIV-502

Ing. José Ricardo Arce Avendaño
RESP. LAB. SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



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

CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)

Proyecto: DISEÑO DE INGENIERIA APERTURA DEL TRAMO VIAL RIO GRANDE - YERBA BUENA
 Ubicación: RIO GRANDE - PADCAYA Estudiante: Univ. Juan Carlos Mendoza Rueda
 Identificación: MUESTRA 4- COTA (2+000m) Fecha: 15/12/2022

CARACTERISTICAS DEL SUELO

Muestra	LL	IP	Clasific.	H. Opt.	D. Máx
4	28	18	A-4 (0)	10,06	1,99

CONTENIDO DE HUMEDAD Y PESO UNITARIO

Nº capas	5			5			5		
	12			25			56		
Nº golpes por capa	12			25			56		
CONDICION DE MUESTRA	Antes de mojarse		D. de M	Antes de mojarse		D. de M	Antes de mojarse		D. de M
Peso muestra húm.+molde	11395		11590	11535		11795	11900		12065
Peso Molde	7970		7970	7220		7220	7260		7260
Peso muestra húmeda	3425		3620	4315		4575	4640		4805
Volumen de la muestra	2470,4		2470,4	2389,5		2470,4	2402,5		2470,4
Peso Unit. Muestra Húm.	1,39		1,47	1,81		1,85	1,93		1,94
MUESTRA DE HUMEDAD	Fondo	Superf.	2º sup.	Fondo	Superf.	2º sup.	Fondo	Superf.	2º sup.
Tara Nº	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Peso muestra húm + tara	91,18	91,45	91,39	77,11	77,28	77,4	86,73	86,82	86,04
Peso muestra seca + tara	80,29	79,51	79,5	69,47	68,52	69,26	77,98	77,46	77,24
Peso del agua	10,89	11,94	11,89	7,64	8,76	8,14	8,75	9,36	8,8
Peso de la muestra seca	70,11	65,07	67,69	55,98	55,99	56,54	65,69	64,86	64,79
Contenido humedad %	15,53	18,35	17,57	13,65	15,65	14,40	13,32	14,43	13,58
Promedio cont. Humedad	16,94		17,57	14,65		14,40	13,88		13,58
Peso Unit.muestra seca	1,19		1,25	1,58		1,62	1,70		1,71

Hum. Opt.	Peso Unit.
10,06 %	1,99 gr/cm3

EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO EN DIAS	MOLDE Nº 1			MOLDE Nº 2			MOLDE Nº 3		
			LECT.		EXPANSION	LECT.		EXPANSION	LECT.		EXPANSION
			EXTENS.	mm.	%	EXTENS.	mm.	%	EXTENS.	mm.	%
11-ago	08:50	1	19,97	0	0	21,57	0	0	22,47	0	0
12-ago	09:30	2	22,05	2,08	1,79	23,43	1,86	1,60	24,36	1,89	1,63
13-ago	09:00	3	22,15	0,10	1,88	23,50	0,07	1,66	24,45	0,09	1,70
14-ago	08:00	4	22,37	0,22	2,07	23,70	0,20	1,83	25,50	1,05	2,61
15-ago	09:00	5	22,43	0,06	2,12	24,37	0,67	2,41	25,60	0,10	2,69

C.B.R. %	Peso Unit. gr/cm3
2,8	1,19
6,1	1,58
7,9	1,70

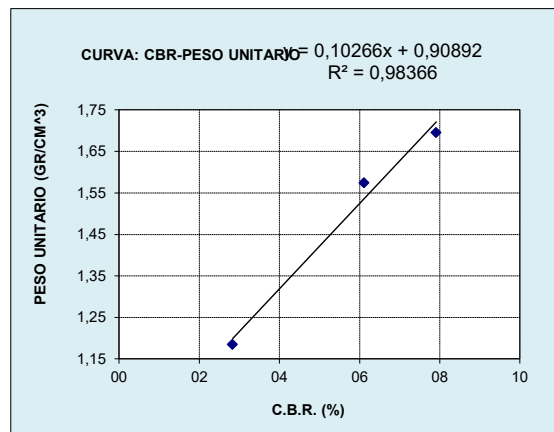
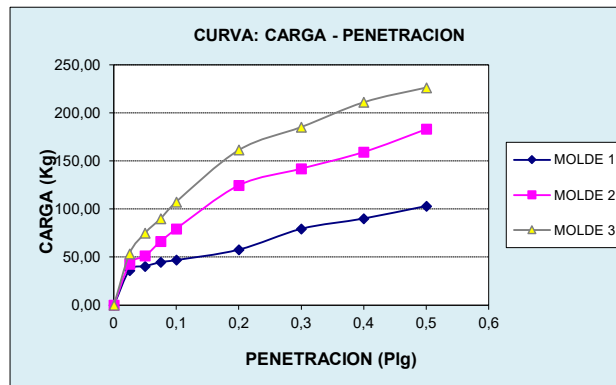
C.B.R.

PENETRACION	CARGA NORMAL	CARGA ENSAYO	MOLDE Nº 1				MOLDE Nº 2				MOLDE Nº 3			
			Kg		C.B.R. CORREG		Kg		C.B.R. CORREG		Kg		C.B.R. CORREG	
			Pulg.	mm	Kg	Kg/cm2	Kg	%	Kg	Kg/cm2	Kg	%	Kg	Kg/cm2
0	0		0,00	0,00			0,00	0,00			0,00	0,00		
0,025	0,63		36,10	1,87			42,58	2,20			53,38	2,76		
0,05	1,27		40,42	2,09			51,22	2,65			74,98	3,87		
0,075	1,9		44,74	2,31			66,34	3,43			90,10	4,66		
0,1	2,54	1360	46,90	2,42		3,45	79,30	4,10		5,83	107,38	5,55		7,9
0,2	5,08	2040	57,70	2,98		2,83	124,66	6,44		6,11	161,38	8,34		7,9
0,3	7,62		79,30	4,10			141,94	7,33			185,14	9,57		
0,4	10,16		90,10	4,66			159,22	8,23			211,06	10,90		
0,5	12,7		103,06	5,32			182,98	9,45			226,18	11,69		



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

CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)



CBR 100% D.máx
10 %
CBR 95% D.Máx.
10 %

Univ. Juan Carlos Mendoza Rueda
ESTUDIANTE CIV-502

Ing. José Ricardo Arce Avendaño
RESP. LAB. SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.

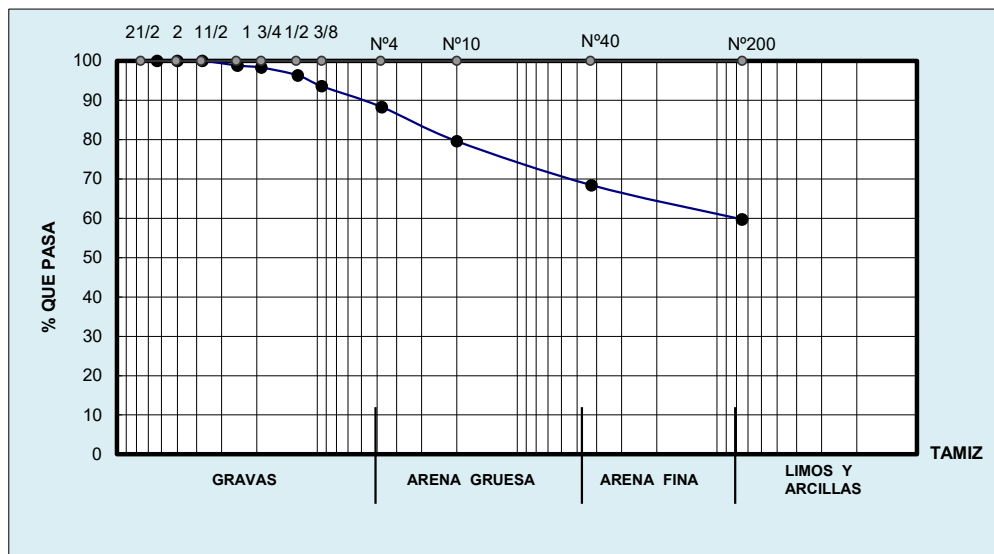


UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

GRANULOMETRÍA

Proyecto: DISEÑO DE INGENIERIA APERTURA DEL TRAMO VIAL RIO GRANDE - YERBA BUENA
Ubicación: RIO GRANDE - PADCAYA Estudiante: Univ. Juan Carlos Mendoza Rueda
Identificación: MUESTRA 5 - COTA (2+500m) Fecha: 15/12/2022

Peso Total (gr.)			5000	A.S.T.M.	
Tamices	Tamaño (mm)	Peso Ret. (gr)	Ret. Acum (gr)	% Ret	% Que Pasa del Total
2 1/2"	63	0,00	0,00	0,00	100,00
2"	50	0,00	0,00	0,00	100,00
1 1/2"	37,50	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,00	58,21	58,21	1,16	98,84
3/4"	19,00	25,80	84,01	1,68	98,32
1/2"	12,50	98,67	182,68	3,65	96,35
3/8"	9,50	136,90	319,58	6,39	93,61
Nº4	4,75	266,40	585,98	11,72	88,28
Nº10	2,00	433,80	1019,78	20,40	79,60
Nº40	0,425	559,30	1579,08	31,58	68,42
Nº200	0,075	435,90	2014,98	40,30	59,70
base	-	9,10	2024,08	40,48	59,52



Univ. Juan Carlos Mendoza Rueda
ESTUDIANTE CIV-502

Ing. José Ricardo Arce Avendaño
RESP. LAB. SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.

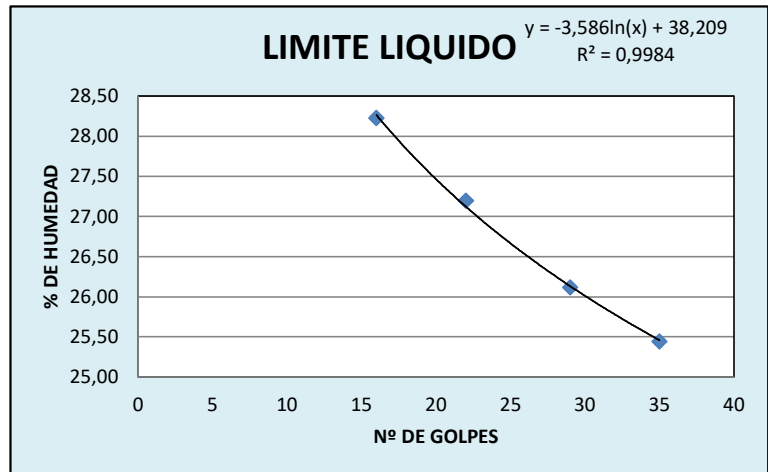


UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

LIMITES DE ATTERBERG

Proyecto: DISEÑO DE INGENIERIA APERTURA DEL TRAMO VIAL RIO GRANDE - YERBA BUENA	Estudiante: Univ. Juan Carlos Mendoza Rueda
Ubicación: RIO GRANDE - PADCAYA	Fecha: 15/12/2022
Identificación: MUESTRA 5 - COTA (2+500m)	

Capsula N°	1	2	3	4
N° de golpes	16	22	29	35
Suelo Húmedo + Cápsula	47,62	47,00	48,67	48,44
Suelo Seco + Cápsula	40,01	39,54	41,18	41,11
Peso del agua	7,61	7,46	7,49	7,33
Peso de la Cápsula	13,05	12,11	12,50	12,30
Peso Suelo seco	26,96	27,43	28,68	28,81
Porcentaje de Humedad	28,23	27,20	26,12	25,44



Determinación de Límite Plástico

Cápsula	1	2	3
Peso de suelo húmedo + Cápsula	17,79	18,23	17,34
Peso de suelo seco + Cápsula	17,36	17,75	16,90
Peso de cápsula	15,00	15,15	14,50
Peso de suelo seco	2,36	2,60	2,40
Peso del agua	0,43	0,48	0,44
Contenido de humedad	18,22	18,46	18,33

Límite Líquido (LL)	27
Límite Plástico (LP)	18
Indice de plasticidad (IP)	8
Indice de Grupo (IG)	2

Univ. Juan Carlos Mendoza Rueda
 ESTUDIANTE CIV-502

Ing. José Ricardo Arce Avendaño
 RESP. LAB. SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



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

HUMEDAD NATURAL Y CLASIFICACIÓN

Proyecto: DISEÑO DE INGENIERIA APERTURA DEL TRAMO VIAL RIO GRANDE - YERBA BUENA
Ubicación: RIO GRANDE - PADCAYA Estudiante: Univ. Juan Carlos Mendoza Rueda
Identificación: MUESTRA 5 - COTA (2+500m) Fecha: 15/12/2022

HUMEDAD NATURAL			
Cápsula	1	2	3
Peso de suelo húmedo + Cápsula	48,40	58,70	56,30
Peso de suelo seco + Cápsula	46,30	56,00	53,70
Peso de cápsula	12,50	12,90	22,20
Peso de suelo seco	33,80	43,10	31,50
Peso del agua	2,10	2,70	2,60
Contenido de humedad	6,21	6,26	8,25
PROMEDIO	6,91		

CLASIFICACIÓN DEL SUELO	SUCS	CL
	AASHTO	A-4 (2)
DESCRIPCIÓN	Arcilla arenosa de baja plasticidad	

Univ. Juan Carlos Mendoza Rueda
ESTUDIANTE CIV-502

Ing. José Ricardo Arce Avendaño
RESP. LAB. SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



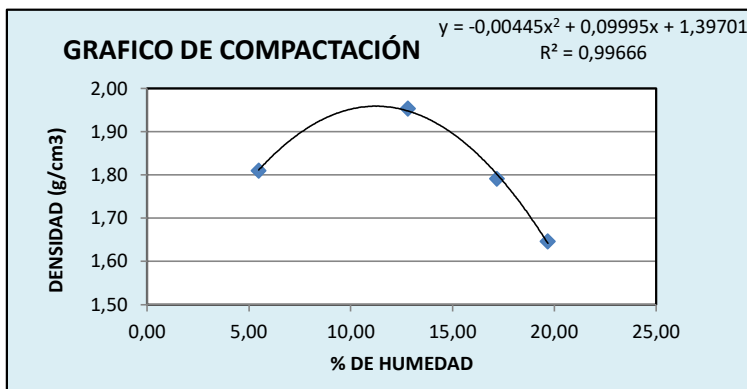
UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

COMPACTACIÓN

Proyecto: DISEÑO DE INGENIERIA APERTURA DEL TRAMO VIAL RIO GRANDE - YERBA BUENA
Ubicación: RIO GRANDE - PADCAYA Estudiante: Univ. Juan Carlos Mendoza Rueda
Identificación: MUESTRA 5 - COTA (2+500m) Fecha: 15/12/2022

Muestra: 5 Volumen: 2105,8 cm³

Nº de capas	5	5	5	5
Nº de golpes por capa	56	56	56	56
Peso suelo húmedo + molde	10485	11105	10885	10615
Peso del molde	6465	6465	6465	6465
Peso suelo húmedo	4020	4640	4420	4150
Volumén de la muestra	2105,8	2105,8	2105,8	2105,8
Densidad suelo húmedo (gr/cm ³)	1,91	2,20	2,10	1,97
Cápsula N°	1	2	3	3
Peso suelo húmedo + capsula	51,27	55,01	58,74	57,1
Peso suelo seco + cápsula	49,25	50,68	52,94	50,82
Peso del agua	2,02	4,33	5,8	6,28
Peso de la cápsula	12,36	16,86	19,2	18,91
Peso suelo seco	36,89	33,82	33,74	31,91
Contenido de humedad (%h)	5,48	12,80	17,19	19,68
Densidad suelo seco (gr/cm ³)	1,81	1,95	1,79	1,65



Densidad Máxima	1,96 gr/cm ³
Humedad Optima	11,23 %

Univ. Juan Carlos Mendoza Rueda
ESTUDIANTE CIV-502

Ing. José Ricardo Arce Avendaño
RESP. LAB. SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



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

CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)

Proyecto: DISEÑO DE INGENIERIA APERTURA DEL TRAMO VIAL RIO GRANDE - YERBA BUENA
 Ubicación: RIO GRANDE - PADCAYA Estudiante: Univ. Juan Carlos Mendoza Rueda
 Identificación: MUESTRA 5 - COTA (2+500m) Fecha: 15/12/2022

CARACTERISTICAS DEL SUELO

Muestra	LL	IP	Clasific.	H. Opt.	D. Máx
5	27	8	A-4(2)	11,23	1,96

CONTENIDO DE HUMEDAD Y PESO UNITARIO

Nº capas	5		5		5				
	12		25		56				
CONDICION DE MUESTRA	Antes de mojarse		D. de M		Antes de mojarse		D. de M		
Peso muestra húm.+molde	10995	12566	11370	12580	11650	12655			
Peso Molde	7220	7225	7135	7135	7125	7125			
Peso muestra húmeda	3775	5341	4235	5445	4525	5530			
Volumen de la muestra	2389,5	2389,5	2155,9	2155,9	2151,8	2151,8			
Peso Unit. Muestra Húm.	1,58	2,24	1,96	2,53	2,10	2,57			
MUESTRA DE HUMEDAD	Fondo	Superf.	2" sup.	Fondo	Superf.	2" sup.	Fondo	Superf.	2" sup.
Tara Nº	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Peso muestra húm + tara	58,63	63,67	58	77,85	69,25	71,03	74,49	78,02	77,77
Peso muestra seca + tara	51,89	54,62	50,79	69,1	61,3	63,99	67,44	68,72	69,83
Peso del agua	6,74	9,05	7,21	8,75	7,95	7,04	7,05	9,3	7,94
Peso de tara	13,57	12,31	11,94	12,58	12,92	12,52	13,38	13,62	12,74
Peso de la muestra seca	38,32	42,31	38,85	56,52	48,38	51,47	54,06	55,1	57,09
Contenido humedad %	17,59	21,39	18,56	15,48	16,43	13,68	13,04	16,88	13,91
Promedio cont. Humedad	19,49		18,56	15,96		13,68	14,96		13,91
Peso Unit.muestra seca	1,32	1,89	1,69	2,22	1,83	2,26			

Hum. Opt. %	Peso Unit. gr/cm3
11,23	1,96

EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO EN DIAS	MOLDE Nº 1			MOLDE Nº 2			MOLDE Nº 3		
			LECT.	EXPANSION	%	LECT.	EXPANSION	%	LECT.	EXPANSION	%
			EXTENS.	mm.		EXTENS.	mm.		EXTENS.	mm.	
22-ago	08:50	1	20,2	0	0	19,34	0	0	20,62	0	0
23-ago	09:30	2	22,86	2,66	2,29	22,17	2,83	2,44	23,63	3,01	2,59
24-ago	08:00	3	23	0,14	2,41	22,48	0,31	2,70	24,44	0,81	3,29
25-ago	08:00	4	23,1	0,10	2,50	22,56	0,08	2,77	24,7	0,26	3,51
26-ago	09:00	5	23,98	0,88	3,25	22,6	0,04	2,81	24,79	0,09	3,59

C.B.R. %	Peso Unit. gr/cm3
5,3	1,32
9,1	1,69
10,0	1,83

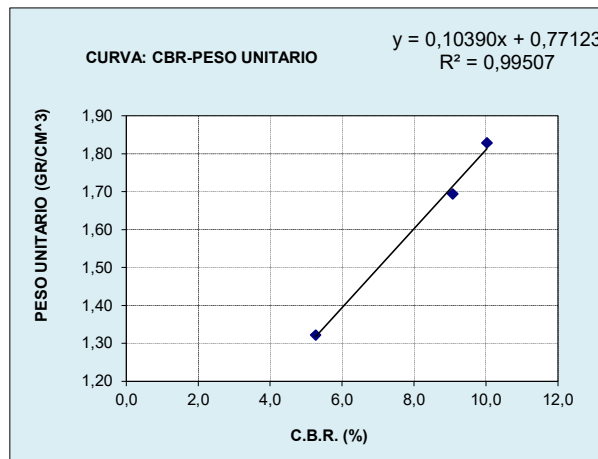
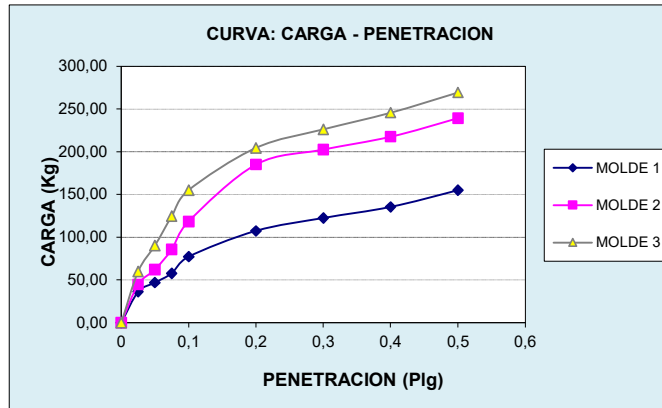
C.B.R.

PENETRACION		CARGA NORMAL	MOLDE Nº 1				MOLDE Nº 2				MOLDE Nº 3					
Pulg.	mm		Kg	Kg	Kg/cm2	Kg	%	Kg	Kg/cm2	Kg	%	Kg	Kg/cm2	Kg	%	
0	0		0,00	0,00				0,00	0,00				0,00	0,00		
0,025	0,63		36,10	1,87				44,74	2,31				59,86	3,09		
0,05	1,27		46,90	2,42				62,02	3,20				90,10	4,66		
0,075	1,9		57,70	2,98				85,78	4,43				124,66	6,44		
0,1	2,54	1360	77,14	3,99		5,67	118,18	6,11		8,69	154,90	8,00		11,4		
0,2	5,08	2040	107,38	5,55		5,26	185,14	9,57		9,08	204,58	10,57		10,0		
0,3	7,62		122,50	6,33			202,42	10,46			226,18	11,69				
0,4	10,16		135,46	7,00			217,54	11,24			245,62	12,69				
0,5	12,7		154,90	8,00			239,14	12,36			269,38	13,92				



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

CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)



CBR 100% D.máx
11 %
CBR 95% D.Máx.
10 %

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.

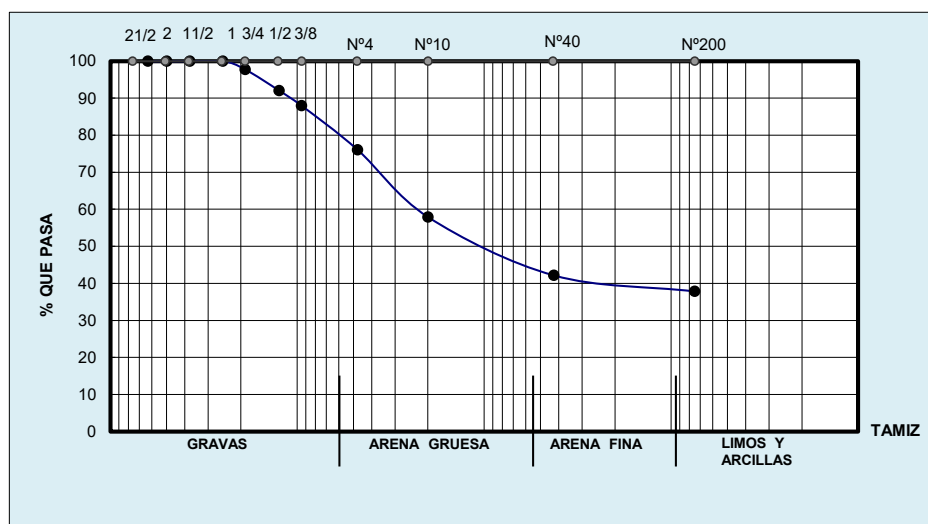


UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

GRANULOMETRÍA

Proyecto: DISEÑO DE INGENIERIA APERTURA DEL TRAMO VIAL RIO GRANDE - YERBA BUENA
Ubicación: RIO GRANDE - PADCAYA Estudiante: Univ. Juan Carlos Mendoza Rueda
Identificación: MUESTRA 6 - COTA (3+000m) Fecha: 15/12/2022

Peso Total (gr.)			5000	A.S.T.M.	
Tamices	Tamaño (mm)	Peso Ret. (gr)	Ret. Acum (gr)	% Ret	% Que Pasa del Total
2 1/2"	63	0,00	0,00	0,00	100,00
2"	50	0,00	0,00	0,00	100,00
1 1/2"	37,50	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,00	0,00	0,00	0,00	100,00
3/4"	19,00	113,32	113,32	2,27	97,73
1/2"	12,50	286,07	399,39	7,99	92,01
3/8"	9,50	203,50	602,89	12,06	87,94
Nº4	4,75	596,33	1199,22	23,98	76,02
Nº10	2,00	905,11	2104,33	42,09	57,91
Nº40	0,425	789,70	2894,03	57,88	42,12
Nº200	0,075	212,10	3106,13	62,12	37,88
base	-	7,90	3114,03	62,28	37,72



Univ. Juan Carlos Mendoza Rueda
ESTUDIANTE CIV-502

Ing. José Ricardo Arce Avendaño
RESP. LAB. SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.

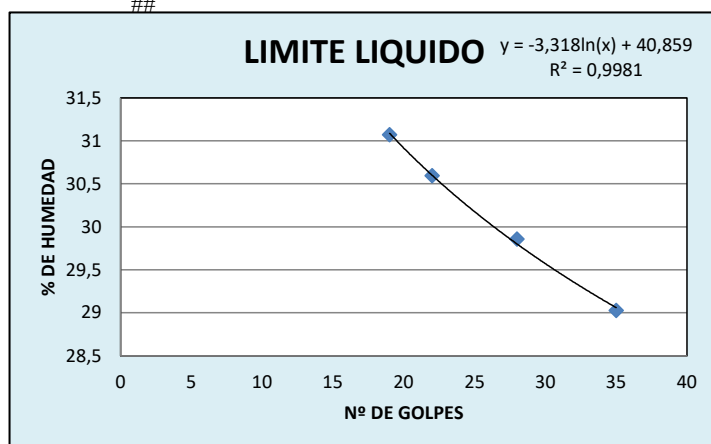


UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

LIMITES DE ATTERBERG

Proyecto: DISEÑO DE INGENIERIA APERTURA DEL TRAMO VIAL RIO GRANDE - YERBA BUENA	Estudiante: Univ. Juan Carlos Mendoza Rueda
Ubicación: RIO GRANDE - PADCAYA	Fecha: 15/12/2022
Identificación: MUESTRA 6 - COTA (3+000m)	

Capsula N°	1	2	3	4
N° de golpes	19	22	28	35
Suelo Húmedo + Cápsula	45,70	47,24	48,50	48,35
Suelo Seco + Cápsula	37,91	39,2	40,31	40,33
Peso del agua	7,79	8,04	8,19	8,02
Peso de la Cápsula	12,84	12,92	12,88	12,70
Peso Suelo seco 0	25,07	26,28	27,43	27,63
Porcentaje de Humedad ##	31,07	30,59	29,86	29,03



Determinación de Límite Plástico

Cápsula	1	2	3
Peso de suelo húmedo + Cápsula	21,81	20,02	20,73
Peso de suelo seco + Cápsula	21,05	19,33	20,02
Peso de cápsula	16,67	15,36	16,00
Peso de suelo seco	4,38	3,97	4,02
Peso del agua	0,76	0,69	0,71
Contenido de humedad	17,35	17,38	17,66

Límite Líquido (LL)	30
Límite Plástico (LP)	17
Índice de plasticidad (IP)	13
Índice de Grupo (IG)	0

Univ. Juan Carlos Mendoza Rueda
ESTUDIANTE CIV-502

Ing. José Ricardo Arce Avendaño
RESP. LAB. SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



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 APERTURA DEL TRAMO VIAL RIO GRANDE - YERBA BUENA
Ubicación: RIO GRANDE - PADCAYA Estudiante: Univ. Juan Carlos Mendoza Rueda
Identificación: MUESTRA 6 - COTA (3+000m Fecha: 15/12/2022

HUMEDAD NATURAL			
Cápsula	1	2	3
Peso de suelo húmedo + Cápsula	79,47	78,34	80,96
Peso de suelo seco + Cápsula	78,03	76,40	79,07
Peso de cápsula	12,84	12,92	12,88
Peso de suelo seco	65,19	63,48	66,19
Peso del agua	1,44	1,94	1,89
Contenido de humedad	2,21	3,06	2,86
PROMEDIO	2,71		

CLASIFICACIÓN DEL SUELO	SUCS	SC
	AASHTO	A-6 (1)
DESCRIPCIÓN	Arena arcillosa con grava de baja plasticidad	

Univ. Juan Carlos Mendoza Rueda
ESTUDIANTE CIV-502

Ing. José Ricardo Arce Avendaño
RESP. LAB. SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



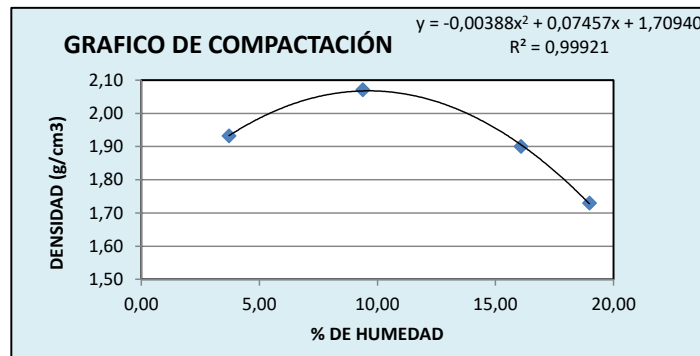
UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

COMPACTACION

Proyecto: DISEÑO DE INGENIERIA APERTURA DEL TRAMO VIAL RIO GRANDE - YERBA BUENA
Ubicación: RIO GRANDE - PADCAYA Estudiante: Univ. Juan Carlos Mendoza Rueda
Identificación: MUESTRA 6 - COTA (3+000m) Fecha: 15/12/2022

Muestra: 6 Volumen: 2105,8 cm³

Nº de capas	5	5	5	5
Nº de golpes por capa	56	56	56	56
Peso suelo húmedo + molde	10685	11235	11110	10800
Peso del molde	6465	6465	6465	6465
Peso suelo húmedo	4220	4770	4645	4335
Volumén de la muestra	2105,8	2105,8	2105,8	2105,8
Densidad suelo húmedo (gr/cm ³)	2,00	2,27	2,21	2,06
Cápsula Nº	1	2	3	3
Peso suelo húmedo + capsula	59,82	60,29	61,87	62,85
Peso suelo seco + cápsula	58,15	56,16	54,95	54,83
Peso del agua	1,67	4,13	6,92	8,02
Peso de la cápsula	13,29	12,15	11,92	12,57
Peso suelo seco	44,86	44,01	43,03	42,26
Contenido de humedad (%)	3,72	9,38	16,08	18,98
Densidad suelo seco (gr/cm ³)	1,93	2,07	1,90	1,73



Densidad Máxima	2,07 gr/cm ³
Humedad Optima	9,61 %

Univ. Juan Carlos Mendoza Rueda
ESTUDIANTE CIV-502

Ing. José Ricardo Arce Avendaño
RESP. LAB. SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



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

CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)

Proyecto: DISEÑO DE INGENIERIA APERTURA DEL TRAMO VIAL RIO GRANDE - YERBA BUENA	
Ubicación: RIO GRANDE - PADCAYA	Estudiante: Univ. Juan Carlos Mendoza Rueda
Identificación: MUESTRA 6 - COTA (3+000m)	Fecha: 15/12/2022

CARACTERISTICAS DEL SUELO

Muestra	LL	IP	Clasific.	H. Opt.	D. Máx
6	30	13	A-6 (1)	9,61	2,07

CONTENIDO DE HUMEDAD Y PESO UNITARIO

Nº capas	5			5			5		
	12			25			56		
Nº golpes por capa									
CONDICION DE MUESTRA	Antes de mojarse		D. de M	Antes de mojarse		D. de M	Antes de mojarse		D. de M
Peso muestra húm.+molde	11235		11465	11990		12200	12610		12895
Peso Molde	7220		7220	7955		7955	7995		7990
Peso muestra húmeda	4015		4245	4035		4245	4615		4905
Volumen de la muestra	2389,5		2389,5	2226,6		2389,5	2412,7		2389,5
Peso Unit. Muestra Húm.	1,68		1,78	1,81		1,78	1,91		2,05
MUESTRA DE HUMEDAD	Fondo		Superf.	2º sup.		Fondo	Superf.		2º sup.
Tara Nº	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Peso muestra húm + tara	89,48	89,84	89,49	86,92	86,77	86,87	83,28	83,72	83,22
Peso muestra seca + tara	77,79	75,76	77,45	78,02	75,54	75,75	75,82	73,1	74,57
Peso del agua	11,69	14,08	12,04	8,9	11,23	11,12	7,46	10,62	8,65
Peso de tara	13,88	11,87	13,59	13,85	12,36	12,83	12,94	12,55	12,52
Peso de la muestra seca	63,91	63,89	63,86	64,17	63,18	62,92	62,88	60,55	62,05
Contenido humedad %	18,29	22,04	18,85	13,87	17,77	17,67	11,86	17,54	13,94
Promedio cont. Humedad	20,16		18,85	15,82		17,67	14,70		13,94
Peso Unit.muestra seca	1,40		1,49	1,56		1,51	1,67		1,80

Hum. Opt.	Peso Unit. gr/cm3
9,61	2,07

EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO EN DIAS	MOLDE Nº 1			MOLDE Nº 2			MOLDE Nº 3		
			LECT.	EXPANSION		LECT.	EXPANSION		LECT.	EXPANSION	
			EXTENS.	mm.	%	EXTENS.	mm.	%	EXTENS.	mm.	%
29-ago	08:30	1	19,22	0	0	17,98	0	0	18,52	0	0
30-ago	09:30	2	23,11	3,89	3,35	22,87	4,89	4,21	23,65	5,13	4,41
31-ago	10:00	3	24,19	1,08	4,28	23,1	0,23	4,41	24,3	0,65	4,97
1-sep	08:00	4	24,71	0,52	4,72	23,8	0,70	5,01	24,62	0,32	5,25
2-sep	09:40	5	24,98	0,27	4,96	23,95	0,15	5,14	24,79	0,17	5,40

C.B.R. %	Peso Unit. gr/cm3
3,7	1,40
6,5	1,56
7,9	1,67

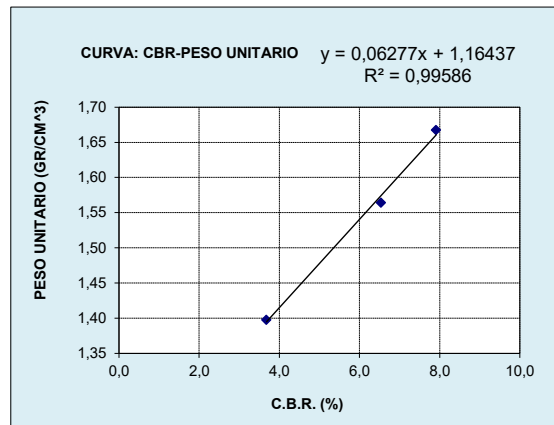
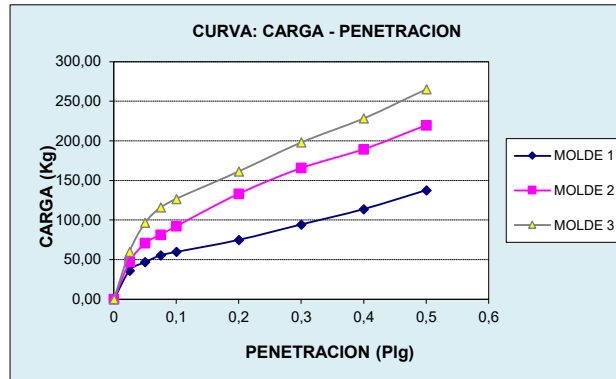
C.B.R.

PENETRACION		CARGA NORMAL	MOLDE Nº 1				MOLDE Nº 2				MOLDE Nº 3			
			CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG		CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG		CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG	
Pulg.	mm	Kg	Kg	Kg/cm2	Kg	%	Kg	Kg/cm2	Kg	%	Kg	Kg/cm2	Kg	%
0	0		0,00	0,00			0,00	0,00			0,00	0,00		
0,025	0,63		36,10	1,87			46,90	2,42			59,86	3,09		
0,05	1,27		46,90	2,42			70,66	3,65			96,58	4,99		
0,075	1,9		55,54	2,87			81,46	4,21			116,02	5,99		
0,1	2,54	1360	59,86	3,09		4,40	92,26	4,77		6,78	126,82	6,55		9,3
0,2	5,08	2040	74,98	3,87		3,68	133,30	6,89		6,53	161,38	8,34		7,9
0,3	7,62		94,42	4,88			165,70	8,56			198,10	10,24		
0,4	10,16		113,86	5,88			189,46	9,79			228,34	11,80		
0,5	12,7		137,62	7,11			219,70	11,35			265,06	13,69		



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

CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)



CBR 100% D.máx
14 %
CBR 95% D.Máx.
13 %

Univ. Juan Carlos Mendoza Rueda
ESTUDIANTE CIV-502

Ing. José Ricardo Arce Avendaño
RESP. LAB. SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.

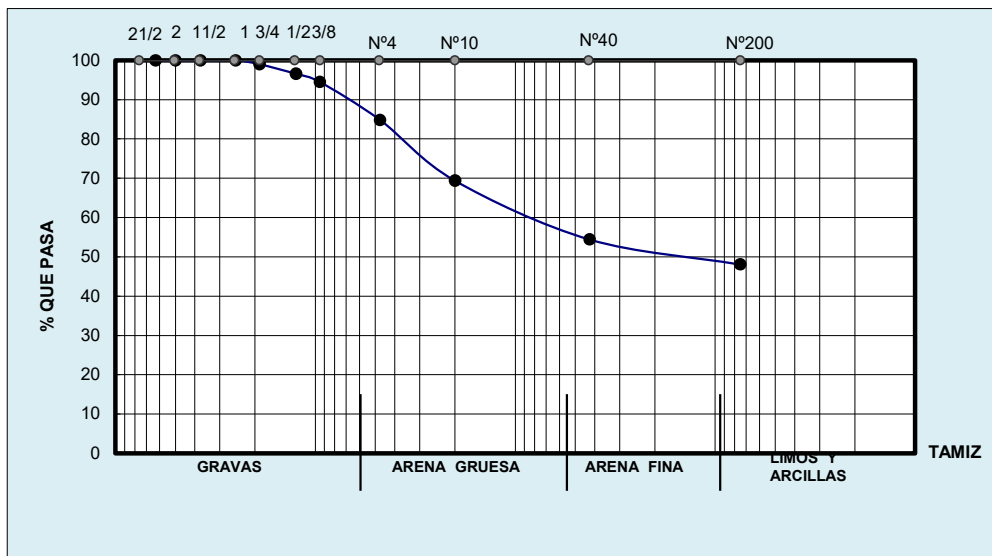


UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

GRANULOMETRÍA

Proyecto: DISEÑO DE INGENIERIA APERTURA DEL TRAMO VIAL RIO GRANDE - YERBA BUENA	
Ubicación: RIO GRANDE - PADCAYA	Estudiante: Univ. Juan Carlos Mendoza Rueda
Identificación: MUESTRA 7 - COTA (3+500m)	Fecha:

Peso Total (gr.)			5000	A.S.T.M.	
Tamices	Tamaño (mm)	Peso Ret. (gr)	Ret. Acum (gr)	% Ret	% Que Pasa del Total
2 1/2"	63	0,00	0,00	0,00	100,00
2"	50	0,00	0,00	0,00	100,00
1 1/2"	37,50	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,00	0,00	0,00	0,00	100,00
3/4"	19,00	47,80	47,80	0,96	99,04
1/2"	12,50	121,50	169,30	3,39	96,61
3/8"	9,50	104,40	273,70	5,47	94,53
Nº4	4,75	483,70	757,40	15,15	84,85
Nº10	2,00	773,80	1531,20	30,62	69,38
Nº40	0,425	747,60	2278,80	45,58	54,42
Nº200	0,075	317,40	2596,20	51,92	48,08
base	-	6,50	2602,70	52,05	47,95



Univ. Juan Carlos Mendoza Rueda
ESTUDIANTE CIV-502

Ing. José Ricardo Arce Avendaño
RESP. LAB. SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.

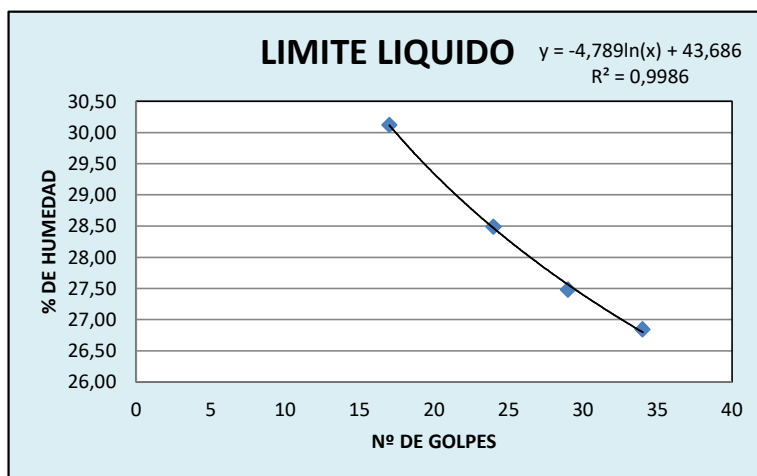


UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

LIMITES DE ATTERBERG

Proyecto: DISEÑO DE INGENIERIA APERTURA DEL TRAMO VIAL RIO GRANDE - YERBA BUENA	
Ubicación: RIO GRANDE - PADCAYA	Estudiante: Univ. Juan Carlos Mendoza Rueda
Identificación: MUESTRA 7 - COTA (3+500m)	Fecha:

Capsula N°	1	2	3	4
N° de golpes	17	24	29	34
Suelo Húmedo + Cápsula	42,51	43,37	42,95	44,56
Suelo Seco + Cápsula	36,35	37,29	37,14	38,41
Peso del agua	6,16	6,08	5,81	6,15
Peso de la Cápsula	15,90	15,95	16,00	15,50
Peso Suelo seco	20,45	21,34	21,14	22,91
Porcentaje de Humedad	30,12	28,49	27,48	26,84



Determinación de Límite Plástico

Cápsula	1	2	3
Peso de suelo húmedo + Cápsula	18,83	19,43	18,89
Peso de suelo seco + Cápsula	18,41	18,97	18,36
Peso de cápsula	16,00	16,45	15,55
Peso de suelo seco	2,41	2,52	2,81
Peso del agua	0,42	0,46	0,53
Contenido de humedad	17,43	18,25	18,86

Límite Líquido (LL)	28
Límite Plástico (LP)	18
Índice de plasticidad (IP)	10
Índice de Grupo (IG)	3

Univ. Juan Carlos Mendoza Rueda
ESTUDIANTE CIV-502

Ing. José Ricardo Arce Avendaño
RESP. LAB. SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



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

HUMEDAD NATURAL Y CLASIFICACIÓN

Proyecto: DISEÑO DE INGENIERIA APERTURA DEL TRAMO VIAL RIO GRANDE - YERBA BUENA
Ubicación: RIO GRANDE - PADCAYA Estudiante: Univ. Juan Carlos Mendoza Rueda
Identificación: MUESTRA 7 - COTA (3+500m) Fecha:

HUMEDAD NATURAL			
Cápsula	1	2	3
Peso de suelo húmedo + Cápsula	102,22	103,68	99,05
Peso de suelo seco + Cápsula	100,58	101,89	97,26
Peso de cápsula	12,88	12,96	12,98
Peso de suelo seco	11600,00	88,93	84,28
Peso del agua	1,64	1,79	1,79
Contenido de humedad	0,01	2,01	2,12
PROMEDIO	1,38		

CLASIFICACIÓN DEL SUELO	SUCS	SC
	AASHTO	A-4 (1)
DESCRIPCIÓN	Arena arcillosa con grava de baja plasticidad	

Univ. Juan Carlos Mendoza Rueda
ESTUDIANTE CIV-502

Ing. José Ricardo Arce Avendaño
RESP. LAB. SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



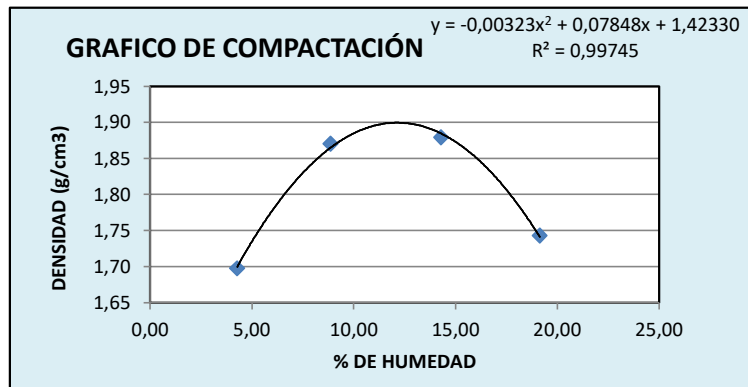
NIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

COMPACTACION

Proyecto: DISEÑO DE INGENIERIA APERTURA DEL TRAMO VIAL RIO GRANDE - YERBA BUENA
Ubicación: RIO GRANDE - PADCAYA Estudiante: Univ. Juan Carlos Mendoza Rueda
Identificación: MUESTRA 7 - COTA (3+500m) Fecha:

Muestra: / Volumen: 2105,8 cm³

Nº de capas	5	5	5	5
Nº de golpes por capa	56	56	56	56
Peso suelo húmedo + molde	10225	10785	11020	10870
Peso del molde	6497	6497	6497	6497
Peso suelo húmedo	3728	4288	4523	4373
Volumén de la muestra	2105,8	2105,8	2105,8	2105,8
Densidad suelo húmedo (gr/cm ³)	1,77	2,04	2,15	2,08
Cápsula N°	1	2	3	3
Peso suelo húmedo + capsula	55,72	58,3	59,72	60,33
Peso suelo seco + cápsula	53,98	54,54	53,74	52,66
Peso del agua	1,74	3,76	5,98	7,67
Peso de la cápsula	13,29	12,15	11,92	12,57
Peso suelo seco	40,69	42,39	41,82	40,09
Contenido de humedad (%h)	4,28	8,87	14,30	19,13
Densidad suelo seco (gr/cm ³)	1,70	1,87	1,88	1,74



Densidad Máxima	1,90 gr/cm ³
Humedad Óptima	12,20 %

Univ. Juan Carlos Mendoza Rueda
ESTUDIANTE CIV-502

Ing. José Ricardo Arce Avendaño
RESP. LAB. SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



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

CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)

Proyecto: DISEÑO DE INGENIERIA APERTURA DEL TRAMO VIAL RIO GRANDE - YERBA BUENA
 Ubicación: RIO GRANDE - PADCAYA Estudiante: Univ. Juan Carlos Mendoza Rueda
 Identificación: MUESTRA 7 - COTA (3+500m) Fecha: 15/12/2022

CARACTERISTICAS DEL SUELO

Muestra	LL	IP	Clasific.	H. Opt.	D. Máx
7	28	10	A-4 (1)	12,20	1,90

CONTENIDO DE HUMEDAD Y PESO UNITARIO

Nº capas	5			5			5		
	12			25			56		
Nº golpes por capa	12			25			56		
CONDICION DE MUESTRA	Antes de mojarse		D. de M	Antes de mojarse		D. de M	Antes de mojarse		D. de M
Peso muestra húm.+molde	11570	11790		12380	12535		12900	13125	
Peso Molde	7220	7220		7955	7950		7995	7990	
Peso muestra húmeda	4350	4570		4425	4585		4905	5135	
Volumen de la muestra	2389,5	2389,5		2226,6	2389,5		2412,7	2389,5	
Peso Unit. Muestra Húm.	1,82	1,91		1,99	1,92		2,03	2,15	
MUESTRA DE HUMEDAD	Fondo	Superf.	2" sup.	Fondo	Superf.	2" sup.	Fondo	Superf.	2" sup.
Tara Nº	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Peso muestra húm + tara	51,83	53,33	52,64	57,73	57,33	58,33	57,8	59,21	59,3
Peso muestra seca + tara	46,85	48,09	47,93	52,68	51,4	53,41	53,5	54,54	54,01
Peso del agua	4,98	5,24	4,71	5,05	5,93	4,92	4,3	4,67	5,29
Peso de tara	10,25	10,19	13,64	12,39	12,68	14,54	10,77	11,11	12,72
Peso de la muestra seca	36,6	37,9	34,29	40,29	38,72	38,87	42,73	43,43	41,29
Contenido humedad %	13,61	13,83	13,74	12,53	15,32	12,66	10,06	10,75	12,81
Promedio cont. Humedad	13,72		13,74	13,92		12,66	10,41		12,81
Peso Unit.muestra seca	1,60	1,68		1,74	1,70		1,84	1,90	

Hum. Opt. %	Peso Unit. gr/cm3
12,20	1,90

EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO EN DIAS	MOLDE Nº 1			MOLDE Nº 2			MOLDE Nº 3		
			LECT.	EXPANSION		LECT.	EXPANSION		LECT.	EXPANSION	
			EXTENS.	mm.	%	EXTENS.	mm.	%	EXTENS.	mm.	%
5-sep	09:00	1	19,28	0	0	18,06	0	0	18,36	0	0
6-sep	09:30	2	19,78	0,43	0,43	18,51	0,45	0,39	18,73	0,37	0,32
7-sep	08:00	3	19,83	0,05	0,47	18,54	0,03	0,41	18,86	0,13	0,43
8-sep	08:00	4	19,91	0,08	0,54	18,58	0,04	0,45	18,91	0,05	0,47
9-sep	09:00	5	19,93	0,02	0,56	18,62	0,04	0,48	18,97	0,06	0,52

C.B.R. %	Peso Unit. gr/cm3
10,0	1,60
12,1	1,74
14,3	1,84

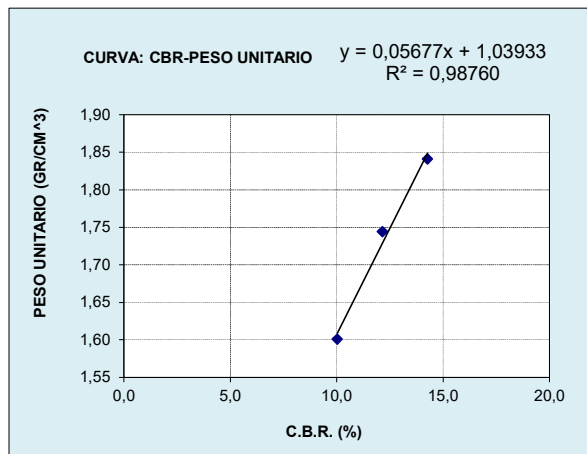
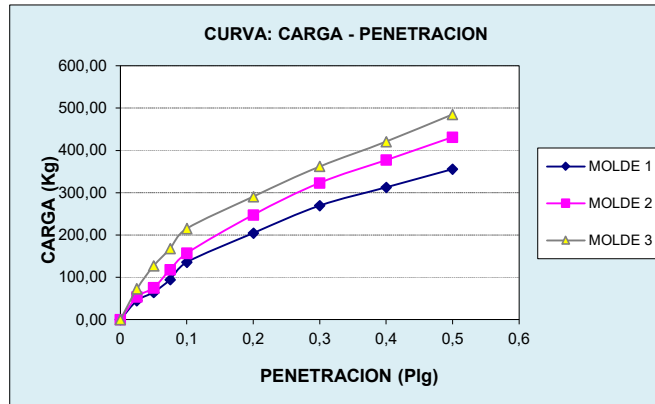
C.B.R.

PENETRACION		CARGA NORMAL	MOLDE Nº 1				MOLDE Nº 2				MOLDE Nº 3			
			CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG		CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG		CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG	
Pulg.	mm	Kg	Kg	Kg/cm2	Kg	%	Kg	Kg/cm2	Kg	%	Kg	Kg/cm2	Kg	%
0	0		0,00	0,00			0,00	0,00			0,00	0,00		
0,025	0,63		44,74	2,31			53,38	2,76			72,82	3,76		
0,05	1,27		64,18	3,32			74,98	3,87			126,82	6,55		
0,075	1,9		94,42	4,88			118,18	6,11			167,86	8,67		
0,1	2,54	1360	135,46	7,00		9,96	157,06	8,11		11,55	215,38	11,13		15,8
0,2	5,08	2040	204,58	10,57		10,03	247,78	12,80		12,15	290,98	15,03		14,3
0,3	7,62		269,38	13,92			323,38	16,71			362,26	18,72		
0,4	10,16		312,58	16,15			377,38	19,50			420,58	21,73		
0,5	12,7		355,78	18,38			431,38	22,29			485,38	25,08		



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

CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)



CBR 100% D.máx	15 %
CBR 95% D.Máx.	13 %

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados optenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.

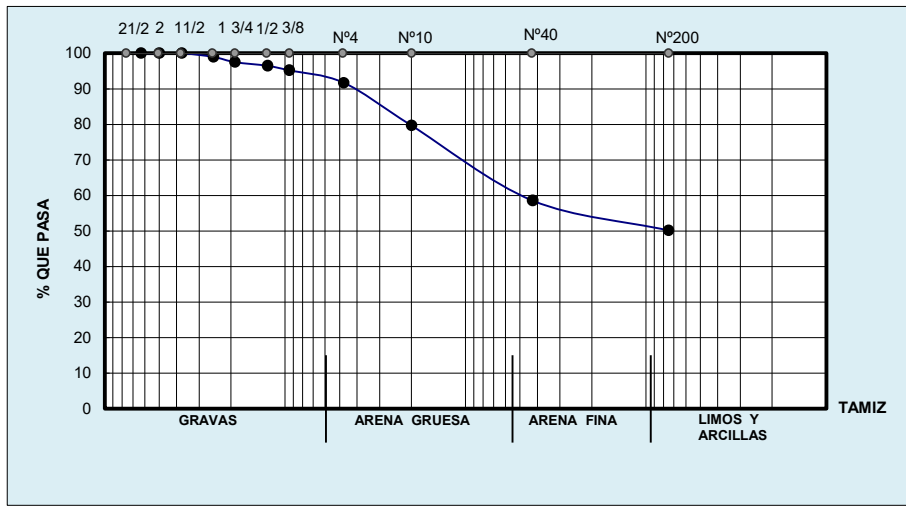


UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
 FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
 PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
 LABORATORIO DE SUELOS

GRANULOMETRÍA

Proyecto: DISEÑO DE INGENIERIA APERTURA DEL TRAMO VIAL RIO GRANDE - YERBA BUENA	
Ubicación: RIO GRANDE - PADCAYA	Estudiante: Univ. Juan Carlos Mendoza Rueda
Identificación: MUESTRA 8 - COTA (4+000m)	Fecha: 15/12/2022

Peso Total (gr.)			5000	A.S.T.M.	
Tamices	Tamaño (mm)	Peso Ret. (gr)	Ret. Acum (gr)	% Ret	% Que Pasa del Total
2 1/2"	63	0,00	0,00	0,00	100,00
2"	50	0,00	0,00	0,00	100,00
1 1/2"	37,50	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,00	50,70	50,70	1,01	98,99
3/4"	19,00	75,50	126,20	2,52	97,48
1/2"	12,50	49,90	176,10	3,52	96,48
3/8"	9,50	63,50	239,60	4,79	95,21
Nº4	4,75	174,10	413,70	8,27	91,73
Nº10	2,00	599,90	1013,60	20,27	79,73
Nº40	0,425	1058,80	2072,40	41,45	58,55
Nº200	0,075	418,50	2490,90	49,82	50,18
base	-	9,50	2500,40	50,01	49,99



Univ. Juan Carlos Mendoza Rueda
 ESTUDIANTE CIV-502

Ing. José Ricardo Arce Avendaño
 RESP. LAB. SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.

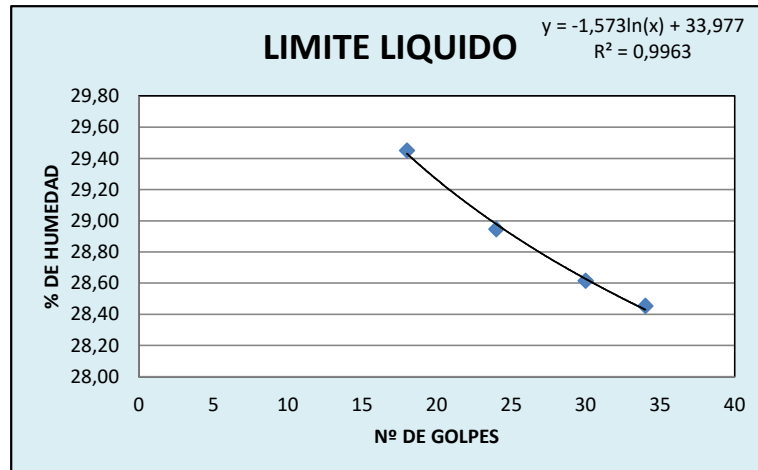


UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

LIMITES DE ATTERBERG

Proyecto: DISEÑO DE INGENIERIA APERTURA DEL TRAMO VIAL RIO GRANDE - YERBA BUENA	
Ubicación: RIO GRANDE - PADCAYA	Estudiante: Univ. Juan Carlos Mendoza Rueda
Identificación: MUESTRA 8 - COTA (4+000m)	Fecha: 15/12/2022

Capsula N°	1	2	3	4
N° de golpes	18	24	30	34
Suelo Húmedo + Cápsula	43,22	41,00	41,90	42,25
Suelo Seco + Cápsula	36,47	34,49	35,27	35,66
Peso del agua	6,75	6,51	6,63	6,59
Peso de la Cápsula	13,55	12,00	12,10	12,50
Peso Suelo seco	22,92	22,49	23,17	23,16
Porcentaje de Humedad	29,45	28,95	28,61	28,45



Determinación de Límite Plástico

Cápsula	1	2	3
Peso de suelo húmedo + Cápsula	13,78	15,82	16,63
Peso de suelo seco + Cápsula	13,20	15,25	15,96
Peso de cápsula	10,18	12,30	12,28
Peso de suelo seco	3,02	2,95	3,68
Peso del agua	0,58	0,57	0,67
Contenido de humedad	19,21	19,32	18,21

Límite Líquido (LL)
29
Límite Plástico (LP)
19
Índice de plasticidad (IP)
10
Índice de Grupo (IG)
2

Univ. Juan Carlos Mendoza Rueda
ESTUDIANTE CIV-502

Ing. José Ricardo Arce Avendaño
RESP. LAB. SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



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 APERTURA DEL TRAMO VIAL RIO GRANDE - YERBA BUENA
Ubicación: RIO GRANDE - PADCAYA Estudiante: Univ. Juan Carlos Mendoza Rueda
Identificación: MUESTRA 8 - COTA (4+000m) Fecha: 15/12/2022

HUMEDAD NATURAL			
Cápsula	1	2	3
Peso de suelo húmedo + Cápsula	88,51	90,74	88,23
Peso de suelo seco + Cápsula	84,84	86,85	84,61
Peso de cápsula	18,34	18,96	18,48
Peso de suelo seco	66,50	67,89	66,13
Peso del agua	3,67	3,89	3,62
Contenido de humedad	5,52	5,73	5,47
PROMEDIO	5,57		

CLASIFICACIÓN DEL SUELO	SUCS	CL
	AASHTO	A-4 (2)
DESCRIPCIÓN	Arcilla arenosa de baja plasticidad	

Univ. Juan Carlos Mendoza Rueda
ESTUDIANTE CIV-502

Ing. José Ricardo Arce Avendaño
RESP. LAB. SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



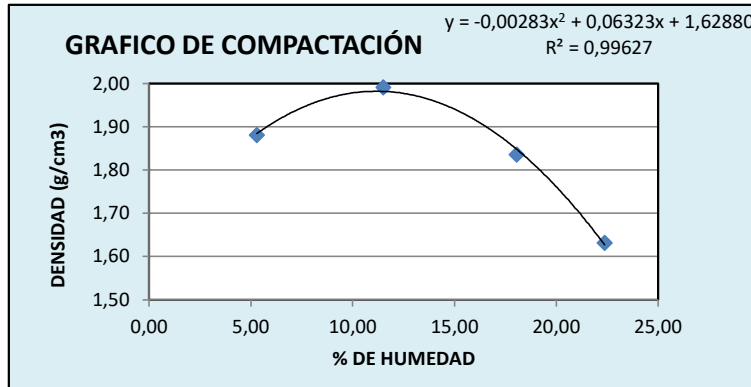
UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

COMPACTACION

Proyecto: DISEÑO DE INGENIERIA APERTURA DEL TRAMO VIAL RIO GRANDE - YERBA BUENA	Estudiante: Univ. Juan Carlos Mendoza Rueda
Ubicación: RIO GRANDE - PADCAYA	Fecha: 15/12/2022
Identificación: MUESTRA 8 - COTA (4+000m)	

Muestra: 8	Volumen: 2105,8 cm ³
-------------------	--

Nº de capas	5	5	5	5
Nº de golpes por capa	56	56	56	56
Peso suelo húmedo + molde	10635	11140	11030	10670
Peso del molde	6465	6465	6465	6465
Peso suelo húmedo	4170	4675	4565	4205
Volumén de la muestra	2105,8	2105,8	2105,8	2105,8
Densidad suelo húmedo (gr/cm ³)	1,98	2,22	2,17	2,00
Cápsula Nº	1	2	3	3
Peso suelo húmedo + capsula	63,98	63,5	64,2	67,36
Peso suelo seco + cápsula	61,80	59,11	57,30	58,41
Peso del agua	2,18	4,39	6,9	8,95
Peso de la cápsula	20,55	20,97	19,09	18,41
Peso suelo seco	41,25	38,14	38,21	40
Contenido de humedad (%h)	5,28	11,51	18,06	22,38
Densidad suelo seco (gr/cm ³)	1,88	1,99	1,84	1,63



Densidad Máxima	1,98 gr/cm³
Humedad Optima	11,17 %

Univ. Juan Carlos Mendoza Rueda
ESTUDIANTE CIV-502

Ing. José Ricardo Arce Avendaño
RESP. LAB. SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)

Proyecto: DISEÑO DE INGENIERÍA APERTURA DEL TRAMO VIAL RIO GRANDE - YERBA BUENA	
Ubicación: RIO GRANDE - PADCAYA	Estudiante: Univ. Juan Carlos Mendoza Rueda
Identificación: MUESTRA 8 - COTA (4+000m)	Fecha: 15/12/2022

CARACTERÍSTICAS DEL SUELO

Muestra	LL	IP	Clasific.	H. Opt.	D. Máx
8	29	10	A-4 (2)	11,17	1,98

CONTENIDO DE HUMEDAD Y PESO UNITARIO

Nº capas	5			5			5		
	12			25			56		
Nº golpes por capa	12			25			56		
CONDICION DE MUESTRA	Antes de mojarse		D. de M	Antes de mojarse		D. de M	Antes de mojarse		D. de M
Peso muestra húm.+molde	11205	11205	11205	11515	11515	11515	12500	12500	12500
Peso Molde	7125	7125	7125	7135	7135	7135	7955	7955	7955
Peso muestra húmeda	4080	4080	4080	4380	4380	4380	4545	4545	4545
Volumen de la muestra	2151,8	2151,8	2151,8	2155,9	2151,8	2151,8	2226,6	2226,6	2151,8
Peso Unit. Muestra Húm.	1,90	1,90	1,90	2,03	2,04	2,04	2,04	2,11	2,11
MUESTRA DE HUMEDAD	Fondo	Superf.	2" sup.	Fondo	Superf.	2" sup.	Fondo	Superf.	2" sup.
Tara Nº	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Peso muestra húm + tara	86,92	87,78	88,98	86,82	85,79	87,28	81,95	85,69	88,1
Peso muestra seca + tara	78,58	77,92	79,5	79,07	77,85	80,21	77,04	78,79	80,94
Peso del agua	8,34	9,86	9,48	7,75	7,94	7,07	4,91	6,9	7,16
Peso de tara	17,41	17,39	18,75	19,14	18,77	19,56	17,85	16,26	17,31
Peso de la muestra seca	61,17	60,53	60,75	59,93	59,08	60,65	59,19	62,53	63,63
Contenido humedad %	13,63	16,29	15,60	12,93	13,44	11,66	8,30	11,03	11,25
Promedio cont. Humedad	14,96		15,60	13,19		11,66	9,67		11,25
Peso Unit.muestra seca	1,65	1,64	1,64	1,79	1,82	1,82	1,86	1,86	1,90

Hum. Opt. %	Peso Unit. gr/cm3
11,17	1,98

EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO EN DIAS	MOLDE Nº 1			MOLDE Nº 2			MOLDE Nº 3		
			LECT.	EXPANSION	%	LECT.	EXPANSION	%	LECT.	EXPANSION	%
			EXTENS.	mm.		EXTENS.	mm.		EXTENS.	mm.	
19-sep	14:00	1	15,64	0	0	20,35	0	0	20,98	0	0
20-sep	14:30	2	18,1	2,46	2,12	23,17	2,82	2,43	22,37	1,39	1,20
21-sep	14:00	3	18,31	0,21	2,30	23,28	0,11	2,52	22,87	0,50	1,63
22-sep	15:00	4	18,35	0,04	2,33	23,35	0,07	2,58	22,99	0,12	1,73
23-sep	15:50	5	18,39	0,04	2,37	23,44	0,09	2,66	29,03	6,04	6,93

C.B.R. %	Peso Unit. gr/cm3
5,2	1,65
9,0	1,79
9,8	1,86

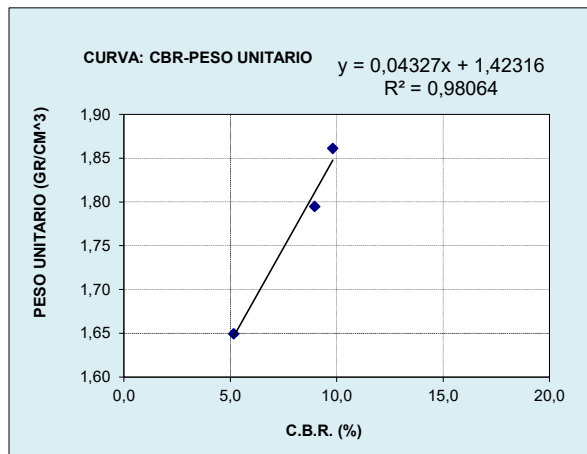
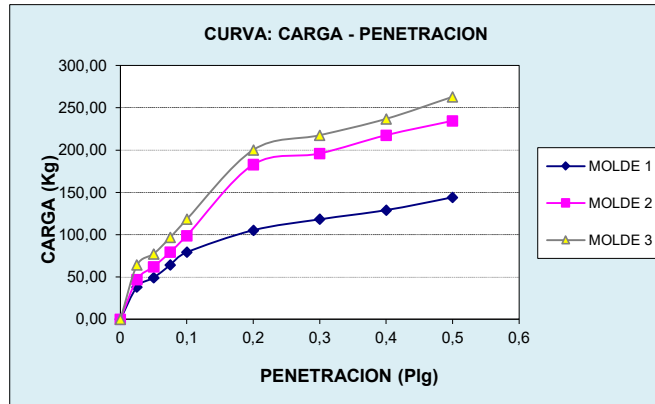
C.B.R.

PENETRACION		CARGA NORMAL	MOLDE Nº 1				MOLDE Nº 2				MOLDE Nº 3			
			CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG		CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG		CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG	
Pulg.	mm	Kg	Kg	Kg/cm2	Kg	%	Kg	Kg/cm2	Kg	%	Kg	Kg/cm2	Kg	%
0	0		0,00	0,00			0,00	0,00			0,00	0,00		
0,025	0,63		38,26	1,98			46,90	2,42			64,18	3,32		
0,05	1,27		49,06	2,53			62,02	3,20			77,14	3,99		
0,075	1,9		64,18	3,32			79,30	4,10			96,58	4,99		
0,1	2,54	1360	79,30	4,10		5,83	98,74	5,10		7,26	118,18	6,11		8,7
0,2	5,08	2040	105,22	5,44		5,16	182,98	9,45		8,97	200,26	10,35		9,8
0,3	7,62		118,18	6,11			195,94	10,12			217,54	11,24		
0,4	10,16		128,98	6,66			217,54	11,24			236,98	12,24		
0,5	12,7		144,10	7,45			234,82	12,13			262,90	13,58		



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

CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)



CBR 100% D.máx
13 %
CBR 95% D.Máx.
11 %

Univ. Juan Carlos Mendoza Rueda
ESTUDIANTE CIV-502

Ing. José Ricardo Arce Avendaño
RESP. LAB. SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.

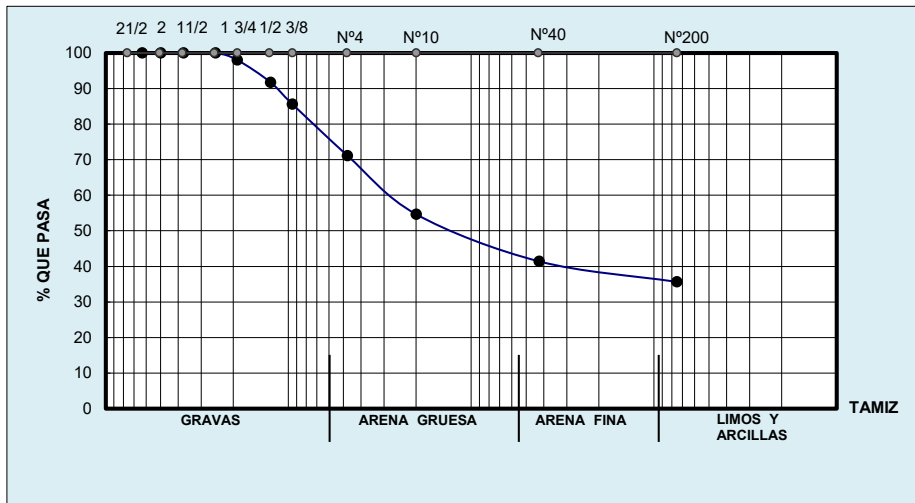


UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

GRANULOMETRÍA

Proyecto: DISEÑO DE INGENIERIA APERTURA DEL TRAMO VIAL RIO GRANDE - YERBA BUENA	
Ubicación: RIO GRANDE - PADCAYA	Estudiante: Univ. Juan Carlos Mendoza Rueda
Identificación: MUESTRA 9 - COTA (4+500m)	Fecha: 15/12/2022

Peso Total (gr.)			5000	A.S.T.M.	
Tamices	Tamaño (mm)	Peso Ret. (gr)	Ret. Acum (gr)	% Ret	% Que Pasa del Total
2 1/2"	63	0,00	0,00	0,00	100,00
2"	50	0,00	0,00	0,00	100,00
1 1/2"	37,50	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,00	0,00	0,00	0,00	100,00
3/4"	19,00	99,06	99,06	1,98	98,02
1/2"	12,50	314,13	413,19	8,26	91,74
3/8"	9,50	305,50	718,69	14,37	85,63
Nº4	4,75	723,11	1441,80	28,84	71,16
Nº10	2,00	827,17	2268,97	45,38	54,62
Nº40	0,425	662,12	2931,09	58,62	41,38
Nº200	0,075	289,12	3220,21	64,40	35,60
base	-	28,80	3249,01	64,98	35,02



Univ. Juan Carlos Mendoza Rueda
 ESTUDIANTE CIV-502

Ing. José Ricardo Arce Avendaño
 RESP. LAB. SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



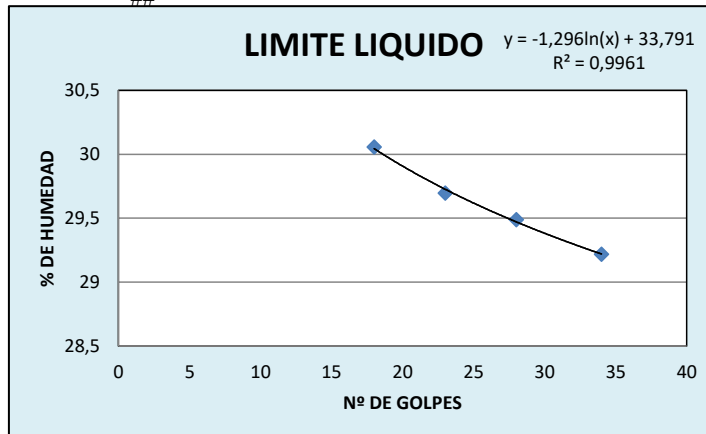
UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

LIMITES DE ATTERBERG

Proyecto: DISEÑO DE INGENIERIA APERTURA DEL TRAMO VIAL RIO GRANDE - YERBA BUENA	Estudiante: Univ. Juan Carlos Mendoza Rueda
Ubicación: RIO GRANDE - PADCAYA	Fecha: 15/12/2022
Identificación: MUESTRA 9 - COTA (4+500m)	

Capsula N°	1	2	3	4
N° de golpes	18	23	28	34
Suelo Húmedo + Cápsula	45,97	45,05	41,33	45,11
Suelo Seco + Cápsula	38,2	37,51	34,55	37,51
Peso del agua	7,77	7,54	6,78	7,6
Peso de la Cápsula	12,35	12,12	11,56	11,50
Peso Suelo seco	25,85	25,39	22,99	26,01
Porcentaje de Humedad	30,06	29,70	29,49	29,22

##



Determinación de Límite Plástico

Cápsula	1	2	3
Peso de suelo húmedo + Cápsula	20,44	21,44	21,13
Peso de suelo seco + Cápsula	20,00	20,91	20,58
Peso de cápsula	17,49	17,72	17,67
Peso de suelo seco	2,51	3,19	2,91
Peso del agua	0,44	0,53	0,55
Contenido de humedad	17,53	16,61	18,90

Límite Líquido (LL)	30
Límite Plástico (LP)	18
Índice de plasticidad (IP)	12
Índice de Grupo (IG)	0

niv. Juan Carlos Mendoza Rue
ESTUDIANTE CIV-502

Ing. José Ricardo Arce Avendaño
RESP. LAB. SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



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

HUMEDAD NATURAL Y CLASIFICACIÓN

Proyecto: DISEÑO DE INGENIERIA APERTURA DEL TRAMO VIAL RIO GRANDE - YERBA BUENA
Ubicación: RIO GRANDE - PADCAYA Estudiante: Univ. Juan Carlos Mendoza Rueda
Identificación: MUESTRA 9 - COTA (4+500m) Fecha: 15/12/2022

HUMEDAD NATURAL			
Cápsula	1	2	3
Peso de suelo húmedo + Cápsula	112,08	113,76	114,43
Peso de suelo seco + Cápsula	0	106,71	108,09
Peso de cápsula	99,06	18,47	17,62
Peso de suelo seco	314,13	88,24	90,47
Peso del agua	305,5	5,37	5,67
Contenido de humedad	723,11	6,09	6,27
	827,17	6,06	
	662,12		
CLASIFICACIÓN DEL SUELO	SUCS	SC	
	AASHTO	A - 6 (0)	
DESCRIPCIÓN	Arena arcillosa con grava de baja plasticidad		

Univ. Juan Carlos Mendoza Rueda
ESTUDIANTE CIV-502

Ing. José Ricardo Arce Avendaño
RESP. LAB. SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



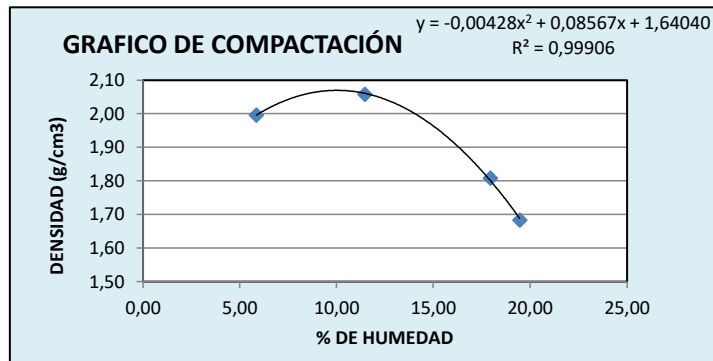
NIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

COMPACTACIÓN

Proyecto: DISEÑO DE INGENIERIA APERTURA DEL TRAMO VIAL RIO GRANDE - YERBA BUENA	Estudiante: Univ. Juan Carlos Mendoza Rueda
Ubicación: RIO GRANDE - PADCAYA	Fecha: 15/12/2022
Identificación: MUESTRA 9 - COTA (4+500m)	

Muestra: 9	Volumen: 2105,8 cm ³
-------------------	--

Nº de capas	5	5	5	5
Nº de golpes por capa	56	56	56	56
Peso suelo húmedo + molde	10915	11295	10955	10700
Peso del molde	6465	6465	6465	6465
Peso suelo húmedo	4450	4830	4490	4235
Volumén de la muestra	2105,8	2105,8	2105,8	2105,8
Densidad suelo húmedo (gr/cm ³)	2,11	2,29	2,13	2,01
Cápsula Nº	1	2	3	4
Peso suelo húmedo + capsula	61,37	64,45	60,31	63,1
Peso suelo seco + cápsula	58,66	59,76	53,70	55,12
Peso del agua	2,71	4,69	6,61	7,98
Peso de la cápsula	12,38	18,86	16,87	14,11
Peso suelo seco	46,28	40,9	36,83	41,01
Contenido de humedad (%h)	5,86	11,47	17,95	19,46
Densidad suelo seco (gr/cm ³)	2,00	2,06	1,81	1,68



Densidad Máxima	2,07 gr/cm³
Humedad Optima	10,01 %

Univ. Juan Carlos Mendoza Rueda
ESTUDIANTE CIV-502

Ing. José Ricardo Arce Avendaño
RESP. LAB. SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



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

CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)

Proyecto: DISEÑO DE INGENIERIA APERTURA DEL TRAMO VIAL RIO GRANDE - YERBA BUENA	
Ubicación: RIO GRANDE - PADCAYA	Estudiante: Univ. Juan Carlos Mendoza Rueda
Identificación: MUESTRA 9 - COTA (4+500m)	Fecha: 15/12/2022

CARACTERISTICAS DEL SUELO

Muestra	LL	IP	Clasific.	H. Opt.	D. Máx
9	30	12	A - 6 (0)	10,01	2,07

CONTENIDO DE HUMEDAD Y PESO UNITARIO

N° capas	5			5			5		
	12			25			56		
N° golpes por capa									
CONDICION DE MUESTRA	Antes de mojarse		D. de M	Antes de mojarse		D. de M	Antes de mojarse		D. de M
Peso muestra húm.+molde	11190		11385	11675		11750	11750		12000
Peso Molde	7260		7260	7890		7890	7125		7125
Peso muestra húmeda	3930		4125	3785		3860	4625		4875
Volumen de la muestra	2402,5		2402,5	2148,9		2148,9	2151,8		2151,8
Peso Unit. Muestra Húm.	1,64		1,72	1,76		1,80	2,15		2,27
MUESTRA DE HUMEDAD	Fondo	Superf.	2" sup.	Fondo	Superf.	2" sup.	Fondo	Superf.	2" sup.
Tara N°	1	Superf.	3	1	2	3	1	2	3
Peso muestra húm + tara	77,11	77,76	77,48	79,69	79,52	78,22	78,45	78,62	78,51
Peso muestra seca + tara	65,39	67,45	66,67	70,43	69,97	68,92	68,31	69,43	68,51
Peso del agua	11,72	10,31	10,81	9,26	9,55	9,3	10,14	9,19	10,00
Peso de tara	18,40	18,30	18,10	15,22	16,90	18,20	15,11	14,08	12,10
Peso de la muestra seca	46,99	49,15	48,57	55,21	53,07	50,72	53,2	55,35	56,41
Contenido humedad %	24,94	20,98	22,26	16,77	18,00	18,34	19,06	16,60	17,73
Promedio cont. Humedad	22,96		22,26	17,38		18,34	17,83		17,73
Peso Unit.muestra seca	1,33		1,40	1,50		1,52	1,82		1,92

Hum. Opt. %	Peso Unit. gr/cm3
10,01	2,07

EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO EN DIAS	MOLDE N° 1			MOLDE N° 2			MOLDE N° 3		
			LECT.	EXPANSION		LECT.	EXPANSION		LECT.	EXPANSION	
			EXTENS.	mm.	%	EXTENS.	mm.	%	EXTENS.	mm.	%
26-sep	10:00	1	19,9	0	0	23,8	0	0	19,12	0	0
27-sep	09:30	2	21,56	1,66	1,43	26,72	2,92	2,51	21,47	2,35	2,02
28-sep	11:00	3	21,86	0,30	1,69	26,88	0,16	2,65	21,92	0,45	2,41
29-sep	08:50	4	22,1	0,24	1,89	27,35	0,47	3,05	22,88	0,96	3,24
30-sep	09:00	5	22,15	0,05	1,94	27,44	0,09	3,13	23,03	0,15	3,36

C.B.R. %	Peso Unit. gr/cm3
5,5	1,33
7,0	1,50
9,1	1,82

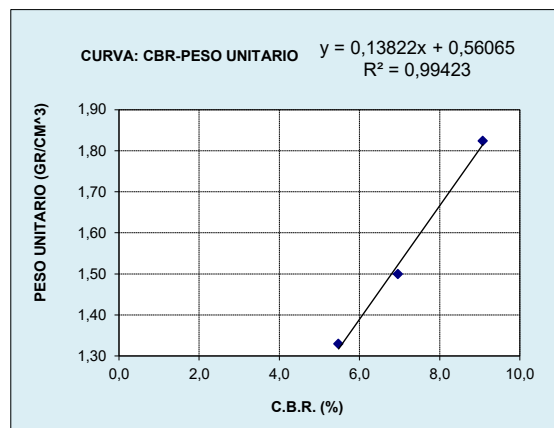
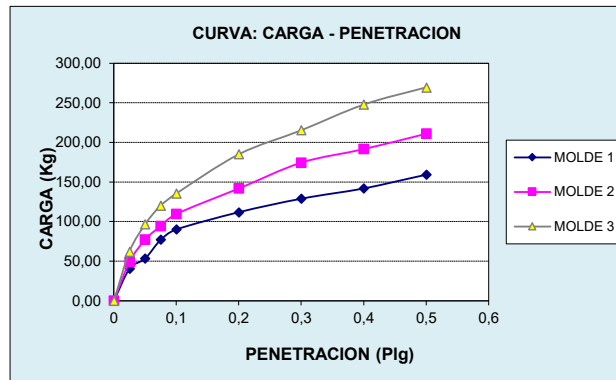
C.B.R.

PENETRACION		CARGA NORMAL	MOLDE N° 1				MOLDE N° 2				MOLDE N° 3			
			CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG		CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG		CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG	
Pulg.	mm	Kg	Kg	Kg/cm2	Kg	%	Kg	Kg/cm2	Kg	%	Kg	Kg/cm2	Kg	%
0	0		0,00	0,00			0,00	0,00			0,00	0,00		
0,025	0,63		40,42	2,09			49,06	2,53			62,02	3,20		
0,05	1,27		53,38	2,76			77,14	3,99			96,58	4,99		
0,075	1,9		77,14	3,99			94,42	4,88			120,34	6,22		
0,1	2,54	1360	90,10	4,66		6,63	109,54	5,66		8,05	135,46	7,00		10,0
0,2	5,08	2040	111,70	5,77		5,48	141,94	7,33		6,96	185,14	9,57		9,1
0,3	7,62		128,98	6,66			174,34	9,01			215,38	11,13		
0,4	10,16		141,94	7,33			191,62	9,90			247,78	12,80		
0,5	12,7		159,22	8,23			211,06	10,90			269,38	13,92		



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

CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)



CBR 100% D.máx
11 %
CBR 95% D.Máx.
10 %

Univ. Juan Carlos Mendoza Rueda
ESTUDIANTE CIV-502

Ing. José Ricardo Arce Avendaño
RESP. LAB. SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.

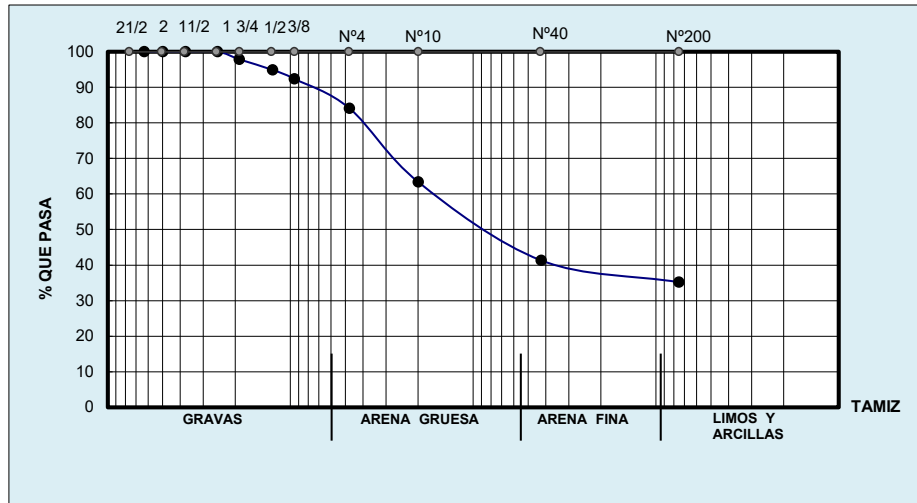


UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEI SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

GRANULOMETRÍA

Proyecto: DISEÑO DE INGENIERIA APERTURA DEL TRAMO VIAL RIO GRANDE - YERBA BUENA	
Ubicación: RIO GRANDE - PADCAYA	Estudiante: Univ. Juan Carlos Mendoza Rueda
Identificación: MUESTRA 10 - COTA (5+000m)	Fecha: 15/12/2022

Peso Total (gr.)			5000	A.S.T.M.	
Tamices	Tamaño (mm)	Peso Ret. (gr)	Ret. Acum (gr)	% Ret	% Que Pasa del Total
2 1/2"	63	0,00	0,00	0,00	100,00
2"	50	0,00	0,00	0,00	100,00
1 1/2"	37,50	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,00	0,00	0,00	0,00	100,00
3/4"	19,00	106,10	106,10	2,12	97,88
1/2"	12,50	148,90	255,00	5,10	94,90
3/8"	9,50	124,80	379,80	7,60	92,40
Nº4	4,75	415,40	795,20	15,90	84,10
Nº10	2,00	1037,40	1832,60	36,65	63,35
Nº40	0,425	1103,20	2935,80	58,72	41,28
Nº200	0,075	304,60	3240,40	64,81	35,19
base	-	4,90	3245,30	64,91	35,09



Univ. Juan Carlos Mendoza Rueda
 ESTUDIANTE CIV-502

Ing. José Ricardo Arce Avendaño
 RESP. LAB. SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se ha.ce responsable por los resultados optenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador

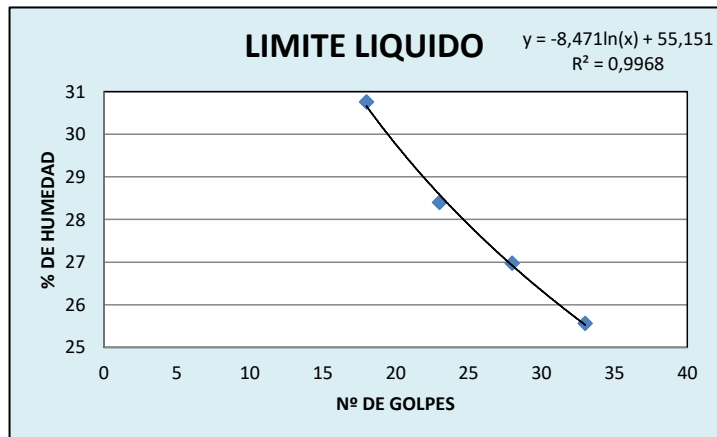


UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

LIMITES DE ATTERBERG

Proyecto: DISEÑO DE INGENIERIA APERTURA DEL TRAMO VIAL RIO GRANDE - YERBA BUENA	
Ubicación: RIO GRANDE - PADCAYA	Estudiante: Univ. Juan Carlos Mendoza Rueda
Identificación: MUESTRA 10 - COTA (5+000m)	Fecha: 15/12/2022

Capsula N°	1	2	3	4
N° de golpes	18	23	28	33
Suelo Húmedo + Cápsula	45,00	47,51	48,68	48,17
Suelo Seco + Cápsula	38,7	40,9	42,09	41,87
Peso del agua	6,30	6,61	6,59	6,30
Peso de la Cápsula	18,22	17,63	17,66	17,23
Peso Suelo seco	20,48	23,27	24,43	24,64
Porcentaje de Humedad	30,76	28,41	26,98	25,57



Determinación de Límite Plástico

Cápsula	1	2	3
Peso de suelo húmedo + Cápsula	20,74	21,00	19,92
Peso de suelo seco + Cápsula	20,17	20,43	19,41
Peso de cápsula	16,51	17,00	16,27
Peso de suelo seco	3,66	3,43	3,14
Peso del agua	0,57	0,57	0,51
Contenido de humedad	15,57	16,62	16,24

Límite Líquido (LL)	28
Límite Plástico (LP)	16
Índice de plasticidad (IP)	12
Índice de Grupo (IG)	0

Univ. Juan Carlos Mendoza Rueda
ESTUDIANTE CIV-502

Ing. José Ricardo Arce Avendaño
RESP. LAB. SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



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

HUMEDAD NATURAL Y CLASIFICACIÓN

Proyecto: DISEÑO DE INGENIERIA APERTURA DEL TRAMO VIAL RIO GRANDE - YERBA BUENA
Ubicación: RIO GRANDE - PADCAYA Estudiante: Univ. Juan Carlos Mendoza Rueda
Identificación: MUESTRA 10 - COTA (5+000r Fecha: 15/12/2022

HUMEDAD NATURAL			
Cápsula	1	2	3
Peso de suelo húmedo + Cápsula	81,74	89,71	92,80
Peso de suelo seco + Cápsula	79,20	86,48	89,46
Peso de cápsula	18,17	18,79	18,67
Peso de suelo seco	61,03	67,69	70,79
Peso del agua	2,54	3,23	3,34
Contenido de humedad	4,16	4,77	4,72
1037,4	4,55		

CLASIFICACIÓN DEL SUELO	SUCS	SC
	AASHTO	A-6 (0)
DESCRIPCIÓN	Arena arcillosa con grava de baja plasticidad	

Univ. Juan Carlos Mendoza Rueda
ESTUDIANTE CIV-502

Ing. José Ricardo Arce Avendaño
RESP. LAB. SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



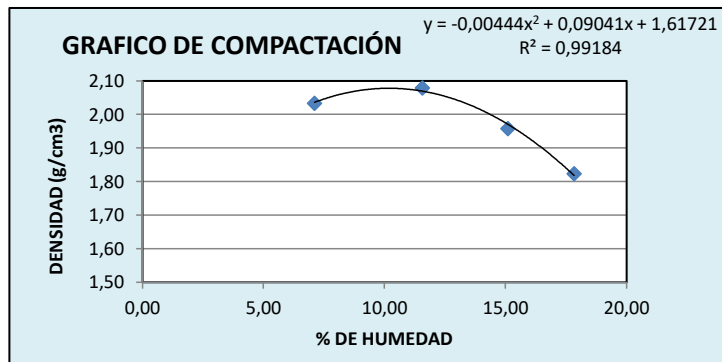
UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

COMPACTACIÓN

Proyecto: DISEÑO DE INGENIERIA APERTURA DEL TRAMO VIAL RIO GRANDE - YERBA BUENA
Ubicación: RIO GRANDE - PADCAYA Estudiante: Univ. Juan Carlos Mendoza Rueda
Identificación: MUESTRA 10 - COTA (5+000m) Fecha: 15/12/2022

Muestra: 10 Volumen: 2105,8 cm³

Nº de capas	5	5	5	5
Nº de golpes por capa	56	56	56	56
Peso suelo húmedo + molde	11050	11350	11210	10990
Peso del molde	6465	6465	6465	6465
Peso suelo húmedo	4585	4885	4745	4525
Volumén de la muestra	2105,8	2105,8	2105,8	2105,8
Densidad suelo húmedo (gr/cm ³)	2,18	2,32	2,25	2,15
Cápsula Nº	1	2	3	3
Peso suelo húmedo + capsula	61,2	49,4	57,6	59
Peso suelo seco + cápsula	58,30	46,10	52,55	52,86
Peso del agua	2,9	3,30	5,05	6,14
Peso de la cápsula	17,48	17,55	19,1	18,43
Peso suelo seco	40,82	28,55	33,45	34,43
Contenido de humedad (%h)	7,10	11,56	15,10	17,83
Densidad suelo seco (gr/cm ³)	2,03	2,08	1,96	1,82



Densidad Máxima 2,08 gr/cm³
Humedad Óptima 10,18 %

Univ. Juan Carlos Mendoza Rueda
ESTUDIANTE CIV-502

Ing. José Ricardo Arce Avendaño
RESP. LAB. SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



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

CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)

Proyecto: DISEÑO DE INGENIERIA APERTURA DEL TRAMO VIAL RIO GRANDE - YERBA BUENA
 Ubicación: RIO GRANDE - PADCAYA Estudiante: Univ. Juan Carlos Mendoza Rueda
 Identificación: MUESTRA 10 - COTA (5+000m) Fecha: 15/12/2022

CARACTERISTICAS DEL SUELO

Muestra	LL	IP	Clasific.	H. Opt.	D. Máx
10	28	12	A-6 (0)	10,18	2,08

CONTENIDO DE HUMEDAD Y PESO UNITARIO

N° capas	5			5			5		
	12			25			56		
N° golpes por capa									
CONDICION DE MUESTRA	Antes de mojarse		D. de M	Antes de mojarse		D. de M	Antes de mojarse		D. de M
Peso muestra húm.+molde	11775		11900	11965		12200	12990		13555
Peso Molde	7970		7980	7890		7890	8050		8050
Peso muestra húmeda	3805		3920	4075		4310	4940		5505
Volumen de la muestra	2470,4		2470,4	2148,9		2148,9	2295,5		2295,5
Peso Unit. Muestra Húm.	1,54		1,59	1,90		2,01	2,15		2,40
MUESTRA DE HUMEDAD	Fondo	Superf.	2" sup.	Fondo	Superf.	2" sup.	Fondo	Superf.	2" sup.
Tara N°	1	A-6 (0)	3	1	2	3	1	2	3
Peso muestra húm + tara	103,81	111,33	98,77	110,46	108,54	115,08	82,31	120,41	119,81
Peso muestra seca + tara	92,71	100,46	88,24	100,37	95,76	104,75	71,88	108,99	108,09
Peso del agua	11,1	10,87	10,53	10,09	12,78	10,33	10,43	11,42	11,72
Peso de tara	12,86	12,69	12,71	12,26	13,40	13,55	12,38	13,55	12,62
Peso de la muestra seca	79,85	87,77	75,53	88,11	82,36	91,2	59,5	95,44	95,47
Contenido humedad %	13,90	12,38	13,94	11,45	15,52	11,33	17,53	11,97	12,28
Promedio cont. Humedad	13,14		13,94	13,48		11,33	14,75		12,28
Peso Unit.muestra seca	1,36		1,39	1,67		1,80	1,88		2,14

Hum. Opt. %	Peso Unit. gr/cm3
10,18	2,08

EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO EN DIAS	MOLDE N° 1			MOLDE N° 2			MOLDE N° 3		
			LECT.	EXPANSION		LECT.	EXPANSION		LECT.	EXPANSION	
			EXTENS.	mm.	%	EXTENS.	mm.	%	EXTENS.	mm.	%
3-oct	15:00	1	22,36	0	0	22,56	0	0	21,65	0	0
4-oct	15:30	2	22,98	0,62	0,53	22,95	0,39	0,34	21,99	0,34	0,29
5-oct	14:00	3	23,51	0,53	0,99	23,25	0,30	0,59	22,46	0,47	0,70
6-oct	15:00	4	23,79	0,28	1,23	23,55	0,30	0,85	22,89	0,43	1,07
7-oct	17:00	5	23,85	0,06	1,28	23,6	0,05	0,89	22,99	0,10	1,15

C.B.R. %	Peso Unit. gr/cm3
4,5	1,36
6,6	1,67
8,9	1,88

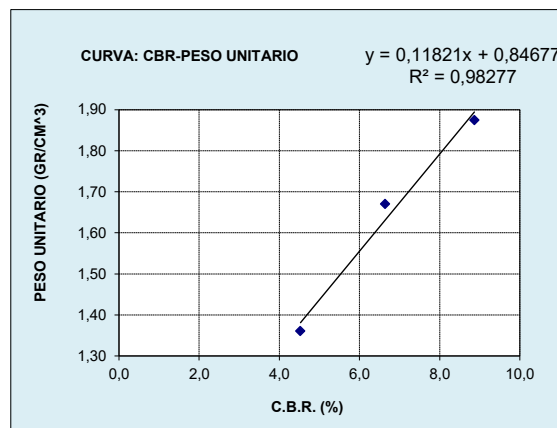
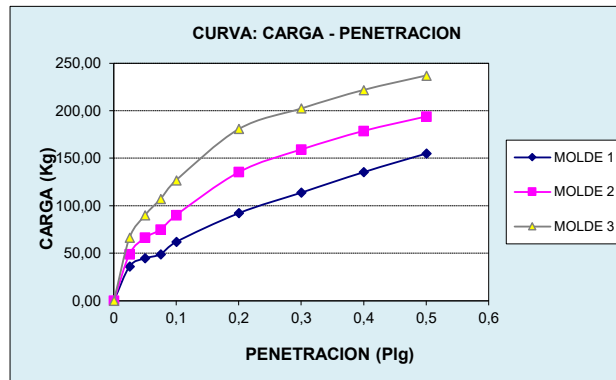
C.B.R.

PENETRACION			CARGA NORMAL	MOLDE N° 1				MOLDE N° 2				MOLDE N° 3			
				CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG		CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG		CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG	
Pulg.	mm	Kg	Kg	Kg/cm2	Kg	%	Kg	Kg/cm2	Kg	%	Kg	Kg/cm2	Kg	%	
0	0		0,00	0,00			0,00	0,00			0,00	0,00			
0,025	0,63		36,10	1,87			49,06	2,53			66,34	3,43			
0,05	1,27		44,74	2,31			66,34	3,43			90,10	4,66			
0,075	1,9		49,06	2,53			74,98	3,87			107,38	5,55			
0,1	2,54	1360	62,02	3,20		4,56	90,10	4,66		6,63	126,82	6,55		9,3	
0,2	5,08	2040	92,26	4,77		4,52	135,46	7,00		6,64	180,82	9,34		8,9	
0,3	7,62		113,86	5,88			159,22	8,23			202,42	10,46			
0,4	10,16		135,46	7,00			178,66	9,23			221,86	11,46			
0,5	12,7		154,90	8,00			193,78	10,01			236,98	12,24			



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

CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)



CBR 100% D.máx	10 %
CBR 95% D.Máx.	10 %

Univ. Juan Carlos Mendoza Rueda
 ESTUDIANTE CIV-502

Ing. José Ricardo Arce Avendaño
 RESP. LAB. SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.

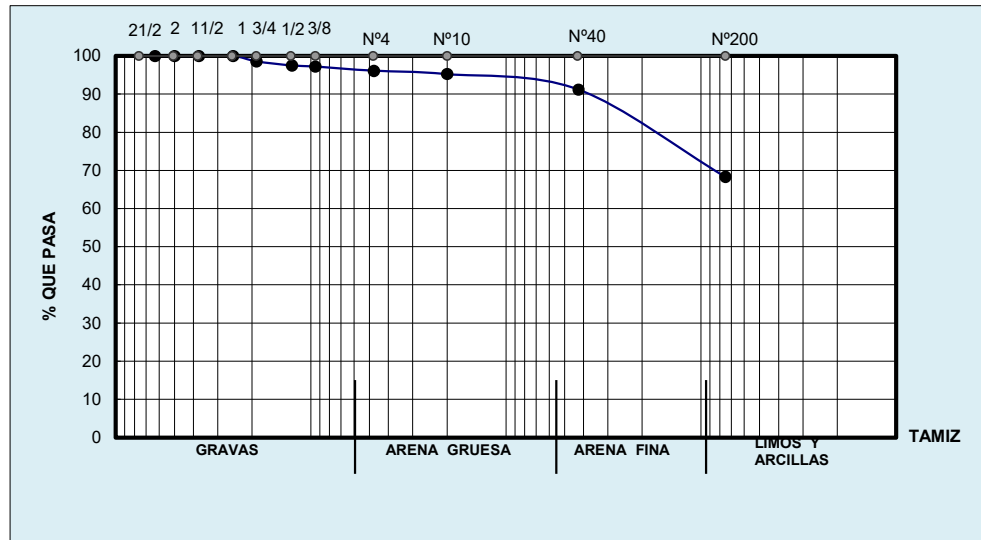


UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

GRANULOMETRÍA

Proyecto: DISEÑO DE INGENIERIA APERTURA DEL TRAMO VIAL RIO GRANDE - YERBA BUENA	
Ubicación: RIO GRANDE - PADCAYA	Estudiante: Univ. Juan Carlos Mendoza Rueda
Identificación: MUESTRA 11 - COTA (5+500m)	Fecha: 15/12/2022

Peso Total (gr.)			5000	A.S.T.M.	
Tamices	Tamaño (mm)	Peso Ret. (gr)	Ret. Acum (gr)	% Ret	% Que Pasa del Total
2 1/2"	63	0,00	0,00	0,00	100,00
2"	50	0,00	0,00	0,00	100,00
1 1/2"	37,50	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,00	0,00	0,00	0,00	100,00
3/4"	19,00	69,00	69,00	1,38	98,62
1/2"	12,50	55,90	124,90	2,50	97,50
3/8"	9,50	12,90	137,80	2,76	97,24
Nº4	4,75	55,90	193,70	3,87	96,13
Nº10	2,00	42,50	236,20	4,72	95,28
Nº40	0,425	204,40	440,60	8,81	91,19
Nº200	0,075	1143,60	1584,20	31,68	68,32
base	-	10,60	1594,80	31,90	68,10



Univ. Juan Carlos Mendoza Rueda
ESTUDIANTE CIV-502

Ing. José Ricardo Arce Avendaño
RESP. LAB. SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.

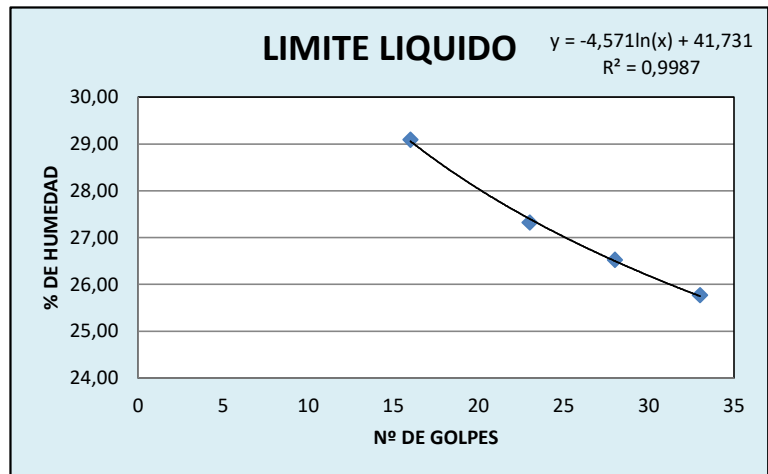


UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

LIMITES DE ATTERBERG

Proyecto: DISEÑO DE INGENIERIA APERTURA DEL TRAMO VIAL RIO GRANDE - YERBA BUENA	Estudiante: Univ. Juan Carlos Mendoza Rueda
Ubicación: RIO GRANDE - PADCAYA	Fecha: 15/12/2022
Identificación: MUESTRA 11 - COTA (5+500m)	

Capsula N°	1	2	3	4
N° de golpes	16	23	28	33
Suelo Húmedo + Cápsula	65,10	60,84	62,24	60,81
Suelo Seco + Cápsula	54,4	51,99	53,15	52,03
Peso del agua	10,7	8,85	9,09	8,78
Peso de la Cápsula	17,62	19,6	18,88	17,96
Peso Suelo seco	36,78	32,39	34,27	34,07
Porcentaje de Humedad	29,09	27,32	26,52	25,77



Determinación de Límite Plástico

Cápsula	1	2	3
Peso de suelo húmedo + Cápsula	21,00	21,41	22,28
Peso de suelo seco + Cápsula	20,47	20,85	21,70
Peso de cápsula	17,49	17,95	18,75
Peso de suelo seco	2,98	2,90	2,95
Peso del agua	0,53	0,56	0,58
Contenido de humedad	17,79	19,31	19,66

Límite Líquido (LL)	27
Límite Plástico (LP)	19
Índice de plasticidad (IP)	8
Índice de Grupo (IG)	7

Univ. Juan Carlos Mendoza Rueda
ESTUDIANTE CIV-502

Ing. José Ricardo Arce Avendaño
RESP. LAB. SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



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

HUMEDAD NATURAL Y CLASIFICACIÓN

Proyecto: DISEÑO DE INGENIERIA APERTURA DEL TRAMO VIAL RIO GRANDE - YERBA BUENA	
Ubicación: RIO GRANDE - PADCAYA	Estudiante: Univ. Juan Carlos Mendoza Rueda
Identificación: MUESTRA 11 - COTA (5+500m)	Fecha: 15/12/2022

HUMEDAD NATURAL			
Cápsula	1	2	3
Peso de suelo húmedo + Cápsula	92,58	92,47	92,78
Peso de suelo seco + Cápsula	89,82	89,84	89,90
Peso de cápsula	18,19	17,32	17,56
Peso de suelo seco	71,63	72,52	72,34
Peso del agua	2,76	2,63	2,88
Contenido de humedad	3,85	3,63	3,98
PROMEDIO	3,82		

CLASIFICACIÓN DEL SUELO	SUCS AASHTO	CL A-4 (7)
DESCRIPCIÓN	Arcilla arenosa de baja plasticidad	

Univ. Juan Carlos Mendoza Rueda
ESTUDIANTE CIV-502

Ing. José Ricardo Arce Avendaño
RESP. LAB. SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



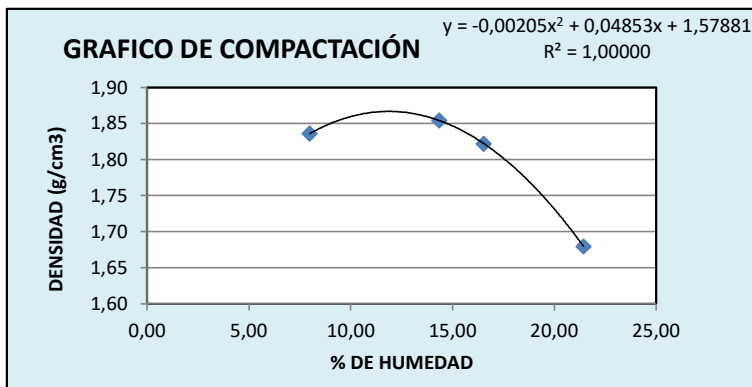
UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

COMPACTACIÓN

Proyecto: DISEÑO DE INGENIERIA APERTURA DEL TRAMO VIAL RIO GRANDE - YERBA BUENA
Ubicación: RIO GRANDE - PADCAYA Estudiante: Univ. Juan Carlos Mendoza Rueda
Identificación: MUESTRA 11 - COTA (5+500m) Fecha: 15/12/2022

Muestra: 11 Volumen: 2105,8 cm³

Nº de capas	5	5	5	5
Nº de golpes por capa	56	56	56	56
Peso suelo húmedo + molde	10640	10930	10936	10760
Peso del molde	6465	6465	6465	6465
Peso suelo húmedo	4175	4465	4471	4295
Volumén de la muestra	2105,8	2105,8	2105,8	2105,8
Densidad suelo húmedo (gr/cm ³)	1,98	2,12	2,12	2,04
Cápsula Nº	1	2	3	3
Peso suelo húmedo + capsula	51,2	38,8	47	49
Peso suelo seco + cápsula	48,30	35,75	42,62	43,00
Peso del agua	2,9	3,05	4,38	6
Peso de la cápsula	12	14,51	16,14	15
Peso suelo seco	36,3	21,24	26,48	28
Contenido de humedad (%h)	7,99	14,36	16,54	21,43
Densidad suelo seco (gr/cm ³)	1,84	1,85	1,82	1,68



Densidad Máxima	1,87 gr/cm ³
Humedad Óptima	11,84 %

Univ. Juan Carlos Mendoza Rueda
ESTUDIANTE CIV-502

Ing. José Ricardo Arce Avendaño
RESP. LAB. SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)

Proyecto: DISEÑO DE INGENIERÍA APERTURA DEL TRAMO VIAL RIO GRANDE - YERBA BUENA
 Ubicación: RIO GRANDE - PADCAYA Estudiante: Univ. Juan Carlos Mendoza Rueda
 Identificación: MUESTRA 11 - COTA (5+500m) Fecha: 15/12/2022

CARACTERÍSTICAS DEL SUELO

Muestra	LL	IP	Clasific.	H. Opt.	D. Máx
11	27	8	A-4 (7)	11,84	1,87

CONTENIDO DE HUMEDAD Y PESO UNITARIO

Nº capas	5			5			5		
	12			25			56		
CONDICION DE MUESTRA	Antes de mojarse		D. de M	Antes de mojarse		D. de M	Antes de mojarse		D. de M
Peso muestra húm.+molde	11660	11800	11900	12100	12695	12855			
Peso Molde	7890	7890	7880	7880	7995	7995			
Peso muestra húmeda	3770	3910	4020	4220	4700	4860			
Volumen de la muestra	2148,9	2148,9	2102,9	2148,9	2412,7	2148,9			
Peso Unit. Muestra Húm.	1,75	1,82	1,91	1,96	1,95	2,26			
MUESTRA DE HUMEDAD	Fondo	Superf.	2" sup.	Fondo	Superf.	2" sup.	Fondo	Superf.	2" sup.
Tara Nº	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Peso muestra húm + tara	89,75	91,12	79,15	95,65	139,82	120,57	106,87	132,62	115,15
Peso muestra seca + tara	80,90	78,97	66,85	82,74	127,00	108,87	95,07	119,82	104,01
Peso del agua	8,85	12,15	12,3	12,91	12,82	11,7	11,8	12,8	11,14
Peso de tara	10,83	10,37	10,27	12,62	12,57	12,68	13,21	12,74	12,98
Peso de la muestra seca	70,07	68,6	56,58	70,12	114,43	96,19	81,86	107,08	91,03
Contenido humedad %	12,63	17,71	21,74	18,41	11,20	12,16	14,41	11,95	12,24
Promedio cont. Humedad	15,17		21,74	14,81		12,16	13,18		12,24
Peso Unit.muestra seca	1,52	1,49	1,67	1,75	1,72	2,01			

Hum.	Peso
Opt.	Unit.
%	gr/cm3
11,84	1,87

EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO EN DIAS	MOLDE Nº 1			MOLDE Nº 2			MOLDE Nº 3		
			LECT.	EXPANSION		LECT.	EXPANSION		LECT.	EXPANSION	
			EXTENS.	mm.	%	EXTENS.	mm.	%	EXTENS.	mm.	%
10-oct	14:50	1	23,8	0	0	24,57	0	0	20,23	0	0
11-oct	15:00	2	26,72	2,92	2,51	25,28	0,71	0,61	22,63	2,40	2,07
12-oct	14:15	3	26,88	0,16	2,65	25,95	0,67	1,19	26,04	3,41	5,00
13-oct	17:00	4	27,35	0,47	3,05	26,53	0,58	1,69	26,40	0,36	5,31
14-oct	14:00	5	27,55	0,20	3,23	26,8	0,27	1,92	26,59	0,19	5,47

C.B.R.	Peso
%	Unit.
	gr/cm3
4,9	1,52
8,4	1,67
10,8	1,72

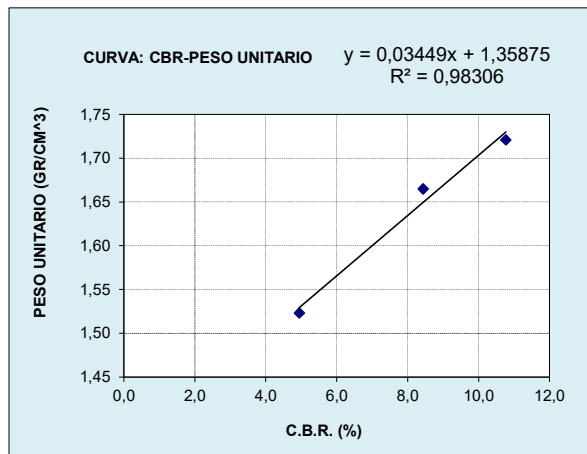
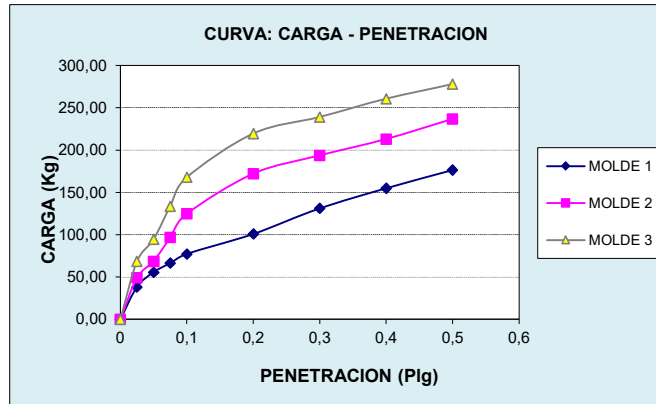
C.B.R.

PENETRACION		CARGA NORMAL	MOLDE Nº 1				MOLDE Nº 2				MOLDE Nº 3			
			CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG		CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG		CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG	
Pulg.	mm	Kg	Kg	Kg/cm2	Kg	%	Kg	Kg/cm2	Kg	%	Kg	Kg/cm2	Kg	%
0	0		0,00	0,00			0,00	0,00			0,00	0,00		
0,025	0,63		38,26	1,98			49,06	2,53			68,50	3,54		
0,05	1,27		55,54	2,87			68,50	3,54			94,42	4,88		
0,075	1,9		66,34	3,43			96,58	4,99			133,30	6,89		
0,1	2,54	1360	77,14	3,99		5,67	124,66	6,44		9,17	167,86	8,67		12,3
0,2	5,08	2040	100,90	5,21		4,95	172,18	8,90		8,44	219,70	11,35		10,8
0,3	7,62		131,14	6,78			193,78	10,01			239,14	12,36		
0,4	10,16		154,90	8,00			213,22	11,02			260,74	13,47		
0,5	12,7		176,50	9,12			236,98	12,24			278,02	14,36		



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

CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)



CBR 100% D.máx	15 %
CBR 95% D.Máx.	12 %

Univ. Juan Carlos Mendoza Rueda
 ESTUDIANTE CIV-502

Ing. José Ricardo Arce Avendaño
 RESP. LAB. SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.

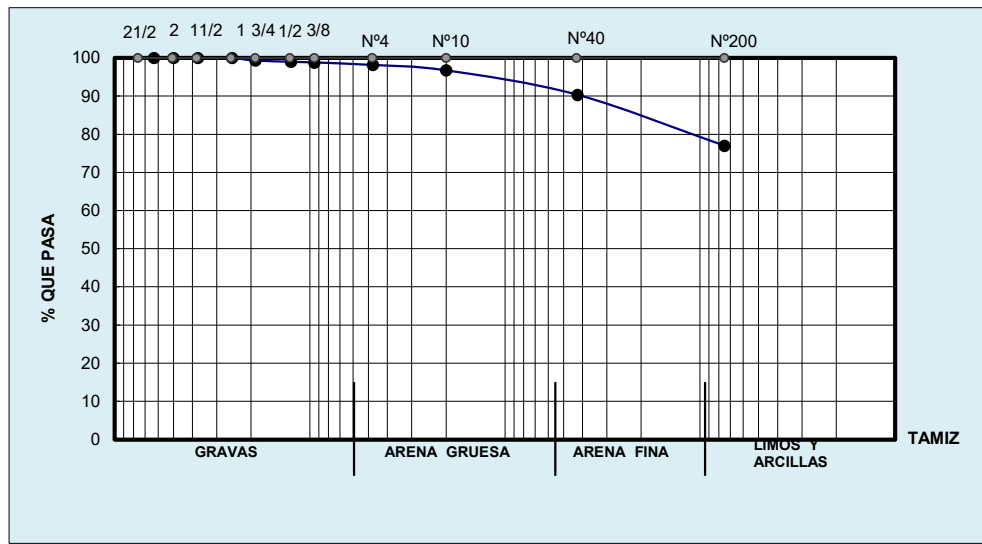


UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

GRANULOMETRÍA

Proyecto: DISEÑO DE INGENIERIA APERTURA DEL TRAMO VIAL RIO GRANDE - YERBA BUENA	
Ubicación: RIO GRANDE - PADCAYA	Estudiante: Univ. Juan Carlos Mendoza Rueda
Identificación: MUESTRA 12 - COTA (6+000m)	Fecha: 15/12/2022

Peso Total (gr.)			5000	A.S.T.M.	
Tamices	Tamaño (mm)	Peso Ret. (gr)	Ret. Acum (gr)	% Ret	% Que Pasa del Total
2 1/2"	63	0,00	0,00	0,00	100,00
2"	50	0,00	0,00	0,00	100,00
1 1/2"	37,50	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,00	0,00	0,00	0,00	100,00
3/4"	19,00	34,40	34,40	0,69	99,31
1/2"	12,50	15,00	49,40	0,99	99,01
3/8"	9,50	10,10	59,50	1,19	98,81
Nº4	4,75	32,70	92,20	1,84	98,16
Nº10	2,00	69,80	162,00	3,24	96,76
Nº40	0,425	321,10	483,10	9,66	90,34
Nº200	0,075	666,80	1149,90	23,00	77,00
base	-	8,20	1158,10	23,16	76,84



Univ. Juan Carlos Mendoza Rueda
ESTUDIANTE CIV-502

Ing. José Ricardo Arce Avendaño
RESP. LAB. SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.

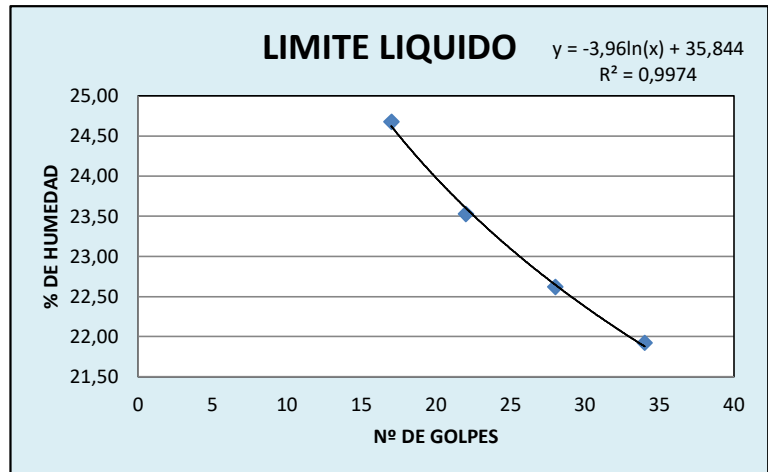


UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

LIMITES DE ATTERBERG

Proyecto: DISEÑO DE INGENIERIA APERTURA DEL TRAMO VIAL RIO GRANDE - YERBA BUENA	
Ubicación: RIO GRANDE - PADCAYA	Estudiante: Univ. Juan Carlos Mendoza Rueda
Identificación: MUESTRA 12 - COTA (6+000m)	Fecha: 15/12/2022

Capsula N°	1	2	3	4
N° de golpes	17	22	28	34
Suelo Húmedo + Cápsula	54,51	58,61	55,77	53,69
Suelo Seco + Cápsula	46,30	49,89	47,81	46,31
Peso del agua	8,21	8,72	7,96	7,38
Peso de la Cápsula	13,03	12,83	12,62	12,65
Peso Suelo seco	33,27	37,06	35,19	33,66
Porcentaje de Humedad	24,68	23,53	22,62	21,93



Determinación de Límite Plástico

Cápsula	1	2	3
Peso de suelo húmedo + Cápsula	17,18	16,95	16,22
Peso de suelo seco + Cápsula	16,58	16,45	15,77
Peso de cápsula	12,80	13,47	12,75
Peso de suelo seco	3,78	2,98	3,02
Peso del agua	0,60	0,50	0,45
Contenido de humedad	15,87	16,78	14,90

Límite Líquido (LL)	23
Límite Plástico (LP)	16
Índice de plasticidad (IP)	7
Índice de Grupo (IG)	3

Univ. Juan Carlos Mendoza Rueda
ESTUDIANTE CIV-502

Ing. José Ricardo Arce Avendaño
RESP. LAB. SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



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 APERTURA DEL TRAMO VIAL RIO GRANDE - YERBA BUENA	
Ubicación: RIO GRANDE - PADCAYA	Estudiante: Univ. Juan Carlos Mendoza Rueda
Identificación: MUESTRA 12 - COTA (6+000m)	Fecha: 15/12/2022

HUMEDAD NATURAL			
Cápsula	1	2	3
Peso de suelo húmedo + Cápsula	84,76	81,48	82,83
Peso de suelo seco + Cápsula	81,58	77,47	79,34
Peso de cápsula	17,52	12,56	17,59
Peso de suelo seco	64,06	64,91	61,75
Peso del agua	3,18	4,01	3,49
Contenido de humedad	4,96	6,18	5,65
PROMEDIO	5,60		

CLASIFICACIÓN DEL SUELO	SUCS AASHTO	CL - ML A-4 (3)
DESCRIPCIÓN	Arcilla limosa con arena de baja plasticidad	

Univ. Juan Carlos Mendoza Rueda
ESTUDIANTE CIV-502

Ing. José Ricardo Arce Avendaño
RESP. LAB. SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



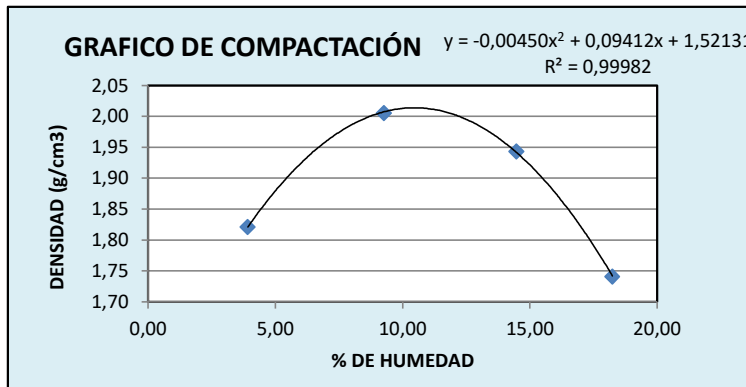
UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

COMPACTACIÓN

Proyecto: DISEÑO DE INGENIERIA APERTURA DEL TRAMO VIAL RIO GRANDE - YERBA BUENA
Ubicación: RIO GRANDE - PADCAYA Estudiante: Univ. Juan Carlos Mendoza Rueda
Identificación: MUESTRA 12 - COTA (6+000m) Fecha: 15/12/2022

Muestra: 12 Volumen: 2105,8 cm³

Nº de capas	5	5	5	5
Nº de golpes por capa	56	56	56	56
Peso suelo húmedo + molde	10450	11080	11150	10800
Peso del molde	6465	6465	6465	6465
Peso suelo húmedo	3985	4615	4685	4335
Volumén de la muestra	2105,8	2105,8	2105,8	2105,8
Densidad suelo húmedo (gr/cm ³)	1,89	2,19	2,22	2,06
Cápsula Nº	1	2	3	3
Peso suelo húmedo + capsula	63,16	64,35	65,53	66,73
Peso suelo seco + cápsula	61,46	60,38	59,66	59,29
Peso del agua	1,7	3,97	5,87	7,44
Peso de la cápsula	18	17,55	19,1	18,5
Peso suelo seco	43,46	42,83	40,56	40,79
Contenido de humedad (%h)	3,91	9,27	14,47	18,24
Densidad suelo seco (gr/cm ³)	1,82	2,01	1,94	1,74



Densidad Máxima	2,01 gr/cm ³
Humedad Óptima	10,46 %

Univ. Juan Carlos Mendoza Rueda
ESTUDIANTE CIV-502

Ing. José Ricardo Arce Avendaño
RESP. LAB. SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)

Proyecto: DISEÑO DE INGENIERÍA APERTURA DEL TRAMO VIAL RIO GRANDE - YERBA BUENA
 Ubicación: RIO GRANDE - PADCAYA Estudiante: Univ. Juan Carlos Mendoza Rueda
 Identificación: MUESTRA 12 - COTA (6+000m) Fecha: 15/12/2022

CARACTERÍSTICAS DEL SUELO

Muestra	LL	IP	Clasific.	H. Opt.	D. Máx
12	23	7	A-4 (3)	10,46	2,01

CONTENIDO DE HUMEDAD Y PESO UNITARIO

N° capas	5			5			5		
	12			25			56		
N° golpes por capa									
CONDICION DE MUESTRA	Antes de mojarse		D. de M	Antes de mojarse		D. de M	Antes de mojarse		D. de M
Peso muestra húm.+molde	11690	11800		12000	12310		12510	12880	
Peso Molde	7880	7980		7260	7260		7955	7955	
Peso muestra húmeda	3810	3820		4740	5050		4555	4925	
Volumen de la muestra	2102,9	2102,9		2402,5	2402,5		2226,6	2226,6	
Peso Unit. Muestra Húm.	1,81	1,82		1,97	2,10		2,05	2,21	
MUESTRA DE HUMEDAD	Fondo	Superf.	2° sup.	Fondo	Superf.	2° sup.	Fondo	Superf.	2° sup.
Tara N°	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Peso muestra húm + tara	79,73	107,84	89,73	86,23	103,35	105,39	91,32	93,47	110,76
Peso muestra seca + tara	70,07	98,64	80,16	77,12	94,02	96,36	82,52	84,55	101,11
Peso del agua	9,66	9,2	9,57	9,11	9,33	9,03	8,8	8,92	9,65
Peso de tara	13,54	12,50	13,11	13,13	12,42	12,10	14,42	12,28	13,11
Peso de la muestra seca	56,53	86,14	67,05	63,99	81,6	84,26	68,1	72,27	88
Contenido humedad %	17,09	10,68	14,27	14,24	11,43	10,72	12,92	12,34	10,97
Promedio cont. Humedad	13,88		14,27	12,84		10,72	12,63		10,97
Peso Unit.muestra seca	1,59		1,59	1,75		1,90	1,82		1,99

Hum. Opt. %	Peso Unit. gr/cm3
10,46	2,01

EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO EN DIAS	MOLDE N° 1			MOLDE N° 2			MOLDE N° 3		
			LECT.	EXPANSION		LECT.	EXPANSION		LECT.	EXPANSION	
			EXTENS.	mm.	%	EXTENS.	mm.	%	EXTENS.	mm.	%
17-oct	09:00	1	21,49	0	0	19,93	0	0	22,16	0	0
18-oct	09:30	2	25,28	3,79	3,26	22,6	2,67	2,30	23,55	1,39	1,20
19-oct	09:00	3	25,54	0,26	3,49	22,79	0,19	2,46	24,2	0,65	1,76
20-oct	08:00	4	26,05	0,51	3,92	23,18	0,39	2,80	24,55	0,35	2,06
21-oct	09:00	5	26,45	0,40	4,27	23,65	0,47	3,20	25,1	0,55	2,53

C.B.R. %	Peso Unit. gr/cm3
8,4	1,59
10,9	1,75
12,3	1,82

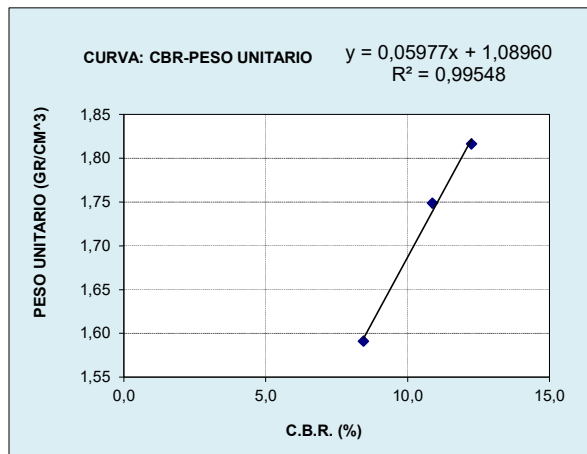
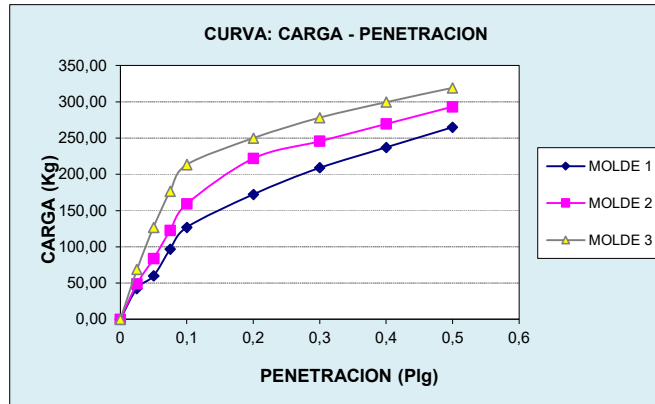
C.B.R.

PENETRACION		CARGA NORMAL	MOLDE N° 1				MOLDE N° 2				MOLDE N° 3				
Pulg.	mm		Kg	Kg	Kg/cm2	Kg	%	Kg	Kg/cm2	Kg	%	Kg	Kg/cm2	Kg	%
0	0		0,00	0,00				0,00	0,00				0,00	0,00	
0,025	0,63		42,58	2,20				49,06	2,53				68,50	3,54	
0,05	1,27		59,86	3,09				83,62	4,32				126,82	6,55	
0,075	1,9		96,58	4,99				122,50	6,33				176,50	9,12	
0,1	2,54	1360	126,82	6,55			9,33	159,22	8,23			11,71	213,22	11,02	15,7
0,2	5,08	2040	172,18	8,90			8,44	221,86	11,46			10,88	249,94	12,91	12,3
0,3	7,62		208,90	10,79				245,62	12,69				278,02	14,36	
0,4	10,16		236,98	12,24				269,38	13,92				299,62	15,48	
0,5	12,7		265,06	13,69				293,14	15,15				319,06	16,48	



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

CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)



CBR 100% D.máx
15 %
CBR 95% D.Máx.
14 %

Univ. Juan Carlos Mendoza Rueda
ESTUDIANTE CIV-502

Ing. José Ricardo Arce Avendaño
RESP. LAB. SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.

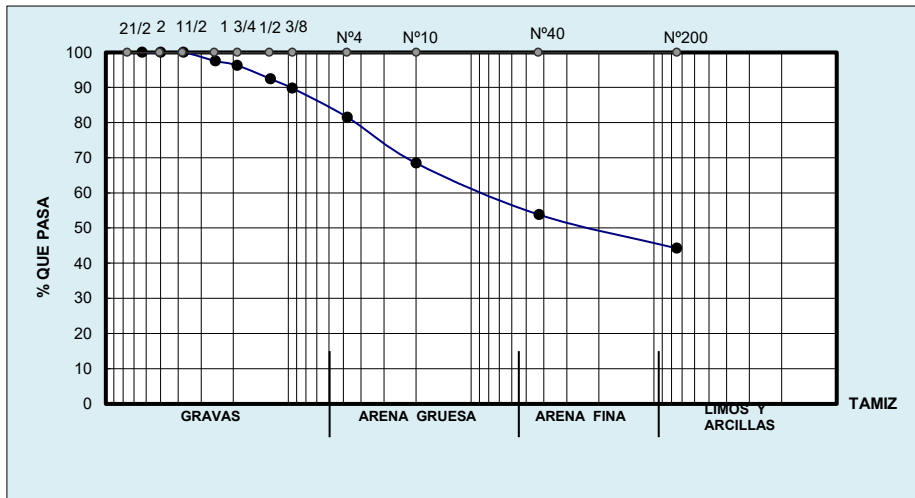


UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEI SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

GRANULOMETRÍA

Proyecto: DISEÑO DE INGENIERIA APERTURA DEL TRAMO VIAL RIO GRANDE - YERBA BUENA	
Ubicación: RIO GRANDE - PADCAYA	Estudiante: Univ. Juan Carlos Mendoza Rueda
Identificación: MUESTRA 13 - COTA (6+500m)	Fecha: 15/12/2022

Peso Total (gr.)			5000	A.S.T.M.	
Tamices	Tamaño (mm)	Peso Ret. (gr)	Ret. Acum (gr)	% Ret	% Que Pasa del Total
2 1/2"	63	0,00	0,00	0,00	100,00
2"	50	0,00	0,00	0,00	100,00
1 1/2"	37,50	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,00	121,70	121,70	2,43	97,57
3/4"	19,00	64,40	186,10	3,72	96,28
1/2"	12,50	193,50	379,60	7,59	92,41
3/8"	9,50	132,40	512,00	10,24	89,76
Nº4	4,75	412,50	924,50	18,49	81,51
Nº10	2,00	652,90	1577,40	31,55	68,45
Nº40	0,425	730,90	2308,30	46,17	53,83
Nº200	0,075	477,70	2786,00	55,72	44,28
base	-	20,10	2806,10	56,12	43,88



Univ. Juan Carlos Mendoza Rueda
 ESTUDIANTE CIV-502

Ing. José Ricardo Arce Avendaño
 RESP. LAB. SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.

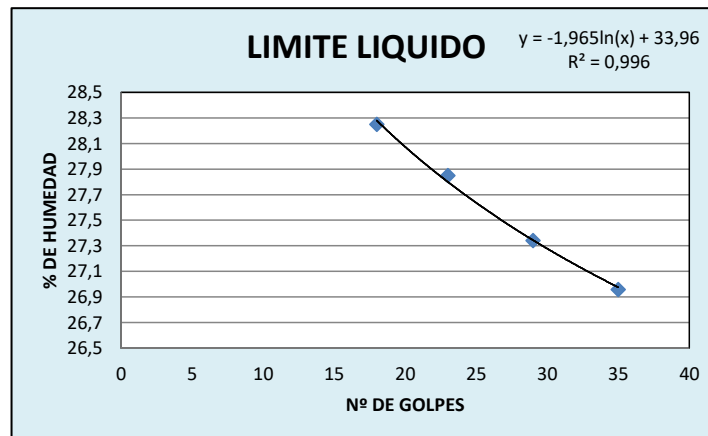


UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
 FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
 PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
 LABORATORIO DE SUELOS

LIMITES DE ATTERBERG

Proyecto: DISEÑO DE INGENIERIA APERTURA DEL TRAMO VIAL RIO GRANDE - YERBA BUENA	Estudiante: Univ. Juan Carlos Mendoza Rueda
Ubicación: RIO GRANDE - PADCAYA	Fecha: 15/12/2022
Identificación: MUESTRA 13 - COTA (6+500m)	

Capsula N°	1	2	3	4
N° de golpes	18	23	29	35
Suelo Húmedo + Cápsula	55,90	50,34	53,61	52,77
Suelo Seco + Cápsula	46,21	42,16	45,03	44,41
Peso del agua	9,69	8,18	8,58	8,36
Peso de la Cápsula	11,91	12,79	13,65	13,40
Peso Suelo seco	34,3	29,37	31,38	31,01
Porcentaje de Humedad	28,25	27,85	27,34	26,96



Determinación de Límite Plástico

Cápsula	1	2	3
Peso de suelo húmedo + Cápsula	15,96	16,35	15,35
Peso de suelo seco + Cápsula	15,42	15,81	14,84
Peso de cápsula	12,62	12,94	12,15
Peso de suelo seco	2,80	2,87	2,69
Peso del agua	0,54	0,54	0,51
Contenido de humedad	19,29	18,82	18,96

Límite Líquido (LL)	28
Límite Plástico (LP)	19
Índice de plasticidad (IP)	9
Índice de Grupo (IG)	1

Univ. Juan Carlos Mendoza Rueda
 ESTUDIANTE CIV-502

Ing. José Ricardo Arce Avendaño
 RESP. LAB. SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



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

HUMEDAD NATURAL Y CLASIFICACIÓN

Proyecto: DISEÑO DE INGENIERIA APERTURA DEL TRAMO VIAL RIO GRANDE - YERBA BUENA
Ubicación: RIO GRANDE - PADCAYA Estudiante: Univ. Juan Carlos Mendoza Rueda
Identificación: MUESTRA 13 - COTA (6+500m) Fecha: 15/12/2022

HUMEDAD NATURAL			
Cápsula	1	2	3
Peso de suelo húmedo + Cápsula	82,81	83,23	84,18
Peso de suelo seco + Cápsula	80,10	80,82	81,63
Peso de cápsula	11,84	18,78	17,24
Peso de suelo seco	68,26	62,04	64,39
Peso del agua	2,71	2,41	2,55
Contenido de humedad	3,97	3,88	3,96
PROMEDIO	3,94		

CLASIFICACIÓN DEL SUELO	SUCS	SC
	AASHTO	A-4 (1)
DESCRIPCIÓN	Arena arcillosa con grava de baja plasticidad	

Univ. Juan Carlos Mendoza Rueda
ESTUDIANTE CIV-502

Ing. José Ricardo Arce Avendaño
RESP. LAB. SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



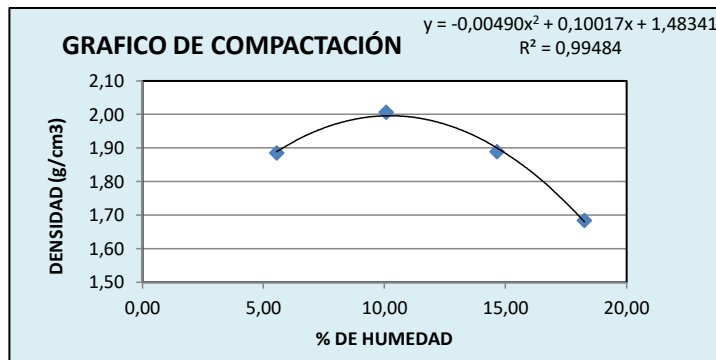
UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAE SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

COMPACTACIÓN

Proyecto: DISEÑO DE INGENIERIA APERTURA DEL TRAMO VIAL RIO GRANDE - YERBA BUENA
Ubicación: RIO GRANDE - PADCAYA Estudiante: Univ. Juan Carlos Mendoza Rueda
Identificación: MUESTRA 13 - COTA (6+500m) Fecha: 15/12/2022

Muestra: 13 Volumen: 2105,8 cm³

Nº de capas	5	5	5	5
Nº de golpes por capa	56	56	56	56
Peso suelo húmedo + molde	10655	11115	11025	10660
Peso del molde	6465	6465	6465	6465
Peso suelo húmedo	4190	4650	4560	4195
Volumén de la muestra	2105,8	2105,8	2105,8	2105,8
Densidad suelo húmedo (gr/cm ³)	1,99	2,21	2,17	1,99
Cápsula Nº	1	2	3	3
Peso suelo húmedo + capsula	62,38	63,72	64,74	64,94
Peso suelo seco + cápsula	59,73	59,04	58,08	56,83
Peso del agua	2,65	4,68	6,66	8,11
Peso de la cápsula	11,97	12,59	12,6	12,43
Peso suelo seco	47,76	46,45	45,48	44,4
Contenido de humedad (%h)	5,55	10,08	14,64	18,27
Densidad suelo seco (gr/cm ³)	1,89	2,01	1,89	1,68



Densidad Máxima	2,00 gr/cm ³
Humedad Óptima	10,22 %

Univ. Juan Carlos Mendoza Rueda
ESTUDIANTE CIV-502

Ing. José Ricardo Arce Avendaño
RESP. LAB. SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



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

CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)

Proyecto: DISEÑO DE INGENIERIA APERTURA DEL TRAMO VIAL RIO GRANDE - YERBA BUENA
 Ubicación: RIO GRANDE - PADCAYA Estudiante: Univ. Juan Carlos Mendoza Rueda
 Identificación: MUESTRA 13 - COTA (6+500m) Fecha: 15/12/2022

CARACTERISTICAS DEL SUELO

Muestra	LL	IP	Clasific.	H. Opt.	D. Máx
13	28	9	A-4 (1)	10,22	2,00

CONTENIDO DE HUMEDAD Y PESO UNITARIO

N° capas	5			5			5		
	12			25			56		
N° golpes por capa	12			25			56		
CONDICION DE MUESTRA	Antes de mojarse		D. de M	Antes de mojarse		D. de M	Antes de mojarse		D. de M
Peso muestra húm.+molde	11795		11900	11945		12380	12755		12900
Peso Molde	7970		7980	7890		7240	8050		8050
Peso muestra húmeda	3825		3920	4055		5140	4705		4850
Volumen de la muestra	2470,4		2470,4	2148,9		2148,9	2295,5		2295,5
Peso Unit. Muestra Húm.	1,55		1,59	1,89		2,39	2,05		2,11
MUESTRA DE HUMEDAD	Fondo	Superf.	2° sup.	Fondo	Superf.	2° sup.	Fondo	Superf.	2° sup.
Tara N°	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Peso muestra húm + tara	88,90	90,60	84,40	85,70	109,80	89,10	45,20	47,10	36,80
Peso muestra seca + tara	71,39	75,45	71,67	70,43	88,97	75,92	38,31	39,43	32,51
Peso del agua	17,51	15,15	12,73	15,27	20,83	13,18	6,89	7,67	4,29
Peso de tara	18,40	18,30	18,10	18,20	16,90	18,20	12,00	12,10	12,10
Peso de la muestra seca	52,99	57,15	53,57	52,23	72,07	57,72	26,31	27,33	20,41
Contenido humedad %	33,04	26,51	23,76	29,24	28,90	22,83	26,19	28,06	21,02
Promedio cont. Humedad	29,78		23,76	29,07		22,83	27,13		21,02
Peso Unit.muestra seca	1,19		1,28	1,46		1,95	1,61		1,75

Hum. Opt.	Peso Unit.
%	gr/cm3
10,22	2,00

EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO EN DIAS	MOLDE N° 1			MOLDE N° 2			MOLDE N° 3		
			LECT.	EXPANSION		LECT.	EXPANSION		LECT.	EXPANSION	
			EXTENS.	mm.	%	EXTENS.	mm.	%	EXTENS.	mm.	%
24-ago	15:00	1	17,98	0	0	19,28	0	0	19,93	0	0
25-ago	14:20	2	22,87	4,89	4,21	19,78	0,50	0,43	22,60	2,67	2,30
26-ago	14:00	3	23,10	0,23	4,41	19,83	0,05	0,47	22,79	0,19	2,46
27-ago	15:00	4	23,80	0,70	5,01	19,91	0,08	0,54	23,11	0,32	2,74
28-ago	16:00	5	24,2	0,40	5,35	20,75	0,84	1,26	24	0,89	3,50

C.B.R. %	Peso Unit. gr/cm3
4,2	1,19
6,0	1,46
7,6	1,61

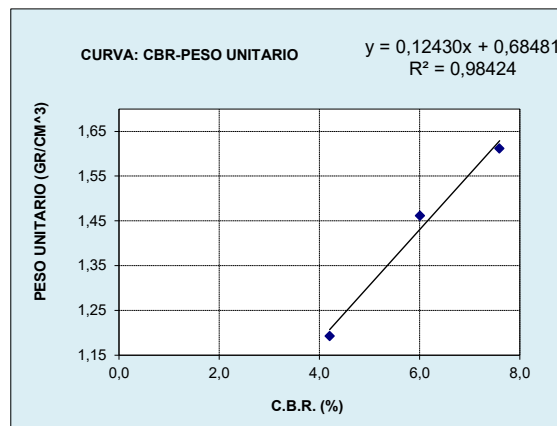
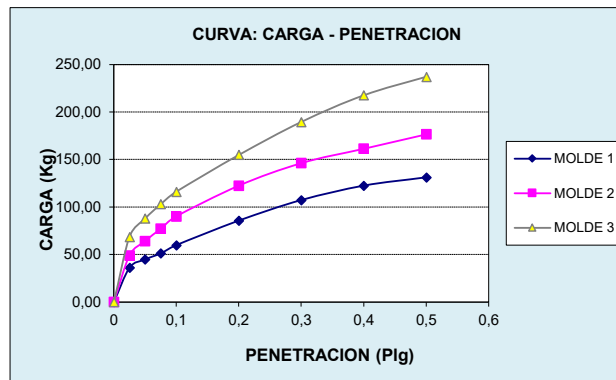
1

PENETRACION		CARGA NORMAL Kg	MOLDE N° 1				MOLDE N° 2				MOLDE N° 3			
Pulg.	mm		CARGA ENSAYO Kg	Kg/cm2	C.B.R. CORREG %		CARGA ENSAYO Kg	Kg/cm2	C.B.R. CORREG %		CARGA ENSAYO Kg	Kg/cm2	C.B.R. CORREG %	
0	0	0,00	0,00			0,00	0,00			0,00	0,00			
0,025	0,63	36,10	1,87			49,06	2,53			68,50	3,54			
0,05	1,27	44,74	2,31			64,18	3,32			87,94	4,54			
0,075	1,9	51,22	2,65			77,14	3,99			103,06	5,32			
0,1	2,54	1360	59,86	3,09		4,40	90,10	4,66		6,63	116,02	5,99		
0,2	5,08	2040	85,78	4,43		4,20	122,50	6,33		6,00	154,90	8,00	8,5	
0,3	7,62		107,38	5,55			146,26	7,56			189,46	9,79		
0,4	10,16		122,50	6,33			161,38	8,34			217,54	11,24		
0,5	12,7		131,14	6,78			176,50	9,12			236,98	12,24		



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

CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)



CBR 100% D.máx
11 %
CBR 95% D.Máx.
10 %

Univ. Juan Carlos Mendoza Rueda
ESTUDIANTE CIV-502

Ing. José Ricardo Arce Avendaño
RESP. LAB. SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.

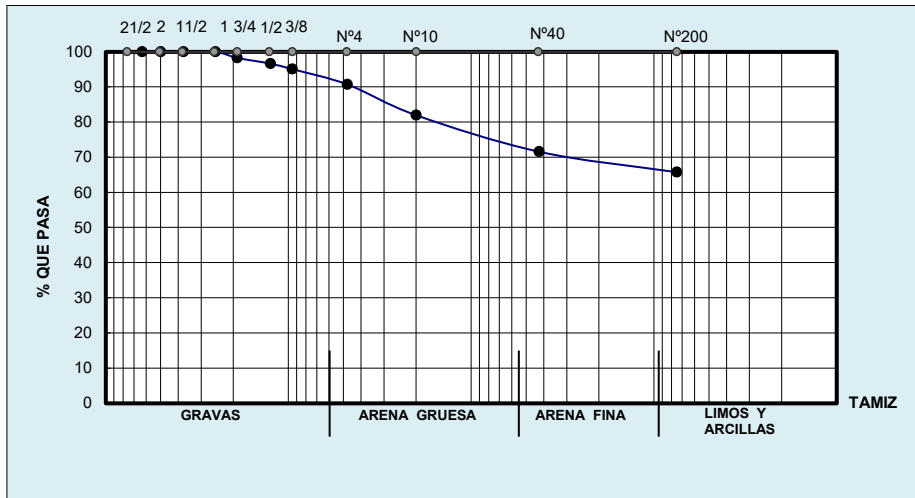


UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

GRANULOMETRÍA

Proyecto: DISEÑO DE INGENIERIA APERTURA DEL TRAMO VIAL RIO GRANDE - YERBA BUENA	
Ubicación: RIO GRANDE - PADCAYA	Estudiante: Univ. Juan Carlos Mendoza Rueda
Identificación: MUESTRA 14 - COTA (7+000m)	Fecha: 15/12/2022

Peso Total (gr.)			5000	A.S.T.M.	
Tamices	Tamaño (mm)	Peso Ret. (gr)	Ret. Acum (gr)	% Ret	% Que Pasa del Total
2 1/2"	63	0,00	0,00	0,00	100,00
2"	50	0,00	0,00	0,00	100,00
1 1/2"	37,50	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,00	0,00	0,00	0,00	100,00
3/4"	19,00	87,10	87,10	1,74	98,26
1/2"	12,50	83,90	171,00	3,42	96,58
3/8"	9,50	76,90	247,90	4,96	95,04
Nº4	4,75	215,50	463,40	9,27	90,73
Nº10	2,00	438,80	902,20	18,04	81,96
Nº40	0,425	519,60	1421,80	28,44	71,56
Nº200	0,075	292,50	1714,30	34,29	65,71
base	-	3,20	1717,50	34,35	65,65



Univ. Juan Carlos Mendoza Rueda
 ESTUDIANTE CIV-502

Ing. José Ricardo Arce Avendaño
 RESP. LAB. SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.

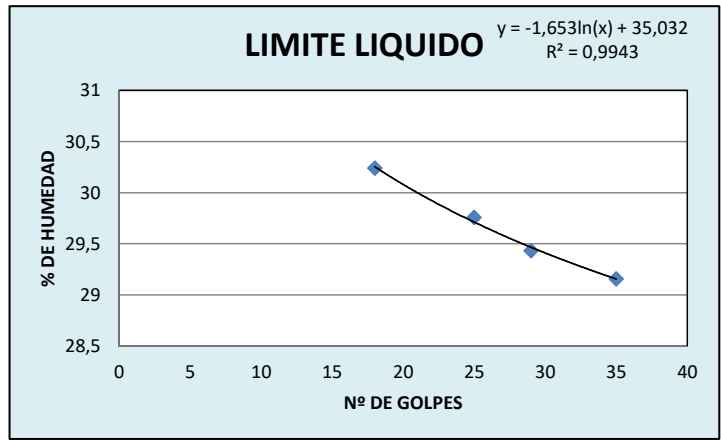


UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

LIMITES DE ATTERBERG

Proyecto: DISEÑO DE INGENIERIA APERTURA DEL TRAMO VIAL RIO GRANDE - YERBA BUENA	
Ubicación: RIO GRANDE - PADCAYA	Estudiante: Univ. Juan Carlos Mendoza Rueda
Identificación: MUESTRA 14 - COTA (7+000m)	Fecha: 15/12/2022

Capsula N°	1	2	3	4
N° de golpes	18	25	29	35
Suelo Húmedo + Cápsula	41,87	38,72	41,44	40,35
Suelo Seco + Cápsula	34,96	32,64	34,75	33,95
Peso del agua	6,91	6,08	6,69	6,4
Peso de la Cápsula	12,11	12,21	12,02	12,00
Peso Suelo seco	22,85	20,43	22,73	21,95
Porcentaje de Humedad	30,24	29,76	29,43	29,16



Determinación de Límite Plástico

Cápsula	1	2	3
Peso de suelo húmedo + Cápsula	17,31	17,12	16,15
Peso de suelo seco + Cápsula	16,70	16,57	15,61
Peso de cápsula	13,62	13,44	12,75
Peso de suelo seco	3,08	3,13	2,86
Peso del agua	0,61	0,55	0,54
Contenido de humedad	19,81	17,57	18,88

Límite Líquido (LL)	30
Límite Plástico (LP)	19
Indice de plasticidad (IP)	P
Indice de Grupo (IG)	5

Univ. Juan Carlos Mendoza Rueda
ESTUDIANTE CIV-502

Ing. José Ricardo Arce Avendaño
RESP. LAB. SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



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

HUMEDAD NATURAL Y CLASIFICACIÓN

Proyecto: DISEÑO DE INGENIERIA APERTURA DEL TRAMO VIAL RIO GRANDE - YERBA BUENA
Ubicación: RIO GRANDE - PADCAYA Estudiante: Univ. Juan Carlos Mendoza Rueda
Identificación: MUESTRA 14 - COTA (7+000m) Fecha: 15/12/2022

HUMEDAD NATURAL			
Cápsula	1	2	3
Peso de suelo húmedo + Cápsula	84,22	86,07	86,18
Peso de suelo seco + Cápsula	82,63	84,24	84,60
Peso de cápsula	17,45	18,76	18,67
Peso de suelo seco	65,18	65,48	65,93
Peso del agua	1,59	1,83	1,58
Contenido de humedad	2,44	2,79	2,40
PROMEDIO	2,54		

CLASIFICACIÓN DEL SUELO	SUCS	CL
	AASHTO	A-6 (5)
DESCRIPCIÓN	Arcilla arenosa de baja plasticidad	

Univ. Juan Carlos Mendoza Rueda
ESTUDIANTE CIV-502

Ing. José Ricardo Arce Avendaño
RESP. LAB. SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



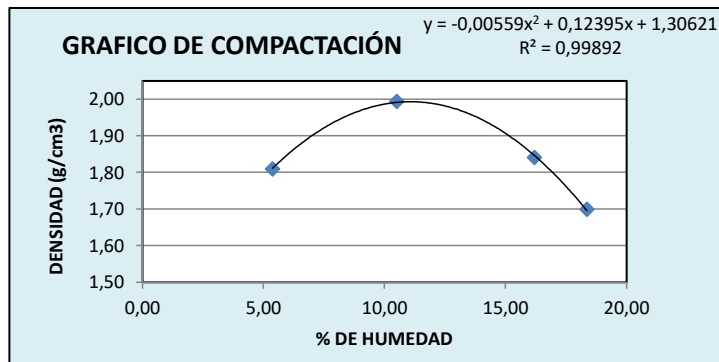
NIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

COMPACTACIÓN

Proyecto: DISEÑO DE INGENIERIA APERTURA DEL TRAMO VIAL RIO GRANDE - YERBA BUENA
Ubicación: RIO GRANDE - PADCAYA Estudiante: Univ. Juan Carlos Mendoza Rueda
Identificación: MUESTRA 14 - COTA (7+000m) Fecha: 15/12/2022

Muestra: 14 Volumen: 2105,8 cm³

Nº de capas	5	5	5	5
Nº de golpes por capa	56	56	56	56
Peso suelo húmedo + molde	10480	11105	10970	10700
Peso del molde	6465	6465	6465	6465
Peso suelo húmedo	4015	4640	4505	4235
Volumén de la muestra	2105,8	2105,8	2105,8	2105,8
Densidad suelo húmedo (gr/cm ³)	1,91	2,20	2,14	2,01
Cápsula Nº	1	2	3	3
Peso suelo húmedo + capsula	68,81	70,9	71,01	72
Peso suelo seco + cápsula	66,26	65,91	63,75	63,53
Peso del agua	2,55	4,99	7,26	8,47
Peso de la cápsula	18,77	18,41	18,91	17,4
Peso suelo seco	47,49	47,5	44,84	46,13
Contenido de humedad (%h)	5,37	10,51	16,19	18,36
Densidad suelo seco (gr/cm ³)	1,81	1,99	1,84	1,70



Densidad Máxima	1,99 gr/cm ³
Humedad Óptima	11,09 %

Univ. Juan Carlos Mendoza Rueda
ESTUDIANTE CIV-502

Ing. José Ricardo Arce Avendaño
RESP. LAB. SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



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

CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)

Proyecto: DISEÑO DE INGENIERIA APERTURA DEL TRAMO VIAL RIO GRANDE - YERBA BUENA
 Ubicación: RIO GRANDE - PADCAYA Estudiante: Univ. Juan Carlos Mendoza Rueda
 Identificación: MUESTRA 14 - COTA (7+000m) Fecha: 15/12/2022

CARACTERISTICAS DEL SUELO

Muestra	LL	IP	Clasific.	H. Opt.	D. Máx
14	30	P	A-6 (5)	11,09	1,99

CONTENIDO DE HUMEDAD Y PESO UNITARIO

N° capas	5		5		5				
	12		25		56				
N° golpes por capa									
CONDICION DE MUESTRA	Antes de mojarse	D. de M	Antes de mojarse	D. de M	Antes de mojarse	D. de M			
Peso muestra húm.+molde	11750	12040	12350	12480	12825	12655			
Peso Molde	7880	7880	7890	7890	8050	8050			
Peso muestra húmeda	3870	4160	4460	4590	4775	4605			
Volumen de la muestra	2102,9	2102,9	2226,6	2226,6	2295,5	2295,5			
Peso Unit. Muestra Húm.	1,84	1,98	2,00	2,06	2,08	2,01			
MUESTRA DE HUMEDAD	Fondo	Superf.	2" sup.	Fondo	Superf.	2" sup.	Fondo	Superf.	2" sup.
Tara N°	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Peso muestra húm + tara	96,69	97,76	160,09	85,93	115,86	109,51	81,35	141,97	107,28
Peso muestra seca + tara	86,01	87,17	149,71	71,99	103,63	97,29	69,77	129,78	96,27
Peso del agua	10,68	10,59	10,38	13,94	12,23	12,22	11,58	12,19	11,01
Peso de tara	12,47	12,81	12,65	12,79	12,76	12,46	12,40	12,68	12,63
Peso de la muestra seca	73,54	74,36	137,06	59,2	90,87	84,83	57,37	117,1	83,64
Contenido humedad %	14,52	14,24	7,57	23,55	13,46	14,41	20,18	10,41	13,16
Promedio cont. Humedad	14,38		7,57	18,50		14,41	15,30		13,16
Peso Unit.muestra seca	1,61	1,84	1,69	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,77

Hum. Opt. %	Peso Unit. gr/cm3
11,09	1,99

EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO EN DIAS	MOLDE N° 1			MOLDE N° 2			MOLDE N° 3		
			LECT.	EXPANSION		LECT.	EXPANSION		LECT.	EXPANSION	
			EXTENS.	mm.	%	EXTENS.	mm.	%	EXTENS.	mm.	%
7-nov	10:00	1	20,98	0	0	15,64	0	0	23,8	0	0
8-nov	10:30	2	21,35	0,37	0,32	18,1	2,46	2,12	26,72	2,92	2,51
9-nov	11:00	3	21,95	0,60	0,83	18,31	0,21	2,30	26,88	0,16	2,65
10-nov	11:15	4	22,55	0,60	1,35	18,35	0,04	2,33	27,35	0,47	3,05
11-nov	10:00	5	22,85	0,30	1,61	18,41	0,06	2,38	27,62	0,27	3,29

C.B.R. %	Peso Unit. gr/cm3
4,5	1,61
6,2	1,69
7,9	1,80

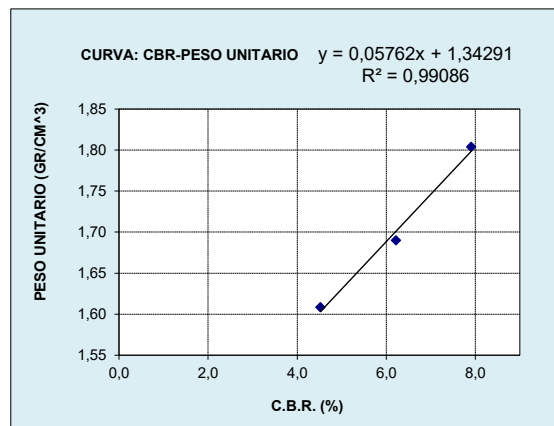
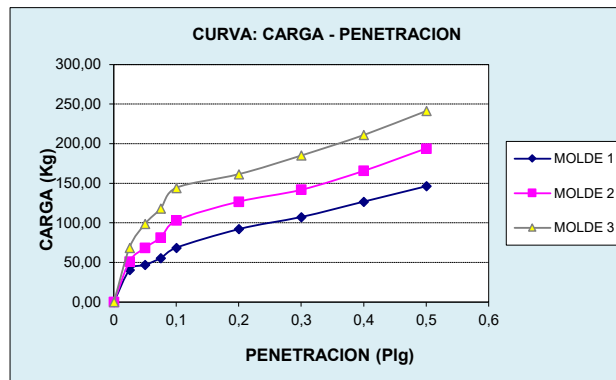
C.B.R.

PENETRACION		CARGA NORMAL	MOLDE N° 1				MOLDE N° 2				MOLDE N° 3			
			CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG		CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG		CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG	
Pulg.	mm	Kg	Kg	Kg/cm2	Kg	%	Kg	Kg/cm2	Kg	%	Kg	Kg/cm2	Kg	%
0	0		0,00	0,00			0,00	0,00			0,00	0,00		
0,025	0,63		40,42	2,09			51,22	2,65			68,50	3,54		
0,05	1,27		46,90	2,42			68,50	3,54			98,74	5,10		
0,075	1,9		55,54	2,87			81,46	4,21			118,18	6,11		
0,1	2,54	1360	68,50	3,54		5,04	103,06	5,32		7,58	144,10	7,45		10,6
0,2	5,08	2040	92,26	4,77		4,52	126,82	6,55		6,22	161,38	8,34		7,9
0,3	7,62		107,38	5,55			141,94	7,33			185,14	9,57		
0,4	10,16		126,82	6,55			165,70	8,56			211,06	10,90		
0,5	12,7		146,26	7,56			193,78	10,01			241,30	12,47		



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

CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)



CBR 100% D.máx	11 %
CBR 95% D.Máx.	10 %

Univ. Juan Carlos Mendoza Rueda
 ESTUDIANTE CIV-502

Ing. José Ricardo Arce Avendaño
 RESP. LAB. SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.

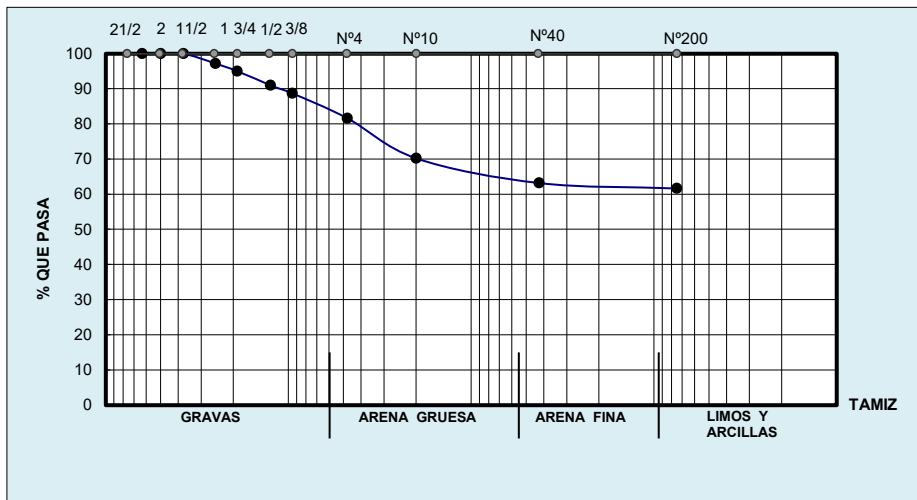


UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

GRANULOMETRÍA

Proyecto: DISEÑO DE INGENIERIA APERTURA DEL TRAMO VIAL RIO GRANDE - YERBA BUENA	
Ubicación: RIO GRANDE - PADCAYA	Estudiante: Univ. Juan Carlos Mendoza Rueda
Identificación: MUESTRA 15 - COTA (7+500m)	Fecha: 15/12/2022

Peso Total (gr.)			5000	A.S.T.M.	
Tamices	Tamaño (mm)	Peso Ret. (gr)	Ret. Acum (gr)	% Ret	% Que Pasa del Total
2 1/2"	63	0,00	0,00	0,00	100,00
2"	50	0,00	0,00	0,00	100,00
1 1/2"	37,50	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,00	140,00	140,00	2,80	97,20
3/4"	19,00	110,10	250,10	5,00	95,00
1/2"	12,50	201,30	451,40	9,03	90,97
3/8"	9,50	114,00	565,40	11,31	88,69
Nº4	4,75	356,60	922,00	18,44	81,56
Nº10	2,00	567,30	1489,30	29,79	70,21
Nº40	0,425	353,20	1842,50	36,85	63,15
Nº200	0,075	74,70	1917,20	38,34	61,66
base	-	1,50	1918,70	38,37	61,63



Univ. Juan Carlos Mendoza Rueda
 ESTUDIANTE CIV-502

Ing. José Ricardo Arce Avendaño
 RESP. LAB. SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.

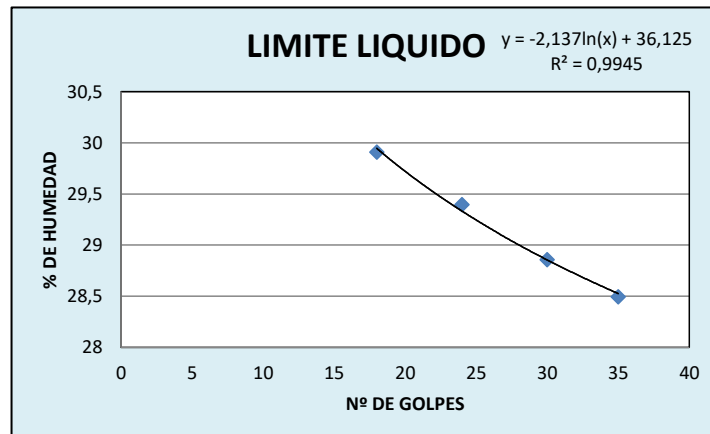


UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

LIMITES DE ATTERBERG

Proyecto: DISEÑO DE INGENIERIA APERTURA DEL TRAMO VIAL RIO GRANDE - YERBA BUENA
Ubicación: RIO GRANDE - PADCAYA Estudiante: Univ. Juan Carlos Mendoza Rueda
Identificación: MUESTRA 15 - COTA (7+500m) Fecha: 15/12/2022

Capsula N°	1	2	3	4
N° de golpes	18	24	30	35
Suelo Húmedo + Cápsula	40,80	40,90	41,53	41,87
Suelo Seco + Cápsula	34,45	34,28	35,08	35,39
Peso del agua	6,35	6,62	6,45	6,48
Peso de la Cápsula	13,22	11,76	12,73	12,65
Peso Suelo seco	21,23	22,52	22,35	22,74
Porcentaje de Humedad	29,91	29,40	28,86	28,50



Determinación de Límite Plástico

Cápsula	1	2	3
Peso de suelo húmedo + Cápsula	15,86	16,31	16,12
Peso de suelo seco + Cápsula	15,38	15,80	15,58
Peso de cápsula	12,52	12,85	12,72
Peso de suelo seco	2,86	2,95	2,86
Peso del agua	0,48	0,51	0,54
Contenido de humedad	16,78	17,29	18,88

Límite Líquido (LL)	29
Límite Plástico (LP)	18
Índice de plasticidad (IP)	12
Índice de Grupo (IG)	4

Univ. Juan Carlos Mendoza Rueda
ESTUDIANTE CIV-502

Ing. José Ricardo Arce Avendaño
RESP. LAB. SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



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

HUMEDAD NATURAL Y CLASIFICACIÓN

Proyecto: DISEÑO DE INGENIERIA APERTURA DEL TRAMO VIAL RIO GRANDE - YERBA BUENA
Ubicación: RIO GRANDE - PADCAYA Estudiante: Univ. Juan Carlos Mendoza Rueda
Identificación: MUESTRA 15 - COTA (7+500m) Fecha: 15/12/2022

HUMEDAD NATURAL			
Cápsula	1	2	3
Peso de suelo húmedo + Cápsula	85,89	86,68	86,31
Peso de suelo seco + Cápsula	83,92	83,55	83,19
Peso de cápsula	17,41	18,69	17,62
Peso de suelo seco	66,51	64,86	65,57
Peso del agua	1,97	3,13	3,12
Contenido de humedad	2,96	4,83	4,76
PROMEDIO	4,18		

CLASIFICACIÓN DEL SUELO	SUCS AASHTO	CL A-6 (4)
DESCRIPCIÓN	Arcilla arenosa con grava de baja plasticidad	

Univ. Juan Carlos Mendoza Rueda
ESTUDIANTE CIV-502

Ing. José Ricardo Arce Avendaño
RESP. LAB. SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



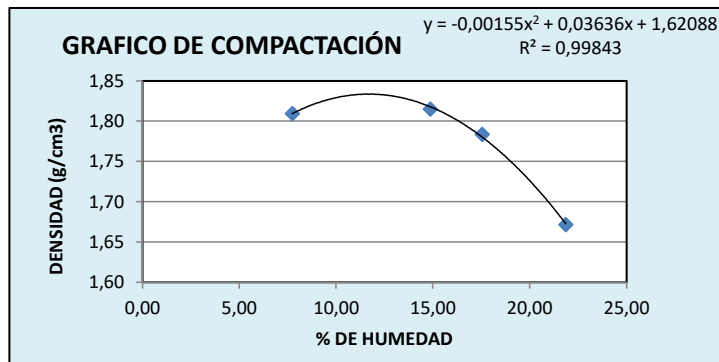
UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEI SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

COMPACTACIÓN

Proyecto: DISEÑO DE INGENIERIA APERTURA DEL TRAMO VIAL RIO GRANDE - YERBA BUENA
Ubicación: RIO GRANDE - PADCAYA Estudiante: Univ. Juan Carlos Mendoza Rueda
Identificación: MUESTRA 15 - COTA (7+500m) Fecha: 15/12/2022

Muestra: 15 Volumen: 2105,8 cm³

Nº de capas	5	5	5	5
Nº de golpes por capa	56	56	56	56
Peso suelo húmedo + molde	10570	10855	10880	10755
Peso del molde	6465	6465	6465	6465
Peso suelo húmedo	4105	4390	4415	4290
Volumén de la muestra	2105,8	2105,8	2105,8	2105,8
Densidad suelo húmedo (gr/cm ³)	1,95	2,08	2,10	2,04
Cápsula Nº	1	2	3	4
Peso suelo húmedo + capsula	44,19	40,40	47,60	48,99
Peso suelo seco + cápsula	42,00	37,10	42,60	42,90
Peso del agua	2,19	3,30	5	6,09
Peso de la cápsula	13,68	14,9	14,11	15,05
Peso suelo seco	28,32	22,2	28,49	27,85
Contenido de humedad (%h)	7,73	14,86	17,55	21,87
Densidad suelo seco (gr/cm ³)	1,81	1,81	1,78	1,67



Densidad Máxima	1,83 gr/cm ³
Humedad Óptima	11,73 %

Univ. Juan Carlos Mendoza Rueda
ESTUDIANTE CIV-502

Ing. José Ricardo Arce Avendaño
RESP. LAB. SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



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

CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)

Proyecto: DISEÑO DE INGENIERIA APERTURA DEL TRAMO VIAL RIO GRANDE - YERBA BUENA
 Ubicación: RIO GRANDE - PADCAYA Estudiante: Univ. Juan Carlos Mendoza Rueda
 Identificación: MUESTRA 15 - COTA (7+500m) Fecha: 15/12/2022

CARACTERISTICAS DEL SUELO

Muestra	LL	IP	Clasific.	H. Opt.	D. Máx
15	29	12	A-6 (4)	11,73	1,83

CONTENIDO DE HUMEDAD Y PESO UNITARIO

Nº capas	5			5			5		
	12			25			56		
Nº golpes por capa	12			25			56		
CONDICION DE MUESTRA	Antes de mojarse		D. de M	Antes de mojarse		D. de M	Antes de mojarse		D. de M
Peso muestra húm.+molde	11850	12090		11980	12430		12695	12820	
Peso Molde	7970	7980		7890	7890		8050	8050	
Peso muestra húmeda	3880	4110		4090	4540		4645	4770	
Volumen de la muestra	2470,4	2470,4		2148,9	2148,9		2295,5	2295,5	
Peso Unit. Muestra Húm.	1,57	1,66		1,90	2,11		2,02	2,08	
MUESTRA DE HUMEDAD	Fondo	Superf.	2º sup.	Fondo	Superf.	2º sup.	Fondo	Superf.	2º sup.
Tara Nº	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Peso muestra húm + tara	110,52	111,36	98,85	91,21	99,79	79,49	92,77	96,47	82,25
Peso muestra seca + tara	99,56	100,65	88,84	80,51	89,20	69,91	82,85	86,11	72,12
Peso del agua	10,96	10,71	10,01	10,7	10,59	9,58	9,92	10,36	10,13
Peso de tara	18,37	17,34	17,74	12,71	13,72	12,82	12,47	12,82	12,27
Peso de la muestra seca	81,19	83,31	71,1	67,8	75,48	57,09	70,38	73,29	59,85
Contenido humedad %	13,50	12,86	14,08	15,78	14,03	16,78	14,09	14,14	16,93
Promedio cont. Humedad	13,18		14,08	14,91		16,78	14,12		16,93
Peso Unit.muestra seca	1,39		1,46	1,66		1,81	1,77		1,78

Hum. Opt.	Peso Unit. gr/cm3
11,73	1,83

EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO EN DIAS	MOLDE Nº 1			MOLDE Nº 2			MOLDE Nº 3		
			LECT.	EXPANSION		LECT.	EXPANSION		LECT.	EXPANSION	
			EXTENS.	mm.	%	EXTENS.	mm.	%	EXTENS.	mm.	%
14-nov	09:50	1	22,50	0	0	19,90	0	0	21,61	0	0
15-nov	09:20	2	23,65	1,15	0,99	21,56	1,66	1,43	24,18	2,57	2,21
16-nov	09:00	3	24,26	0,61	1,51	21,86	0,30	1,69	24,95	0,77	2,87
17-nov	10:00	4	26,30	2,04	3,27	22,10	0,24	1,89	25,45	0,50	3,30
18-nov	09:00	5	26,86	0,56	3,75	22,55	0,45	2,28	25,75	0,30	3,56

C.B.R. %	Peso Unit. gr/cm3
4,5	1,39
7,9	1,66
10,2	1,77

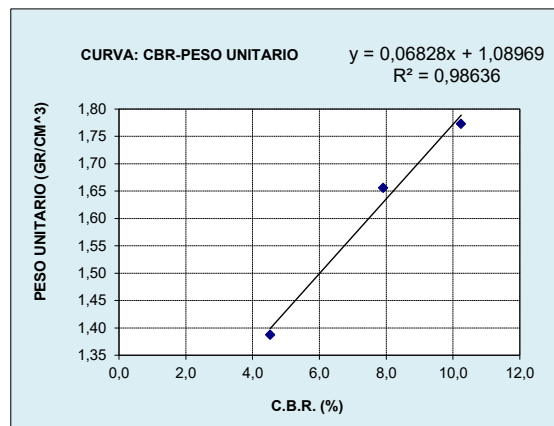
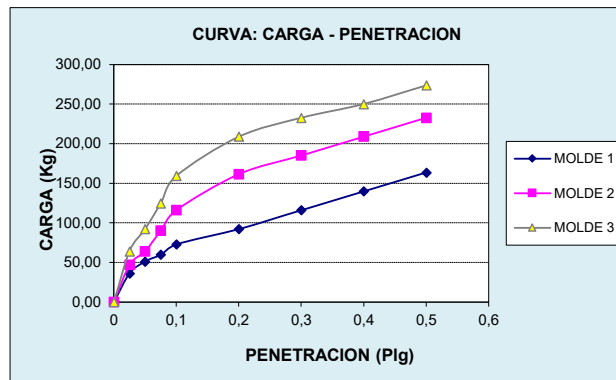
C.B.R.

PENETRACION		CARGA NORMAL	MOLDE Nº 1				MOLDE Nº 2				MOLDE Nº 3			
			CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG		CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG		CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG	
Pulg.	mm	Kg	Kg	Kg/cm2	Kg	%	Kg	Kg/cm2	Kg	%	Kg	Kg/cm2	Kg	%
0	0		0,00	0,00			0,00	0,00			0,00	0,00		
0,025	0,63		36,10	1,87			46,90	2,42			64,18	3,32		
0,05	1,27		51,22	2,65			64,18	3,32			92,26	4,77		
0,075	1,9		59,86	3,09			90,10	4,66			124,66	6,44		
0,1	2,54	1360	72,82	3,76		5,35	116,02	5,99		8,53	159,22	8,23		11,7
0,2	5,08	2040	92,26	4,77		4,52	161,38	8,34		7,91	208,90	10,79		10,2
0,3	7,62		116,02	5,99			185,14	9,57			232,66	12,02		
0,4	10,16		139,78	7,22			208,90	10,79			249,94	12,91		
0,5	12,7		163,54	8,45			232,66	12,02			273,70	14,14		



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

CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)



CBR 100% D.máx	11 %
CBR 95% D.Máx.	10 %

Univ. Juan Carlos Mendoza Rueda
 ESTUDIANTE CIV-502

Ing. José Ricardo Arce Avendaño
 RESP. LAB. SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.

Resumen de los ensayos de suelos

N°	Prog.	Granulometría											Límites			Clasificación		Proctor		CBR	
		2 1/2"	2"	1 1/2"	1"	3/4"	1/2"	3/8"	N°4	N°10	N°40	N°200	LL	LP	IP	AASTHO	SUCS	D.Max.	H.Opt.	100%	95%
1	0+500	100	100	100	98,96	96,72	94,62	91,94	83,94	63,43	43,13	35,77	29	15	14	A-6 (0)	SC	2,12	9,28	11	10
2	1+000	100	100	100	100	100	100	99,05	97,85	96,42	92,57	65,80	26	20	6	A-4 (1)	CL - ML	1,95	11,54	11	10
3	1+500	100	100	100	98,67	97,53	96,52	95,71	94,54	92,50	85,76	72,10	23	17	7	A-4 (2)	CL - ML	1,79	11,37	13	12
4	2+000	100	100	98	96,85	95,02	91,94	87,72	78,81	63,80	50,14	40,26	28	18	18	A-4 (0)	SC	1,99	10,06	10	10
5	2+500	100	100	100	98,84	98,32	96,35	93,61	88,28	79,60	68,42	59,70	27	18	8	A-4 (2)	CL	1,96	11,23	11	10
6	3+000	100	100	100	100,00	97,73	92,01	87,94	76,02	57,91	42,12	37,88	30	17	13	A-6 (1)	SC	2,07	9,61	14	13
7	3+500	100	100	100	100	99,04	96,61	94,53	84,85	69,38	54,42	48,08	28	18	10	A-4 (1)	SC	1,90	12,20	15	13
8	4+000	100	100	100	98,99	97,48	96,48	95,21	91,73	79,73	58,55	50,18	29	19	10	A-4 (2)	CL	1,98	11,17	13	11
9	4+500	100	100	100	100	98,02	91,74	85,63	71,16	54,62	41,38	35,60	30	18	12	A-6 (0)	SC	2,07	10,01	11	10
10	5+000	100	100	100	100,00	97,88	94,90	92,40	84,10	63,35	41,28	35,19	28	16	12	A-6 (0)	SC	2,08	10,18	10	10
11	5+500	100	100	100	100,00	98,62	97,50	97,24	96,13	95,28	91,19	68,32	27	19	8	A-4 (7)	CL	1,87	11,84	15	12
12	6+000	100	100	100	100,00	99,31	99,01	98,81	98,16	96,76	90,34	77,00	23	16	7	A-4 (3)	CL - ML	2,01	10,46	15	14
13	6+500	100	100	100	97,57	96,28	92,41	89,76	81,51	68,45	53,83	44,28	28	19	9	A-4 (1)	SC	2,00	10,22	11	10
14	7+000	100	100	100	100,00	98,26	96,58	95,04	90,73	81,96	71,56	65,71	30	19	P	A-6 (5)	CL	1,99	11,09	12	10
15	7+500	100	100	100	97,20	95,00	90,97	88,69	81,56	70,21	63,15	61,66	29	18	12	A-6 (4)	CL	1,83	11,73	11	10

ESTUDIO HIDROLÓGICO

Recopilación datos hidrológicos

PRECIPITACIÓN MÁXIMA DIARIA (mm)

Estación: CAÑAS

Provincia: ARCE

Departamento: TARIJA

Lat. S.: 21° 54' 08"

Long. W.: 64° 51' 03"

Altura: 2,078 m.s.n.m.

AÑO	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.	MAX.
1977				18	0,3	0	0	10	2,8	34,2	31,5	43	
1978	27,3	25,4	91,5	11	0	0	0	0	9,6	52,3	11,4	20,2	91,5
1979	45,7	22,6	37,8	8	0	0	4,3	16,5	0,9	14,2	38,2	36,1	45,7
1980	24,7	23,6	38,2	26,7	0	0	0	1,9	0	32,4	30	36,8	38,2
1981	38	60,1	28,6	25,5	0	0	0	15,3	3,8	32,3	38,6	35,2	60,1
1982	59,6	52,6	24,7	24,1	0	0	0	0	2,8	0,8	33,4	16,6	59,6
1983	17,1	32,3	3,1	3,6	1,6	0	1	0	2,2	12,1	14,1	16,6	32,3
1984	48,5	28,9	28,4	15	0	0	0	16,6	8,5	0	0	23,8	48,5
1985	28,2	29,1	25,4	10,6	0	0	0	10,2	0	21,4	23,1	20,6	29,1
1986	19,4	26,9	40,1	10	0	0	0	5,6	18	25,4	36,2	29,6	40,1
1987	20,2	22,4	10,8	18,6	0	0	0	0	0	29,4	22,1	10,6	29,4
1988	21,4	10,4	46,8	6,9	0,9	0	0	0	6	14,2	15,7	38,6	46,8
1989	25,9	16,8	20,9	7,1	0	0	0	0	9,7	10,6	19,6	20,2	25,9
1990	18,2	35,2	25,1	4,2	0	0	0,8						
1991													
1992	20,4	65,6	25	0,2	0,2	0	0	5,2	7,2	15	15,5	20	65,6
1993	50	20	44	0	0	0	2,5	0	0	10	10,2	40,4	50
1994	32,5	24	22	1,9				0	18,2	14,3	33,1	22,1	
1995	48,4	26,1	65,4	3,1	0	0	0	0	8,2	39,1	19,2	19,1	65,4
1996	40	54,1	15,2	8,2	27	0	0	2,4	21,2	4,2	28	29	54,1
1997	32,1	51,2	17,3	51	5,3	0	0	0	7,4	17,4	41,2	60	60
1998	35	26	27,2	21	0	0	0	2	3	12,6	17,6	45	45
1999	33,2	20,2	54	8,2	11	0	2,2	0,6	64,4	29,6	15,2	53	64,4
2000	122	35,2	63	11	0,2	0	0	0	1,8	14,4	22,6	32	122
2001	35,2	24	25,8	20	0	0	0	0,8	11	19,2	47,4	33	47,4
2002	28,6	41,8	43,2	9,8	1,4	0	0,8	0	0,2	37	24,8	10	43,2
2003	87,6	22,4	37,2	13,6	1,2	1,6	0	0	0,5	20,4	17,6	19	87,6
2004	36	40,6	16,2	38,8	4,4	2,2	1	1,4	22,6	5,6	33,6	48,2	48,2
2005	32	40	15,2	28	0	0	0	0	1,2	4	18,4	29	40
2006	38,6	41,2	44,4	10,8	8,1	0,2	0	0	0	29,7	4,3	24,3	44,4
2007	72,1	40	53,8	42,8	2,3	0,4	0	0	3,4	40	20,4	15	72,1
2008	26,5	25,3	19,2	6,6	0	0	0	0,2	3,6	20,4	21	73,6	73,6
2009	34,2	30,2	40	12,2	2,8	0	0	3	21	3,8	62	52	62
2010	21,6	51,2	24,6	9,6	1,2	1	0	0,4	0,2	4	14,2	22,4	51,2
2011	34,2	50	34,2	8,2	2	1,2	0	0	0	35,8	28	27,2	50

2012	18,8	57,8	54	24,8	0,8	3,4	1,4	1	2,8	7,8	15,8	13,8	57,8
2013	32,2	23	8,6										
2014													
2015													
MEDIA	122	65,6	91,5	51	27	3,4	4,3	16,6	64,4	52,3	62	73,6	122

PRECIPITACIÓN MÁXIMA DIARIA (mm)

Estación: LA MERCED

Lat. S.: 22° 01' 29"

Provincia: ARCE

Long. W.: 64° 40' 36"

Departamento: TARIJA

Altura: 1,509 m.s.n.m.

AÑO	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.	MAX.
1999						2	0,5	0	17,7	20	45	33	
2000	82,5	25	40	8	0	0	0	0	0	42,5	8	26	82,5
2001	25,5	22	17	0	0	0	0	0	13	20	19	33,5	33,5
2002	37,5	53,5	69	4	0	0	0	0	0	38	20,5	50,5	69
2003	38	17	37,5	9	0	0	0	0	1,5	14,5	20	25	38
2004	27	61,5	14	14,5	0	0	0	0	11	6,5	10	18	61,5
2005	71,5	25,5	23,5	8,5	0	0	0	0	0	4,5	8,5	60	71,5
2006	31	19	60	9	1,5	0	0	0	0	15,5	11	15,5	60
2007	36	24	40	2	0	0	0	0	2,6	15,5	24	20	40
2008	51,5	8,2	15,5	5,7	7	0	0	0	0	13,5	24,5	27	51,5
2009	17,3	20	32	14	0,1	0	0	0	6,5	13	54	31	54
2010	16,5	48	10	2,5	1,5	0	0	0	0	1	20	23	48
2011	70	57,5	11,5	1,7	1,5	0	0	0	0	18	25	22,5	70
2012	45	19	73	15	3	0	0	0	2	10,5	9	14	73
2013	26	27	7,5										
2014													
2015													
MEDIA	82,5	61,5	73	15	7	2	0,5	0	17,7	42,5	54	60	82,5

PRECIPITACIÓN MÁXIMA DIARIA (mm)

Estación: PADCAYA
 Provincia: ARCE
 Departamento: TARIJA

Lat. S.: 21° 53'
 Long. W.: 64° 43'
 Altura: 2.010 m.s.n.m.

AÑO	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.	MAX.
1975	50,9	35,5	30,3	5,3	0,0	0,0	0,0	0,0	8,5	7,5	13,7	31,7	50,9
1976	33,6	11,5	43,5	2,4	6,7	0,0	0,0	11,4	0,0	0,0	17,6	18,5	43,5
1977	19,2	15,1	35,9	48,7	0,0	0,0	0,0	9,0	13,0	6,5	24,5	35,5	48,7
1978	25,0	24,0	12,0	30,0	0,0	0,0	0,0	0,0	9,5	128,0	27,0	49,0	128,0
1979	70,0	21,0	18,5	3,5	0,0	2,5	4,5	20,5	2,0	22,5	56,0	30,0	70,0
1980	32,0	23,3	38,0	9,0	7,0	0,5	0,0	7,0	0,0	28,0	42,0	29,0	42,0
1981	28,5	41,5	28,2	27,3	8,3	0,0	0,4	3,0	3,0	19,0	20,0	15,0	41,5
1982	25,0	17,0	12,0	9,0	0,0	0,0	0,0	1,5	15,9	4,5	15,0	19,3	25,0
1983	33,0	38,2	19,0	4,5	3,1	0,0	0,0	0,0	0,0	11,2	32,9	14,5	38,2
1984	22,5	20,0	28,7	4,8	2,0	0,0	0,0	12,0	17,6	27,7	19,0	28,7	28,7
1985	15,3	19,0	19,8	0,0	0,0	0,0	5,0						
1986		76,0	13,0	3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,2	6,0	20,0	24,0	
1987	30,0	20,5	20,0	15,0	5,0	0,0	0,0	2,0	0,0	13,0	27,0	23,0	30,0
1988	25,0	13,5	19,0	25,0	1,0	0,0	8,0	0,0	0,0	15,0	20,0	28,0	28,0
1989	21,0	23,0	29,0	11,0	0,0	6,0	0,0	0,0	5,0	15,0	25,0	24,0	29,0
1990	29,0	22,0	21,0	4,0	5,0	0,0	0,0	6,0	0,0	19,0	49,0	27,0	49,0
1991	38,0	23,0	29,0	15,0	5,0	0,0	0,0	3,0	3,0	31,0	28,0	38,0	38,0
1992	43,0	30,0	40,0	0,0	2,0	0,0	0,0	0,0	5,0	7,0	35,0	17,0	43,0
1993	34,0	61,0	33,0	5,3	0,0	2,0	2,5	4,5	0,0	13,0	23,5	36,0	61,0
1994	22,0	43,0	12,5	3,5	0,0	0,0	0,0	0,0	23,0	18,0	16,0	26,5	43,0
1995	35,5	26,5	40,5	0,0	0,0		0,0	0,0	0,0	23,5	16,6	5,9	
1996	6,5	4,0	8,9	8,5	3,4	0,0	0,0	1,8	4,5	4,9	7,8	12,2	12,2
1997	6,9	15,8	10,5	19,5	6,0	0,0	0,0	0,0	5,5	54,5	29,0	32,5	54,5
1998	12,0	25,0	10,5	12,0	0,0	0,0	0,0	4,0	0,3	15,5	28,5	7,0	28,5
1999	40,0	40,0	27,0	7,5	5,5	5,0	0,0	0,0	30,0	18,0	11,0	34,0	40,0
2000	193,0	19,0	44,0	12,0	0,0	0,0	0,0	1,5	0,0	36,0	17,0	22,0	193,0
2001	16,5	21,0	13,0	6,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,0	25,0	23,0	91,0	91,0
2002	17,0	41,0	38,0	22,0	0,0	0,0	0,0	6,0	5,5	31,0	26,0	9,0	41,0
2003	28,0	18,0	34,0	29,0	0,0								
MEDIA	193,0	76,0	44,0	48,7	8,3	6,0	8,0	20,5	30,0	128,0	56,0	91,0	193,0

ALTURA DE PRECIPITACIÓN (mm)

Estación: CAÑAS

Lat. S.: 21° 54' 08"

Provincia: ARCE

Long. W.: 64° 51' 03"

Departamento: TARIJA

Altura: 2,078 m.s.n.m.

AÑO	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.	Total
1977				47,3	0,7	0,0	0,0	23,1	9,9	62,7	111,0	187,7	
1978	162,7	138,8	235,9	64,6	0,0	0,0	0,0	0,0	9,6	104,7	81,9	121,3	919,5
1979	181,2	142,0	166,1	17,9	0,0	0,0	8,4	20,6	0,9	30,0	104,1	203,2	874,4
1980	210,1	190,9	335,8	68,6	0,0	0,0	0,0	1,9	0,0	219,4	105,3	95,5	1227,5
1981	265,6	376,3	87,7	108,6	0,0	0,0	0,0	25,8	3,8	32,3	157,0	90,8	1147,9
1982	225,6	131,3	90,7	51,8	0,0	0,0	0,0	0,0	4,0	0,8	46,6	80,5	631,3
1983	61,8	137,1	4,1	8,1	2,9	0,0	1,6	0,0	2,2	12,7	49,2	72,7	352,4
1984	309,9	208,2	169,2	25,4	0,0	0,0	0,0	16,6	9,3	0,0	0,0	84,2	822,8
1985	121,8	168,3	79,2	20,3	0,0	0,0	0,0	12,5	0,0	51,8	108,3	155,8	718,0
1986	42,9	155,3	98,6	39,8	0,0	0,0	0,0	6,2	37,8	42,8	125,5	174,0	722,9
1987	138,8	105,8	52,5	20,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	53,1	74,0	57,0	501,3
1988	131,5	69,1	268,2	12,7	1,2	0,0	0,0	0,0	14,2	40,0	33,3	196,2	766,4
1989	93,4	66,0	79,3	12,4	0,0	0,0	0,0	0,0	12,2	20,6	64,4	62,6	410,9
1990	79,8	145,8	69,6	14,3	0,0	0,0	0,8						
1991													
1992	115,9	157,6	47,7	0,2	0,2	0,0	0,0	5,2	7,2	15,0	57,6	50,6	457,2
1993	153,0	69,1	194,8	0,0	0,0	0,0	2,5	0,0	0,0	13,0	48,8	66,6	547,8
1994	104,7	129,0	68,7	3,6				0,0	48,5	59,8	161,5	84,5	
1995	195,0	113,1	267,2	3,1	0,0	0,0	0,0	0,0	9,4	106,8	58,8	99,2	852,6
1996	183,6	152,7	106,9	33,9	51,5	0,0	0,0	2,4	21,2	12,6	77,5	162,0	804,3
1997	116,2	168,0	119,6	56,5	5,3	0,0	0,0	0,0	10,7	28,4	54,7	138,4	697,8
1998	90,1	77,3	51,4	49,3	0,0	0,0	0,0	2,0	3,0	37,2	84,6	130,2	525,1
1999	175,8	99,8	166,6	23,0	15,6	0,0	2,2	0,6	89,1	108,6	88,3	148,0	917,6
2000	348,2	117,7	177,5	23,1	0,2	0,0	0,0	0,0	2,0	37,9	110,8	126,5	943,9
2001	121,4	170,4	94,2	48,8	0,0	0,0	0,0	0,8	14,4	72,3	94,8	168,6	785,7
2002	132,5	162,4	133,2	22,5	1,4	0,0	0,8	0,0	0,2	225,8	65,8	32,4	777,0
2003	218,8	81,7	271,6	17,8	2,6	1,6	0,0	0,0	0,7	99,0	45,2	89,0	828,0
2004	177,0	195,9	111,9	85,6	9,0	2,4	1,8	2,0	50,9	11,4	75,8	206,7	930,4
2005	89,8	198,0	95,1	35,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,2	10,4	56,5	137,2	623,2
2006	186,6	171,6	161,2	46,2	14,4	1,0	0,0	0,0	0,0	126,9	27,6	111,5	847,0
2007	260,1	112,7	172,2	59,0	5,3	0,4	0,0	0,0	7,4	86,0	68,8	75,8	847,7
2008	149,0	132,1	123,0	24,0	0,0	0,0	0,0	0,2	3,6	30,4	77,0	386,8	926,1
2009	121,6	128,3	202,2	47,6	6,8	0,0	0,0	3,0	21,0	4,4	190,8	215,6	941,3
2010	123,8	210,2	72,8	17,0	1,2	1,0	0,0	0,4	0,5	13,6	42,8	85,6	568,9
2011	130,4	164,0	92,4	21,4	4,6	1,2	0,0	0,0	0,0	61,4	116,0	181,4	772,8
2012	95,4	203,2	166,6	59,2	0,8	3,4	1,4	1,0	2,8	18,4	74,8	42,6	669,6
2013	140,6	106,0	32,2	16,2	0,0	1,6	0,0	0,0	2,8	49,2	96,4	121,0	566,0
2014	258,2	112,4	53,6	27,2	0,6	4,8	0,0	5,8	0,8	58,4	70,4	144,2	736,4
2015	319,2	90,2	194,0	58,4	0,0	0,0	5,0	0,0	2,8	52,8	90,2	54,0	866,6
2016	95,0	164,0	45,0	44,4	0,2	2,6	0,0	28,6	17,2	33,0	130,4	91,0	651,4
2017	137,4	98,6	95,0	25,4	2,2	0,0	0,0	0,0	18,8	17,2	43,6	96,2	534,4

2018	448,8	137,0	87,0	8,6	0,8	0,0	0,0	3,4	43,0	47,0	49,2	102,2	927,0
2019	131,2	132,6	86,0	64,6	5,0	0,0	11,2	2,8	0,0	59,8	104,2	91,6	689,0
2020	331,2	123,0	169,4	8,0	5,8	3,4	0,0	0,8	25,0	26,2	93,2	169,0	955,0
2021	161,0	288,8	175,8	30,0	3,6	0,0	1,6	0,0	34,6	19,4	169,8	133,8	1018,4
2022	214,0	89,0	28,0	4,6	3,6	0,0	0,6	2,4	1,8	19,6	13,4	84,2	461,2
2023	189,4												
MEDIA	172,0	145,3	127,3	32,8	3,3	0,5	0,9	3,8	12,4	50,7	81,8	122,9	753,7

ALTURA DE PRECIPITACIÓN (mm)

Estación: LA MERCED

Lat. S.: 22° 01' 29"

Provincia: ARCE

Long. W.: 64° 40' 36"

Departamento: TARIJA

Altura: 1,509 m.s.n.m.

AÑO	ENE.	FEB.	MAR	ABR.	MAY	JUN.	JUL.	AGO	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.	Total
1999						2,5	0,5	0,0	47,7	60,0	123,0	96,3	
2000	261,5	50,9	188,5	15,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	45,5	22,5	80,0	664,7
2001	118,5	80,5	57,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	13,0	59,5	41,0	138,6	508,6
2002	127,5	153,5	155,0	12,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	144,5	36,0	87,5	716,2
2003	116,9	61,0	92,6	9,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,5	47,0	47,5	106,0	481,5
2004	85,0	154,5	40,5	26,4	0,0	0,0	0,0	0,0	15,8	6,5	30,0	68,8	427,5
2005	194,5	138,1	60,7	23,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	8,5	19,5	166,2	611,0
2006	163,7	101,2	174,1	21,9	1,5	0,0	0,0	0,0	0,0	28,3	40,0	57,4	588,1
2007	159,7	58,4	75,6	2,0	0,0	0,0	0,0	0,0	9,2	23,9	38,7	83,3	450,8
2008	206,5	51,3	58,8	9,2	7,0	0,0	0,0	0,0	0,0	16,1	66,8	215,4	631,1
2009	53,5	74,8	93,2	28,0	0,1	0,0	0,0	0,0	12,5	16,5	116,9	107,3	502,8
2010	61,0	137,0	26,3	2,5	2,1	0,0	0,0	0,0	0,0	2,0	30,5	56,0	317,4
2011	189,0	183,5	55,8	6,6	1,9	0,0	0,0	0,0	0,0	34,0	65,4	137,0	673,2
2012	92,7	136,3	129,0	31,2	3,0	0,0	0,0	0,0	2,0	20,5	18,0	50,5	483,2
2013	112,0	91,0	19,5	0,6	0,0	2,5	0,0	0,0	0,0	16,7	20,4	92,5	355,2
2014	188,5	38,1	5,4	7,0	0,0	0,0	0,0	0,0	12,0	77,0	31,3	18,6	377,9
2015	139,3	91,0	110,2	27,0	0,0	0,0	0,0	0,5	2,9	21,5	45,5	22,8	460,7
2016	104,0	122,2	24,9	19,0	1,0	1,0	0,0	18,6	56,0	31,6	20,2	37,0	435,5
2017	187,0	98,4	90,5	9,5	1,4	0,0	0,0	0,0	5,5	10,4	10,1	66,1	478,9
2018	148,0	61,5	42,5	11,0	9,0	0,0	0,0	0,0	0,0	27,0	51,0	86,8	436,8
2019	61,8	61,5	50,8	86,7	0,0	0,0	10,0	0,0	0,0	24,7	111,2	109,5	516,2
2020	175,0	93,5	54,6	14,3	0,0	5,6	0,0	0,0	18,0	49,0	41,2	182,5	633,7
2021	82,5	104,8	13,2	9,0	0,0	3,0	0,0	0,0	11,6	17,3	108,6	79,6	429,6
2022	259,4	84,5	81,7	37,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,2	3,4	8,7	101,6	577,5
2023	188,6	80,1											
MEDIA	144,8	96,2	74,0	17,8	1,2	0,6	0,4	0,8	8,7	33,0	47,7	93,6	518,7

ALTURA DE PRECIPITACIÓN (mm)

Estación: PADCAYA
 Provincia: ARCE
 Departamento: TARIJA

Lat. S.: 21° 53'
 Long. W.: 64° 43'
 Altura: 2.010 m.s.n.m.

AÑO	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.	TOTAL
1975	205,9	154,3	51,6	8,5	0,0	0,0	0,0	0,0	13,5	19,0	28,1	164,5	645,4
1976	144,0	44,6	121,4	2,4	6,7	0,0	0,0	11,4	0,0	0,0	28,2	59,3	418,0
1977	101,4	72,6	132,9	77,9	0,0	0,0	0,0	9,0	26,0	22,0	75,5	130,5	647,8
1978	79,0	90,5	39,6	73,2	0,0	0,0	0,0	0,0	10,0	162,0	99,0	214,5	767,8
1979	212,7	128,1	101,5	12,5	0,0	5,0	8,7	26,0	2,0	59,9	125,0	161,7	843,1
1980	132,0	93,2	174,8	14,1	7,0	0,7	0,0	11,0	0,0	113,6	69,5	98,5	714,4
1981	173,1	136,5	71,7	69,4	8,3	0,0	0,4	4,5	4,0	40,0	137,5	65,0	710,4
1982	156,5	69,1	71,2	48,9	0,0	0,0	0,0	1,5	26,0	16,0	48,9	156,4	594,5
1983	227,1	157,3	62,9	4,5	5,1	0,0	0,0	0,0	0,0	15,8	71,5	51,7	595,9
1984	198,4	135,8	130,6	8,9	3,2	0,0	0,0	16,0	18,1	49,5	73,6	159,7	793,8
1985	68,7	147,0	74,6	0,0	0,0	0,0	8,5						
1986		168,9	44,0	4,5	0,0	0,0	0,0	0,0	10,2	12,0	79,5	202,0	
1987	154,4	63,3	66,9	22,0	5,0	0,0	0,0	2,0	0,0	33,0	82,0	31,0	459,6
1988	202,0	102,0	108,5	37,0	1,0	0,0	8,0	0,0	0,0	48,0	45,0	205,0	756,5
1989	111,0	99,0	109,0	48,0	0,0	6,0	0,0	0,0	12,0	47,0	98,0	100,0	630,0
1990	104,0	121,0	57,0	4,0	5,0	0,0	0,0	10,0	0,0	41,0	144,0	87,0	573,0
1991	123,0	134,0	98,5	30,0	5,0	0,0	0,0	3,0	7,5	90,5	89,0	79,0	659,5
1992	158,7	148,9	136,0	0,0	2,0	0,0	0,0	0,0	5,0	12,0	62,0	64,0	588,6
1993	147,0	135,0	92,5	9,8	0,0	3,5	5,0	5,5	0,0	43,0	60,0	105,5	606,8
1994	76,0	132,5	44,5	5,0	0,0	0,0	0,0	0,0	39,5	64,0	82,5	87,0	531,0
1995	150,2	87,0	189,0	0,0	0,0		0,0	0,0	0,0	74,5	48,2	27,5	
1996	56,0	17,0	22,6	27,8	4,2	0,0	0,0	1,8	5,1	7,9	31,2	45,4	219,0
1997	27,9	33,4	57,4	29,3	10,0	0,0	0,0	0,0	13,0	75,5	69,0	113,5	429,0
1998	49,5	67,5	29,0	28,0	0,0	0,0	0,0	4,0	0,3	35,0	113,5	30,5	357,3
1999	108,7	112,5	157,5	27,0	14,5	5,0	0,0	0,0	62,5	81,5	50,0	122,5	741,7
2000	375,8	55,5	175,5	12,0	0,0	0,0	0,0	1,5	0,0	47,0	66,5	22,0	755,8
2001	97,5	74,0	79,0	8,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,0	68,5	46,5	245,5	624,0
2002	60,7	176,5	175,0	27,0	0,0	0,0	0,0	6,0	7,5	206,0	78,5	32,0	769,2
2003	114,5	56,0	117,5	29,0	0,0								
MEDIA	136,3	103,9	96,3	23,1	2,7	0,7	1,1	4,2	9,9	55,0	74,2	106,0	613,2

ALTURA DE PRECIPITACIÓN (mm)

Estación: AEROPUERTO
 Provincia: CERCADO
 Departamento: TARIJA

Lat. S.: 21° 32' 48"
 Long. W.: 64° 42' 39"
 Altura: 1,849 m.s.n.m.

AÑO	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.	Total
1954					0,0	0,0	0,0	0,0	3,0	7,5	212,8	106,7	
1955	65,5	198,7	116,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	9,3	71,0	36,1	497,1
1956	186,3	192,0	17,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,1	23,2	99,9	70,1	77,5	671,1
1957	105,1	127,6	88,8	7,9	0,0	0,0	0,0	3,4	5,3	68,4	35,4	116,3	558,2
1958	187,4	83,6	93,6	5,2	0,0	0,0	3,0	0,0	9,0	67,4	64,6	109,5	623,3
1959	63,5	144,3	36,1	30,6	0,0	0,0	0,0	0,0	2,3	35,0	52,8	234,0	598,6
1960	194,0	113,2	100,2	17,6	0,0	0,0	0,0	0,0	6,6	28,8	47,2	197,5	705,1
1961	68,0	242,5	106,0	77,0	2,0	0,0	0,0	0,0	1,8	79,7	13,6	120,1	710,7
1962	86,0	135,3	52,2	41,0	0,0	0,0	0,6	0,0	0,0	22,5	67,2	127,8	532,6
1963	167,8	143,4	90,5	95,5	5,1	4,0	0,0	0,0	0,0	8,1	17,0	146,5	677,9
1964	176,4	99,4	58,3	1,0	1,0	0,0	0,0	0,0	3,5	41,6	77,7	46,3	505,2
1965	177,7	99,4	65,9	25,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	12,1	10,8	115,4	506,3
1966	176,0	39,9	87,9	13,5	12,1	0,0	0,0	0,0	0,0	11,0	56,6	275,0	672,0
1967	50,0	80,9	57,9	26,1	0,0	0,0	0,0	0,1	25,8	49,9	87,2	267,7	645,6
1968	139,4	189,1	43,3	21,0	9,0	0,0	0,0	35,0	4,0	11,0	119,3	29,2	600,3
1969	48,6	219,8	18,6	13,1	0,0	0,0	0,0	0,0	19,0	19,0	135,3	157,3	630,7
1970	156,5	98,6	181,6	47,0	1,4	0,0	0,0	0,0	34,0	30,0	3,0	145,0	697,1
1971	161,7	211,9	52,5	17,0	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	30,0	112,0	106,6	692,7
1972	96,2	128,6	85,5	13,1	6,0	22,0	0,0	1,0	4,4	19,2	60,2	107,8	544,0
1973	150,6	88,1	161,1	29,8	27,6	0,0		2,0	0,0	17,8	17,6		
1974	104,2	170,9	87,0	78,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	24,4	18,0	191,3	674,0
1975	204,4	130,0	23,0	19,2	0,0	0,0	0,0	0,0	25,3	13,8	85,1	157,1	657,9
1976	153,4	63,9	110,3	0,0	1,0	0,0	0,0	2,9	6,3	1,0	49,5	111,8	500,1
1977	167,8	55,2	59,0	1,4	6,5	0,0	0,0	2,0	17,1	66,5	61,1	128,3	564,9
1978	141,7	115,8	49,6	58,3	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	38,6	77,2	239,1	721,3
1979	117,0	90,2	91,8	11,7	0,0	9,5	21,0	0,0	0,0	61,1	78,5	135,3	616,1
1980	145,4	95,5	133,1	13,6	10,5	0,0	0,0	3,5	0,0	45,2	24,4	69,4	540,6
1981	158,9	91,8	62,3	48,0	0,2	0,0	2,0	7,0	4,5	37,4	133,8	161,5	707,4
1982	143,4	50,0	73,0	36,1	3,5	0,0	0,0	0,0	0,2	30,3	22,3	196,1	554,9
1983	57,9	64,5	5,6	7,8	4,0	0,0	1,1	0,8	7,4	13,5	76,0	71,4	310,0
1984	144,5	134,6	146,9	1,8	0,0	0,0	0,0	20,0	0,6	41,6	65,4	121,2	676,6
1985	140,9	165,1	37,2	51,4	0,0	0,0	1,3	9,8	5,7	13,2	88,8	205,2	718,6
1986	69,2	180,3	74,3	27,6	0,0	0,0	0,0	0,0	7,7	21,4	118,4	203,0	701,9
1987	208,5	105,3	36,0	16,2	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	36,0	95,8	65,9	563,9
1988	181,6	94,4	128,0	48,5	0,4	0,8	1,4	0,0	1,9	14,8	12,2	175,3	659,3
1989	108,7	62,4	94,1	37,2	0,0	1,4	0,2	0,0	1,8	54,0	97,2	109,6	566,6
1990	150,6	116,7	38,4	5,2	0,0	0,0	0,0	1,0	2,4	8,8	94,0	111,2	528,3
1991	182,8	144,9	122,0	19,9	0,0	0,0	0,0	2,0	4,6	76,6	57,5	53,7	664,0
1992	261,1	129,8	54,0	2,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,5	28,5	79,8	63,0	623,7
1993	111,4	96,1	88,1	22,2	0,0	0,0	1,3	2,5	0,0	69,1	95,5	142,8	629,0
1994	79,4	114,0	41,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	15,8	40,0	90,7	131,7	513,5
1995	103,8	41,7	112,0	0,0	1,2	0,0	0,0	0,0	8,4	48,2	83,0	120,4	518,7
1996	202,5	71,1	88,4	1,2	18,2	1,0	0,0	4,4	10,6	5,2	102,8	175,0	680,4
1997	83,8	100,8	94,7	17,9	6,3	0,0	0,0	0,3	12,5		68,6	55,5	
1998	93,0	44,4	63,6	14,7	1,4	0,3	0,0	0,4	0,4	37,1	70,1	45,7	371,1
1999	87,7	108,5	212,5	11,2	3,2	1,7	0,0	0,0	52,8	78,6	19,4	76,4	652,0
2000	224,4	86,6	99,0	14,0	0,1	0,0	0,0	0,7	0,0	8,5	43,7	116,4	593,4

2001	141,2	115,1	72,2	8,7	0,0	0,1	0,0	1,2	6,4	89,5	27,7	207,7	669,8
2002	43,5	104,6	128,6	11,7	0,4	0,0	0,0	0,3	0,0	82,4	122,3	68,9	562,7
2003	140,4	35,9	95,2	0,6	1,6	0,0	0,0	0,0	1,5	33,0	66,7	156,7	531,6
2004	69,0	52,0	125,4	19,5	1,9	0,0	0,0	6,4	8,6	54,1	64,9	121,4	523,2
2005	117,2	139,6	101,7	10,5	0,0	0,0	0,2	0,3	2,6	2,9	113,3	166,8	655,1
2006	170,0	149,0	105,8	17,9	1,7	0,0	0,0	0,0	1,4	72,1	45,7	71,3	634,9
2007	182,9	71,6	77,5	6,7	0,0	0,0	0,0	0,0	34,4	72,8	70,9	133,6	650,4
2008	157,3	78,2	118,8	19,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,2	41,4	107,6	237,4	760,2
2009	111,0	66,2	90,6	29,4	0,2	0,0	0,0	0,5	11,9	3,8	81,5	125,1	520,2
2010	107,4	198,9	65,9	13,2	3,9	0,5	0,0	0,1	0,0	1,0	6,5	81,8	479,2
2011	115,7	176,5	169,3	24,3	6,7	0,0	0,0	0,0	1,9	38,1	20,4	197,7	750,6
2012	192,5	131,6	86,4	44,9	0,0	0,0	1,0	0,0	0,5	35,9	82,1	53,2	628,1
2013	178,8	102,5	10,9	2,1	0,2	2,3	0,0	7,2	0,0	21,6	45,9	69,7	441,2
2014	136,4	77,1	59,4	7,8	0,4	2,1	1,0	0,0	17,2	90,0	44,9	52,9	489,2
2015	237,0	211,2	78,8	25,1	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	40,9	50,8	113,9	758,7
2016	131,5	85,4	10,9	5,1	1,0	0,0	0,0	10,4	2,9	13,6	62,8	63,8	387,4
2017	98,7	87,6	132,6	19,7	0,0	0,0	0,0	0,0	21,4	7,0	15,6	112,9	495,5
2018	194,9	69,6	40,6	7,9	5,8	0,0	0,1	0,9	23,9	70,5	99,6	137,0	650,8
2019	126,8	116,6	58,3	68,0	2,5	0,0	16,5	0,1	0,0	50,3	59,5	63,4	562,0
2020	175,5	59,4	37,2	1,9	0,0	0,0	0,0	0,0	14,7	65,7	49,3	108,8	512,5
2021	79,1	79,7	56,6	15,5	0,0	0,0	0,1	0,0	10,3	0,5	108,8	44,2	394,8
2022	188,2	75,8	35,1	23,7	1,1	0,0	0,0	1,8	0,5	0,6	0,8	150,3	477,9
MEDIA	137,9	112,4	80,8	21,0	2,1	0,7	0,8	1,9	7,2	36,3	66,5	124,9	592,6

Parámetros morfométricos de la cuenca de intervención

Se puede verificar que el área de la cuenca del Río Orozas, tiene una extensión aproximada de 130,68 km² equivalentes a 13068 ha, con un perímetro de 62,70 km. Con respecto a las cotas se tiene una cota máxima en la cabecera de la cuenca de 3791 m.s.n.m. y una cota mínima en las cuencas bajas de 1932 m.s.n.m.

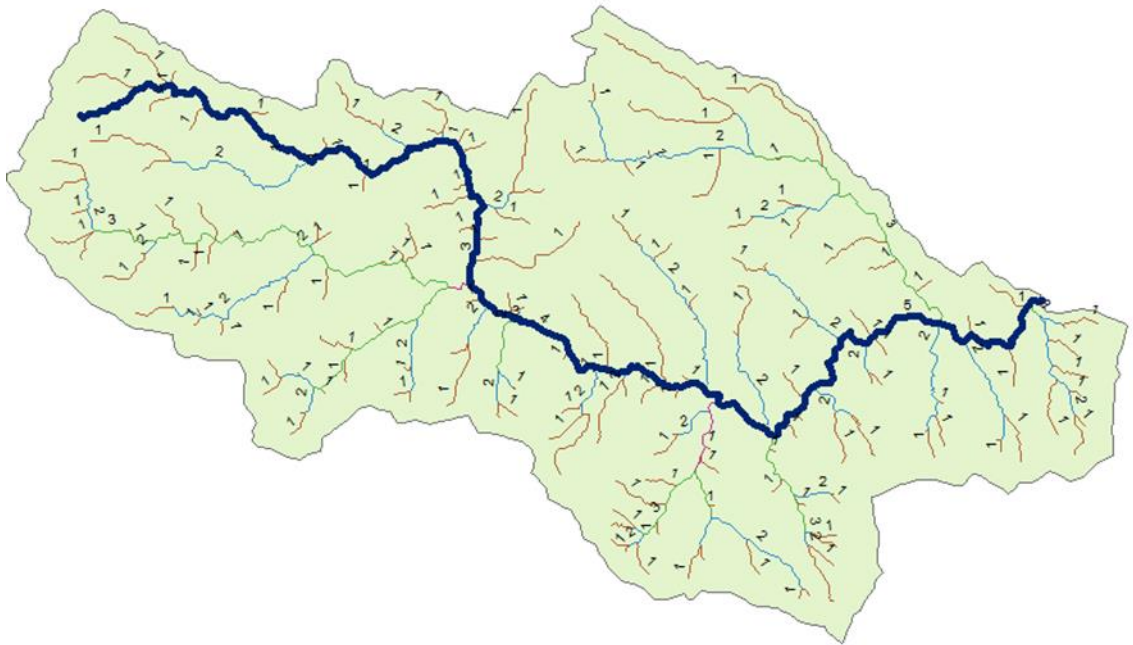
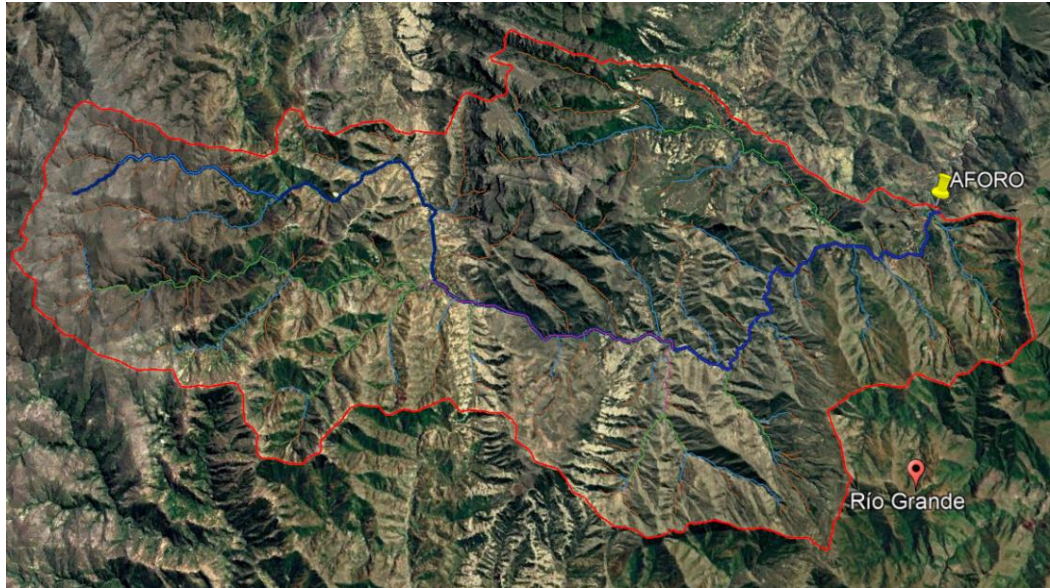
Parámetros morfométricos de la cuenca

Parámetros	Unidad	Cuenca
Área de la Cuenca	km ²	130,68
Perímetro de la cuenca	km	62,70
Longitud del río principal de la cuenca	km	26,82
Altura máxima del curso principal	m	3791
Altura mínima del curso principal	m	1932
Desnivel	m	1859
Pendiente del río principal de la cuenca (%)	%	3,31
Coefficiente de escurrimiento constante		0,40

Fuente: Elaboración propia

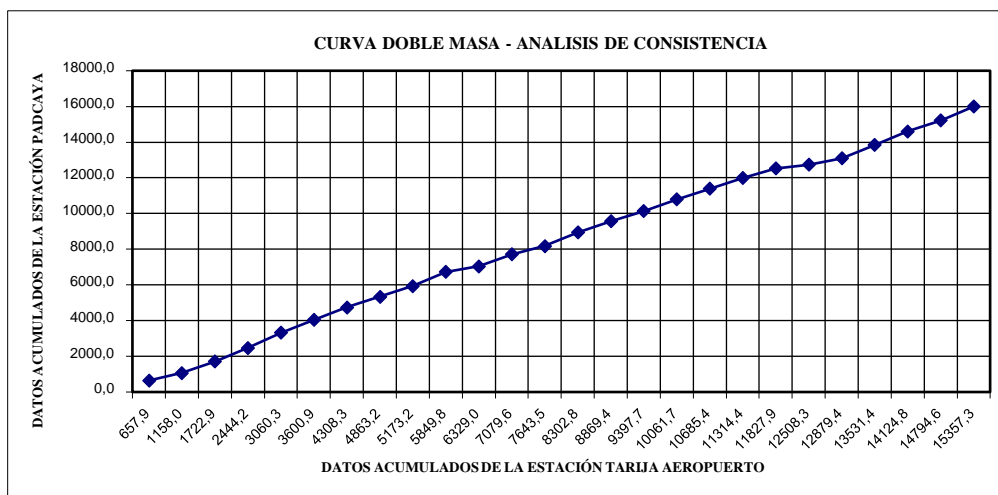
Con respecto a las características de la red hídrica, se muestra que la longitud del curso principal es de 26,82 km.

Delimitación de la cuenca



ANÁLISIS DE CONSISTENCIA

AÑO	ESTACIÓN PADCAYA	ESTACIÓN TARIJA AEROPUERTO	ACUMULADOS	
	Y (mm)	X (mm)	Y	X
1975	645,4	657,90	645,4	657,9
1976	418,0	500,10	1063,4	1158,0
1977	647,8	564,90	1711,2	1722,9
1978	767,8	721,30	2479,0	2444,2
1979	843,1	616,10	3322,1	3060,3
1980	714,4	540,60	4036,5	3600,9
1981	710,4	707,40	4746,9	4308,3
1982	594,5	554,90	5341,4	4863,2
1983	595,9	310,00	5937,3	5173,2
1984	793,8	676,60	6731,1	5849,8
1985	317,4	479,20	7048,5	6329,0
1986	673,2	750,60	7721,7	7079,6
1987	459,6	563,90	8181,3	7643,5
1988	756,5	659,30	8937,8	8302,8
1989	630,0	566,60	9567,8	8869,4
1990	573,0	528,30	10140,8	9397,7
1991	659,5	664,00	10800,3	10061,7
1992	588,6	623,70	11388,9	10685,4
1993	606,8	629,00	11995,7	11314,4
1994	531,0	513,50	12526,7	11827,9
1996	219,0	680,40	12745,7	12508,3
1998	357,3	371,10	13103,0	12879,4
1999	741,7	652,00	13844,7	13531,4
2000	755,8	593,40	14600,5	14124,8
2001	624,0	669,80	15224,5	14794,6
2002	769,2	562,70	15993,7	15357,3



Existe una inconsistencia. Se debe realizar un ajuste a los datos de la estación en estudio:

$$m1 = 1,02$$

$$m2 = 1,14$$

Corrección

$$Pc = m2/m1 \times$$

$$m2/m1 = 1,12$$

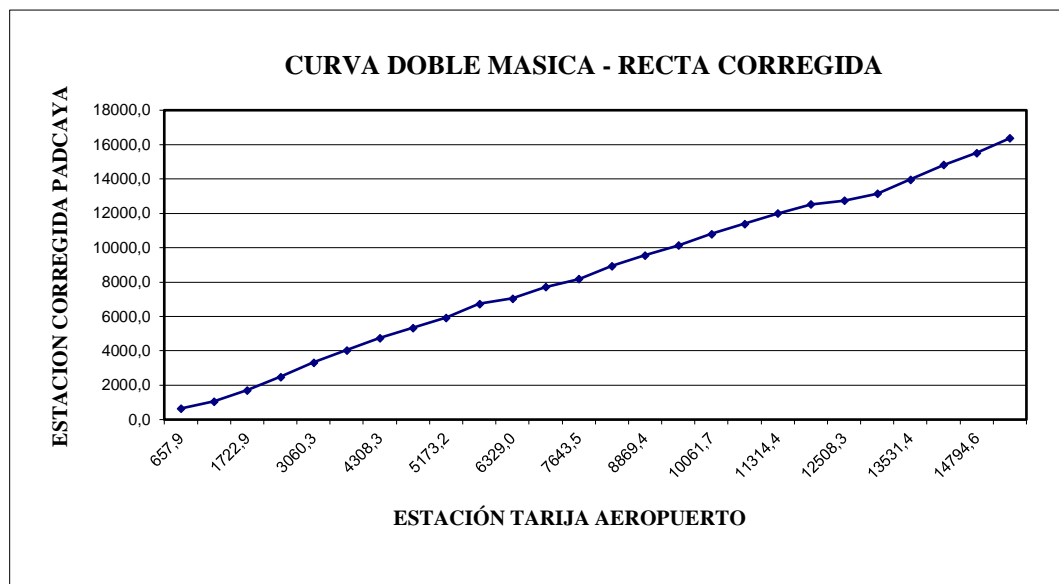
P = Precipitación observada.

Pc = Precipitación corregida.

M1 = Pendiente del periodo más lejano.

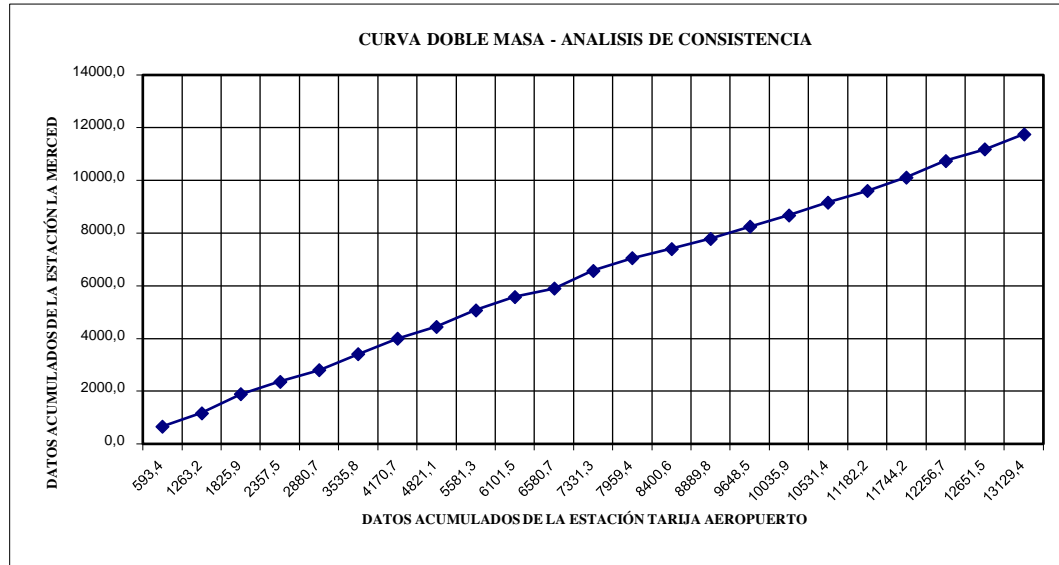
M2 = Pendiente del periodo más reciente.

AÑO	CORREGIDO		ACUMULADOS OBSERVADOS CORREGIDOS	
	ESTACIÓN PADCAYA Y (mm)	ESTACIÓN TARIJA AEROPUERTO X (mm)	Y	X
1975	645,4	657,90	645,4	657,9
1976	418,0	500,10	1063,4	1158,0
1977	647,8	564,90	1711,2	1722,9
1978	767,8	721,30	2479,0	2444,2
1979	843,1	616,10	3322,1	3060,3
1980	714,4	540,60	4036,5	3600,9
1981	710,4	707,40	4746,9	4308,3
1982	594,5	554,90	5341,4	4863,2
1983	595,9	310,00	5937,3	5173,2
1984	793,8	676,60	6731,1	5849,8
1985	317,4	479,20	7048,5	6329,0
1986	673,2	750,60	7721,7	7079,6
1987	459,6	563,90	8181,3	7643,5
1988	756,5	659,30	8937,8	8302,8
1989	630,0	566,60	9567,8	8869,4
1990	573,0	528,30	10140,8	9397,7
1991	659,5	664,00	10800,3	10061,7
1992	588,6	623,70	11388,9	10685,4
1993	606,8	629,00	11995,7	11314,4
1994	531,0	513,50	12526,7	11827,9
1996	219,0	680,40	12745,7	12508,3
1998	398,9	371,10	13144,6	12879,4
1999	828,1	652,00	13972,7	13531,4
2000	843,9	593,40	14816,6	14124,8
2001	696,7	669,80	15513,3	14794,6
2002	858,8	562,70	16372,1	15357,3



ANÁLISIS DE CONSISTENCIA

AÑO	ESTACIÓN LA MERCED	ESTACIÓN TARIJA AEROPUERTO	ACUMULADOS	
	Y (mm)	X (mm)	Y	X
2000	664,7	593,40	664,7	593,4
2001	508,6	669,80	1173,3	1263,2
2002	716,2	562,70	1889,5	1825,9
2003	481,5	531,60	2371,0	2357,5
2004	427,5	523,20	2798,5	2880,7
2005	611,0	655,10	3409,5	3535,8
2006	588,1	634,90	3997,6	4170,7
2007	450,8	650,40	4448,4	4821,1
2008	631,1	760,20	5079,5	5581,3
2009	502,8	520,20	5582,3	6101,5
2010	317,4	479,20	5899,7	6580,7
2011	673,2	750,60	6572,9	7331,3
2012	483,2	628,10	7056,1	7959,4
2013	355,2	441,20	7411,3	8400,6
2014	377,9	489,20	7789,2	8889,8
2015	460,7	758,70	8249,9	9648,5
2016	435,5	387,40	8685,4	10035,9
2017	478,9	495,50	9164,3	10531,4
2018	436,8	650,80	9601,1	11182,2
2019	516,2	562,00	10117,3	11744,2
2020	633,7	512,50	10751,0	12256,7
2021	429,6	394,80	11180,6	12651,5
2022	577,5	477,90	11758,1	13129,4



Existe una inconsistencia. Se debe realizar un ajuste a los datos de la estación en estudio:

$$m1 = 0,87$$

$$m2 = 0,89$$

Corrección

$$Pc = m2/m1 \times$$

$$m2/m1 = 1,02$$

P = Precipitación observada.

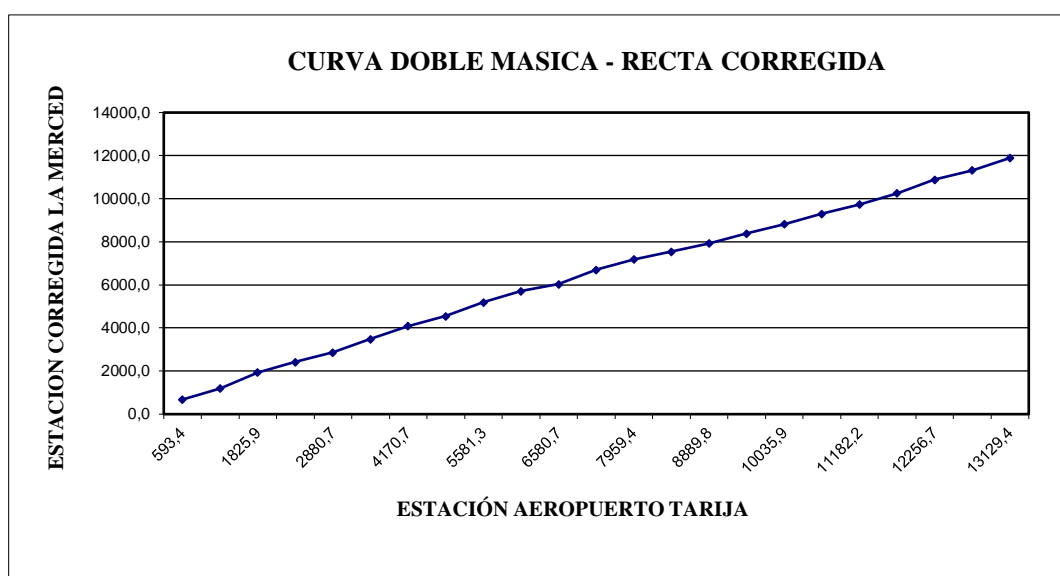
Pc = Precipitación corregida.

M1 = Pendiente del periodo más lejano.

M2 = Pendiente del periodo más reciente.

AÑO	CORREGIDO	ESTACION TARIJA AEROPUERTO	ACUMULADOS OBSERVADOS CORREGIDOS	
	ESTACION LA MERCED		Y	X
	Y (mm)	X (mm)		
2000	680,1	593,40	680,1	593,4
2001	520,4	669,80	1200,5	1263,2
2002	732,8	562,70	1933,2	1825,9
2003	492,6	531,60	2425,9	2357,5
2004	437,4	523,20	2863,3	2880,7
2005	625,1	655,10	3488,4	3535,8
2006	601,7	634,90	4090,1	4170,7
2007	461,2	650,40	4551,4	4821,1
2008	645,7	760,20	5197,1	5581,3
2009	514,4	520,20	5711,5	6101,5

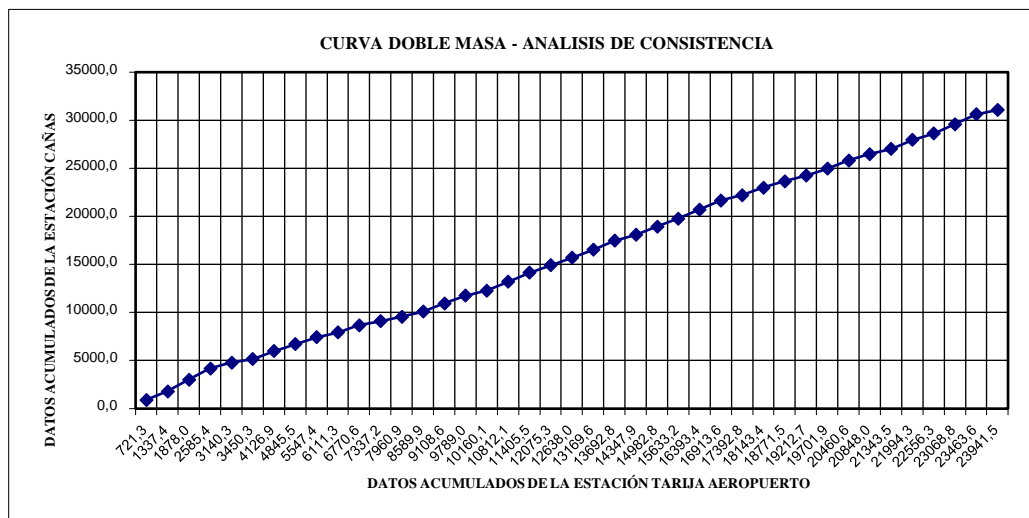
2010	324,7	479,20	6036,3	6580,7
2011	673,2	750,60	6709,5	7331,3
2012	483,2	628,10	7192,7	7959,4
2013	355,2	441,20	7547,9	8400,6
2014	377,9	489,20	7925,8	8889,8
2015	460,7	758,70	8386,5	9648,5
2016	435,5	387,40	8822,0	10035,9
2017	478,9	495,50	9300,9	10531,4
2018	436,8	650,80	9737,7	11182,2
2019	516,2	562,00	10253,9	11744,2
2020	633,7	512,50	10887,6	12256,7
2021	429,6	394,80	11317,2	12651,5
2022	577,5	477,90	11894,7	13129,4



ANÁLISIS DE CONSISTENCIA

AÑO	ESTACIÓN CAÑAS	ESTACIÓN TARIJA AEROPUERTO	ACUMULADOS	
	Y (mm)	X (mm)	Y	X
1978	919,5	721,30	919,5	721,3
1979	874,4	616,10	1793,9	1337,4
1980	1227,5	540,60	3021,4	1878,0
1981	1147,9	707,40	4169,3	2585,4
1982	631,3	554,90	4800,6	3140,3
1983	352,4	310,00	5153,0	3450,3
1984	822,8	676,60	5975,8	4126,9
1985	718,0	718,60	6693,8	4845,5
1986	722,9	701,90	7416,7	5547,4
1987	501,3	563,90	7918,0	6111,3
1988	766,4	659,30	8684,4	6770,6

1989	410,9	566,60	9095,3	7337,2
1992	457,2	623,70	9552,5	7960,9
1993	547,8	629,00	10100,3	8589,9
1995	852,6	518,70	10952,9	9108,6
1996	804,3	680,40	11757,2	9789,0
1998	525,1	371,10	12282,3	10160,1
1999	917,6	652,00	13199,9	10812,1
2000	943,9	593,40	14143,8	11405,5
2001	785,7	669,80	14929,5	12075,3
2002	777,0	562,70	15706,5	12638,0
2003	828,0	531,60	16534,5	13169,6
2004	930,4	523,20	17464,9	13692,8
2005	623,2	655,10	18088,1	14347,9
2006	847,0	634,90	18935,1	14982,8
2007	847,7	650,40	19782,8	15633,2
2008	926,1	760,20	20708,9	16393,4
2009	941,3	520,20	21650,2	16913,6
2010	568,9	479,20	22219,1	17392,8
2011	772,8	750,60	22991,9	18143,4
2012	669,6	628,10	23661,5	18771,5
2013	566,0	441,20	24227,5	19212,7
2014	736,4	489,20	24963,9	19701,9
2015	866,6	758,70	25830,5	20460,6
2016	651,4	387,40	26481,9	20848,0
2017	534,4	495,50	27016,3	21343,5
2018	927,0	650,80	27943,3	21994,3
2019	689,0	562,00	28632,3	22556,3
2020	955,0	512,50	29587,3	23068,8
2021	1018,4	394,80	30605,7	23463,6
2022	461,2	477,90	31066,9	23941,5



Existe una inconsistencia. Se debe realizar un ajuste a los datos de la estación en estudio:

$$m1 = 1,55$$

$$m2 = 1,26$$

Corrección

$$Pc = m2/m1 \times$$

$$m2/m1 = 0,82$$

P = Precipitación observada

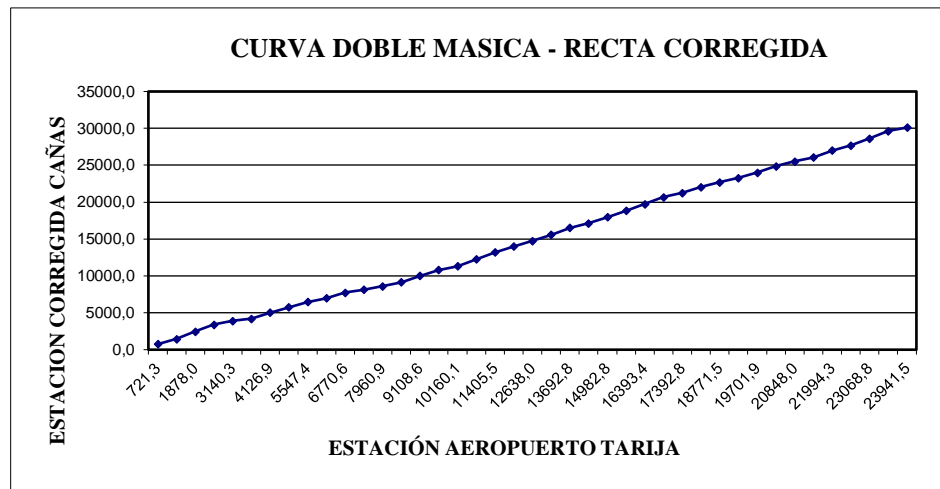
Pc = Precipitación corregida

M1 = Pendiente del periodo más lejano

M2 = Pendiente del periodo más reciente

AÑO	CORREGIDO		ACUMULADOS OBSERVADOS CORREGIDOS	
	ESTACIÓN CAÑAS Y (mm)	ESTACIÓN TARIJA AEROPUERTO X (mm)	Y	X
1978	749,59	721,30	749,6	721,3
1979	712,82	616,10	1462,4	1337,4
1980	1000,67	540,60	2463,1	1878,0
1981	935,78	707,40	3398,9	2585,4
1982	514,64	554,90	3913,5	3140,3
1983	287,28	310,00	4200,8	3450,3
1984	822,80	676,60	5023,6	4126,9
1985	718,00	718,60	5741,6	4845,5
1986	722,90	701,90	6464,5	5547,4
1987	501,30	563,90	6965,8	6111,3
1988	766,40	659,30	7732,2	6770,6
1989	410,90	566,60	8143,1	7337,2
1992	457,20	623,70	8600,3	7960,9
1993	547,80	629,00	9148,1	8589,9
1995	852,60	518,70	10000,7	9108,6
1996	804,30	680,40	10805,0	9789,0
1998	525,10	371,10	11330,1	10160,1
1999	917,60	652,00	12247,7	10812,1
2000	943,90	593,40	13191,6	11405,5
2001	785,70	669,80	13977,3	12075,3
2002	777,00	562,70	14754,3	12638,0
2003	828,00	531,60	15582,3	13169,6
2004	930,40	523,20	16512,7	13692,8
2005	623,20	655,10	17135,9	14347,9
2006	847,00	634,90	17982,9	14982,8
2007	847,70	650,40	18830,6	15633,2
2008	926,10	760,20	19756,7	16393,4
2009	941,30	520,20	20698,0	16913,6
2010	568,90	479,20	21266,9	17392,8

2011	772,80	750,60	22039,7	18143,4
2012	669,60	628,10	22709,3	18771,5
2013	566,00	441,20	23275,3	19212,7
2014	736,40	489,20	24011,7	19701,9
2015	866,60	758,70	24878,3	20460,6
2016	651,40	387,40	25529,7	20848,0
2017	534,40	495,50	26064,1	21343,5
2018	927,00	650,80	26991,1	21994,3
2019	689,00	562,00	27680,1	22556,3
2020	955,00	512,50	28635,1	23068,8
2021	1018,40	394,80	29653,5	23463,6
2022	461,20	477,90	30114,7	23941,5



Precipitación Máxima

Las precipitaciones máximas se determinaron con el modelo Log Pearson III, empleando diferentes periodos de duración de la lluvia y diferentes periodos de retorno.

Se calculan los logaritmos (decimales) de cada uno de los valores de la serie de datos máximos ($w = \log x$) y luego los parámetros estadísticos correspondientes para cada estación luego se pondera de acuerdo al número de datos de cada estación en estudio:

ul = Media Log.

Sl^2 = Varianza Log.

Sl = Desviación típica Log.

Cvl = Coeficiente de variación Log.

Gl = Coeficiente de sesgo Log.

Parámetros Estadísticos Para Log Pearson III

Parámetros Estadísticos (Cañas)

N	Pmx24h	Log Nat	(y-u)^2	(y-u)^3
1	91,5	4,5163	0,3111	0,1735
2	45,7	3,8221	0,0186	-0,0025
3	38,2	3,6428	0,0997	-0,0315
4	60,1	4,0960	0,0189	0,0026
5	59,6	4,0877	0,0167	0,0021
6	32,3	3,4751	0,2338	-0,1130
7	48,5	3,8816	0,0059	-0,0005
8	29,1	3,3707	0,3456	-0,2031
9	40,1	3,6914	0,0714	-0,0191
10	29,4	3,3810	0,3336	-0,1927
11	46,8	3,8459	0,0127	-0,0014
12	25,9	3,2542	0,4961	-0,3494
13	65,6	4,1836	0,0506	0,0114
14	50,0	3,9120	0,0022	-0,0001
15	65,4	4,1805	0,0493	0,0109
16	54,1	3,9908	0,0010	0,0000
17	60,0	4,0943	0,0184	0,0025
18	45,0	3,8067	0,0231	-0,0035
19	64,4	4,1651	0,0427	0,0088
20	122,0	4,8040	0,7148	0,6043
21	47,4	3,8586	0,0100	-0,0010
22	43,2	3,7658	0,0372	-0,0072
23	87,6	4,4728	0,2644	0,1359
24	48,2	3,8754	0,0069	-0,0006
25	40,0	3,6889	0,0727	-0,0196
26	44,4	3,7932	0,0273	-0,0045
27	72,1	4,2781	0,1021	0,0326
28	73,6	4,2986	0,1156	0,0393
29	62,0	4,1271	0,0284	0,0048
30	51,2	3,9357	0,0005	0,0000
31	50,0	3,9120	0,0022	-0,0001
32	57,8	4,0570	0,0097	0,0010
33	32,2	3,4720	0,2368	-0,1152
34	77,0	4,3438	0,1484	0,0572
35	75,6	4,3255	0,1346	0,0494

36	71,6	4,2711	0,0977	0,0305
37	31,4	3,4468	0,2619	-0,1340
38	51,4	3,9396	0,0004	0,0000
39	66,4	4,1957	0,0562	0,0133
40	75,2	4,3202	0,1307	0,0473
41	44,4	3,7932	0,0273	-0,0045
42	48,8	3,8877	0,0050	-0,0004

Número de datos	42
ul=media de Log	3,9586
SI^2 Varianza de Log	0,1132
SI Desviación de Log	0,3365
Coefficiente de variación de Log	0,0850
Coefficiente se sesgo Log	0,0146

Parámetros Estadísticos (La Merced)

N	Pmx24h	Log Nat	(y-u)^2	(y-u)^3
1	82,5	4,4128	0,1995	0,0891
2	33,5	3,5115	0,2067	-0,0939
3	69,0	4,2341	0,0718	0,0192
4	38,0	3,6376	0,1080	-0,0355
5	61,5	4,1190	0,0234	0,0036
6	71,5	4,2697	0,0921	0,0280
7	60,0	4,0943	0,0164	0,0021
8	40,0	3,6889	0,0769	-0,0213
9	51,5	3,9416	0,0006	0,0000
10	54,0	3,9890	0,0005	0,0000
11	48,0	3,8712	0,0090	-0,0009
12	70,0	4,2485	0,0797	0,0225
13	73,0	4,2905	0,1052	0,0341
14	27,0	3,2958	0,4493	-0,3012
15	63,0	4,1431	0,0313	0,0055
16	37,0	3,6109	0,1262	-0,0448
17	53,5	3,9797	0,0002	0,0000
18	52,0	3,9512	0,0002	0,0000
19	40,0	3,6889	0,0769	-0,0213
20	88,5	4,4830	0,2671	0,1381

21	63,5	4,1510	0,0342	0,0063
22	36,0	3,5835	0,1464	-0,0560
23	56,0	4,0254	0,0035	0,0002

Número de datos	23
ul=media de Log	3,9661
SI^2 Varianza de Log	0,0966
SI Desviación de Log	0,3108
Coefficiente de variación de Log	0,0784
Coefficiente se sesgo Log	-0,3275

Parámetros Estadísticos (Padcaya)

N	Pmx24h	Log Nat	(y-u)^2	(y-u)^3
1	50,9	3,9299	0,0206	0,0030
2	43,5	3,7728	0,0002	0,0000
3	48,7	3,8857	0,0099	0,0010
4	128,0	4,8520	1,1356	1,2101
5	70,0	4,2485	0,2135	0,0987
6	42,0	3,7377	0,0024	-0,0001
7	41,5	3,7257	0,0037	-0,0002
8	25,0	3,2189	0,3221	-0,1828
9	38,2	3,6428	0,0206	-0,0030
10	28,7	3,3569	0,1845	-0,0792
11	30,0	3,4012	0,1484	-0,0572
12	28,0	3,3322	0,2063	-0,0937
13	29,0	3,3673	0,1756	-0,0736
14	49,0	3,8918	0,0111	0,0012
15	38,0	3,6376	0,0221	-0,0033
16	43,0	3,7612	0,0006	0,0000
17	61,0	4,1109	0,1053	0,0342
18	43,0	3,7612	0,0006	0,0000
19	12,2	2,5014	1,6511	-2,1216
20	54,5	3,9982	0,0449	0,0095
21	28,5	3,3499	0,1905	-0,0832
22	40,0	3,6889	0,0095	-0,0009
23	193,0	5,2627	2,1795	3,2175
24	91,0	4,5109	0,5249	0,3802
25	41,0	3,7136	0,0053	-0,0004

Número de datos	25
ul=media de Log	3,7864
SI² Varianza de Log	0,2995
SI Desviación de Log	0,5473
Coefficiente de variación de Log	0,1445
Coefficiente se sesgo Log	0,5505

Se ponderan los datos:

Datos Ponderados

Estación	Cañas	La Merced	Padcaya
Número de datos	42	23	25
ul=media de Log	3,9586	3,9661	3,7864
SI² Varianza de Log	0,1132	0,0966	0,2995
SI Desviación de Log	0,3365	0,3108	0,5473
Coefficiente de variación de Log	0,0850	0,0784	0,1445
Coefficiente se sesgo Log	0,0146	-0,3275	0,5505

Ponderado	
Número de datos	90
ul=media de Log	3,9127
SI² Varianza de Log	0,1607
SI Desviación de Log	0,3885
Coefficiente de variación de Log	0,0998
Coefficiente se sesgo Log	0,0760

Determinación de las Precipitaciones para Diferentes Periodos de Retorno

- Modelo Log Pearson III

$$w = \sqrt{\ln \frac{1}{p^2}}$$

$$k = \frac{C_s l}{6}$$

$$Z = w - \frac{2.5145517 + 0.802853w + 0.010328w^2}{1 + 1.432788w + 0.189269w^2 + 0.001308w^3}$$

$$KT = Z + (Z^2 - 1)k + \frac{1}{3}(Z^3 - 6Z)k^2 - (Z^2 - 1)k^3 + Zk^4 + \frac{1}{3}k^5$$

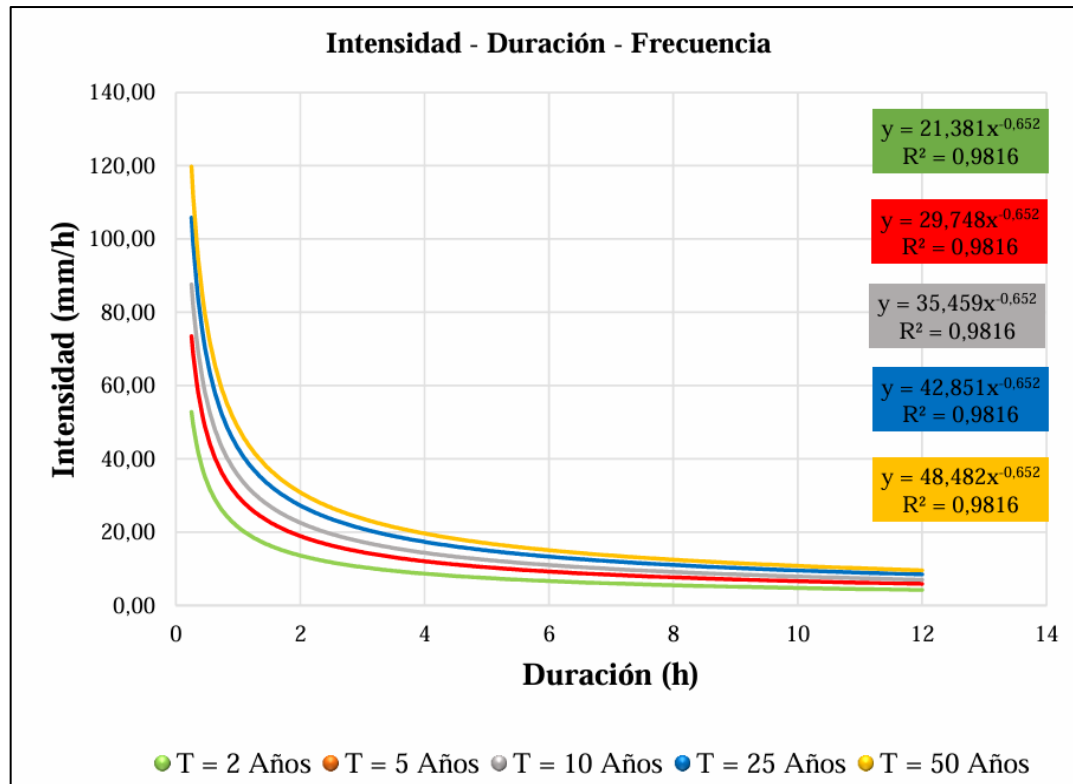
$$HT = e^{ul} * e^{kT*Sl}$$

Probabilidades Empíricas

T	Media log	Desv tip log	Coef de sesgo	W	Z	k	Kt	Ht
2	3,91	0,39	0,08	1,18	0,00	0,01	-0,01	49,79
5	3,91	0,39	0,08	1,79	0,84	0,01	0,84	69,27
10	3,91	0,39	0,08	2,15	1,28	0,01	1,29	82,57
25	3,91	0,39	0,08	2,54	1,75	0,01	1,78	99,78
50	3,91	0,39	0,08	2,80	2,05	0,01	2,09	112,90

Intensidad, Duración y Frecuencia

a	T	0,25	0,5	1	1,5	2	4	6	8	10	12
32,17	2	45,37	32,08	22,69	18,52	16,04	9,21	6,66	5,29	4,43	3,83
62,27	5	63,13	44,64	31,56	25,77	22,32	12,82	9,27	7,36	6,16	5,32
88,47	10	75,25	53,21	37,62	30,72	26,60	15,28	11,05	8,78	7,34	6,34
129,20	25	90,93	64,30	45,47	37,12	32,15	18,47	13,35	10,61	8,87	7,67
165,39	50	102,88	72,75	51,44	42,00	36,37	20,89	15,10	12,00	10,04	8,68



Determinación de la intensidad máxima

Las intensidades de las lluvias son calculadas en base a la tabla de Intensidad – Duración – Frecuencia “IDF” y su respectiva gráfica.

Resumen de intensidades para diferentes periodos

Periodo (Años)	Intensidad (mm/h)
2,00	$21,381 \cdot t^{0.652}$
5,00	$29,748 \cdot t^{0.652}$
10,00	$35,459 \cdot t^{0.652}$
25,00	$42,851 \cdot t^{0.652}$
50,00	$48,482 \cdot t^{0.652}$

Tiempo de concentración

Para la estimación del tiempo de concentración se utilizaron varias ecuaciones empíricas, correspondientes a diferentes autores que se indican a continuación:

Giamdotti

$$tc = \frac{4 \cdot \sqrt{A} + 1.5 \cdot L}{25,3 \cdot \sqrt{J} \cdot L}$$

California

$$tc = 0,0066 \cdot \left(\frac{L}{\sqrt{J}}\right)^{0,77}$$

Ventura - Heras

$$tc = 0,05 \cdot \sqrt{\frac{A}{J}}$$

Chereque

$$tc = \left(\frac{0,871 \cdot L^3}{H}\right)^{0,385}$$

Kirpich

$$tc = 0,000325 \cdot \frac{L^{0,77}}{S^{0,385}}$$

Donde:

A = Área de la cuenca, en (km²).

L = Longitud del río principal, en (km).

H = Desnivel máximo del cauce principal, en (m).

J = Pendiente media del río principal, en (m/m).

Resultados del tiempo de concentración

Tiempo de concentración (h)							
N° cuenca	Curso principal	Kirpich	Chereque	Ventura Heras	California	Giamdotti	Promedio
1	Qda 1	0,14	0,14	0,07	0,14	0,48	0,19
2	Qda 2	2,18	2,18	2,07	2,17	1,79	2,08
3	Qda 3	0,05	0,05	0,01	0,05	0,34	0,10
4	Qda 4	0,04	0,04	0,01	0,04	0,32	0,09
5	Qda 5	0,04	0,04	0,01	0,03	0,42	0,11
6	Qda 6	0,07	0,07	0,02	0,07	0,39	0,12
7	Qda 7	0,06	0,06	0,02	0,06	0,37	0,11
8	Qda 8	0,05	0,05	0,02	0,05	0,39	0,11

Cálculo de la Intensidad Máxima

Para el diseño de alcantarillas de alivio la ecuación de intensidad es:

$$I = 42,851 \cdot t^{-0,652}$$

Donde:

i = Intensidad (mm/h), para un periodo de retorno de 25 años.

tc = Tiempo de concentración, (h).

Intensidades para alcantarillas de alivio

N° cuenca	Curso principal	Intensidad (mm/h)
1	Qda 1	125,36
2	Qda 2	26,60
3	Qda 3	194,38
4	Qda 4	203,64
5	Qda 5	183,14
6	Qda 6	168,52
7	Qda 7	176,65
8	Qda 8	175,66

Para el diseño de cunetas la ecuación de intensidad es:

$$I = 29,748 \cdot t^{-0,652}$$

Donde:

i = Intensidad (mm/h), para un periodo de retorno de 5 años.

tc = 0,17 h, tiempo de concentración mínimo de 10 min, por norma de la ABC (Administradora Boliviana de Carreteras).

ESTUDIO DE TRÁFICO VEHICULAR

Resumen total del aforo vehicular en ambas direcciones

Tráfico por hora	Livianos		Buses				Camiones			Otros	Total	
	Automóviles	Camionetas	Jeep vag	Mínibús	Microbuses dos ejes (22 pasaj)	B2 Bus mediano dos ejes (hasta 35 pasaj)	B3 Bus grande, dos o más ejes (45 + pasaj)	CM2 Camión mediano, dos ejes	C2 Camión grande, dos ejes			C3 Camión grande, tres ejes
00-01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
01-02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
02-03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
03-04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
04-05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
05-06	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00
06-07	1,00	0,00	0,00	1,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	4,00
07-08	2,00	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,00
08-09	1,00	1,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	4,00
09-10	2,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00
10-11	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	4,00
11-12	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	3,00
12-13	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,00
13-14	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,00
14-15	2,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	5,00
15-16	1,00	2,00	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	6,00
16-17	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	0,00	5,00
17-18	3,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	6,00
18-19	2,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00	5,00
19-20	1,00	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	4,00
Total	23,00	12,00	4,00	4,00	2,00	0,00	0,00	4,00	6,00	5,00	0,00	60,00
%	38,33	20,00	6,67	6,67	3,33	0,00	0,00	6,67	10,00	8,33	0,00	100,00
Vehículos livianos												
Vehículos pesados												

7 días

El conteo realizado en ambas direcciones es:

$$\text{TPD} = 60,00 \text{ veh/día}$$

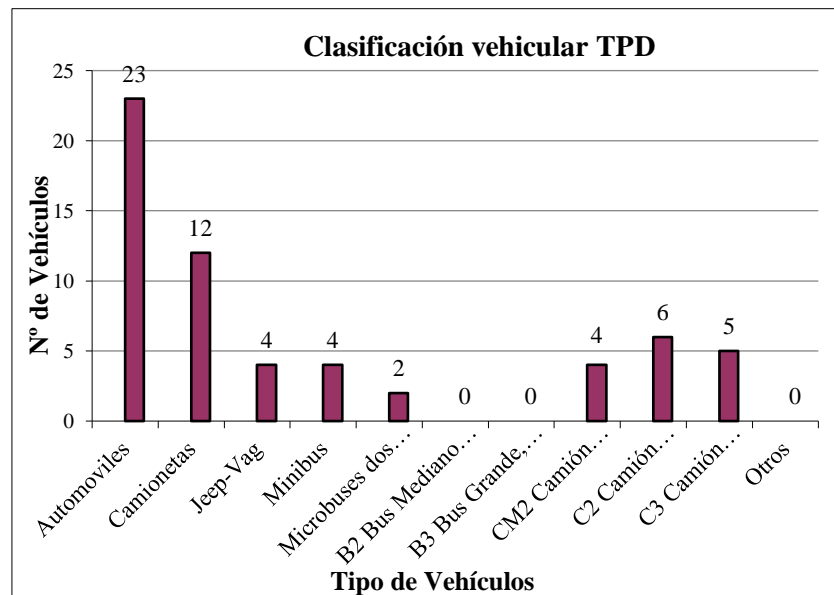
En cuanto a la composición y clasificación del tráfico vehicular, se observa que la gran mayoría de los vehículos que ingresan al sector, son los siguientes:

Composición y clasificación del tráfico vehicular

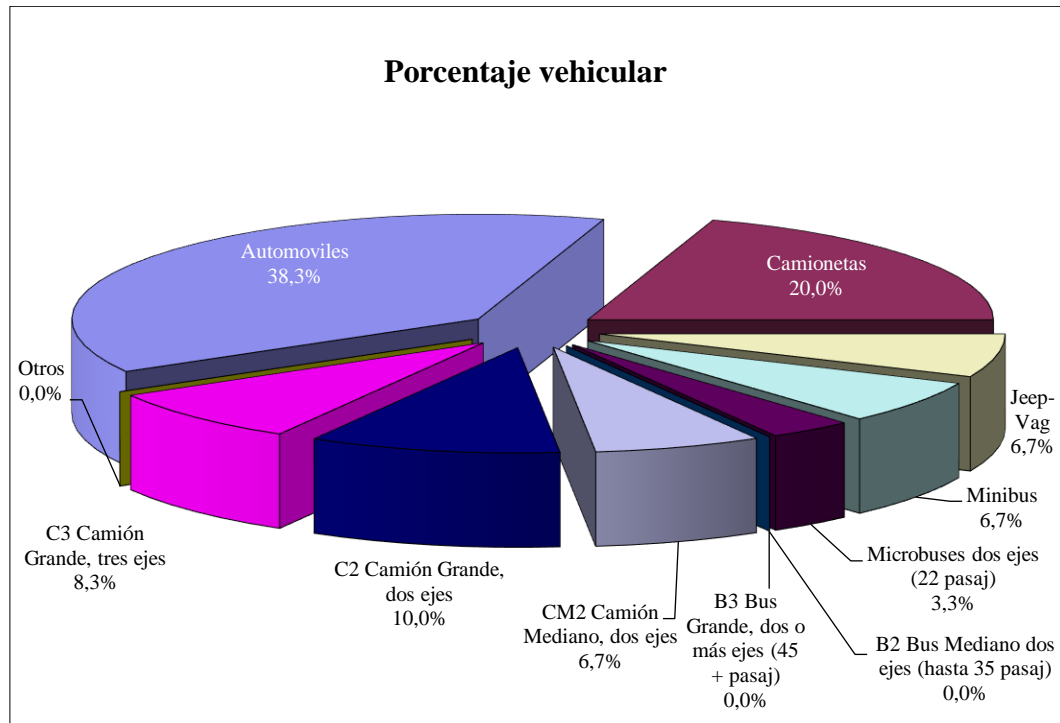
Tipo de Vehículos	TPD	Distrib. %
Automóviles	23,00	38,33%
Camionetas	12,00	20,00%
Jeep-Vag	4,00	6,67%
Minibús	4,00	6,67%
Microbuses dos ejes (22 pasaj)	2,00	3,33%
B2 Bus mediano dos ejes (hasta 35 pasaj)	0,00	0,00%
B3 Bus grande, dos o más ejes (45 + pasaj)	0,00	0,00%
CM2 Camión mediano, dos ejes	4,00	6,67%
C2 Camión grande, dos ejes	6,00	10,00%
C3 Camión grande, tres ejes	5,00	8,33%
Otros	0,00	0,00%
Total TPD	60,00	100,00%

Fuente: Elaboración propia

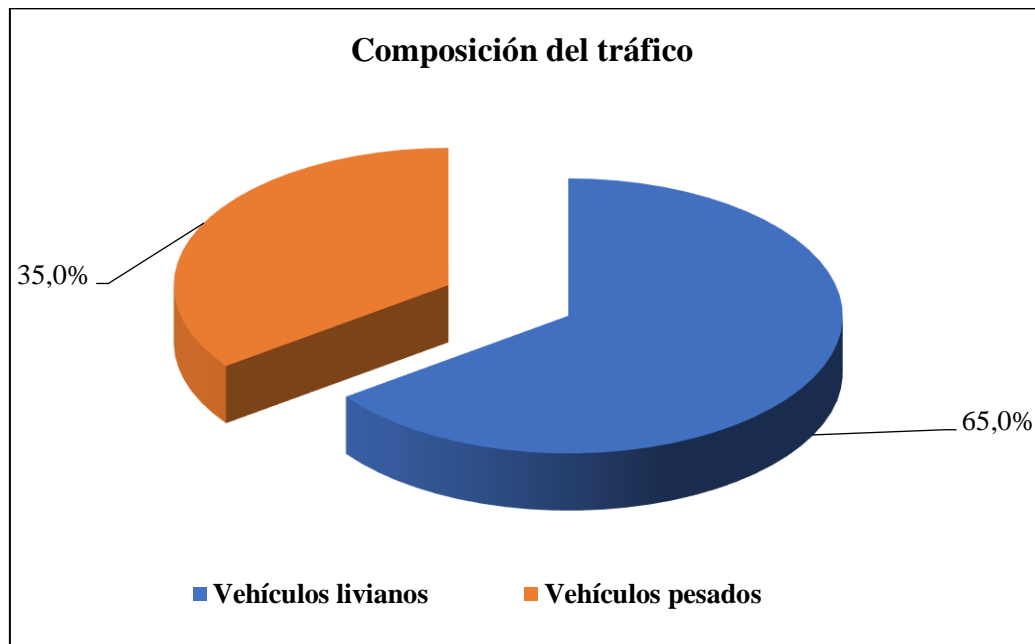
Clasificación vehicular tramo en estudio



Porcentaje vehicular



Composición vehicular



Tráfico normal, tráfico generado y tráfico inducido

a) Tráfico normal

Es aquel que circula actualmente por la vía y circulará por ella en el futuro haya o no haya una mejora de la vía en estudio. Para su proyección futura de la demanda vehicular y su composición durante la vida útil, se utilizó la tasa de crecimiento en base a la evolución del parque automotor – Padcaya.

b) Tráfico generado

Corresponde al tráfico que se genera y/o desarrolla especialmente en el área de influencia directa como consecuencia de la implementación del proyecto vial. Es decir, tiene relación directa con las potencialidades actuales y futuras del área de influencia del diseño.

c) Tráfico inducido

Corresponde al tráfico que se desvía de rutas alternativas (que son competencia a la vía en estudio) hacia la ruta estudiada. Para tomar en cuenta este tráfico es necesario efectuar el análisis de costos de transporte y en función de este parámetro, establecer asignaciones de tráfico entre las rutas alternativas.

Proyección del tráfico

Para proyectar al tráfico futuro, se considera un periodo de 20 años, es el producto del TPD * (FC)_i que será el tráfico normal, así se tiene:

$$FC = \left(1 + \frac{IC}{100}\right)^N$$

Donde:

FC = Factor de crecimiento del vehículo tipo i.

IC = Índice de crecimiento del vehículo tipo i.

N = Número de años, periodo de diseño.

El tráfico inducido un 5,00% del tráfico normal, y el tráfico generado será un 10,00% del tráfico normal, estos porcentajes se adoptan en función a lo que se espera ocurra en el camino durante la proyección para 20 años, podrán variar de acuerdo al criterio del proyectista y de lo que el mismo espera ocurra en la proyección futura de tráfico.

Tasa de crecimiento de vehículos

El índice de crecimiento “i” fue obtenido de la información proporcionada por el INE.

Evolución del parque automotor - Padcaya

Vehículo	AÑO										
	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Total	128,00	153,00	169,00	178,00	184,00	195,00	201,00	212,00	214,00	224,00	239,00
Automóvil	128,00	153,00	169,00	178,00	184,00	195,00	201,00	212,00	214,00	224,00	239,00
Camión	128,00	153,00	169,00	178,00	184,00	195,00	201,00	212,00	214,00	224,00	239,00
Camioneta	20,00	22,00	23,00	26,00	27,00	29,00	30,00	31,00	32,00	31,00	31,00
Furgón	32,00	35,00	41,00	42,00	42,00	43,00	41,00	42,00	40,00	39,00	39,00
Jeep	29,00	35,00	41,00	46,00	47,00	48,00	49,00	49,00	42,00	41,00	40,00
Microbús	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Minibús	2,00	3,00	3,00	3,00	4,00	4,00	4,00	6,00	8,00	5,00	5,00
Moto	7,00	8,00	9,00	9,00	9,00	9,00	9,00	8,00	5,00	4,00	4,00
Ómnibus	12,00	15,00	17,00	17,00	17,00	17,00	17,00	16,00	14,00	14,00	15,00
Vagoneta	1,00	1,00	1,00	1,00	2,00	6,00	8,00	8,00	9,00	9,00	9,00

Índice de crecimiento método geométrico del parque automotor del municipio de Padcaya.

$$i = \left(\frac{f}{s}\right)^{1/n} - 1$$

Donde:

i = Índice de crecimiento.

f = Cantidad final.

s = Cantidad inicial.

n = Número de años.

Método geométrico

Índice de crecimiento vehicular

AÑO	I (%)
2001-2002	0,195
2002-2003	0,105
2003-2004	0,053
2004-2005	0,034
2005-2006	0,060
2006-2007	0,031
2007-2008	0,055
2008-2009	0,009
2009-2010	0,047
2010-2011	0,067

i (prom)=	0,066
------------------	--------------

i (%) =	6,55
----------------	-------------

El índice de crecimiento vehicular promedio en el municipio de Padcaya es de 6,55%

Las siguientes tablas muestran la proyección de tráfico normal, inducido y generado.

Proyección de tráfico normal para 20 años

Año	Livianos			Buses					Camiones			Otros	Total
	Automóviles	Camionetas	Jeep Vag	Minibús	Microbuses dos ejes (22 pasaj)	B2 Bus Mediano dos ejes (hasta 35 pasaj)	B3 Bus Grande, dos o más ejes (45 + pasaj)	CM2 Camión mediano, dos ejes	C2 Camión grande, dos ejes	C3 Camión grande, tres ejes			
2023	23,00	12,00	4,00	4,00	2,00	0,00	0,00	4,00	6,00	5,00	0,00	60,00	
2024	25,00	13,00	4,00	5,00	2,00	0,00	0,00	4,00	6,00	5,00	0,00	64,00	
2025	26,00	14,00	5,00	5,00	2,00	0,00	0,00	5,00	7,00	6,00	0,00	68,00	
2026	28,00	15,00	5,00	5,00	2,00	0,00	0,00	5,00	7,00	6,00	0,00	73,00	
2027	30,00	15,00	5,00	5,00	3,00	0,00	0,00	5,00	8,00	6,00	0,00	77,00	
2028	32,00	16,00	5,00	6,00	3,00	0,00	0,00	5,00	8,00	7,00	0,00	82,00	
2029	34,00	18,00	6,00	6,00	3,00	0,00	0,00	6,00	9,00	7,00	0,00	88,00	
2030	36,00	19,00	6,00	7,00	3,00	0,00	0,00	6,00	9,00	8,00	0,00	94,00	
2031	38,00	20,00	7,00	7,00	3,00	0,00	0,00	7,00	10,00	8,00	0,00	100,00	
2032	41,00	21,00	7,00	8,00	4,00	0,00	0,00	7,00	11,00	9,00	0,00	106,00	
2033	43,00	23,00	8,00	8,00	4,00	0,00	0,00	8,00	11,00	9,00	0,00	113,00	
2034	46,00	24,00	8,00	9,00	4,00	0,00	0,00	8,00	12,00	10,00	0,00	121,00	
2035	49,00	26,00	9,00	9,00	4,00	0,00	0,00	9,00	13,00	11,00	0,00	129,00	
2036	52,00	27,00	9,00	10,00	5,00	0,00	0,00	9,00	14,00	11,00	0,00	137,00	
2037	56,00	29,00	10,00	10,00	5,00	0,00	0,00	10,00	15,00	12,00	0,00	146,00	
2038	60,00	31,00	10,00	11,00	5,00	0,00	0,00	10,00	16,00	13,00	0,00	155,00	
2039	63,00	33,00	11,00	12,00	6,00	0,00	0,00	11,00	17,00	14,00	0,00	166,00	
2040	68,00	35,00	12,00	13,00	6,00	0,00	0,00	12,00	18,00	15,00	0,00	176,00	
2041	72,00	38,00	13,00	13,00	6,00	0,00	0,00	13,00	19,00	16,00	0,00	188,00	
2042	77,00	40,00	13,00	14,00	7,00	0,00	0,00	13,00	20,00	17,00	0,00	200,00	
2043	82,00	43,00	14,00	14,00	7,00	0,00	0,00	14,00	21,00	18,00	0,00	214,00	

Proyección de tráfico generado para 20 años

Año	Livianos			Buses					Camiones			Otros	Total	
	Automóviles	Camionetas	Jeep Vag	Minibús	Microbuses dos ejes (22 pasaj)	B2 Bus Mediano dos ejes (hasta 35 pasaj)	B3 Bus Grande, dos o más ejes (45 + pasaj)	CM2 Camión mediano, dos ejes	C2 Camión grande, dos ejes	C3 Camión grande, tres ejes				
2023	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2024	2,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	0,00	0,00	6,00	6,00
2025	3,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	0,00	0,00	7,00	7,00
2026	3,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	0,00	0,00	7,00	7,00
2027	3,00	2,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	8,00	8,00
2028	3,00	2,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	8,00	8,00
2029	3,00	2,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	9,00	9,00
2030	4,00	2,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	9,00	9,00
2031	4,00	2,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	10,00	10,00
2032	4,00	2,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	11,00	11,00
2033	4,00	2,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	11,00	11,00
2034	5,00	2,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	12,00	12,00
2035	5,00	3,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	13,00	13,00
2036	5,00	3,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	14,00	14,00
2037	6,00	3,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	15,00	15,00
2038	6,00	3,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	1,00	2,00	1,00	0,00	0,00	16,00	16,00
2039	6,00	3,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	1,00	2,00	1,00	0,00	0,00	17,00	17,00
2040	7,00	4,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	1,00	2,00	1,00	0,00	0,00	18,00	18,00
2041	7,00	4,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	1,00	2,00	2,00	0,00	0,00	19,00	19,00
2042	8,00	4,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	1,00	2,00	2,00	0,00	0,00	20,00	20,00
2043	8,00	4,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	1,00	2,00	2,00	0,00	0,00	21,00	21,00

Proyección de tráfico inducido para 20 años

Año	Livianos			Buses					Camiones				Otros	Total	
	Automóviles	Camionetas	Jeep Vag	Minibús	Microbuses dos ejes (22 pasaj)	B2 Bus Mediano dos ejes (hasta 35 pasaj)	B3 Bus Grande, dos o más ejes (45 + pasaj)	CM2 Camión mediano, dos ejes	C2 Camión grande, dos ejes	C3 Camión grande, tres ejes					
2023	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2024	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,00
2025	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,00
2026	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,00
2027	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,00
2028	2,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,00
2029	2,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,00
2030	2,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,00
2031	2,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,00
2032	2,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	5,00
2033	2,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	6,00
2034	2,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	0,00	6,00
2035	2,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	0,00	6,00
2036	3,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	0,00	7,00
2037	3,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	0,00	7,00
2038	3,00	2,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	0,00	8,00
2039	3,00	2,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	0,00	8,00
2040	3,00	2,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	0,00	9,00
2041	4,00	2,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	0,00	9,00
2042	4,00	2,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	0,00	10,00
2043	4,00	2,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	0,00	11,00

Tráfico total

Año	Livianos			Buses					Camiones				Otros	Total
	Automóviles	Camionetas	Jeep Vag	Minibús	Microbuses dos ejes (22 pasaj)	B2 Bus Mediano dos ejes (hasta 35 pasaj)	B3 Bus Grande, dos o más ejes (45 + pasaj)	CM2 Camión mediano, dos ejes	C2 Camión grande, dos ejes	C3 Camión grande, tres ejes				
2023	23,00	12,00	4,00	4,00	2,00	0,00	0,00	4,00	6,00	5,00	0,00	60,00		
2024	28,00	15,00	5,00	5,00	2,00	0,00	0,00	5,00	7,00	6,00	0,00	74,00		
2025	30,00	16,00	5,00	5,00	3,00	0,00	0,00	5,00	8,00	7,00	0,00	78,00		
2026	32,00	17,00	6,00	6,00	3,00	0,00	0,00	6,00	8,00	7,00	0,00	83,00		
2027	34,00	18,00	6,00	6,00	3,00	0,00	0,00	6,00	9,00	7,00	0,00	89,00		
2028	36,00	19,00	6,00	6,00	3,00	0,00	0,00	6,00	9,00	8,00	0,00	95,00		
2029	39,00	20,00	7,00	7,00	3,00	0,00	0,00	7,00	10,00	8,00	0,00	101,00		
2030	41,00	22,00	7,00	7,00	4,00	0,00	0,00	7,00	11,00	9,00	0,00	108,00		
2031	44,00	23,00	8,00	8,00	4,00	0,00	0,00	8,00	11,00	10,00	0,00	115,00		
2032	47,00	24,00	8,00	8,00	4,00	0,00	0,00	8,00	12,00	10,00	0,00	122,00		
2033	50,00	26,00	9,00	9,00	4,00	0,00	0,00	9,00	13,00	11,00	0,00	130,00		
2034	53,00	28,00	9,00	9,00	5,00	0,00	0,00	9,00	14,00	12,00	0,00	139,00		
2035	57,00	30,00	10,00	10,00	5,00	0,00	0,00	10,00	15,0	12,00	0,00	148,00		
2036	60,00	31,00	10,00	10,00	5,00	0,00	0,00	10,00	16,00	13,00	0,00	157,00		
2037	64,00	34,00	11,00	11,00	6,00	0,00	0,00	11,00	17,00	14,00	0,00	168,00		
2038	69,00	36,00	12,00	12,00	6,00	0,00	0,00	12,00	18,00	15,00	0,00	179,00		
2039	73,00	38,00	13,00	13,00	6,00	0,00	0,00	13,00	19,00	16,00	0,00	190,00		
2040	78,00	41,00	14,00	14,00	7,00	0,00	0,00	14,00	20,00	17,00	0,00	203,00		
2041	83,00	43,00	14,00	14,00	7,00	0,00	0,00	14,00	22,00	18,00	0,00	216,00		
2042	88,00	46,00	15,00	15,00	8,00	0,00	0,00	15,00	23,00	19,00	0,00	230,00		
2043	94,00	49,00	16,00	16,00	8,00	0,00	0,00	16,00	25,00	20,00	0,00	246,00		

Proyección del TPDA – Transito total

Año	Tráfico Río Grande - Yerba Buena			
	Normal	Normal	Normal	Normal
0	60,00	60,00	60,00	60,00
1	64,00	64,00	64,00	64,00
2	68,00	68,00	68,00	68,00
3	73,00	73,00	73,00	73,00
4	77,00	77,00	77,00	77,00
5	82,00	82,00	82,00	82,00
6	88,00	88,00	88,00	88,00
7	94,00	94,00	94,00	94,00
8	100,00	100,00	100,00	100,00
9	106,00	106,00	106,00	106,00
10	113,00	113,00	113,00	113,00
11	121,00	121,00	121,00	121,00
12	129,00	129,00	129,00	129,00
13	137,00	137,00	137,00	137,00
14	146,00	146,00	146,00	146,00
15	155,00	155,00	155,00	155,00
16	166,00	166,00	166,00	166,00
17	176,00	176,00	176,00	176,00
18	188,00	188,00	188,00	188,00
19	200,00	200,00	200,00	200,00
20	214,00	214,00	214,00	214,00

El tráfico promedio diario anual de diseño:

$$\text{TPDA}_{\text{diseño}} = 246 \text{ Veh/día}$$

Cálculo de los ejes equivalentes (ESALs)

Los Ejes Equivalentes (EE) son factores de equivalencia que representan el factor destructivo de las distintas cargas, por tipo de eje que conforman cada tipo de vehículo pesado, sobre la estructura del pavimento.

El número de ejes equivalentes se calcula con la siguiente ecuación:

$$W_{18} = \sum((TPD)_i \cdot (FC)_i \cdot (FCE)_i \cdot 365)$$

Donde:

W_{18} = Número de Repeticiones de Ejes Equivalentes.

$(TPD)_i$ = Tráfico promedio diario del vehículo tipo i.

$(FC)_i$ = Factor de crecimiento del vehículo tipo i.

$(FCE)_i$ = Factor de carga equivalente del vehículo tipo i.

Factores de equivalencia vehicular

Clasificación de vehículos según la "Estadística Vial de la Administradora Boliviana de Carretera		Factor vehicular
Código	Tipo de Vehículo	
1	Automóviles y vagonetas	0,00020492
2	Camionetas (hasta 2 Tn.)	0,00020492
3	Minibuses (hasta 15 pasajeros)	0,00020492
MB	Microbuses (hasta 21 pasajeros; de 2 ejes)	0,142815
B2	Buses medianos (hasta 35 pasajeros; de 2 ejes)	1,63423
B3	Buses grandes (más de 35 pasajeros; de 3 ejes)	0,952612
C2m	Camiones medianos (de 2,5 a 10,0 t; de 2 ejes)	0,142815
C2	Camiones grandes (más de 10,0 t; de 2 ejes)	1,018211
C3	Camiones grandes (más de 10,0 t; de 3 ejes)	1,66103
CSR	Camiones semirremolque	2,452299
CR	Camiones remolque	3,065405
12	Otros	

Cálculo del número de ESALs

N°	Año	Livianos			Buses		Camiones		
		Automóviles	Camionetas	Jeep-Vag	Minibús	Microbuses dos ejes (22 pasaj)	CM2 Camión Mediano, dos ejes	C2 Camión Grande, dos ejes	C3 Camión Grande, tres ejes
0	2023	23,00	12,00	4,00	4,00	2,00	4,00	6,00	5,00
1	2024	26,00	12,00	4,00	4,00	2,00	4,00	6,00	5,00
2	2025	28,00	13,00	5,00	4,00	2,00	4,00	6,00	5,00
3	2026	32,00	13,00	6,00	4,00	2,00	4,00	7,00	6,00
4	2027	35,00	14,00	6,00	4,00	2,00	5,00	7,00	6,00
5	2028	39,00	14,00	7,00	5,00	2,00	5,00	7,00	6,00
6	2029	43,00	15,00	8,00	5,00	2,00	5,00	8,00	6,00
7	2030	48,00	15,00	8,00	5,00	2,00	5,00	8,00	7,00
8	2031	54,00	16,00	9,00	5,00	2,00	5,00	8,00	7,00
9	2032	60,00	17,00	10,00	5,00	2,00	6,00	9,00	7,00
10	2033	66,00	17,00	12,00	5,00	3,00	6,00	9,00	7,00
11	2034	74,00	18,00	13,00	5,00	3,00	6,00	9,00	8,00
12	2035	82,00	19,00	14,00	6,00	3,00	6,00	10,00	8,00
13	2036	91,00	19,00	16,00	6,00	3,00	7,00	10,00	8,00
14	2037	102,00	20,00	18,00	6,00	3,00	7,00	10,00	9,00
15	2038	113,00	21,00	20,00	6,00	3,00	7,00	11,00	9,00
16	2039	126,00	21,00	22,00	6,00	3,00	7,00	11,00	9,00
17	2040	140,00	22,00	24,00	6,00	3,00	8,00	12,00	10,00
18	2041	155,00	23,00	27,00	6,00	3,00	8,00	12,00	10,00
19	2042	173,00	24,00	30,00	7,00	3,00	8,00	13,00	11,00
20	2043	192,00	25,00	33,00	7,00	3,00	9,00	13,00	11,00
Total		1703	1703,00	371,00	296,00	111,00	53,00	128,00	192,00
Factor equiv.		0,00020	0,00020	0,00020	0,00020	0,00020	0,14	0,14	1,02
ESALs		127,39	27,77	22,16	8,31	2774,48	6665,90	71287,55	96910,79
		177824,34							

Número de ESALs = **177824,34**

ELEMENTOS DE CURVAS HORIZONTALES

N° Curva	Radio	Delta	Tangente	Longitud	Externa	PC/TS/CS	PT/SC/ST	PI	Norte	Este
L1				58						
C1	25,00	134,18	59,15	58,55	39,22	0+058,413	0+116,960	0+117,565	7.562.027.350	315.462.699
L2				16.288,00						
C2	25,00	91,27	25,56	39,83	10,75	0+133,248	0+173,073	0+158,809	7.561.945.015	315.521.198
L3				180.418,00						
C3	28,00	29,76	7,44	14,55	0,97	0+353,491	0+368,035	0+360,931	7.561.825.296	315.344.520
L4				44.325,00						
C4	33,00	77,20	26,34	44,46	9,23	0+412,360	0+456,824	0+438,704	7.561.819.358	315.266.638
L5				47.224,00						
C5	41,00	30,39	11,14	21,75	1,49	0+504,048	0+525,797	0+515,185	7.561.735.571	315.254.205
L6				71.092,00						
C6	27,00	22,86	5,46	10,77	0,55	0+596,889	0+607,662	0+602,348	7.561.654.241	315.286.988
L7				82.397,00						
C7	25,00	46,62	10,77	20,34	2,22	0+690,059	0+710,402	0+700,832	7.561.555.625	315.285.425
L8				133.365,00						
C8	25,00	47,33	10,96	20,65	2,30	0+843,768	0+864,420	0+854,724	7.561.450.908	315.171.018
L9				140.636,00						
C9	38,00	17,87	5,98	11,85	0,47	1+005,056	1+016,910	1+011,031	7.561.464.266	315.014.018
L10				56.121,00						
C10	27,00	75,12	20,76	35,40	7,06	1+073,031	1+108,431	1+093,794	7.561.445.613	314.933.284
L11				34.619,00						
C11	46,00	28,41	11,65	22,81	1,45	1+143,050	1+165,863	1+154,696	7.561.378.620	314.931.099
L12				61.054,00						
C12	61,00	10,45	5,58	11,12	0,25	1+226,917	1+238,040	1+232,494	7.561.308.595	314.966.083
L13				48.586,00						
C13	22,00	83,42	19,61	32,03	7,47	1+286,626	1+318,655	1+306,233	7.561.237.718	314.986.539

L14				41.205,00						
C14	25,00	69,31	17,28	30,24	5,39	1+359,861	1+390,103	1+377,142	7.561.207.604	314.914.485
L15				48.691,00						
C15	25,00	55,23	13,08	24,10	3,21	1+438,793	1+462,891	1+451,871	7.561.265.066	314.860.199
L16				39.107,00						
C16	29,00	121,39	51,66	61,44	30,25	1+501,998	1+563,437	1+553,661	7.561.249.537	314.757.519
L17				20.567,00						
C17	350,00	2,02	6,18	12,35	0,05	1+584,004	1+596,352	1+590,179	7.561.189.464	314.807.902
L18				80.766,00						
C18	60,00	77,38	48,05	81,03	16,87	1+677,118	1+758,149	1+725,169	7.561.089.158	314.898.243
L19				40.513,00						
C19	55,00	44,63	22,58	42,85	4,45	1+798,662	1+841,507	1+821,238	7.561.143.696	314.995.082
L20				163.960,00						
C20	90,00	9,62	7,57	15,11	0,32	2+005,467	2+020,573	2+013,038	7.561.092.652	315.182.357
L21				115.385,00						
C21	21,00	169,66	232,08	62,18	212,03	2+135,958	2+198,141	2+368,038	7.560.943.377	315.504.487
L22				161.608,00						
C22	30,00	171,62	409,48	89,86	380,58	2+359,750	2+449,609	2+769,230	7.561.144.778	314.726.979
L23				204.276,00						
C23	26,00	175,84	715,32	79,79	689,79	2+653,885	2+733,678	3+369,205	7.560.627.543	315.951.279
L24				171.264,00						
C24	50,00	173,87	933,79	151,73	885,13	2+904,941	3+056,672	3+838,733	7.561.212.368	314.227.405
L25				196.020,00						
C25	180,00	46,26	76,89	145,34	15,74	3+252,692	3+398,030	3+329,584	7.560.704.885	315.322.209
L26				57.712,00						
C26	25,00	169,45	270,72	73,94	246,88	3+455,741	3+529,677	3+726,466	7.560.321.336	315.453.287
L27				118.534,00						
C27	170,00	28,74	43,56	85,28	5,49	3+648,211	3+733,489	3+691,767	7.560.698.336	315.240.686
L28				61.872,00						
C28	35,00	161,57	215,72	98,70	183,54	3+795,361	3+894,058	4+011,082	7.560.867.751	314.967.857

L29				208.478,00						
C29	350,00	7,23	22,12	44,18	0,70	4+102,535	4+146,712	4+124,653	7.560.524.505	315.253.130
L30				206.745,00						
C30	50,00	40,46	18,43	35,31	3,29	4+353,457	4+388,766	4+371,884	7.560.315.939	315.385.992
L31				175.347,00						
C31	80,00	57,00	43,44	79,59	11,03	4+564,113	4+643,698	4+607,548	7.560.246.425	315.612.787
L32				41.003,00						
C32	25,00	128,83	52,22	56,21	32,89	4+684,701	4+740,914	4+736,915	7.560.334.186	315.717.533
L33				3.101,00						
C33	25,00	119,67	43,01	52,21	24,75	4+744,015	4+796,229	4+787,026	7.560.235.878	315.719.467
L34				27.530,00						
C34	25,00	143,29	75,35	62,52	54,38	4+823,759	4+886,280	4+899,104	7.560.310.563	315.844.787
L35				97.080,00						
C35	30,00	134,52	71,58	70,44	47,61	4+983,360	5+053,795	5+054,939	7.560.085.123	315.751.432
L36				62.022,00						
C36	40,00	123,65	74,68	86,33	44,72	5+115,817	5+202,144	5+190,501	7.560.163.240	315.944.514
L37				72.191,00						
C37	350,00	10,30	31,53	62,89	1,42	5+274,334	5+337,224	5+305,864	7.559.988.496	315.908.559
L38				56.548,00						
C38	200,00	15,88	27,89	55,43	1,94	5+393,772	5+449,203	5+421,666	7.559.872.556	315.905.864
L39				16.180,00						
C39	250,00	19,06	41,98	83,17	3,50	5+465,383	5+548,556	5+507,357	7.559.789.266	315.927.479
L40				6.836,00						
C40	26,00	153,16	108,97	69,50	86,03	5+555,392	5+624,894	5+664,358	7.559.657.866	316.014.814
L41				3.167,00						
C41	30,00	136,53	75,26	71,49	51,02	5+628,061	5+699,550	5+703,322	7.559.843.954	315.992.725
L42				99.869,00						
C42	150,00	5,07	6,64	13,27	0,15	5+799,419	5+812,690	5+806,059	7.559.727.688	316.132.447
L43				76.651,00						
C43	30,00	61,43	17,82	32,17	4,90	5+889,341	5+921,507	5+907,165	7.559.656.396	316.204.153

L44				57.109,00						
C44	20,00	137,57	51,53	48,02	35,27	5+978,616	6+026,638	6+030,144	7.559.534.998	316.168.731
L45				24.387,00						
C45	25,00	57,83	13,81	25,23	3,56	6+051,025	6+076,257	6+064,834	7.559.581.619	316.245.390
L46				93.438,00						
C46	25,00	60,51	14,58	26,40	3,94	6+169,696	6+196,098	6+184,278	7.559.527.221	316.354.400
L47				24.208,00						
C47	19,00	165,45	148,83	54,87	131,04	6+220,306	6+275,171	6+369,139	7.559.339.849	316.364.124
L48				7.799,00						
C48	20,00	77,77	16,13	27,15	5,69	6+282,970	6+310,116	6+299,099	7.559.509.095	316.398.801
L49				56.324,00						
C49	20,00	85,58	18,52	29,87	7,25	6+366,440	6+396,314	6+384,955	7.559.510.129	316.489.763
L50				25.128,00						
C50	22,00	114,38	34,12	43,92	18,60	6+421,442	6+465,359	6+455,563	7.559.432.670	316.496.633
L51				14.562,00						
C51	19,00	156,68	92,07	51,96	75,01	6+479,921	6+531,878	6+571,986	7.559.501.857	316.619.202
L52				13.520,00						
C52	35,00	74,44	26,59	45,48	8,95	6+545,398	6+590,873	6+571,985	7.559.396.626	316.539.227
L53				69.361,00						
C53	25,00	162,04	158,17	70,70	135,14	6+660,233	6+730,935	6+818,408	7.559.490.496	316.303.077
L54				73.856,00						
C54	35,00	49,51	16,14	30,24	3,54	6+804,792	6+835,034	6+820,929	7.559.332.171	316.494.181
L55				53.579,00						
C55	24,00	166,74	206,54	69,85	183,93	6+888,612	6+958,458	7+095,147	7.559.055.950	316.498.291
L56				26.777,00						
C56	25,00	127,50	50,70	55,63	31,53	6+985,235	7+040,868	7+035,931	7.559.331.391	316.429.060
L57				37.211,00						
C57	26,00	109,80	36,99	49,82	19,22	7+078,078	7+127,902	7+115,070	7.559.233.495	316.351.496
L58				81.572,00						
C58	27,00	173,11	448,75	81,58	422,57	7+209,475	7+291,053	7+658,229	7.559.052.603	316.889.203

L59				84.043,00						
C59	30,00	86,72	28,33	45,41	11,26	7+375,095	7+420,502	7+403,425	7.559.166.464	316.339.749
L60				30.257,00						
C60	30,00	105,36	39,35	55,17	19,48	7+450,759	7+505,924	7+490,109	7.559.071.858	316.314.422
L61				80.425,00						
C61	20,00	176,06	580,91	61,46	561,25	7+586,348	7+647,803	8+167,257	7.559.076.380	317.015.091
L62				25.024,00						
C62	70,00	12,46	7,64	15,22	0,42	7+672,827	7+688,049	7+680,468	7.559.030.231	316.403.255
L63				80.342,00						
C63	25,00	174,53	523,28	76,15	498,88	7+768,391	7+844,544	8+291,672	7.559.116.845	315.798.159
L64				113.493,00						
C64	30,00	27,54	7,35	14,42	0,89	7+958,037	7+972,456	7+965,389	7.558.965.204	316.424.180
L65				38.416,00						
C65	45,00	52,46	22,17	41,20	5,17	8+010,873	8+052,073	8+033,043	7.558.920.492	316.475.333
L66				111.671,00						
C66	60,00	21,14	11,20	22,14	1,04	8+163,743	8+185,884	8+174,941	7.558.948.915	316.617.560
L67				169.033,00						
C67	45,00	43,35	17,89	34,05	3,42	8+354,916	8+388,966	8+372,803	7.559.055.200	316.784.754
L68				68.238,00						

REPORTE CURVAS VERTICALES

Rango de estaciones: Inicio: 0+000,00, Final: 8+457,20

N° Curva	PVI Estación	PVI Elevación	Pendiente (%)	Tipo de curva de perfil	Long, De la curva de perfil (m)	Valor K
1	0+000,00	1963,19	-	-	-	-
2	0+475,00	2004,39	8.67%	Crest	30,51	3,00
3	0+680,00	2001,33	-1.49%	Sag	14,53	3,21
4	0+900,00	2008	3.03%	Crest	59,47	3,02
5	1+095,00	1975,55	-16.64%	Sag	45,00	3,30
6	1+180,00	1973	-2.99%	Sag	50,00	3,34
7	2+290,00	2105,8	11.96%	Crest	27,66	3,01
8	2+320,00	2106,63	2.78%	Sag	27,59	3,00
9	3+175,00	2209	11.97%	Crest	40,00	3,10
10	3+385,00	2207	-0.95%	Sag	50,00	3,97
11	3+605,00	2232,63	11.65%	Crest	38,78	4,00
12	3+880,00	2238	1.95%	Sag	40,00	4,05
13	4+235,00	2280	11.83%	Sag	100,00	750,19
14	4+795,00	2347	11.96%	Sag	70,00	8,71
15	5+030,00	2394	20.00%	Crest	50,00	5,67
16	5+370,00	2432	11.18%	Crest	33,20	3,40
17	5+425,00	2432,76	1.39%	Sag	50,00	5,44
18	5+750,00	2467,12	10.57%	-	-	-
19	5+815,00	2468	1.35%	Sag	50,00	4,70
20	6+475,00	2547,12	11.99%	-	-	-
21	6+495,00	2547,57	2.26%	-	-	-
22	6+890,00	2594,77	11.95%	-	-	-
23	7+505,00	2667,31	11.80%	Crest	43,35	4,11
24	7+560,00	2667,99	1.23%	-	-	-
25	7+995,00	2720	11.96%	Crest	15,00	3,91
26	8+457,20	2757,54	8.12%	-	-	-

REPORTE SOBREALCHO DE CURVATURAS

SEGÚN ABC 2007

CALZADA EN RECTA 5.00 M.

BUS Lt= 12m

L0= 9,5

Se calcula el sobrealcho a través de las siguientes fórmulas:

$$S = \left(\frac{L_0^2}{R} \right) - 0,85$$

$$e_{\text{int}} = 0,55 \cdot S$$

$$e_{\text{ext}} = 0,45 \cdot S$$

$$25 \leq R \leq 75$$

N° Curva	Radio (m)	S (m)	e int 55%	e ext 45%	S int (m)	S ext (m)
C1	25	2,76	1,52	1,24	4,02	3,74
C2	25	2,76	1,52	1,24	4,02	3,74
C3	28	2,37	1,31	1,07	3,81	3,57
C4	33	1,88	1,04	0,85	3,54	3,35
C5	41	1,35	0,74	0,61	3,24	3,11
C6	27	2,49	1,37	1,12	3,87	3,62
C7	25	2,76	1,52	1,24	4,02	3,74
C8	25	2,76	1,52	1,24	4,02	3,74
C9	38	1,53	0,84	0,69	3,34	3,19
C10	27	2,49	1,37	1,12	3,87	3,62
C11	46	1,11	0,61	0,50	3,11	3,00
C12	61	0,63	0,35	0,28	2,85	2,78
C13	22	3,25	1,79	1,46	4,29	3,96
C14	25	2,76	1,52	1,24	4,02	3,74
C15	25	2,76	1,52	1,24	4,02	3,74
C16	29	2,26	1,24	1,02	3,74	3,52
C17	350	-0,59	-0,33	-0,27	2,17	2,23
C18	60	0,65	0,36	0,29	2,86	2,79
C19	55	0,79	0,44	0,36	2,94	2,86
C20	90	0,15	0,08	0,07	2,58	2,57
C21	21	3,45	1,90	1,55	4,40	4,05
C22	30	2,16	1,19	0,97	3,69	3,47
C23	26	2,62	1,44	1,18	3,94	3,68
C24	50	0,96	0,53	0,43	3,03	2,93
C25	180	-0,35	-0,19	-0,16	2,31	2,34

C26	25	2,76	1,52	1,24	4,02	3,74
C27	170	-0,32	-0,18	-0,14	2,32	2,36
C28	35	1,73	0,95	0,78	3,45	3,28
C29	350	-0,59	-0,33	-0,27	2,17	2,23
C30	50	0,96	0,53	0,43	3,03	2,93
C31	80	0,28	0,15	0,13	2,65	2,63
C32	25	2,76	1,52	1,24	4,02	3,74
C33	25	2,76	1,52	1,24	4,02	3,74
C34	25	2,76	1,52	1,24	4,02	3,74
C35	30	2,16	1,19	0,97	3,69	3,47
C36	40	1,41	0,77	0,63	3,27	3,13
C37	350	-0,59	-0,33	-0,27	2,17	2,23
C38	200	-0,40	-0,22	-0,18	2,28	2,32
C39	250	-0,49	-0,27	-0,22	2,23	2,28
C40	26	2,62	1,44	1,18	3,94	3,68
C41	30	2,16	1,19	0,97	3,69	3,47
C42	150	-0,25	-0,14	-0,11	2,36	2,39
C43	30	2,16	1,19	0,97	3,69	3,47
C44	20	3,66	2,01	1,65	4,51	4,15
C45	25	2,76	1,52	1,24	4,02	3,74
C46	25	2,76	1,52	1,24	4,02	3,74
C47	19	3,90	2,15	1,76	4,65	4,26
C48	20	3,66	2,01	1,65	4,51	4,15
C49	20	3,66	2,01	1,65	4,51	4,15
C50	22	3,25	1,79	1,46	4,29	3,96
C51	19	3,90	2,15	1,76	4,65	4,26
C52	35	1,73	0,95	0,78	3,45	3,28
C53	25	2,76	1,52	1,24	4,02	3,74
C54	35	1,73	0,95	0,78	3,45	3,28
C55	24	2,91	1,60	1,31	4,10	3,81
C56	25	2,76	1,52	1,24	4,02	3,74
C57	26	2,62	1,44	1,18	3,94	3,68
C58	27	2,49	1,37	1,12	3,87	3,62
C59	30	2,16	1,19	0,97	3,69	3,47
C60	30	2,16	1,19	0,97	3,69	3,47
C61	20	3,66	2,01	1,65	4,51	4,15
C62	70	0,44	0,24	0,20	2,74	2,70
C63	25	2,76	1,52	1,24	4,02	3,74
C64	30	2,16	1,19	0,97	3,69	3,47
C65	45	1,16	0,64	0,52	3,14	3,02
C66	60	0,65	0,36	0,29	2,86	2,79
C67	45	1,16	0,64	0,52	3,14	3,02

VOLUMEN DE CORTE Y RELLENO

Prog.	Área de relleno (m²)	Área de corte (m²)	Volumen relleno (m³)	Volumen corte (m³)	Volumen acumulado de relleno (m³)	Volumen acumulado de corte (m³)
0+000.00	0.186	1.711	0.00	0.00	0.00	0.00
0+020.00	0.000	15.385	1.86	170.95	1.86	170.95
0+040.00	3.698	3.294	36.98	186.79	38.85	357.74
0+060.00	0.162	7.761	38.29	111.30	77.14	469.04
0+075.00	33.636	0.000	218.11	62.85	295.25	531.89
0+090.00	61.330	0.000	637.45	0.00	932.70	531.89
0+105.00	12.044	8.010	496.28	65.37	1428.98	597.26
0+120.00	0.055	9.909	79.16	142.39	1508.14	739.65
0+135.00	1.044	2.778	8.35	94.41	1516.49	834.06
0+150.00	4.535	0.173	45.69	20.36	1562.18	854.41
0+165.00	7.267	0.000	95.92	1.15	1658.10	855.57
0+180.00	2.817	0.789	79.10	5.61	1737.20	861.18
0+200.00	0.000	11.456	28.17	122.45	1765.37	983.62
0+220.00	0.230	0.000	2.30	114.56	1767.68	1098.18
0+240.00	5.293	0.529	55.23	5.29	1822.91	1103.47
0+260.00	2.612	2.653	79.05	31.82	1901.95	1135.29
0+280.00	0.464	2.451	30.76	51.04	1932.72	1186.33
0+300.00	1.538	2.188	20.02	46.39	1952.74	1232.72
0+320.00	0.000	3.877	15.38	60.65	1968.13	1293.38
0+340.00	1.232	2.233	12.32	61.11	1980.44	1354.48
0+360.00	2.455	3.692	38.01	57.74	2018.45	1412.22
0+380.00	0.000	27.396	25.48	303.75	2043.94	1715.97
0+400.00	0.000	47.611	0.00	750.07	2043.94	2466.05
0+420.00	0.000	60.450	0.00	1098.68	2043.94	3564.72
0+435.00	0.000	6.851	0.00	525.97	2043.94	4090.69
0+450.00	0.000	22.457	0.00	227.36	2043.94	4318.05
0+460.00	0.000	39.426	0.00	317.27	2043.94	4635.32
0+480.00	0.000	41.387	0.00	808.12	2043.94	5443.44
0+500.00	0.000	43.904	0.00	852.91	2043.94	6296.35
0+510.00	1.712	2.998	8.25	237.49	2052.19	6533.84
0+525.00	0.000	27.628	12.07	236.28	2064.25	6770.13
0+540.00	0.000	39.091	0.00	501.18	2064.25	7271.31
0+560.00	0.000	41.871	0.00	809.62	2064.25	8080.93
0+580.00	0.000	47.161	0.00	890.32	2064.25	8971.24
0+600.00	0.000	31.568	0.00	783.41	2064.25	9754.66
0+620.00	0.000	16.850	0.00	478.88	2064.25	10233.53
0+640.00	50.850	0.000	508.50	168.50	2572.75	10402.03

0+660.00	32.105	0.000	829.55	0.00	3402.30	10402.03
0+680.00	0.220	4.776	323.25	47.76	3725.55	10449.79
0+705.00	0.129	4.912	4.67	116.88	3730.21	10566.67
0+720.00	0.082	17.439	1.65	163.68	3731.86	10730.35
0+740.00	0.000	25.753	0.82	431.92	3732.68	11162.27
0+760.00	0.000	37.985	0.00	637.38	3732.68	11799.65
0+780.00	0.000	24.463	0.00	624.48	3732.68	12424.13
0+800.00	4.772	2.901	47.72	273.64	3780.40	12697.77
0+820.00	18.060	0.000	228.32	29.01	4008.72	12726.78
0+840.00	2.959	0.401	210.19	4.01	4218.90	12730.80
0+855.00	21.279	0.000	184.44	2.78	4403.34	12733.58
0+880.00	4.012	5.775	319.81	69.84	4723.15	12803.42
0+900.00	0.000	18.147	40.12	239.22	4763.27	13042.64
0+920.00	0.000	20.389	0.00	385.37	4763.27	13428.00
0+940.00	0.000	19.860	0.00	402.49	4763.27	13830.49
0+960.00	0.047	10.937	0.47	307.97	4763.75	14138.46
0+980.00	0.000	53.364	0.47	643.01	4764.22	14781.47
1+000.00	0.000	21.221	0.00	745.85	4764.22	15527.32
1+035.00	12.343	0.063	211.86	372.34	4976.09	15899.66
1+040.00	4.556	5.809	42.25	14.68	5018.34	15914.34
1+060.00	0.000	25.622	45.56	314.32	5063.90	16228.65
1+080.00	0.000	32.324	0.00	583.35	5063.90	16812.01
1+095.00	0.382	3.410	2.85	271.84	5066.75	17083.85
1+120.00	0.601	3.314	11.84	84.41	5078.59	17168.26
1+140.00	0.045	11.630	6.46	149.44	5085.05	17317.70
1+155.00	0.000	15.302	0.32	204.31	5085.37	17522.02
1+180.00	0.000	26.738	0.00	527.59	5085.37	18049.61
1+200.00	0.000	20.098	0.00	468.37	5085.37	18517.97
1+220.00	4.547	0.651	45.47	207.49	5130.85	18725.47
1+230.00	16.761	0.000	107.05	3.22	5237.89	18728.68
1+240.00	43.520	0.000	304.67	0.00	5542.57	18728.68
1+260.00	425.191	0.000	4687.11	0.00	10229.68	18728.68
1+280.00	602.895	0.000	10280.86	0.00	20510.53	18728.68
1+290.00	463.496	0.000	5705.66	0.00	26216.19	18728.68
1+305.00	101.931	0.000	5153.21	0.00	31369.39	18728.68
1+320.00	52.260	0.000	1058.56	0.00	32427.96	18728.68
1+340.00	27.792	0.000	800.51	0.00	33228.47	18728.68
1+365.00	33.289	0.000	750.54	0.00	33979.01	18728.68
1+380.00	123.006	0.000	1083.94	0.00	35062.95	18728.68
1+400.00	67.510	0.000	1826.78	0.00	36889.73	18728.68
1+420.00	54.341	0.000	1218.51	0.00	38108.24	18728.68
1+440.00	113.942	0.000	1697.87	0.00	39806.11	18728.68
1+455.00	175.869	0.000	2514.14	0.00	42320.25	18728.68

1+480.00	114.479	0.000	3788.10	0.00	46108.36	18728.68
1+500.00	145.657	0.000	2601.36	0.00	48709.72	18728.68
1+515.00	113.806	0.000	1974.37	0.00	50684.09	18728.68
1+530.00	50.083	0.000	1212.70	0.00	51896.79	18728.68
1+545.00	42.729	0.000	688.48	0.00	52585.27	18728.68
1+560.00	44.377	0.000	650.48	0.00	53235.74	18728.68
1+580.00	83.123	0.000	1254.15	0.00	54489.89	18728.68
1+590.00	90.852	0.000	869.88	0.00	55359.76	18728.68
1+600.00	79.766	0.000	848.98	0.00	56208.74	18728.68
1+620.00	49.938	0.000	1297.05	0.00	57505.79	18728.68
1+640.00	96.929	0.000	1468.67	0.00	58974.47	18728.68
1+660.00	74.683	0.000	1716.12	0.00	60690.58	18728.68
1+680.00	132.248	0.000	2058.09	0.00	62748.67	18728.68
1+695.00	215.484	0.000	2480.29	0.00	65228.96	18728.68
1+710.00	236.280	0.000	3191.02	0.00	68419.97	18728.68
1+725.00	167.995	0.000	2883.83	0.00	71303.80	18728.68
1+740.00	53.456	0.000	1590.12	0.00	72893.92	18728.68
1+755.00	116.127	0.000	1167.26	0.00	74061.19	18728.68
1+760.00	200.022	0.000	745.12	0.00	74806.30	18728.68
1+780.00	77.911	0.000	2779.33	0.00	77585.64	18728.68
1+800.00	25.561	0.000	1038.01	0.00	78623.64	18728.68
1+815.00	4.211	4.095	236.44	29.47	78860.09	18758.16
1+830.00	1.862	8.544	48.37	91.40	78908.45	18849.56
1+860.00	10.276	13.440	188.68	324.83	79097.13	19174.39
1+880.00	36.875	3.267	471.50	167.07	79568.64	19341.46
1+900.00	25.453	3.040	623.27	63.08	80191.91	19404.54
1+920.00	28.397	0.151	538.50	31.92	80730.40	19436.45
1+940.00	11.731	2.352	401.28	25.04	81131.68	19461.49
1+960.00	8.565	4.953	202.96	73.06	81334.64	19534.55
1+980.00	12.873	5.867	214.38	108.20	81549.02	19642.75
2+000.00	8.493	0.331	213.66	61.97	81762.67	19704.73
2+010.00	5.816	0.357	72.43	3.39	81835.10	19708.12
2+040.00	2.448	4.863	125.25	77.67	81960.35	19785.79
2+060.00	3.976	3.407	64.24	82.70	82024.59	19868.49
2+080.00	21.552	0.000	255.28	34.07	82279.87	19902.56
2+100.00	42.379	0.000	639.31	0.00	82919.18	19902.56
2+120.00	11.491	0.000	538.70	0.00	83457.88	19902.56
2+145.00	10.918	0.000	286.01	0.00	83743.89	19902.56
2+160.00	0.180	3.936	87.66	31.60	83831.55	19934.16
2+175.00	0.000	21.213	1.17	195.78	83832.72	20129.93
2+190.00	0.000	40.365	0.00	480.07	83832.72	20610.00
2+200.00	0.000	40.065	0.00	416.59	83832.72	21026.59
2+220.00	0.000	35.049	0.00	751.14	83832.72	21777.73

2+240.00	0.000	19.178	0.00	542.27	83832.72	22320.00
2+260.00	0.087	10.457	0.87	296.35	83833.58	22616.35
2+280.00	7.313	1.425	74.00	118.81	83907.58	22735.16
2+300.00	0.150	2.660	74.63	40.84	83982.21	22776.01
2+320.00	3.545	3.506	36.95	61.66	84019.16	22837.66
2+340.00	6.300	0.001	98.45	35.07	84117.60	22872.73
2+370.00	21.615	0.000	426.14	0.02	84543.74	22872.75
2+385.00	17.360	0.000	303.77	0.00	84847.51	22872.75
2+400.00	8.839	0.000	201.02	0.00	85048.53	22872.75
2+415.00	0.000	15.456	67.08	118.71	85115.62	22991.46
2+430.00	0.000	35.760	0.00	394.20	85115.62	23385.65
2+445.00	0.000	68.747	0.00	812.94	85115.62	24198.59
2+460.00	0.000	66.545	0.00	1028.06	85115.62	25226.65
2+480.00	0.000	60.723	0.00	1272.68	85115.62	26499.34
2+500.00	0.000	71.641	0.00	1323.64	85115.62	27822.97
2+520.00	0.000	55.400	0.00	1270.41	85115.62	29093.39
2+540.00	0.000	28.308	0.00	837.08	85115.62	29930.47
2+560.00	0.000	31.703	0.00	600.11	85115.62	30530.57
2+580.00	0.004	12.478	0.04	441.81	85115.66	30972.38
2+600.00	3.571	2.580	35.75	150.58	85151.41	31122.97
2+620.00	1.383	3.663	49.54	62.43	85200.95	31185.40
2+640.00	0.143	6.061	15.26	97.24	85216.21	31282.64
2+655.00	27.305	0.000	207.64	45.31	85423.85	31327.94
2+670.00	61.758	0.000	794.62	0.00	86218.47	31327.94
2+685.00	35.090	0.000	853.55	0.00	87072.02	31327.94
2+700.00	18.265	0.000	434.57	0.00	87506.59	31327.94
2+715.00	0.077	3.921	147.74	28.12	87654.34	31356.06
2+730.00	0.000	33.251	0.64	278.90	87654.98	31634.96
2+740.00	0.000	51.277	0.00	423.77	87654.98	32058.73
2+760.00	0.000	51.498	0.00	1027.75	87654.98	33086.48
2+780.00	0.000	25.720	0.00	772.18	87654.98	33858.67
2+800.00	3.528	8.046	35.28	337.66	87690.26	34196.33
2+820.00	11.248	4.477	147.76	125.23	87838.02	34321.55
2+840.00	0.000	68.727	112.48	732.04	87950.50	35053.59
2+860.00	3.534	30.935	35.34	996.62	87985.84	36050.22
2+880.00	0.000	0.000	35.34	309.35	88021.18	36359.57
2+900.00	2.670	7.120	26.70	71.20	88047.89	36430.77
2+910.00	19.711	0.836	116.67	38.91	88164.56	36469.67
2+925.00	38.700	0.000	477.65	5.92	88642.21	36475.59
2+940.00	32.937	0.000	581.16	0.00	89223.36	36475.60
2+955.00	11.166	0.789	353.57	5.60	89576.93	36481.19
2+970.00	0.972	7.196	97.22	57.55	89674.16	36538.74
2+985.00	0.000	15.345	7.75	165.95	89681.91	36704.70

3+000.00	0.000	15.626	0.00	230.33	89681.91	36935.03
3+015.00	0.000	22.698	0.00	286.68	89681.91	37221.71
3+030.00	0.000	43.586	0.00	499.75	89681.91	37721.46
3+045.00	0.000	63.158	0.00	809.17	89681.91	38530.63
3+060.00	0.000	40.739	0.00	788.70	89681.91	39319.32
3+080.00	0.000	49.840	0.00	905.79	89681.91	40225.12
3+100.00	0.000	58.448	0.00	1082.88	89681.91	41308.00
3+120.00	0.000	48.877	0.00	1073.24	89681.91	42381.24
3+140.00	7.008	30.869	70.08	797.46	89751.98	43178.70
3+160.00	35.485	37.798	424.93	686.67	90176.91	43865.37
3+180.00	42.203	23.859	776.87	616.57	90953.79	44481.95
3+200.00	28.481	10.126	706.83	339.85	91660.62	44821.79
3+220.00	29.501	9.711	579.82	198.36	92240.44	45020.16
3+240.00	17.448	11.685	469.49	213.95	92709.94	45234.11
3+255.00	18.929	6.505	272.83	136.42	92982.77	45370.53
3+270.00	10.944	6.461	229.87	95.84	93212.63	45466.37
3+285.00	0.420	12.788	86.98	142.49	93299.62	45608.86
3+300.00	0.533	12.937	7.28	190.81	93306.89	45799.67
3+315.00	2.494	8.528	23.15	159.31	93330.04	45958.98
3+330.00	21.249	6.603	184.21	112.05	93514.25	46071.03
3+345.00	17.355	5.499	299.29	89.49	93813.54	46160.52
3+360.00	2.819	3.996	155.73	70.30	93969.27	46230.81
3+375.00	0.132	6.307	22.57	76.56	93991.85	46307.37
3+390.00	0.000	12.480	1.00	140.03	93992.85	46447.40
3+400.00	0.000	19.052	0.00	157.09	93992.85	46604.49
3+420.00	0.037	15.135	0.37	341.87	93993.22	46946.36
3+440.00	8.492	1.703	85.29	168.38	94078.50	47114.75
3+465.00	0.155	4.394	113.28	74.24	94191.78	47188.99
3+480.00	0.000	19.126	1.30	173.80	94193.07	47362.79
3+495.00	0.000	37.315	0.00	424.28	94193.07	47787.07
3+510.00	0.000	48.506	0.00	650.61	94193.07	48437.69
3+525.00	0.000	57.021	0.00	821.10	94193.07	49258.78
3+540.00	0.000	41.154	0.00	750.25	94193.07	50009.03
3+560.00	0.000	12.367	0.00	535.21	94193.07	50544.24
3+580.00	5.522	11.975	55.22	243.41	94248.30	50787.66
3+600.00	0.000	18.594	55.22	305.69	94303.52	51093.35
3+620.00	0.000	22.490	0.00	410.84	94303.52	51504.19
3+640.00	0.000	24.983	0.00	474.73	94303.52	51978.93
3+660.00	0.000	22.993	0.00	477.53	94303.52	52456.45
3+675.00	0.000	36.949	0.00	447.07	94303.52	52903.52
3+690.00	0.000	30.111	0.00	500.74	94303.52	53404.26
3+705.00	0.000	25.659	0.00	416.72	94303.52	53820.98
3+720.00	0.000	21.226	0.00	350.24	94303.52	54171.23

3+740.00	0.000	22.661	0.00	437.27	94303.52	54608.50
3+760.00	0.000	14.811	0.00	374.72	94303.52	54983.21
3+780.00	0.878	2.750	8.78	175.61	94312.30	55158.83
3+810.00	0.601	8.853	23.14	170.06	94335.44	55328.89
3+825.00	0.000	21.489	4.92	223.46	94340.37	55552.35
3+840.00	0.000	17.573	0.00	291.54	94340.37	55843.88
3+855.00	0.000	11.410	0.00	216.48	94340.37	56060.37
3+870.00	0.000	5.202	0.00	123.55	94340.37	56183.92
3+885.00	0.000	0.000	0.00	38.51	94340.37	56222.43
3+900.00	0.000	12.163	0.00	91.30	94340.37	56313.73
3+920.00	0.000	7.848	0.00	200.10	94340.37	56513.83
3+940.00	0.049	1.945	0.49	97.92	94340.86	56611.76
3+960.00	4.027	0.000	40.76	19.45	94381.61	56631.20
3+980.00	11.196	0.000	152.23	0.00	94533.85	56631.20
4+000.00	14.359	0.000	255.55	0.00	94789.40	56631.20
4+020.00	9.034	0.000	233.93	0.00	95023.33	56631.20
4+040.00	2.557	0.350	115.91	3.50	95139.24	56634.70
4+060.00	0.094	4.025	26.51	43.75	95165.76	56678.45
4+080.00	0.000	9.728	0.94	137.53	95166.70	56815.99
4+100.00	0.470	11.043	4.70	207.71	95171.40	57023.69
4+110.00	1.454	9.606	9.69	102.86	95181.09	57126.55
4+125.00	2.505	7.885	29.98	130.43	95211.07	57256.99
4+140.00	2.016	8.411	34.24	121.51	95245.31	57378.50
4+160.00	0.283	12.214	23.06	205.88	95268.37	57584.38
4+180.00	0.000	29.415	2.83	416.29	95271.20	58000.67
4+200.00	0.000	31.094	0.00	605.09	95271.20	58605.76
4+220.00	0.000	15.091	0.00	461.85	95271.20	59067.61
4+240.00	0.393	2.812	3.93	179.03	95275.13	59246.64
4+260.00	7.668	0.000	80.62	28.12	95355.75	59274.77
4+280.00	23.204	0.000	308.73	0.00	95664.48	59274.77
4+300.00	43.632	0.000	668.37	0.00	96332.84	59274.77
4+320.00	58.725	0.000	1023.57	0.00	97356.41	59274.77
4+340.00	76.043	0.000	1347.68	0.00	98704.09	59274.77
4+365.00	91.467	0.000	2083.14	0.00	100787.23	59274.77
4+380.00	80.105	0.000	1281.68	0.00	102068.91	59274.77
4+400.00	76.554	0.000	1559.75	0.00	103628.67	59274.77
4+420.00	66.416	0.000	1429.70	0.00	105058.37	59274.77
4+440.00	52.562	0.000	1189.78	0.00	106248.15	59274.77
4+460.00	43.038	0.000	956.00	0.00	107204.16	59274.77
4+480.00	28.025	0.000	710.64	0.00	107914.80	59274.77
4+500.00	13.946	0.000	419.71	0.00	108334.51	59274.77
4+520.00	10.297	0.398	242.43	3.98	108576.93	59278.75
4+540.00	9.777	0.654	200.74	10.52	108777.67	59289.27

4+560.00	21.431	0.764	312.09	14.18	109089.76	59303.45
4+575.00	9.541	11.246	223.53	92.01	109313.29	59395.46
4+590.00	2.283	16.236	82.70	211.75	109395.99	59607.21
4+605.00	2.763	13.956	35.86	232.38	109431.85	59839.59
4+620.00	0.649	12.896	24.31	206.39	109456.16	60045.98
4+635.00	0.000	21.474	4.66	263.24	109460.83	60309.22
4+660.00	2.071	11.354	25.47	413.49	109486.29	60722.71
4+680.00	26.782	0.000	288.53	113.54	109774.82	60836.25
4+695.00	60.443	0.000	707.81	0.00	110482.63	60836.25
4+710.00	49.594	0.000	900.02	0.00	111382.65	60836.25
4+725.00	25.357	0.000	599.33	0.00	111981.98	60836.25
4+740.00	0.153	4.840	204.74	34.16	112186.72	60870.41
4+755.00	0.000	61.388	1.06	508.99	112187.78	61379.41
4+770.00	0.000	88.250	0.00	1170.29	112187.78	62549.70
4+785.00	0.000	47.652	0.00	1069.40	112187.78	63619.09
4+800.00	0.006	12.625	0.04	470.23	112187.82	64089.32
4+820.00	3.700	5.618	37.05	182.43	112224.87	64271.75
4+830.00	13.524	0.665	92.99	29.67	112317.86	64301.42
4+845.00	0.239	4.290	116.06	34.10	112433.92	64335.51
4+860.00	0.000	19.055	1.97	173.31	112435.89	64508.82
4+875.00	0.000	23.055	0.00	319.54	112435.89	64828.36
4+900.00	0.000	35.393	0.00	731.63	112435.89	65559.99
4+920.00	0.000	12.389	0.00	477.82	112435.89	66037.81
4+940.00	0.000	9.192	0.00	215.81	112435.89	66253.62
4+960.00	0.000	7.915	0.00	171.07	112435.89	66424.70
4+980.00	0.000	7.744	0.00	156.59	112435.89	66581.28
4+995.00	0.041	9.104	0.28	131.03	112436.17	66712.32
5+010.00	0.620	11.093	4.42	159.60	112440.59	66871.91
5+025.00	12.068	3.354	83.97	115.69	112524.56	66987.60
5+040.00	0.000	40.067	79.82	345.25	112604.38	67332.85
5+060.00	0.020	17.810	0.18	603.31	112604.57	67936.16
5+080.00	0.000	24.348	0.20	421.58	112604.77	68357.74
5+100.00	0.000	7.293	0.00	316.41	112604.77	68674.15
5+130.00	5.434	8.970	85.60	238.36	112690.37	68912.51
5+145.00	0.000	20.459	45.08	212.93	112735.45	69125.43
5+160.00	0.000	26.985	0.00	348.96	112735.45	69474.39
5+175.00	0.000	24.115	0.00	378.07	112735.45	69852.47
5+190.00	0.000	17.078	0.00	304.95	112735.45	70157.42
5+220.00	0.000	17.969	0.00	523.42	112735.45	70680.85
5+240.00	0.000	26.609	0.00	445.78	112735.45	71126.63
5+260.00	0.000	15.333	0.00	419.43	112735.45	71546.05
5+280.00	0.000	13.833	0.00	291.67	112735.45	71837.72
5+295.00	21.250	0.000	159.61	103.69	112895.06	71941.42

5+310.00	5.873	6.470	203.40	48.87	113098.46	71990.29
5+325.00	0.000	31.930	43.79	289.01	113142.25	72279.30
5+340.00	0.000	8.585	0.00	304.56	113142.25	72583.86
5+360.00	0.018	19.139	0.18	277.23	113142.43	72861.09
5+380.00	1.127	8.762	11.45	279.01	113153.88	73140.10
5+400.00	0.389	0.757	15.14	95.50	113169.01	73235.60
5+415.00	3.488	0.009	29.34	5.70	113198.35	73241.29
5+430.00	0.798	1.109	32.45	8.30	113230.79	73249.59
5+445.00	0.000	6.180	6.06	54.55	113236.86	73304.15
5+460.00	0.000	10.510	0.00	125.16	113236.86	73429.31
5+475.00	0.000	16.216	0.00	200.44	113236.86	73629.75
5+490.00	0.000	21.012	0.00	279.38	113236.86	73909.14
5+505.00	0.000	38.496	0.00	447.65	113236.86	74356.78
5+520.00	0.000	64.363	0.00	774.30	113236.86	75131.08
5+535.00	0.000	61.128	0.00	944.51	113236.86	76075.59
5+565.00	0.000	69.160	0.00	1974.24	113236.86	78049.83
5+580.00	0.000	23.809	0.00	715.52	113236.86	78765.35
5+595.00	10.252	2.585	69.31	207.10	113306.17	78972.45
5+610.00	0.000	53.569	69.31	441.76	113375.48	79414.20
5+640.00	0.000	15.985	0.00	1050.44	113375.48	80464.64
5+655.00	1.028	7.005	8.51	164.67	113383.99	80629.31
5+670.00	21.616	0.000	183.75	49.10	113567.74	80678.41
5+685.00	15.733	0.419	309.78	2.85	113877.52	80681.26
5+700.00	0.473	8.966	137.97	67.20	114015.49	80748.46
5+720.00	16.016	8.512	164.89	174.77	114180.38	80923.23
5+740.00	6.988	6.512	230.04	150.23	114410.42	81073.47
5+760.00	15.061	6.213	220.49	127.24	114630.91	81200.71
5+780.00	1.133	16.328	161.94	225.40	114792.85	81426.11
5+805.00	0.000	15.293	14.24	394.21	114807.09	81820.32
5+820.00	0.000	16.875	0.00	240.13	114807.09	82060.45
5+840.00	30.472	0.000	304.72	168.75	115111.81	82229.20
5+860.00	7.776	7.055	382.48	70.55	115494.29	82299.76
5+880.00	18.977	7.010	267.52	140.65	115761.81	82440.40
5+895.00	0.000	13.444	152.24	151.20	115914.05	82591.60
5+910.00	22.691	0.278	190.15	101.25	116104.19	82692.85
5+940.00	44.276	0.000	1075.78	4.01	117179.98	82696.87
5+960.00	13.356	7.479	576.32	74.79	117756.29	82771.65
5+985.00	0.001	26.052	154.49	429.87	117910.78	83201.53
6+000.00	28.570	0.000	167.42	214.39	118078.20	83415.92
6+015.00	13.083	0.310	250.88	2.67	118329.08	83418.59
6+040.00	4.336	11.253	200.65	151.98	118529.73	83570.57
6+060.00	19.087	2.397	256.08	130.93	118785.81	83701.50
6+075.00	7.008	1.506	232.79	26.22	119018.60	83727.71

6+080.00	7.182	0.926	36.55	5.92	119055.15	83733.64
6+100.00	7.539	1.649	147.20	25.75	119202.35	83759.39
6+120.00	66.823	1.145	743.62	27.94	119945.97	83787.33
6+140.00	0.185	8.416	670.08	95.61	120616.05	83882.93
6+160.00	20.721	0.856	209.06	92.72	120825.11	83975.65
6+180.00	20.695	0.000	441.62	8.07	121266.73	83983.72
6+195.00	2.609	0.963	186.34	6.53	121453.07	83990.25
6+200.00	0.479	5.394	7.88	15.64	121460.95	84005.89
6+220.00	18.912	9.239	193.91	146.33	121654.87	84152.23
6+225.00	12.082	12.161	61.02	61.04	121715.88	84213.27
6+240.00	16.501	0.477	173.27	109.12	121889.16	84322.39
6+255.00	0.000	10.776	102.42	85.45	121991.57	84407.84
6+270.00	0.000	28.335	0.00	309.41	121991.57	84717.25
6+280.00	0.677	14.750	3.06	224.13	121994.64	84941.38
6+285.00	3.124	8.047	10.28	55.14	122004.91	84996.52
6+300.00	6.103	0.414	80.04	58.55	122084.96	85055.07
6+320.00	7.438	1.152	144.72	14.62	122229.67	85069.69
6+340.00	10.321	1.329	177.59	24.81	122407.26	85094.50
6+360.00	7.722	1.017	180.43	23.46	122587.69	85117.95
6+375.00	18.466	0.000	210.60	7.05	122798.29	85125.00
6+390.00	7.148	0.372	216.05	2.41	123014.34	85127.42
6+400.00	0.099	1.703	39.38	9.88	123053.72	85137.30
6+420.00	0.000	25.068	0.99	267.70	123054.71	85405.01
6+435.00	0.000	25.100	0.00	394.23	123054.71	85799.24
6+450.00	14.201	0.740	89.25	208.14	123143.95	86007.38
6+465.00	6.582	10.369	125.72	90.14	123269.67	86097.53
6+480.00	6.254	3.402	96.27	103.28	123365.94	86200.81
6+495.00	0.138	4.571	58.65	54.78	123424.59	86255.59
6+510.00	5.779	0.065	49.50	32.73	123474.09	86288.32
6+525.00	16.948	0.000	189.48	0.42	123663.56	86288.74
6+540.00	2.062	6.458	150.29	46.28	123813.85	86335.02
6+555.00	0.000	16.833	16.42	172.01	123830.27	86507.03
6+570.00	0.000	47.143	0.00	479.27	123830.27	86986.30
6+585.00	0.000	60.763	0.00	816.50	123830.27	87802.80
6+600.00	0.000	46.687	0.00	810.39	123830.27	88613.19
6+620.00	0.000	19.015	0.00	657.02	123830.27	89270.21
6+640.00	0.479	6.580	4.79	255.94	123835.06	89526.16
6+660.00	6.088	0.073	65.67	66.53	123900.73	89592.68
6+675.00	15.309	0.000	175.66	0.49	124076.39	89593.17
6+690.00	1.933	1.190	142.16	8.39	124218.55	89601.55
6+705.00	11.976	0.000	107.07	8.39	124325.62	89609.94
6+720.00	1.613	0.001	102.36	0.01	124427.98	89609.95
6+740.00	0.000	21.442	15.70	216.62	124443.67	89826.57

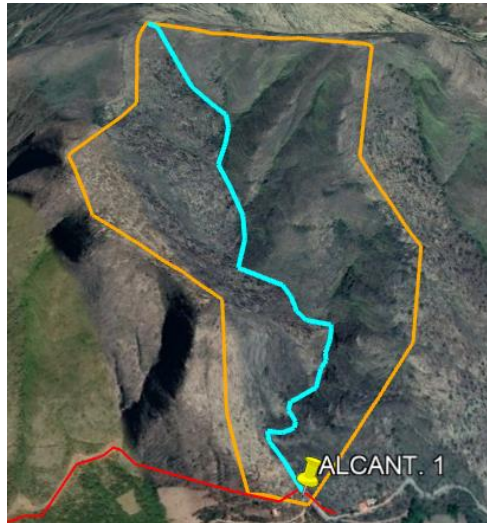
6+760.00	0.000	42.263	0.00	637.05	124443.67	90463.62
6+780.00	0.000	55.378	0.00	976.41	124443.67	91440.03
6+800.00	0.000	41.852	0.00	972.30	124443.67	92412.33
6+810.00	0.000	29.676	0.00	352.27	124443.67	92764.60
6+825.00	4.157	14.110	35.68	315.38	124479.36	93079.98
6+840.00	16.965	5.536	173.36	140.79	124652.72	93220.77
6+860.00	16.082	0.000	330.47	55.36	124983.19	93276.13
6+880.00	0.189	3.787	162.71	37.87	125145.90	93314.00
6+900.00	0.000	31.668	2.02	352.60	125147.92	93666.60
6+915.00	0.000	45.289	0.00	580.50	125147.92	94247.10
6+930.00	0.000	52.955	0.00	745.87	125147.92	94992.97
6+945.00	0.000	34.490	0.00	663.45	125147.92	95656.42
6+960.00	0.000	30.365	0.00	493.65	125147.92	96150.07
6+980.00	0.000	43.703	0.00	740.68	125147.92	96890.75
6+990.00	0.000	33.638	0.00	384.49	125147.92	97275.24
7+005.00	0.000	18.824	0.00	387.52	125147.92	97662.76
7+020.00	0.980	3.659	8.20	163.80	125156.12	97826.56
7+035.00	0.418	4.916	11.72	60.11	125167.84	97886.68
7+060.00	0.270	3.683	8.83	106.02	125176.67	97992.70
7+080.00	0.000	11.327	2.73	149.94	125179.40	98142.64
7+095.00	0.000	24.009	0.00	268.18	125179.40	98410.82
7+110.00	0.000	39.996	0.00	490.73	125179.40	98901.55
7+125.00	0.000	45.481	0.00	659.61	125179.40	99561.16
7+140.00	0.000	32.067	0.00	584.54	125179.40	100145.70
7+160.00	0.000	43.058	0.00	751.25	125179.40	100896.95
7+180.00	11.216	7.602	112.16	506.60	125291.56	101403.55
7+200.00	28.717	2.725	399.33	103.27	125690.89	101506.82
7+215.00	33.887	0.151	507.20	20.76	126198.08	101527.59
7+230.00	0.189	11.151	305.37	79.53	126503.45	101607.12
7+245.00	0.000	10.413	1.58	156.51	126505.03	101763.63
7+260.00	0.000	29.804	0.00	306.03	126505.03	102069.66
7+275.00	0.000	36.178	0.00	506.44	126505.03	102576.09
7+290.00	0.000	13.433	0.00	382.78	126505.03	102958.87
7+300.00	0.048	0.965	0.24	72.26	126505.27	103031.13
7+320.00	4.770	3.348	48.18	43.12	126553.45	103074.25
7+340.00	0.000	21.695	47.70	250.42	126601.15	103324.68
7+360.00	0.000	42.418	0.00	641.13	126601.15	103965.81
7+380.00	0.000	22.107	0.00	644.05	126601.15	104609.86
7+395.00	0.000	22.963	0.00	334.03	126601.15	104943.88
7+410.00	0.000	14.062	0.00	273.45	126601.15	105217.33
7+440.00	0.000	33.155	0.00	704.64	126601.15	105921.98
7+455.00	0.000	50.740	0.00	629.32	126601.15	106551.30
7+470.00	0.000	25.244	0.00	580.86	126601.15	107132.15

7+485.00	0.013	28.379	0.09	429.85	126601.24	107562.00
7+500.00	0.000	19.176	0.09	380.81	126601.32	107942.81
7+520.00	0.000	33.620	0.00	531.51	126601.32	108474.32
7+540.00	0.994	3.802	9.94	374.22	126611.26	108848.54
7+560.00	1.901	7.101	28.95	109.04	126640.21	108957.57
7+580.00	28.204	0.000	301.06	71.01	126941.26	109028.59
7+590.00	53.142	0.000	426.26	0.00	127367.52	109028.59
7+605.00	67.603	0.000	1008.59	0.00	128376.11	109028.59
7+620.00	38.195	0.000	869.46	0.00	129245.57	109028.59
7+635.00	0.000	14.112	312.93	109.99	129558.50	109138.57
7+660.00	0.000	30.943	0.00	574.25	129558.50	109712.82
7+680.00	0.000	29.191	0.00	605.24	129558.50	110318.06
7+700.00	0.000	61.664	0.00	913.19	129558.50	111231.25
7+720.00	0.000	55.024	0.00	1166.87	129558.50	112398.13
7+740.00	0.000	52.226	0.00	1072.50	129558.50	113470.63
7+760.00	0.000	39.653	0.00	918.79	129558.50	114389.42
7+770.00	0.000	75.110	0.00	570.31	129558.50	114959.73
7+785.00	0.000	74.002	0.00	1092.81	129558.50	116052.54
7+800.00	0.000	106.933	0.00	1393.23	129558.50	117445.77
7+815.00	0.000	79.456	0.00	1469.47	129558.50	118915.24
7+830.00	0.000	68.139	0.00	1146.06	129558.50	120061.30
7+860.00	0.000	29.301	0.00	1478.33	129558.50	121539.63
7+880.00	0.000	20.287	0.00	495.88	129558.50	122035.51
7+900.00	0.000	32.206	0.00	524.93	129558.50	122560.44
7+920.00	0.000	47.197	0.00	794.04	129558.50	123354.48
7+940.00	0.000	54.899	0.00	1020.96	129558.50	124375.44
7+965.00	0.000	35.626	0.00	1116.78	129558.50	125492.23
7+980.00	0.064	23.075	0.51	431.20	129559.01	125923.42
8+000.00	27.894	17.662	279.59	407.37	129838.60	126330.79
8+025.00	3.194	19.372	353.24	473.33	130191.83	126804.12
8+040.00	0.000	35.453	19.40	424.52	130211.23	127228.64
8+060.00	0.000	24.606	0.00	609.36	130211.23	127838.00
8+080.00	0.000	27.745	0.00	523.50	130211.23	128361.50
8+100.00	10.955	0.855	109.55	285.99	130320.79	128647.50
8+120.00	20.913	0.000	318.69	8.55	130639.47	128656.04
8+140.00	0.136	14.426	210.50	144.26	130849.97	128800.31
8+160.00	10.173	2.997	103.09	174.23	130953.06	128974.53
8+175.00	19.794	2.687	212.97	44.05	131166.03	129018.58
8+200.00	1.276	5.271	254.66	101.07	131420.69	129119.65
8+220.00	11.660	4.118	129.36	93.89	131550.05	129213.54
8+240.00	10.535	10.437	221.95	145.55	131771.99	129359.09
8+260.00	21.226	4.913	317.61	153.50	132089.60	129512.59
8+280.00	3.526	11.087	247.53	160.00	132337.13	129672.59

8+300.00	0.877	13.146	44.03	242.34	132381.16	129914.93
8+320.00	0.041	14.295	9.18	274.41	132390.34	130189.34
8+340.00	0.000	36.399	0.41	506.93	132390.74	130696.27
8+355.00	0.000	23.306	0.00	447.79	132390.74	131144.06
8+370.00	0.000	34.326	0.00	423.39	132390.74	131567.45
8+385.00	0.000	20.961	0.00	407.74	132390.74	131975.19
8+400.00	0.281	13.449	2.15	256.02	132392.89	132231.21
8+420.00	0.000	36.736	2.81	501.85	132395.71	132733.06
8+440.00	0.000	46.388	0.00	831.24	132395.71	133564.30
8+457.20	56.590	14.914	486.80	527.33	132882.51	134091.63

DISEÑO DE ALCANTARILLAS (HCANALES)

Alcantarilla de alivio N°1:



Programa Hcanales:

$$Q = \frac{1}{n} * A * R^{\frac{2}{3}} * S^{\frac{1}{2}}$$

Datos de Entrada:

Caudal = 3,55 m³/s

Diámetro= 2,0 m.

Rugosidad = 0,024 (Metal corrugado)

Pendiente. 0,02 m/m

Datos:	
Caudal (Q):	<input type="text" value="3.55"/> m ³ /s
Diámetro (d):	<input type="text" value="2"/> m
Rugosidad (n):	<input type="text" value="0.024"/>
Pendiente (S):	<input type="text" value="0.02"/> m/m

Resultados:			
Tirante normal (y):	<input type="text" value="0.7570"/> m	Perímetro mojado (p):	<input type="text" value="2.6507"/> m
Area hidráulica (A):	<input type="text" value="1.0897"/> m ²	Radio hidráulico (R):	<input type="text" value="0.4111"/> m
Espejo de agua (T):	<input type="text" value="1.9401"/> m	Velocidad (v):	<input type="text" value="3.2578"/> m/s
Número de Froude (F):	<input type="text" value="1.3879"/>	Energía específica (E):	<input type="text" value="1.2980"/> m-Kg/Kg
Tipo de flujo:	<input type="text" value="Supercrítico"/>		

Alcantarilla de alivio N°2:



Programa Hcanales:

$$Q = \frac{1}{n} * A * R^{\frac{2}{3}} * S^{\frac{1}{2}}$$

Datos de Entrada:

Caudal = 437,91 m³/s

Ancho del río = 10,0 m.

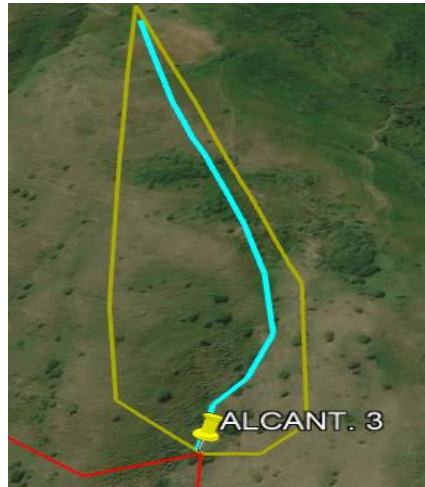
Rugosidad = 0,010 (Del río)

Pendiente. 0,072 m/m

Datos:	
Caudal (Q):	<input type="text" value="366.06"/> m ³ /s
Ancho de solera (b):	<input type="text" value="10"/> m
Talud (Z):	<input type="text" value="0.5"/>
Rugosidad (n):	<input type="text" value="0.010"/>
Pendiente (S):	<input type="text" value="0.072"/> m/m

Resultados:			
Tirante normal (y):	<input type="text" value="1.2515"/> m	Perímetro (p):	<input type="text" value="12.7985"/> m
Área hidráulica (A):	<input type="text" value="13.2983"/> m ²	Radio hidráulico (R):	<input type="text" value="1.0391"/> m
Espejo de agua (T):	<input type="text" value="11.2515"/> m	Velocidad (v):	<input type="text" value="27.5269"/> m/s
Número de Froude (F):	<input type="text" value="8.0841"/>	Energía específica (E):	<input type="text" value="39.8718"/> m·Kg/Kg
Tipo de flujo:	<input type="text" value="Supercrítico"/>		

Alcantarilla de alivio N°3:



Programa Hcanales:

$$Q = \frac{1}{n} * A * R^{\frac{2}{3}} * S^{\frac{1}{2}}$$

Datos de Entrada:

Caudal = 0,47 m³/s

Diámetro= 1,0 m.

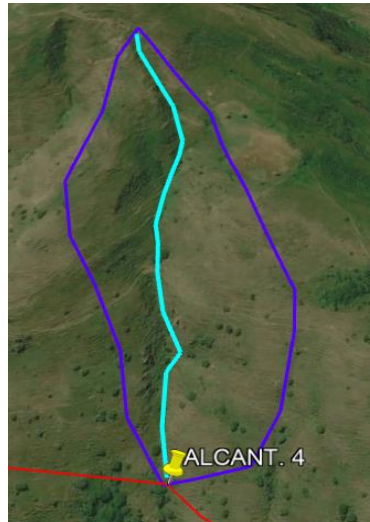
Rugosidad = 0,024 (Metal corrugado)

Pendiente. 0,02 m/m

Datos:	
Caudal (Q):	<input type="text" value="0.47"/> m3/s
Diámetro (d):	<input type="text" value="1"/> m
Rugosidad (n):	<input type="text" value="0.024"/> m/m
Pendiente (S):	<input type="text" value="0.02"/> m/m

Resultados:			
Tirante normal (y):	<input type="text" value="0.3450"/> m	Perímetro mojado (p):	<input type="text" value="1.2556"/> m
Area hidráulica (A):	<input type="text" value="0.2402"/> m2	Radio hidráulico (R):	<input type="text" value="0.1913"/> m
Espejo de agua (T):	<input type="text" value="0.9507"/> m	Velocidad (v):	<input type="text" value="1.9565"/> m/s
Número de Froude (F):	<input type="text" value="1.2427"/>	Energía específica (E):	<input type="text" value="0.5401"/> m-Kg/Kg
Tipo de flujo:	<input type="text" value="Supercrítico"/>		

Alcantarilla de alivio N°4:



Programa Hcanales:

$$Q = \frac{1}{n} * A * R^{\frac{2}{3}} * S^{\frac{1}{2}}$$

Datos de Entrada:

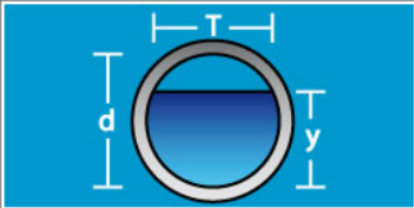
Caudal = 0,72 m³/s

Diámetro= 1,0 m.

Rugosidad = 0,024 (Metal corrugado)

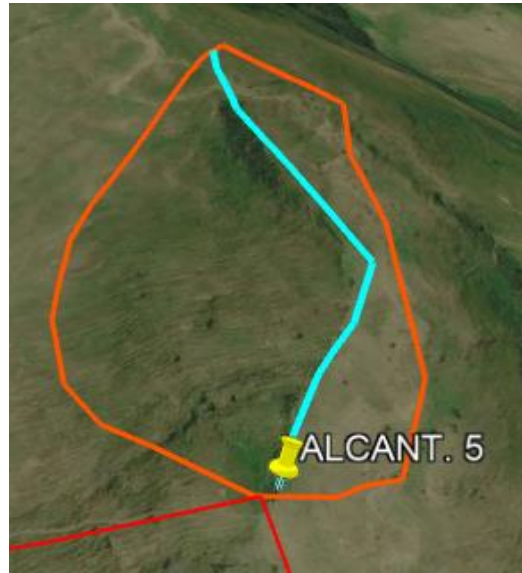
Pendiente. 0,02 m/m

Datos:	
Caudal (Q):	<input type="text" value="0.72"/> m3/s
Diámetro (d):	<input type="text" value="1"/> m
Rugosidad (n):	<input type="text" value="0.024"/> m/m
Pendiente (S):	<input type="text" value="0.02"/> m/m



Resultados:			
Tirante normal (y):	<input type="text" value="0.4349"/> m	Perímetro mojado (p):	<input type="text" value="1.4402"/> m
Area hidráulica (A):	<input type="text" value="0.3278"/> m ²	Radio hidráulico (R):	<input type="text" value="0.2276"/> m
Espejo de agua (T):	<input type="text" value="0.9915"/> m	Velocidad (v):	<input type="text" value="2.1966"/> m/s
Número de Froude (F):	<input type="text" value="1.2197"/>	Energía específica (E):	<input type="text" value="0.6808"/> m-Kg/Kg
Tipo de flujo:	<input type="text" value="Supercrítico"/>		

Alcantarilla de alivio N°5:



Programa Hcanales:

$$Q = \frac{1}{n} * A * R^{\frac{2}{3}} * S^{\frac{1}{2}}$$

Datos de Entrada:

Caudal = 0,51 m³/s

Diámetro= 1,0 m.

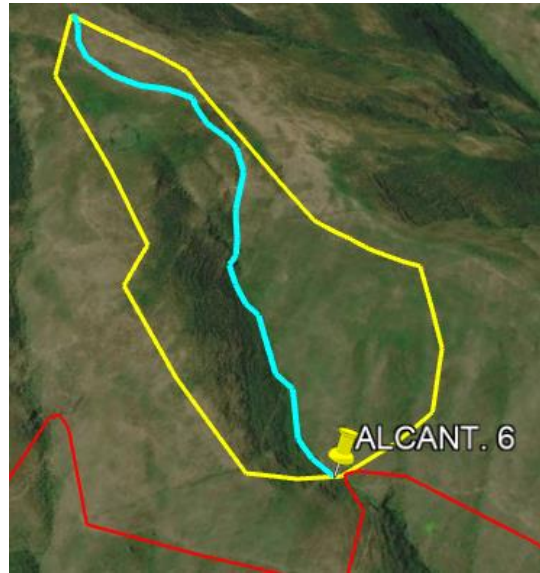
Rugosidad = 0,024 (Metal corrugado)

Pendiente. 0,02 m/m

Datos:	
Caudal (Q):	<input type="text" value="0.51"/> m3/s
Diámetro (d):	<input type="text" value="1"/> m
Rugosidad (n):	<input type="text" value="0.024"/>
Pendiente (S):	<input type="text" value="0.02"/> m/m

Resultados:			
Tirante normal (y):	<input type="text" value="0.3603"/> m	Perímetro mojado (p):	<input type="text" value="1.2876"/> m
Area hidráulica (A):	<input type="text" value="0.2548"/> m ²	Radio hidráulico (R):	<input type="text" value="0.1979"/> m
Espejo de agua (T):	<input type="text" value="0.9602"/> m	Velocidad (v):	<input type="text" value="2.0012"/> m/s
Número de Froude (F):	<input type="text" value="1.2402"/>	Energía específica (E):	<input type="text" value="0.5644"/> m-Kg/Kg
Tipo de flujo:	<input type="text" value="Supercrítico"/>		

Alcantarilla de alivio N°6:



Programa Hcanales:

$$Q = \frac{1}{n} * A * R^{\frac{2}{3}} * S^{\frac{1}{2}}$$

Datos de Entrada:

Caudal = 1,37 m³/s

Diámetro= 1,0 m.

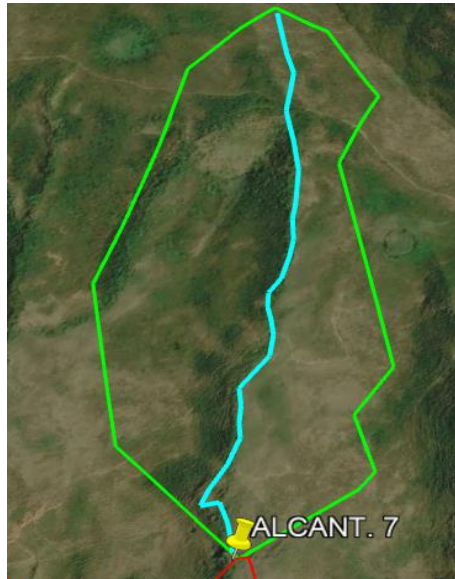
Rugosidad = 0,012 (Hormigón)

Pendiente. 0,02 m/m

Datos:	
Caudal (Q):	<input type="text" value="1.37"/> m3/s
Diámetro (d):	<input type="text" value="1"/> m
Rugosidad (n):	<input type="text" value="0.012"/>
Pendiente (S):	<input type="text" value="0.02"/> m/m

Resultados:			
Tirante normal (y):	<input type="text" value="0.4230"/> m	Perímetro mojado (p):	<input type="text" value="1.4162"/> m
Area hidráulica (A):	<input type="text" value="0.3160"/> m2	Radio hidráulico (R):	<input type="text" value="0.2231"/> m
Espejo de agua (T):	<input type="text" value="0.9881"/> m	Velocidad (v):	<input type="text" value="4.3355"/> m/s
Número de Froude (F):	<input type="text" value="2.4477"/>	Energía específica (E):	<input type="text" value="1.3810"/> m-Kg/Kg
Tipo de flujo:	Supercrítico		

Alcantarilla de alivio N°7:



Programa Hcanales:

$$Q = \frac{1}{n} * A * R^{\frac{2}{3}} * S^{\frac{1}{2}}$$

Datos de Entrada:

Caudal = 1,55 m³/s

Diámetro= 1,0 m.

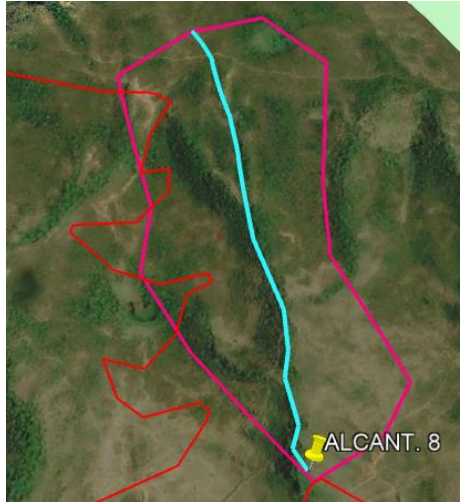
Rugosidad = 0,012 (Hormigón)

Pendiente. 0,02 m/m

Datos:	
Caudal (Q):	<input type="text" value="1.55"/> m3/s
Diámetro (d):	<input type="text" value="1"/> m
Rugosidad (n):	<input type="text" value="0.012"/>
Pendiente (S):	<input type="text" value="0.02"/> m/m

Resultados:			
Tirante normal (y):	<input type="text" value="0.4533"/> m	Perímetro mojado (p):	<input type="text" value="1.4773"/> m
Área hidráulica (A):	<input type="text" value="0.3461"/> m2	Radio hidráulico (R):	<input type="text" value="0.2343"/> m
Espejo de agua (T):	<input type="text" value="0.9956"/> m	Velocidad (v):	<input type="text" value="4.4786"/> m/s
Número de Froude (F):	<input type="text" value="2.4253"/>	Energía específica (E):	<input type="text" value="1.4757"/> m-Kg/Kg
Tipo de flujo:	<input type="text" value="Supercrítico"/>		

Alcantarilla de alivio N°8:



Programa Hcanales:

$$Q = \frac{1}{n} * A * R^{\frac{2}{3}} * S^{\frac{1}{2}}$$

Datos de Entrada:

Caudal = 1,48 m³/s

Diámetro= 1,0 m.

Rugosidad = 0,012 (Hormigón)

Pendiente. 0,02 m/m

Datos:			
Caudal (Q):	<input type="text" value="1.48"/>	m ³ /s	
Diámetro (d):	<input type="text" value="1"/>	m	
Rugosidad (n):	<input type="text" value="0.012"/>		
Pendiente (S):	<input type="text" value="0.02"/>	m/m	

A diagram of a circular pipe with diameter 'd' and water depth 'y'. The water surface is shown as a horizontal line within the circle. The top width of the water surface is labeled 'T'.

Resultados:			
Tirante normal (y):	<input type="text" value="0.4416"/>	m	Perímetro mojado (p): <input type="text" value="1.4538"/> m
Área hidráulica (A):	<input type="text" value="0.3345"/>	m ²	Radio hidráulico (R): <input type="text" value="0.2301"/> m
Espejo de agua (T):	<input type="text" value="0.9932"/>	m	Velocidad (v): <input type="text" value="4.4249"/> m/s
Número de Froude (F):	<input type="text" value="2.4344"/>		Energía específica (E): <input type="text" value="1.4396"/> m-Kg/Kg
Tipo de flujo:	<input type="text" value="Supercrítico"/>		

Resumen de alcantarillas de alivio

Cuenca	Caudal (m ³ /s)	Pendiente (m/m)	Diámetro (m)	Tirante (m)	Velocidad (m/s)	Condición y/d ≤ 0,60	Nº Tubos
C-1	7,10	0,02	1,00	0,75	3,25	0,38	2
C-2 Puente	366,06	0,07	-	1,25	27,53	-	Puente
C-3	0,47	0,02	1,00	0,35	1,96	0,35	1
C-4	0,72	0,02	1,00	0,43	2,20	0,43	1
C-5	0,51	0,02	1,00	0,36	2,00	0,36	1
C-6	1,37	0,02	1,00	0,42	4,34	0,42	1
C-7	1,55	0,02	1,00	0,45	4,48	0,45	1
C-8	1,48	0,02	1,00	0,44	4,42	0,44	1

DISEÑO DE ALCANTARILLAS DE ALIVIO

El diámetro para alcantarillas de caminos locales o de desarrollo deberá ser al menos 0,8 m, o bien 1m si la longitud de la obra es mayor a 10 m. En las demás categorías de caminos y carreteras el diámetro mínimo será de 1 m.

Para el diseño hidráulico se determinó los siguientes aspectos: material de las alcantarillas de alivio, pendiente longitudinal de la alcantarilla de alivio y tirante al 60% del diámetro. La rugosidad del material utilizado es de 0,024 (Metal corrugado) y 0,012 (Hormigón).

Coeficientes de rugosidad para materiales usados en alcantarillas

Materiales	n
a) Hormigón	0,012
b) Metal Corrugado	
Ondulaciones estándar (68mm x 13mm)	0,024
25% revestido	0,021
Totalmente revestido	0,012
Ondulaciones medianas (76mm x 25mm)	0,027
25% revestido	0,023
Totalmente revestido	0,012
Ondulaciones grandes (152mm x 51mm)	
25% revestido	0,026
Totalmente revestido	0,012

Ubicación de alcantarillas

N° Alcant.	Prog. (m)	Área aporte (m ²)	Longitud de río (m)	Cota menor (m)	Cota mayor (m)	Pendiente (m/m)	Desnivel (m)
C-1	0+090	510000,00	1423,00	1981,00	2394,00	0,29	413,00
C-2Puente	1+260	123860000,00	25091,00	1976,00	3791,00	0,07	1815,00
C-3	4+400	21657,00	383,00	2302,00	2438,00	0,36	136,00
C-4	5+010	31920,00	362,00	2326,00	2482,00	0,43	156,00
C-5	5+580	25156,00	265,00	2408,00	2505,00	0,37	97,00
C-6	6+000	72927,00	583,00	2481,00	2679,00	0,34	198,00
C-7	6+240	79146,00	525,00	2525,00	2728,00	0,39	203,00
C-8	6+450	75803,00	463,00	2540,00	2720,00	0,39	180,00

Tiempo de concentración

Para la estimación del tiempo de concentración se utilizaron varias ecuaciones empíricas, correspondientes a diferentes autores que se indican a continuación:

Giamdotti

$$t_c = \frac{4 \cdot \sqrt{A} + 1.5 \cdot L}{25,3 \cdot \sqrt{J} \cdot L}$$

California

$$t_c = 0,0066 \cdot \left(\frac{L}{\sqrt{J}} \right)^{0,77}$$

Ventura - Heras

$$t_c = 0,05 \cdot \sqrt{\frac{A}{J}}$$

Chereque

$$t_c = \left(\frac{0,871 \cdot L^3}{H} \right)^{0,385}$$

Kirpich

$$t_c = 0,000325 \cdot \frac{L^{0,77}}{S^{0,385}}$$

Donde:

A = Área de la cuenca, en (km²).

L = Longitud del río principal, en (km).

H = Desnivel máximo del cauce principal, en (m).

J = Pendiente media del río principal, en (m/m).

Tiempo de concentración (hrs)							
N° Cuenca	Curso principal	Kirpich	Chereque	Ventura Heras	California	Giandotti	Promedio
C-1	Qda 1	0,14	0,14	0,07	0,14	0,48	0,19
Puente	Qda 2	2,18	2,18	2,07	2,17	1,79	2,08
C-2	Qda 3	0,05	0,05	0,01	0,05	0,34	0,10
C-3	Qda 4	0,04	0,04	0,01	0,04	0,32	0,09
C-4	Qda 5	0,04	0,04	0,01	0,03	0,42	0,11
C-5	Qda 6	0,07	0,07	0,02	0,07	0,39	0,12
C-6	Qda 7	0,06	0,06	0,02	0,06	0,37	0,11
C-7	Qda 8	0,05	0,05	0,02	0,05	0,39	0,11

Caudales máximos (para un periodo de retorno de 25 años):

$$Q = \frac{C \cdot I \cdot A}{3,60}$$

Coefficiente de escurrimiento

Tipo de terreno	Coefficiente de escurrimiento
Pavimentos de adoquín	0,50 - 0,70
Pavimentos asfálticos	0,70 - 0,95
Pavimentos en concreto	0,80 - 0,95
Suelo arenoso con vegetación y pendiente 2,00% - 7,00%	0,15 - 0,20
Suelo arcilloso con pasto y pendiente 2,00% - 7,00%	0,25 - 0,65
Zonas de cultivo	0,20 - 0,40

Cuenca	Área (km ²)	Longitud de río (km)	Pendiente (%)	Tc (hrs)	Intensidad (mm/hr)	Caudal (m ³ /s)
C-1	0,51	1,42	29,02	0,19	125,36	7,10
C-2 Puente	123,86	25,09	7,23	2,08	26,60	366,06
C-3	0,02	0,38	35,51	0,10	194,38	0,47
C-4	0,03	0,36	43,09	0,09	203,64	0,72
C-5	0,03	0,27	36,60	0,11	183,14	0,51
C-6	0,07	0,58	33,96	0,12	168,52	1,37
C-7	0,08	0,53	38,67	0,11	176,65	1,55
C-8	0,08	0,46	38,88	0,11	175,66	1,48

DISEÑO DE CUNETAS TRIANGULARES DIFERENTES TALUDES LADO IZQUIERDO

TRAMO PROG 0 +118,96 - PROG. 0+475

Se aplicará el método racional para determinar el caudal de diseño de las cunetas

$$Q = \frac{C \cdot I \cdot A}{3,6}$$

Donde

Q = Caudal máximo (m³/s)

C = Coeficiente de escorrentías

I = Intensidad máxima (mm/h), para un periodo de retorno de 5 años

A = Área de aporte (km²)

Datos

I = 94,45 (mm/h)	Intensidad máxima
L = 98,04 (m)	Longitud del tramo
a = 3,00 (m)	Ancho del carril + berma
Aapc = 294,12 (m ²)	Área de aporte carril
Aapt = 84,44 (m ²)	Área de aporte de terreno
AapT = 0,00038 (km ²)	Área de aporte total
Cp = 0,85	Coef de escorrentia para pavimento asfáltico y concreto
Cs = 0,40	Coef de escorrentia para terrernos granulares
C = 0,75	Coef de esc ponderado → $C_{ponderado} = \frac{C_1 \cdot A_1 + C_2 \cdot A_2}{A_1 + A_2}$

Remplazando Q = 0,0074 → **Qd = 0,0074 (m³/s)**

CUNETAS:

El material que se usará para la construcción de cunetas son:

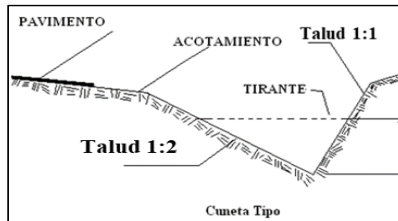
Hormigón Simple
Tipo de sección
Taludes

Donde su rugosidad es:
Triangular.

n = **0,018**

Z2 = **1**

Z1 = **2**



Para diseñar la cuneta de este tramo se utilizará la ecuacion de Maning

$$Q = \frac{1}{n} * \left(\frac{A^5}{P^2} \right)^{1/3} * S^{1/2}$$

$$Y_n = \left(\frac{2 Q n (2 (\sqrt{1 + Z_1^2} + \sqrt{1 + Z_2^2}))^{2/3}}{S^{1/2} (Z_1 + Z_2)^{5/3}} \right)^3$$

Q = 0,029 (m³/s)

Donde: **Yn = 0,06 m**

Yn = 0,10	m	constructivamente
A = 0,015	m ²	
P = 0,37	m	
S = 0,087	del tramo	

ENTONCES

T = 0,30	m
V = 1,95	m/s

Q manning > Q de aporte,

OK

DISEÑO DE CUNETAS TRIANGULARES DIFERENTES TALUDES

Diseño de la cuneta lado izquierdo:

TRAMO PROG 0 +475 - PROG. 0+620

Se aplicará el método racional para determinar el caudal de diseño de las cunetas

$$Q = \frac{C \cdot I \cdot A}{3,6}$$

Donde

Q = Caudal máximo (m³/s)

C = Coeficiente de escorrentías

I = Intensidad máxima (mm/h), para un periodo de retorno de 25 años

A = Área de aporte (km²)

Datos

I =	94,45	(mm/h)	Intensidad máxima
L =	120	(m)	Longitud del tramo
a =	3,00	(m)	Ancho del carril + berma
Aapc =	360,00	(m ²)	Área de aporte carril
Aapt =	155,46	(m ²)	Área de aporte de terreno
AapT =	0,00052	(km ²)	Área de aporte total
Cp =	0,85		Coef de escorrentia para pavimento asfáltico y concreto
Cs =	0,40		Coef de escorrentia para terreros granulares

C= 0,71

Coef de esc ponderado

$$C_{ponderado} = \frac{C_1 \cdot A_1 + C_2 \cdot A_2}{A_1 + A_2}$$

Remplazando

Q= 0,0097 →

Qd= 0,0097 (m³/s)

CUNETAS:

El material que se usará para la construcción de cunetas son:

Hormigón Simple

Donde su rugosidad es:

n=0,018

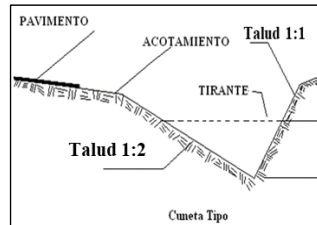
Tipo de sección

Triangular.

Taludes

Z2= 1

Z1= 2



Para diseñar la cuneta de este tramo se utilizará la ecuación de Manning

$$Q = \frac{1}{n} * \left(\frac{A^5}{P^2} \right)^{1/3} * S^{1/2}$$

Q= 0,012 (m³/s)

$$Y_n = \sqrt[3]{\frac{2 Q n \left(2 \left(\sqrt{1+Z_1^2} + \sqrt{1+Z_2^2} \right) \right)^{2/3}}{S^{1/2} (Z_1 + Z_2)^{5/3}}}$$

Donde:

Yn = 0,09 m

Yn = 0,10 m

constructivamente

A = 0,015 m²

P = 0,37 m

S = 0,015 del tramo

ENTONCES

T = 0,30 m

V = 0,81 m/s

Q manning > Q de aporte,

OK

DISEÑO DE CUNETAS TRIANGULARES DIFERENTES TALUDES

Diseño de la cuneta lado izquierdo:

TRAMO PROG 0 +720 - PROG. 0+780

Se aplicará el método racional para determinar el caudal de diseño de las cunetas

$$Q = \frac{C \cdot I \cdot A}{3,6}$$

Donde

Q = Caudal máximo (m³/s)

C = Coeficiente de escorrentías

I = Intensidad máxima (mm/h), para un periodo de retorno de 5 años

A = Área de aporte (km²)

Datos

I =	94,45	(mm/h)	Intensidad máxima
L =	60	(m)	Longitud del tramo
a =	3,00	(m)	Ancho del carril + berma
Aapc =	180,00	(m ²)	Área de aporte carril
Aapt =	39,3	(m ²)	Área de aporte de terreno
AapT =	0,00022	(km ²)	Área de aporte total
Cp =	0,85		Coef de escorrentia para pavimento asfáltico y concreto
Cs =	0,40		Coef de escorrentia para terrenos granulares

C = **0,77**

Coef de esc ponderado

$$C_{ponderado} = \frac{C_1 \cdot A_1 + C_2 \cdot A_2}{A_1 + A_2}$$

Remplazando

Q = **0,0044** →

Qd = 0,0044 (m³/s)

CUNETAS:

El material que se usará para la construcción de cunetas son:

Hormigón Simple

Tipo de sección

Taludes

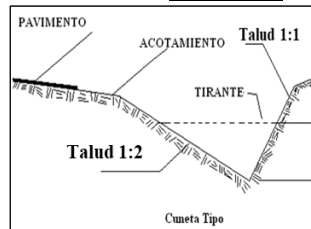
Donde su rugosidad es:

Triangular.

n = **0,018**

Z2 = **1**

Z1 = **2**



Para diseñar la cuneta de este tramo se utilizará la ecuación de Manning

$$Q = \frac{1}{n} * \left(\frac{A^5}{P^2} \right)^{1/3} * S^{1/2}$$

Q = 0,017 (m³/s)

$$Y_n = \sqrt[3]{\frac{2 Q n (2 \left(\sqrt{1 + Z_1^2} + \sqrt{1 + Z_2^2} \right))^{2/3}}{S^{1/2} (Z_1 + Z_2)^{5/3}}}$$

Donde:

Yn = 0,06 m

Yn =	0,10	m
A =	0,015	m ²
P =	0,37	m
S =	0,030	del tramo

constructivamente

ENTONCES

T =	0,30	m
V =	1,15	m/s

Q manning > Q de aporte,

OK

DISEÑO DE CUNETAS TRIANGULARES DIFERENTES TALUDES

Diseño de la cuneta lado izquierdo:

TRAMO PROG 0 +900 - PROG. 1+095

Se aplicará el método racional para determinar el caudal de diseño de las cunetas

$$Q = \frac{C \cdot I \cdot A}{3,6}$$

Donde

Q = Caudal máximo (m³/s)

C = Coeficiente de escorrentías

I = Intensidad máxima (mm/h), para un periodo de retorno de 5 años

A = Área de aporte (km²)

Datos

I =	94,45	(mm/h)	Intensidad máxima
L =	135	(m)	Longitud del tramo
a =	3,00	(m)	Ancho del carril + berma
Aapc =	405,00	(m ²)	Área de aporte carril
Aapt =	138,81	(m ²)	Área de aporte de terreno
AapT =	0,00054	(km ²)	Área de aporte total
Cp =	0,85		Coef de escorrentia para pavimento asfáltico y concreto
Cs =	0,40		Coef de escorrentia para terrenos granulares

C= 0,74

Coef de esc ponderado

$$C_{ponderado} = \frac{C_1 \cdot A_1 + C_2 \cdot A_2}{A_1 + A_2}$$

Remplazando

Q= 0,0105 →

Qd= 0,0105 (m³/s)

CUNETAS:

El material que se usará para la construcción de cunetas son:

Hormigón Simple

Donde su rugosidad es:

n= **0,018**

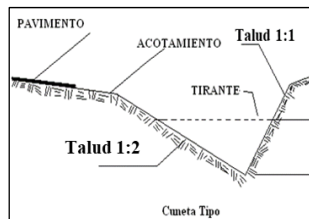
Tipo de sección

Triangular.

Taludes

Z2= **1**

Z1= **2**



Para diseñar la cuneta de este tramo se utilizará la ecuacion de Maning

$$Q = \frac{1}{n} * \left(\frac{A^5}{P^2} \right)^{1/3} * S^{1/2}$$

Q= 0,040 (m³/s)

$$Y_n = \left(\frac{2 Q n \left(2 \left(\sqrt{1+Z_1^2} + \sqrt{1+Z_2^2} \right) \right)^{2/3}}{S^{1/2} (Z_1 + Z_2)^{5/3}} \right)^3$$

Donde:

Yn = 0,06 m

Yn = 0,10 m constructivamente

A = 0,015 m²

P = 0,37 m

S = 0,166 del tramo

ENTONCES

T = 0,30 m

V = 2,70 m/s

Q manning > Q de aporte,

OK

DISEÑO DE CUNETAS TRIANGULARES DIFERENTES TALUDES

Diseño de la cuneta lado izquierdo:

TRAMO PROG 1+095 - PROG. 1+180

Se aplicará el método racional para determinar el caudal de diseño de las cunetas

$$Q = \frac{C \cdot I \cdot A}{3,6}$$

Donde

Q = Caudal máximo (m³/s)

C = Coeficiente de escorrentías

I = Intensidad máxima (mm/h), para un periodo de retorno de 5 años

A = Área de aporte (km²)

Datos

I =	94,45	(mm/h)	Intensidad máxima
L =	53	(m)	Longitud del tramo
a =	3,00	(m)	Ancho del carril + berma
Aapc =	160,29	(m ²)	Área de aporte carril
Aapt =	38,83	(m ²)	Área de aporte de terreno
AapT =	0,00020	(km ²)	Área de aporte total
Cp =	0,85		Coef de escorrentia para pavimento asfáltico y concreto
Cs =	0,40		Coef de escorrentia para terreros granulares

C = **0,76**

Coef de esc ponderado

$$C_{ponderado} = \frac{C_1 \cdot A_1 + C_2 \cdot A_2}{A_1 + A_2}$$

Remplazando

Q = **0,0040** →

Qd = 0,0040 (m³/s)

CUNETAS:

El material que se usará para la construcción de cunetas son:

Hormigón Simple

Tipo de sección

Taludes

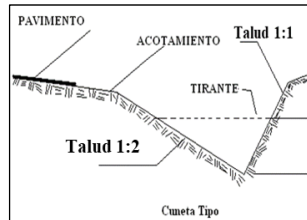
Donde su rugosidad es:

Triangular.

n = **0,018**

Z2 = **1**

Z1 = **2**



Para diseñar la cuneta de este tramo se utilizará la ecuacion de Maning

$$Q = \frac{1}{n} * \left(\frac{A^5}{P^2} \right)^{1/3} * S^{1/2}$$

Q = 0,017 (m³/s)

$$Y_n = \left(\frac{2 Q n (2 (\sqrt{1+Z_1^2} + \sqrt{1+Z_2^2}))^{2/3}}{S^{1/2} (Z_1 + Z_2)^{5/3}} \right)^3$$

Donde:

Yn = 0,06 m

Yn =	0,10	m	constructivamente
A =	0,015	m ²	
P =	0,37	m	
S =	0,030	del tramo	

ENTONCES

T =	0,30	m
V =	1,14	m/s

Q manning > Q de aporte,

OK

DISEÑO DE CUNETAS TRIANGULARES DIFERENTES TALUDES

Diseño de la cuneta lado izquierdo:

TRAMO PROG 1+180 - PROG. 2+290

Se aplicará el método racional para determinar el caudal de diseño de las cunetas

$$Q = \frac{C \cdot I \cdot A}{3,6}$$

Donde

Q = Caudal máximo (m³/s)

C = Coeficiente de escorrentías

I = Intensidad máxima (mm/h), para un periodo de retorno de 5 años

A = Área de aporte (km²)

Datos

I =	94,45	(mm/h)	Intensidad máxima
L =	150	(m)	Longitud del tramo
a =	3,00	(m)	Ancho del carril + berma
Aapc =	450,00	(m ²)	Área de aporte carril
Aapt =	271,72	(m ²)	Área de aporte de terreno
AapT =	0,00072	(km ²)	Área de aporte total
Cp =	0,85		Coef de escorrentia para pavimento asfáltico y concreto
Cs =	0,40		Coef de escorrentia para terreros granulares

C = **0,68**

Coef de esc ponderado

$$C_{ponderado} = \frac{C_1 \cdot A_1 + C_2 \cdot A_2}{A_1 + A_2}$$

Remplazando

Q = **0,0129** →

Qd = 0,0129 (m³/s)

CUNETAS:

El material que se usará para la construcción de cunetas son:

Hormigón Simple

Tipo de sección

Taludes

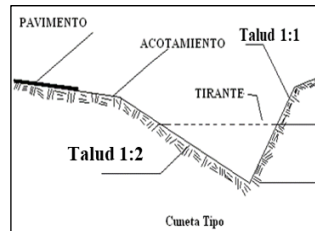
Donde su rugosidad es:

Triangular.

n = **0,018**

Z2 = **1**

Z1 = **2**



Para diseñar la cuneta de este tramo se utilizará la ecuacion de Maning

$$Q = \frac{1}{n} * \left(\frac{A^5}{P^2} \right)^{1/3} * S^{1/2}$$

Q = 0,034 (m³/s)

$$Y_n = \left(\frac{2 Q n (2 \left(\sqrt{1+Z_1^2} + \sqrt{1+Z_2^2} \right))^{2/3}}{S^{1/2} (Z_1 + Z_2)^{5/3}} \right)^3$$

Donde:

Y_n = **0,07** m

Y_n = **0,10** m constructivamente

A = **0,015** m²

P = **0,37** m

S = **0,12** del tramo

ENTONCES

T = **0,30** m

V = **2,29** m/s

Q manning > Q de aporte,

OK

DISEÑO DE CUNETAS TRIANGULARES DIFERENTES TALUDES

Diseño de la cuneta lado izquierdo:

TRAMO PROG 2+290 - PROG. 2+320

Se aplicará el método racional para determinar el caudal de diseño de las cunetas

$$Q = \frac{C \cdot I \cdot A}{3,6}$$

Donde

Q = Caudal máximo (m³/s)

C = Coeficiente de escorrentías

I = Intensidad máxima (mm/h), para un periodo de retorno de 5 años

A = Área de aporte (km²)

Datos

I =	94,45	(mm/h)	Intensidad máxima
L =	30	(m)	Longitud del tramo
a =	3,00	(m)	Ancho del carril + berma
Aapc =	90,00	(m ²)	Área de aporte carril
Aapt =	24,89	(m ²)	Área de aporte de terreno
AapT =	0,00011	(km ²)	Área de aporte total
Cp =	0,85		Coef de escorrentía para pavimento asfáltico y concreto
Cs =	0,40		Coef de escorrentía para terreros granulares

C = **0,75**

Coef de esc ponderado

$$C_{ponderado} = \frac{C_1 \cdot A_1 + C_2 \cdot A_2}{A_1 + A_2}$$

Remplazando

Q = **0,0023** →

Qd = 0,0023 (m³/s)

CUNETAS:

El material que se usará para la construcción de cunetas son:

Hormigón Simple

Tipo de sección

Taludes

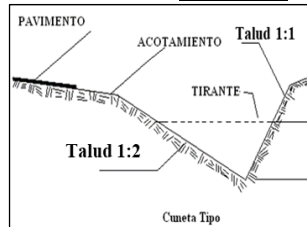
Donde su rugosidad es:

Triangular.

n = **0,018**

Z2 = **1**

Z1 = **2**



Para diseñar la cuneta de este tramo se utilizará la ecuación de Manning

$$Q = \frac{1}{n} * \left(\frac{A^5}{P^2} \right)^{1/3} * S^{1/2}$$

Q = 0,017 (m³/s)

$$Y_n = \sqrt[3]{\frac{2 Q n (2 \left(\sqrt{1 + Z_1^2} + \sqrt{1 + Z_2^2} \right))^{2/3}}{S^{1/2} (Z_1 + Z_2)^{5/3}}}$$

Donde: **Yn = 0,05** m

Yn =	0,10	m	constructivamente
A =	0,015	m ²	
P =	0,37	m	
S =	0,028	del tramo	

ENTONCES

T =	0,30	m
V =	1,10	m/s

Q manning > Q de aporte,

OK

DISEÑO DE CUNETAS TRIANGULARES DIFERENTES TALUDES

Diseño de la cuneta lado izquierdo:

TRAMO PROG 2+320 - PROG. 3+125

Se aplicará el método racional para determinar el caudal de diseño de las cunetas

$$Q = \frac{C \cdot I \cdot A}{3,6}$$

Donde

Q = Caudal máximo (m³/s)

C = Coeficiente de escorrentías

I = Intensidad máxima (mm/h), para un periodo de retorno de 5 años

A = Área de aporte (km²)

Datos

I =	94,45	(mm/h)	Intensidad máxima
L =	515	(m)	Longitud del tramo
a =	3,00	(m)	Ancho del carril + berma
Aapc =	1545,00	(m ²)	Área de aporte carril
Aapt =	854,92	(m ²)	Área de aporte de terreno
AapT =	0,00240	(km ²)	Área de aporte total
Cp =	0,85		Coef de escorrentía para pavimento asfáltico y concreto
Cs =	0,40		Coef de escorrentía para terrenos granulares

C = **0,69**

Coef de esc ponderado

$$C_{ponderado} = \frac{C_1 \cdot A_1 + C_2 \cdot A_2}{A_1 + A_2}$$

Remplazando

Q = **0,0434** →

Qd = 0,0434 (m³/s)

CUNETAS:

El material que se usará para la construcción de cunetas son:

Hormigón Simple

Tipo de sección

Taludes

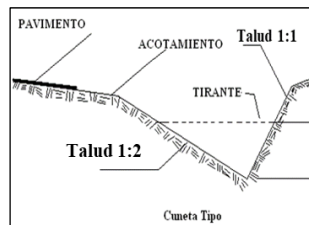
Donde su rugosidad es:

Triangular.

n = **0,018**

Z2 = **1**

Z1 = **2**



Para diseñar la cuneta de este tramo se utilizará la ecuación de Manning

$$Q = \frac{1}{n} \cdot \left(\frac{A^5}{P^2} \right)^{1/3} \cdot S^{1/2}$$

Q = 0,101 (m³/s)

$$Y_n = \sqrt[8]{\frac{2 Q n (2 (\sqrt{1+Z_1^2} + \sqrt{1+Z_2^2}))^{2/3}}{S^{1/2} (Z_1 + Z_2)^{5/3}}}$$

Donde:

Yn = **0,11** m

Yn = **0,15** m

constructivamente

A = **0,03375** m²

P = **0,55** m

S = **0,12** del tramo

ENTONCES

T = **0,45** m

V = **3,00** m/s

Q manning > Q de aporte,

OK

DISEÑO DE CUNETAS TRIANGULARES DIFERENTES TALUDES

Diseño de la cuneta lado izquierdo:

TRAMO PROG 3+390 - PROG. 3+605

Se aplicará el método racional para determinar el caudal de diseño de las cunetas

$$Q = \frac{C \cdot I \cdot A}{3,6}$$

Donde

Q = Caudal máximo (m³/s)

C = Coeficiente de escorrentías

I = Intensidad máxima (mm/h), para un periodo de retorno de 5 años

A = Área de aporte (km²)

Datos

I =	94,45	(mm/h)	Intensidad máxima
L =	140	(m)	Longitud del tramo
a =	3,00	(m)	Ancho del carril + berma
Aapc =	420,00	(m ²)	Área de aporte carril
Aapt =	342,19	(m ²)	Área de aporte de terreno
AapT =	0,00076	(km ²)	Área de aporte total
Cp =	0,85		Coef de escorrentia para pavimento asfáltico y concreto
Cs =	0,40		Coef de escorrentia para terrernos granulares

C = 0,65

Coef de esc ponderado

$$C_{ponderado} = \frac{C_1 \cdot A_1 + C_2 \cdot A_2}{A_1 + A_2}$$

Remplazando

Q = 0,0130 →

Qd = 0,0130 (m³/s)

CUNETAS:

El material que se usará para la construcción de cunetas son:

Hormigón Simple

Tipo de sección

Taludes

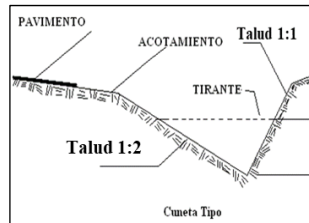
Donde su rugosidad es:

Triangular.

n = **0,018**

Z2 = **1**

Z1 = **2**



Para diseñar la cuneta de este tramo se utilizará la ecuacion de Maning

$$Q = \frac{1}{n} * \left(\frac{A^5}{P^2} \right)^{1/3} * S^{1/2}$$

Q = 0,034 (m³/s)

$$Y_n = \sqrt[3]{\frac{2 Q n (2 \left(\sqrt{1+Z_1^2} + \sqrt{1+Z_2^2} \right))^{2/3}}{S^{1/2} (Z_1 + Z_2)^{5/3}}}$$

Donde:

Yn = 0,07 m

Yn =	0,10	m	constructivamente
A =	0,015	m ²	
P =	0,37	m	
S =	0,12	del tramo	

ENTONCES

T =	0,30	m
V =	2,26	m/s

Q manning > Q de aporte,

OK

DISEÑO DE CUNETAS TRIANGULARES DIFERENTES TALUDES

Diseño de la cuneta lado izquierdo:

TRAMO PROG 3+605 - PROG. 3+880

Se aplicará el método racional para determinar el caudal de diseño de las cunetas

$$Q = \frac{C \cdot I \cdot A}{3,6}$$

Donde

Q = Caudal máximo (m³/s)

C = Coeficiente de escorrentías

I = Intensidad máxima (mm/h), para un periodo de retorno de 5 años

A = Área de aporte (km²)

Datos

I =	94,45	(mm/h)	Intensidad máxima
L =	245	(m)	Longitud del tramo
a =	3,00	(m)	Ancho del carril + berma
Aapc =	735,00	(m ²)	Área de aporte carril
Aapt =	362,38	(m ²)	Área de aporte de terreno
AapT =	0,00110	(km ²)	Área de aporte total
Cp =	0,85		Coef de escorrentia para pavimento asfáltico y concreto
Cs =	0,40		Coef de escorrentia para terrernos granulares

C = **0,70**

Coef de esc ponderado

$$C_{ponderado} = \frac{C_1 \cdot A_1 + C_2 \cdot A_2}{A_1 + A_2}$$

Remplazando

Q = 0,0202 →

Qd = 0,0202 (m³/s)

CUNETAS:

El material que se usará para la construcción de cunetas son:

Hormigón Simple

Tipo de sección

Taludes

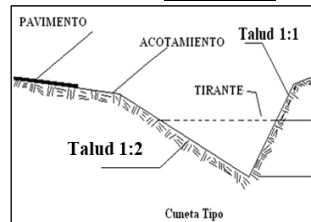
Donde su rugosidad es:

Triangular.

n = **0,018**

Z2 = **1**

Z1 = **2**



Para diseñar la cuneta de este tramo se utilizará la ecuacion de Maning

$$Q = \frac{1}{n} * \left(\frac{A^5}{P^2} \right)^{1/3} * S^{1/2}$$

Q = 0,041 (m³/s)

$$Y_n = \left(\frac{2 Q n (2 \left(\sqrt{1+Z_1^2} + \sqrt{1+Z_2^2} \right))^{2/3}}{S^{1/2} (Z_1 + Z_2)^{5/3}} \right)^3$$

Donde:

Yn = 0,12 m

Yn =	0,15	m	constructivamente
A =	0,03375	m ²	
P =	0,55	m	
S =	0,020	del tramo	

ENTONCES

T =	0,45	m
V =	1,21	m/s

Q manning > Q de aporte,

OK

DISEÑO DE CUNETAS TRIANGULARES DIFERENTES TALUDES

Diseño de la cuneta lado izquierdo:

TRAMO PROG 3+880 - PROG. 4+220

Se aplicará el método racional para determinar el caudal de diseño de las cunetas

$$Q = \frac{C \cdot I \cdot A}{3,6}$$

Donde

Q = Caudal máximo (m³/s)

C = Coeficiente de escorrentías

I = Intensidad máxima (mm/h), para un periodo de retorno de 5 años

A = Área de aporte (km²)

Datos

I =	94,45	(mm/h)	Intensidad máxima
L =	100	(m)	Longitud del tramo
a =	3,00	(m)	Ancho del carril + berma
Aapc =	300,00	(m ²)	Área de aporte carril
Aapt =	77,42	(m ²)	Área de aporte de terreno
AapT =	0,00038	(km ²)	Área de aporte total
Cp =	0,85		Coef de escorrentia para pavimento asfáltico y concreto
Cs =	0,40		Coef de escorrentia para terreros granulares

C = **0,76**

Coef de esc ponderado

$$C_{ponderado} = \frac{C_1 \cdot A_1 + C_2 \cdot A_2}{A_1 + A_2}$$

Remplazando

Q = **0,0075** →

Qd = 0,0075 (m³/s)

CUNETAS:

El material que se usará para la construcción de cunetas son:

Hormigón Simple

Tipo de sección

Taludes

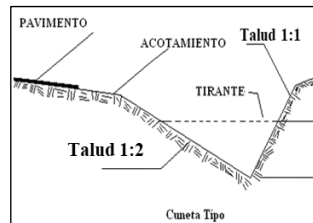
Donde su rugosidad es:

Triangular.

n = **0,018**

Z2 = **1**

Z1 = **2**



Para diseñar la cuneta de este tramo se utilizará la ecuacion de Maning

$$Q = \frac{1}{n} * \left(\frac{A^5}{P^2} \right)^{1/3} * S^{1/2}$$

Q = 0,034 (m³/s)

$$Y_n = \left(\frac{2 Q n (2 \left(\sqrt{1+Z_1^2} + \sqrt{1+Z_2^2} \right))^{2/3}}{S^{1/2} (Z_1 + Z_2)^{5/3}} \right)^3$$

Donde:

Yn = 0,06 m

Yn =	0,10	m	constructivamente
A =	0,015	m ²	
P =	0,37	m	
S =	0,12	del tramo	

ENTONCES

T =	0,30	m
V =	2,28	m/s

Q manning > Q de aporte,

OK

DISEÑO DE CUNETAS TRIANGULARES DIFERENTES TALUDES

Diseño de la cuneta lado izquierdo:

TRAMO PROG 4+635 - PROG. 4+795

Se aplicará el método racional para determinar el caudal de diseño de las cunetas

$$Q = \frac{C \cdot I \cdot A}{3,6}$$

Donde

Q = Caudal máximo (m³/s)

C = Coeficiente de escorrentías

I = Intensidad máxima (mm/h), para un periodo de retorno de 5 años

A = Área de aporte (km²)

Datos

I =	94,45	(mm/h)	Intensidad máxima
L =	63	(m)	Longitud del tramo
a =	3,00	(m)	Ancho del carril + berma
Aapc =	188,37	(m ²)	Área de aporte carril
Aapt =	71,82	(m ²)	Área de aporte de terreno
AapT =	0,00026	(km ²)	Área de aporte total
Cp =	0,85		Coef de escorrentia para pavimento asfáltico y concreto
Cs =	0,40		Coef de escorrentia para terreros granulares

C = **0,73**

Coef de esc ponderado

$$C_{ponderado} = \frac{C_1 \cdot A_1 + C_2 \cdot A_2}{A_1 + A_2}$$

Remplazando

Q = **0,0050** →

Qd = 0,0050 (m³/s)

CUNETAS:

El material que se usará para la construcción de cunetas son:

Hormigón Simple

Tipo de sección

Taludes

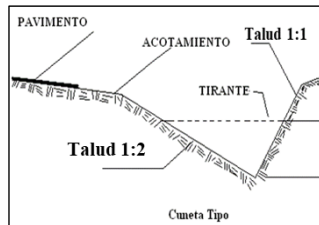
Donde su rugosidad es:

Triangular.

n = **0,018**

Z2 = **1**

Z1 = **2**



Para diseñar la cuneta de este tramo se utilizará la ecuación de Manning

$$Q = \frac{1}{n} * \left(\frac{A^5}{P^2} \right)^{1/3} * S^{1/2}$$

Q = 0,034 (m³/s)

$$Y_n = \sqrt[3]{\frac{2 Q n (2 (\sqrt{1+Z_1^2} + \sqrt{1+Z_2^2}))^{2/3}}{S^{1/2} (Z_1 + Z_2)^{5/3}}}$$

Donde:

Yn = 0,05 m

Yn =	0,10	m	constructivamente
A =	0,015	m ²	
P =	0,37	m	
S =	0,12	del tramo	

ENTONCES

T =	0,30	m
V =	2,29	m/s

Q manning > Q de aporte,

OK

DISEÑO DE CUNETAS TRIANGULARES DIFERENTES TALUDES

Diseño de la cuneta lado izquierdo:

TRAMO PROG 4+795 - PROG. 4+980

Se aplicará el método racional para determinar el caudal de diseño de las cunetas

$$Q = \frac{C \cdot I \cdot A}{3,6}$$

Donde

Q = Caudal máximo (m³/s)

C = Coeficiente de escorrentías

I = Intensidad máxima (mm/h), para un periodo de retorno de 5 años

A = Área de aporte (km²)

Datos

I =	94,45	(mm/h)	Intensidad máxima
L =	126	(m)	Longitud del tramo
a =	3,00	(m)	Ancho del carril + berma
Aapc =	378,69	(m ²)	Área de aporte carril
Aapt =	146,24	(m ²)	Área de aporte de terreno
AapT =	0,00052	(km ²)	Área de aporte total
Cp =	0,85		Coef de escorrentia para pavimento asfáltico y concreto
Cs =	0,40		Coef de escorrentia para terreros granulares

C = **0,72**

Coef de esc ponderado

$$C_{ponderado} = \frac{C_1 \cdot A_1 + C_2 \cdot A_2}{A_1 + A_2}$$

Remplazando

Q = **0,0100** →

Qd = 0,0100 (m³/s)

CUNETAS:

El material que se usará para la construcción de cunetas son:

Hormigón Simple

Tipo de sección

Taludes

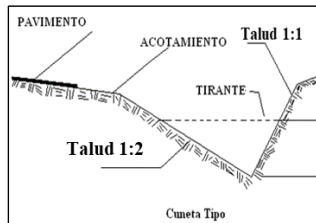
Donde su rugosidad es:

Triangular.

n = **0,018**

Z2 = **1**

Z1 = **2**



Para diseñar la cuneta de este tramo se utilizará la ecuación de Manning

$$Q = \frac{1}{n} * \left(\frac{A^5}{P^2} \right)^{1/3} * S^{1/2}$$

Q = 0,044 (m³/s)

$$Y_n = \left(\frac{2 Q n (2 \left(\sqrt{1+Z_1^2} + \sqrt{1+Z_2^2} \right))^{2/3}}{S^{1/2} (Z_1 + Z_2)^{5/3}} \right)^3$$

Donde:

Yn = 0,06 m

Yn =	0,10	m	constructivamente
A =	0,015	m ²	
P =	0,37	m	
S =	0,20	del tramo	

ENTONCES

T =	0,30	m
V =	2,96	m/s

Q manning > Q de aporte,

OK

DISEÑO DE CUNETAS TRIANGULARES DIFERENTES TALUDES

Diseño de la cuneta lado izquierdo:

TRAMO PROG 5+040 - PROG. 5+360

Se aplicará el método racional para determinar el caudal de diseño de las cunetas

$$Q = \frac{C \cdot I \cdot A}{3,6}$$

Donde

Q = Caudal máximo (m³/s)

C = Coeficiente de escorrentías

I = Intensidad máxima (mm/h), para un periodo de retorno de 5 años

A = Área de aporte (km²)

Datos

I =	94,45	(mm/h)	Intensidad maxima
L =	204	(m)	Longitud del tramo
a =	3,00	(m)	Ancho del carril + berma
Aapc =	611,40	(m ²)	Area de aporte carril
Aapt =	172,67	(m ²)	Area de aporte de terreno
AapT =	0,00078	(km ²)	Area de aporte total
Cp =	0,85		Coef de escorrentia para pavimento asfaltico y concreto
Cs =	0,40		Coef de escorrentia para terrenos granulares

C= 0,75

Coef de esc ponderado

$$C_{ponderado} = \frac{C_1 \cdot A_1 + C_2 \cdot A_2}{A_1 + A_2}$$

Remplazando

Q= **0,0154** →

Qd= 0,0154 (m³/s)

CUNETAS:

El material que se usará para la construcción de cunetas son:

Hormigón Simple

Tipo de sección

Taludes

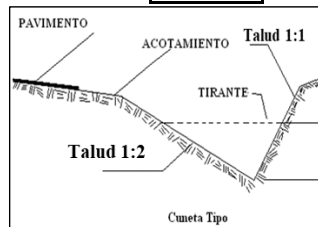
Donde su rugosidad es:

Triangular.

n= **0,018**

Z2= **1**

Z1= **2**



Para diseñar la cuneta de este tramo se utilizará la ecuación de Manning

$$Q = \frac{1}{n} * \left(\frac{A^5}{P^2} \right)^{1/3} * S^{1/2}$$

Q= 0,033 (m³/s)

$$Y_n = \left(\frac{2 Q n (2 (\sqrt{1+Z_1^2} + \sqrt{1+Z_2^2}))^{2/3}}{S^{1/2} (Z_1 + Z_2)^{5/3}} \right)^3$$

Donde:

Yn = 0,08 m

Yn = 0,10 m

constructivamente

A = 0,015 m²

P = 0,37 m

S = 0,11 del tramo

ENTONCES

T = 0,30 m

V = 2,21 m/s

Q manning > Q de aporte,

OK

DISEÑO DE CUNETAS TRIANGULARES DIFERENTES TALUDES

Diseño de la cuneta lado izquierdo:

TRAMO PROG 5+393.77 - PROG. 5+425

Se aplicará el método racional para determinar el caudal de diseño de las cunetas

$$Q = \frac{C \cdot I \cdot A}{3.6}$$

Donde

Q = Caudal máximo (m³/s)

C = Coeficiente de escorrentías

I = Intensidad máxima (mm/h), para un periodo de retorno de 5 años

A = Área de aporte (km²)

Datos

I =	94,45	(mm/h)	Intensidad máxima
L =	9,74	(m)	Longitud del tramo
a =	3,00	(m)	Ancho del carril + berma
Aapc =	29,22	(m ²)	Área de aporte carril
Aapt =	1,35	(m ²)	Área de aporte de terreno
AapT =	0,00003	(km ²)	Área de aporte total
Cp =	0,85		Coef de escorrentía para pavimento asfáltico y concreto
Cs =	0,40		Coef de escorrentía para terreros granulares

C = **0,83**

Coef de esc ponderado

$$C_{ponderado} = \frac{C_1 \cdot A_1 + C_2 \cdot A_2}{A_1 + A_2}$$

Remplazando

Q = **0,0007** →

Qd = 0,0007 (m³/s)

CUNETAS:

El material que se usará para la construcción de cunetas son:

Hormigón Simple

Tipo de sección

Taludes

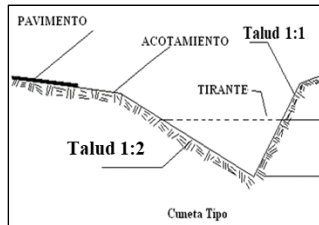
Donde su rugosidad es:

Triangular.

n = **0,018**

Z2 = **1**

Z1 = **2**



Para diseñar la cuneta de este tramo se utilizará la ecuación de Manning

$$Q = \frac{1}{n} * \left(\frac{A^5}{P^2} \right)^{1/3} * S^{1/2}$$

Q = 0,012 (m³/s)

$$Y_n = \left(\frac{2 Q n (2 (\sqrt{1+Z_1^2} + \sqrt{1+Z_2^2}))^{2/3}}{S^{1/2} (Z_1 + Z_2)^{5/3}} \right)^3$$

Donde:

Yn = 0,03 m

Yn =	0,10	m
A =	0,015	m ²
P =	0,37	m
S =	0,014	del tramo

constructivamente

ENTONCES

T =	0,30	m
V =	0,78	m/s

Q manning > Q de aporte,

OK

DISEÑO DE CUNETAS TRIANGULARES DIFERENTES TALUDES

Diseño de la cuneta lado izquierdo:

TRAMO PROG 5+425 - PROG. 5+640

Se aplicará el método racional para determinar el caudal de diseño de las cunetas

$$Q = \frac{C \cdot I \cdot A}{3,6}$$

Donde

Q = Caudal máximo (m³/s)

C = Coeficiente de escorrentías

I = Intensidad máxima (mm/h), para un periodo de retorno de 5 años

A = Área de aporte (km²)

Datos

I =	94,45	(mm/h)	Intensidad máxima
L =	185	(m)	Longitud del tramo
a =	3,00	(m)	Ancho del carril + berma
Aapc =	555,00	(m ²)	Área de aporte carril
Aapt =	234,55	(m ²)	Área de aporte de terreno
AapT =	0,00079	(km ²)	Área de aporte total
Cp =	0,85		Coef de escorrentia para pavimento asfáltico y concreto
Cs =	0,40		Coef de escorrentia para terrenos granulares

C = **0,72**

Coef de esc ponderado

$$C_{ponderado} = \frac{C_1 \cdot A_1 + C_2 \cdot A_2}{A_1 + A_2}$$

Reemplazando

Q = **0,0148** →

Qd = 0,0148 (m³/s)

CUNETAS:

El material que se usará para la construcción de cunetas son:

Hormigón Simple

Tipo de sección

Taludes

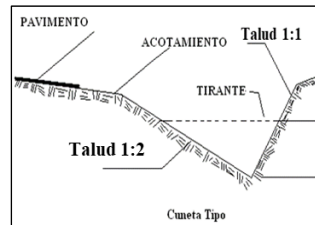
Donde su rugosidad es:

Triangular.

n = **0,018**

Z2 = **1**

Z1 = **2**



Para diseñar la cuneta de este tramo se utilizará la ecuación de Manning

$$Q = \frac{1}{n} * \left(\frac{A^5}{P^2} \right)^{1/3} * S^{1/2}$$

Q = 0,032 (m³/s)

$$Y_n = \left(\frac{2 Q n (2 \left(\sqrt{1+Z_1^2} + \sqrt{1+Z_2^2} \right))^{2/3}}{S^{1/2} (Z_1 + Z_2)^{5/3}} \right)^3$$

Donde:

Yn = 0,07 m

Yn = 0,10 m

constructivamente

A = 0,015 m²

P = 0,37 m

S = 0,11 del tramo

ENTONCES

T = 0,30 m

V = 2,15 m/s

Q manning > Q de aporte,

OK

DISEÑO DE CUNETAS TRIANGULARES DIFERENTES TALUDES

Diseño de la cuneta lado izquierdo:

TRAMO PROG 5+799.42 - PROG. 5+806.05

Se aplicará el método racional para determinar el caudal de diseño de las cunetas

$$Q = \frac{C \cdot I \cdot A}{3,6}$$

Donde

Q = Caudal máximo (m³/s)

C = Coeficiente de escorrentías

I = Intensidad máxima (mm/h), para un periodo de retorno de 5 años

A = Área de aporte (km²)

Datos

I =	94,45	(mm/h)	Intensidad máxima
L =	6,63	(m)	Longitud del tramo
a =	3,00	(m)	Ancho del carril + berma
Aapc =	19,89	(m ²)	Área de aporte carril
Aapt =	4,44	(m ²)	Área de aporte de terreno
AapT =	0,00002	(km ²)	Área de aporte total
Cp =	0,85		Coef de escorrentía para pavimento asfáltico y concreto
Cs =	0,40		Coef de escorrentía para terrenos granulares

C= **0,77**

Coef de esc ponderado

$$C_{ponderado} = \frac{C_1 \cdot A_1 + C_2 \cdot A_2}{A_1 + A_2}$$

Remplazando

Q= **0,0005** →

Qd= 0,0005 (m³/s)

CUNETAS:

El material que se usará para la construcción de cunetas son:

Hormigón Simple

Tipo de sección

Taludes

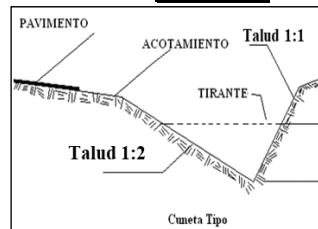
Donde su rugosidad es:

Triangular.

n= **0,018**

Z2= **1**

Z1= **2**



Para diseñar la cuneta de este tramo se utilizará la ecuación de Manning

$$Q = \frac{1}{n} * \left(\frac{A^5}{P^2} \right)^{1/3} * S^{1/2}$$

Q= 0,012 (m³/s)

$$Y_n = \left(\frac{2 Q n (2 (\sqrt{1+Z_1^2} + \sqrt{1+Z_2^2}))^{2/3}}{S^{1/2} (Z_1 + Z_2)^{5/3}} \right)^3$$

Donde:

Yn = 0,03 m

Yn = 0,10 m

constructivamente

A = 0,015 m²

P = 0,37 m

S = 0,014 del tramo

ENTONCES

T = 0,30 m

V = 0,77 m/s

Q manning > Q de aporte,

OK

DISEÑO DE CUNETAS TRIANGULARES DIFERENTES TALUDES

Diseño de la cuneta lado izquierdo:

TRAMO PROG 5+889.34 - PROG. 6+435

Se aplicará el método racional para determinar el caudal de diseño de las cunetas

$$Q = \frac{C \cdot I \cdot A}{3,6}$$

Donde

Q = Caudal máximo (m³/s)

C = Coeficiente de escorrentías

I = Intensidad máxima (mm/h), para un periodo de retorno de 5 años

A = Área de aporte (km²)

Datos

I =	94,45	(mm/h)	Intensidad máxima
L =	41	(m)	Longitud del tramo
a =	3,00	(m)	Ancho del carril + berma
Aapc =	121,98	(m ²)	Área de aporte carril
Aapt =	19,64	(m ²)	Área de aporte de terreno
AapT =	0,00014	(km ²)	Área de aporte total
Cp =	0,85		Coef de escorrentia para pavimento asfáltico y concreto
Cs =	0,40		Coef de escorrentia para terrenos granulares

C = **0,79**

Coef de esc ponderado

$$C_{ponderado} = \frac{C_1 \cdot A_1 + C_2 \cdot A_2}{A_1 + A_2}$$

Remplazando

Q = **0,0029** →

Qd = 0,0029 (m³/s)

CUNETAS:

El material que se usará para la construcción de cunetas son:

Hormigón Simple

Tipo de sección

Taludes

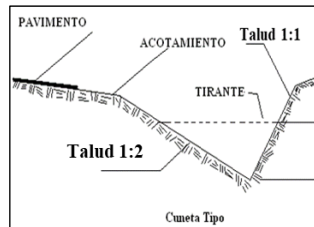
Donde su rugosidad es:

Triangular.

n = **0,018**

Z2 = **1**

Z1 = **2**



Para diseñar la cuneta de este tramo se utilizará la ecuación de Manning

$$Q = \frac{1}{n} * \left(\frac{A^5}{P^2} \right)^{1/3} * S^{1/2}$$

Q = 0,034 (m³/s)

$$Y_n = \sqrt[8]{\frac{2 Q n (2 (\sqrt{1+Z_1^2} + \sqrt{1+Z_2^2}))^{2/3}}{S^{1/2} (Z_1 + Z_2)^{5/3}}}$$

Donde:

Yn = 0,04 m

Yn =	0,10	m
A =	0,015	m ²
P =	0,37	m
S =	0,12	del tramo

constructivamente

ENTONCES

T =	0,30	m
V =	2,29	m/s

Q manning > Q de aporte,

OK

DISEÑO DE CUNETAS TRIANGULARES DIFERENTES TALUDES

Diseño de la cuneta lado izquierdo:

TRAMO PROG 6+555 - PROG. 6+810

Se aplicará el método racional para determinar el caudal de diseño de las cunetas

$$Q = \frac{C \cdot I \cdot A}{3,6}$$

Donde

Q = Caudal máximo (m³/s)

C = Coeficiente de escorrentías

I = Intensidad máxima (mm/h), para un periodo de retorno de 5 años

A = Área de aporte (km²)

Datos

I =	94,45	(mm/h)	Intensidad máxima
L =	214	(m)	Longitud del tramo
a =	3,00	(m)	Ancho del carril + berma
Aapc =	642,18	(m ²)	Área de aporte carril
Aapt =	307,87	(m ²)	Área de aporte de terreno
AapT =	0,00095	(km ²)	Área de aporte total
Cp =	0,85		Coef de escorrentia para pavimento asfáltico y concreto
Cs =	0,40		Coef de escorrentia para terreros granulares

C = **0,70**

Coef de esc ponderado

$$C_{ponderado} = \frac{C_1 \cdot A_1 + C_2 \cdot A_2}{A_1 + A_2}$$

Remplazando

Q = **0,0176** →

Qd = 0,0176 (m³/s)

CUNETAS:

El material que se usará para la construcción de cunetas son:

Hormigón Simple

Tipo de sección

Taludes

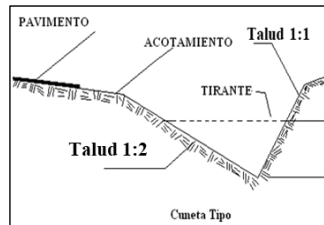
Donde su rugosidad es:

Triangular.

n = **0,018**

Z2 = **1**

Z1 = **2**



Para diseñar la cuneta de este tramo se utilizará la ecuación de Manning

$$Q = \frac{1}{n} * \left(\frac{A^5}{P^2} \right)^{1/3} * S^{1/2}$$

Q = 0,034 (m³/s)

$$Y_n = \sqrt[3]{\frac{2 Q n (2 (\sqrt{1+Z_1^2} + \sqrt{1+Z_2^2}))^{2/3}}{S^{1/2} (Z_1 + Z_2)^{5/3}}}$$

Donde:

Yn = 0,08 m

Yn =	0,10	m	constructivamente
A =	0,015	m ²	
P =	0,37	m	
S =	0,12	del tramo	

ENTONCES

T =	0,30	m
V =	2,29	m/s

Q manning > Q de aporte,

OK

DISEÑO DE CUNETAS TRIANGULARES DIFERENTES TALUDES

Diseño de la cuneta lado izquierdo:

TRAMO PROG 6+890 - PROG. 7+505

Se aplicará el método racional para determinar el caudal de diseño de las cunetas

$$Q = \frac{C \cdot I \cdot A}{3,6}$$

Donde

Q = Caudal máximo (m³/s)

C = Coeficiente de escorrentías

I = Intensidad máxima (mm/h), para un periodo de retorno de 5 años

A = Área de aporte (km²)

Datos

I =	94,45	(mm/h)	Intensidad máxima
L =	490	(m)	Longitud del tramo
a =	3,00	(m)	Ancho del carril + berma
Aapc =	1470,00	(m ²)	Área de aporte carril
Aapt =	588,23	(m ²)	Área de aporte de terreno
AapT =	0,00206	(km ²)	Área de aporte total
Cp =	0,85		Coef de escorrentía para pavimento asfáltico y concreto
Cs =	0,40		Coef de escorrentía para terreros granulares

C = **0,72**

Coef de esc ponderado

$$C_{ponderado} = \frac{C_1 \cdot A_1 + C_2 \cdot A_2}{A_1 + A_2}$$

Remplazando

Q = **0,0390** →

Qd = 0,0390 (m³/s)

CUNETAS:

El material que se usará para la construcción de cunetas son:

Hormigón Simple

Tipo de sección

Taludes

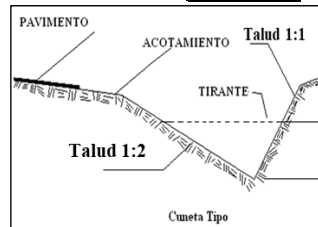
Donde su rugosidad es:

Triangular.

n = **0,018**

Z2 = **1**

Z1 = **2**



Para diseñar la cuneta de este tramo se utilizará la ecuación de Manning

$$Q = \frac{1}{n} * \left(\frac{A^5}{P^2} \right)^{1/3} * S^{1/2}$$

Q = 0,101 (m³/s)

$$Y_n = \sqrt[3]{\frac{2 Q n (2 (\sqrt{1+Z_1^2} + \sqrt{1+Z_2^2}))^{2/3}}{S^{1/2} (Z_1 + Z_2)^{5/3}}}$$

Donde:

Yn = 0,11 m

Yn =	0,15	m	constructivamente
A =	0,03375	m ²	
P =	0,55	m	
S =	0,12	del tramo	

ENTONCES

T =	0,45	m
V =	2,98	m/s

Q manning > Q de aporte,

OK

DISEÑO DE CUNETAS TRIANGULARES DIFERENTES TALUDES

Diseño de la cuneta lado izquierdo:

TRAMO PROG 7+505 - PROG. 7+520

Se aplicará el método racional para determinar el caudal de diseño de las cunetas

$$Q = \frac{C \cdot I \cdot A}{3,6}$$

Donde

Q = Caudal máximo (m³/s)

C = Coeficiente de escorrentías

I = Intensidad máxima (mm/h), para un periodo de retorno de 5 años

A = Área de aporte (km²)

Datos

I =	94,45	(mm/h)	Intensidad máxima
L =	15	(m)	Longitud del tramo
a =	3,00	(m)	Ancho del carril + berma
Aapc =	45,00	(m ²)	Área de aporte carril
Aapt =	16,64	(m ²)	Área de aporte de terreno
AapT =	0,00006	(km ²)	Área de aporte total
Cp =	0,85		Coef de escorrentía para pavimento asfáltico y concreto
Cs =	0,40		Coef de escorrentía para terreros granulares

C = **0,73**

Coef de esc ponderado

$$C_{ponderado} = \frac{C_1 \cdot A_1 + C_2 \cdot A_2}{A_1 + A_2}$$

Remplazando

Q = **0,0012** →

Qd = 0,0012 (m³/s)

CUNETAS:

El material que se usará para la construcción de cunetas son:

Hormigón Simple

Tipo de sección

Taludes

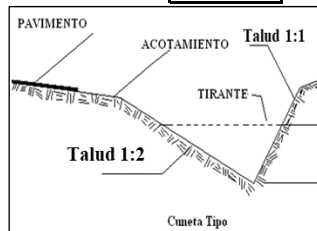
Donde su rugosidad es:

Triangular.

n = **0,018**

Z2 = **1**

Z1 = **2**



Para diseñar la cuneta de este tramo se utilizará la ecuación de Manning

$$Q = \frac{1}{n} * \left(\frac{A^5}{P^2} \right)^{1/3} * S^{1/2}$$

Q = 0,011 (m³/s)

$$Y_n = \left(\frac{2 Q n (2 \left(\sqrt{1+Z_1^2} + \sqrt{1+Z_2^2} \right))^{2/3}}{S^{1/2} (Z_1 + Z_2)^{5/3}} \right)^3$$

Donde:

Yn = 0,04 m

Yn =	0,10	m	constructivamente
A =	0,015	m ²	
P =	0,37	m	
S =	0,012	del tramo	

ENTONCES

T =	0,30	m
V =	0,73	m/s

Q manning > Q de aporte,

OK

DISEÑO DE CUNETAS TRIANGULARES DIFERENTES TALUDES

Diseño de la cuneta lado izquierdo:

TRAMO PROG 7+635 - PROG. 7+980

Se aplicará el método racional para determinar el caudal de diseño de las cunetas

$$Q = \frac{C \cdot I \cdot A}{3,6}$$

Donde

Q = Caudal máximo (m³/s)

C = Coeficiente de escorrentías

I = Intensidad máxima (mm/h), para un periodo de retorno de 5 años

A = Área de aporte (km²)

Datos

I =	94,45	(mm/h)	Intensidad máxima
L =	345	(m)	Longitud del tramo
a =	3,00	(m)	Ancho del carril + berma
Aapc =	1035,00	(m ²)	Área de aporte carril
Aapt =	693,3	(m ²)	Área de aporte de terreno
AapT =	0,00173	(km ²)	Área de aporte total
Cp =	0,85		Coef de escorrentia para pavimento asfáltico y concreto
Cs =	0,40		Coef de escorrentia para terreros granulares

C = **0,67**

Coef de esc ponderado

$$C_{ponderado} = \frac{C_1 \cdot A_1 + C_2 \cdot A_2}{A_1 + A_2}$$

Remplazando

Q = **0,0304** →

Qd = 0,0304 (m³/s)

CUNETAS:

El material que se usará para la construcción de cunetas son:

Hormigón Simple

Tipo de sección

Taludes

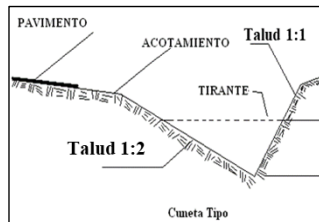
Donde su rugosidad es:

Triangular.

n = **0,018**

Z2 = **1**

Z1 = **2**



Para diseñar la cuneta de este tramo se utilizará la ecuación de Manning

$$Q = \frac{1}{n} * \left(\frac{A^5}{P^2} \right)^{1/3} * S^{1/2}$$

Q = 0,034 (m³/s)

$$Y_n = \left(\frac{2 Q n (2 (\sqrt{1+Z_1^2} + \sqrt{1+Z_2^2}))^{2/3}}{S^{1/2} (Z_1 + Z_2)^{5/3}} \right)^3$$

Donde:

Yn = 0,10 m

Yn =	0,10	m	constructivamente
A =	0,015	m ²	
P =	0,37	m	
S =	0,12	del tramo	

ENTONCES

T =	0,30	m
V =	2,29	m/s

Q manning > Q de aporte,

OK

DISEÑO DE CUNETAS TRIANGULARES DIFERENTES TALUDES

Diseño de la cuneta lado izquierdo:

TRAMO PROG 8+040 - PROG. 8+440

Se aplicará el método racional para determinar el caudal de diseño de las cunetas

$$Q = \frac{C \cdot I \cdot A}{3,6}$$

Donde

Q = Caudal máximo (m³/s)

C = Coeficiente de escorrentías

I = Intensidad máxima (mm/h), para un periodo de retorno de 5 años

A = Área de aporte (km²)

Datos

I =	94,45	(mm/h)	Intensidad maxima
L =	125	(m)	Longitud del tramo
a =	3,00	(m)	Ancho del carril + berma
Aapc =	375,00	(m ²)	Area de aporte carril
Aapt =	103,55	(m ²)	Area de aporte de terreno
AapT =	0,00048	(km ²)	Area deaparte total
Cp =	0,85		Coef de escorrentia para pavimento asfaltico y concreto
Cs =	0,40		Coef de escorrentia para terrenos granulares

C = **0,75**

Coef de esc ponderado

$$C_{ponderado} = \frac{C_1 \cdot A_1 + C_2 \cdot A_2}{A_1 + A_2}$$

Remplazando

Q = **0,0094** →

Qd = 0,0094 (m³/s)

CUNETAS:

El material que se usará para la construcción de cunetas son:

Hormigón Simple

Tipo de sección

Taludes

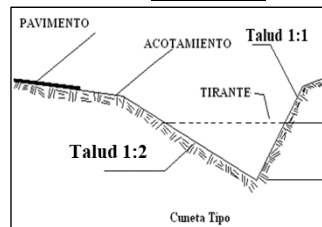
Donde su rugosidad es:

Triangular.

n = **0,018**

Z2 = **1**

Z1 = **2**



Para diseñar la cuneta de este tramo se utilizará la ecuacion de Manning

$$Q = \frac{1}{n} * \left(\frac{A^5}{P^2} \right)^{1/3} * S^{1/2}$$

Q = 0,028 (m³/s)

$$Y_n = \sqrt[3]{\frac{2 Q n (2 (\sqrt{1+Z_1^2} + \sqrt{1+Z_2^2}))^{2/3}}{S^{1/2} (Z_1 + Z_2)^{5/3}}}$$

Donde:

Yn = 0,07 m

Yn = **0,10** m
 A = **0,015** m²
 P = **0,37** m
 S = **0,081** del tramo

constructivamente

ENTONCES

T = **0,30** m
 V = **1,89** m/s

Q manning > Q de aporte,

OK

DISEÑO DE CUNETAS TRIANGULARES DIFERENTES TALUDES LADO DERECHO

TRAMO PROG 0 +00 - PROG. 0+475

Se aplicará el método racional para determinar el caudal de diseño de las cunetas

$$Q = \frac{C \cdot I \cdot A}{3,6}$$

Donde

Q = Caudal máximo (m³/s)

C = Coeficiente de escorrentías

I = Intensidad máxima (mm/h), para un periodo de retorno de 5 años

A = Área de aporte (km²)

Datos

I = 94,45 (mm/h)

Intensidad máxima

L = 406,93 (m)

Longitud del tramo

a = 3,00 (m)

Ancho del carril + berma

Aapc = 1220,79 (m²)

Área de aporte carril

Aapt = 583,77 (m²)

Área de aporte de terreno

AapT = 0,00180 (km²)

Área de aporte total

Cp = 0,85

Coef de escorrentia para pavimento asfáltico y concreto

Cs = 0,40

Coef de escorrentia para terrernos granulares

C = 0,70

Coef de esc ponderado

$$C_{ponderado} = \frac{C_1 \cdot A_1 + C_2 \cdot A_2}{A_1 + A_2}$$

Remplazando Q = 0,0334 → Qd = 0,0334 (m³/s)

CUNETAS:

El material que se usará para la construcción de cunetas son:

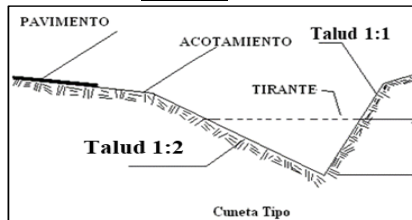
Hormigón Simple
Tipo de sección
Taludes

Donde su rugosidad es:
Triangular.

n = 0,018

Z2 = 1

Z1 = 2



Para diseñar la cuneta de este tramo se utilizará la ecuacion de Maning

$$Q = \frac{1}{n} * \left(\frac{A^5}{P^2} \right)^{1/3} * S^{1/2}$$

$$Y_n = \left(\frac{2 Q n (2 (\sqrt{1 + Z_1^2} + \sqrt{1 + Z_2^2}))^{2/3}}{S^{1/2} (Z_1 + Z_2)^{5/3}} \right)^3$$

Q = 0,086 (m³/s)

Donde: Yn = 0,11 m

Yn = 0,15 m constructivamente

A = 0,0338 m²

P = 0,55 m

S = 0,087 del tramo

ENTONCES

T = 0,45 m

V = 2,55 m/s

Q manning > Q de aporte,

OK

DISEÑO DE CUNETAS TRIANGULARES DIFERENTES TALUDES

Diseño de la cuneta lado derecho:

TRAMO PROG 0 +475 - PROG. 0+620

Se aplicará el método racional para determinar el caudal de diseño de las cunetas

$$Q = \frac{C \cdot I \cdot A}{3,6}$$

Donde

Q = Caudal máximo (m³/s)

C = Coeficiente de escorrentías

I = Intensidad máxima (mm/h), para un periodo de retorno de 5 años

A = Área de aporte (km²)

Datos

I =	94,45	(mm/h)	Intensidad máxima
L =	145,00	(m)	Longitud del tramo
a =	3,00	(m)	Ancho del carril + berma
Aapc =	435,00	(m ²)	Área de aporte carril
Aapt =	361,04	(m ²)	Área de aporte de terreno
AapT =	0,00080	(km ²)	Área de aporte total
Cp =	0,85		Coef de escorrentía para pavimento asfáltico y concreto
Cs =	0,40		Coef de escorrentía para terrenos granulares

C = **0,65**

Coef de esc ponderado

$$C_{ponderado} = \frac{C_1 \cdot A_1 + C_2 \cdot A_2}{A_1 + A_2}$$

Remplazando

Q = **0,0135** →

Qd = 0,0135 (m³/s)

CUNETAS:

El material que se usará para la construcción de cunetas son:

Hormigón Simple

Donde su rugosidad es:

n = **0,018**

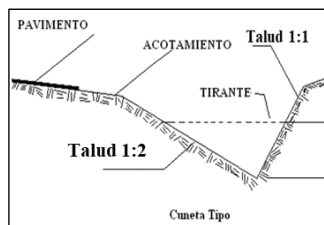
Tipo de sección

Triangular.

Taludes

Z2 = **1**

Z1 = **2**



Para diseñar la cuneta de este tramo se utilizará la ecuación de Manning

$$Q = \frac{1}{n} \cdot \left(\frac{A^5}{P^2} \right)^{1/3} \cdot S^{1/2}$$

Q = 0,036 (m³/s)

$$Y_n = \sqrt[3]{\frac{2 Q n \left(2 \left(\sqrt{1 + Z_1^2} + \sqrt{1 + Z_2^2} \right) \right)^{2/3}}{S^{1/2} (Z_1 + Z_2)^{5/3}}}$$

Donde:

Yn = 0,10 m

Yn = 0,15 m

constructivamente

A = 0,034 m²

P = 0,55 m

S = 0,015 del tramo

ENTONCES

T = 0,45 m

V = 1,06 m/s

Q manning > Q de aporte,

OK

DISEÑO DE CUNETAS TRIANGULARES DIFERENTES TALUDES

Diseño de la cuneta lado derecho:

TRAMO PROG 0 +680 - PROG. 0+900

Se aplicará el método racional para determinar el caudal de diseño de las cunetas

$$Q = \frac{C \cdot I \cdot A}{3.6}$$

Donde

Q = Caudal máximo (m³/s)

C = Coeficiente de escorrentías

I = Intensidad máxima (mm/h), para un periodo de retorno de 5 años

A = Área de aporte (km²)

Datos

I =	94,45	(mm/h)	Intensidad máxima
L =	140,00	(m)	Longitud del tramo
a =	3,00	(m)	Ancho del carril + berma
Aapc =	420,00	(m ²)	Área de aporte carril
Aapt =	255,33	(m ²)	Área de aporte de terreno
AapT =	0,00068	(km ²)	Área de aporte total
Cp =	0,85		Coef de escorrentia para pavimento asfáltico y concreto
Cs =	0,40		Coef de escorrentia para terrerros granulares

C = **0,68**

Coef de esc ponderado

$$C_{ponderado} = \frac{C_1 \cdot A_1 + C_2 \cdot A_2}{A_1 + A_2}$$

Remplazando

Q = **0,0120** →

Qd = 0,0120 (m³/s)

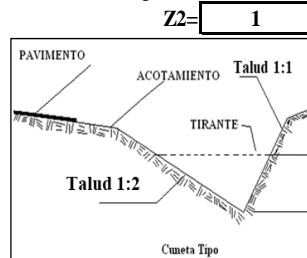
CUNETAS:

El material que se usará para la construcción de cunetas son:

Hormigón Simple
Tipo de sección
Taludes

Donde su rugosidad es:
Triangular.

n = **0,018**



Z2 = **1**

Z1 = **2**

Para diseñar la cuneta de este tramo se utilizará la ecuacion de Maning

$$Q = \frac{1}{n} * \left(\frac{A^5}{P^2} \right)^{1/3} * S^{1/2}$$

Q = 0,017 (m³/s)

$$Y_n = \left(\frac{2 Q n (2 (\sqrt{1+Z_1^2} + \sqrt{1+Z_2^2}))^{2/3}}{S^{1/2} (Z_1 + Z_2)^{5/3}} \right)^3$$

Donde:

Yn = **0,09** m

Yn = **0,10** m constructivamente
A = **0,015** m²
P = **0,37** m
S = **0,030** del tramo

ENTONCES

T = **0,30** m
V = **1,15** m/s

Q manning > Q de aporte,

OK

DISEÑO DE CUNETAS TRIANGULARES DIFERENTES TALUDES

Diseño de la cuneta lado derecho:

TRAMO PROG 0 +900 - PROG. 1+095

Se aplicará el método racional para determinar el caudal de diseño de las cunetas

$$Q = \frac{C \cdot I \cdot A}{3,6}$$

Donde

Q = Caudal máximo (m³/s)

C = Coeficiente de escorrentías

I = Intensidad máxima (mm/h), para un periodo de retorno de 5 años

A = Área de aporte (km²)

Datos

I =	94,45	(mm/h)	Intensidad máxima
L =	170,98	(m)	Longitud del tramo
a =	3,00	(m)	Ancho del carril + berma
Aapc =	512,94	(m ²)	Área de aporte carril
Aapt =	327,5	(m ²)	Área de aporte de terreno
AapT =	0,00084	(km ²)	Área de aporte total
Cp =	0,85		Coef de escorrentia para pavimento asfáltico y concreto
Cs =	0,40		Coef de escorrentia para terrenos granulares

C = **0,67**

Coef de esc ponderado

$$C_{ponderado} = \frac{C_1 \cdot A_1 + C_2 \cdot A_2}{A_1 + A_2}$$

Remplazando

Q = **0,0149** →

Qd = 0,0149 (m³/s)

CUNETAS:

El material que se usará para la construcción de cunetas son:

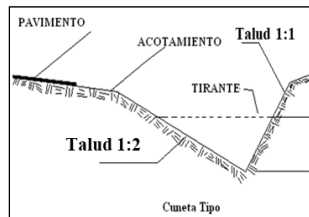
Hormigón Simple
Tipo de sección
Taludes

Donde su rugosidad es:
Triangular.

n = **0,018**

Z2 = **1**

Z1 = **2**



Para diseñar la cuneta de este tramo se utilizará la ecuación de Manning

$$Q = \frac{1}{n} * \left(\frac{A^5}{P^2} \right)^{1/3} * S^{1/2}$$

Q = 0,040 (m³/s)

$$Y_n = \left(\frac{2 Q n (2 \left(\sqrt{1 + Z_1^2} + \sqrt{1 + Z_2^2} \right))^{2/3}}{S^{1/2} (Z_1 + Z_2)^{5/3}} \right)^3$$

Donde:

Yn = **0,07** m

Yn = **0,10** m
A = **0,015** m²
P = **0,37** m
S = **0,17** del tramo

constructivamente

ENTONCES

T = **0,30** m
V = **2,70** m/s

Q manning > Q de aporte,

OK

DISEÑO DE CUNETAS TRIANGULARES DIFERENTES TALUDES

Diseño de la cuneta lado derecho:

TRAMO PROG 1+095 - PROG. 1+180

Se aplicará el método racional para determinar el caudal de diseño de las cunetas

$$Q = \frac{C \cdot I \cdot A}{3,6}$$

Donde

Q = Caudal máximo (m³/s)

C = Coeficiente de escorrentías

I = Intensidad máxima (mm/h), para un periodo de retorno de 5 años

A = Área de aporte (km²)

Datos

I =	94,45	(mm/h)	Intensidad máxima
L =	85,00	(m)	Longitud del tramo
a =	3,00	(m)	Ancho del carril + berma
Aapc =	255,00	(m ²)	Área de aporte carril
Aapt =	102,2	(m ²)	Área de aporte de terreno
AapT =	0,00036	(km ²)	Área de aporte total
Cp =	0,85		Coef de escorrentia para pavimento asfáltico y concreto
Cs =	0,40		Coef de escorrentia para terreros granulares

C = **0,72**

Coef de esc ponderado

$$C_{ponderado} = \frac{C_1 \cdot A_1 + C_2 \cdot A_2}{A_1 + A_2}$$

Remplazando

Q = **0,0068** →

Qd = 0,0068 (m³/s)

CUNETAS:

El material que se usará para la construcción de cunetas son:

Hormigón Simple

Tipo de sección

Taludes

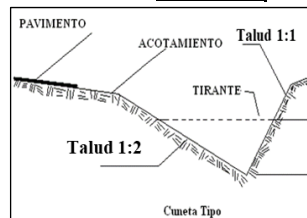
Donde su rugosidad es:

Triangular.

n = **0,018**

Z2 = **1**

Z1 = **2**



Para diseñar la cuneta de este tramo se utilizará la ecuacion de Maning

$$Q = \frac{1}{n} * \left(\frac{A^5}{P^2} \right)^{1/3} * S^{1/2}$$

Q = 0,017 (m³/s)

$$Y_n = \left(\frac{2 Q n (2 (\sqrt{1+Z_1^2} + \sqrt{1+Z_2^2}))^{2/3}}{S^{1/2} (Z_1 + Z_2)^{5/3}} \right)^3$$

Donde:

Yn = 0,07 m

Yn =	0,10	m	constructivamente
A =	0,015	m ²	
P =	0,37	m	
S =	0,030	del tramo	

ENTONCES

T =	0,30	m
V =	1,14	m/s

Q manning > Q de aporte,

OK

DISEÑO DE CUNETAS TRIANGULARES DIFERENTES TALUDES

Diseño de la cuneta lado derecho:

TRAMO PROG 1+180 - PROG. 2+260

Se aplicará el método racional para determinar el caudal de diseño de las cunetas

$$Q = \frac{C \cdot I \cdot A}{3,6}$$

Donde

Q = Caudal máximo (m³/s)

C = Coeficiente de escorrentías

I = Intensidad máxima (mm/h), para un periodo de retorno de 5 años

A = Área de aporte (km²)

Datos

I =	94,45	(mm/h)	Intensidad máxima
L =	377,95	(m)	Longitud del tramo
a =	3,00	(m)	Ancho del carril + berma
Aapc =	1133,85	(m ²)	Área de aporte carril
Aapt =	397,54	(m ²)	Área de aporte de terreno
AapT =	0,00153	(km ²)	Área de aporte total
Cp =	0,85		Coef de escorrentia para pavimento asfáltico y concreto
Cs =	0,40		Coef de escorrentia para terrenos granulares

C= **0,73**

Coef de esc ponderado

$$C_{ponderado} = \frac{C_1 \cdot A_1 + C_2 \cdot A_2}{A_1 + A_2}$$

Reemplazando

Q= **0,0295** →

Qd= 0,0295 (m³/s)

CUNETAS:

El material que se usará para la construcción de cunetas son:

Hormigón Simple

Donde su rugosidad es:

n= **0,018**

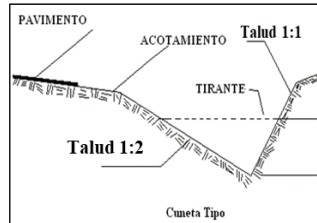
Tipo de sección

Triangular.

Taludes

Z2= **1**

Z1= **2**



Para diseñar la cuneta de este tramo se utilizará la ecuación de Manning

$$Q = \frac{1}{n} * \left(\frac{A^5}{P^2} \right)^{1/3} * S^{1/2}$$

$$Y_n = \left(\frac{2 Q n (2 \left(\sqrt{1+Z_1^2} + \sqrt{1+Z_2^2} \right))^{2/3}}{S^{1/2} (Z_1 + Z_2)^{5/3}} \right)^3$$

Q= 0,034 (m³/s)

Donde:

Yn = 0,09 m

Yn = 0,10 m constructivamente

A = 0,015 m²

P = 0,37 m

S = 0,12 del tramo

ENTONCES

T = 0,30 m

V = 2,29 m/s

Q manning > Q de aporte,

OK

DISEÑO DE CUNETAS TRIANGULARES DIFERENTES TALUDES

Diseño de la cuneta lado derecho:

TRAMO PROG 2+415 - PROG. 3+175

Se aplicará el método racional para determinar el caudal de diseño de las cunetas

$$Q = \frac{C \cdot I \cdot A}{3,6}$$

Donde

Q = Caudal máximo (m³/s)

C = Coeficiente de escorrentías

I = Intensidad máxima (mm/h), para un periodo de retorno de 5 años

A = Área de aporte (km²)

Datos

I =	94,45	(mm/h)	Intensidad máxima
L =	484,19	(m)	Longitud del tramo
a =	3,00	(m)	Ancho del carril + berma
Aapc =	1452,57	(m ²)	Área de aporte carril
Aapt =	1359,4	(m ²)	Área de aporte de terreno
AapT =	0,00281	(km ²)	Área de aporte total
Cp =	0,85		Coef de escorrentia para pavimento asfáltico y concreto
Cs =	0,40		Coef de escorrentia para terrernos granulares

C = **0,63**

Coef de esc ponderado

$$C_{ponderado} = \frac{C_1 \cdot A_1 + C_2 \cdot A_2}{A_1 + A_2}$$

Remplazando

Q = **0,0467** →

Qd = 0,0467 (m³/s)

CUNETAS:

El material que se usará para la construcción de cunetas son:

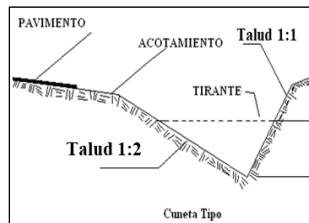
Hormigón Simple
Tipo de sección
Taludes

Donde su rugosidad es:
Triangular.

n = **0,018**

Z2 = **1**

Z1 = **2**



Para diseñar la cuneta de este tramo se utilizará la ecuacion de Maning

$$Q = \frac{1}{n} * \left(\frac{A^5}{P^2} \right)^{1/3} * S^{1/2}$$

Q = 0,101 (m³/s)

$$Y_n = \sqrt[3]{\frac{2 Q n (2 (\sqrt{1+Z_1^2} + \sqrt{1+Z_2^2}))^{2/3}}{S^{1/2} (Z_1 + Z_2)^{5/3}}}$$

Donde: **Yn = 0,11** m

Yn =	0,15	m	constructivamente
A =	0,03375	m ²	
P =	0,55	m	
S =	0,12	del tramo	

ENTONCES

T =	0,45	m
V =	3,00	m/s

Q manning > Q de aporte,

OK

DISEÑO DE CUNETAS TRIANGULARES DIFERENTES TALUDES

Diseño de la cuneta lado derecho:

TRAMO PROG 3+175 - PROG. 3+385

Se aplicará el método racional para determinar el caudal de diseño de las cunetas

Donde

Q = Caudal máximo (m³/s)

C = Coeficiente de escorrentías

I = Intensidad máxima (mm/h), para un periodo de retorno de 5 años

A = Área de aporte (km²)

Datos

I =	94,45	(mm/h)	Intensidad máxima
L =	210,00	(m)	Longitud del tramo
a =	3,00	(m)	Ancho del carril + berma
Aapc =	630,00	(m ²)	Área de aporte carril
Aapt =	353,38	(m ²)	Área de aporte de terreno
AapT =	0,00098	(km ²)	Área de aporte total
Cp =	0,85		Coef de escorrentía para pavimento asfáltico y concreto
Cs =	0,40		Coef de escorrentía para terrenos granulares

C = **0,69**

Coef de esc ponderado

$$C_{\text{ponderado}} = \frac{C_1 \cdot A_1 + C_2 \cdot A_2}{A_1 + A_2}$$

Reemplazando

Q = **0,0178** →

Qd = 0,0178 (m³/s)

CUNETAS:

El material que se usará para la construcción de cunetas son:

Hormigón Simple

Tipo de sección

Taludes

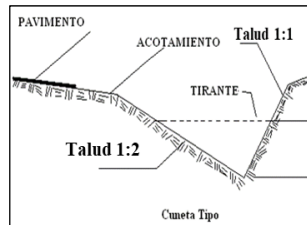
Donde su rugosidad es:

Triangular.

n = **0,018**

Z2 = **1**

Z1 = **2**



Para diseñar la cuneta de este tramo se utilizará la ecuación de Manning

$$Q = \frac{1}{n} * \left(\frac{A^5}{P^2} \right)^{1/3} * S^{1/2}$$

Q = 0,029 (m³/s)

$$Y_n = \sqrt[3]{\frac{2 Q n (2 (\sqrt{1+Z_1^2} + \sqrt{1+Z_2^2}))^{2/3}}{S^{1/2} (Z_1 + Z_2)^{5/3}}}$$

Donde:

Yn = 0,13 m

Yn =	0,15	m	constructivamente
A =	0,03375	m ²	
P =	0,55	m	
S =	0,0095	del tramo	

ENTONCES

T =	0,45	m
V =	0,84	m/s

Q manning > Q de aporte,

OK

DISEÑO DE CUNETAS TRIANGULARES DIFERENTES TALUDES

Diseño de la cuneta lado derecho:

TRAMO PROG 3+385 - PROG. 3+605

Se aplicará el método racional para determinar el caudal de diseño de las cunetas

$$Q = \frac{C \cdot I \cdot A}{3,6}$$

Donde

Q = Caudal máximo (m³/s)

C = Coeficiente de escorrentías

I = Intensidad máxima (mm/h), para un periodo de retorno de 5 años

A = Área de aporte (km²)

Datos

I =	94,45	(mm/h)	Intensidad máxima
L =	180,00	(m)	Longitud del tramo
a =	3,00	(m)	Ancho del carril + berma
Aapc =	540,00	(m ²)	Área de aporte carril
Aapt =	208,1	(m ²)	Área de aporte de terreno
AapT =	0,00075	(km ²)	Área de aporte total
Cp =	0,85		Coef de escorrentia para pavimento asfáltico y concreto
Cs =	0,40		Coef de escorrentia para terreros granulares

C = **0,72**

Coef de esc ponderado

$$C_{ponderado} = \frac{C_1 \cdot A_1 + C_2 \cdot A_2}{A_1 + A_2}$$

Remplazando

Q = **0,0142** →

Qd = 0,0142 (m³/s)

CUNETAS:

El material que se usará para la construcción de cunetas son:

Hormigón Simple

Tipo de sección

Taludes

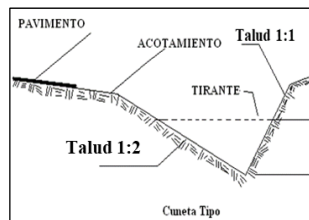
Donde su rugosidad es:

Triangular.

n = **0,018**

Z2 = **1**

Z1 = **2**



Para diseñar la cuneta de este tramo se utilizará la ecuacion de Maning

$$Q = \frac{1}{n} * \left(\frac{A^5}{P^2} \right)^{1/3} * S^{1/2}$$

Q = 0,034 (m³/s)

$$Y_n = \left(\frac{2 Q n (2 \left(\sqrt{1+Z_1^2} + \sqrt{1+Z_2^2} \right))^{2/3}}{S^{1/2} (Z_1 + Z_2)^{5/3}} \right)^3$$

Donde:

Yn = 0,07 m

Yn =	0,10	m	constructivamente
A =	0,015	m ²	
P =	0,37	m	
S =	0,12	del tramo	

ENTONCES

T =	0,30	m
V =	2,26	m/s

Q manning > Q de aporte,

OK

DISEÑO DE CUNETAS TRIANGULARES DIFERENTES TALUDES

Diseño de la cuneta lado derecho:

TRAMO PROG 3+605 - PROG. 3+880

Se aplicará el método racional para determinar el caudal de diseño de las cunetas

$$Q = \frac{C \cdot I \cdot A}{3,6}$$

Donde

Q = Caudal máximo (m³/s)

C = Coeficiente de escorrentías

I = Intensidad máxima (mm/h), para un periodo de retorno de 5 años

A = Área de aporte (km²)

Datos

I =	94,45	(mm/h)	Intensidad máxima
L =	210,00	(m)	Longitud del tramo
a =	3,00	(m)	Ancho del carril + berma
Aapc =	630,00	(m ²)	Área de aporte carril
Aapt =	160,05	(m ²)	Área de aporte de terreno
AapT =	0,00079	(km ²)	Área de aporte total
Cp =	0,85		Coef de escorrentia para pavimento asfáltico y concreto
Cs =	0,40		Coef de escorrentia para terrernos granulares

C = **0,76**

Coef de esc ponderado

$$C_{ponderado} = \frac{C_1 \cdot A_1 + C_2 \cdot A_2}{A_1 + A_2}$$

Remplazando

Q = **0,0157** →

Qd = 0,0157 (m³/s)

CUNETAS:

El material que se usará para la construcción de cunetas son:

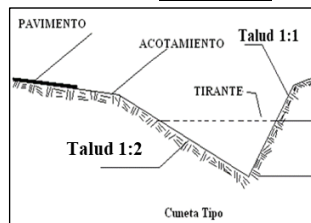
Hormigón Simple
Tipo de sección
Taludes

Donde su rugosidad es:
Triangular.

n = **0,018**

Z2 = **1**

Z1 = **2**



Para diseñar la cuneta de este tramo se utilizará la ecuación de Manning

$$Q = \frac{1}{n} * \left(\frac{A^5}{P^2} \right)^{1/3} * S^{1/2}$$

Q = 0,041 (m³/s)

$$Y_n = \left(\frac{2 Q n (2 \left(\sqrt{1 + Z_1^2} + \sqrt{1 + Z_2^2} \right))^{2/3}}{S^{1/2} (Z_1 + Z_2)^{5/3}} \right)^3$$

Donde: **Yn = 0,10** m

Yn =	0,15	m	constructivamente
A =	0,03375	m ²	
P =	0,55	m	
S =	0,020	del tramo	

ENTONCES

T =	0,45	m
V =	1,21	m/s

Q manning > Q de aporte,

OK

DISEÑO DE CUNETAS TRIANGULARES DIFERENTES TALUDES

Diseño de la cuneta lado derecho:

TRAMO PROG 3+880 - PROG. 4+235

Se aplicará el método racional para determinar el caudal de diseño de las cunetas

$$Q = \frac{C \cdot I \cdot A}{3,6}$$

Donde

Q = Caudal máximo (m³/s)

C = Coeficiente de escorrentías

I = Intensidad máxima (mm/h), para un periodo de retorno de 5 años

A = Área de aporte (km²)

Datos

I =	94,45	(mm/h)	Intensidad máxima
L =	235,00	(m)	Longitud del tramo
a =	3,00	(m)	Ancho del carril + berma
Aapc =	705,00	(m ²)	Área de aporte carril
Aapt =	297,45	(m ²)	Área de aporte de terreno
AapT =	0,00100	(km ²)	Área de aporte total
Cp =	0,85		Coef de escorrentia para pavimento asfáltico y concreto
Cs =	0,40		Coef de escorrentia para terreros granulares

C = **0,72**

Coef de esc ponderado

$$C_{ponderado} = \frac{C_1 \cdot A_1 + C_2 \cdot A_2}{A_1 + A_2}$$

Remplazando

Q = **0,0188** →

Qd = 0,0188 (m³/s)

CUNETAS:

El material que se usará para la construcción de cunetas son:

Hormigón Simple

Tipo de sección

Taludes

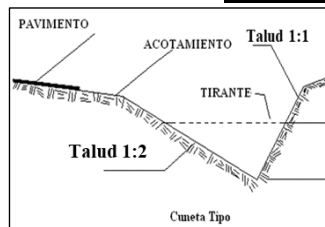
Donde su rugosidad es:

Triangular.

n = **0,018**

Z2 = **1**

Z1 = **2**



Para diseñar la cuneta de este tramo se utilizará la ecuación de Manning

$$Q = \frac{1}{n} * \left(\frac{A^5}{P^2} \right)^{1/3} * S^{1/2}$$

Q = 0,034 (m³/s)

$$Y_n = \sqrt[3]{\frac{2 Q n (2 (\sqrt{1+Z_1^2} + \sqrt{1+Z_2^2}))^{2/3}}{S^{1/2} (Z_1 + Z_2)^{5/3}}}$$

Donde:

Yn = 0,08 m

Yn = 0,10 m constructivamente

A = 0,015 m²

P = 0,37 m

S = 0,118 del tramo

ENTONCES

T = 0,30 m

V = 2,28 m/s

Q manning > Q de aporte,

OK

DISEÑO DE CUNETAS TRIANGULARES DIFERENTES TALUDES

Diseño de la cuneta lado derecho:

TRAMO PROG 4+235 - PROG. 4+795

Se aplicará el método racional para determinar el caudal de diseño de las cunetas

$$Q = \frac{C \cdot I \cdot A}{3,6}$$

Donde

Q = Caudal máximo (m³/s)

C = Coeficiente de escorrentías

I = Intensidad máxima (mm/h), para un periodo de retorno de 5 años

A = Área de aporte (km²)

Datos

I =	94,45	(mm/h)	Intensidad máxima
L =	205,00	(m)	Longitud del tramo
a =	3,00	(m)	Ancho del carril + berma
Aapc =	615,00	(m ²)	Área de aporte carril
Aapt =	447,66	(m ²)	Área de aporte de terreno
AapT =	0,00106	(km ²)	Área de aporte total
Cp =	0,85		Coef de escorrentia para pavimento asfáltico y concreto
Cs =	0,40		Coef de escorrentia para terrenos granulares

C = **0,66**

Coef de esc ponderado

$$C_{ponderado} = \frac{C_1 \cdot A_1 + C_2 \cdot A_2}{A_1 + A_2}$$

Remplazando

Q = **0,0184** →

Qd = 0,0184 (m³/s)

CUNETAS:

El material que se usará para la construcción de cunetas son:

Hormigón Simple

Tipo de sección

Taludes

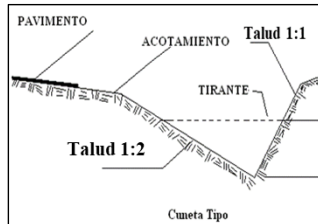
Donde su rugosidad es:

Triangular.

n = **0,018**

Z2 = **1**

Z1 = **2**



Para diseñar la cuneta de este tramo se utilizará la ecuación de Manning

$$Q = \frac{1}{n} * \left(\frac{A^5}{P^2} \right)^{1/3} * S^{1/2}$$

Q = 0,034 (m³/s)

$$Y_n = \left(\frac{2 Q n (2 (\sqrt{1+Z_1^2} + \sqrt{1+Z_2^2}))^{2/3}}{S^{1/2} (Z_1 + Z_2)^{5/3}} \right)^3$$

Donde:

Yn = 0,08 m

Yn =	0,10	m	constructivamente
A =	0,015	m ²	
P =	0,37	m	
S =	0,120	del tramo	

ENTONCES

T =	0,30	m
V =	2,29	m/s

Q manning > Q de aporte,

OK

DISEÑO DE CUNETAS TRIANGULARES DIFERENTES TALUDES

Diseño de la cuneta lado derecho:

TRAMO PROG 4+795 - PROG. 5+030

Se aplicará el método racional para determinar el caudal de diseño de las cunetas

$$Q = \frac{C \cdot I \cdot A}{3,6}$$

Donde

Q = Caudal máximo (m³/s)

C = Coeficiente de escorrentías

I = Intensidad máxima (mm/h), para un periodo de retorno de 5 años

A = Área de aporte (km²)

Datos

I =	94,45	(mm/h)	Intensidad máxima
L =	235,00	(m)	Longitud del tramo
a =	3,00	(m)	Ancho del carril + berma
Aapc =	705,00	(m ²)	Área de aporte carril
Aapt =	285,93	(m ²)	Área de aporte de terreno
AapT =	0,00099	(km ²)	Área de aporte total
Cp =	0,85		Coef de escorrentía para pavimento asfáltico y concreto
Cs =	0,40		Coef de escorrentía para terrenos granulares

C = **0,72**

Coef de esc ponderado

$$C_{ponderado} = \frac{C_1 \cdot A_1 + C_2 \cdot A_2}{A_1 + A_2}$$

Remplazando

Q = **0,0187** →

Qd = 0,0187 (m³/s)

CUNETAS:

El material que se usará para la construcción de cunetas son:

Hormigón Simple

Tipo de sección

Taludes

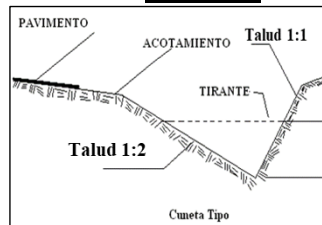
Donde su rugosidad es:

Triangular.

n = **0,018**

Z2 = **1**

Z1 = **2**



Para diseñar la cuneta de este tramo se utilizará la ecuación de Manning

$$Q = \frac{1}{n} * \left(\frac{A^5}{P^2} \right)^{1/3} * S^{1/2}$$

Q = 0,044 (m³/s)

$$Y_n = \left(\frac{2 Q n (2 \left(\sqrt{1+Z_1^2} + \sqrt{1+Z_2^2} \right))^{2/3}}{S^{1/2} (Z_1 + Z_2)^{5/3}} \right)^3$$

Donde:

Yn = 0,07 m

Yn =	0,10	m	constructivamente
A =	0,015	m ²	
P =	0,37	m	
S =	0,20	del tramo	

ENTONCES

T =	0,30	m
V =	2,96	m/s

Q manning > Q de aporte,

OK

DISEÑO DE CUNETAS TRIANGULARES DIFERENTES TALUDES

Diseño de la cuneta lado derecho:

TRAMO PROG 5+030 - PROG. 5+370

Se aplicará el método racional para determinar el caudal de diseño de las cunetas

$$Q = \frac{C \cdot I \cdot A}{3,6}$$

Donde

Q = Caudal máximo (m³/s)

C = Coeficiente de escorrentías

I = Intensidad máxima (mm/h), para un periodo de retorno de 5 años

A = Área de aporte (km²)

Datos

I =	94,45	(mm/h)	Intensidad máxima
L =	314,22	(m)	Longitud del tramo
a =	3,00	(m)	Ancho del carril + berma
Aapc =	942,66	(m ²)	Área de aporte carril
Aapt =	563,05	(m ²)	Área de aporte de terreno
AapT =	0,0015	(km ²)	Área de aporte total
Cp =	0,85		Coef de escorrentía para pavimento asfáltico y concreto
Cs =	0,40		Coef de escorrentía para terreros granulares

C = **0,68**

Coef de esc ponderado

$$C_{ponderado} = \frac{C_1 \cdot A_1 + C_2 \cdot A_2}{A_1 + A_2}$$

Remplazando

Q = **0,0269** →

Qd = 0,0269 (m³/s)

CUNETAS:

El material que se usará para la construcción de cunetas son:

Hormigón Simple

Tipo de sección

Taludes

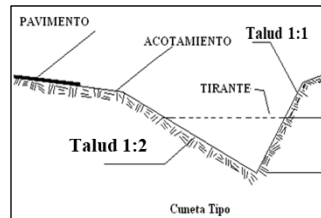
Donde su rugosidad es:

Triangular.

n = **0,018**

Z2 = **1**

Z1 = **2**



Para diseñar la cuneta de este tramo se utilizará la ecuación de Manning

$$Q = \frac{1}{n} * \left(\frac{A^5}{P^2} \right)^{1/3} * S^{1/2}$$

Q = 0,033 (m³/s)

$$Y_n = \left(\frac{2 Q n (2 (\sqrt{1+Z_1^2} + \sqrt{1+Z_2^2}))^{2/3}}{S^{1/2} (Z_1 + Z_2)^{5/3}} \right)^3$$

Donde:

Yn = 0,09 m

Yn =	0,10	m
A =	0,015	m ²
P =	0,37	m
S =	0,11	del tramo

constructivamente

ENTONCES

T =	0,30	m
V =	2,21	m/s

Q manning > Q de aporte,

OK

DISEÑO DE CUNETAS TRIANGULARES DIFERENTES TALUDES

Diseño de la cuneta lado derecho:

TRAMO PROG 5+370 - PROG. 5+393.77

Se aplicará el método racional para determinar el caudal de diseño de las cunetas

$$Q = \frac{C \cdot I \cdot A}{3,6}$$

Donde

Q = Caudal máximo (m³/s)

C = Coeficiente de escorrentías

I = Intensidad máxima (mm/h), para un periodo de retorno de 5 años

A = Área de aporte (km²)

Datos

I =	94,45	(mm/h)	Intensidad máxima
L =	23,77	(m)	Longitud del tramo
a =	3,00	(m)	Ancho del carril + berma
Aapc =	71,31	(m ²)	Área de aporte carril
Aapt =	35,77	(m ²)	Área de aporte de terreno
AapT =	0,00011	(km ²)	Área de aporte total
Cp =	0,85		Coef de escorrentía para pavimento asfáltico y concreto
Cs =	0,40		Coef de escorrentía para terrernos granulares

C= **0,70**

Coef de esc ponderado

$$C_{ponderado} = \frac{C_1 \cdot A_1 + C_2 \cdot A_2}{A_1 + A_2}$$

Remplazando

Q= **0,0020** →

Qd= 0,0020 (m³/s)

CUNETAS:

El material que se usará para la construcción de cunetas son:

Hormigón Simple

Tipo de sección

Taludes

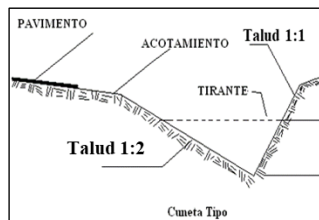
Donde su rugosidad es:

Triangular.

n= **0,018**

Z2= **1**

Z1= **2**



Para diseñar la cuneta de este tramo se utilizará la ecuacion de Manning

$$Q = \frac{1}{n} * \left(\frac{A^5}{P^2} \right)^{1/3} * S^{1/2}$$

Q= 0,012 (m³/s)

$$Y_n = \left(\frac{2 Q n (2 (\sqrt{1+Z_1^2} + \sqrt{1+Z_2^2}))^{2/3}}{S^{1/2} (Z_1 + Z_2)^{5/3}} \right)^3$$

Donde:

Yn = 0,05 m

Yn =	0,10	m
A =	0,015	m ²
P =	0,37	m
S =	0,014	del tramo

constructivamente

ENTONCES

T =	0,30	m
V =	0,78	m/s

Q manning > Q de aporte,

OK

DISEÑO DE CUNETAS TRIANGULARES DIFERENTES TALUDES

Diseño de la cuneta lado derecho:

TRAMO PROG 5+445 - PROG. 5+750

Se aplicará el método racional para determinar el caudal de diseño de las cunetas

$$Q = \frac{C \cdot I \cdot A}{3,6}$$

Donde

Q = Caudal máximo (m³/s)

C = Coeficiente de escorrentías

I = Intensidad máxima (mm/h), para un periodo de retorno de 5 años

A = Área de aporte (km²)

Datos

I =	94,45	(mm/h)	Intensidad máxima
L =	275,00	(m)	Longitud del tramo
a =	3,00	(m)	Ancho del carril + berma
Aapc =	825,00	(m ²)	Área de aporte carril
Aapt =	567,66	(m ²)	Área de aporte de terreno
AapT =	0,00139	(km ²)	Área de aporte total
Cp =	0,85		Coef de escorrentia para pavimento asfáltico y concreto
Cs =	0,40		Coef de escorrentia para terrernos granulares

C = **0,67**

Coef de esc ponderado

$$C_{ponderado} = \frac{C_1 \cdot A_1 + C_2 \cdot A_2}{A_1 + A_2}$$

Remplazando

Q = **0,0244** →

Qd = 0,0244 (m³/s)

CUNETAS:

El material que se usará para la construcción de cunetas son:

Hormigón Simple

Tipo de sección

Taludes

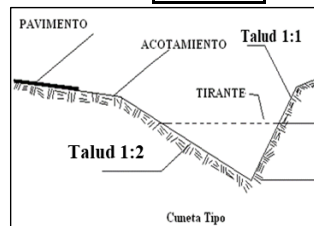
Donde su rugosidad es:

Triangular.

n = **0,018**

Z2 = **1**

Z1 = **2**



Para diseñar la cuneta de este tramo se utilizará la ecuación de Maning

$$Q = \frac{1}{n} * \left(\frac{A^5}{P^2} \right)^{1/3} * S^{1/2}$$

Q = 0,032 (m³/s)

$$Y_n = \sqrt[3]{\frac{2 Q n (2 \left(\sqrt{1 + Z_1^2} + \sqrt{1 + Z_2^2} \right)^{2/3})}{S^{1/2} (Z_1 + Z_2)^{5/3}}}$$

Donde:

Yn = **0,09** m

Yn = **0,10** m

constructivamente

A = **0,015** m²

P = **0,37** m

S = **0,11** del tramo

ENTONCES

T = **0,30** m

V = **2,16** m/s

Q manning > Q de aporte,

OK

DISEÑO DE CUNETAS TRIANGULARES DIFERENTES TALUDES

Diseño de la cuneta lado derecho:

TRAMO PROG 5+750 - PROG. 5+815

Se aplicará el método racional para determinar el caudal de diseño de las cunetas

$$Q = \frac{C \cdot I \cdot A}{3,6}$$

Donde

Q = Caudal máximo (m³/s)

C = Coeficiente de escorrentías

I = Intensidad máxima (mm/h), para un periodo de retorno de 5 años

A = Área de aporte (km²)

Datos

I =	94,45	(mm/h)	Intensidad máxima
L =	65,00	(m)	Longitud del tramo
a =	3,00	(m)	Ancho del carril + berma
Aapc =	195,00	(m ²)	Área de aporte carril
Aapt =	114,5	(m ²)	Área de aporte de terreno
AapT =	0,00031	(km ²)	Área de aporte total
Cp =	0,85		Coef de escorrentia para pavimento asfáltico y concreto
Cs =	0,40		Coef de escorrentia para terreros granulares

C= **0,68**

Coef de esc ponderado

$$C_{ponderado} = \frac{C_1 \cdot A_1 + C_2 \cdot A_2}{A_1 + A_2}$$

Reemplazando

Q= **0,0056** →

Qd= 0,0056 (m³/s)

CUNETAS:

El material que se usará para la construcción de cunetas son:

Hormigón Simple

Tipo de sección

Taludes

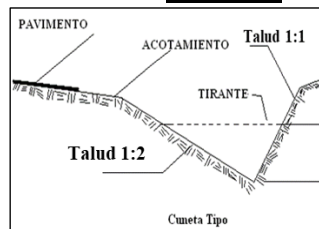
Donde su rugosidad es:

Triangular.

n= **0,018**

Z2= **1**

Z1= **2**



Para diseñar la cuneta de este tramo se utilizará la ecuación de Manning

$$Q = \frac{1}{n} * \left(\frac{A^5}{P^2} \right)^{1/3} * S^{1/2}$$

Q= 0,012 (m³/s)

$$Y_n = \sqrt[3]{\frac{2 Q n (2 \left(\sqrt{1 + Z_1^2} + \sqrt{1 + Z_2^2} \right)^{2/3})}{S^{1/2} (Z_1 + Z_2)^{5/3}}}$$

Donde:

Yn = 0,08 m

Yn = 0,10 m constructivamente

A = 0,015 m²

P = 0,37 m

S = 0,014 del tramo

ENTONCES

T = 0,30 m

V = 0,77 m/s

Q manning > Q de aporte,

OK

DISEÑO DE CUNETAS TRIANGULARES DIFERENTES TALUDES

Diseño de la cuneta lado derecho:

TRAMO PROG 5+815 - PROG. 6+475

Se aplicará el método racional para determinar el caudal de diseño de las cunetas

$$Q = \frac{C \cdot I \cdot A}{3,6}$$

Donde

Q = Caudal máximo (m³/s)

C = Coeficiente de escorrentías

I = Intensidad máxima (mm/h), para un periodo de retorno de 5 años

A = Área de aporte (km²)

Datos

I =	94,45	(mm/h)	Intensidad máxima
L =	472,44	(m)	Longitud del tramo
a =	3,00	(m)	Ancho del carril + berma
Aapc =	1417,32	(m ²)	Área de aporte carril
Aapt =	565,73	(m ²)	Área de aporte de terreno
AapT =	0,00198	(km ²)	Área de aporte total
Cp =	0,85		Coef de escorrentia para pavimento asfáltico y concreto
Cs =	0,40		Coef de escorrentia para terrenos granulares

C= **0,72**

Coef de esc ponderado

$$C_{ponderado} = \frac{C_1 \cdot A_1 + C_2 \cdot A_2}{A_1 + A_2}$$

Remplazando

Q= **0,0375** →

Qd= 0,0375 (m³/s)

CUNETAS:

El material que se usará para la construcción de cunetas son:

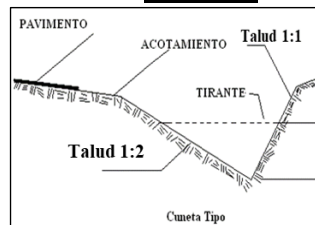
Hormigón Simple
Tipo de sección
Taludes

Donde su rugosidad es:
Triangular.

n= **0,018**

Z2= **1**

Z1= **2**



Para diseñar la cuneta de este tramo se utilizará la ecuación de Manning

$$Q = \frac{1}{n} * \left(\frac{A^5}{P^2} \right)^{1/3} * S^{1/2}$$

Q= 0,101 (m³/s)

$$Y_n = \sqrt[3]{\frac{2 Q n (2 (\sqrt{1+Z_1^2} + \sqrt{1+Z_2^2}))^{2/3}}{S^{1/2} (Z_1 + Z_2)^{5/3}}}$$

Donde:

Yn = 0,10 m

Yn =	0,15	m
A =	0,03375	m ²
P =	0,55	m
S =	0,12	del tramo

constructivamente

ENTONCES

T =	0,45	m
V =	3,00	m/s

Q manning > Q de aporte,

OK

DISEÑO DE CUNETAS TRIANGULARES DIFERENTES TALUDES

Diseño de la cuneta lado derecho:

TRAMO PROG 6+475 - PROG. 6+495

Se aplicará el método racional para determinar el caudal de diseño de las cunetas

$$Q = \frac{C \cdot I \cdot A}{3.6}$$

Donde

Q = Caudal máximo (m³/s)

C = Coeficiente de escorrentías

I = Intensidad máxima (mm/h), para un periodo de retorno de 5 años

A = Área de aporte (km²)

Datos

I =	94,45	(mm/h)	Intensidad máxima
L =	20,00	(m)	Longitud del tramo
a =	3,00	(m)	Ancho del carril + berma
Aapc =	60,00	(m ²)	Área de aporte carril
Aapt =	13,9	(m ²)	Área de aporte de terreno
AapT =	0,00007	(km ²)	Área de aporte total
Cp =	0,85		Coef de escorrentía para pavimento asfáltico y concreto
Cs =	0,40		Coef de escorrentía para terreros granulares

C = **0,77**

Coef de esc ponderado

$$C_{ponderado} = \frac{C_1 \cdot A_1 + C_2 \cdot A_2}{A_1 + A_2}$$

Reemplazando

Q = **0,0015** →

Qd = 0,0015 (m³/s)

CUNETAS:

El material que se usará para la construcción de cunetas son:

Hormigón Simple

Tipo de sección

Taludes

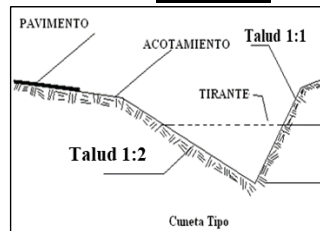
Donde su rugosidad es:

Triangular.

n = **0,018**

Z2 = **1**

Z1 = **2**



Para diseñar la cuneta de este tramo se utilizará la ecuación de Manning

$$Q = \frac{1}{n} * \left(\frac{A^5}{P^2} \right)^{1/3} * S^{1/2}$$

Q = 0,015 (m³/s)

$$Y_n = \left(\frac{2 Q n (2 (\sqrt{1+Z_1^2} + \sqrt{1+Z_2^2})^{2/3})}{S^{1/2} (Z_1 + Z_2)^{5/3}} \right)^3$$

Donde: **Yn = 0,04** m

Yn =	0,10	m	constructivamente
A =	0,015	m ²	
P =	0,37	m	
S =	0,023	del tramo	

ENTONCES

T =	0,30	m
V =	0,99	m/s

Q manning > Q de aporte,

OK

DISEÑO DE CUNETAS TRIANGULARES DIFERENTES TALUDES

Diseño de la cuneta lado derecho:

TRAMO PROG 6+495 - PROG. 6+890

Se aplicará el método racional para determinar el caudal de diseño de las cunetas

$$Q = \frac{C \cdot I \cdot A}{3,6}$$

Donde

Q = Caudal máximo (m³/s)

C = Coeficiente de escorrentías

I = Intensidad máxima (mm/h), para un periodo de retorno de 5 años

A = Área de aporte (km²)

Datos

I =	94,45	(mm/h)	Intensidad máxima
L =	223,12	(m)	Longitud del tramo
a =	3,00	(m)	Ancho del carril + berma
Aapc =	669,36	(m ²)	Área de aporte carril
Aapt =	402,01	(m ²)	Área de aporte de terreno
AapT =	0,00107	(km ²)	Área de aporte total
Cp =	0,85		Coef de escorrentía para pavimento asfáltico y concreto
Cs =	0,40		Coef de escorrentía para terrenos granulares

C = **0,68**

Coef de esc ponderado

$$C_{ponderado} = \frac{C_1 \cdot A_1 + C_2 \cdot A_2}{A_1 + A_2}$$

Remplazando

Q = **0,0191** →

Qd = 0,0191 (m³/s)

CUNETAS:

El material que se usará para la construcción de cunetas son:

Hormigón Simple

Tipo de sección

Taludes

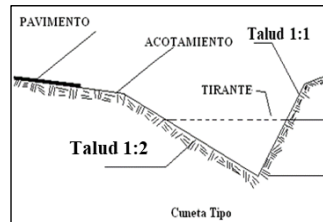
Donde su rugosidad es:

Triangular.

n = **0,018**

Z2 = **1**

Z1 = **2**



Para diseñar la cuneta de este tramo se utilizará la ecuación de Manning

$$Q = \frac{1}{n} * \left(\frac{A^5}{P^2} \right)^{1/3} * S^{1/2}$$

Q = 0,034 (m³/s)

$$Y_n = \left(\frac{2 Q n (2 (\sqrt{1+Z_1^2} + \sqrt{1+Z_2^2}))^{2/3}}{S^{1/2} (Z_1 + Z_2)^{5/3}} \right)^3$$

Donde:

Yn = 0,08 m

Yn =	0,10	m	constructivamente
A =	0,015	m ²	
P =	0,37	m	
S =	0,12	del tramo	

ENTONCES

T =	0,30	m
V =	2,29	m/s

Q manning > Q de aporte,

OK

DISEÑO DE CUNETAS TRIANGULARES DIFERENTES TALUDES

Diseño de la cuneta lado derecho:

TRAMO PROG 6+890 - PROG. 7+505

Se aplicará el método racional para determinar el caudal de diseño de las cunetas

$$Q = \frac{C \cdot I \cdot A}{3,6}$$

Donde

Q = Caudal máximo (m³/s)

C = Coeficiente de escorrentías

I = Intensidad máxima (mm/h), para un periodo de retorno de 5 años

A = Área de aporte (km²)

Datos

I =	94,45	(mm/h)	Intensidad máxima
L =	511,05	(m)	Longitud del tramo
a =	3,00	(m)	Ancho del carril + berma
Aapc =	1533,15	(m ²)	Área de aporte carril
Aapt =	809,65	(m ²)	Área de aporte de terreno
AapT =	0,00234	(km ²)	Área de aporte total
Cp =	0,85		Coef de escorrentia para pavimento asfáltico y concreto
Cs =	0,40		Coef de escorrentia para terrenos granulares

C= **0,69**

Coef de esc ponderado

$$C_{ponderado} = \frac{C_1 \cdot A_1 + C_2 \cdot A_2}{A_1 + A_2}$$

Remplazando

Q= **0,0427** →

Qd= 0,0427 (m³/s)

CUNETAS:

El material que se usará para la construcción de cunetas son:

Hormigón Simple

Tipo de sección

Taludes

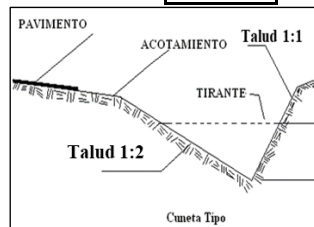
Donde su rugosidad es:

Triangular.

n= **0,018**

Z2= **1**

Z1= **2**



Para diseñar la cuneta de este tramo se utilizará la ecuacion de Maning

$$Q = \frac{1}{n} * \left(\frac{A^5}{P^2} \right)^{1/3} * S^{1/2}$$

Q= 0,101 (m³/s)

$$Y_n = \sqrt[3]{\frac{2 Q n (2 (\sqrt{1+Z_1^2} + \sqrt{1+Z_2^2}))^{2/3}}{S^{1/2} (Z_1 + Z_2)^{5/3}}}$$

Donde:

Yn = 0,11 m

Yn =	0,15	m	constructivamente
A =	0,03375	m ²	
P =	0,55	m	
S =	0,12	del tramo	

ENTONCES

T =	0,45	m
V =	2,98	m/s

Q manning > Q de aporte,

OK

DISEÑO DE CUNETAS TRIANGULARES DIFERENTES TALUDES

Diseño de la cuneta lado derecho:

TRAMO PROG 7+505 - PROG. 7+560

Se aplicará el método racional para determinar el caudal de diseño de las cunetas

$$Q = \frac{C \cdot I \cdot A}{3,6}$$

Donde

Q = Caudal máximo (m³/s)

C = Coeficiente de escorrentías

I = Intensidad máxima (mm/h), para un periodo de retorno de 5 años

A = Área de aporte (km²)

Datos

I =	94,45	(mm/h)	Intensidad máxima
L =	55,00	(m)	Longitud del tramo
a =	3,00	(m)	Ancho del carril + berma
Aapc =	165,00	(m ²)	Área de aporte carril
Aapt =	90,27	(m ²)	Área de aporte de terreno
AapT =	0,00026	(km ²)	Área de aporte total
Cp =	0,85		Coef de escorrentía para pavimento asfáltico y concreto
Cs =	0,40		Coef de escorrentía para terreros granulares

C = **0,69**

Coef de esc ponderado

$$C_{ponderado} = \frac{C_1 \cdot A_1 + C_2 \cdot A_2}{A_1 + A_2}$$

Remplazando

Q = **0,0046** →

Qd = 0,0046 (m³/s)

CUNETAS:

El material que se usará para la construcción de cunetas son:

Hormigón Simple

Tipo de sección

Taludes

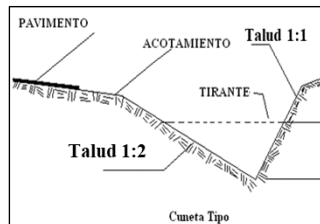
Donde su rugosidad es:

Triangular.

n = **0,018**

Z2 = **1**

Z1 = **2**



Para diseñar la cuneta de este tramo se utilizará la ecuación de Manning

$$Q = \frac{1}{n} * \left(\frac{A^5}{P^2} \right)^{1/3} * S^{1/2}$$

Q = 0,011 (m³/s)

$$Y_n = \left(\frac{2 Q n (2 \left(\sqrt{1+Z_1^2} + \sqrt{1+Z_2^2} \right))^{2/3}}{S^{1/2} (Z_1 + Z_2)^{5/3}} \right)^3$$

Donde:

Yn = 0,07 m

Yn = 0,10 m

constructivamente

A = 0,015 m²

P = 0,37 m

S = 0,012 del tramo

ENTONCES

T = 0,30 m

V = 0,73 m/s

Q manning > Q de aporte,

OK

DISEÑO DE CUNETAS TRIANGULARES DIFERENTES TALUDES

Diseño de la cuneta lado derecho:

TRAMO PROG 7+635 - PROG. 7+795

Se aplicará el método racional para determinar el caudal de diseño de las cunetas

$$Q = \frac{C \cdot I \cdot A}{3,6}$$

Donde

Q = Caudal máximo (m³/s)

C = Coeficiente de escorrentías

I = Intensidad máxima (mm/h), para un periodo de retorno de 5 años

A = Área de aporte (km²)

Datos

I =	94,45	(mm/h)	Intensidad máxima
L =	360,00	(m)	Longitud del tramo
a =	3,00	(m)	Ancho del carril + berma
Aapc =	1080,00	(m ²)	Área de aporte carril
Aapt =	925,99	(m ²)	Área de aporte de terreno
AapT =	0,0020	(km ²)	Área de aporte total
Cp =	0,85		Coef de escorrentia para pavimento asfáltico y concreto
Cs =	0,40		Coef de escorrentia para terrenos granulares

C = **0,64**

Coef de esc ponderado

$$C_{ponderado} = \frac{C_1 \cdot A_1 + C_2 \cdot A_2}{A_1 + A_2}$$

Remplazando

Q = **0,0338** →

Qd = 0,0338 (m³/s)

CUNETAS:

El material que se usará para la construcción de cunetas son:

Hormigón Simple

Tipo de sección

Taludes

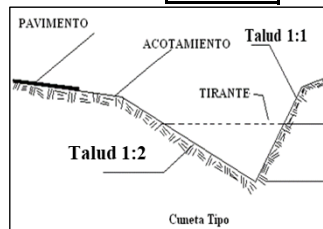
Donde su rugosidad es:

Triangular.

n = **0,018**

Z2 = **1**

Z1 = **2**



Para diseñar la cuneta de este tramo se utilizará la ecuación de Manning

$$Q = \frac{1}{n} * \left(\frac{A^5}{P^2} \right)^{1/3} * S^{1/2}$$

Q = 0,034 (m³/s)

$$Y_n = \sqrt[3]{\frac{2 Q n (2 (\sqrt{1+Z_1^2} + \sqrt{1+Z_2^2}))^{2/3}}{S^{1/2} (Z_1 + Z_2)^{5/3}}}$$

Donde:

Yn = 0,10 m

Yn = **0,10** m
 A = **0,015** m²
 P = **0,37** m
 S = **0,12** del tramo

constructivamente

ENTONCES

T = **0,30** m
 V = **2,29** m/s

Q manning > Q de aporte,

OK

DISEÑO DE CUNETAS TRIANGULARES DIFERENTES TALUDES

Diseño de la cuneta lado derecho:

TRAMO PROG 7+995 - PROG. 8+457.20

Se aplicará el método racional para determinar el caudal de diseño de las cunetas

$$Q = \frac{C \cdot I \cdot A}{3,6}$$

Donde

Q = Caudal máximo (m³/s)

C = Coeficiente de escorrentías

I = Intensidad máxima (mm/h), para un periodo de retorno de 5 años

A = Área de aporte (km²)

Datos

I =	94,45	(mm/h)	Intensidad maxima
L =	422,20	(m)	Longitud del tramo
a =	3,00	(m)	Ancho del carril + berma
Aapc =	1266,60	(m ²)	Area de aporte carril
Aapt =	838,91	(m ²)	Area de aporte de terreno
AapT =	0,00211	(km ²)	Area de apoarte total
Cp =	0,85		Coef de escorrentia para pavimento asfaltico y concreto
Cs =	0,40		Coef de escorrentia para terrernos granulares

C= **0,67**

Coef de esc ponderado

$$C_{ponderado} = \frac{C_1 \cdot A_1 + C_2 \cdot A_2}{A_1 + A_2}$$

Remplazando

Q= **0,0370** →

Qd= 0,0370 (m³/s)

CUNETAS:

El material que se usará para la construcción de cunetas son:

Hormigón Simple

Tipo de sección

Taludes

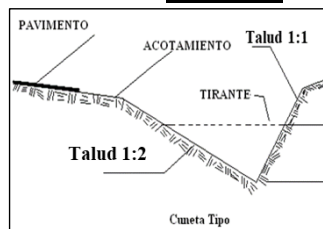
Donde su rugosidad es:

Triangular.

n= **0,018**

Z2= **1**

Z1= **2**



Para diseñar la cuneta de este tramo se utilizará la ecuacion de Maning

$$Q = \frac{1}{n} * \left(\frac{A^5}{P^2} \right)^{1/3} * S^{1/2}$$

Q= 0,083 (m³/s)

$$Y_n = \left(\frac{2 Q n (2 \left(\sqrt{1 + Z_1^2} + \sqrt{1 + Z_2^2} \right))^{2/3}}{S^{1/2} (Z_1 + Z_2)^{5/3}} \right)^3$$

Donde:

Yn = 0,11 m

Yn = 0,15 m

constructivamente

A = 0,034 m²

P = 0,55 m

S = 0,081 del tramo

ENTONCES

T = 0,45 m

V = 2,47 m/s

Q manning > Q de aporte,

OK

Resumen ubicación de cunetas tramo Rio Grande – Yerba Buena

Ubicación cuneta					
Lado izquierdo			Lado derecho		
Progresiva		Longitud	Progresiva		Longitud
Inicio	Final	L (m)	Inicio	Final	L (m)
0+116.96	0+475	98,04	0+000	0+475	406,93
0+475	0+620	120,00	0+475	0+620	145,00
0+720	0+780	60,00	0+680	0+900	140,00
0+900	1+095	135,00	0+900	1+095	170,98
1+095	1+180	53,43	1+095	1+180	85,00
1+180	2+290	150,00	1+180	2+260	377,95
2+290	2+320	30,00	2+415	3+175	484,19
2+320	3+120	515,00	3+175	3+385	210,00
3+390	3+605	140,00	3+385	3+560	180,00
3+605	3+880	245,00	3+605	3+880	210,00
3+880	4+220	100,00	3+880	4+235	235,00
4+635	4+795	62,79	4+235	4+795	205,00
4+795	4+980	126,23	4+795	5+030	235,00
5+040	5+360	203,80	5+030	5+370	314,22
5+393.77	5+425	9,74	5+370	5+393	23,77
5+425	5+640	185,00	5+445	5+750	275,00
5+799.42	5+806.05	6,63	5+750	5+815	65,00
5+889.34	6+435	40,66	5+815	6+475	472,44
6+555	6+810	214,06	6+475	6+495	20,00
6+890	7+505	490,00	6+495	6+890	223,12
7+505	7+520	15,00	6+890	7+505	511,05
7+635	7+980	345,00	7+505	7+560	55,00
8+040	8+440	125,00	7+635	7+995	360,00
			7+995	8+457,2	422,20
Longitud parcial		3470,38	Longitud parcial		5826,85
Longitud total		9297,23			

Resumen dimensionamiento de cunetas lado izquierdo

Dimensionamiento de cuneta lado izquierdo									
Progresiva		Caudal de diseño Q (m ³ /s)	Coef. Rugosid. C	Tirante Y (m)	Inclinación de paredes		Pendiente Long. S (%)	Espejo T (m)	Velocidad V (m/s)
Inicio	Final				Z1	Z2			
0+116,96	0+475	0,0292	0,018	0,10	2	1	0,087	0,30	1,95
0+475	0+620	0,012	0,018	0,10	2	1	0,015	0,30	0,81
0+720	0+780	0,017	0,018	0,10	2	1	0,030	0,30	1,15
0+900	1+095	0,040	0,018	0,10	2	1	0,17	0,30	2,70
1+095	1+180	0,017	0,018	0,10	2	1	0,030	0,30	1,14
1+180	2+290	0,034	0,018	0,10	2	1	0,12	0,30	2,29
2+290	2+320	0,017	0,018	0,10	2	1	0,028	0,30	1,10
2+320	3+120	0,101	0,018	0,15	2	1	0,12	0,45	3,00
3+390	3+605	0,034	0,018	0,10	2	1	0,12	0,30	2,26
3+605	3+880	0,041	0,018	0,10	2	1	0,020	0,30	2,72
3+880	4+220	0,034	0,018	0,10	2	1	0,12	0,30	2,28
4+635	4+795	0,034	0,018	0,10	2	1	0,12	0,30	2,29
4+795	4+980	0,044	0,018	0,10	2	1	0,20	0,30	2,96
5+040	5+360	0,033	0,018	0,10	2	1	0,112	0,30	2,21
5+393,77	5+425	0,012	0,018	0,10	2	1	0,014	0,30	0,78
5+425	5+640	0,032	0,018	0,10	2	1	0,11	0,30	2,15
5+799,42	5+806,05	0,012	0,018	0,10	2	1	0,014	0,30	0,77
5+889,34	6+435	0,034	0,018	0,10	2	1	0,12	0,30	2,29
6+555	6+810	0,034	0,018	0,10	2	1	0,12	0,30	2,29
6+890	7+505	0,101	0,018	0,20	2	1	0,12	0,61	1,60
7+505	7+520	0,011	0,018	0,10	2	1	0,012	0,30	0,73
7+635	7+980	0,034	0,018	0,10	2	1	0,12	0,30	2,29
8+040	8+440	0,028	0,018	0,10	2	1	0,081	0,30	1,89

Resumen dimensionamiento de cunetas lado derecho

Dimensionamiento de cuneta lado derecho									
Progresiva		Caudal de diseño Q (m ³ /s)	Coef. Rugosid. C	Tirante Y (m)	Inclinación de paredes		Pendiente Long. S (%)	Espejo T (m)	Velocidad V (m/s)
Inicio	Final				Z1	Z2			
0+000	0+475	0,086	0,018	0,15	2	1	0,087	0,45	2,55
0+475	0+620	0,036	0,018	0,15	2	1	0,015	0,45	1,06
0+680	0+900	0,017	0,018	0,10	2	1	0,030	0,30	1,15
0+900	1+095	0,040	0,018	0,10	2	1	0,17	0,30	2,70
1+095	1+180	0,017	0,018	0,10	2	1	0,030	0,30	1,14
1+180	2+260	0,034	0,018	0,10	2	1	0,12	0,30	2,29
2+415	3+175	0,101	0,018	0,10	2	1	0,12	0,30	6,75
3+175	3+385	0,029	0,018	0,15	2	1	0,010	0,45	0,84
3+385	3+560	0,034	0,018	0,10	2	1	0,12	0,30	2,26
3+605	3+880	0,041	0,018	0,15	2	1	0,020	0,45	1,21
3+880	4+235	0,034	0,018	0,10	2	1	0,12	0,30	2,28
4+235	4+795	0,034	0,018	0,10	2	1	0,12	0,30	2,29
4+795	5+030	0,044	0,018	0,10	2	1	0,20	0,30	2,96
5+030	5+370	0,033	0,018	0,10	2	1	0,11	0,30	2,21
5+370	5+393	0,012	0,018	0,10	2	1	0,014	0,30	0,78
5+445	5+750	0,032	0,018	0,10	2	1	0,11	0,30	2,16
5+750	5+815	0,012	0,018	0,10	2	1	0,014	0,30	0,77
5+815	6+475	0,101	0,018	0,15	2	1	0,12	0,45	3,00
6+475	6+495	0,015	0,018	0,10	2	1	0,023	0,30	0,99
6+495	6+890	0,034	0,018	0,10	2	1	0,12	0,30	2,29
6+890	7+505	0,101	0,018	0,15	2	1	0,12	0,45	2,98
7+505	7+560	0,011	0,018	0,10	2	1	0,012	0,30	0,73
7+635	7+995	0,034	0,018	0,10	2	1	0,12	0,30	2,29
7+995	8+457,2	0,083	0,018	0,15	2	1	0,081	0,45	2,47

LISTADO DE ITEMS

Nº	Descripción	Unid.
M01	Obras preliminares	
1	Instalación de faenas	Glb
2	Limpieza de terreno	Ha
3	Replanteo y control topográfico	Km
4	Provisión y colocado de letrero de obras	Pza
M02	Movimiento de tierras	
5	Excavación con maquinaria	m ³
6	Construcción de terraplenes	m ³
M03	Conformación del paquete estructural	
7	Conformación capa base	m ³
8	Imprimación bituminosa	m ²
9	Tratamiento superficial doble	m ²
10	Ripiado de plataforma	m ³
M04	Obras de arte menor	
11	Replanteo y control de obras de arte menor	Pza
12	Excavación no clasificada c/maq p/oras de arte	m ³
13	Excavación manual p/cunetas revestidas	m ³
14	Cama de arena	m ³
15	Hormigón ciclópeo para obras de arte menor 50% pd	m ³
16	Provisión y colocado de tubería ARMCO (d=1 m)	ml
17	Relleno común y compactado	m ³
18	Cuneta de piedra con revestimiento	ml
M05	Señalización	
19	Demarcación del pavimento horizontal	ml
M06	Prov. Y coloc. Placa de entrega de obras	
20	Limpieza y retiro de escombros	Glb
21	Placa de entrega de obra	Pza

PLANILLA DE CÓMPUTOS MÉTRICOS

N°	Item	Unidad	N° de	Largo	Ancho	Alto	Total	Total
Item			veces	(m)	(m)	(m)	Parcial	Acumulado
M01	Obras preliminares							
1	Instalación de faenas	Glb	1,00					1,00
2	Limpieza de terreno y deshierbe	Ha	1,00	8457,20	10,00		8,46	8,46
3	Replanteo y trazado de la obra	Km	1,00	8457,20			8,46	8,46
4	Provisión y colocado de letrero de obras	Pza	1,00				1,00	1,00
M02	Movimiento de tierras							
5	Excavación con maquinaria	m ³	1,00				134091,63	134091,63
6	Construcción de terraplenes	m ³	1,00				132882,51	132882,51
M03	Conformación del paquete estructural							
7	Conformación capa base	m ³						10656,07
			1,00	8457,20	6,00	0,21	10656,07	10656,07
8	Imprimación bituminosa	m ²						50743,20
			1,00	8457,20	6,00		50743,20	50743,20
9	Tratamiento superficial doble	m ²						50743,20
			1,00	8457,20	6,00		50743,20	50743,20
10	Ripiado de plataforma	m ³						10656,07
			1,00	8457,20	6,00	0,21	10656,07	10656,07
M04	Obras de arte menor							
11	Replanteo y control de obras de arte menor	Pza						8,00

	Alcantarilla de alivio		8,00				8,00	8,00
12	Excavación no clasificada c/maq p/oras de arte	m ³						108,00
	Alcantarilla de alivio		6,00	6,00	1,00	1,80	10,8	64,80
			2,00	6,00	2,00	1,80	21,6	43,20
13	Excavación manual p/cunetas revestidas	m ³						628,57
	Cuneta lado derecho		1,00	5826,85	0,45	0,15	392,66	392,66
	Cuneta lado izquierdo		1,00	3470,38	0,45	0,15	235,91	235,91
14	Cama de arena	m ³						7,20
			8,00	6,00	1,00	0,15	0,9	7,20
15	Hormigón ciclópeo para obras de arte menor 50% pd	m ³						63,71
	Muro		12,00	0,30	1,80	1,80	0,972	11,66
			2,00	0,30	3,60	1,80	1,944	3,89
	Tubería		-14,00				0,52	-7,28
	Emboquillado		14,00		6,25	0,40	2,5	35,00
	Aleros		28,00				0,73	20,44
16	Provisión y colocado de tubería ARMCO d=1,00 m	ml						48,00
			8,00	6,00			6,00	48,00
17	Relleno común y compactado	m ³						24,00
			8,00	6,00	1,00	0,50	3,00	24,00
18	Cuneta de piedra con revestimiento	ml						9297,23

	Cuneta lado derecho		1,00	5826,85				5826,85
	Cuneta lado izquierdo		1,00	3470,38				3470,38
M05	Señalización							
19	Demarcación del pavimento horizontal	ml						16914,40
	Línea continua de borde de pavimento		2,00	8457,20			8457,20	16914,40
M06	Prov. Y coloc. Placa de entrega de obras							
20	Limpieza y retiro de escombros	Glb						1,00
			1,00				1,00	1,00
21	Placa de entrega de obra	Pza						1,00
			1,00				1,00	1,00

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS Y PRESUPUESTO GENERAL

Los análisis de precios unitarios, que se calculan para cada uno de los ítems de una obra en base a las especificaciones y planos, juntamente con los correspondientes volúmenes de obra sirven para determinar el presupuesto de una obra. Los elementos que componen un Precio Unitario son:

- ✓ Materiales
- ✓ Mano de obra
- ✓ Equipo, maquinaria y herramientas
- ✓ Gastos generales y administrativos
- ✓ Utilidad
- ✓ Impuestos

1./Materiales

Es el primer componente de la estructura de precios unitarios, en el cual se debe tener especial cuidado en la estimación del rendimiento y del precio.

Cargas sociales para personal

El cálculo de los beneficios sociales debe considerar las incidencias por inactividad, beneficios, subsidios, aportes a entidades, antigüedad y seguridad industrial e higiene.

2. Mano de obra

2.1. Incidencia por inactividad

El cuadro siguiente muestra los días inactivos para un obrero dentro de un año laboral.

La disposición legal vigente que regula los días de descanso incluyendo los feriados es el D. S. 21060 en su Art. 67

DESCRIPCION	CANTIDAD	TIEMPO
Año nuevo	1	día
Dia del estado plurinacional de Bolivia	0	día
Carnaval	2	día
Semana Santa	0	día
Dia del trabajador	0	día
Corpus Christi	0	día
Efemeride Dptal.	0	día
Dia Independencia	0	día
Dia difuntos	1	día
Dia navidad	1	día
TOTAL	5	días

DETALLE	DIAS SIN PRODUCCION	JORNALES PAGADOS
Domingos	36	36
Feriados	5	5
Días de lluvia	1	1
Enfermedad	1	1
Ausencias justificadas	0	0
Ausencias injustificadas	0	0
Dia del trabajador	1	1
Aguinaldo	0	0
Doble aguinaldo	0	0
Vacación	0	10
Indemnización	0	10
TOTAL	44	64

Días efectivos de trabajo (9 meses) 233 44 189

Jornales abonados 189 64 253

INACTIVIDAD =**33,86%**

2.2 Incidencia por subsidios

Se aplica de acuerdo a disposiciones legales en vigencia contenidas en el D.S. N° 23410 artículo segundo del 16 de febrero de 1983, modificando los subsidios prenatales, natalidad, lactancia y sepelio. Estas obligaciones están a cargo de la empresa o empleador según el D.S. N° 21637 artículo 25 del 25 de junio de 1987 y ratificando mediante el D.S. 22578 artículo 51 Cap. IX del 13 de agosto de 1990.

El incumplimiento por parte de la empresa en el otorgamiento de cualquier de los cuadros subsidios es sancionado de conformidad a las previsiones contenidas en Código de Seguridad Social.

RESUMEN

SUBSIDIO	MONTO BS	PERIODO MESES	TOTAL A CANCELAR
Prenatalidad	2164,00	5	10820,00
Natalidad	2164,00	1	2164,00
Lactancia	2164,00	12	25968,00
Sepelio	2164,00	1	2164,00
TOTAL		19	41116,00

Se determina el costo mensual de la mano de obra para el análisis y cálculo de la incidencia de los subsidios, para lo cual se calcula el jornal o salario promedio ponderado mensual, de acuerdo a los precios de mercado y los pesos ponderados según el D.S. 18958 del 18 de mayo de 1982.

OCUPACION	SALARIO		DS 18948 PROM.POND.	SALARIO /P. MENSUAL BS
	DIARIO	MENSUAL		
Alarifes	80	2400	11,76	282,35
Peón	80	2400	11,76	282,35
Ayudante	80	2400	29,41	705,88
Albañil	120	3600	23,53	847,06
Encargado de planta	144	4320	5,88	254,12
Operador de equipo liviano	120	3600	5,88	211,76

Operador de equipo pesado	144	4320	5,88	254,12
Topógrafo	144	4320	5,88	254,12
TOTAL			100	3091,76

Si se considera que un 5% del total de los trabajadores representa a obreros que reciben este subsidio, determinamos el costo anual y la incidencia porcentual de éste.

SUBSIDIO	%	OPERACIONES DE CALCULO	MONTO/ANUAL
Prenatalidad	5	17obr * 0.08 * 2164 * 5 meses	9197
Natalidad	5	17obr * 0.08 * 2164 * 1 meses	1839,4
Lactancia	5	17obr * 0.06 * 2164 * 12 meses	22072,8
Sepelio	1	17obr * 0.04 * 2164 * 1 meses	367,88
TOTAL, BS			33477,08

Salario promedio ponderado = 3091,76 Bs/mes

Datos para el cálculo de subsidios:

Salario promedio mensual = 3091,76 Bs

Numero de obreros =17

Tiempo = 9mese

473040,00 Bs/año

Incidencia Subsidio: 7,08

SUBSIDIO = 7,08%

2.3. Incidencia de aporte a entidades

Estos aportes son obligatorios y responden a disposiciones legales en actual vigencia, regulando los aportes patronales. Ley de Pensiones, Código de Seguridad Social.

APORTE A ENTIDADES	PATRONAL	LABORAL
Caja nacional de salud	10,00%	10,00%
A.F.P. Riesgo profesional	1,71%	1,71%
Pro vivienda	2,00%	
Comisión Fondos de Pensión Solidario	3,00%	0,40%
Riesgos comunes		0,30%
TOTAL, APORTES	29,12%	12,41%

APORTE A ENTIDADES 12,41%

2.4. Cálculo de incidencia de la antigüedad

Según D.S. 21060, se considera la antigüedad de 2 a 4 años, con un equivalente al 5% sobre el salario mínimo nacional.

Teniendo en cuenta que se tomó 17 obreros de la obra y que el 10% son antiguos, la incidencia es:

$$5\%/10\% = 0,50\%$$

INCIDENCIA ANTIGÜEDAD = 0,50%

2.5. Seguridad Industrial

El costo de implementos para la seguridad e higiene varía de acuerdo al tipo y tamaño de obra. Continuando con el análisis para un año, la dotación mínima sería la siguiente:

DESCRIPCION	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	TOTALES BS
Botas de goma	7	80	32,94
Botas de seguridad	17	90	90,00
Guantes de cuero	17	15	15,00
Guantes de plástico	17	15	15,00
Ropa de trabajo	17	110	110,00
Cascos de plástico	17	50	50,00
Botiquín	1	100	5,88
TOTAL			318,82

La incidencia promedio mensual será:

$$(318,82 \text{ Bs-obrero/año}) / (9 \text{ meses/año}) = 35,42$$

Equivalente a:

$$((35,42 \text{ Bs-obrero/mes}) \times 100\%) / (3091,76 \text{ Bs-obrero/mes}) \quad 1,15$$

SEGURIDAD INDUSTRIAL E HIGIENE = 1,15%

Resumen de las cargas sociales

El porcentaje de beneficios sociales que incide en el análisis de precios unitarios adoptado será:

DESCRIPCION	INCIDENCIA
INACTIVIDAD	33,86%
SUBSIDIO	7,08%
APORTE A ENTIDADES	12,41%
INCIDENCIA ANTIGÜEDAD	0,50%
SEGURIDAD INDUSTRIAL E IGIENE	1,15%
CARGAS SOCIALES	55,00%

3. Equipo, maquinaria y herramientas

El valor calculado se tomará en cuenta como un porcentaje fijo del monto total de la mano de obra (costo directo de la mano de obra + cargas sociales + impuestos).

DESCRIPCION	UNID	CANT	PRECIO Bs	DURACION Años	COSTO Bs
Montacarga	pza	1,00	18.000,00	2,00	9.000,00
Carretillas	pza	15,00	300,00	1,00	4.500,00
Palas	pza	30,00	30,00	1,00	900,00
Picotas	pza	30,00	45,00	1,00	1.350,00
Combos	pza	6,00	210,00	1,00	1.260,00
Winchas	pza	1,00	520,00	1,00	520,00
Herram. Carpinteria	glb	1,00	5.000,00	2,00	2.500,00
Herram. Carpinteria	glb	1,00	3.000,00	2,00	1.500,00
Herram. Electricidad	glb	1,00	3.500,00	2,00	1.750,00
Puntas	pza	10,00	30,00	1,00	300,00
Barretas	pza	10,00	150,00	2,00	750,00
Patas de cabra	pza	6,00	200,00	2,00	600,00
Sogas	ml	100,00	15,00	2,00	750,00
Turrones	pza	5,00	70,00	1,00	350,00
Baldes	pza	20,00	12,00	1,00	240,00
Tanque de agua	pza	1,00	5.000,00	2,00	2.500,00
Grifos	pza	6,00	70,00	2,00	210,00

Mangueras	ml	100,00	10,00	1,00	1.000,00
Taladros	pza	1,00	1.800,00	3,00	600,00
Amoladores	pza	1,00	2.400,00	3,00	800,00
Llaves y alicates	pza	12,00	50,00	2,00	300,00
TOTAL					31.680,00

El costo anual de la mano de obra directa es:

Salario ponderado mensual	3091,76	Bs/mes
Número de meses	9	meses
Número de obreros	17	obrerros
Beneficios sociales	55,00%	%
	733212	Bs/año

Incidencia = 4,32

Incidencia = 4,32%

Se adopta incidencia por equipo y herramientas menores = 5,00%

4. Gastos generales y administrativos

Los gastos generales incluyen aquellos gastos que siendo imputables a la obra no pueden ser asignados dentro los costos directos (materiales, mano de obra y equipo) y también aquellos que siendo independientes se erogan exista o no trabajo para la empresa constructora.

Adoptamos Incidencia para Gastos Generales = 10%

5. Utilidad

Es el beneficio o ganancia de la empresa por la ejecución de la obra. Se asumió como referencia un porcentaje del 10% para los precios unitarios. Sin embargo, es potestad de la empresa y está en función a su expectativa de ganancia.

Incidencia estimada por Utilidad = 10,00 %

6. Impuestos

Comprende los impuestos fijados por ley con sus respectivas alícuotas. En la estructura de precios unitarios el Impuesto a las Transacciones (IT) se aplica sobre todos los componentes y el Impuesto al Valor Agregado (IVA) se aplica solamente sobre la mano de obra.

6.4. Impuesto al valor agregado (IVA)

El Impuesto al Valor Agregado (IVA) tiene una alícuota de 13% a aplicarse sobre el costo total de la mano de obra, es decir, sobre el costo de la mano de obra más sus cargas sociales.

El cálculo de su incidencia se detalla a continuación:

$$B = \text{Compensación del IVA}$$

$$C = \text{Costo mano de obra}$$

$$A = \text{Costo total mano de obra (incluye IVA)} = B + C \quad (1)$$

Se debe encontrar un porcentaje X tal que:

$$B = X * C \quad (2)$$

La compensación del IVA es del 13% del costo total de la mano de obra:

$$B = 0,13 * A \quad (3)$$

Reemplazando (3) en (1): A

$$= 0,13 * A + C$$

Despejando C:

$$C = 0,87 * A \quad (4)$$

De la ecuación (2):

$$X = B / C \quad (5)$$

Reemplazando (3) y (4) en (5):

$$X = (0,13 * A) / (0,87 * A) \quad X = 0,1494$$

Por tanto: Incidencia por IVA = 14,94%

6.2 Impuesto a las Transacciones (IT)

El Impuesto a las Transacciones (IT) tiene una alícuota de 3% a aplicarse sobre el monto total del contrato de la obra.

El cálculo de su incidencia se detalla a continuación:

$$E = \text{Compensación del IT}$$

$$F = \text{Monto de transacción (mater. + mano obra + equipo, maq. y herr. + gastos grales. + utilidad)}$$

$$D = \text{Monto total de contrato (incluye IT)} = E + F \quad (1)$$

Se debe encontrar un porcentaje Y tal que:

$$E = Y * F \quad (2)$$

La compensación del IT es del 3% sobre el monto total de contrato:

$$E = 0,03 * D \quad (3)$$

Reemplazando (3) en (1):

$$D = 0,03 * D + F$$

Despejando F:

$$F = 0,97 * D \quad (4)$$

De la ecuación (2):

$$Y = E / F \quad (5)$$

Reemplazando (3) y (4) en (5):

$$Y = (0,03 * D) / (0,97 * D)$$

$$Y = 0,0309$$

Por tanto: Incidencia por IT = 3,09%

Son: Seiscientos setenta y tres 32/100 Bs

PRESUPUESTO GENERAL

ALT 1 TRATAMIENTO SUPERFICIAL TRAMO RÍO GRANDE - YERBA BUENA

Tipo de Cambio 1.00 Bs

Ítem	Descripción	Und.	Cantidad	Unitario	Precio Total
01. OBRAS PRELIMINARES					
1	INSTALACIÓN DE FAENAS	GLB	1.00	2,513.99	2,513.99
2	LIMPIEZA DE TERRENO	HA	8.46	10,010.46	84,688.48
3	REPLANTEO Y CONTROL TOPOGRÁFICO	KM	8.46	1,861.21	15,745.87
4	PROVISIÓN Y COLOCADO DE LETRERO DE OBRA 3 X 2 BANNER	PZA	1.00	1,136.58	1,136.58
Subtotal 01. OBRAS PRELIMINARES					104,084.92
02. MOVIMIENTO DE TIERRAS					
5	EXCAVACIÓN CON MAQUINARIA	M3	134,091.63	30.50	4,089,660.62
6	CONSTRUCCIÓN DE TERRAPLENES	M3	132,882.51	25.94	3,446,839.43
Subtotal 02. MOVIMIENTO DE TIERRAS					7,536,500.05
03. CONFORMACIÓN PAQUETE ESTRUCTURAL					
7	CONFORMACION CAPA BASE	M3	8,880.06	75.39	669,441.08
8	IMPRIMACIÓN BITUMINOSA	M2	50,743.20	9.42	478,203.92
9	TRATAMIENTO SUPERFICIAL DOBLE	M2	42,286.00	4.40	185,973.83
Subtotal 03. CONFORMACIÓN PAQUETE ESTRUCTURAL					1,333,618.83
04. OBRAS DE ARTE MENOR					
10	REPLANTEO Y CONTROL DE OBRAS DE ARTE MENOR	PZA	8.00	78.60	628.78
11	EXCAVACIÓN NO CLASIFICADA C/MAQ P/ORAS DE ARTE	M3	108.00	16.91	1,825.96
12	EXCAVACIÓN MANUAL P/CUNETAS REVESTIDAS	M3	628.57	79.92	50,235.31
13	CAMA DE ARENA	M3	7.20	108.16	778.73
14	HORMIGÓN CICLOPEO PARA OBRAS DE ARTE MENOR 50% PD	M3	63.71	617.93	39,368.26
15	PROV. Y COLOCADO DE TUBERIA ARMCOD (D=1M)	ML	48.00	1,733.81	83,222.83
16	RELLENO COMÚN Y COMPACTADO	M3	24.00	64.96	1,559.02
17	CUNETETA DE PIEDRA CON REVESTIMIENTO	ML	9,297.23	139.98	1,301,426.26
Subtotal 04. OBRAS DE ARTE MENOR					1,479,045.15
05. SEÑALIZACIÓN					
18	DEMARCACIÓN DEL PAVIMENTO HORIZONTAL	ML	16,914.40	9.62	162,699.61
Subtotal 05. SEÑALIZACIÓN					162,699.61
06. ENTREGA DE OBRA					
19	LIMPIEZA Y RETIRO DE ESCOMBROS	GLB	1.00	5,110.32	5,110.33
20	PLACA DE ENTREGA DE OBRA	PZA	1.00	673.32	673.32
Subtotal 06. ENTREGA DE OBRA					5,783.65
COSTO TOTAL DEL PROYECTO					10,621,732.21

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO

ALT 1 TRATAMIENTO SUPERFICIAL TRAMO RÍO GRANDE - YERBA BUENA

Tipo de Cambio 1.00 Bs

Actividad: 1 - INSTALACION DE FAENAS

Unidad: GLB

Cantidad: 1.00

Descripción	Unid.	Cantidad	Precio Unitario	Precio Total
1.- MATERIALES				
ALAMBRE DE AMARRE	KG	5.00000	10.000	50.00
CALAMINA ONDULADA N. 28	M2	28.00000	32.000	896.00
CLAVOS	KG	5.00000	10.000	50.00
MADERA DE CONTRUCCION	P2	68.00000	4.400	299.20
TOTAL MATERIALES				1,295.20
2.- MANO DE OBRA				
ALBAÑIL	HR.	14.00000	15.000	210.00
AYUDANTE	HR.	14.00000	12.500	175.00
BENEFICIOS SOCIALES - 55.00 % % DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA				211.75
IMPUESTO AL VALOR AGREGADO - 14.94 % % DEL SUTOTAL DE LA M.O.				89.15
TOTAL MANO DE OBRA				685.90
3.- MAQ. EQUIPO Y HERRAMIENTAS				
HERRAMIENTAS - 5.00 % % DEL TOTAL DE LA MANO DE OBRA				34.30
TOTAL MAQ. EQUIPO Y HERRAMIENTAS				34.30
4.- GASTOS GENERALES				
GASTOS GENERALES - 10.00 % DE 1+2+3				201.54
TOTAL GASTOS GENERALES				201.54
5.- UTILIDAD				
UTILIDAD - 10.00 % % DE 1+2+3+4				221.69
TOTAL UTILIDAD				221.69
6.- IMPUESTOS				
IMPUESTO A LAS TRANSACCIONES - 3.09 % % DE 1+2+3+4+5				75.35
TOTAL IMPUESTOS				75.35
TOTAL PRECIO UNITARIO				2,513.99

Son: Dos mil quinientos trece 99/100 Bs

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO

ALT 1 TRATAMIENTO SUPERFICIAL TRAMO RÍO GRANDE - YERBA BUENA

Tipo de Cambio 1.00 Bs

Actividad: 2 - LIMPIEZA DE TERRENO

Unidad: HA

Cantidad: 8.46

Descripción	Unid.	Cantidad	Precio Unitario	Precio Total
-------------	-------	----------	-----------------	--------------

1.- MATERIALES

TOTAL MATERIALES				0.00
-------------------------	--	--	--	-------------

2.- MANO DE OBRA

ALBAÑIL	HR.	30.00000		15.000	450.00
AYUDANTE	HR.	200.00000		12.500	2,500.00
OPERADOR EQUIPO PESADO	HR.	10.00000		18.000	180.00
BENEFICIOS SOCIALES - 55.00 % % DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA					1,721.50
IMPUESTO AL VALOR AGREGADO - 14.94 % % DEL SUTOTAL DE LA M.O.					724.81
TOTAL MANO DE OBRA					5,576.31

3.- MAQ. EQUIPO Y HERRAMIENTAS

TRACTOR ORUGA C/TOP D8	HR.	6.20000	100.00	350.000	2,170.00
HERRAMIENTAS - 5.00 % % DEL TOTAL DE LA MANO DE OBRA					278.82
TOTAL MAQ. EQUIPO Y HERRAMIENTAS					2,448.82

4.- GASTOS GENERALES

GASTOS GENERALES - 10.00 % DE 1+2+3				802.51
TOTAL GASTOS GENERALES				802.51

5.- UTILIDAD

UTILIDAD - 10.00 % % DE 1+2+3+4				882.76
TOTAL UTILIDAD				882.76

6.- IMPUESTOS

IMPUESTO A LAS TRANSACCIONES - 3.09 % % DE 1+2+3+4+5				300.05
TOTAL IMPUESTOS				300.05

TOTAL PRECIO UNITARIO				10,010.46
------------------------------	--	--	--	------------------

Son: Diez mil diez 46/100 Bs

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO

ALT 1 TRATAMIENTO SUPERFICIAL TRAMO RÍO GRANDE - YERBA BUENA

Tipo de Cambio 1.00 Bs

Actividad: 3 - REPLANTEO Y CONTROL TOPOGRAFICO

Unidad: KM

Cantidad: 8.46

Descripción	Unid.	Cantidad	Precio Unitario	Precio Total
-------------	-------	----------	-----------------	--------------

1.- MATERIALES

CLAVOS	KG	1.00000	10.000	10.00
ESTACAS DE MADERA	PZA	320.00000	1.500	480.00
PINTURA	LT	1.50000	25.000	37.50
TOTAL MATERIALES				527.50

2.- MANO DE OBRA

ALARIFE	HR.	14.00000	13.000	182.00
TOPOGRAFO	HR.	10.00000	20.000	200.00
BENEFICIOS SOCIALES - 55.00 % % DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA				210.10
IMPUESTO AL VALOR AGREGADO - 14.94 % % DEL SUTOTAL DE LA M.O.				88.46
TOTAL MANO DE OBRA				680.56

3.- MAQ. EQUIPO Y HERRAMIENTAS

EQUIPO TOPOGRAFICO	HR.	10.00000	100.00	25.000	250.00
HERRAMIENTAS - 5.00 % % DEL TOTAL DE LA MANO DE OBRA				34.03	
TOTAL MAQ. EQUIPO Y HERRAMIENTAS					284.03

4.- GASTOS GENERALES

GASTOS GENERALES - 10.00 % DE 1+2+3				149.21
TOTAL GASTOS GENERALES				149.21

5.- UTILIDAD

UTILIDAD - 10.00 % % DE 1+2+3+4				164.13
TOTAL UTILIDAD				164.13

6.- IMPUESTOS

IMPUESTO A LAS TRANSACCIONES - 3.09 % % DE 1+2+3+4+5				55.79
TOTAL IMPUESTOS				55.79

TOTAL PRECIO UNITARIO				1,861.21
------------------------------	--	--	--	-----------------

Son: Un mil ochocientos sesenta y uno 21/100 Bs

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO

ALT 1 TRATAMIENTO SUPERFICIAL TRAMO RÍO GRANDE - YERBA BUENA

Tipo de Cambio 1.00 Bs

Actividad: 4 - PROVISION Y COLOCADO DE LETRERO DE OBRA 3 X 2 BANNER

Unidad: PZA

Cantidad: 1.00

Descripción	Unid.	Cantidad	Precio Unitario	Precio Total
-------------	-------	----------	-----------------	--------------

1.- MATERIALES

ALAMBRE DE AMARRE	KG	0.50000	10.000	5.00
ANGULAR 1 1/2" X 1/8" BARRA 6 M	PZA	17.00000	15.000	255.00
ELECTRODOS PARA SOLDADURA	KG	0.50000	21.000	10.50
LONA DE PVC	M2	6.00000	65.000	390.00
TOTAL MATERIALES				660.50

2.- MANO DE OBRA

ALBAÑIL	HR.	0.60000	15.000	9.00
AYUDANTE	HR.	10.00000	12.500	125.00
BENEFICIOS SOCIALES - 55.00 % % DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA				73.70
IMPUESTO AL VALOR AGREGADO - 14.94 % % DEL SUTOTAL DE LA M.O.				31.03
TOTAL MANO DE OBRA				238.73

3.- MAQ. EQUIPO Y HERRAMIENTAS

HERRAMIENTAS - 5.00 % % DEL TOTAL DE LA MANO DE OBRA				11.94
TOTAL MAQ. EQUIPO Y HERRAMIENTAS				11.94

4.- GASTOS GENERALES

GASTOS GENERALES - 10.00 % DE 1+2+3				91.12
TOTAL GASTOS GENERALES				91.12

5.- UTILIDAD

UTILIDAD - 10.00 % % DE 1+2+3+4				100.23
TOTAL UTILIDAD				100.23

6.- IMPUESTOS

IMPUESTO A LAS TRANSACCIONES - 3.09 % % DE 1+2+3+4+5				34.07
TOTAL IMPUESTOS				34.07

TOTAL PRECIO UNITARIO				1,136.58
------------------------------	--	--	--	-----------------

Son: Un mil ciento treinta y seis 58/100 Bs

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO

ALT 1 TRATAMIENTO SUPERFICIAL TRAMO RÍO GRANDE - YERBA BUENA

Tipo de Cambio 1.00 Bs

Actividad: 5 - EXCAVACION CON MAQUINARIA

Unidad: M3

Cantidad: 134091.63

Descripción	Unid.	Cantidad	Precio Unitario	Precio Total
1.- MATERIALES				
TOTAL MATERIALES				0.00
2.- MANO DE OBRA				
AYUDANTE	HR.	0.10000	12.500	1.25
CHOFER	HR.	0.07500	16.000	1.20
OPERADOR EQUIPO PESADO	HR.	0.10000	18.000	1.80
BENEFICIOS SOCIALES - 55.00 % % DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA				2.34
IMPUESTO AL VALOR AGREGADO - 14.94 % % DEL SUTOTAL DE LA M.O.				0.98
TOTAL MANO DE OBRA				7.57
3.- MAQ. EQUIPO Y HERRAMIENTAS				
RETROEXCAVADORA CAT-950	HR.	0.05000	100.00	200.000
VOLQUETA 5 M3	HR.	0.05000	100.00	130.000
HERRAMIENTAS - 5.00 % % DEL TOTAL DE LA MANO DE OBRA				0.38
TOTAL MAQ. EQUIPO Y HERRAMIENTAS				16.88
4.- GASTOS GENERALES				
GASTOS GENERALES - 10.00 % DE 1+2+3				2.44
TOTAL GASTOS GENERALES				2.44
5.- UTILIDAD				
UTILIDAD - 10.00 % % DE 1+2+3+4				2.69
TOTAL UTILIDAD				2.69
6.- IMPUESTOS				
IMPUESTO A LAS TRANSACCIONES - 3.09 % % DE 1+2+3+4+5				0.91
TOTAL IMPUESTOS				0.91
TOTAL PRECIO UNITARIO				30.50

Son: Treinta 50/100 Bs

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO

ALT 1 TRATAMIENTO SUPERFICIAL TRAMO RÍO GRANDE - YERBA BUENA

Tipo de Cambio 1.00 Bs

Actividad: 6 - CONSTRUCCION DE TERRAPLENES

Unidad: M3

Cantidad: 132882.51

Descripción	Unid.	Cantidad	Precio Unitario	Precio Total
-------------	-------	----------	-----------------	--------------

1.- MATERIALES

TOTAL MATERIALES				0.00
-------------------------	--	--	--	-------------

2.- MANO DE OBRA

ALBAÑIL	HR.	0.02000		15.000	0.30
AYUDANTE	HR.	0.02000		12.500	0.25
CHOFER	HR.	0.02000		16.000	0.32
OPERADOR EQUIPO PESADO	HR.	0.04000		18.000	0.72
BENEFICIOS SOCIALES - 55.00 % % DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA					0.88
IMPUESTO AL VALOR AGREGADO - 14.94 % % DEL SUTOTAL DE LA M.O.					0.37
TOTAL MANO DE OBRA					2.83

3.- MAQ. EQUIPO Y HERRAMIENTAS

CAMION CISTERNA 9000 L	HR.	0.02000	100.00	105.000	2.10
COMPACTADOR RODILLO LISO AUTOPROP.	HR.	0.01800	100.00	205.000	3.69
MOTONIVELADORA PEQUEÑA CAT-120G	HR.	0.01800	100.00	210.000	3.78
TRACTOR ORUGA C/TOP D8	HR.	0.00500	100.00	350.000	1.75
VOLQUETA 5 M3	HR.	0.05000	100.00	130.000	6.50
HERRAMIENTAS - 5.00 % % DEL TOTAL DE LA MANO DE OBRA					0.14
TOTAL MAQ. EQUIPO Y HERRAMIENTAS					17.96

4.- GASTOS GENERALES

GASTOS GENERALES - 10.00 % DE 1+2+3				2.08
TOTAL GASTOS GENERALES				2.08

5.- UTILIDAD

UTILIDAD - 10.00 % % DE 1+2+3+4				2.29
TOTAL UTILIDAD				2.29

6.- IMPUESTOS

IMPUESTO A LAS TRANSACCIONES - 3.09 % % DE 1+2+3+4+5				0.78
TOTAL IMPUESTOS				0.78

TOTAL PRECIO UNITARIO				25.94
------------------------------	--	--	--	--------------

Son: Veinticinco 94/100 Bs

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO

ALT 1 TRATAMIENTO SUPERFICIAL TRAMO RÍO GRANDE - YERBA BUENA

Tipo de Cambio 1.00 Bs

Actividad: 7 - CONFORMACION CAPA BASE

Unidad: M3

Cantidad: 8880.06

Descripción	Unid.	Cantidad	Precio Unitario	Precio Total
-------------	-------	----------	-----------------	--------------

1.- MATERIALES

TOTAL MATERIALES				0.00
-------------------------	--	--	--	-------------

2.- MANO DE OBRA

AYUDANTE	HR.	0.12000		12.500	1.50
CHOFER	HR.	0.03300		16.000	0.53
ENCARGADO DE PLANTA	HR.	0.07000		21.000	1.47
OPERADOR EQUIPO PESADO	HR.	0.12600		18.000	2.27
BENEFICIOS SOCIALES - 55.00 % % DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA					3.17
IMPUESTO AL VALOR AGREGADO - 14.94 % % DEL SUTOTAL DE LA M.O.					1.34
TOTAL MANO DE OBRA					10.27

3.- MAQ. EQUIPO Y HERRAMIENTAS

CAMION CISTERNA 9000 L	HR.	0.02200	100.00	105.000	2.31
COMPACTADOR RODILLO LISO AUTOPROP.	HR.	0.04000	100.00	205.000	8.20
MOTONIVELADORA PEQUEÑA CAT-120G	HR.	0.04400	100.00	210.000	9.24
PLANTA CLASIFICADORA	HR.	0.02600	100.00	1,150.000	29.90
HERRAMIENTAS - 5.00 % % DEL TOTAL DE LA MANO DE OBRA					0.51
TOTAL MAQ. EQUIPO Y HERRAMIENTAS					50.16

4.- GASTOS GENERALES

GASTOS GENERALES - 10.00 % DE 1+2+3				6.04
TOTAL GASTOS GENERALES				6.04

5.- UTILIDAD

UTILIDAD - 10.00 % % DE 1+2+3+4				6.65
TOTAL UTILIDAD				6.65

6.- IMPUESTOS

IMPUESTO A LAS TRANSACCIONES - 3.09 % % DE 1+2+3+4+5				2.26
TOTAL IMPUESTOS				2.26

TOTAL PRECIO UNITARIO				75.39
------------------------------	--	--	--	--------------

Son: Setenta y cinco 39/100 Bs

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO

ALT 1 TRATAMIENTO SUPERFICIAL TRAMO RÍO GRANDE - YERBA BUENA

Tipo de Cambio 1.00 Bs

Actividad: 8 - IMPRIMACION BITUMINOSA

Unidad: M2

Cantidad: 50743.20

Descripción	Unid.	Cantidad	Precio Unitario	Precio Total
-------------	-------	----------	-----------------	--------------

1.- MATERIALES

ASFALTO DILUIDO	LT	1.30000	4.000	5.20
TOTAL MATERIALES				5.20

2.- MANO DE OBRA

AYUDANTE	HR.	0.03300	12.500	0.41
ENCARGADO DE PLANTA	HR.	0.00100	21.000	0.02
OPERADOR EQUIPO PESADO	HR.	0.01200	18.000	0.22
BENEFICIOS SOCIALES - 55.00 % % DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA				0.36
IMPUESTO AL VALOR AGREGADO - 14.94 % % DEL SUTOTAL DE LA M.O.				0.15
TOTAL MANO DE OBRA				1.16

3.- MAQ. EQUIPO Y HERRAMIENTAS

DILUIDOR DE ASFALTO	HR.	0.00200	100.00	230.000	0.46
DISTRIBUIDOR DE ASFALTOS 6000 L DE	HR.	0.00200	100.00	280.000	0.56
ESCOBA MECANICA AUTOPROPULSADA	HR.	0.00200	100.00	60.000	0.12
HERRAMIENTAS - 5.00 % % DEL TOTAL DE LA MANO DE OBRA				0.06	
TOTAL MAQ. EQUIPO Y HERRAMIENTAS					1.20

4.- GASTOS GENERALES

GASTOS GENERALES - 10.00 % DE 1+2+3				0.76
TOTAL GASTOS GENERALES				0.76

5.- UTILIDAD

UTILIDAD - 10.00 % % DE 1+2+3+4				0.83
TOTAL UTILIDAD				0.83

6.- IMPUESTOS

IMPUESTO A LAS TRANSACCIONES - 3.09 % % DE 1+2+3+4+5				0.28
TOTAL IMPUESTOS				0.28

TOTAL PRECIO UNITARIO				9.42
------------------------------	--	--	--	-------------

Son: Nueve 42/100 Bs

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO

ALT 1 TRATAMIENTO SUPERFICIAL TRAMO RÍO GRANDE - YERBA BUENA

Tipo de Cambio 1.00 Bs

Actividad: 9 - TRATAMIENTO SUPERFICIAL DOBLE

Unidad: M2

Cantidad: 42286.00

Descripción	Unid.	Cantidad	Precio Unitario	Precio Total
-------------	-------	----------	-----------------	--------------

1.- MATERIALES

TOTAL MATERIALES				0.00
-------------------------	--	--	--	-------------

2.- MANO DE OBRA

AYUDANTE	HR.	0.01560		12.500	0.19
ENCARGADO DE PLANTA	HR.	0.00220		21.000	0.05
OPERADOR EQUIPO LIVIANO	HR.	0.00090		16.000	0.01
OPERADOR EQUIPO PESADO	HR.	0.00800		18.000	0.14
BENEFICIOS SOCIALES - 55.00 % % DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA					0.22
IMPUESTO AL VALOR AGREGADO - 14.94 % % DEL SUTOTAL DE LA M.O.					0.09
TOTAL MANO DE OBRA					0.71

3.- MAQ. EQUIPO Y HERRAMIENTAS

COMPACTADOR RODILLO LISO AUTOPROP.	HR.	0.00220	100.00	205.000	0.45
DISTRIBUIDOR DE ASFALTOS 6000 L DE	HR.	0.00190	100.00	280.000	0.53
DISTRIBUIDORA DE AGREGADOS AUTOPROPHR.		0.00110	100.00	270.000	0.30
PLANTA CLASIFICADORA	HR.	0.00070	100.00	1,150.000	0.80
RETROEXCAVADORA CAT-950	HR.	0.00210	100.00	200.000	0.42
VOLQUETA 5 M3	HR.	0.00210	100.00	130.000	0.27
HERRAMIENTAS - 5.00 % % DEL TOTAL DE LA MANO DE OBRA					0.04
TOTAL MAQ. EQUIPO Y HERRAMIENTAS					2.81

4.- GASTOS GENERALES

GASTOS GENERALES - 10.00 % DE 1+2+3				0.35
TOTAL GASTOS GENERALES				0.35

5.- UTILIDAD

UTILIDAD - 10.00 % % DE 1+2+3+4				0.39
TOTAL UTILIDAD				0.39

6.- IMPUESTOS

IMPUESTO A LAS TRANSACCIONES - 3.09 % % DE 1+2+3+4+5				0.13
TOTAL IMPUESTOS				0.13

TOTAL PRECIO UNITARIO				4.40
------------------------------	--	--	--	-------------

Son: Cuatro 40/100 Bs

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO

ALT 1 TRATAMIENTO SUPERFICIAL TRAMO RÍO GRANDE - YERBA BUENA

Tipo de Cambio 1.00 Bs

Actividad: 10 - REPLANTEO Y CONTROL DE OBRAS DE ARTE MENOR
 Unidad: PZA

Cantidad: 8.00

Descripción	Unid.	Cantidad	Precio Unitario	Precio Total
-------------	-------	----------	-----------------	--------------

1.- MATERIALES

ESTUCO	KG	0.04000	1.000	0.04
ESTACAS DE MADERA	PZA	30.00000	1.500	45.00
TOTAL MATERIALES				45.04

2.- MANO DE OBRA

ALARIFE	HR.	0.20000	13.000	2.60
TOPOGRAFO	HR.	0.21000	20.000	4.20
BENEFICIOS SOCIALES - 55.00 % % DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA				3.74
IMPUESTO AL VALOR AGREGADO - 14.94 % % DEL SUTOTAL DE LA M.O.				1.58
TOTAL MANO DE OBRA				12.12

3.- MAQ. EQUIPO Y HERRAMIENTAS

EQUIPO TOPOGRAFICO	HR.	0.21000	100.00	25.000	5.25
HERRAMIENTAS - 5.00 % % DEL TOTAL DE LA MANO DE OBRA				0.61	
TOTAL MAQ. EQUIPO Y HERRAMIENTAS					5.86

4.- GASTOS GENERALES

GASTOS GENERALES - 10.00 % DE 1+2+3				6.30
TOTAL GASTOS GENERALES				6.30

5.- UTILIDAD

UTILIDAD - 10.00 % % DE 1+2+3+4				6.93
TOTAL UTILIDAD				6.93

6.- IMPUESTOS

IMPUESTO A LAS TRANSACCIONES - 3.09 % % DE 1+2+3+4+5				2.36
TOTAL IMPUESTOS				2.36

TOTAL PRECIO UNITARIO				78.60
------------------------------	--	--	--	--------------

Son: Setenta y ocho 60/100 Bs

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO

ALT 1 TRATAMIENTO SUPERFICIAL TRAMO RÍO GRANDE - YERBA BUENA

Tipo de Cambio 1.00 Bs

Actividad: 11 - EXCAVACION NO CLASIFICADA C/MAQ P/ORAS DE ARTE
 Unidad: M3

Cantidad: 108.00

Descripción	Unid.	Cantidad	Precio Unitario	Precio Total
-------------	-------	----------	-----------------	--------------

1.- MATERIALES

TOTAL MATERIALES				0.00
-------------------------	--	--	--	-------------

2.- MANO DE OBRA

AYUDANTE	HR.	0.08000		12.500	1.00
OPERADOR EQUIPO PESADO	HR.	0.05000		18.000	0.90
BENEFICIOS SOCIALES - 55.00 % % DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA					1.04
IMPUESTO AL VALOR AGREGADO - 14.94 % % DEL SUTOTAL DE LA M.O.					0.44
TOTAL MANO DE OBRA					3.38

3.- MAQ. EQUIPO Y HERRAMIENTAS

RETROEXCAVADORA CAT-950	HR.	0.05000	100.00	200.000	10.00
HERRAMIENTAS - 5.00 % % DEL TOTAL DE LA MANO DE OBRA					0.17
TOTAL MAQ. EQUIPO Y HERRAMIENTAS					10.17

4.- GASTOS GENERALES

GASTOS GENERALES - 10.00 % DE 1+2+3				1.36	
TOTAL GASTOS GENERALES					1.36

5.- UTILIDAD

UTILIDAD - 10.00 % % DE 1+2+3+4				1.49	
TOTAL UTILIDAD					1.49

6.- IMPUESTOS

IMPUESTO A LAS TRANSACCIONES - 3.09 % % DE 1+2+3+4+5				0.51	
TOTAL IMPUESTOS					0.51

TOTAL PRECIO UNITARIO				16.91	
------------------------------	--	--	--	--------------	--

Son: Diez y seis 91/100 Bs

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO

ALT 1 TRATAMIENTO SUPERFICIAL TRAMO RÍO GRANDE - YERBA BUENA

Tipo de Cambio 1.00 Bs

Actividad: 12 - EXCAVACION MANUAL P/CUNETAS REVESTIDAS

Unidad: M3

Cantidad: 628.57

Descripción	Unid.	Cantidad	Precio Unitario	Precio Total
-------------	-------	----------	-----------------	--------------

1.- MATERIALES

TOTAL MATERIALES				0.00
------------------	--	--	--	------

2.- MANO DE OBRA

ALBAÑIL	HR.	0.20000		15.000	3.00
AYUDANTE	HR.	2.50000		12.500	31.25
BENEFICIOS SOCIALES - 55.00 % % DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA					18.84
IMPUESTO AL VALOR AGREGADO - 14.94 % % DEL SUTOTAL DE LA M.O.					7.93
TOTAL MANO DE OBRA					61.02

3.- MAQ. EQUIPO Y HERRAMIENTAS

HERRAMIENTAS - 5.00 % % DEL TOTAL DE LA MANO DE OBRA				3.05
TOTAL MAQ. EQUIPO Y HERRAMIENTAS				3.05

4.- GASTOS GENERALES

GASTOS GENERALES - 10.00 % DE 1+2+3				6.41
TOTAL GASTOS GENERALES				6.41

5.- UTILIDAD

UTILIDAD - 10.00 % % DE 1+2+3+4				7.05
TOTAL UTILIDAD				7.05

6.- IMPUESTOS

IMPUESTO A LAS TRANSACCIONES - 3.09 % % DE 1+2+3+4+5				2.40
TOTAL IMPUESTOS				2.40

TOTAL PRECIO UNITARIO				79.92
------------------------------	--	--	--	--------------

Son: Setenta y nueve 92/100 Bs

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO

ALT 1 TRATAMIENTO SUPERFICIAL TRAMO RÍO GRANDE - YERBA BUENA

Tipo de Cambio 1.00 Bs

Actividad: 13 - CAMA DE ARENA

Unidad: M3

Cantidad: 7.20

Descripción	Unid.	Cantidad	Precio Unitario	Precio Total
1.- MATERIALES				
TIERRA CERNIDA	M3	1.00000	68.000	68.00
TOTAL MATERIALES				68.00
2.- MANO DE OBRA				
PEON	HR.	1.00000	10.000	10.00
BENEFICIOS SOCIALES - 55.00 % % DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA				5.50
IMPUESTO AL VALOR AGREGADO - 14.94 % % DEL SUBTOTAL DE LA M.O.				2.32
TOTAL MANO DE OBRA				17.82
3.- MAQ. EQUIPO Y HERRAMIENTAS				
HERRAMIENTAS - 5.00 % % DEL TOTAL DE LA MANO DE OBRA				0.89
TOTAL MAQ. EQUIPO Y HERRAMIENTAS				0.89
4.- GASTOS GENERALES				
GASTOS GENERALES - 10.00 % DE 1+2+3				8.67
TOTAL GASTOS GENERALES				8.67
5.- UTILIDAD				
UTILIDAD - 10.00 % % DE 1+2+3+4				9.54
TOTAL UTILIDAD				9.54
6.- IMPUESTOS				
IMPUESTO A LAS TRANSACCIONES - 3.09 % % DE 1+2+3+4+5				3.24
TOTAL IMPUESTOS				3.24
TOTAL PRECIO UNITARIO				108.16

Son: Ciento ocho 16/100 Bs

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO

ALT 1 TRATAMIENTO SUPERFICIAL TRAMO RÍO GRANDE - YERBA BUENA

Tipo de Cambio 1.00 Bs

Actividad: 14 - HORMIGON CICLOPEO PARA OBRAS DE ARTE MENOR 50% PD

Unidad: M3

Cantidad: 63.71

Descripción	Unid.	Cantidad	Precio Unitario	Precio Total
-------------	-------	----------	-----------------	--------------

1.- MATERIALES

ALAMBRE DE AMARRE	KG	0.20000	10.000	2.00
ARENA	M3	0.20000	110.000	22.00
CEMENTO PORTLAND	KG	120.00000	1.000	120.00
CLAVOS DE 2"	KG	0.20000	12.000	2.40
GRAVA	M3	0.40000	100.000	40.00
MADERA DE CONTRUCCION	P2	5.00000	4.400	22.00
PIEDRA BRUTA	M3	0.50000	105.000	52.50
TOTAL MATERIALES				260.90

2.- MANO DE OBRA

ALBAÑIL	HR.	2.00000	15.000	30.00
AYUDANTE	HR.	4.00000	12.500	50.00
PEON	HR.	4.00000	10.000	40.00
BENEFICIOS SOCIALES - 55.00 % % DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA				66.00
IMPUESTO AL VALOR AGREGADO - 14.94 % % DEL SUTOTAL DE LA M.O.				27.79
TOTAL MANO DE OBRA				213.79

3.- MAQ. EQUIPO Y HERRAMIENTAS

MEZCLADORA DE HORMIGON LESCH-S280	HR.	0.50000	100.00	20.000	10.00
HERRAMIENTAS - 5.00 % % DEL TOTAL DE LA MANO DE OBRA				10.69	
TOTAL MAQ. EQUIPO Y HERRAMIENTAS				20.69	

4.- GASTOS GENERALES

GASTOS GENERALES - 10.00 % DE 1+2+3				49.54
TOTAL GASTOS GENERALES				49.54

5.- UTILIDAD

UTILIDAD - 10.00 % % DE 1+2+3+4				54.49
TOTAL UTILIDAD				54.49

6.- IMPUESTOS

IMPUESTO A LAS TRANSACCIONES - 3.09 % % DE 1+2+3+4+5				18.52
TOTAL IMPUESTOS				18.52

TOTAL PRECIO UNITARIO				617.93
------------------------------	--	--	--	---------------

Son: Seiscientos diez y siete 93/100 Bs

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO

ALT 1 TRATAMIENTO SUPERFICIAL TRAMO RÍO GRANDE - YERBA BUENA

Tipo de Cambio 1.00 Bs

Actividad: 15 - PROV. Y COLOCADO DE TUBERIA ARMCOD (D=1M)

Unidad: ML

Cantidad: 48.00

Descripción	Unid.	Cantidad	Precio Unitario	Precio Total
-------------	-------	----------	-----------------	--------------

1.- MATERIALES

GRAVA	M3	0.90000	100.000	90.00
TUBERIA ARMCOD D=1 M	ML	1.00000	1,010.000	1,010.00
TOTAL MATERIALES				1,100.00

2.- MANO DE OBRA

ALBAÑIL	HR.	2.00000	15.000	30.00
AYUDANTE	HR.	10.00000	12.500	125.00
BENEFICIOS SOCIALES - 55.00 % % DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA				85.25
IMPUESTO AL VALOR AGREGADO - 14.94 % % DEL SUBTOTAL DE LA M.O.				35.89
TOTAL MANO DE OBRA				276.14

3.- MAQ. EQUIPO Y HERRAMIENTAS

HERRAMIENTAS - 5.00 % % DEL TOTAL DE LA MANO DE OBRA				13.81
TOTAL MAQ. EQUIPO Y HERRAMIENTAS				13.81

4.- GASTOS GENERALES

GASTOS GENERALES - 10.00 % DE 1+2+3				139.00
TOTAL GASTOS GENERALES				139.00

5.- UTILIDAD

UTILIDAD - 10.00 % % DE 1+2+3+4				152.90
TOTAL UTILIDAD				152.90

6.- IMPUESTOS

IMPUESTO A LAS TRANSACCIONES - 3.09 % % DE 1+2+3+4+5				51.97
TOTAL IMPUESTOS				51.97

TOTAL PRECIO UNITARIO				1,733.81
------------------------------	--	--	--	-----------------

Son: Un mil setecientos treinta y tres 81/100 Bs

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO

ALT 1 TRATAMIENTO SUPERFICIAL TRAMO RÍO GRANDE - YERBA BUENA

Tipo de Cambio 1.00 Bs

Actividad: 16 - RELLENO COMUN Y COMPACTADO

Unidad: M3

Cantidad: 24.00

Descripción	Unid.	Cantidad	Precio Unitario	Precio Total
-------------	-------	----------	-----------------	--------------

1.- MATERIALES

TOTAL MATERIALES				0.00
------------------	--	--	--	------

2.- MANO DE OBRA

AYUDANTE	HR.	1.80000		12.500	22.50
OPERADOR EQUIPO LIVIANO	HR.	0.20000		16.000	3.20
BENEFICIOS SOCIALES - 55.00 % % DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA					14.14
IMPUESTO AL VALOR AGREGADO - 14.94 % % DEL SUTOTAL DE LA M.O.					5.95
TOTAL MANO DE OBRA					45.79

3.- MAQ. EQUIPO Y HERRAMIENTAS

COMPACTADOR MANUAL	HR.	0.20000	100.00	20.000	4.00
HERRAMIENTAS - 5.00 % % DEL TOTAL DE LA MANO DE OBRA					2.29
TOTAL MAQ. EQUIPO Y HERRAMIENTAS					6.29

4.- GASTOS GENERALES

GASTOS GENERALES - 10.00 % DE 1+2+3				5.21
TOTAL GASTOS GENERALES				5.21

5.- UTILIDAD

UTILIDAD - 10.00 % % DE 1+2+3+4				5.73
TOTAL UTILIDAD				5.73

6.- IMPUESTOS

IMPUESTO A LAS TRANSACCIONES - 3.09 % % DE 1+2+3+4+5				1.95
TOTAL IMPUESTOS				1.95

TOTAL PRECIO UNITARIO				64.96
------------------------------	--	--	--	--------------

Son: Sesenta y cuatro 96/100 Bs

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO

ALT 1 TRATAMIENTO SUPERFICIAL TRAMO RÍO GRANDE - YERBA BUENA

Tipo de Cambio 1.00 Bs

Actividad: 17 - CUNETAS DE PIEDRA CON REVESTIMIENTO

Unidad: ML

Cantidad: 9297.23

Descripción	Unid.	Cantidad	Precio Unitario	Precio Total
1.- MATERIALES				
ARENA	M3	0.02320	110.000	2.55
CEMENTO PORTLAND	KG	10.00000	1.000	10.00
GRAVA	M3	0.03490	100.000	3.49
PIEDRA BRUTA	M3	0.17000	105.000	17.85
PLASTOFORMO E = 0.5 CM	M2	0.14500	2.500	0.36
TOTAL MATERIALES				34.26
2.- MANO DE OBRA				
ALBAÑIL	HR.	1.50000	15.000	22.50
AYUDANTE	HR.	1.50000	12.500	18.75
BENEFICIOS SOCIALES - 55.00 % % DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA				22.69
IMPUESTO AL VALOR AGREGADO - 14.94 % % DEL SUTOTAL DE LA M.O.				9.55
TOTAL MANO DE OBRA				73.49
3.- MAQ. EQUIPO Y HERRAMIENTAS				
MEZCLADORA DE HORMIGON LESCH-S280	HR.	0.04000	100.00	20.000
HERRAMIENTAS - 5.00 % % DEL TOTAL DE LA MANO DE OBRA				3.67
TOTAL MAQ. EQUIPO Y HERRAMIENTAS				4.47
4.- GASTOS GENERALES				
GASTOS GENERALES - 10.00 % DE 1+2+3				11.22
TOTAL GASTOS GENERALES				11.22
5.- UTILIDAD				
UTILIDAD - 10.00 % % DE 1+2+3+4				12.34
TOTAL UTILIDAD				12.34
6.- IMPUESTOS				
IMPUESTO A LAS TRANSACCIONES - 3.09 % % DE 1+2+3+4+5				4.20
TOTAL IMPUESTOS				4.20
TOTAL PRECIO UNITARIO				139.98

Son: Ciento treinta y nueve 98/100 Bs

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO

ALT 1 TRATAMIENTO SUPERFICIAL TRAMO RÍO GRANDE - YERBA BUENA

Tipo de Cambio 1.00 Bs

Actividad: 18 - DEMARCACION DEL PAVIMENTO HORIZONTAL

Unidad: ML

Cantidad: 16914.40

Descripción	Unid.	Cantidad	Precio Unitario	Precio Total
-------------	-------	----------	-----------------	--------------

1.- MATERIALES

PINTURA REFLECTIVA	GL	0.00700	240.000	1.68
TOTAL MATERIALES				1.68

2.- MANO DE OBRA

AYUDANTE	HR.	0.01000	12.500	0.12
CHOFER	HR.	0.00380	16.000	0.06
PEON	HR.	0.05000	10.000	0.50
PINTOR	HR.	0.06000	18.000	1.08
BENEFICIOS SOCIALES - 55.00 % % DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA				0.97
IMPUESTO AL VALOR AGREGADO - 14.94 % % DEL SUTOTAL DE LA M.O.				0.41
TOTAL MANO DE OBRA				3.15

3.- MAQ. EQUIPO Y HERRAMIENTAS

COMPRESORA X A 210	HR.	0.00600	100.00	90.000	0.54
EQUIPO PINTADOR DE PAV AUTOPROPULSA	HR.	0.02560	100.00	55.000	1.41
VOLQUETA 5 M3	HR.	0.00600	100.00	130.000	0.78
HERRAMIENTAS - 5.00 % % DEL TOTAL DE LA MANO DE OBRA				0.16	
TOTAL MAQ. EQUIPO Y HERRAMIENTAS				2.88	

4.- GASTOS GENERALES

GASTOS GENERALES - 10.00 % DE 1+2+3				0.77
TOTAL GASTOS GENERALES				0.77

5.- UTILIDAD

UTILIDAD - 10.00 % % DE 1+2+3+4				0.85
TOTAL UTILIDAD				0.85

6.- IMPUESTOS

IMPUESTO A LAS TRANSACCIONES - 3.09 % % DE 1+2+3+4+5				0.29
TOTAL IMPUESTOS				0.29

TOTAL PRECIO UNITARIO				9.62
------------------------------	--	--	--	-------------

Son: Nueve 62/100 Bs

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO

ALT 1 TRATAMIENTO SUPERFICIAL TRAMO RÍO GRANDE - YERBA BUENA

Tipo de Cambio 1.00 Bs

Actividad: 19 - LIMPIEZA Y RETIRO DE ESCOMBROS

Unidad: GLB

Cantidad: 1.00

Descripción	Unid.	Cantidad	Precio Unitario	Precio Total
-------------	-------	----------	-----------------	--------------

1.- MATERIALES

TOTAL MATERIALES				0.00
-------------------------	--	--	--	-------------

2.- MANO DE OBRA

ALBAÑIL	HR.	15.00000		15.000	225.00
CHOFER	HR.	7.20000		16.000	115.20
OPERADOR EQUIPO PESADO	HR.	7.20000		18.000	129.60
PEON	HR.	75.00000		10.000	750.00
BENEFICIOS SOCIALES - 55.00 % DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA					670.89
IMPUESTO AL VALOR AGREGADO - 14.94 % DEL SUTOTAL DE LA M.O.					282.47
TOTAL MANO DE OBRA					2,173.16

3.- MAQ. EQUIPO Y HERRAMIENTAS

RETROEXCAVADORA CAT-950	HR.	5.50000	100.00	200.000	1,100.00
VOLQUETA 5 M3	HR.	5.50000	100.00	130.000	715.00
HERRAMIENTAS - 5.00 % DEL TOTAL DE LA MANO DE OBRA					108.66
TOTAL MAQ. EQUIPO Y HERRAMIENTAS					1,923.66

4.- GASTOS GENERALES

GASTOS GENERALES - 10.00 % DE 1+2+3				409.68
TOTAL GASTOS GENERALES				409.68

5.- UTILIDAD

UTILIDAD - 10.00 % DE 1+2+3+4				450.65
TOTAL UTILIDAD				450.65

6.- IMPUESTOS

IMPUESTO A LAS TRANSACCIONES - 3.09 % DE 1+2+3+4+5				153.18
TOTAL IMPUESTOS				153.18

TOTAL PRECIO UNITARIO				5,110.32
------------------------------	--	--	--	-----------------

Son: Cinco mil ciento diez 32/100 Bs

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO

ALT 1 TRATAMIENTO SUPERFICIAL TRAMO RÍO GRANDE - YERBA BUENA

Tipo de Cambio 1.00 Bs

Actividad: 20 - PLACA DE ENTREGA DE OBRA

Unidad: PZA

Cantidad: 1.00

Descripción	Unid.	Cantidad	Precio Unitario	Precio Total
-------------	-------	----------	-----------------	--------------

1.- MATERIALES

ADOBITO	PZA	130.00000	0.650	84.50
ARENA FINA	M3	0.07000	120.000	8.40
CEMENTO PORTLAND	KG	20.00000	1.000	20.00
PLACA DE ENTREGA DE OBRA	PZA	1.00000	324.000	324.00
TOTAL MATERIALES				436.90

2.- MANO DE OBRA

ALBAÑIL	HR.	2.00000	15.000	30.00
AYUDANTE	HR.	2.00000	12.500	25.00
BENEFICIOS SOCIALES - 55.00 % % DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA				30.25
IMPUESTO AL VALOR AGREGADO - 14.94 % % DEL SUTOTAL DE LA M.O.				12.74
TOTAL MANO DE OBRA				97.99

3.- MAQ. EQUIPO Y HERRAMIENTAS

HERRAMIENTAS - 5.00 % % DEL TOTAL DE LA MANO DE OBRA				4.90
TOTAL MAQ. EQUIPO Y HERRAMIENTAS				4.90

4.- GASTOS GENERALES

GASTOS GENERALES - 10.00 % DE 1+2+3				53.98
TOTAL GASTOS GENERALES				53.98

5.- UTILIDAD

UTILIDAD - 10.00 % % DE 1+2+3+4				59.38
TOTAL UTILIDAD				59.38

6.- IMPUESTOS

IMPUESTO A LAS TRANSACCIONES - 3.09 % % DE 1+2+3+4+5				20.18
TOTAL IMPUESTOS				20.18

TOTAL PRECIO UNITARIO				673.32
------------------------------	--	--	--	---------------

Son: Seiscientos setenta y tres 32/100 Bs

PRESUPUESTO GENERAL

ALT 2 RIPIADO DE PLATAFORMA TRAMO RÍO GRANDE - YERBA BUENA

Tipo de Cambio 1.00 Bs

Ítem	Descripción	Und.	Cantidad	Unitario	Precio Total
01. OBRAS PRELIMINARES					
1	INSTALACIÓN DE FAENAS	GLB	1.00	2,513.99	2,513.99
2	LIMPIEZA DE TERRENO	HA	8.46	10,010.46	84,688.48
3	REPLANTEO Y CONTROL TOPOGRÁFICO	KM	8.46	1,861.21	15,745.87
4	PROVISIÓN Y COLOCADO DE LETRERO DE OBRA 3 X 2 BANNER	PZA	1.00	1,136.58	1,136.58
Subtotal 01. OBRAS PRELIMINARES					104,084.92
02. MOVIMIENTO DE TIERRAS					
5	EXCAVACIÓN CON MAQUINARIA	M3	134,091.63	30.50	4,089,660.62
6	CONSTRUCCIÓN DE TERRAPLENES	M3	132,882.51	23.76	3,156,756.91
Subtotal 02. MOVIMIENTO DE TIERRAS					7,246,417.53
03. CONFORMACIÓN PAQUETE ESTRUCTURAL					
7	RIPIADO DE PLATAFORMA	M3	8,880.06	53.89	478,519.79
Subtotal 03. CONFORMACION PAQUETE ESTRUCTURAL					478,519.79
04. OBRAS DE ARTE MENOR					
8	REPLANTEO Y CONTROL DE OBRAS DE ARTE MENOR	PZA	8.00	78.60	628.78
9	EXCAVACIÓN NO CLASIFICADA C/MAQ P/ORAS DE ARTE	M3	108.00	16.91	1,825.96
10	EXCAVACIÓN MANUAL P/CUNETAS REVESTIDAS	M3	628.57	79.92	50,235.31
11	CAMA DE ARENA	M3	7.20	108.16	778.73
12	HORMIGÓN CICLOPEO PARA OBRAS DE ARTE MENOR 50% PD	M3	63.71	617.93	39,368.26
13	PROV. Y COLOCADO DE TUBERIA ARMCOD (D=1M)	ML	48.00	1,733.81	83,222.83
14	RELLENO COMÚN Y COMPACTADO	M3	24.00	64.96	1,559.02
15	CUNETAS SIN REVESTIMIENTO	ML	9,297.23	47.19	438,708.39
Subtotal 04. OBRAS DE ARTE MENOR					616,327.28
05. ENTREGA DE OBRA					
16	LIMPIEZA Y RETIRO DE ESCOMBROS	GLB	1.00	5,110.32	5,110.33
17	PLACA DE ENTREGA DE OBRA	PZA	1.00	673.32	673.32
Subtotal 05. ENTREGA DE OBRA					5,783.65
COSTO TOTAL DEL PROYECTO					8,451,133.17
Son: Ocho millones cuatrocientos cincuenta y un mil ciento treinta y tres 17/100 Bs					

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO

ALT 2 RIPIADO DE PLATAFORMA TRAMO RÍO GRANDE - YERBA BUENA

Tipo de Cambio 1.00 Bs

Actividad: 1 - INSTALACION DE FAENAS
 Unidad: GLB

Cantidad: 1.00

Descripción	Unid.	Cantidad	Precio Unitario	Precio Total
-------------	-------	----------	-----------------	--------------

1.- MATERIALES

ALAMBRE DE AMARRE	KG	5.00000	10.000	50.00
CALAMINA ONDULADA N. 28	M2	28.00000	32.000	896.00
CLAVOS	KG	5.00000	10.000	50.00
MADERA DE CONTRUCCION	P2	68.00000	4.400	299.20
TOTAL MATERIALES				1,295.20

2.- MANO DE OBRA

ALBAÑIL	HR.	14.00000	15.000	210.00
AYUDANTE	HR.	14.00000	12.500	175.00
BENEFICIOS SOCIALES - 55.00 % % DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA				211.75
IMPUESTO AL VALOR AGREGADO - 14.94 % % DEL SUTOTAL DE LA M.O.				89.15
TOTAL MANO DE OBRA				685.90

3.- MAQ. EQUIPO Y HERRAMIENTAS

HERRAMIENTAS - 5.00 % % DEL TOTAL DE LA MANO DE OBRA				34.30
TOTAL MAQ. EQUIPO Y HERRAMIENTAS				34.30

4.- GASTOS GENERALES

GASTOS GENERALES - 10.00 % DE 1+2+3				201.54
TOTAL GASTOS GENERALES				201.54

5.- UTILIDAD

UTILIDAD - 10.00 % % DE 1+2+3+4				221.69
TOTAL UTILIDAD				221.69

6.- IMPUESTOS

IMPUESTO A LAS TRANSACCIONES - 3.09 % % DE 1+2+3+4+5				75.35
TOTAL IMPUESTOS				75.35

TOTAL PRECIO UNITARIO				2,513.99
------------------------------	--	--	--	-----------------

Son: Dos mil quinientos trece 99/100 Bs

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO

ALT 2 RIPIADO DE PLATAFORMA TRAMO RÍO GRANDE - YERBA BUENA

Tipo de Cambio 1.00 Bs

Actividad: 2 - LIMPIEZA DE TERRENO

Unidad: HA

Cantidad: 8.46

Descripción	Unid.	Cantidad	Precio Unitario	Precio Total
-------------	-------	----------	-----------------	--------------

1.- MATERIALES

TOTAL MATERIALES				0.00
-------------------------	--	--	--	-------------

2.- MANO DE OBRA

ALBAÑIL	HR.	30.00000		15.000	450.00
AYUDANTE	HR.	200.00000		12.500	2,500.00
OPERADOR EQUIPO PESADO	HR.	10.00000		18.000	180.00
BENEFICIOS SOCIALES - 55.00 % % DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA					1,721.50
IMPUESTO AL VALOR AGREGADO - 14.94 % % DEL SUTOTAL DE LA M.O.					724.81
TOTAL MANO DE OBRA					5,576.31

3.- MAQ. EQUIPO Y HERRAMIENTAS

TRACTOR ORUGA C/TOP D8	HR.	6.20000	100.00	350.000	2,170.00
HERRAMIENTAS - 5.00 % % DEL TOTAL DE LA MANO DE OBRA					278.82
TOTAL MAQ. EQUIPO Y HERRAMIENTAS					2,448.82

4.- GASTOS GENERALES

GASTOS GENERALES - 10.00 % DE 1+2+3				802.51
TOTAL GASTOS GENERALES				802.51

5.- UTILIDAD

UTILIDAD - 10.00 % % DE 1+2+3+4				882.76
TOTAL UTILIDAD				882.76

6.- IMPUESTOS

IMPUESTO A LAS TRANSACCIONES - 3.09 % % DE 1+2+3+4+5				300.05
TOTAL IMPUESTOS				300.05

TOTAL PRECIO UNITARIO				10,010.46
------------------------------	--	--	--	------------------

Son: Diez mil diez 46/100 Bs

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO

ALT 2 RIPIADO DE PLATAFORMA TRAMO RÍO GRANDE - YERBA BUENA

Tipo de Cambio 1.00 Bs

Actividad: 3 - REPLANTEO Y CONTROL TOPOGRAFICO

Unidad: KM

Cantidad: 8.46

Descripción	Unid.	Cantidad	Precio Unitario	Precio Total
-------------	-------	----------	-----------------	--------------

1.- MATERIALES

CLAVOS	KG	1.00000	10.000	10.00
ESTACAS DE MADERA	PZA	320.00000	1.500	480.00
PINTURA	LT	1.50000	25.000	37.50
TOTAL MATERIALES				527.50

2.- MANO DE OBRA

ALARIFE	HR.	14.00000	13.000	182.00
TOPOGRAFO	HR.	10.00000	20.000	200.00
BENEFICIOS SOCIALES - 55.00 % % DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA				210.10
IMPUESTO AL VALOR AGREGADO - 14.94 % % DEL SUBTOTAL DE LA M.O.				88.46
TOTAL MANO DE OBRA				680.56

3.- MAQ. EQUIPO Y HERRAMIENTAS

EQUIPO TOPOGRAFICO	HR.	10.00000	100.00	25.000	250.00
HERRAMIENTAS - 5.00 % % DEL TOTAL DE LA MANO DE OBRA					34.03
TOTAL MAQ. EQUIPO Y HERRAMIENTAS					284.03

4.- GASTOS GENERALES

GASTOS GENERALES - 10.00 % DE 1+2+3				149.21
TOTAL GASTOS GENERALES				149.21

5.- UTILIDAD

UTILIDAD - 10.00 % % DE 1+2+3+4				164.13
TOTAL UTILIDAD				164.13

6.- IMPUESTOS

IMPUESTO A LAS TRANSACCIONES - 3.09 % % DE 1+2+3+4+5				55.79
TOTAL IMPUESTOS				55.79

TOTAL PRECIO UNITARIO				1,861.21
------------------------------	--	--	--	-----------------

Son: Un mil ochocientos sesenta y uno 21/100 Bs

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO

ALT 2 RIPIADO DE PLATAFORMA TRAMO RÍO GRANDE - YERBA BUENA

Tipo de Cambio 1.00 Bs

Actividad: 4 - PROVISION Y COLOCADO DE LETRERO DE OBRA 3 X 2 BANNER

Unidad: PZA

Cantidad: 1.00

Descripción	Unid.	Cantidad	Precio Unitario	Precio Total
-------------	-------	----------	-----------------	--------------

1.- MATERIALES

ALAMBRE DE AMARRE	KG	0.50000	10.000	5.00
ANGULAR 1 1/2" X 1/8" BARRA 6 M	PZA	17.00000	15.000	255.00
ELECTRODOS PARA SOLDADURA	KG	0.50000	21.000	10.50
LONA DE PVC	M2	6.00000	65.000	390.00
TOTAL MATERIALES				660.50

2.- MANO DE OBRA

ALBAÑIL	HR.	0.60000	15.000	9.00
AYUDANTE	HR.	10.00000	12.500	125.00
BENEFICIOS SOCIALES - 55.00 % % DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA				73.70
IMPUESTO AL VALOR AGREGADO - 14.94 % % DEL SUTOTAL DE LA M.O.				31.03
TOTAL MANO DE OBRA				238.73

3.- MAQ. EQUIPO Y HERRAMIENTAS

HERRAMIENTAS - 5.00 % % DEL TOTAL DE LA MANO DE OBRA				11.94
TOTAL MAQ. EQUIPO Y HERRAMIENTAS				11.94

4.- GASTOS GENERALES

GASTOS GENERALES - 10.00 % DE 1+2+3				91.12
TOTAL GASTOS GENERALES				91.12

5.- UTILIDAD

UTILIDAD - 10.00 % % DE 1+2+3+4				100.23
TOTAL UTILIDAD				100.23

6.- IMPUESTOS

IMPUESTO A LAS TRANSACCIONES - 3.09 % % DE 1+2+3+4+5				34.07
TOTAL IMPUESTOS				34.07

TOTAL PRECIO UNITARIO				1,136.58
------------------------------	--	--	--	-----------------

Son: Un mil ciento treinta y seis 58/100 Bs

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO

ALT 2 RIPIADO DE PLATAFORMA TRAMO RÍO GRANDE - YERBA BUENA

Tipo de Cambio 1.00 Bs

Actividad: 5 - EXCAVACION CON MAQUINARIA

Unidad: M3

Cantidad: 134091.63

Descripción	Unid.	Cantidad	Precio Unitario	Precio Total
-------------	-------	----------	-----------------	--------------

1.- MATERIALES

TOTAL MATERIALES				0.00
-------------------------	--	--	--	-------------

2.- MANO DE OBRA

AYUDANTE	HR.	0.10000		12.500	1.25
CHOFER	HR.	0.07500		16.000	1.20
OPERADOR EQUIPO PESADO	HR.	0.10000		18.000	1.80
BENEFICIOS SOCIALES - 55.00 % % DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA					2.34
IMPUESTO AL VALOR AGREGADO - 14.94 % % DEL SUTOTAL DE LA M.O.					0.98
TOTAL MANO DE OBRA					7.57

3.- MAQ. EQUIPO Y HERRAMIENTAS

RETROEXCAVADORA CAT-950	HR.	0.05000	100.00	200.000	10.00
VOLQUETA 5 M3	HR.	0.05000	100.00	130.000	6.50
HERRAMIENTAS - 5.00 % % DEL TOTAL DE LA MANO DE OBRA					0.38
TOTAL MAQ. EQUIPO Y HERRAMIENTAS					16.88

4.- GASTOS GENERALES

GASTOS GENERALES - 10.00 % DE 1+2+3				2.44
TOTAL GASTOS GENERALES				2.44

5.- UTILIDAD

UTILIDAD - 10.00 % % DE 1+2+3+4				2.69
TOTAL UTILIDAD				2.69

6.- IMPUESTOS

IMPUESTO A LAS TRANSACCIONES - 3.09 % % DE 1+2+3+4+5				0.91
TOTAL IMPUESTOS				0.91

TOTAL PRECIO UNITARIO				30.50
------------------------------	--	--	--	--------------

Son: Treinta 50/100 Bs

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO

ALT 2 RIPIADO DE PLATAFORMA TRAMO RÍO GRANDE - YERBA BUENA

Tipo de Cambio 1.00 Bs

Actividad: 6 - CONSTRUCCION DE TERRAPLENES

Unidad: M3

Cantidad: 132882.51

Descripción	Unid.	Cantidad	Precio Unitario	Precio Total
-------------	-------	----------	-----------------	--------------

1.- MATERIALES

TOTAL MATERIALES				0.00
-------------------------	--	--	--	-------------

2.- MANO DE OBRA

ALBAÑIL	HR.	0.02000		15.000	0.30
AYUDANTE	HR.	0.02000		12.500	0.25
CHOFER	HR.	0.02000		16.000	0.32
OPERADOR EQUIPO PESADO	HR.	0.04000		18.000	0.72
BENEFICIOS SOCIALES - 55.00 % % DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA					0.88
IMPUESTO AL VALOR AGREGADO - 14.94 % % DEL SUTOTAL DE LA M.O.					0.37
TOTAL MANO DE OBRA					2.83

3.- MAQ. EQUIPO Y HERRAMIENTAS

CAMION CISTERNA 9000 L	HR.	0.02000	100.00	105.000	2.10
COMPACTADOR RODILLO LISO AUTOPROP.	HR.	0.01800	100.00	205.000	3.69
MOTONIVELADORA PEQUEÑA CAT-120G	HR.	0.01800	100.00	210.000	3.78
VOLQUETA 5 M3	HR.	0.05000	100.00	130.000	6.50
HERRAMIENTAS - 5.00 % % DEL TOTAL DE LA MANO DE OBRA					0.14
TOTAL MAQ. EQUIPO Y HERRAMIENTAS					16.21

4.- GASTOS GENERALES

GASTOS GENERALES - 10.00 % DE 1+2+3				1.90
TOTAL GASTOS GENERALES				1.90

5.- UTILIDAD

UTILIDAD - 10.00 % % DE 1+2+3+4				2.10
TOTAL UTILIDAD				2.10

6.- IMPUESTOS

IMPUESTO A LAS TRANSACCIONES - 3.09 % % DE 1+2+3+4+5				0.71
TOTAL IMPUESTOS				0.71

TOTAL PRECIO UNITARIO				23.76
------------------------------	--	--	--	--------------

Son: Veintitres 76/100 Bs

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO

ALT 2 RIPIADO DE PLATAFORMA TRAMO RÍO GRANDE - YERBA BUENA

Tipo de Cambio 1.00 Bs

Actividad: 7 - RIPIADO DE PLATAFORMA

Unidad: M3

Cantidad: 8880.06

Descripción	Unid.	Cantidad	Precio Unitario	Precio Total
-------------	-------	----------	-----------------	--------------

1.- MATERIALES

TOTAL MATERIALES				0.00
-------------------------	--	--	--	-------------

2.- MANO DE OBRA

AYUDANTE	HR.	0.09000		12.500	1.12
CHOFER	HR.	0.01500		16.000	0.24
ENCARGADO DE PLANTA	HR.	0.07000		21.000	1.47
OPERADOR EQUIPO PESADO	HR.	0.04000		18.000	0.72
BENEFICIOS SOCIALES - 55.00 % % DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA					1.96
IMPUESTO AL VALOR AGREGADO - 14.94 % % DEL SUTOTAL DE LA M.O.					0.82
TOTAL MANO DE OBRA					6.33

3.- MAQ. EQUIPO Y HERRAMIENTAS

CAMION CISTERNA 9000 L	HR.	0.00900	100.00	105.000	0.94
COMPACTADOR RODILLO LISO AUTOPROP.	HR.	0.00500	100.00	205.000	1.02
MOTONIVELADORA PEQUEÑA CAT-120G	HR.	0.00900	100.00	210.000	1.89
PLANTA CLASIFICADORA	HR.	0.02600	100.00	1,150.000	29.90
TRACTOR ORUGA C/TOP D8	HR.	0.00500	100.00	350.000	1.75
VOLQUETA 5 M3	HR.	0.00800	100.00	130.000	1.04
HERRAMIENTAS - 5.00 % % DEL TOTAL DE LA MANO DE OBRA					0.32
TOTAL MAQ. EQUIPO Y HERRAMIENTAS					36.87

4.- GASTOS GENERALES

GASTOS GENERALES - 10.00 % DE 1+2+3				4.32
TOTAL GASTOS GENERALES				4.32

5.- UTILIDAD

UTILIDAD - 10.00 % % DE 1+2+3+4				4.75
TOTAL UTILIDAD				4.75

6.- IMPUESTOS

IMPUESTO A LAS TRANSACCIONES - 3.09 % % DE 1+2+3+4+5				1.62
TOTAL IMPUESTOS				1.62

TOTAL PRECIO UNITARIO				53.89
------------------------------	--	--	--	--------------

Son: Cincuenta y tres 89/100 Bs

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO

ALT 2 RIPIADO DE PLATAFORMA TRAMO RÍO GRANDE - YERBA BUENA

Tipo de Cambio 1.00 Bs

Actividad: 8 - REPLANTEO Y CONTROL DE OBRAS DE ARTE MENOR

Unidad: PZA

Cantidad: 8.00

Descripción	Unid.	Cantidad	Precio Unitario	Precio Total
-------------	-------	----------	-----------------	--------------

1.- MATERIALES

ESTUCO	KG	0.04000	1.000	0.04
ESTACAS DE MADERA	PZA	30.00000	1.500	45.00
TOTAL MATERIALES				45.04

2.- MANO DE OBRA

ALARIFE	HR.	0.20000	13.000	2.60
TOPOGRAFO	HR.	0.21000	20.000	4.20
BENEFICIOS SOCIALES - 55.00 % % DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA				3.74
IMPUESTO AL VALOR AGREGADO - 14.94 % % DEL SUTOTAL DE LA M.O.				1.58
TOTAL MANO DE OBRA				12.12

3.- MAQ. EQUIPO Y HERRAMIENTAS

EQUIPO TOPOGRAFICO	HR.	0.21000	100.00	25.000	5.25
HERRAMIENTAS - 5.00 % % DEL TOTAL DE LA MANO DE OBRA				0.61	
TOTAL MAQ. EQUIPO Y HERRAMIENTAS					5.86

4.- GASTOS GENERALES

GASTOS GENERALES - 10.00 % DE 1+2+3				6.30
TOTAL GASTOS GENERALES				6.30

5.- UTILIDAD

UTILIDAD - 10.00 % % DE 1+2+3+4				6.93
TOTAL UTILIDAD				6.93

6.- IMPUESTOS

IMPUESTO A LAS TRANSACCIONES - 3.09 % % DE 1+2+3+4+5				2.36
TOTAL IMPUESTOS				2.36

TOTAL PRECIO UNITARIO				78.60
------------------------------	--	--	--	--------------

Son: Setenta y ocho 60/100 Bs

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO

ALT 2 RIPIADO DE PLATAFORMA TRAMO RÍO GRANDE - YERBA BUENA

Tipo de Cambio 1.00 Bs

Actividad: 9 - EXCAVACION NO CLASIFICADA C/MAQ P/ORAS DE ARTE

Unidad: M3

Cantidad: 108.00

Descripción	Unid.	Cantidad	Precio Unitario	Precio Total
-------------	-------	----------	-----------------	--------------

1.- MATERIALES

TOTAL MATERIALES				0.00
-------------------------	--	--	--	-------------

2.- MANO DE OBRA

AYUDANTE	HR.	0.08000		12.500	1.00
OPERADOR EQUIPO PESADO	HR.	0.05000		18.000	0.90
BENEFICIOS SOCIALES - 55.00 % % DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA					1.04
IMPUESTO AL VALOR AGREGADO - 14.94 % % DEL SUTOTAL DE LA M.O.					0.44
TOTAL MANO DE OBRA					3.38

3.- MAQ. EQUIPO Y HERRAMIENTAS

RETROEXCAVADORA CAT-950	HR.	0.05000	100.00	200.000	10.00
HERRAMIENTAS - 5.00 % % DEL TOTAL DE LA MANO DE OBRA					0.17
TOTAL MAQ. EQUIPO Y HERRAMIENTAS					10.17

4.- GASTOS GENERALES

GASTOS GENERALES - 10.00 % DE 1+2+3				1.36
TOTAL GASTOS GENERALES				1.36

5.- UTILIDAD

UTILIDAD - 10.00 % % DE 1+2+3+4				1.49
TOTAL UTILIDAD				1.49

6.- IMPUESTOS

IMPUESTO A LAS TRANSACCIONES - 3.09 % % DE 1+2+3+4+5				0.51
TOTAL IMPUESTOS				0.51

TOTAL PRECIO UNITARIO				16.91
------------------------------	--	--	--	--------------

Son: Diez y seis 91/100 Bs

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO

ALT 2 RIPIADO DE PLATAFORMA TRAMO RÍO GRANDE - YERBA BUENA

Tipo de Cambio 1.00 Bs

Actividad: 10 - EXCAVACION MANUAL P/CUNETAS REVESTIDAS

Unidad: M3

Cantidad: 628.57

Descripción	Unid.	Cantidad	Precio Unitario	Precio Total
-------------	-------	----------	-----------------	--------------

1.- MATERIALES

TOTAL MATERIALES				0.00
------------------	--	--	--	------

2.- MANO DE OBRA

ALBAÑIL	HR.	0.20000		15.000	3.00
AYUDANTE	HR.	2.50000		12.500	31.25
BENEFICIOS SOCIALES - 55.00 % % DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA					18.84
IMPUESTO AL VALOR AGREGADO - 14.94 % % DEL SUTOTAL DE LA M.O.					7.93
TOTAL MANO DE OBRA					61.02

3.- MAQ. EQUIPO Y HERRAMIENTAS

HERRAMIENTAS - 5.00 % % DEL TOTAL DE LA MANO DE OBRA				3.05
TOTAL MAQ. EQUIPO Y HERRAMIENTAS				3.05

4.- GASTOS GENERALES

GASTOS GENERALES - 10.00 % DE 1+2+3				6.41
TOTAL GASTOS GENERALES				6.41

5.- UTILIDAD

UTILIDAD - 10.00 % % DE 1+2+3+4				7.05
TOTAL UTILIDAD				7.05

6.- IMPUESTOS

IMPUESTO A LAS TRANSACCIONES - 3.09 % % DE 1+2+3+4+5				2.40
TOTAL IMPUESTOS				2.40

TOTAL PRECIO UNITARIO				79.92
------------------------------	--	--	--	--------------

Son: Setenta y nueve 92/100 Bs

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO

ALT 2 RIPIADO DE PLATAFORMA TRAMO RÍO GRANDE - YERBA BUENA

Tipo de Cambio 1.00 Bs

Actividad: 11 - CAMA DE ARENA

Unidad: M3

Cantidad: 7.20

Descripción	Unid.	Cantidad	Precio Unitario	Precio Total
1.- MATERIALES				
TIERRA CERNIDA	M3	1.00000	68.000	68.00
TOTAL MATERIALES				68.00
2.- MANO DE OBRA				
PEON	HR.	1.00000	10.000	10.00
BENEFICIOS SOCIALES - 55.00 % % DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA				5.50
IMPUESTO AL VALOR AGREGADO - 14.94 % % DEL SUTOTAL DE LA M.O.				2.32
TOTAL MANO DE OBRA				17.82
3.- MAQ. EQUIPO Y HERRAMIENTAS				
HERRAMIENTAS - 5.00 % % DEL TOTAL DE LA MANO DE OBRA				0.89
TOTAL MAQ. EQUIPO Y HERRAMIENTAS				0.89
4.- GASTOS GENERALES				
GASTOS GENERALES - 10.00 % DE 1+2+3				8.67
TOTAL GASTOS GENERALES				8.67
5.- UTILIDAD				
UTILIDAD - 10.00 % % DE 1+2+3+4				9.54
TOTAL UTILIDAD				9.54
6.- IMPUESTOS				
IMPUESTO A LAS TRANSACCIONES - 3.09 % % DE 1+2+3+4+5				3.24
TOTAL IMPUESTOS				3.24
TOTAL PRECIO UNITARIO				108.16

Son: Ciento ocho 16/100 Bs

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO

ALT 2 RIPIADO DE PLATAFORMA TRAMO RÍO GRANDE - YERBA BUENA

Tipo de Cambio 1.00 Bs

Actividad: 12 - HORMIGON CICLOPEO PARA OBRAS DE ARTE MENOR 50% PD

Unidad: M3

Cantidad: 63.71

Descripción	Unid.	Cantidad	Precio Unitario	Precio Total
-------------	-------	----------	-----------------	--------------

1.- MATERIALES

ALAMBRE DE AMARRE	KG	0.20000	10.000	2.00
ARENA	M3	0.20000	110.000	22.00
CEMENTO PORTLAND	KG	120.00000	1.000	120.00
CLAVOS DE 2"	KG	0.20000	12.000	2.40
GRAVA	M3	0.40000	100.000	40.00
MADERA DE CONTRUCCION	P2	5.00000	4.400	22.00
PIEDRA BRUTA	M3	0.50000	105.000	52.50
TOTAL MATERIALES				260.90

2.- MANO DE OBRA

ALBAÑIL	HR.	2.00000	15.000	30.00
AYUDANTE	HR.	4.00000	12.500	50.00
PEON	HR.	4.00000	10.000	40.00
BENEFICIOS SOCIALES - 55.00 % % DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA				66.00
IMPUESTO AL VALOR AGREGADO - 14.94 % % DEL SUTOTAL DE LA M.O.				27.79
TOTAL MANO DE OBRA				213.79

3.- MAQ. EQUIPO Y HERRAMIENTAS

MEZCLADORA DE HORMIGON LESCH-S280	HR.	0.50000	100.00	20.000	10.00
HERRAMIENTAS - 5.00 % % DEL TOTAL DE LA MANO DE OBRA				10.69	
TOTAL MAQ. EQUIPO Y HERRAMIENTAS				20.69	

4.- GASTOS GENERALES

GASTOS GENERALES - 10.00 % DE 1+2+3				49.54
TOTAL GASTOS GENERALES				49.54

5.- UTILIDAD

UTILIDAD - 10.00 % % DE 1+2+3+4				54.49
TOTAL UTILIDAD				54.49

6.- IMPUESTOS

IMPUESTO A LAS TRANSACCIONES - 3.09 % % DE 1+2+3+4+5				18.52
TOTAL IMPUESTOS				18.52

TOTAL PRECIO UNITARIO				617.93
------------------------------	--	--	--	---------------

Son: Seiscientos diez y siete 93/100 Bs

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO

ALT 2 RIPIADO DE PLATAFORMA TRAMO RÍO GRANDE - YERBA BUENA

Tipo de Cambio 1.00 Bs

Actividad: 13 - PROV. Y COLOCADO DE TUBERIA ARMCOD (D=1M)

Unidad: ML

Cantidad: 48.00

Descripción	Unid.	Cantidad	Precio Unitario	Precio Total
-------------	-------	----------	-----------------	--------------

1.- MATERIALES

GRAVA	M3	0.90000	100.000	90.00
TUBERIA ARMCO D=1 M	ML	1.00000	1,010.000	1,010.00
TOTAL MATERIALES				1,100.00

2.- MANO DE OBRA

ALBAÑIL	HR.	2.00000	15.000	30.00
AYUDANTE	HR.	10.00000	12.500	125.00
BENEFICIOS SOCIALES - 55.00 % % DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA				85.25
IMPUESTO AL VALOR AGREGADO - 14.94 % % DEL SUTOTAL DE LA M.O.				35.89
TOTAL MANO DE OBRA				276.14

3.- MAQ. EQUIPO Y HERRAMIENTAS

HERRAMIENTAS - 5.00 % % DEL TOTAL DE LA MANO DE OBRA				13.81
TOTAL MAQ. EQUIPO Y HERRAMIENTAS				13.81

4.- GASTOS GENERALES

GASTOS GENERALES - 10.00 % DE 1+2+3				139.00
TOTAL GASTOS GENERALES				139.00

5.- UTILIDAD

UTILIDAD - 10.00 % % DE 1+2+3+4				152.90
TOTAL UTILIDAD				152.90

6.- IMPUESTOS

IMPUESTO A LAS TRANSACCIONES - 3.09 % % DE 1+2+3+4+5				51.97
TOTAL IMPUESTOS				51.97

TOTAL PRECIO UNITARIO				1,733.81
------------------------------	--	--	--	-----------------

Son: Un mil setecientos treinta y tres 81/100 Bs

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO

ALT 2 RIPIADO DE PLATAFORMA TRAMO RÍO GRANDE - YERBA BUENA

Tipo de Cambio 1.00 Bs

Actividad: 14 - RELLENO COMUN Y COMPACTADO

Unidad: M3

Cantidad: 24.00

Descripción	Unid.	Cantidad	Precio Unitario	Precio Total
-------------	-------	----------	-----------------	--------------

1.- MATERIALES

TOTAL MATERIALES				0.00
-------------------------	--	--	--	-------------

2.- MANO DE OBRA

AYUDANTE	HR.	1.80000		12.500	22.50
OPERADOR EQUIPO LIVIANO	HR.	0.20000		16.000	3.20
BENEFICIOS SOCIALES - 55.00 % % DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA					14.14
IMPUESTO AL VALOR AGREGADO - 14.94 % % DEL SUTOTAL DE LA M.O.					5.95
TOTAL MANO DE OBRA					45.79

3.- MAQ. EQUIPO Y HERRAMIENTAS

COMPACTADOR MANUAL	HR.	0.20000	100.00	20.000	4.00
HERRAMIENTAS - 5.00 % % DEL TOTAL DE LA MANO DE OBRA					2.29
TOTAL MAQ. EQUIPO Y HERRAMIENTAS					6.29

4.- GASTOS GENERALES

GASTOS GENERALES - 10.00 % DE 1+2+3				5.21
TOTAL GASTOS GENERALES				5.21

5.- UTILIDAD

UTILIDAD - 10.00 % % DE 1+2+3+4				5.73
TOTAL UTILIDAD				5.73

6.- IMPUESTOS

IMPUESTO A LAS TRANSACCIONES - 3.09 % % DE 1+2+3+4+5				1.95
TOTAL IMPUESTOS				1.95

TOTAL PRECIO UNITARIO				64.96
------------------------------	--	--	--	--------------

Son: Sesenta y cuatro 96/100 Bs

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO

ALT 2 RIPIADO DE PLATAFORMA TRAMO RÍO GRANDE - YERBA BUENA

Tipo de Cambio 1.00 Bs

Actividad: 15 - CUNETA SIN REVESTIMIENTO

Unidad: ML

Cantidad: 9297.23

Descripción	Unid.	Cantidad	Precio Unitario	Precio Total
-------------	-------	----------	-----------------	--------------

1.- MATERIALES

TOTAL MATERIALES			0.00
-------------------------	--	--	-------------

2.- MANO DE OBRA

AYUDANTE	HR.	1.50000		12.500	18.75
OPERADOR EQUIPO LIVIANO	HR.	0.03000		16.000	0.48
OPERADOR EQUIPO PESADO	HR.	0.02000		18.000	0.36
BENEFICIOS SOCIALES - 55.00 % % DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA					10.78
IMPUESTO AL VALOR AGREGADO - 14.94 % % DEL SUTOTAL DE LA M.O.					4.54
TOTAL MANO DE OBRA					34.90

3.- MAQ. EQUIPO Y HERRAMIENTAS

COMPACTADOR MANUAL	HR.	0.04330	100.00	20.000	0.87
TRACTOR ORUGA C/TOP D8	HR.	0.00020	100.00	350.000	0.07
VOLQUETA 5 M3	HR.	0.00190	100.00	130.000	0.25
HERRAMIENTAS - 5.00 % % DEL TOTAL DE LA MANO DE OBRA					1.74
TOTAL MAQ. EQUIPO Y HERRAMIENTAS					2.93

4.- GASTOS GENERALES

GASTOS GENERALES - 10.00 % DE 1+2+3			3.78
TOTAL GASTOS GENERALES			3.78

5.- UTILIDAD

UTILIDAD - 10.00 % % DE 1+2+3+4			4.16
TOTAL UTILIDAD			4.16

6.- IMPUESTOS

IMPUESTO A LAS TRANSACCIONES - 3.09 % % DE 1+2+3+4+5			1.41
TOTAL IMPUESTOS			1.41

TOTAL PRECIO UNITARIO			47.19
------------------------------	--	--	--------------

Son: Cuarenta y siete 19/100 Bs

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO

ALT 2 RIPIADO DE PLATAFORMA TRAMO RÍO GRANDE - YERBA BUENA

Tipo de Cambio 1.00 Bs

Actividad: 16 - LIMPIEZA Y RETIRO DE ESCOMBROS

Unidad: GLB

Cantidad: 1.00

Descripción	Unid.	Cantidad	Precio Unitario	Precio Total
-------------	-------	----------	-----------------	--------------

1.- MATERIALES

TOTAL MATERIALES				0.00
-------------------------	--	--	--	-------------

2.- MANO DE OBRA

ALBAÑIL	HR.	15.00000		15.000	225.00
CHOFER	HR.	7.20000		16.000	115.20
OPERADOR EQUIPO PESADO	HR.	7.20000		18.000	129.60
PEON	HR.	75.00000		10.000	750.00
BENEFICIOS SOCIALES - 55.00 % % DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA					670.89
IMPUESTO AL VALOR AGREGADO - 14.94 % % DEL SUTOTAL DE LA M.O.					282.47
TOTAL MANO DE OBRA					2,173.16

3.- MAQ. EQUIPO Y HERRAMIENTAS

RETROEXCAVADORA CAT-950	HR.	5.50000	100.00	200.000	1,100.00
VOLQUETA 5 M3	HR.	5.50000	100.00	130.000	715.00
HERRAMIENTAS - 5.00 % % DEL TOTAL DE LA MANO DE OBRA					108.66
TOTAL MAQ. EQUIPO Y HERRAMIENTAS					1,923.66

4.- GASTOS GENERALES

GASTOS GENERALES - 10.00 % DE 1+2+3				409.68
TOTAL GASTOS GENERALES				409.68

5.- UTILIDAD

UTILIDAD - 10.00 % % DE 1+2+3+4				450.65
TOTAL UTILIDAD				450.65

6.- IMPUESTOS

IMPUESTO A LAS TRANSACCIONES - 3.09 % % DE 1+2+3+4+5				153.18
TOTAL IMPUESTOS				153.18

TOTAL PRECIO UNITARIO				5,110.32
------------------------------	--	--	--	-----------------

Son: Cinco mil ciento diez 32/100 Bs

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO

ALT 2 RIPIADO DE PLATAFORMA TRAMO RÍO GRANDE - YERBA BUENA

Tipo de Cambio 1.00 Bs

Actividad: 17 - PLACA DE ENTREGA DE OBRA

Unidad: PZA

Cantidad: 1.00

Descripción	Unid.	Cantidad	Precio Unitario	Precio Total
1.- MATERIALES				
ADOBITO	PZA	130.00000	0.650	84.50
ARENA FINA	M3	0.07000	120.000	8.40
CEMENTO PORTLAND	KG	20.00000	1.000	20.00
PLACA DE ENTREGA DE OBRA	PZA	1.00000	324.000	324.00
TOTAL MATERIALES				436.90
2.- MANO DE OBRA				
ALBAÑIL	HR.	2.00000	15.000	30.00
AYUDANTE	HR.	2.00000	12.500	25.00
BENEFICIOS SOCIALES - 55.00 % % DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA				30.25
IMPUESTO AL VALOR AGREGADO - 14.94 % % DEL SUTOTAL DE LA M.O.				12.74
TOTAL MANO DE OBRA				97.99
3.- MAQ. EQUIPO Y HERRAMIENTAS				
HERRAMIENTAS - 5.00 % % DEL TOTAL DE LA MANO DE OBRA				4.90
TOTAL MAQ. EQUIPO Y HERRAMIENTAS				4.90
4.- GASTOS GENERALES				
GASTOS GENERALES - 10.00 % DE 1+2+3				53.98
TOTAL GASTOS GENERALES				53.98
5.- UTILIDAD				
UTILIDAD - 10.00 % % DE 1+2+3+4				59.38
TOTAL UTILIDAD				59.38
6.- IMPUESTOS				
IMPUESTO A LAS TRANSACCIONES - 3.09 % % DE 1+2+3+4+5				20.18
TOTAL IMPUESTOS				20.18
TOTAL PRECIO UNITARIO				673.32

Son: Seiscientos setenta y tres 32/100 Bs

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

MO1: OBRAS PRELIMINARES

ITEM N°1 INSTALACIÓN DE FAENAS

Unidad: Glb

1. Descripción

Consiste en construir campamentos que servirán de oficinas, depósitos para los materiales y herramientas, y de todos los ambientes que de confortabilidad y funcionalidad para la programación de las actividades a ejecutar.

Asimismo, comprende el traslado oportuno de todas las herramientas, maquinarias y equipo para la adecuada y correcta ejecución de las obras y su retiro cuando ya no sean necesarios.

2. Materiales, herramientas y equipos

El contratista deberá proporcionar todos los materiales, herramientas y equipo necesarios para las construcciones auxiliares, los mismos que deberán ser aprobados previamente por el Supervisor de Obra. En ningún momento estos materiales serán utilizados en las obras principales.

3. Método de ejecución

Una vez notificado el Contratista sobre la fecha de iniciación de los trabajos, procederá con la movilización del personal y con la provisión de instalaciones que sean permanentes durante toda la obra, coordinando en forma continua con el Supervisor el avance de esta etapa con objeto de evitar rechazos posteriores por falta de información oportuna.

Esta etapa debe ser concluida en su integridad previa a la iniciación de las obras propiamente dichas, lo cual será certificado mediante la aprobación escrita del Supervisor.

4. Medición

Estos trabajos no serán objeto de medición, se medirá en forma global, y solo comprenderá el montaje y desmontaje de los ambientes indicados, el resto de los gastos para una buena ejecución, deberán ser considerados como parte de los gastos generales del contratista.

5. Formas de pago

Este ítem de acuerdo con los planos de detalle y las presentes especificaciones, medido según lo señalado y aprobado por el Ingeniero, será cancelado al precio unitario de la propuesta aceptada. Dicho precio será compensación total por materiales, mano de obra, herramientas, equipo y otros gastos que sean necesarios para la adecuada y correcta ejecución de los trabajos. El pago correspondiente a este ítem se realizará en forma global (GLB).

ITEM N°2 LIMPIEZA DE TERRENO Y DEHIERBE

Unidad: Ha

1. Descripción

Este ítem se refiere al desmonte, tala, desbrozo, eliminación y remoción de toda la vegetación y desechos dentro de los límites señalados en los planos o por el Ingeniero Supervisor, excepto de los objetos que se haya especificado, quede en sus lugares o que tengan ser quitados de acuerdo a otras indicaciones.

2. Materiales, herramientas y equipos

Las operaciones de limpieza, desbrozo y destronque, serán ejecutadas mediante la utilización de equipo adecuado, complementado con el empleo de servicios manuales y en caso de presentarse troncos grandes, la empresa deberá contar con equipo pesado para la remoción del total de las raíces. El equipo será función de la densidad y tipo de vegetación existente y de los plazos exigidos para la conclusión de la obra.

3. Método de ejecución

Luego de recibir la Orden de Trabajo, el Contratista iniciará las operaciones de limpieza. Durante la ejecución de la Obra se establecerá los límites y se especificará los árboles, arbustos, plantas y otras cosas que deberán conservarse. Todos los objetos en la superficie y todos los árboles, tocones, raíces y otras obstrucciones sobresalientes, que no estén destinadas a permanecer, deberán ser quitadas y/o desbrozadas, incluyendo la siega, según fuese necesario. Cuando se proceda a quemar el material perecedero, deberá quemarse abajo el constante cuidado de vigilantes competentes, en horas y en tal forma que la vegetación en las inmediaciones, otras propiedades adyacentes o cualquier cosa señalada para permanecer en la servidumbre del paso no sean expuestas a peligro.

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.

4. Medición

La medición de este ítem se efectuará por hectárea (Ha) ejecutada y de acuerdo a lo indicado en los planos o según sea convenido y a satisfacción del Ingeniero Supervisor.

5. Formas de pago

Las cantidades medidas serán pagadas en hectáreas (Ha) al precio unitario de la propuesta aceptada. Este pago será la compensación total por todos los gastos de material, mano de obra, administrativos, etc. requeridos para la realización de estos trabajos.

ITEM N°3 REPLANTEO Y CONTROL TOPOGRÁFICO

Unidad: Km.

1. Descripción

Consiste en los trabajos de replanteo, relacionadas al trazado del eje, levantamiento de secciones, control de cotas de fundación, ubicación, alineamiento, y niveles necesarios para la correcta localización de los trabajos de acuerdo a los planos.

2. Materiales, herramientas y equipos

El material a utilizar en el replanteo será, estacas de madera de construcción preferentemente estacas de palo, debiendo utilizarse además pintura al aceite color rojo o amarillo, para pintar las estacas en la parte superior haciéndolas visibles.

El Contratista preverá todo el equipo necesario y garantizará la capacidad del personal dispuesto para la ejecución de los trabajos de replanteo.

3. Método de ejecución

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

Para iniciar este trabajo se basará en puntos fijos tales como postes, casas, BM existentes, etc. que está indicados en los planos y han servido para la elaboración del proyecto. Se indicarán estacas cada 25 m. En correspondencia con el eje del proyecto y sus respectivos bordes, además de tomarse todas las mediciones que la situación así lo requiera.

El contratista hará el replanteo de toda la obra, la localización general, alineamientos, elevaciones y niveles de trabajo que serán marcados en el terreno, para permitir en cualquier momento el control por parte del Supervisor. Las marcas de nivel, monumentos de levantamientos topográficos y trazos de construcción, serán cuidadosamente conservadas por el contratista.

Como quiera que el trabajo de replanteo sea de primordial importancia en el desarrollo posterior de los trabajos, el replanteo de cada sector de trabajo, deberá contar con la aprobación escrita en el libro de órdenes, del Supervisor con anterioridad a la iniciación de cualquier trabajo.

Finalmente se verificarán las cotas superior e inferior y las gradientes requeridas, este aspecto deberá ser aprobado por escrito por el Supervisor previo a cualquier trabajo posterior.

4. Medición

El ítem se medirá por kilómetro lineal replanteado o considerándose las distancias que hayan trabajado para localizar el punto de partida, aceptados por el Ingeniero.

5. Formas de pago

Este ítem de acuerdo con los planos de detalle y las presentes especificaciones, medido según lo señalado y aprobado por el Ingeniero, será cancelado al precio unitario de la propuesta aceptada. El pago correspondiente se realizará bajo la siguiente denominación (Km) Kilómetro.

ITEM N°4 PROV. Y COLOC. LETRERO DE OBRAS 3 X 2 BANNER

Unidad: Pza

1. Descripción

Este ítem se refiere a la provisión y colocación de letreros tipo banner según las dimensiones especificadas de acuerdo al diseño establecido en los planos de detalle y/o formulario de presentación de propuestas, los que deberán ser instalados en los lugares que sean definidos por el Ingeniero.

Los mismos que deberán ser colocados al inicio del proyecto y en cada comunidad por la que pase el proyecto.

2. Materiales, herramientas y equipos

Para la fabricación de los letreros de obras comprende el suministro, cortado, doblado y armado de la estructura metálica de refuerzo, las mismas que se colocaran en cantidades, clase, tipo, dimensiones de 3 x 2 m establecidas en los planos de diseño, solicitando el formato del logo, que llevara el letrero Banner Adhesivo.

Los materiales a emplearse serán proporcionados por el Contratista, así como las herramientas y equipo necesario para el cortado, amare y doblado del fierro.

3. Método de ejecución

Las barras de fiero y las planchas de acero serán cortadas ajustándose a las dimensiones y formas indicadas en los planos, las mismas que deberán ser verificadas por el Supervisor de Obra antes de su utilización.

Sobre la estructura metálica se procederá a colocar Banner adhesivo cuyo tamaño y el contenido de los logos y letras serán coordinadas con el Supervisor de obra.

Las columnas de estructura metálica serán fijadas mediante soldadura a las planchas de acero unidas, para luego ser empotradas en el suelo, de tal manera que queden perfectamente firmes y verticales.

4. Medición

Los letreros serán medidos por pieza instalada, debidamente aprobada por el Ingeniero, de acuerdo a lo señalado en la propuesta.

5. Formas de pago

Este ítem de acuerdo con los planos de detalle y las presentes especificaciones, medido según lo señalado y aprobado por el Ingeniero, será cancelado al pecio unitario de la propuesta aceptada. Este ítem se pagará por pieza.

MO2: MOVIMIENTO DE TIERRAS

ITEM N°5 EXCAVACIÓN DE TIERRA COMÚN

Unidad: M3

1. Descripción

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/ó los que instruya el Ingeniero Supervisor.

Todo material sacado de la excavación y que sea utilizable, se usará para relleno para la formación de terraplenes indicados en los planos y en los lugares de depósito autorizados por el supervisor.

2. Materiales, herramientas y equipos

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

3. Método de ejecución

El contratista deberá informar con anticipación al Ingeniero Supervisor, sobre la fecha de inicio de los trabajos de excavación en cortes; 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. El Contratista ejecutará todas las operaciones necesarias e indispensables para dar a la superficie del terreno las cotas y niveles fijados en el Proyecto.

En las zonas de corte, cuyo material resultante 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 permitido en el terraplén. 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.

4. Medición

Este ítem será medido en metros cúbicos en banco de trabajo ejecutado, terminado, aprobados y determinados entre las secciones transversales tomadas antes y después del retiro del material y de acuerdo a las secciones teóricas mostradas en los planos y/ó las indicadas por el Ingeniero Supervisor. Las cantidades obtenidas serán calculadas por el método de las áreas medidas.

5. Formas de pago

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.

ITEM N°6 CONFORMACIÓN DE TERRAPLÉN

Unidad: m3

1. Descripción

Este trabajo consiste en la formación de los terraplenes utilizando los materiales aptos, provenientes de los diversos ítems de excavación y se realizaran de acuerdo con estas especificaciones, con lo indicado en los planos y con lo ordenado par la supervisión.

2. Materiales

Los materiales para la constitución de los terraplenes deben tener las características especificadas a continuación, de modo de permitir la construcción de un macizo estable y adecuado soporte para de la capa de rodadura.

Cuerpo Del Terraplén Capa final del terraplén. - Los 60cm superiores de los terraplenes o de los cortes deben ser constituidos por materiales con CBR mayor o igual al 10% y expansión mínima de 2% correspondientes al 95 % de la densidad seca, máxima del ensayo AASHTO T- 180-D y para ensayo AASHTO T- 193 respectivamente.

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 no cumplan con 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 substitución de la capa superior equivalentes de los cortes, de modo a obtener el CBR mínimo indicado en la tabla siguiente:

Profundidad por debajo subrasante (cm)	CBR mínimo requerido
0 – 20	10
20 – 40	6
40 - 60	4

3. Equipo

La ejecución de terraplenes deberá prever la utilización del equipo apropiado y en buenas condiciones mecánicas, que atienda la productividad requerida. Podrán utilizarse tractores de orugas, motoniveladoras, volquetas, camiones tanque distribuidores de agua, rodillos estáticos y vibratorios tipo pata de cabra, metálicos lisos, neumáticos y de grillas, arado de discos rastras y otros, además del equipo complementario destinado al mantenimiento de los caminos de servicio en el área de trabajo. Todo el equipo a utilizar deberá tener aprobación escrita por parte del INGENIERO.

3. Método de ejecución

La ejecución de terraplenes debe estar sujeta a lo siguiente:

- a) La ejecución de terraplenes estará subordinada a los planos y especificaciones proporcionadas 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 limpieza y trabajos de topografía y referenciación.
- c) Previamente a la ejecución de los terraplenes, deberán estar concluidas las estructuras menores necesarias para el drenaje. Sin embargo, el CONTRATISTA según su metodología 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 las responsabilidades del caso.

- d) Si las condiciones de los materiales disponibles lo permiten, es aconsejable, en construcción de terraplenes, la colocación de una primera capa de material granular permeable sobre el terreno natural la que actuara como un dren para las aguas de infiltración en el terraplén.
- e) En el caso de terraplenes que van a asentarse sobre taludes de terreno natural con más de 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 previamente excavar escalones en pendiente interior de la ladera a medida que el terraplén es construido para lograr trabazón entre terreno natural de ladera con cuerpo terraplén. Tales escalones en los taludes deberán construirse con tractor, de acuerdo con lo indicado en los planos o como lo ordene el INGENIERO. El ancho de los escalones será como mínimo de un metro incrementándose según la mayor pendiente de la ladera, o como lo indique el INGENIERO.
- 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 hasta alcanzar el contenido óptimo de humedad y su compactación de acuerdo con lo previsto en estas Especificaciones.
- g) Para el cuerpo de los terraplenes, el espesor de las capas compactadas no deberá pasar de 30 cm. Para las capas finales de ese espesor no deberá pasar de 20 cm. Estos espesores estarán en función a la capacidad del equipo de compactación del CONTRATISTA y aprobado por escrito por el INGENIERO.
- h) Todas las capas deberán compactarse convenientemente no permitiéndose la colocación de las capas subsiguientes mientras la inferior no sea aprobada. La humedad de compactación para las capas acabadas no deberá estar más del 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 especificadas, debiendo efectuarse los ensayos de densidades de acuerdo con las especificaciones AASHTO T-147.

Las densidades por debajo de la subrasante dentro de los límites de la sección de diseño serán las siguientes, a no ser que motivos de orden económico de disponibilidad de material, el INGENIERO aumente los valores establecidos hasta el máximo del 100% con relación a la densidad máxima del ensayo AASHTO T180-D. **Tramos en Corte:** Los 20 cm. Superiores: 95 %, de la densidad máxima seca dada por el ensayo AASHTO T-180. Si es necesaria la substitución de los suelos de los cortes, se obedecerá lo indicado en el diseño o por el INGENIERO.

Tramos en Terraplenes: Los 60 cm. Superiores: 95% de la densidad máxima seca dada por el ensayo AASHTO T-180. Por debajo de esta profundidad el grado de compactación requerido con relación al mismo ensayo será de 90%.

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

En el caso de disponerse el 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 base de la nueva sección transversal, completándose luego de enrasarse esta, con material de corte o préstamo en todo el ancho de la sección transversal de proyecto.

- i) La inclinación de los taludes del terraplén, será la establecida en el diseño. Cualquier alteración en la inclinación de los mismos será ejecutada previa disposición por escrito del INGENIERO.
- j) Para la construcción de terraplenes asentados sobre terreno de fundación de baja capacidad de carga, se seguirá los requerimientos exigidos en los diseños específicos y/o las instrucciones del INGENIERO. En el caso de asentamiento por consolidación 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.

- k) En regiones donde existan predominantemente materiales rocosos se admitirá la ejecución de los terraplenes con la utilización de los mismos, siempre que así lo especifique el diseño o lo determine el INGENIERO.
- l) 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 o a la instrucción emitida por el INGENIERO de forma escrita. 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 de taludes, como la plantación de césped si es el caso, la ejecución de banquetas, etc. Todo en conformidad con lo establecido en el diseño o determinado por el INGENIERO durante la construcción.
- m) La ejecución de cordones en los bordes de las plataformas, 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. Cuando existiera probabilidad de socavación en el pie de taludes de ciertos terraplenes, deberá en época oportuna procederse a la construcción de escolleros ó estructuras de protección en los mismos.
- n) La compactación de los rellenos juntos a las alcantarillas y muros de contención, así como en los lugares de difícil acceso del equipo usual de compactación, será ejecutada con la utilización de compactadores mecánico-manuales u otros equipos adecuados, tomando en cuenta la capacidad de compactación para determinar los espesores de compactado.
- o) Los rellenos de las excavaciones de 0,30 m. por debajo de la cota de asiento de la capa inferior del pavimento en los cortes en roca, cuando se utilice material proveniente de los mismos, deberán ser ejecutados en capas que no excedan de 20 cm. No pudiendo el material contener partículas con diámetro superior a la mitad del espesor de la capa. El diseño, las Especificaciones Especiales o el INGENIERO podrán requerir el uso de materiales con granulometrías especiales para el relleno de las excavaciones de los cortes en roca por debajo de la subrasante.

- p) Durante la construcción, los trabajos ya ejecutados deberán ser mantenidos con una buena conformación y un permanente drenaje superficial.
- q) El material de préstamo no será utilizado hasta que todos 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.
- r) En zonas donde se hubiera procedido a la excavación de suelos orgánicos y saturados, que presenten nivel freático elevado, en la parte inferior de la excavación, en un espesor mínimo de 30 cm. El material deberá ser granular y complementando con subdrenajes.
- s) El agua deberá mantenerse por debajo del nivel de la capa que está siendo compactada, en cualquier etapa de construcción del relleno.

6. Medición

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

7. Formas de pago

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

MO3: CONFORMADO DEL PAQUETE ESTRUCTURAL

ITEM N°7 CONFORMACIÓN DE CAPA BASE

Unidad: m3

1. 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, serán colocadas y compactadas de acuerdo con lo establecido por las presentes

Especificaciones y de conformidad con los alineamientos y sección transversal indicados en los planos.

2. Materiales

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

- a) Poseer una composición granulométrica encuadrada en una de las columnas de la siguiente tabla, recomendadas por la AASHTO M-147 de 1990.

TAMIZ	TIPO DE GRADACIÓN			
	A	B	C	D
2"	100	100		
1"	-	75 – 95	100	100
3/8"	30 – 65	40 – 75	50 – 85	50 – 80
Nº4	25 – 55	30 – 60	35 – 65	35 – 65
Nº10	15 – 40	20 - 45	25 – 50	25 – 30
Nº40	8 – 20	15 – 30	15 – 30	10 – 30
Nº200	2 – 8	5 – 15	5 – 15	0 – 15

- b) La fracción que pasa el tamiz Nº40 deberá tener un límite líquido inferior o igual a 25% y un índice de plasticidad inferior o igual a 6%. Pasando de este límite, hasta 8 como máximo, el equivalente de arena deberá ser mayor que 30%.
- c) El Índice Soporte de California (CBR) no deberá ser inferior a 90% para pavimentos flexibles y la expansión máxima será de 0,5%, cuando sean determinados con la energía de compactación del ensayo AASHTO T-180D.
- d) El agregado retenido en el tamiz Nº10 estará constituido de partículas duras y durables, exentas de fragmentos blandos, alargados o laminados y exentas de materia vegetal, terrones de arcilla y otras sustancias perjudiciales. Los agregados gruesos deberán tener un desgaste no superior a 40% a 500 revoluciones según lo determine el ensayo AASHTO T-96.

3. Equipo

Para la ejecución de la capa base el CONTRATISTA podrá utilizar el siguiente equipo:

- a) Planta chancadora, dosificadora o seleccionadora según el caso.
- b) Equipo de extracción, carga y transporte.
- c) Distribuidor de capa base.
- d) Volquetas.
- e) Motoniveladora con escarificador.
- f) Camión regador.
- g) Rodillos compactadores lisos o de neumáticos, estáticos y vibratorios.
- h) Arados de discos y rastras.
- i) Tractores agrícolas con tracción en las 4 ruedas.

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

4. 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.

4.1. 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:

- a) Variación máxima en el ancho de más (+) 10 cm, no admitiéndose variación en menos (-).
- b) Variación máxima en el bombeo establecido de más (+) 0.5%, no admitiéndose variación en menos (-)
- c) Variación máxima de cotas para el eje y para los bordes de más, menos (\pm) 2 cm con relación a las cotas de proyecto.

- d) 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.

5. 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 (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 este último valor.

7. Formas de pago

Los trabajos de construcción de la capa base, medidos en conformidad al numeral 5 (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. Así mismo 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.

ITEM N°8 IMPRIMACIÓN BITUMINOSA

Unidad: m²

1. Descripción

La imprimación consiste en la aplicación de una capa de material bituminoso sobre la superficie de una base o sub base concluida, antes de la ejecución de cualquier revestimiento bituminoso, con el objeto de:

- a) Aumentar la cohesión de la superficie de la capa sobre la cual es aplicada, por la penetración del material bituminoso.
- b) Promover la adherencia entre la base y el revestimiento.
- c) Impermeabilizar la superficie de la capa sobre la cual es aplicada.

2. Materiales

2.1. Materiales bituminosos

Todos los materiales bituminosos deben satisfacer las exigencias de las especificaciones a continuación detalladas:

- a) Cemento asfáltico AASHTO M-20
- b) Material asfáltico líquido de curado lento AASHTO M-141
- c) Asfaltos diluidos de curado medio AASHTO M-82
- d) Asfaltos diluidos de curado rápido AASHTO M-81

Los tipos de material a emplear en la imprimación podrán ser los siguientes:

El régimen de aplicación será aquel que permita en 24 horas la absorción del material bituminoso por la capa sobre la cual es aplicada, debiendo ser determinado experimentalmente en la obra. La cantidad del material aplicado varía de 0,8 a 1,60 L/m², conforme al tipo y textura de la base y del material bituminoso elegido.

Los materiales bituminosos para sus distintas aplicaciones deberán ser empleados dentro los límites de temperatura que se indican a continuación:

TIPO Y CALIDAD DE MATERIAL	LÍMITES DE TEMPERATURA	
	MIN (1°C)	MAX (°C)
MC - 30	21,11	62,78
RC-MC-SC-70	40,46	85,00
RC-MC-SC-250	60,00	105,50
RC-MC-SC-800	79,44	130,00
RC-MC-SC-3000	101,11	154,40
Todas las emulsiones	10,00	60,00
Todas las calidades de cemento asfáltico	–	176,70

RT-1-2-3	15,56	54,44
RT-4-5-6	29,44	65,56
RT-7-8-9	65,56	107,00
RT-10-11-12	79,44	120,00
RTCB-5-6	15,56	48,89

2.2. Material de secado

Estos materiales consistirán de arena limpia que no deberá contener más del 2% de humedad. Además, deberá pasar el 100% por el tamiz N°4 y por el tamiz N°200 pasará de 0 a 2%.

El agregado para el material secador deberá satisfacer los requisitos de graduación AASHTO M-43, tamaño No 10. El agregado deberá estar exento de cualquier material orgánico o deletéreo.

3. Equipo y maquinaria

Todo el equipo será examinado por la SUPERVISIÓN, antes de iniciarse la imprimación, debiendo estar de acuerdo con esta Especificación para que sea dada la orden de iniciación de los servicios.

Para el barrido de la superficie a imprimir, se usará de preferencia escobas mecánicas rotativas, pudiendo ocasionalmente realizarse a mano previa autorización de la SUPERVISIÓN.

La dilución del ligante deberá realizarse mediante carros distribuidores equipados con bomba reguladora de presión y un sistema completo de calentamiento, que permitan la aplicación del material bituminoso en cantidades uniformes. Las barras de distribución deben ser del tipo de circulación total, con dispositivos que permitan ajustes verticales y anchos variables de esparcimiento del ligante.

Los carros distribuidores deben disponer de tacómetro, calibradores y termómetros en lugares de fácil observación y además de un esparcidor manual, para el tratamiento de pequeñas superficies y correcciones localizadas.

El depósito de material bituminoso debe estar equipado de un dispositivo que permita el calentamiento adecuado y uniforme del ligante.

4. Método de ejecución

La imprimación sólo podrá ser ejecutada cuando la parte inferior de la capa a imprimir estuviese con humedad no mayor que la humedad óptima + 2%.

Después de la perfecta 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 deberá aplicarse cuando la temperatura ambiental estuviera por debajo de 10°C, salvo una autorización por escrito de la SUPERVISIÓN, o en días lluviosos o cuando exista inminencia de lluvia.

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

En lo posible, la capa de imprimación deberá aplicarse a todo el ancho o en fajas de la mitad del ancho especificado en el diseño o indicado por la SUPERVISIÓN. Cuando se aplique en dos o más fajas, deberá haber 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 con autorización por escrito de la SUPERVISIÓN y sólo cuando el material bituminoso haya penetrado, estuviese seco y no hay riesgo de desprendimiento por la acción del tránsito.

Sí fuera necesario se podrá autorizar el tránsito antes del tiempo indicado, pero en ningún caso sin haber transcurrido por lo menos 8 horas después del riego. En este caso se aplicará el material de secado según lo ordene la SUPERVISIÓN y entonces el tránsito podrá autorizarse en las fajas así tratadas.

El material de secado se distribuirá desde camiones en tal forma que ninguna de las ruedas de éstos pase sobre el material bituminoso húmedo no cubierto aún por el secante.

Con el fin de detectar puntos localizados, con eventuales problemas en la capa base, y/o en la propia imprimación, la SUPERVISIÓN podrá autorizar o recomendar la apertura al tráfico de la base imprimada. En estos casos, la ejecución de etapas posteriores de trabajos, solo será permitida después de la corrección de los problemas o fallas detectadas, que sean necesarias realizar en la capa base y/o en la imprimación. Estas correcciones eventuales, provocadas por fallas en la ejecución, serán de exclusiva responsabilidad del CONTRATISTA, el mismo que correrá con todos los gastos emergentes de estas correcciones.

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 en los puntos inicial y final de las aplicaciones se deberá colocar 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. En el momento de la aplicación del material bituminoso, la superficie debe encontrarse ligeramente húmeda.

El CONTRATISTA deberá mantener la superficie imprimada durante un plazo no menor a 3 días y no mayor a 7 días antes de cubrirla con el revestimiento.

4.1. Control por supervisión

4.1.1. Control del material

El material bituminoso deberá examinarse en laboratorio, obedeciendo la metodología y las especificaciones pertinentes. El control sobre los materiales asfálticos constará de los siguientes ensayos:

Para asfaltos diluidos. Un ensayo para cada 50 Tn. o para cada partida que llega a la Obra:

a) Contenido de agua	AASHTO T-55
b) Penetración	AASHTO T-49
c) Destilación	AASHTO T-78
d) Viscosidad Saybolt-Furol	AASHTO T-72
e) Ductilidad	AASHTO T-51
f) Punto de inflamación	AASHTO T-79

Para cemento asfáltico. Un ensayo para cada 50 Tn. o para cada partida que llega a la Obra:

a) Contenido de agua	AASHTO T-55
b) Penetración	AASHTO T-49
c) Viscosidad Saybolt-Furol	AASHTO T-72
d) Ductilidad	AASHTO T-51
e) Punto de inflamación	AASHTO T-48
f) Ensayo al horno de película delgada	AASHTO T-179

A requerimiento de la SUPERVISIÓN, 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.

4.1.2. Control de temperatura

La temperatura de aplicación será establecida por el Ingeniero para el tipo de material bituminoso en uso.

4.1.3. Control de cantidad

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

- a) Se colocará en la faja de riego una bandeja de peso y área conocidos. Por una simple pesada luego del riego del distribuidor, se tendrá la cantidad de material bituminoso usado por metro cuadrado.
- b) Utilización de una regla de madera, 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.

4.1.4. Control de uniformidad de aplicación

La uniformidad depende del equipo empleado en la distribución. Antes de iniciarse el trabajo debe realizarse una descarga de 15 a 30 segundos, para que se pueda 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 debajo de la barra de riego para recoger el ligante bituminoso.

5. Medición

La ejecución de la imprimación será medida en metros cuadrados de acuerdo a la sección transversal del proyecto. El suministro de material bituminoso aplicado en la imprimación será medido en litros utilizando los sistemas de control descritos en el numeral 4 (Control de Calidad). No será medidos para efecto de pago la ejecución ni el asfalto de riego de liga cuando éste sea ejecutado por haberse excedido los 7 (siete) días de edad de la imprimación, ni en los casos de correcciones ordenadas por el Ingeniero en la capa imprimada.

6. Formas de pago

Los trabajos de imprimación, medidos en conformidad al numeral 6 (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 el suministro de materiales, calentamientos, acarreo, riego, colocación de material de secado si fuera 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 ejecutar el trabajo previsto en esta Especificación.

ITEM N°9 TRATAMIENTO SUPERFICIAL

Unidad: m2

1. Descripción

Los tratamientos bituminosos superficiales de penetración invertida son revestimientos constituidos de material bituminoso y agregados, en los cuales los agregados se colocan uniformemente sobre el material bituminoso, en una, dos o tres capas, denominándose tratamiento superficial simple, doble o triple respectivamente.

Los tratamientos superficiales deben ser ejecutados sobre una base previamente imprimada y de acuerdo con las alineaciones, rasantes y secciones transversales del proyecto.

2. Materiales

Los materiales serán del tipo y clase tal que cumplan las exigencias de las siguientes especificaciones:

2..1. Materiales bituminosos

- | | |
|-------------------------------------|-------------|
| a) Asfalto diluido de curado medio | AASHTO M-82 |
| b) Asfalto diluido de curado rápido | AASHTO M-81 |

c) Cemento asfáltico	AASHTO M-20
d) Alquitrán	AASHTO M-52

2.2. Aditivos de adherencia

Cuando no exista suficiente adherencia entre el material bituminoso y los agregados, se utilizará un aditivo de adherencia aprobado por la SUPERVISIÓN previo el ensayo AASHTO T-182 con la variante de que la temperatura de curado en la prueba será 35 grados centígrados.

2.3. Agregados

Los agregados pétreos para tratamientos superficiales serán partículas provenientes de la trituración de grava o piedra de buena calidad.

Cuando el agregado triturado provenga de ripio, grava natural o canto rodado, no será permitido obtenerla por trituración de partículas menores a 30 mm, o sea que todo el material a triturar deberá ser retenido por el tamiz de abertura de una pulgada y cuarto (1 ¼”).

El agregado pétreo, cualquiera sea su origen, tendrá sus partículas limpias, duras, sanas y exentas de películas de arcilla, polvo, álcalis, materias orgánicas o cualquiera otra sustancia extraña.

El contenido máximo de humedad del agregado será fijado en cada caso por la SUPERVISIÓN, teniendo en cuenta para ello el tipo de material bituminoso empleado.

Con el ensayo de los Ángeles según AASHTO-T-96, el desgaste no debe ser superior a 40%, a 500 revoluciones. Los agregados cuando sean sometidos al ensayo de resistencia con sulfato de sodio, en cinco ciclos, tal como determina el método AASHTO T-104, no deberán sufrir una pérdida de peso mayor del 12%.

Cuando se use grava triturada, no menos del 90% en peso serán partículas que tengan por lo menos una cara fracturada. Cuando los agregados sean ensayados de acuerdo al método

AASHTO T-182, deberá haber una retención de la película bituminosa mayor al 95% cuando se realice el curado a 35 grados centígrados.

Las cantidades de agregados y de ligantes bituminosos de la siguiente tabla constituyen una simple guía, los valores exactos serán establecidos durante la ejecución de tramos experimentales fuera de la obra. Las partículas de los agregados serán en general de forma aproximadamente cúbica o piramidal, no admitiéndose más del 10% (proporción numérica) de partículas planas o alargadas. Las superficies de las partículas de agregados no deberán estar empolvadas o recubiertas de limo, arcilla, materiales orgánicos u otras sustancias perjudiciales. No se permitirá el empleo de agregados que contengan agua libre.

Gradación de los materiales orden de las operaciones	Designación de tipo tratamiento					
	AT - 25	AT - 35	AT - 50	AT - 60	AT - 70	AT - 110
Primera Capa						
Material Bituminoso, (l)	1,36	0,99	1,13	0,68	1,36	0,90
Agregados, (kg)						
Gradación D	13,60	13,60	-	-	-	-
Gradación C	-	-	19,00	-	-	-
Gradación B	-	-	-	21,70	27,10	(1)
Gradación A	-	-	-	-	-	38,00
Segunda Capa						
Material Bituminoso, (l)	-	0,59	1,13	1,36	1,58	1,81
Agregados, (kg)						
Gradación E	-	5,40	8,10	-	-	-
Gradación D	-	-	-	6,50	10,80	(2)
Gradación C	-	-	-	-	-	10,80
Tercera Capa						
Material Bituminoso, (l)	-	-	-	0,68	-	0,90
Agregados, (kg)						
Gradación E	-	-	-	4,30	-	6,50
Cuarta Capa						
Material Bituminoso, (l)	-	-	-	-	-	0,90
Agregados, (kg)						
Gradación F	-	-	-	-	-	4,34
Totales						
Material Bituminoso, (l)	1,36	1,58	2,26	2,72	2,94	4,51
Agregados, (kg)	13,60	19,00	27,10	32,50	37,90	59,64

OBSERVACIONES:

(1) Representa aproximadamente 19 l/m²

(2) Representa aproximadamente 7 l/m²

Cantidades de materiales por metro cuadrado usando asfalto diluido, cemento asfáltico o alquitrán para tratamientos bituminosos superficiales

GRADACIÓN DE LOS MATERIALES ORDEN DE LAS OPERACIONES	DESIGNACIÓN DE TIPO TRATAMIENTO					
	E - 25	E - 35	E - 50	E - 60	E - 70	E - 110
Primera Capa						
Material Bituminoso, (l)	1,58	0,99	1,13	0,68	1,36	0,90
Agregados, (kg)			-	-	-	-
Gradación D	13,60	13,60	-	-	-	-
Gradación C	-	-	16,30	-	-	-
Gradación B	-	-	-	19,60	27,10	-
Gradación A	-	-	-	-	-	38,00
Segunda Capa						
Material Bituminoso, (l)	-	2,04	1,58	2,04	2,26	1,81
Agregados, (kg)						
Gradación E		5,40	5,40	-	-	-
Gradación D	-	-	-	8,70	10,80	10,80
Gradación C	-	-	-	-	-	-
Tercera Capa						
Material Bituminoso, (l)	-	-	1,13	1,13	1,13	2,04
Agregados, (kg)						
Gradación E	-	-	5,40	4,40	5,40	6,50
Cuarta Capa						
Material Bituminoso, (l)	-	-	-	-	-	1,13
Agregados, (kg)						
Gradación F	-	-	-	-	-	4,30
Totales						
Material Bituminoso, (l)	1,58	2,04	2,71	3,17	3,39	4,98
Agregados, (kg)	13,60	19,00	27,10	32,50	37,90	59,60

Los pesos indicados en las anteriores tablas, corresponden a agregados que tengan un peso específico de 2,65, determinado por los ensayos AASHTO T-84 y T-85. Se realizarán correcciones adecuadas cuando los agregados proporcionados en obra tengan un peso específico mayor de 2,75 o menor de 2,55 kg/m³. En tal caso, la cantidad corregida será el producto del número de kilogramos indicados en la siguiente tabla multiplicado por la relación del peso específico de los agregados con respecto de 2,65.

Los agregados deberán satisfacer la siguiente gradación:

Requisitos de gradación de agregados para tratamientos bituminosos superficiales

TAMIZ	PORCENTAJE, EN PESO, QUE PASA POR LOS TAMICES DE MALLA CUADRADA – MÉTODO AASHTO T-27					
	GRAD. A	GRAD. B	GRAD. C	GRAD. D	GRAD. E	GRAD. F
1 1/2"	100	-	-	-	-	-
1"	90 - 100	100	-	-	-	-
3/4"	20 - 55	90 - 100	100	-	-	-
1/2"	0 - 10	20 - 55	90 - 100	100	-	-
3/8"	0 - 5	0 - 15	40 - 75	85 - 100	100	100
Nº4	-	0 - 5	0 - 15	10 - 30	85 - 100	85 - 100
Nº8	-	-	0 - 5	0 - 10	10 - 40	60 - 100
Nº200	-	-	-	-	-	0 - 10

3. Equipo y maquinaria

Todo el equipo será examinado por el Ingeniero, antes de iniciarse la ejecución de la obra, debiendo estar de acuerdo con esta Especificación para que sea dada la orden de iniciación de los servicios.

La distribución del ligante se realizará mediante carros distribuidores 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.

El depósito de material bituminoso debe estar equipado con un dispositivo que permita el calentamiento adecuado y uniforme del ligante, así como la recirculación del material en el interior del depósito.

Para la fijación de los agregados se utilizarán rodillos lisos y compactadores neumáticos autopropulsados. Los rodillos lisos tendrán un peso que esté comprendido entre 5 y 8 toneladas autopropulsados serán de un ancho total de consolidación no menor de 1,50 m y el peso bruto será ajustable dentro de los límites de 36 a 63 kg por cm de ancho consolidador.

Los distribuidores de agregados, remolcables o autopropulsados deberán poseer dispositivos que permitan una distribución homogénea de la cantidad de agregados fijada en el proyecto.

4. Método de ejecución

El material bituminoso no será aplicado en superficies mojadas. Ningún material bituminoso será aplicado cuando la temperatura del ambiente sea menor a 10° C, excepto cuando exista autorización escrita de la SUPERVISIÓN.

En el caso de lluvias, no se permitirá el colocado del tratamiento bituminoso en las bermas. La temperatura de aplicación será determinada para cada tipo de material bituminoso, en función de la relación temperatura-viscosidad.

Previamente a la ejecución del tratamiento superficial la SUPERVISIÓN aprobará la superficie de la base imprimada que deberá estar en perfecto estado, en caso contrario serán reparadas todas las fallas existentes, con la anticipación suficiente para el curado del ligante empleado.

Antes de iniciar el tratamiento, se procederá al barrido de la superficie, para eliminar todas las partículas sueltas y polvo. Las cantidades del material bituminoso y agregados que se apliquen serán ordenadas por la SUPERVISIÓN.

Los materiales bituminosos se aplicarán en lo posible de una sola vez en todo el ancho a ser tratado y como máximo en dos fajas si es que se trata de la calzada. La aplicación se realizará de modo que se asegure una buena junta entre dos aplicaciones adyacentes.

El distribuidor de asfalto será ajustado y operado de manera que el material se distribuya uniformemente sobre un ancho determinado a la tasa de aplicación ordenada. Si en un sector existe exceso de material bituminoso, será rechazado y el CONTRATISTA enmendará esta anomalía a su costo.

Inmediatamente después de la aplicación del material bituminoso, el agregado especificado debe distribuirse uniformemente, en las cantidades ordenadas. La

distribución se realizará mediante el equipo especificado. El exceso de agregado será retirado antes de la compactación.

La longitud de aplicación del material bituminoso, estará condicionada a la capacidad de cobertura inmediata con el agregado. En caso de una paralización súbita e imprevista del carro distribuidor de agregados, éstos deben esparcirse manualmente en la superficie ya cubierta con el material bituminoso.

El agregado debe compactarse en el ancho total lo más rápidamente posible después de su aplicación. La compactación será interrumpida antes que el agregado presente señales de fractura.

La compactación debe empezar por los bordes y proseguir hasta el eje en los lugares en tangente, en las curvas se procederá siempre del borde más bajo hacia el más alto.

Después que la última capa haya sido compactada y fijado el agregado, se procederá al barrido del agregado suelto.

No se permitirá el tránsito durante la aplicación del material bituminoso o del agregado y en caso de utilización de asfaltos diluidos no se permitirá el tránsito durante las 48 horas posteriores a la compactación y para emulsiones 24 horas.

El CONTRATISTA también está obligado a proveer el personal y los agregados necesarios para cubrir el material bituminoso que eventualmente pudiere exudar.

4.1. Control de la supervisión

Los materiales serán sometidos a pruebas de laboratorio de acuerdo a la metodología y las especificaciones, generalmente aceptadas en la práctica constructiva.

4.2. Control de calidad del material bituminoso

El control de calidad del material bituminoso constará de los siguientes ensayos, con muestras obtenidas de cada 50 Ton o por cada partida que llegue a la Obra de acuerdo a la especificación AASHTO T-40:

a) Cementos Asfálticos:

I.	Solubilidad en tetra cloruro de carbono	AASHTO T-44
II.	Contenido de agua	AASHTO T-55
III.	Penetración	AASHTO T-49
IV.	Viscosidad Cinemática	AASHTO T-201
V.	Ductilidad	AASHTO T-51
VI.	Punto de inflamación	AASHTO T-48
VII.	Ensayo al horno de película delgada	AASHTO T-179
VIII.	Ensayo de la mancha	AASHTO T-102

b) Asfaltos Diluidos:

I.	Contenido de agua	AASHTO T-55
II.	Destilación	AASHTO T-78
III.	Penetración	AASHTO T-49
IV.	Viscosidad Cinemática	AASHTO T-201
V.	Ductilidad	AASHTO T-51
VI.	Punto de inflamación	AASHTO T-79

c) Alquitranes:

I.	Contenido de agua	AASHTO T-55
II.	Viscosidad Engler	AASHTO T-54
III.	Ensayo de flotación	AASHTO T-50
IV.	Destilación	AASHTO T-52

El CONTRATISTA está obligado a presentar al SUPERVISOR, certificados de calidad emitidos por un laboratorio independiente, que certifiquen la calidad de los productos bituminosos que se usarán en la obra, sin perjuicio del control antes mencionado.

4.3. Control de calidad de los agregados

El control de calidad de los agregados se realizará con los siguientes ensayos:

- a) 1 análisis granulométrico por cada 3,500 m² de capa colocada.
- b) 1 ensayo de desgaste Los Ángeles por mes, y cuando exista variación en la naturaleza del material.

- c) 1 ensayo de resistencia al sulfato de sodio por mes.
- d) 1 ensayo de peso específico para cada 900 m³.
- e) 1 ensayo de adherencia para cada envío de ligante bituminoso a la obra y siempre que hubiera variación en la naturaleza de los agregados.
- f) 1 ensayo de porcentaje de caras fracturadas y cubicada (laminarias) por cada 10,000 m² de capa colocada.

4.4. Control de aditivo de adherencia

El control del aditivo de adherencia constará de lo siguiente:

- a) Un ensayo de adherencia para cada envío del aditivo que llegue a la obra.
- b) Un ensayo de adherencia toda vez que aditivo fuera incorporado al ligante bituminoso.

4.5. Control de aditivo de adherencia

El control de calidad del aditivo de adherencia constará de:

- a) 1 ensayo de adherencia para cada envío del aditivo que llegue a la obra.
- b) 1 ensayo de adherencia toda vez que el aditivo fuera incorporado al ligante bituminoso.

4.6. Control de temperatura de aplicación del ligante bituminoso

La temperatura de aplicación será establecida por los resultados que se obtengan en la determinación de la relación viscosidad-temperatura del material bituminoso que se use.

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 las pruebas el CONTRATISTA propondrá la temperatura de aplicación del material bituminoso que será analizada y aprobada por la SUPERVISIÓN antes de empezar los trabajos.

La temperatura del ligante bituminoso se verificará en el distribuidor, inmediatamente antes de la aplicación.

4.7. Control de 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 coloca en la faja de riego una bandeja de peso y área conocidos. Por una simple pesada luego del riego del distribuidor, se tendrá la cantidad de material bituminoso usado por metro cuadrado.
- b) Utilización de una regla metálica 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.

4.8. 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 colocando alternadamente en la faja de trabajo, recipientes de peso y área conocidos. Por simples pesadas después del paso del distribuidor, se determinará la cantidad realmente esparcida de agregado. Este mismo agregado será utilizado en el ensayo de granulometría para control de la uniformidad del material utilizado.

4.9. Control de uniformidad de aplicación del material bituminoso

Debe 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.

4.10. 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, colocadas transversalmente 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

5. Medición

Ejecución del tratamiento que será medido en metros cuadrados de acuerdo a la sección transversal del proyecto.

6. Formas de pago

Los trabajos de tratamientos superficiales bituminosos, medidos en conformidad al numeral 5 (Medición), serán pagados a los precios unitarios contractuales correspondientes a los ítems de Pago definidos y presentados en los formularios de propuesta.

Dichos precios constituirán la compensación total por la limpieza de la superficie de la faja imprimada, suministro, preparación, transporte y colocación de los materiales, rodillado, y por toda la mano de obra, materiales, herramientas, equipo y todos los imprevistos necesarios para ejecutar la obra detallada en esta Especificación.

ITEM N°10 RIPIADO DE PLATAFORMA

Unidad: m3

1. Descripción

Este trabajo consiste en el suministro, colocación, distribución y compactación, de una o varias capas de material seleccionado, sobre una superficie preparada de acuerdo a lo que determinan estas especificaciones.

La ejecución se hará en completa conformidad con los alineamientos, pendientes, espesores que figuran en los planos o que fueran fijados por el Ingeniero Supervisor.

2. Materiales

Los agregados para la conformación de la capa de rodadura deberán ser de ripio chancado de cantera que satisfagan los siguientes requisitos:

Exigencias de calidad, de acuerdo al AASHTO M-147:

- a) Cuando sea grava triturada no menos del 50 % de partículas retenidas en el tamiz N°4 deberán tener por lo menos una cara fracturada.
- b) El porcentaje que pasa el tamiz N°200 no será mayor en 2/3 al porcentaje que pasa el tamiz N°40.
- c) Desgaste de los ángeles menor a 50 % AASHTO T-96.
- d) Libre de vegetación y terrones de arcilla.
- e) Granulometría; porcentaje que pasa tamices de malla cuadrada AASHTO T-27
- f) El material tendrá un C.B.R. mayor o igual a 30%.

Tamiz	% Que Pasa
3"	100
2"	85-100
1 1/2"	59-89
1"	46-78
3/4"	38-70
3/8"	24-56
N°4	13-45
N°8	6-36
N°30	2-22
N°40	2-18
N°200	0-10

El Límite Líquido de la fracción que pasa el tamiz N°40 debe ser menor al 35% y el Índice de Plasticidad menor a 6.

Este deberá ser transportado desde la cantera indicada en los planos y aprobado por el ingeniero supervisor.

Para tal efecto se propone utilizar la cantera ubicada en los cauces de las quebradas y arroyos comprendido en el trazo, ya que esto traen el material lavado y apto para la capa de rodadura, por lo que se deberá tomar como referencia una distancia de transporte de 10 Km.

3. Método de ejecución

3.1. Preparación de la capa de rodadura:

La capa de rodadura deberá ser preparada, construida y acabada de conformidad con los alineamientos y pendientes, así como las secciones transversales que se muestran en los planos o indicadas por el INGENIERO.

3.2. Mezclado y colocación:

El material será colocado en plataforma en camellones, para posteriormente ser mezclado mientras el contenido de humedad sea el adecuado, utilizando motoniveladoras u otro equipo aprobado por el Ingeniero Supervisor hasta que la mezcla sea completamente uniforme.

El material de capa de rodadura deberá ser colocado y compactado en capas de acuerdo a espesores adecuados no mayores a 12 cm o de acuerdo a las instrucciones del Ingeniero Supervisor. Cuando se necesite más de una capa, cada una de ellas deberá ser formada y compactada antes de ser colocada la siguiente.

El compactador deberá avanzar gradualmente de los costados al centro de la plataforma, paralela a la línea central del camino y en todo lugar inaccesible el material será compactado con apisonadores que garanticen la correcta compactación.

El material deberá ser nivelado con la cuchilla de la motoniveladora y aplanado con rodillo hasta que tenga una superficie lisa.

El Contratista deberá compactar hasta la profundidad indicada y hasta alcanzar una densidad uniforme en todo el ancho de la calzada de no menos el 95% de la AASHTO T-99, con el contenido de humedad óptimo para alcanzar esta densidad.

Si la capa de rodadura una vez colocada, no cumple los requisitos exigidos en esta sección, se procederá a su remoción y nueva elaboración hasta que cumpla con estas exigencias.

4. Maquinaria, herramientas y equipos

La capacidad y naturaleza de la maquinaria, equipo y herramienta a utilizarse por el Contratista, deberá ser la apropiada y la que atienda la productividad requerida. El contratista presentará una relación detallada del equipo para la ejecución de este trabajo para ser aprobados por el Ingeniero Supervisor, los que deberán ser mantenidos en condiciones satisfactorias por el Contratista hasta la finalización de la obra.

La maquinaria, equipo y herramientas deberán quedar establecidos al presentar la propuesta y el mismo será el mínimo necesario para ejecutar la obra dentro del plazo contractual, quedando completamente prohibido el retiro de los elementos necesarios que componen el mismo mientras dure la ejecución, salvo aquellos deteriorados que deberán ser reemplazados.

5. Medición

La cantidad de material granular, colocado, compactado y aceptado en la plataforma, será medido en su posición final, por medio de controles de espesor efectuados por el Supervisor y de acuerdo a la sección típica exigida en los planos constructivos, tomando como unidad de medida el metro cúbico (m³).

6. Formas de pago

Las cantidades determinadas en este ítem serán pagadas por metro cúbico. El precio será la compensación total por todos los gastos de materiales, maquinaria, equipo, mano de obra, beneficios sociales, etc. y todo otro gasto directo o indirecto necesario para realizar este trabajo.

MO4: OBRAS DE ARTE MENOR

ITEM N°11 REPLANTEO Y CONTROL OBRAS DE ARTE MENOR

Unidad: Pza.

1. Descripción

Consiste en los trabajos de replanteo trazados y control de cotas y niveles necesario para la correcta ubicación de las obras de arte menor proyectadas en el diseño final presentado.

2. Materiales, herramientas y equipos

El material a utilizar en el replanteo será, estacas de madera de construcción preferentemente de dimensiones 2 x 2 x 30 cm. debiendo utilizarse además pintura al aceite color rojo o amarillo, para pintar las estacas en la parte superior haciéndolas visibles, también se utilizará estuco para remarcar.

3. Método de ejecución

Todo trabajo de replanteo será iniciado previa notificación a la Supervisión, tomando en cuenta las siguientes consideraciones:

- a) El Contratista hará el replanteo de todas las obras a construirse, bajo la directa supervisión.
- b) La localización general, alineamientos, elevaciones y niveles de trabajo serán marcados en el campo para su verificación y deberán poseer puntos de referencia para su restitución en caso de pérdida de estacas, mojones, etc.
- c) Las áreas de ubicación de las obras, deberá ser despejada, a costo del Contratista y como parte de los trabajos correspondientes al ítem, de obstáculos, ramazón, arbustos, y demás impedimentos que no permitan la facilidad del trabajo a realizar.
- d) Una vez determinada la ubicación y cota referencial de cada obra, se referenciará la misma con una estaca situada en proximidad y que estará en un lugar de fácil acceso y en forma tal que no pueda ser destruido, en cuyo caso su reposición será por cuenta exclusiva del Contratista.

- e) Una vez aprobado el replanteo los trabajos como excavaciones deberán ejecutarse con un control permanente de niveles anchos de zanja, secciones, etc. a fin de evitar sobre excavaciones innecesarias hasta llegar a las cotas establecidas en los planos.
- f) El control de las obras será de acuerdo el avance de obra, el supervisor de la obra se encargará de este control.
- g) Instrumentos topográficos. Para la ejecución de este ítem se deberá utilizar estación total, en perfecto estado de funcionamiento, o en su caso estación total, capaces de cumplir con las tolerancias permitidas y aprobados por el Ingeniero Supervisor.

4. Medición

El ítem se medirá por pieza o unidad replanteada en campo o considerándose las distancias que hayan trabajado para localizar el punto de partida.

5. Formas de pago

Los trabajos realizados tal como lo prescriben las especificaciones técnicas, aprobadas por el Fiscal de Obras, medidos de acuerdo en el punto anterior, serán pagados a los precios unitarios de la Propuesta Económica aceptada y serán en compensación total por todos los materiales, herramientas, equipo, mano de obra y otros gastos directos o indirectos que incidan en su costo.

ITEM N°12 EXCAVACIÓN NO CLASIFICADA C/MAQ P/OBRAS DE ARTE

Unidad: m3

1. Descripción

Esta sección comprende todos los trabajos de excavación con maquinaria para las alcantarillas del proyecto, hasta la profundidad indicadas en los planos correspondientes y/o lo especificado por la SUPERVISION. Este trabajo se llevará a cabo utilizando maquinaria, según las dimensiones que se especifica en los planos constructivos y con

procedimientos indicados en las presentes especificaciones técnicas o de acuerdo a las instrucciones que emita la SUPERVISION.

2. Materiales, herramientas y equipos

El contratista realizará los trabajos arriba mencionados con maquinaria ya sea retroexcavadora y las herramientas y equipo conveniente debiendo previamente obtener la aprobación de las mismas por parte de Ingeniero Supervisor.

3. Método de ejecución

Para la evaluación de la excavación de las alcantarillas, deberá considerarse la excavación como para terreno semiduro, puesto que el estudio de suelos del proyecto nos especifica la presencia de areniscas calcáreas muy diagenizadas color gris y areniscas que pueden ser removidos con maquinaria, se considerara como excavación en suelo semiduro.

El CONTRATISTA deberá presentar a la SUPERVISION con la debida anticipación un plan para la excavación correspondiente, esta aprobación del plan del CONTRATISTA no lo liberará de la responsabilidad civil al ocasionar daños a terceros con su procedimiento de construcción. Todo el personal del CONTRATISTA que realice las excavaciones deberá ser personal con mucha experiencia en la excavación de zanjas.

Las excavaciones se realizarán con maquinaria y en ciertos casos manualmente, dejando el fondo de la zanja nivelado y terminado de manera que la base de fundación ofrezca un apoyo firme. En caso de excavar por debajo del límite inferior que ha sido especificado en los planos o indicado por la SUPERVISION, el CONTRATISTA colocará el exceso del relleno debidamente compactado por su cuenta y riesgo, relleno que deberá ser aprobado previamente a su colocado por la SUPERVISION.

El material extraído de la excavación será apilado a un solo lado de la zanja a una distancia mínima de 1,0 m del borde de la zanja, de manera que no se produzcan presiones en el lado de la pared respectiva, quedando el otro lado libre para la manipulación de los materiales que se utilizarán para las fundaciones.

Durante todo el proceso de excavación el contratista pondrá todo el cuidado necesario para evitar daños a estructuras que se hallen en sitios objeto de la excavación y adoptará las medidas más aconsejables para no interrumpir y dañar los servicios domiciliarios existentes. La información suministrada en los planos es de tipo auxiliar para el CONTRATISTA y no puede ser interpretado como una indicación que lo libere de su responsabilidad de proteger y reponer todas las obras existentes.

4. Medición

La excavación para las obras de arte, se medirán en metros cúbicos (m³), considerando las dimensiones y profundidades indicadas en los planos.

5. Formas de pago

Este volumen será cancelado al precio unitario consignado en la propuesta aceptada y deberá ser pagado bajo la denominación excavación en terreno semiduro con maquinaria en m³.

Estos precios serán la compensación total por el equipo, materiales, herramientas, mano de obra, impuesta e imprevista, que en forma directa o indirecta tengan incidencia en los costos de su ejecución, así como el transporte del material sobrante.

ITEM N°13 EXCAVACIÓN MANUAL P/CUNETAS REVESTIDAS

Unidad: ml

1. Descripción

Este ítem comprende todos los trabajos de excavación manual para cunetas y cámaras recolectoras, hasta las profundidades establecidas en los planos correspondientes, formulario de presentación de propuestas y/o instrucciones del Supervisor de Obra.

Clasificación de Suelos. Para los fines de cálculo de costos y de acuerdo a la naturaleza y características del suelo a excavar, se establece la siguiente clasificación:

- a) Suelo Clase I (blando): Suelos compuestos por materiales sueltos como humus, tierra vegetal, arena suelta y de fácil remoción con pala y poco uso de picota.
- b) Suelo Clase II (semiduro): Suelos compuestos por materiales como arcilla compacta, arena o grava, roca suelta, conglomerados y en realidad cualquier terreno que requiera previamente un ablandamiento con ayuda de pala y picota.
- c) Suelo Clase III (duro): Suelos que requieren para su excavación un ablandamiento más riguroso con herramientas especiales como barretas.

2. Materiales, herramientas y equipos

El Contratista suministrará todos los materiales, herramientas, equipo necesarios y apropiados, de acuerdo a su propuesta

3. Método de ejecución

El Contratista deberá notificar al Supervisor de Obra con 48 horas de anticipación el comienzo de cualquier excavación, a objeto de que éste pueda verificar perfiles y efectuar las mediciones del terreno natural. Autorizadas las excavaciones, éstas se efectuarán a cielo abierto y de acuerdo con los alineamientos, pendientes y cotas indicadas en los planos del proyecto y según el replanteo autorizado por el Supervisor de Obra.

Todos los materiales perjudiciales que se encuentren en el área de excavación deberán ser retirados. Durante el trabajo de excavación el Supervisor de Obra podrá introducir las modificaciones que considere necesarias.

Las excavaciones se efectuarán a mano o utilizando maquinaria. El material extraído será apilado a un lado de la zanja de manera que no produzca demasiadas presiones en el lado o pared respectiva, quedando el otro lado libre para la manipulación de los tubos u otros materiales.

Durante todo el proceso de excavación, el Contratista resguardará las estructuras que se hallen próximas al lugar de trabajo y tomará las medidas más aconsejables para mantener en forma ininterrumpida los servicios existentes.

Durante los trabajos de excavación se evitarán obstrucciones e incomodidades al tránsito peatonal o vehicular, se colocarán señalizaciones, cercas, barreras y luces para seguridad del público. Se protegerán además árboles, postes, cercas, letreros y otros, debiendo el Contratista en caso de ser dañados reemplazarlos o restaurarlos a su cuenta.

Cuando los trabajos de excavación requieran agotamiento de agua, se debe prever trabajos de agotamiento para evitar perjuicios en los trabajos posteriores a la excavación, sean estos de vaciados, colocación de estructuras, rellenos, etc. El sistema de evacuación de aguas será elegido a juicio del contratista y será proyectado por el mismo, el que presentará dicho proyecto al Supervisor para su aprobación. Las dimensiones de las excavaciones serán las necesarias y apropiadas para efectuar este trabajo.

4. Medición

Las excavaciones se medirán en metros cúbicos, tomando en cuenta únicamente los volúmenes netos ejecutados, de acuerdo a los anchos y profundidades establecidas en los planos y autorizadas por el Supervisor de Obra.

5. Formas de pago

Este ítem ejecutado en un todo de acuerdo con los planos y las presentes especificaciones, medido en metros cúbicos o según lo señalado y aprobado por el Supervisor de Obra, será pagado 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 trabajos.

ITEM N°14 CAMA DE ARENA

Unidad: m3

1. Descripción

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.

2. Materiales, herramientas y equipos

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.

3. Método de ejecución

Previamente se verificará la base de la alcantarilla, para el colocado de la capa de arena, la cual deberá estar de acuerdo con los 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 llegarán 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 15 cm. de espesor, que servirá para el asentamiento de las tubería; dicha arena no deberá contener sustancias perjudiciales que excedan de los siguientes límites:

Máximo admisible	Designación
Terrones de arcilla	1-2
A.A.S.S.H.T.O. T-112-24	
Carbón o lignito	1-2
A.A.S.S.H.T.O. T-113~70	
Material que pasa el tamiz N°200	3-5
A.A.S.S.H.T.O. T- 11-74	

La capa de arena debe tener la siguiente granulometría:

Designación del tamiz	Total que pasa %
N° 4	100
N° 16	95 --- 100
N° 50	40 --- 80
N° 100	10 --- 30
N° 200	3 --- 5

La capa de arena debe ser ligeramente compactada con una plancha vibradora y luego alisada 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 Obra. Es imprescindible mantener la base de fundación de la capa de arena completamente seca, ya que los efectos del agua pueden perjudicar los trabajos.

4. Medición

La medición se efectuará previa autorización por parte del Supervisor, por metro cúbico 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.

5. Formas de pago

El trabajo ejecutado de acuerdo a los planos de la presente especificación, serán pagados al precio unitario de la propuesta aceptada o al precio unitario afectado por la penalización correspondiente. Este precio unitario será compensación por gastos de equipos, herramientas, materiales, mano de obra y otros gastos que incidieran en el mismo.

ITEM N°15 HORMIGON CICLOPEO PARA OBRAS DE ARTE MENOR 50% PD

Unidad: m³

1. Descripción

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.

2. Materiales, herramientas y equipos

- a) 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.

- b) 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.
- c) El hormigón estará compuesto de cemento del tipo Portland normal, agregado grueso y fino, agua, madera de construcción, clavos, alambre de amarre, piedra bruta y si el caso requiere los aditivos necesarios.

3. Método de ejecución

La construcción en hormigón de acuerdo con estas especificaciones se ajustará a lo siguiente:

- a) 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.
- b) 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 y espesor de 5 cm, la cual servirá de superficie de trabajo para vaciar el hormigón ciclópeo.
- c) El vaciado se hará por capas de 20 cm de espesor, dentro de las cuales se colocarán las piedras desplazadoras, cuidando que entre piedra y piedra haya suficiente espacio para ser completamente cubiertas por el hormigón.
- d) El hormigón ciclópeo se compactará a mano, mediante varillas de fierro, cuidando que las piedras desplazadoras, 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.

- e) El hormigón ciclópeo tendrá una resistencia a la compresión simple en probetas cilíndricas de 160 Kg/cm² a los 28 días.
- f) Se empleará Cemento Portland, agregado fino, agregado grueso y piedra desplazará en un 50% del volumen total, con las especificaciones dadas. El equipo y herramientas deberán ser autorizados por el Supervisor.

3.1. 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 cúbico de hormigón ciclópeo para las dosificaciones respectivas.

3.2. Vaciado del hormigón

El vaciado será por capas de mayores a 30 cm de espesor, dentro de las cuales se colocarán las piedras desplazadoras ocupando un volumen igual al 50% del volumen total, cuidando de que entre piedra y piedra haya suficiente espacio para que éstas sean cubiertas por el hormigón. El hormigón Ciclópeo se compactará a mano mediante barretas o varillas de hierro.

3.3. Curado

El contratista deberá presentar una cuidadosa atención al curado del hormigón, durante el fraguado se procederá a humedecerlo durante un período no menor a seis días, siendo responsabilidad del contratista por la protección del hormigón.

3.4. 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.

3.5.Desencofrado

Para desencofrar una estructura, se lo extraerá con cuidado, evitando vibraciones o cualquier movimiento mecánico que dañe la superficie del hormigón.

4. 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.

5. Formas 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.

Dichos precios incluyen todos los trabajos, 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.

ITEM N°16 PROV. Y COLOC. DE CHAPA ARMCO D= 1.00 M

Unidad: m

1. Descripción

Este ítem comprende la provisión y colocación de alcantarillas de chapa ARMCO, con un Ø de 1,00 metros para la conformación de las alcantarillas de alivio como así también las de paso.

Tubería de Chapas Armco Ø = 1 m

Consiste en la provisión y colocación de tubos Chapas Armco de alta resistencia para desagüe y paso de diferentes arroyos y pequeñas quebradas.

Los tubos y chapas para bóvedas de metal corrugado deberán ser galvanizados y obedecer las exigencias de las especificaciones AASHTO M-36 y AASHTO M-167.

La corrugación adoptada en el diseño es de 2 2/3 x 1/2 pulgadas para tubos de diámetro menor a 2,00 m, y de 6 x 2 pulgadas para diámetros mayores a 2,00 m y su espesor es de $e = 2\text{mm}$.

2. Materiales, herramientas y equipos

El contratista deberá adquirir los materiales necesarios y exigidos para la realización de cada uno de los ítems y elegirá la capacidad y naturaleza del equipo y herramientas más adecuadas a utilizar para realizar la excavación, en un período de tiempo acorde con el cronograma de trabajo propuesto.

El contratista presentará todos los tubos para alcantarillas al Supervisor para su aprobación, así mismo una relación detallada de los materiales, herramientas y equipo a utilizar.

3. Método de ejecución

- a) La corrugación y espesor 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.
- b) 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 en el ítem Relleno Compactado Manual y en conformidad con la especificación de excavación y relleno.
- c) El lecho de fundación, cuando así lo disponga el diseño, deberá ser arqueado a fin de evitar la formación de una depresión en la línea de escurrimiento de la alcantarilla debido al sentamiento producido por el relleno. La altura a arquear será indicada en el diseño durante la construcción, dependiendo de la gradiente de la alcantarilla, la altura del terraplén y las características de asentamiento del suelo de fundación.

- d) Las planchas de los tubos se colocarán con las secciones firmemente unidas entre sí, siguiendo las especificaciones del fabricante previamente aprobado por el Supervisor.
- e) Los tubos se colocarán rigurosamente de acuerdo al alineamiento y cotas del diseño. Todo tubo mal alineado, indebidamente asentado después de su colocación, o dañado, será extraído y recolocado o reemplazado, sin derecho a compensación alguna.
- f) Todos los tubos serán transportados y manipulados de modo que se evite su abollamiento, escamado o rotura de sus recubrimientos protectores. En ningún caso podrán arrastrarse sobre el suelo ni ejecutar los terraplenes adyacentes con piedras, de modo a evitar daños en el revestimiento.
- g) Cuando se indique un 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.
- h) La remoción del apuntalamiento deberá realizarse pasados los 90 días, como mínimo, de la conclusión del relleno, o antes, solamente con autorización por escrito el Supervisor. Previamente este ítem será ejecutado una vez colocada la capa base de arena y autorizado por el supervisor.
- i) Los tubos se colocarán sobre un lecho de arena con un espesor mínimo de 15 cm

4. Medición

Este ítem será medido en metros lineales de tubería colocada y terminada, aprobado y determinado entre los extremos de la alcantarilla. Las mediciones serán de acuerdo a lo proyectado en los planos y verificadas en obra.

5. Formas de pago

Los trabajos ejecutados de acuerdo a lo especificado y medidos según el acápite anterior. Serán pagados por metro lineal colocado y terminado, al precio unitario de la propuesta

aceptada. Este pago es la compensación total de gastos de materiales, mano de obra, maquinaria, herramientas, gastos administrativos, etc. y otros concernientes a la ejecución de este ítem.

ITEM N°17 RELLENO Y COMPACTADO MANUAL

Unidad: m³

1. Descripción

Este ítem comprende los trabajos de relleno y compactado de las zanjas de las obras de drenaje menor y toda obra menor que requiera relleno y compactado, con material común, siguiendo los procedimientos prescritos en estas especificaciones, así como las instrucciones del Supervisor de obra.

2. Materiales, herramientas y equipos

El material a usar será tierra cernida obtenida del que se produzca al efectuar la excavación. Tratándose de un trabajo manual se requerirá una zaranda de 1" y armada a una inclinación de aproximadamente 60° con relación a la horizontal, así mismo se empleará herramientas menores (vibro-apisonador dinámico, compactadores manuales, palas, picos, carretillas, etc.).

3. Método de ejecución

El contratista realizará 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.

3.1. Procedimiento para la ejecución

Se deberá colocar el material cernido en un espesor de 30 cm. sobre la clave del tubo, teniendo el cuidado para evitar desplazamientos o daños de estos, efectuándose la compactación con pisones ligeros y a mano, las capas de compactación no deberán ser mayores a 15 cm. utilizándose para la compactación de la capa final un vibro apisonador dinámico, previa verificación de la altura del material. La compactación deberá ser uniforme, debiendo emplear el constructor vibro apisonadores dinámicos, el control de compactación se hará tomando, la densidad de campo cada 50 cm. de altura aceptándose como mínimo 90% de la densidad del ensayo del proctor modificado-180, la última capa deberá tener el 95% de la densidad del ensayo antes mencionado. El control de densidades se efectuará en tres secciones por cada 100 m.

3.2. Rellenado y terraplenado para las alcantarillas tubulares

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. Cuando la parte superior del tubo se encuentra sobre la cota superior de la excavación, se deberá, colocar y compactar material de terreno, haciéndolo en capas no más de 15 espesor.

4. Medición

La medición de este ítem se efectuará por metro cúbico de acuerdo a las secciones indicadas en planos y en las longitudes realmente ejecutadas.

5. Formas de pago

El precio será la compensación total por todos los gastos de materiales, equipo, mano de obra, beneficios sociales, etc. y todo gasto directo o indirecto necesario para realizar este trabajo.

ITEM N°18 CUNETA REVESTIDA DE PIEDRA

Unidad: m³

1. Descripción

- a) Cuneta de Corte: Ubicada al pie de talud de corte, paralelamente a las bermas en los tramos en corte con la finalidad de evacuar las aguas superficiales proveniente de los taludes y la plataforma hacia las obras de drenaje transversal. Serán revestidas con mampostería de piedra, conforme indicación del proyecto o del Ingeniero.
- b) Cuneta de Pie de Terraplén: Ubicada al pie del terraplén, paralelamente o al borde de las bermas, construidas sobre terrenos con inclinación transversal acentuada, destinadas a interceptar el agua, evitando la erosión del pie de los taludes. Pueden ser revestidas o no, conforme la indicación del diseño o del Ingeniero.

2. Materiales, herramientas y equipos

Los materiales empleados para el revestimiento o construcción de las cunetas de drenaje deberán satisfacer íntegramente las siguientes especificaciones:

Material	Especificación
Cemento Portland	AASHTO M – 85
Agregado fino	(Hormigones y Morteros)
Agregado grueso	(Hormigones y Morteros)
Agua, plastiformo	(Hormigones y Morteros)

Piedra: La piedra será de buena calidad, proveniente de cantera o podrá ser piedra bolón de río o de yacimiento, con las dimensiones apropiadas para su utilización en el revestimiento.

3. Método de ejecución

- a) Las excavaciones se harán de acuerdo con las alineaciones, sección transversal y las cotas indicadas en el proyecto, u ordenadas por el Ingeniero.
- b) Donde hubiera necesidad de ejecución de relleno para llegar a la cota de fundación, éste deberá compactarse en capas de un máximo de 15 cm de espesor, a la densidad especificada para la capa final de los terraplenes.
- c) Las dimensiones de los revestimientos o de los dispositivos deberán obedecer rigurosamente las dimensiones y localización indicadas en los planos u ordenadas por el Ingeniero.
- d) Los morteros deberán ser de preferencia preparados en mezcladoras. Cuando se tolere la preparación manual, la arena y el cemento deberán mezclarse secos hasta que la mezcla presente una coloración uniforme: luego se agregará agua continuándose con el mezclado.
- e) Los revestimientos de cunetas deberán ejecutarse inmediatamente después de la excavación de las mismas, para evitar erosiones o depósitos en ellas

4. Medición

Los trabajos ejecutados y aceptados serán medidos considerando las dimensiones contenidas en los planos, en las Órdenes de Trabajo o en las indicaciones del Ingeniero, de acuerdo a lo estipulado a continuación: Cunetas de cortes revestidas con Mampostería de Piedra. Por metro cubico siguiendo sus inclinaciones y de acuerdo al tipo de revestimiento.

5. Formas de pago

Los trabajos serán pagados a los precios unitarios contractuales correspondientes a los ítems de pago definidos y presentados en los Formularios de Propuesta. Dichos precios

incluyen todos los materiales mano de obra, equipo, herramientas e imprevistos necesarios para su ejecución.

MO5: SEÑALIZACIÓN

ITEM N°19 DEMARCACION DEL PAVIMENTO HORIZONTAL

Unidad: Pza

1. Descripción

La pintura acrílica tipo fría deberá ser utilizada para la demarcación de líneas sobre el pavimento, debiendo aplicarse según su espesor y su combinación con las micro esferas de vidrio, en los siguientes tipos de marcas:

Espesor 710 micrones con micro esferas Premix y Drop-on, deberá utilizarse en líneas longitudinales separadoras de carril, islas bifurcadoras, fajas de aproximación. De vías con poco y medio volumen de tráfico, así como de vías pavimentadas con losetas, asfalto, y hormigón, cuando sea instruido por el Fiscal del Servicio

2. Materiales, herramientas y equipos

La pintura reflectiva a ser utilizada, deberá necesariamente ser del tipo Pintura para Señalización Vial fabricada a base de resinas acrílicas y deberá obedecer con margen de tolerancia de -10% a los ensayos y requisitos especificados en el presente Pliego de especificaciones Técnicas.

Será obligatoria para el adjudicatario la presentación de los certificados de calidad de los materiales emitidos por el Fabricante.

3. Método de ejecución

- a) Las superficies a pintar deberán estar completamente limpias, para lo cual empleará equipo de aire comprimido para la limpieza de la superficie por presión de aire, escobas y otras herramientas que sean necesarias para garantizar un buen nivel de limpieza.

- b) Las superficies a pintar deberán estar completamente limpias. Realizado el replanteo el contratista notificará al Fiscal para que este apruebe y autorice el pintado. El pintado deberá ejecutarse siguiendo la buena práctica y con personal especializado conforme a los planos y lineamientos de las presentes especificaciones.
- c) Las demarcaciones con pintura acrílica en frío cuando indicado específicamente el uso de micro esferas rociadas, requerirán de micro esferas de vidrio tipo DROP-ON sobre su superficie, las mismas que deberán ser aplicadas en una cantidad mínima de 500 gr./m² de superficie pintada Debiendo para ello aplicar el sistema doble sembrado combinando las micro esferas DROP-ON tipo II-B y tipo II-C de la presente especificación o similar empleando micro esferas certificadas para obtener un grado de reflectividad de 1,5. La dosificación de micro esferas de vidrio tipo Premix será de 200grs/lt. de pintura.
- d) La Pintura Acrílica 710 micrones con micro esferas tipo Premix y Drop-on deberá ser aplicada en una sola capa o camada en los 710 micrones de espesor requerido, en todos los tipos de pavimentos.
- e) Para la aplicación de la Pintura Acrílica en frío sobre pavimento de Hormigón nuevo, previo a la aplicación de la pintura, será requerida la preparación de superficie del pavimento, mediante remoción de la película química, limpieza de material suelto sobre la superficie, y luego la aplicación de imprimante acrílico espesor húmedo 200 micrones sobre los pavimentos de hormigón nuevo.
- f) Para la aplicación de la Pintura Acrílica en frío sobre pavimento de Asfalto nuevo, previo a la aplicación de la pintura se deberá esperar 30 días con la finalidad de evitar exudación y/o reacción química entre los materiales. Posterior a la limpieza de material suelto sobre la superficie, se procederá a aplicar la pintura en una sola pasada de 710 micrones, empleando los materiales especificados y el equipo apropiado.
- g) Las aplicaciones de la Pintura Acrílica en frío sobre pavimentos en uso sean de Hormigón o Asfalto será posterior a la limpieza de material suelto sobre la superficie, empleando los materiales especificados y el equipo apropiado de acuerdo a lo requerido en las especificaciones técnicas del presente DBC.

- h) El Fiscal del Servicio considerará las condiciones físicas del pavimento (nivel de desgaste) y las condiciones de humedad del lugar (proximidad a canales colectores de agua pluvial) para exigir el empleo de imprimante acrílico espesor 200 micrones en la preparación de la superficie del pavimento, con el objeto de mejorar las condiciones de adherencia de la pintura.

4. Equipo

La naturaleza, capacidad y cantidad de equipo a ser utilizada depende del tipo y dimensiones del servicio a ejecutar. El CONTRATISTA presentará una relación detallada del equipo a ser empleado en la obra o conjunto de obras. Se exigirá la presentación de equipo mecánico autorizado para la ejecución del pintado de las franjas como ser: equipo pintador de pavimento, compresora, volqueta y otros.

5. Medición

Las fajas de demarcación para la señalización horizontal serán medidas por metro de faja continua, terminada y aceptada. No se efectuará medición separada de los glóbulos de vidrio para propósitos de pago.

6. Formas de pago

Los trabajos de señalización horizontal, medidos de acuerdo al inciso 5 serán pagados a los precios unitarios contractuales correspondientes a los ítems de Pago definidos en los Formularios de Propuesta.

Dichos precios incluyen el suministro y colocación de todos los materiales, así como toda la mano de obra, equipo, herramientas e Imprevistos necesarios para completar la obra prescrita en esta Especificación.

MO6: ENTREGA DE OBRA

ITEM N°20 LIMPIEZA Y RETIRO DE ESCOMBROS

Unidad: Glb

1. Descripción

La obra será entregada completamente libre de materiales excedentes y de residuos. La limpieza se la deberá hacer permanentemente con la finalidad de mantener la obra limpia y transitable.

Una vez terminada la obra de acuerdo con el contrato y previamente a la recepción provisional de la misma, el contratista estará obligado a ejecutar, además de la limpieza periódica, la limpieza general del lugar.

2. Materiales, herramientas y equipos

El CONTRATISTA proveerá todas las herramientas, equipo, elemento necesario para la ejecución de este ítem, como ser picotas, pala, carretilla, volqueta etc.

Los materiales descabales serán transportados fuera de la obra hasta lugares establecidos para su traslado. Fuera de los límites de la obra.

3. Método de ejecución

Se transportarán fuera de la obra y del área de trabajo todos los excedentes de materiales, escombros, basuras, andamiajes, herramientas, equipo, etc. a entera satisfacción del Supervisor de Obra.

4. Medición

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

5. Formas de pago

Este ítem se pagará de manera GLOBAL, limpiada 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.

ITEM N°21 PROV. Y COLOC. PLACA DE ENTREGA DE OBRAS

Unidad: Pza

1. Descripción

Este ítem se refiere a la provisión y colocación de una placa recordatoria, la misma que se instalará a la conclusión de la obra en el lugar que sea determinado por el Supervisor de Obra y/o representante del Contratante.

2. Materiales, herramientas y equipos

La placa deberá ser de una lámina de Bronce de 0,5 mm de espesor, cubiertos con tapas de bronce fundido en forma piramidal de 1,5 x 1,5 cm. Las especificaciones indicadas precedentemente serán empleadas siempre y cuando no se indique en el detalle constructivo del proyecto, colocara sobre una base terminada de ladrillo de adobito.

3. Método de ejecución

La placa deberá ser fabricada en empresas de serigrafía especializadas en bronce. El Escudo Nacional, la Bandera Boliviana con un corte parabólico descrito en el diseño, el logotipo del Contratante, así como todas las letras en sus diferentes dimensiones deberán grabarse en la placa mediante el sistema de fotograbado.

La lámina de bronce de 0,5 mm. de espesor deberá tener una dimensión de 38 x 58 cm. Todas las leyendas, escudo, bandera y logotipo deberán estar dentro de un recuadro de 38 x 58 cm. Toda la lámina de bronce deberá ser afinada con lijas finas hasta obtener el brillo del bronce y posteriormente pulido. El Escudo Nacional deberá ir en la parte central con una dimensión aproximada de 5 x 5 cm con todos los colores que lo caracterizan. En la

parte derecha e izquierda, irá la Bandera Nacional truncada en forma parabólica como se describe en el diseño, con los colores característicos de ésta; rojo en la parte superior, amarillo en la intermedia y verde en la inferior. Todas las leyendas serán en letras negras y con las dimensiones indicadas, debiendo, por cada una de las placas a colocarse, tener el cuidado de cambiar según el proyecto: la descripción del Proyecto, el financiador del proyecto y el Municipio o entidad Beneficiaria del proyecto, el Contratista debe asegurarse de recabar la suficiente información antes de encargar el fotograbado de la placa. Todas las leyendas, el Escudo Nacional, La Bandera nacional y los logotipos, serán de los colores del modelo adjunto, pintados al duco.

Previa a su colocación, la placa de entrega de obras deberá ser aprobada por el Supervisor preferentemente en las oficinas del Contratante y en caso de contener errores, la misma deberá ser sustituida por otra con todas las correcciones, gastos que correrán por cuenta del Contratista.

4. Medición

La placa de entrega de obra se medirá por pieza debidamente instalada y aprobada por el Supervisor de Obra

5. Formas 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 trabajos.

FICHA AMBIENTAL

PROYECTO: “DISEÑO FINAL DE INGENIERÍA APERTURA DEL TRAMO VIAL RÍO GRANDE – YERBA BUENA”

1. INFORMACION GENERAL

Fecha de llenado: 5 de mayo de 2024	Lugar: TARIJA
Promotor: <i>Gobierno Autónomo del Departamento de Tarija Sección Padcaya</i>	
Responsable del llenado de la Ficha:	Profesión: Ingeniero Civil
Nombre: Juan Carlos Mendoza Rueda	Nº Registro Consultora: 8259
Cargo: Representante Técnico	Ciudad: Tarija
Departamento: Tarija	Teléfono: 66-45668
Domicilio: Padcaya	

2. DATOS DE LA UNIDAD PRODUCTIVA

Institución: GOBIERNO AUTONOMO MUNICIPAL DE PADCAYA	
Personero Legal: Dr. Willams Joel Guerrero Quiroga	
Actividad Principal: Ejecutivo Seccional de desarrollo de Padcaya	
Cámara o Asociación a la que pertenece:	
Nº de Registro: No corresponde	Fecha/Ingreso: No corresponde
Nº NIT: 178928029	
Domicilio Principal: TARIJA	Cantón: Padcaya
Provincia: Arce Calle: Av/ Arce S/ N	Departamento: Tarija
Teléfono: 6545018	Fax: 65453025
	Casilla: -

3. IDENTIFICACIÓN Y UBICACIÓN DEL PROYECTO

Nombre del Proyecto “ DISEÑO DE INGENIERÍA APERTURA DEL TRAMO VIAL RÍO GRANDE – YERBA BUENA ”
Ubicación Física del Proyecto (ciudad y/o localidad): Provincia Arce
Cantón:
Coordenada punto Inicio: E: 315578,88 N: 7562009,39
Coordenada punto Final: E: 316869,32 N:7559038,89

Provincia: Arce

Departamento: Tarija

Código catastral del predio: No corresponde

Partida: - Fojas: -

Nº Registro Cat.: No corresponde

Libro: - Año: -

Registro en Derechos Reales: No corresponde

Departamento: **Tarija**

COLINDANTES DEL PREDIO Y ACTIVIDADES QUE DESARROLLAN:

Norte: **Comunidad San Francisco**

Sur: **Comunidad Santa Rosa**

Este: **Comunidad San Francisco Chico**

Oeste: **Comunidad El Carmen**

USO DE SUELO:

Actual: **Apertura camino**

Potencial: **Ripiado de plataforma**

Certificado de uso de suelo: No corresponde

Expedido por: -

En fecha:

-

Nota.: Anexar los siguientes documentos:

1. Plano de ubicación del predio.
2. Certificado de uso de suelo.
3. Derecho propietario de inmueble.
4. Fotografías panorámicas del lugar.

4. DESCRIPCION DEL SITIO DE EMPLAZAMIENTO DEL PROYECTO

Superficie a ocupar. Total, del predio: **3 Ha.** Ocupada por el proyecto: **3.50 Ha.**

Descripción del terreno:

- Topografía y pendientes: **Topografía ondulada pendiente promedio 14%**
- Profundidad de napa freática: **2.50 metros**
- Calidad del agua: **aguas superficiales de buena calidad**
- Vegetación predominante: **Pastos y arbustos nativos en la parte baja:**

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO
Lecherón monteño	<i>Sebastiana sp.</i>
Mora negra	<i>Choropora tinctoria</i>
Tabaquillo	<i>Solanun auriculatum</i>

Cebil colorado Hierva de soldado Chilca Tala Nogal Cedro Lapacho Palo borracho Mora negra Variedad de cítricos	<i>Anadenathera colubrina</i> <i>Piper sp.</i> <i>Bacharis sp.</i> <i>Celtis tala</i> <i>Junglans australis</i> <i>Cedrela sp.</i> <i>Tabebuia ipe.</i> <i>Chorisis insignis</i> <i>Chiorophora tinctoria</i> <i>Citros sp.</i>
---	--

- Red de drenaje natural: **Dendrítico**

INFORMACION HIDROGRAFICA

SISTEMA DE DRENAJE	SUBSISTEMAS DE DRENAJE	CUENCA	SUB CUENCAS
Bermejo	Riío Bermejo	Orozas	Rio Yerba Buena, Rio Marañuelas, Rio San Francisco, Quebrada Zaire, Rosillas, Cabildo

Fuente: Proyecto Cuencas; Diagnostico Municipal, Mapas hidrográficos del Depto.

- Medio humano: **Comunidades Campesinas Agricultura**

5. DESCRIPCION DEL PROYECTO

Sector: Transporte	Subsector:
Caminero	
Actividad específica: Diseño final de ingeniería	06105
{CIU:	Naturaleza del proyecto: Ampliatorio
Etapas del proyecto: [] Exploración	[x] Ejecución
	[] Operación
	[] Mantenimiento
	[] Futuro inducido
	[] Abandono
Ámbito de acción del proyecto: Rural	
Objetivo general del proyecto:	

Dotar a las comunidades del área de influencia un camino carretero que permita mejorar e incrementar la comercialización de productos agrícolas y agropecuarios, hacia los centros de abasto y de consumo masivo.

Objetivos específicos del proyecto:

- Dotar al campesino productor agropecuario con infraestructura permanente.
- contribuir a la formación de un mercado interno complementario y promover recursos existentes, elevando los niveles de ocupación y empleo diversificado y calificado.
- contar con un camino carretero que apoye al productor agrícola en la comercialización fluida de sus productos a los distintos mercados de abasto.

- disminuir los costos de transporte y por ende los costos de producción.
- lograr accesibilidad a las zonas, facilitando con ello la implementación de servicios básicos carentes actualmente en algunas comunidades.
- lograr una mejor integración entre comunidades, municipios y el departamento.
- subir el nivel de los ingresos de las familias beneficiarias
- disminuir la migración rural urbana, dotando de una infraestructura adecuada para el aprovechamiento de su territorio.
- incentivo al turismo.

Relación con otros proyectos:

El proyecto forma parte de un Programa de Mejoramiento de Carreteras “Construcción de Caminos”

Vida útil estimada del proyecto: **20 años**

Producción anual estimada del producto final: no corresponde

{ } Solo para uso del Ministerio de Medio Ambiente y Aguas.

6. ALTERNATIVAS Y TECNOLOGIAS

¿Se consideró o están consideradas alternativas de localización? **SI**

Si la respuesta es afirmativa, indique cuales y porqué fueron desestimadas:

Con respecto a las alternativas de solución para el tramo analizado, se presenta dos posibles alternativas:

- ✓ Alternativa A con **Tratamiento superficial**
- ✓ Alternativa B con **Ripiado de plataforma**

En cuanto al ancho de vía se tiene definido una plataforma de 6 m, con pendientes mayores al 7%, las pendientes transversales deben tener como mínimo 2,50 % y con un ancho de curvatura no menor a 20 m.

El beneficio más importante, es el acceso a todas las comunidades que se vinculan a los tramos seleccionados tanto en forma directa como indirecta para que puedan usar vías completamente expeditas durante todo el año, situación que mejora las condiciones de vida de todos los beneficiarios del proyecto, en el entendido que actualmente las rutas departamentales no tienen condiciones mínimas ni siquiera de ripiado de plataforma.

Alternativa A

Esta alternativa consiste en la capa de rodadura de tratamiento superficial de 3,00 cm de espesor, ancho de plataforma de 5 m y una longitud total de 8,46 km.

Alternativa B

Esta alternativa consiste en el diseño de 8,46 km, con una capa de Ripio no menor a 15 cm. de espesor

Por el costo se adoptará la alternativa B

Describir las tecnologías (maquinaria, equipo, etc.) Y los procesos que se aplicarán en cada etapa del proyecto.

Ejecución:

El estudio a diseño final sigue en su mayoría gran parte del camino actual, pero existe algunas variaciones por cumplir las Normas técnicas vigentes de la ABC.

Las obras de drenaje se localizarán en los cruces de quebradas, torrentes y Ríos además se basarán en la tipología presente y la topografía para el diseño de alcantarilla que se adecuen a las necesidades

Los trabajos para la etapa de ejecución compuesta de material granular seleccionado, colocado y compactado sobre la subrasante del camino reúne con las características técnicas de acuerdo con estas especificaciones y en conformidad con las dimensiones y las secciones típicas indicadas, los alineamientos, gradientes y espesores que se contempla en el diseño del proyecto.

Operación:

En esta etapa de operación se tiene previsto la habilitación y el funcionamiento de la carretera para el transporte e integración de las comunidades.

7. INVERSIÓN TOTAL

Fase de Estudio:	Diseño Final
Inversión de Proyecto: Costo total (Bs.)	8451133,21

8. ACTIVIDADES

En este sector se señala las actividades previstas en cada etapa del proyecto.

ETAPA	ACTIVIDAD	DESCRIPCION	DURACION
EJECUCIÓN	Instalación de faenas	Se refiere a la construcción de un campamento necesario para obradores y toda la infraestructura necesaria para el correcto desenvolvimiento de la obra.	1 semana
	movilización y desmovilización	Se refiere a trasladar los materiales, herramientas y equipo al lugar del trabajo.	1 semana

	replanteo y control topográfico	Comprende todos los trabajos de replanteo, ubicación, alineamiento, trazado, control de cotas, control de pendientes, nivelación, etc., necesarios para la localización y la definición física en el terreno en una longitud de 5.06 km.	2 semanas
	Excavación con maquinaria.	Se refiere a las excavaciones en sitio y lugares en los planos del contrato, dándoles las dimensiones, pendientes y cotas de elevación ordenadas por el Supervisor, de manera tal que queden preparadas para efectuar los rellenos subsiguientes que hubiere que hacer. Esta actividad será realizada con Tractor CAT D7G con topadora.	1 mes
	Conformación del terraplén	Los terraplenes se conformarán con materiales adecuados, colocados en capas horizontales sucesivas de espesor no mayor a veinte (20) centímetros en todo el ancho de la sección transversal. Esta actividad será realizada con Moto niveladora 140 G, Camión cisterna y Rodillo liso compactador.	1 mes
	Afinado de plataforma y ripiado del camino.	El ripiado será realizado en una longitud de 4,87 km. con el producto seleccionado.	2 meses

	Obras de arte	Comprende en la construcción y colocación del sistema de drenaje.	2 meses
OPERACIÓN	Habilitación y funcionamiento del camino	Funcionamiento del camino en beneficio e integración de las comunidades involucradas. El camino, objeto del presente estudio, tiene entre toda su construcción una longitud de 7,33 Km.	Permanente

9. RECURSOS HUMANOS (Mano de obra)

Calificada	Permanente	No permanente	No calificada	Permanente	No permanente
	3	2		8	2

10. RECURSOS NATURALES DEL AREA, QUE SERAN APROVECHADOS

RECURSOS	VOLUMEN/CANTIDAD
Recursos Hídricos (Río Orozas)	No cuantificado
Ripio (Grava) Río Grande	No cuantificado

11. MATERIA PRIMA E INSUMOS Y PRODUCCION DEL PROYECTO

a) MATERIA PRIMA E INSUMO			
NOMBRE	CANTIDAD	UNIDAD	ORIGEN
Agua	No cuantificado	Lts	Ríos y quebradas
Ripio (Grava)	10994,70	m ³	Banco de préstamo (ripiera)

b) ENERGÍA			
NOMBRE	CANTIDAD	UNIDAD	ORIGEN
Gasolina	No cuantificado	Lts.	Estación de Servicios autorizado

Diesel	No cuantificado	Lts.	Estación de Servicios autorizado
Líquidos y grasas	No cuantificado	Kg.	Estación de Servicios autorizado

c) PRODUCCION ANUAL ESTIMADA DEL PRODUCTO FINAL	Se tiene estimado 7,33 Km
--	---------------------------

12. PRODUCCIÓN DE RESIDUOS Y/O DESECHOS

ETAPA	TIPO	DESCRIPCION	DISPOSICIÓN FINAL/ RECEPTOR	FUENTE	CANTIDAD
EJECUCIÓN	Gaseosos	Gases de Combustión	Atmosfera	Operación de maquinaria	Mínima
		Partículas suspendidas	Atmosfera	Operación de maquinaria	Mínima
	Sólidos	- Residuos domésticos (biodegradables) - Residuos sólidos especiales (no biodegradables bolsas y turriles provenientes de producto)	- Residuos biodegradables enterrados en fosas sépticas autorizadas, y/o entregados a comunarios. - Residuos no biodegradables y especiales y entregados a la Entidad de Aseo Municipal de Bermejo	Instalación y funcionamiento del campamento temporal Uso del producto y Limpieza del tramo	No Cuantifica
		Líquidos	Aceites y grasas	Acopio en contenedores autorizados para su reutilización	Maquinarias y Equipos
OPERACION	Gaseosos	Gases de Combustión	Atmósfera	Circulación de Vehículos	No Cuantifica
	Sólidos	Residuos sólidos	suelo	Circulación de Vehículos	No Cuantifica

13. PRODUCCIÓN DE RUIDO (indicar fuente y niveles)

Fuente	Maquinaria y Equipo pesado en funcionamiento tales como: (Retroexcavadora de Oruga, Camión volqueta 12 m3, camioneta, Hormigonera, Camión Cisterna, Compactadora, Moto niveladoras, compactadoras).
Nivel mínimo db:	40
Nivel máximo db:	80

14. INDICAR COMO Y DONDE SE ALMACENAN LOS INSUMOS

Los insumos serán almacenados en diferentes depósitos. Utilizando recipientes y envases compatibles con las características intrínsecas de las sustancias que contendrán, debidamente etiquetados y acompañados de sus respectivas hojas de control y de seguridad.

- * **Almacenamiento de Agua** el agua se almacenará en los camiones cisternas para su posterior uso y disposición en el mantenimiento del camino.
- * **Almacenamiento de cemento, acero, madera y otros** en caso de ser necesarios para su utilización serán en depósitos móviles secos.
- * **Almacenamiento de combustibles** en tanques estacionarios, ubicados a distancias establecidas bajo normas de seguridad y protegidos y cuantificados por día de uso.
Por medidas de seguridad se evitará el almacenamiento de combustibles en grandes cantidades de volumen.
- * **Almacenamiento del producto**, en áreas transitorias a medida que se avance en el mantenimiento del camino.

15. INDICAR LOS PROCESOS DE TRANSPORTE Y MANIPULACIÓN DE INSUMOS

- * Los insumos y materiales se transportarán en vehículos de la institución adecuados para el traslado de materiales.
- * Los materiales de construcción para el mantenimiento del camino serán transportados desde los centros de distribución hasta el sector de la obra.
- * El agua será transportada en cisterna hasta el lugar del mantenimiento del camino.

16. POSIBLES ACCIDENTES Y/O CONTIGENCIAS

- Normalmente, se prevén posibles accidentes como las caídas, golpes, contusiones, cortes, cortaduras, quemaduras, luxaduras, y otros daños a la salud humana. Por esto, para evitar los incidentes, accidentes y contingencias se tomarán muchas medidas preventivas como:
 - Dotación de Equipo de Protección Personal (EPP).
 - Se implantará señalización adecuada en el área de trabajo y campamentos.
 - Se contará con botiquines de primeros auxilios.
- Otros accidentes y/o contingencias son considerados:
 - Accidentes por movimiento de maquinaria y equipos.
 - Accidentes de tránsito de diferentes formas y razones.
 - Accidentes por picaduras de insectos u otros agentes.
 - Accidentes por derrumbes en Bancos de préstamo.

17. CONSIDERACIONES AMBIENTALES (Resumen de impactos ambientales importantes).

Considerar impactos negativos y/o positivos; acumulativos; a corto y largo plazo; temporales y permanentes; directos e indirectos.

ETAPA

IMPACTO

Mitigación

1. EJECUCIÓN

(+) SUELO: Mejoramiento del camino.

Impacto positivo permanente.
Mejoramiento del acceso vial e integración entre comunidades.

(-) SUELO: Compactación de suelo por movimiento de maquinaria.

Impacto negativo temporal.
Se deberá realizar trabajos de descompactación a través de la escarificación de suelos para favorecer a la regeneración natural de especies características de la zona.

(-) SUELO: contaminación de suelos por desechos sólidos.

Impacto sinérgico por desechos sólidos.

Se deberá realizar limpieza en lugares afectados.
Colocación de señalización restrictiva, prohibiendo esta actividad

(-) RUIDO: Incremento de ruido.

Impacto negativo temporal por trabajos de ejecución, maquinaria y equipos.
Efectivizar horarios de trabajo y agilizar esta actividad.
Dotar de protectores auditivos a trabajadores.

(-) AIRE: Partículas en suspensión.

Impacto negativo temporal.
Se deberá dotar de barbijos personal en obra.
Humedecimiento permanente de los sitios generadores de partículas en suspensión (polvo).
Cierre de los accesos con un perímetro de seguridad.

(-) AIRE: Gases de combustión por funcionamiento de maquinaria y equipos.

Impacto negativo temporal.
Se deberá dotar de barbijos personal en obra.
Mantenimiento preventivo y permanente de maquinaria y equipos.
Optimización de las horas de trabajo y control de la carburación de los motores.

2. OPERACIÓN

(-) AIRE: Alteración de la calidad del aire por el funcionamiento del camino y transporte de vehículos.

Impacto negativo permanente.
Mantenimiento permanente del camino.

(-) SUELO: Suelos contaminados por residuos sólidos por funcionamiento del camino y transporte de vehículos.

Impacto negativo permanente.
Se deberá implementar letreros y señalización preventiva para evitar la generación de botaderos clandestinos.
Programas de concientización para contrarrestar estas actitudes de falta de cultura ambiental.

(+) SOCIOECONOMICO: Mejoramiento del transporte vehicular.

Impacto positivo permanente.
Desarrollo económico local.
Mejoramiento de la comercialización de productos.
Accesibilidad a comunidades.

18. DECLARACIÓN JURADA

Los suscritos: Dr. Willams Joel Guerrero Quiroga, **en** calidad de promotor, **JUAN CARLOS MENDOZA RUEDA**, en calidad de responsable técnico de la elaboración de la Ficha Ambiental, damos fe, de la veracidad de la información detallada en el presente documento y asumidos la responsabilidad en caso de no ser evidente el tenor de esta declaración que tiene calidad de Confesión Voluntaria.

FIRMAS/SELLOS:

Promotor

Responsable Técnico

Nombre:

CI:

CRONOGRAMA GANTT Y RUTA CRITICA

DIS001 - TRATAMIENTO SUPERF.DISEÑO DE ING. RIO GRANDE-YERBA BUENA											
2024											
Ítem	Actividad	Días	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero
01.	OBRAS PRELIMINARES	20.00									
1	INSTALACION DE FAENAS	2.00									
2	LIMPIEZA DE TERRENO	5.00									
3	REPLANTEO Y CONTROL TOPOGRAFICO	13.00									
4	PROVISION Y COLOCADO DE LETRERO	1.00									
02.	MOVIMIENTO DE TIERRAS	88.00									
5	EXCAVACION CON MAQUINARIA	47.00									
6	CONSTRUCCION DE TERRAPLENES	41.00									
03.	CONFORMACION PAQUETE ESTRUCTURAL	111.00									
7	CONFORMACION CAPA BASE	33.00									
8	IMPRIMACION BITUMINOSA	22.00									
9	TRATAMIENTO SUPERFICIAL DOBLE	56.00									
04.	OBRAS DE ARTE MENOR	43.00									
10	REPLANTEO Y CONTROL DE OBRAS DE ARTE MENOR	5.00									
11	EXCAVACION NO CLASIFICADA C/MAQ P/ORAS DE ARTE	5.00									
12	EXCAVACION MANUAL P/CUNETAS REVESTIDAS	17.00									
13	CAMA DE ARENA	5.00									
14	HORMIGON CICLOPEO PARA OBRAS DE ARTE MENOR 50% PD	11.00									
15	PROV. Y COLOCADO DE TUBERIA ARMCO (D=1M)	5.00									
16	RELLENO COMUN Y COMPACTADO	5.00									
17	CUNETAS DE PIEDRA CON REVESTIMIENTO	16.00									
05.	SENALIZACION	13.00									
18	DEMARCACION DEL PAVIMENTO HORIZONTAL	13.00									
06.	ENTREGA DE OBRA	5.00									
19	LIMPIEZA Y RETIRO DE ESCOMBROS	4.00									
20	PLACA DE ENTREGA DE OBRA	1.00									
Proyecto: TRATAMIENTO SUPERF.DISEÑO DE ING. RIO GRANDE-YERBA BUENA											
Ubicación: PROV. ARCE-UNICIPIO PADCAVA-DISTRITO 5											
Cliente:											
Fecha de Inicio: 03/06/2024			Simbología:								
Fecha Conclusión: 28/02/2025			Actividad Crítica:								
Total días Hábiles: 233.00			Actividad Flotante:								