“Diseño estructural de Ingeniería vial del tramo San Francisco – El Carmen”

Reporte de BM'S

Código	Este	Norte	Altura
BM11	7.565.903,15	312.273,50	2.290,68
BM10	7.565.561,59	311.917,58	2.319,94
BM9	7.565.091,62	311.880,22	2.302,91
BM8	7.564.924,97	311.858,91	2.269,53
BM7	7.564.507,90	311.636,22	2.317,46
BM6	7.564.447,74	311.384,04	2.359,11
BM5	7.563.649,05	311.094,93	2.421,87
BM4	7.563.074,94	310.963,43	2.491,15
BM3	7.562.895,48	310.564,40	2.484,43
BM2	7.561.887,60	310.444,15	2.455,73
BM1	7.561.047,04	310.010,97	2.411,03

"Diseño estructural de ingenieria vial tramo San Francisco - El Carmen

Reporte topografico

Nº	Norte	Este	Elev	Nº	Norte	Este	Elev	Nº	Norte	Este	Elev
1	7562697,37	310437	2468	6206	7563964,005	311057	2407	12411	7565050,464	311830,693	2280
2	7562698,986	310435	2470	6207	7563963,635	311054	2407	12412	7565040,036	311838,257	2280
3	7562696,797	310429	2471	6208	7563962,99	311051	2407	12413	7565037,483	311840,038	2280
4	7562699,017	310430	2472	6209	7563960,663	311036	2406	12414	7564979,39	311867,342	2280
5	7562702,039	310436	2471	6210	7563961,392	311045	2407	12415	7564905,818	311807,862	2280
6	7562702,639	310433	2473	6211	7563957,926	311031	2406	12416	7564955,13	311801,221	2280
7	7562723,654	310437	2473	6212	7563957,423	311029	2406	12417	7564959,092	311800,396	2280
8	7562721,063	310438	2473	6213	7563957,234	311027	2406	12418	7564899,101	311804,126	2281
9	7562726,691	310436	2473	6214	7563958,823	311024	2406	12419	7564906,128	311800,734	2281
10	7562731,414	310435	2473	6215	7563957,359	311019	2407	12420	7564906,247	311793,488	2282
11	7562731,544	310439	2473	6216	7563962,673	311013	2405	12421	7564911,406	311801,127	2281
12	7562732,67	310434	2474	6217	7563957,854	311016	2407	12422	7564932,28	311798,904	2281
13	7562732,362	310433	2474	6218	7563960,295	311009	2406	12423	7564916,978	311794,287	2282
14	7562732,977	310434	2474	6219	7563961,388	311009	2405,97	12424	7564952,746	311795,224	2281
15	7562731,53	310433	2474	6220	7563960,68	311008	2406	12425	7564929,83	311792,919	2282
16	7562696,033	310420	2475	6221	7563962,783	311012	2405	12426	7564942,431	311790,652	2282
17	7562699,063	310424	2475	6222	7563957,918	311006	2407	12427	7565036,213	311844,009	2281
18	7562708,875	310439	2475	6223	7563959,79	311006	2406,88	12428	7565040,409	311843,944	2282
19	7562719,998	310435	2475	6224	7563961,663	311006	2407	12429	7564985,797	311870,231	2282
20	7562723,619	310433	2475	6225	7563962,48	311009	2406	12430	7564976,782	311871,95	2281
21	7562728,978	310432	2475	6226	7563963,297	311013	2405	12431	7564906,366	311786,242	2283
22	7562732,759	310431	2475	6227	7563966,576	311010	2407	12432	7564922,55	311787,447	2283
23	7562730,377	310432	2475	6228	7563967,366	311014	2406	12433	7564932,117	311786,081	2283
24	7562730,586	310431	2475	6229	7563969,718	311013	2407	12434	7564927,381	311786,933	2283
25	7562733,593	310432	2475	6230	7563970,353	311021	2406	12435	7565025,933	311854,933	2283
26	7562734,427	310433	2475	6231	7563973,006	311028	2406	12436	7565022,653	311856,346	2283
27	7562733,007	310434	2474	6232	7563974,754	311027	2407	12437	7565008,339	311860,678	2283
28	7562734,123	310434	2475	6233	7563973,574	311029	2406	12438	7565006,721	311861,657	2283
29	7562733,82	310434	2475	6234	7563976,844	311030	2407	12439	7565007,423	311861,258	2283
30	7562734,228	310435	2475	6235	7564026,964	311078	2405,05	12440	7564992,703	311870,824	2283
31	7562734,646	310436	2475	6236	7564036,383	311070	2406	12441	7564905,567	311779,785	2284
32	7562735,368	310438	2475	6237	7564038,226	311070	2405,93	12442	7564903,549	311780,413	2284
33	7562686,899	310435	2476	6238	7564038,377	311069	2406	12443	7564904,533	311780,166	2284
34	7562693,058	310423	2476	6239	7564040,069	311070	2406	12444	7564925,064	311781,681	2284
35	7562689,708	310425	2477	6240	7564042,331	311067	2407	12445	7565058,482	311836,791	2284
36	7562689,569	310424	2477	6241	7564049,083	311072	2406	12446	7565024,919	311857,691	2284
37	7562692,224	310422	2476	6242	7563957,788	311075	2408	12447	7565022,86	311858,84	2284
38	7562693,712	310421	2476	6243	7563957,387	311071	2408	12448	7565023,318	311858,764	2284
39	7562694,367	310419	2476	6244	7563961,688	311054	2408	12449	7565023,838	311858,445	2284
40	7562692,974	310418	2477	6245	7563961,763	311053	2408	12450	7565008,321	311863,07	2284
41	7562691,171	310421	2477	6246	7563958,577	311004	2407	12451	7565002,484	311867,15	2284
42	7562693,998	310418	2477	6247	7563960,846	311002	2408	12452	7565007,031	311863,473	2284
43	7562695,021	310418	2477	6248	7563963,743	311005	2408	12453	7564992,204	311873,121	2284
44	7562694,973	310418	2477	6249	7563993,327	311051	2408	12454	7564993,978	311872,712	2284
45	7562695,084	310418	2477	6250	7564011,853	311057	2408	12455	7564899,88	311777,53	2285
46	7562695,57	310419	2476	6251	7564026,389	311061	2408	12456	7564906,782	311779,476	2284
47	7562697,65	310420	2476	6252	7564025,526	311060	2408	12457	7564908,78	311775,267	2285
48	7562695,985	310419	2477	6253	7564027,658	311061	2408	12458	7564909,147	311775,773	2285
49	7562699,298	310416	2477	6254	7564036,82	311059	2408	12459	7564909,799	311776,016	2285
50	7562699,079	310422	2476	6255	7563960,909	310999	2409	12460	7565024,926	311859,936	2285
51	7562702,076	310415	2477	6256	7563960,029	310998	2409	12461	7565023,347	311860,904	2285
52	7562704,854	310415	2477	6257	7563974,043	311014	2409	12462	7564995,211	311874,522	2285
53	7562710,515	310419	2477	6258	7564021,962	311057	2409	12463	7564994,692	311874,955	2285
54	7562703,539	310427	2476	6259	7564026,458	311057	2409	12464	7564910,778	311771,058	2286
55	7562709,559	310437	2476	6260	7564026,592	311061	2408,03	12465	7564913,776	311768,229	2287
56	7562708,186	310428	2476	6261	7564046,856	311060	2409	12466	7564912,775	311766,849	2287

57	7562710,738	310437	2476	6262	7564035,829	311054	2409	12467	7564911,727	311771,756	2286,04
58	7562711,256	310437	2476	6263	7564036,404	311054	2409	12468	7564911,461	311772,001	2286
59	7562711,917	310436	2476	6264	7564038,303	311055	2409	12469	7564909,289	311775,642	2285,01
60	7562713,868	310438	2475	6265	7564048,725	311061	2409	12470	7564912,676	311772,454	2286
61	7562713,837	310431	2476	6266	7564121,102	311094	2408	12471	7564915,553	311768,891	2287
62	7562714,162	310430	2476	6267	7564117,257	311094	2409	12472	7564918,715	311769,258	2287
63	7562712,832	310430	2476	6268	7564119,256	311101	2409	12473	7564921,035	311769,38	2287
64	7562714,523	310428	2476	6269	7564114,718	311092	2409	12474	7565064,496	311841,365	2287
65	7562715,532	310422	2477	6270	7564113,94	311090	2408,98	12475	7565062,545	311842,78	2287
66	7562714,126	310429	2476	6271	7564113,163	311089	2409	12476	7565031,5	311857,596	2286
67	7562715,658	310429	2476	6272	7564112,722	311087	2409	12477	7565027,101	311862,918	2287
68	7562711,563	310420	2477	6273	7563958,109	310998	2409	12478	7565023,375	311863,044	2286
69	7562715,421	310428	2476	6274	7563960,876	310997	2410	12479	7565021,049	311863,432	2286
70	7562717,785	310428	2476	6275	7563991,58	311040	2410	12480	7565009,942	311866,663	2286
71	7562716,214	310426	2476	6276	7564015,794	311054	2410	12481	7565020,144	311865,728	2287
72	7562719,768	310427	2476	6277	7564013,711	311053	2410	12482	7565010,753	311868,46	2287
73	7562720,275	310423	2477	6278	7564048,436	311057	2410	12483	7565004,772	311868,278	2286
74	7562721,532	310425	2477	6279	7564050,169	311059	2410	12484	7565003,643	311870,681	2287
75	7562719,913	310427	2476	6280	7564115,225	311100	2410	12485	7564915,745	311768,054	2287,05
76	7562727,213	310425	2476	6281	7564113,135	311096	2410	12486	7564916,905	311768,114	2287,08
77	7562728,509	310425	2477	6282	7564114,304	311097	2410	12487	7565072,184	311839,254	2288
78	7562734,203	310429	2475	6283	7564115,757	311093	2409,04	12488	7565067,758	311842,085	2288
79	7562729,361	310432	2475	6284	7564114,257	311092	2409	12489	7565064,499	311843,755	2288
80	7562734,947	310428	2476	6285	7564112,922	311096	2410	12490	7565066,193	311842,953	2288
81	7562735,286	310429	2475	6286	7564029,423	311020	2417	12491	7565043,256	311854,13	2288
82	7562735,636	310428	2476	6287	7564064,476	311066	2412	12492	7565023,432	311867,324	2288
83	7562735,84	310429	2476	6288	7564111,163	311101	2411	12493	7565019,238	311868,024	2288
84	7562735,356	310429	2475	6289	7564111,027	311100	2411	12494	7565011,564	311870,256	2288
85	7562735,329	310429	2475	6290	7564111,294	311099	2411	12495	7565075,957	311839,645	2289
86	7562736,524	310429	2476	6291	7564113,613	311096	2410,02	12496	7565078,177	311838,222	2289
87	7562735,748	310429	2475	6292	7564108,073	311089	2411	12497	7565074,813	311840,036	2289
88	7562737,02	310429	2477	6293	7563993,195	311038	2412	12498	7565074,319	311840,422	2288,97
89	7562736,749	310430	2476	6294	7563995,028	311040	2412	12499	7565073,824	311840,808	2289
90	7562737,727	310431	2476	6295	7564009,853	311050	2411	12500	7565029,276	311865,901	2289
91	7562735,813	310430	2475	6296	7564014,436	311050	2411	12501	7565018,333	311870,32	2289
92	7562736,973	310430	2476	6297	7564016,526	311049	2411	12502	7565077,574	311839,688	2290
93	7562738,396	310431	2476	6298	7564026,305	311048	2411	12503	7565080,058	311838,839	2290
94	7562735,041	310432	2475	6299	7564031,654	311046	2411	12504	7565075,247	311843,834	2290
95	7562737,461	310429	2476	6300	7564040,779	311046	2412	12505	7565075,155	311840,251	2289,04
96	7562739,064	310432	2476	6301	7564044,798	311041	2414	12506	7565074,353	311840,856	2289
97	7562734,904	310434	2475	6302	7564082,144	311081	2413	12507	7565071,329	311846,367	2291
98	7562734,768	310436	2475	6303	7564077,049	311095	2413	12508	7565067,467	311848,51	2291
99	7562739,471	310432	2476	6304	7564077,769	311096	2413	12509	7565047,954	311855,695	2290
100	7562740,145	310433	2476	6305	7564102,983	311090	2413	12510	7565045,307	311856,988	2290
101	7562735,46	310438	2475	6306	7564100,592	311081	2413	12511	7565023,489	311871,605	2290
102	7562741,143	310434	2476	6307	7563996,465	311040	2413	12512	7565013,186	311873,85	2290
103	7562744,254	310436	2477	6308	7563996,939	311040	2413	12513	7565080,335	311839,339	2291
104	7562743,57	310439	2477	6309	7563998,161	311041	2413	12514	7565082,476	311839,631	2292
105	7562686,634	310430	2478	6310	7564023,725	311039	2413	12515	7565080,947	311839,13	2291
106	7562685,376	310433	2478	6311	7564027,48	311038	2413	12516	7565080,315	311843,946	2292
107	7562688,857	310426	2477	6312	7564061,79	311057	2413,37	12517	7565077,037	311849,788	2292
108	7562686,299	310430	2478	6313	7564078,782	311074	2414	12518	7565051,003	311856,304	2291
109	7562688,489	310424	2478	6314	7564081,56	311092	2414	12519	7565048,205	311858,047	2291
110	7562689,2	310423	2478	6315	7564085,501	311094	2414	12520	7565051,849	311858,959	2292
111	7562687,843	310420	2478	6316	7564101,263	311093	2414	12521	7565046,085	311858,683	2291
112	7562687,836	310422	2478	6317	7564098,63	311084	2414	12522	7565023,518	311873,745	2291
113	7562691,738	310419	2477	6318	7564071,067	311060	2413,6	12523	7565084,316	311840,234	2293
114	7562693,896	310417	2477	6319	7564097,336	311080	2414	12524	7565078,946	311850,958	2293
115	7562692,304	310417	2477	6320	7563996,919	311037	2414	12525	7565068,834	311851,927	2293
116	7562694,817	310416	2477	6321	7563997,457	311041	2413,02	12526	7565077,932	311852,765	2293
117	7562690,57	310412	2478	6322	7564023,976	311035	2414	12527	7565066,112	311853,258	2293

118	7562687,194	310419	2478	6323	7564026,439	311034	2414	12528	7565068,317	311852,214	2293
119	7562686,656	310418	2478	6324	7564033,808	311037	2414	12529	7565033,627	311871,865	2293
120	7562687,581	310414	2478	6325	7564043,696	311040	2414	12530	7565082,176	311854,149	2294
121	7562695,714	310416	2477	6326	7564085,935	311077	2415	12531	7565076,826	311855,627	2294
122	7562696,519	310416	2477	6327	7564087,118	311085	2415	12532	7565079,153	311855,594	2294
123	7562694,919	310417	2477	6328	7564097,609	311092	2415	12533	7565068,609	311854,884	2294
124	7562698,247	310414	2477	6329	7564097,835	311091	2415	12534	7565042,845	311867,679	2294
125	7562696,61	310416	2477	6330	7564097,92	311091	2415	12535	7565068,516	311858,122	2295
126	7562696,298	310417	2477	6331	7564093,835	311080	2415	12536	7565071,373	311861,164	2296
127	7562695,816	310417	2477	6332	7563978,93	311005	2415	12537	7565048,803	311865,887	2295
128	7562694,596	310404	2478	6333	7563987,019	311014	2415	12538	7565035,802	311874,847	2295
129	7562692,266	310404	2478	6334	7563988,733	311018	2415	12539	7565070,995	311863,9	2297
130	7562696,926	310403	2478	6335	7564016,997	311033	2415	12540	7565069,073	311860,956	2296
131	7562701,237	310411	2477	6336	7564027,434	311030	2415	12541	7565069,315	311863,703	2297
132	7562705,946	310412	2478	6337	7563991,344	311014	2417	12542	7565066,422	311862,607	2296
133	7562708,34	310413	2478	6338	7564012,363	311028	2416	12543	7565068,47	311863,785	2297
134	7562715,019	310417	2478	6339	7564016,879	311027	2416	12544	7565050,632	311868,821	2297
135	7562717,645	310419	2478	6340	7564022,678	311027	2416	12545	7565049,482	311867,689	2296
136	7562720,782	310420	2478	6341	7564028,949	311020	2417	12546	7565048,679	311870,324	2296,94
137	7562727,527	310422	2478	6342	7563996,159	311019	2418	12547	7565046,727	311871,827	2297
138	7562736,251	310427	2478	6343	7563993,975	311015	2418	12548	7565078,814	311866,52	2298
139	7562737,59	310429	2478	6344	7564001,864	311019	2418	12549	7565085,093	311866,432	2298
140	7562743,491	310435	2478	6345	7564016,466	311016	2418	12550	7565069,589	311865,438	2298
141	7562743,645	310435	2478	6346	7564021,316	311016	2418	12551	7565050,728	311869,036	2297
142	7562743,799	310435	2478	6347	7564008,891	311005	2419	12552	7565052,338	311870,09	2298
143	7562745,038	310436	2478	6348	7564000,928	310998	2420	12553	7565061,434	311867,994	2299
144	7562744,655	310436	2477	6349	7563995,669	311014	2419	12554	7565053,536	311870,224	2299
145	7562744,732	310436	2477	6350	7563995,969	311015	2419	12555	7565053,947	311871,144	2299
146	7562744,809	310437	2477	6351	7563996,614	311015	2419	12556	7565086,563	311869,133	2299
147	7562744,37	310438	2477	6352	7564000,46	311014	2419	12557	7565080,429	311870,116	2300
148	7562744,02	310438	2478	6353	7563994,377	311010	2420	12558	7565061,722	311871,49	2301
149	7562743,97	310438	2477	6354	7563995,723	311011	2420	12559	7565070,411	311870,644	2301
150	7562743,571	310439	2478	6355	7563990,783	311002	2422	12560	7565057,916	311870,099	2300
151	7562682,389	310435	2479	6356	7563995,214	311002	2422	12561	7565054,988	311870,925	2300
152	7562681,594	310438	2479	6357	7563989,485	310997	2423	12562	7565055,557	311872,199	2300
153	7562681,685	310433	2479	6358	7563996,584	310999	2422	12563	7565052,051	311874,646	2300
154	7562680,98	310431	2479	6359	7563990,243	310997	2423	12564	7565078,005	311873,343	2302
155	7562682,486	310430	2479	6360	7563988,655	310997	2423	12565	7565085,881	311874,352	2302
156	7562685,063	310429	2479	6361	7563988,986	310997	2423	12566	7565074,347	311871,105	2301
157	7562685,838	310431	2478	6362	7563993,683	311000	2422,17	12567	7565068,142	311873,065	2301,11
158	7562686,274	310425	2479	6363	7563982,133	311064	2400	12568	7565066,417	311871,485	2301,08
159	7562688,163	310423	2478	6364	7564024,745	311092	2400,11	12569	7565060,562	311874,753	2300,93
160	7562683,712	310423	2479	6365	7564029,714	311091	2400,03	12570	7565062,424	311872,327	2301
161	7562682,756	310421	2479	6366	7564030,291	311091	2400	12571	7565057,21	311871,103	2300,07
162	7562684,829	310413	2479	6367	7564033,146	311092	2399,98	12572	7565060,913	311875,171	2300,94
163	7562685,138	310413	2479	6368	7564000,061	311100	2394	12573	7565063,969	311873,391	2301
164	7562685,447	310412	2479	6369	7564126,493	311100	2407	12574	7565064,921	311874,439	2301,01
165	7562693,498	310402	2478	6370	7564075,674	311212	2372	12575	7565082,49	311874,586	2302,05
166	7562694,698	310401	2478	6371	7564080,161	311212	2371	12576	7565082,193	311875,157	2302,05
167	7562697,855	310401	2479	6372	7564085,956	311207	2372	12577	7565079,098	311874,821	2302
168	7562692,958	310395	2479	6373	7564073,242	311209	2373	12578	7564918,52	311856,74	2270,05
169	7562693,529	310395	2479	6374	7564079,754	311207	2373	12579	7564918,84	311858,389	2270,03
170	7562714,656	310413	2479	6375	7564086,37	311203	2373	12580	7564920,38	311856,262	2269,97
171	7562718,475	310415	2479	6376	7564088,454	311203	2373	12581	7564921,191	311855,209	2269,94
172	7562719,757	310416	2479	6377	7564096,129	311201	2373	12582	7564935,334	311859,7	2269,79
173	7562721,289	310416	2479	6378	7564076,599	311205	2374	12583	7564936,801	311859,01	2269,81
174	7562724,772	310421	2479	6379	7563974,165	311167	2394	12584	7564943,328	311857,997	2269,85
175	7562727,683	310420	2479	6380	7564071,681	311207	2374	12585	7564932,479	311865,898	2269,95
176	7562737,334	310429	2479	6381	7564072,679	311205	2374	12586	7565054,881	311874,24	2300,09
177	7562737,518	310429	2479	6382	7564084,782	311202	2374	12587	7565056,059	311874,886	2300,13
178	7562737,971	310429	2479	6383	7564090,953	311199	2374	12588	7564733,725	311878,689	2264

179	7562737,654	310429	2479	6384	7564089,475	311199	2374	12589	7564742,443	311879,312	2265
180	7562743,303	310434	2478	6385	7564070,964	311204	2375	12590	7564735,707	311880,041	2265
181	7562742,527	310433	2479	6386	7564073,81	311200	2375	12591	7564769,207	311880,945	2268
182	7562743,687	310434	2479	6387	7564084,981	311198	2375	12592	7564758,247	311883,642	2269
183	7562743,61	310435	2478	6388	7564089,81	311196	2375	12593	7564798,987	311879,232	2270
184	7562743,926	310434	2479	6389	7564093,451	311195	2375	12594	7564787,05	311882,034	2270
185	7562745,439	310436	2479	6390	7564092,579	311195	2375	12595	7564799,272	311881,804	2271
186	7562745,356	310437	2479	6391	7564070,247	311201	2376	12596	7564800,022	311883,65	2272
187	7562744,133	310438	2479	6392	7564093,362	311191	2376	12597	7564798,89	311883,772	2272
188	7562681,25	310436	2479	6393	7564093,105	311186	2377	12598	7564795,971	311882,578	2271
189	7562680,11	310434	2479	6394	7564094,837	311191	2376	12599	7564773,055	311886,569	2272
190	7562680,438	310432	2479	6395	7564095,683	311190	2376	12600	7564752,589	311890,294	2273
191	7562679,641	310433	2479	6396	7564097,173	311188	2377	12601	7564893,671	311877,9	2274
192	7562679,396	310432	2480	6397	7564096,931	311190	2376	12602	7564802,098	311886,445	2274
193	7562680,819	310430	2479	6398	7564098,088	311188	2377	12603	7564797,303	311886,964	2274
194	7562680,816	310430	2479	6399	7564098,306	311189	2377	12604	7564782,928	311888,521	2274
195	7562678,811	310430	2480	6400	7564098,41	311189	2377	12605	7564754,7	311891,576	2274
196	7562681,933	310428	2479	6401	7564077,201	311184	2378	12606	7564893,97	311879,974	2275
197	7562678,798	310427	2480	6402	7564099,942	311188	2378	12607	7564892,576	311879,692	2275
198	7562681,378	310424	2480	6403	7564100,549	311189	2378	12608	7564787,864	311889,496	2275
199	7562683,165	310426	2479	6404	7564068,097	311193	2379	12609	7564843,275	311952,099	2321
200	7562685,133	310427	2479	6405	7564024,74	311163	2383	12610	7564894,56	311887,48	2276
201	7562683,251	310423	2479	6406	7564079,021	311179	2379	12611	7564890,247	311887,696	2277
202	7562681,574	310423	2480	6407	7564078,331	311179	2379	12612	7564890,97	311886,576	2276
203	7562680,796	310419	2480	6408	7564101,796	311188	2379	12613	7564893,515	311886,043	2275
204	7562685,023	310413	2479	6409	7564102,792	311190	2379	12614	7564894,386	311886,17	2275
205	7562692,309	310390	2480	6410	7564103,271	311191	2379	12615	7564888,708	311884,626	2275,9
206	7562715,312	310409	2480	6411	7564062,99	311191	2380	12616	7564886,156	311886,262	2276
207	7562716,727	310411	2480	6412	7564079,738	311177	2380	12617	7564893,801	311882,516	2275
208	7562721,643	310412	2480	6413	7564076,146	311178	2380	12618	7564886,447	311882,675	2276
209	7562722,047	310413	2480	6414	7564078,202	311176	2380	12619	7564880,003	311881,98	2277
210	7562726,391	310419	2480	6415	7564105,035	311190	2380	12620	7564878,798	311886,481	2277
211	7562728,04	310417	2481	6416	7564065,946	311185	2382	12621	7564878,88	311885,463	2277
212	7562733,253	310421	2481	6417	7564073,656	311178	2381	12622	7564886,985	311881,006	2276
213	7562732,033	310421	2481	6418	7564077,711	311170	2382	12623	7564881,196	311879,166	2277
214	7562737,172	310425	2481	6419	7564082,602	311175	2382	12624	7564893,188	311881,104	2275,02
215	7562737,709	310428	2480	6420	7564098,056	311181	2381	12625	7564887,557	311879,657	2276
216	7562737,494	310429	2479	6421	7564034,206	311165	2385	12626	7564875,161	311877,112	2277
217	7562738,123	310429	2480	6422	7564058,827	311184	2383	12627	7564847,884	311876,783	2276
218	7562737,975	310428	2480	6423	7564068,675	311177	2383	12628	7564847,583	311878,726	2277
219	7562738	310429	2480	6424	7564076,228	311169	2383	12629	7564804,174	311889,241	2276
220	7562741,458	310430	2480	6425	7564077,067	311168	2382,95	12630	7564796,44	311891,588	2277
221	7562743,321	310433	2480	6426	7564077,907	311168	2383	12631	7564807,932	311897,895	2282
222	7562743,884	310434	2480	6427	7564109,213	311188	2383	12632	7564884,882	311887,576	2278
223	7562745,702	310436	2480	6428	7564064,513	311179	2384	12633	7564874,709	311885,716	2277,94
224	7562745,792	310437	2480	6429	7564069,849	311173	2384	12634	7564873,111	311883,51	2278
225	7562744,762	310438	2480	6430	7564066,184	311177	2384	12635	7564874,67	311878,671	2278
226	7562744,091	310439	2480	6431	7564076,636	311168	2383	12636	7564874,762	311878,874	2278
227	7562678,384	310422	2481	6432	7564077,654	311168	2383	12637	7564881,837	311888,076	2279
228	7562679,094	310418	2481	6433	7564111,067	311188	2384	12638	7564875,441	311887,183	2278
229	7562678,836	310417	2481	6434	7564120,387	311212	2383	12639	7564876,555	311887,732	2279
230	7562679,248	310415	2481	6435	7564020,15	311161	2383	12640	7564874,362	311885,804	2277,95
231	7562679,587	310410	2482	6436	7564020,914	311161	2383,05	12641	7564872,68	311887,482	2278
232	7562680,97	310411	2481	6437	7564021,731	311162	2383,08	12642	7564874,713	311888,203	2279
233	7562691,556	310389	2481	6438	7564020,333	311160	2383	12643	7564867,906	311886,983	2278,93
234	7562692,395	310390	2480	6439	7564020,896	311161	2383,03	12644	7564868,98	311888,823	2279
235	7562691,6	310389	2481	6440	7564020,406	311158	2383,86	12645	7564866,532	311883,463	2279
236	7562692,512	310390	2480	6441	7564018,829	311158	2384	12646	7564874,722	311878,805	2278
237	7562692,966	310387	2481	6442	7564021,983	311157	2384	12647	7564861,944	311875,974	2278
238	7562690,804	310388	2482	6443	7564022,941	311158	2384	12648	7564864,117	311878,099	2279
239	7562695,147	310388	2481	6444	7564021,154	311161	2383	12649	7564859,026	311877,02	2279

240	7562692,699	310390	2480	6445	7564021,38	311161	2383	12650	7564856,768	311876,73	2279
241	7562695,026	310388	2481	6446	7564024,206	311161	2384	12651	7564817,129	311886,535	2279
242	7562695,148	310389	2481	6447	7564021,677	311161	2383	12652	7564877,226	311889,471	2281
243	7562697,598	310388	2482	6448	7564022,495	311162	2383,04	12653	7564876,259	311889,475	2281
244	7562697,131	310389	2482	6449	7564023,366	311162	2383	12654	7564868,938	311889,586	2279
245	7562694,904	310389	2481	6450	7564025,562	311163	2384	12655	7564867,7	311887,55	2278,95
246	7562695,318	310389	2481	6451	7564025,71	311161	2384	12656	7564868,571	311889,727	2279
247	7562695,897	310390	2481	6452	7564024,053	311163	2383,09	12657	7564866,737	311887,951	2279
248	7562698,249	310389	2482	6453	7564023,312	311163	2383	12658	7564869,354	311893,266	2280
249	7562699,032	310390	2482	6454	7564063,635	311177	2385	12659	7564867,641	311893,922	2280
250	7562707,156	310400	2481	6455	7564063,874	311176	2385	12660	7564865,343	311891,696	2280
251	7562710,567	310399	2482	6456	7564067,928	311163	2385	12661	7564866,42	311886,277	2279
252	7562712,164	310401	2482	6457	7564081,798	311166	2385	12662	7564862,301	311889,452	2280
253	7562715,952	310403	2482	6458	7564116,252	311192	2385	12663	7564866,476	311884,87	2279,02
254	7562718,797	310408	2481	6459	7564117,853	311198	2385	12664	7564861,563	311889,614	2280
255	7562724,779	310411	2481	6460	7564019,77	311157	2383,89	12665	7564862,779	311880,241	2279,11
256	7562725,451	310409	2482	6461	7564018,49	311154	2384	12666	7564853,658	311885,903	2280
257	7562720,932	310405	2482	6462	7564020,712	311156	2384	12667	7564857,801	311876,713	2279
258	7562721,905	310412	2480	6463	7564020,568	311152	2385	12668	7564851,538	311881,635	2280
259	7562726,855	310414	2481	6464	7564016,647	311149	2385	12669	7564845,953	311884,454	2280
260	7562730,336	310416	2482	6465	7564022,811	311154	2385	12670	7564895,431	311894,034	2281
261	7562732,914	310420	2482	6466	7564024,503	311156	2385	12671	7564880,512	311891,661	2282
262	7562737,735	310427	2481	6467	7564026,735	311160	2385	12672	7564877,289	311890,801	2282
263	7562737,761	310425	2482	6468	7564027,812	311162	2385	12673	7564874,287	311890,813	2282
264	7562739,731	310429	2481	6469	7564028,055	311161	2385	12674	7564872,53	311891,262	2282
265	7562741,954	310430	2481	6470	7564063,485	311162	2386	12675	7564869,872	311895,119	2281
266	7562741,339	310429	2482	6471	7564064,139	311162	2385,99	12676	7564870,69	311896,299	2280,95
267	7562743,563	310432	2481	6472	7564063,813	311161	2386	12677	7564872,429	311896,812	2281
268	7562743,369	310431	2482	6473	7564060,727	311160	2387	12678	7564868,901	311896,621	2280,9
269	7562743,929	310432	2482	6474	7564064,198	311161	2386	12679	7564871,509	311897,48	2281
270	7562747,324	310435	2482	6475	7564064,793	311161	2386	12680	7564874,85	311896,965	2282
271	7562746,913	310436	2481	6476	7564014,804	311143	2386	12681	7564875,973	311903,513	2281,98
272	7562748,157	310435	2482	6477	7564020,281	311143	2387	12682	7564877,356	311901,673	2282
273	7562747,192	310436	2481	6478	7564020,424	311148	2386	12683	7564874,59	311905,354	2282
274	7562748,805	310436	2482	6479	7564024,468	311147	2387	12684	7564869,678	311898,035	2281,01
275	7562747,164	310438	2481	6480	7564029,263	311159	2386	12685	7564867,93	311898,124	2281
276	7562684,028	310403	2483	6481	7564030,399	311160	2386	12686	7564876,291	311897,913	2282
277	7562693,875	310382	2483	6482	7564032,743	311159	2387	12687	7564876,823	311899,793	2281,96
278	7562699,358	310388	2483	6483	7564053,096	311170	2388	12688	7564866,08	311898,774	2280,96
279	7562700,044	310384	2483	6484	7564048,405	311168	2388	12689	7564865,69	311898,591	2280,95
280	7562700,047	310387	2483	6485	7564051,887	311171	2388	12690	7564864,231	311899,425	2281
281	7562697,923	310389	2482	6486	7564053,841	311168	2388	12691	7564863,637	311900,525	2282
282	7562702,166	310390	2483	6487	7564069,015	311159	2388	12692	7564863,45	311899,058	2281
283	7562701,009	310389	2483	6488	7564081,106	311160	2388	12693	7564863,453	311890,655	2280,02
284	7562713,136	310398	2483	6489	7564122,982	311194	2388	12694	7564847,254	311886,573	2281
285	7562725,624	310406	2483	6490	7564012,494	311147	2388	12695	7564845,974	311888,192	2282
286	7562729,532	310410	2483	6491	7564011,118	311133	2388	12696	7564840,038	311888,055	2281
287	7562733,99	310417	2483	6492	7564029,188	311148	2388	12697	7564815,236	311892,113	2281
288	7562737,787	310423	2483	6493	7564034,321	311158	2388	12698	7564830,711	311892,215	2282
289	7562741,106	310426	2483	6494	7564050,343	311167	2389	12699	7564814,29	311894,902	2282
290	7562741,425	310427	2483	6495	7564049,441	311168	2389	12700	7564810,402	311897,627	2282
291	7562742,948	310429	2483	6496	7564052,864	311169	2388,11	12701	7564895,78	311896,655	2283
292	7562744,762	310431	2483	6497	7564061,055	311151	2389	12702	7564897,6	311896,542	2283
293	7562747,972	310435	2483	6498	7564009,276	311127	2389	12703	7564878,565	311892,454	2283
294	7562748,236	310434	2483	6499	7564019,994	311135	2389	12704	7564877,352	311892,131	2283
295	7562750,281	310436	2483	6500	7564026,125	311140	2389	12705	7564872,315	311892,151	2283
296	7562685,432	310395	2484	6501	7564036,849	311157	2389	12706	7564871,266	311892,34	2283
297	7562685,012	310398	2484	6502	7564037,431	311157	2389	12707	7564872,48	311893,947	2283
298	7562689,05	310387	2484	6503	7564032,311	311143	2390	12708	7564871,223	311893,115	2283
299	7562689,213	310386	2484	6504	7564039,378	311156	2390	12709	7564876,794	311896,788	2283
300	7562701,584	310387	2484	6505	7564039,775	311156	2390	12710	7564879,991	311898,382	2282

301	7562702,492	310382	2484	6506	7564045,599	311165	2390	12711	7564880,268	311899,37	2282
302	7562702,496	310387	2484	6507	7564091,525	311163	2390	12712	7564887,881	311898,192	2283
303	7562700,528	310388	2483	6508	7564094,06	311165	2390	12713	7564882,829	311905,392	2282,92
304	7562705,301	310390	2484	6509	7564100,043	311167	2390	12714	7564878,612	311906,926	2283
305	7562703,77	310389	2484	6510	7564142,091	311188	2391	12715	7564887,608	311900,217	2282,97
306	7562706,56	310391	2484	6511	7564144,295	311191	2392	12716	7564887,335	311902,241	2283
307	7562710,507	310394	2484	6512	7564143,678	311188	2390,97	12717	7564876,144	311903,559	2281,99
308	7562719,567	310399	2484	6513	7564145,372	311185	2390,92	12718	7564876,745	311905,092	2282
309	7562727,583	310406	2484	6514	7564130,218	311187	2392	12719	7564877,215	311903,624	2282,08
310	7562732,901	310411	2484	6515	7564130,761	311185	2391,99	12720	7564877,074	311905,575	2282
311	7562739,683	310421	2484	6516	7564131,701	311182	2392	12721	7564875,479	311905,552	2282
312	7562742,15	310425	2484	6517	7564142,865	311185	2391	12722	7564874,932	311905,444	2282
313	7562743,229	310426	2484	6518	7564144,285	311183	2390,97	12723	7564872,693	311905,603	2283
314	7562745,116	310430	2484	6519	7564142,923	311181	2392	12724	7564862,919	311901,295	2283
315	7562747,667	310433	2484	6520	7564144,979	311182	2391	12725	7564849,141	311890,674	2283
316	7562750,135	310435	2484	6521	7564019,563	311122	2392	12726	7564811,44	311899,025	2283
317	7562683,319	310398	2485	6522	7564041,907	311155	2391	12727	7564895,996	311897,963	2284
318	7562683,713	310397	2485	6523	7564042,12	311155	2391	12728	7564894,912	311897,712	2284
319	7562683,619	310397	2485	6524	7564044,348	311156	2392	12729	7564891,83	311897,424	2283,24
320	7562700,316	310378	2485	6525	7564041,938	311159	2391,08	12730	7564883,223	311895,323	2283,14
321	7562694,783	310376	2485	6526	7564041,313	311162	2391	12731	7564877,073	311894,459	2283,07
322	7562703,986	310379	2485	6527	7564041,756	311162	2391	12732	7564874,916	311893,039	2283,05
323	7562703,03	310376	2485	6528	7564045,09	311155	2392	12733	7564872,397	311893,049	2283,02
324	7562704,942	310382	2485	6529	7564045,295	311155	2392	12734	7564871,513	311892,699	2283,01
325	7562704,946	310386	2485	6530	7564057,913	311141	2392	12735	7564888,712	311901,152	2283
326	7562703,811	310387	2485	6531	7564077,459	311153	2392	12736	7564897,303	311902,875	2284
327	7562703,133	310388	2484	6532	7564083,868	311154	2392	12737	7564888,974	311904,116	2283,05
328	7562706,53	310388	2485	6533	7564129,712	311195	2391	12738	7564896,021	311898,891	2284
329	7562707,879	310389	2485	6534	7564125,901	311186	2392	12739	7564889,236	311907,079	2283
330	7562717,797	310396	2485	6535	7564129,738	311192	2392	12740	7564897,048	311905,696	2283,96
331	7562712,568	310393	2485	6536	7564130,878	311194	2391,77	12741	7564896,792	311908,517	2284
332	7562726,26	310402	2485	6537	7564132,018	311196	2392	12742	7564812,521	311900,413	2284
333	7562736,403	310411	2485	6538	7564134,315	311204	2392	12743	7564888,013	311911,045	2286
334	7562739,953	310416	2485	6539	7564132,479	311205	2391	12744	7564875,05	311907,727	2285
335	7562744,031	310420	2485	6540	7564134,33	311206	2392	12745	7564861,483	311902,833	2285
336	7562742,016	310418	2485	6541	7564143,241	311194	2393	12746	7564851,028	311894,774	2285
337	7562745,814	310424	2485	6542	7564144,75	311194	2393	12747	7564842,867	311946,901	2319
338	7562749,442	310430	2485	6543	7564139,297	311193	2392,28	12748	7564842,78	311945,792	2318
339	7562683,305	310398	2485	6544	7564130,323	311184	2392	12749	7564842,638	311943,971	2315
340	7562684,617	310392	2486	6545	7564132,258	311191	2392,15	12750	7564842,403	311940,976	2313
341	7562688,081	310380	2486	6546	7564129,978	311189	2392,11	12751	7564894,28	311913,792	2288
342	7562687,38	310386	2486	6547	7564128,059	311187	2392,05	12752	7564895,797	311913,814	2288
343	7562690,555	310380	2486	6548	7564129,437	311181	2393	12753	7564842,278	311939,386	2312
344	7562693,312	310375	2485	6549	7564131,386	311182	2392	12754	7564896,954	311914,991	2289
345	7562689,71	310375	2485	6550	7564130,145	311181	2393	12755	7564897,276	311914,862	2289
346	7562706,037	310386	2486	6551	7564140,141	311180	2393	12756	7564896,269	311915,329	2289
347	7562706,548	310386	2486	6552	7564144,956	311175	2393	12757	7564895,36	311915,211	2289
348	7562706,346	310386	2486	6553	7563983,272	311161	2393,59	12758	7564894,041	311914,497	2289
349	7562712,661	310391	2486	6554	7563992,378	311155	2394	12759	7564861,312	311907,102	2289
350	7562712,832	310390	2485	6555	7564004,575	311133	2393	12760	7564875,247	311911,531	2290
351	7562707,866	310383	2485	6556	7564029,439	311127	2393	12761	7564859,415	311907,351	2290
352	7562705,381	310384	2485	6557	7564042,214	311145	2393	12762	7564857,892	311906,68	2290
353	7562735,863	310406	2486	6558	7564044,464	311155	2392	12763	7564893,589	311919,579	2292
354	7562735,995	310406	2486	6559	7564062,498	311141	2393	12764	7564888,082	311914,824	2291
355	7562743,962	310416	2486	6560	7564050,354	311137	2393	12765	7564857,518	311907,601	2291
356	7562748,558	310423	2486	6561	7564054,473	311136	2393	12766	7564860,281	311909,081	2292
357	7562734,286	310430	2475	6562	7564060,071	311139	2393	12767	7564856,582	311908,574	2292
358	7562734,214	310429	2475	6563	7564113,331	311174	2393	12768	7564857,174	311907,449	2291
359	7562733,481	310430	2475	6564	7564118,991	311179	2393	12769	7564856,688	311907,075	2291
360	7562734,75	310429	2475	6565	7564124,674	311180	2392,88	12770	7564855,022	311908,619	2292
361	7562735,013	310430	2475	6566	7564119,912	311178	2393	12771	7564842,352	311906,161	2292

362	7562734,435	310435	2475	6567	7564134,299	311195	2392	12772	7564841,647	311931,326	2307
363	7562735,537	310438	2475	6568	7564137,213	311200	2394	12773	7564841,52	311929,713	2306
364	7562692,731	310390	2480	6569	7563995,417	311149	2394	12774	7564852,28	311909,954	2293
365	7562693,29	310375	2485	6570	7563993,34	311155	2394	12775	7564841,99	311907,958	2293
366	7562704,421	310379	2485	6571	7564002,72	311128	2394	12776	7564841,394	311928,101	2305
367	7562690,205	310373	2485	6572	7564002,409	311131	2394	12777	7564876,164	311915,477	2295
368	7562706,693	310382	2485	6573	7564002,783	311130	2394	12778	7564874,338	311915,043	2295
369	7562705,812	310382	2485	6574	7564038,557	311133	2394	12779	7564875,445	311915,335	2295
370	7562705,377	310382	2485	6575	7564039,134	311134	2394	12780	7564854,966	311912,388	2295
371	7562685,325	310493	2447	6576	7564040,703	311133	2393,99	12781	7564840,889	311921,653	2301
372	7562685,338	310493	2447	6577	7564042,271	311133	2394	12782	7564891,229	311925,403	2296
373	7562684,248	310493	2448	6578	7564050,375	311130	2394	12783	7564879,185	311918,888	2296
374	7562685,506	310493	2447	6579	7564052,37	311130	2394	12784	7564874,897	311916,76	2296
375	7562685,533	310493	2447	6580	7564053,599	311131	2394	12785	7564874,166	311918,393	2297
376	7562685,366	310493	2447	6581	7564063,586	311138	2394	12786	7564872,976	311916,201	2296
377	7562684,346	310492	2448	6582	7564069,47	311143	2394	12787	7564854,427	311913,659	2296
378	7562685,654	310493	2447	6583	7564099,307	311160	2394	12788	7564853,889	311914,93	2297
379	7562686,043	310492	2448	6584	7564099,789	311160	2394	12789	7564841,31	311915,294	2297
380	7562685,2	310492	2448	6585	7564100,926	311161	2394	12790	7564840,541	311915,145	2297
381	7562686,887	310492	2448	6586	7564109,257	311168	2394	12791	7564888,98	311927,738	2298
382	7562684,551	310492	2448	6587	7564114,239	311169	2393,95	12792	7564890,048	311928,315	2298
383	7562684,712	310492	2448	6588	7564116,675	311170	2394	12793	7564841,692	311916,539	2298
384	7562687,027	310493	2448	6589	7564117,704	311171	2394	12794	7564889,89	311929,613	2299
385	7562685,707	310493	2447	6590	7564119,54	311178	2393,02	12795	7564893,932	311930,355	2299
386	7562685,742	310493	2447	6591	7564120,877	311177	2392,97	12796	7564887,202	311928,851	2299
387	7562687,282	310494	2448	6592	7564120,492	311176	2393	12797	7564843,565	311917,74	2299
388	7562683,171	310493	2449	6593	7564121,843	311175	2393	12798	7564845,438	311918,942	2300
389	7562683,353	310491	2449	6594	7564140,146	311202	2395	12799	7564880,42	311929,478	2301
390	7562683,735	310491	2449	6595	7564139,811	311203	2395	12800	7564889,728	311933,389	2302
391	7562684,944	310490	2449	6596	7564139,871	311203	2395	12801	7564877,029	311929,791	2302
392	7562684,035	310490	2449	6597	7563991,207	311146	2395	12802	7564853,457	311921,596	2302
393	7562686,644	310490	2448	6598	7563987,327	311149	2395	12803	7564847,311	311920,143	2301
394	7562688,086	310492	2449	6599	7563999,548	311108	2395	12804	7564851,195	311921,286	2302
395	7562687,633	310487	2449	6600	7563999,977	311123	2395	12805	7564849,184	311921,345	2302
396	7562688,347	310493	2449	6601	7564031,095	311120	2395	12806	7564849,054	311921,375	2302
397	7562682,094	310493	2450	6602	7564036,17	311126	2395	12807	7564869,779	311928,19	2303
398	7562682,361	310491	2450	6603	7564039,351	311127	2395	12808	7564852,595	311923,191	2303
399	7562682,92	310490	2450	6604	7564039,296	311133	2394,01	12809	7564850,606	311922,652	2303
400	7562683,358	310489	2450	6605	7564051,633	311130	2394	12810	7564870,247	311930,417	2304
401	7562681,368	310490	2451	6606	7564052,146	311125	2395	12811	7564863,708	311928,269	2304
402	7562679,94	310492	2452	6607	7564083,791	311149	2395	12812	7564869,048	311929,822	2304
403	7562680,376	310489	2452	6608	7564085,939	311149	2395	12813	7564849,767	311924,491	2304
404	7562682,104	310488	2451	6609	7564103,18	311157	2395	12814	7564870,552	311931,778	2305
405	7562681,288	310487	2452	6610	7564100,117	311160	2394,02	12815	7564868,897	311931,443	2305
406	7562682,681	310488	2451	6611	7564112,287	311167	2394	12816	7564868,393	311931,354	2304,96
407	7562682,004	310487	2452	6612	7564114,51	311169	2393,96	12817	7564867,89	311931,264	2305
408	7562684,176	310486	2452	6613	7564112,77	311166	2394	12818	7564866,988	311931,224	2305
409	7562689,612	310481	2451	6614	7564132,014	311178	2395	12819	7564889,457	311939,684	2307
410	7562690,484	310491	2451	6615	7564134,576	311178	2395	12820	7564869,222	311933,055	2306
411	7562692,307	310492	2452	6616	7563975,345	311164	2393,92	12821	7564869,547	311934,666	2307
412	7562679,383	310488	2453	6617	7563974,149	311165	2394	12822	7564868,391	311933,603	2306
413	7562680,473	310486	2453	6618	7563970,008	311165	2395	12823	7564868,602	311931,638	2305
414	7562683,921	310485	2453	6619	7563976,525	311160	2394	12824	7564866,382	311932,549	2306
415	7562691,591	310476	2453	6620	7563969,999	311164	2395	12825	7564863,836	311932,436	2306
416	7562692,882	310489	2453	6621	7564141,752	311206	2396	12826	7564895,878	311942,132	2308
417	7562678,391	310487	2454	6622	7563961,789	311163	2396	12827	7564880,573	311938,441	2308
418	7562679,657	310485	2454	6623	7563965,85	311163	2396	12828	7564846,413	311931,847	2308
419	7562680,651	310484	2454	6624	7563963,818	311163	2396,03	12829	7564893,335	311942,934	2309
420	7562692,581	310473	2454	6625	7563965,847	311163	2396	12830	7564889,349	311942,202	2309
421	7562683,409	310482	2455	6626	7563962,76	311159	2397	12831	7564883,914	311940,662	2309
422	7562679,297	310481	2456	6627	7563968,764	311146	2397	12832	7564870,198	311937,889	2309

423	7562694,56	310467	2456	6628	7563973,918	311145	2396	12833	7564867,757	311939,498	2309
424	7562696,479	310487	2456	6629	7563972,615	311138	2397	12834	7564861,857	311936,404	2309
425	7562697,587	310490	2456	6630	7563974,944	311137	2397	12835	7564854,383	311936,073	2309
426	7562698,907	310490	2457	6631	7563986,972	311130	2397	12836	7564887,254	311942,883	2310
427	7562698,877	310486	2458	6632	7563994,8	311122	2396	12837	7564889,299	311944,749	2311
428	7562700,227	310490	2458	6633	7563987,742	311127	2397	12838	7564894,244	311947,927	2311
429	7562682,13	310475	2460	6634	7563996,016	311117	2396	12839	7564888,495	311944,901	2311
430	7562698,518	310456	2460	6635	7564018,988	311106	2396	12840	7564887,882	311944,555	2311
431	7562701,275	310485	2460	6636	7564031,924	311116	2396	12841	7564886,573	311946,613	2312
432	7562681,874	310473	2461	6637	7564030,074	311111	2397	12842	7564867,335	311943,428	2311
433	7562698,073	310455	2461	6638	7564033,223	311118	2396	12843	7564871,174	311942,723	2312
434	7562698,687	310455	2461	6639	7564032,42	311112	2397	12844	7564867,086	311945,372	2312
435	7562698,32	310454	2461	6640	7564040,73	311115	2397	12845	7564858,841	311938,974	2311
436	7562698,583	310454	2461	6641	7564040,036	311121	2396	12846	7564848,081	311938,497	2311
437	7562698,707	310453	2461	6642	7564043,656	311120	2396	12847	7564843,897	311937,363	2311
438	7562697,558	310453	2462	6643	7564060,71	311121	2397	12848	7564844,93	311939,709	2312
439	7562698,449	310453	2462	6644	7564066,723	311132	2396	12849	7564843,059	311939,202	2312
440	7562699,34	310452	2462	6645	7564070,617	311134	2396	12850	7564889,481	311947,413	2313
441	7562699,984	310453	2462	6646	7564073,286	311132	2397	12851	7564884,65	311948,326	2313
442	7562698,847	310454	2461	6647	7564083,413	311146	2396	12852	7564880,961	311946,247	2313
443	7562699,04	310454	2461	6648	7564074,132	311133	2397	12853	7564867,12	311945,391	2312
444	7562699,3	310454	2461	6649	7564079,417	311138	2397	12854	7564865,58	311946,844	2313
445	7562699,983	310454	2462	6650	7564085,739	311139	2396,94	12855	7564842,579	311940,957	2313
446	7562699,3	310455	2461	6651	7564089,791	311142	2397	12856	7564882,727	311950,039	2314
447	7562699,54	310455	2461	6652	7564085,902	311148	2396	12857	7564870,1	311947,083	2314
448	7562710,189	310456	2461	6653	7564086,629	311148	2396	12858	7564866,147	311949,028	2314
449	7562711,073	310456	2461	6654	7564091,386	311144	2397	12859	7564860,925	311946,293	2314
450	7562704,985	310456	2461	6655	7564090,602	311143	2397	12860	7564854,317	311942,829	2314
451	7562710,707	310457	2461	6656	7564089,377	311148	2396,07	12861	7564843,617	311942,355	2314
452	7562710,506	310457	2461	6657	7564091,589	311151	2396	12862	7564880,805	311951,751	2315
453	7562699,78	310456	2461	6658	7564092,094	311150	2395,95	12863	7564874,041	311947,939	2315
454	7562702,474	310484	2461	6659	7564092,6	311149	2396	12864	7564871,576	311947,936	2315
455	7562704,187	310489	2461	6660	7564094,143	311147	2396	12865	7564872,151	311947,557	2315
456	7562703,673	310484	2462	6661	7564103,824	311156	2395	12866	7564862,527	311949,76	2315
457	7562698,21	310452	2462	6662	7564103,78	311156	2395	12867	7564897,095	311960,841	2316
458	7562698,516	310451	2462	6663	7564127,124	311174	2397	12868	7564896,637	311960,208	2316
459	7562696,797	310452	2463	6664	7564129,743	311176	2397	12869	7564895,201	311962,034	2317
460	7562699,64	310450	2463	6665	7564130,933	311176	2397	12870	7564898,642	311959,168	2315
461	7562698,325	310449	2463	6666	7564132,25	311177	2396	12871	7564894,631	311961,249	2317
462	7562698,878	310449	2463	6667	7564134,429	311175	2396	12872	7564873,167	311950,243	2316
463	7562700,668	310452	2463	6668	7564140,126	311165	2397	12873	7564876,96	311955,177	2317
464	7562714,708	310453	2463	6669	7564143,135	311162	2397	12874	7564874,872	311954	2317
465	7562706,827	310488	2463	6670	7563969,289	311134	2398	12875	7564870,143	311950,221	2316
466	7562696,036	310450	2464	6671	7563969,985	311131	2397,94	12876	7564865,174	311952,666	2316
467	7562698,893	310447	2464	6672	7563970,68	311128	2398	12877	7564865,808	311953,933	2317
468	7562701,352	310451	2464	6673	7563983,546	311123	2398	12878	7564864,687	311954,485	2317
469	7562701,349	310452	2464	6674	7563983,677	311120	2398	12879	7564859,473	311952,676	2317
470	7562714,755	310457	2464	6675	7563986,261	311109	2398	12880	7564851,683	311947,675	2317
471	7562713,848	310459	2464	6676	7564026,819	311104	2398	12881	7564849,792	311946,683	2317
472	7562712,383	310461	2464	6677	7564039,868	311109	2398	12882	7564843,331	311945,406	2316
473	7562708,147	310488	2464	6678	7564049,383	311110	2398	12883	7564846,731	311946,548	2317
474	7562706,071	310482	2464	6679	7564044,26	311109	2398	12884	7564845,441	311946,687	2317
475	7562680,85	310468	2465	6680	7564053,686	311110	2398	12885	7564844,277	311946,258	2317
476	7562698,909	310445	2465	6681	7564063,49	311117	2398	12886	7564842,76	311945,532	2317
477	7562697,943	310444	2465	6682	7564064,635	311118	2398	12887	7564842,733	311945,185	2316
478	7562700,24	310447	2465	6683	7564067,839	311116	2398	12888	7564849,21	311953,458	2320
479	7562709,467	310487	2465	6684	7564078,456	311129	2398	12889	7564844,667	311952,997	2321
480	7562697,752	310441	2466	6685	7564076,763	311135	2397,05	12890	7564853,752	311953,919	2319
481	7562698,924	310443	2466	6686	7564079,394	311136	2397	12891	7564858,806	311954,432	2318
482	7562698,94	310441	2467	6687	7564080,829	311135	2397,03	12892	7564879,944	311958,259	2317,5
483	7562700,54	310445	2466	6688	7564082,265	311135	2397	12893	7564879,51	311956,533	2318

484	7562703,404	310448	2467	6689	7564089,183	311141	2398	12894	7564892,243	311959,779	2318
485	7562709,977	310451	2466	6690	7564093,503	311144	2398	12895	7564893,045	311959,983	2318
486	7562721,979	310447	2467	6691	7564112,653	311162	2398	12896	7564878,408	311956,252	2318
487	7562716,99	310461	2467	6692	7564129,362	311174	2398	12897	7564870,824	311954,831	2317,25
488	7562708,129	310464	2467	6693	7564129,934	311174	2398	12898	7564869,78	311954,243	2317,19
489	7562710,787	310487	2466	6694	7564142,184	311160	2398	12899	7564857,344	311953,762	2318
490	7562709,669	310480	2467	6695	7564143,968	311161	2397	12900	7564848,602	311948,135	2318
491	7562701,14	310441	2468	6696	7564142,816	311159	2398	12901	7564848,284	311947,968	2318
492	7562704,088	310446	2468	6697	7564052,235	311102	2398	12902	7564847,769	311947,946	2318
493	7562704,08	310448	2468	6698	7564053,374	311103	2398	12903	7564846,523	311947,5	2318
494	7562719,988	310457	2468	6699	7564056,253	311104	2399	12904	7564891,538	311958,278	2319
495	7562714,885	310466	2468	6700	7564053,53	311106	2398,38	12905	7564884,424	311956,465	2319
496	7562710,868	310480	2468	6701	7564051,379	311106	2398	12906	7564891,847	311956,576	2319
497	7562692,229	310444	2469	6702	7563969,314	311129	2398	12907	7564890,027	311955,406	2319
498	7562723,701	310446	2468	6703	7563964,143	311130	2399	12908	7564857,919	311954,141	2318
499	7562723,194	310445	2469	6704	7563967,257	311126	2399	12909	7564846,78	311949,424	2319
500	7562723,742	310446	2468	6705	7563970,383	311120	2399	12910	7564848,186	311948,04	2318,02
501	7562723,788	310446	2468	6706	7563979,879	311117	2399	12911	7564847,552	311947,969	2318
502	7562725,408	310445	2469	6707	7563980,165	311111	2399	12912	7564845,278	311950,923	2320
503	7562725,339	310445	2469	6708	7563981,383	311106	2399	12913	7564894,093	311884,343	2274,99
504	7562725,145	310446	2469	6709	7564036,142	311102	2399	12914	7564893,849	311882,117	2275
505	7562725,073	310446	2469	6710	7564041,91	311103	2399	12915	7564893,64	311881,032	2275,01
506	7562723,725	310444	2469	6711	7564058,571	311112	2398,07	12916	7564917,845	311879,05	2272
507	7562724,532	310444	2469	6712	7564063,473	311116	2398,02	12917	7564917,596	311879,247	2272
508	7562723,774	310446	2468	6713	7564064,055	311117	2398,01	12918	7564918,383	311879,105	2272
509	7562679,571	310461	2470	6714	7564063,456	311115	2398	12919	7564917,075	311878,055	2271,98
510	7562687,951	310451	2470	6715	7564067,097	311113	2399	12920	7564916,887	311881,142	2273
511	7562705,455	310444	2470	6716	7564068,965	311116	2399	12921	7564917,306	311878,995	2272
512	7562705,446	310447	2470	6717	7564092,155	311142	2399	12922	7564915,765	311881,676	2272,93
513	7562720,163	310445	2470	6718	7564105,466	311153	2399	12923	7564914,643	311882,21	2273
514	7562720,892	310444	2470	6719	7564126,288	311172	2399	12924	7564915,767	311877,006	2272
515	7562722,661	310443	2470	6720	7563972,134	311112	2400	12925	7564911,817	311882,064	2272,98
516	7562725,313	310444	2469	6721	7563976,212	311110	2400	12926	7564913,644	311882,334	2273
517	7562723,707	310442	2470	6722	7563976,583	311103	2400	12927	7564908,471	311879,428	2273
518	7562727,201	310444	2470	6723	7564059,494	311105	2400	12928	7564913,322	311875,829	2272,07
519	7562726,838	310442	2470	6724	7564097,736	311145	2400	12929	7564915,686	311882,216	2273
520	7562726,891	310443	2470	6725	7564118,531	311166	2400	12930	7564921,047	311880,444	2274
521	7562725,497	310445	2469	6726	7564123,214	311169	2400	12931	7564917,712	311883,427	2274
522	7562727,161	310445	2470	6727	7564120,344	311167	2400	12932	7564909,907	311882,565	2273
523	7562726,508	310447	2470	6728	7564131,657	311168	2400	12933	7564912,04	311883,754	2274
524	7562726,366	310447	2470	6729	7563972,346	311107	2401	12934	7564901,889	311882,256	2274
525	7562725,321	310449	2470	6730	7563972,966	311105	2401	12935	7564901,66	311884,397	2274
526	7562712,303	310468	2470	6731	7564064,39	311106	2402	12936	7564909,189	311880,997	2273,02
527	7562690,706	310442	2471	6732	7564065,978	311108	2402	12937	7564901,391	311881,137	2273,99
528	7562728,363	310439	2471	6733	7564068,206	311110	2402	12938	7564900,892	311880,017	2274
529	7562728,442	310442	2471	6734	7564086,749	311133	2402	12939	7564900,991	311878,27	2274
530	7562730,61	310442	2472	6735	7564106,287	311151	2401	12940	7564907,972	311877,263	2273
531	7562728,906	310443	2471	6736	7564120,1	311166	2401	12941	7564908,012	311876,566	2273
532	7562730,53	310443	2472	6737	7564121,705	311164	2402	12942	7564901,399	311882,742	2274,02
533	7562728,845	310444	2471	6738	7564121,05	311166	2401,07	12943	7564929,367	311879,049	2276
534	7562729,233	310447	2472	6739	7564120,98	311166	2401	12944	7564915,153	311885,816	2276
535	7562728,951	310447	2472	6740	7564122	311166	2401	12945	7564938,144	311875,455	2277
536	7562715,664	310477	2472	6741	7564127,329	311162	2402	12946	7564941,228	311875,752	2278
537	7562732,314	310441	2473	6742	7564132,519	311164	2401	12947	7564938,089	311876,145	2277
538	7562727,653	310454	2473	6743	7564142,062	311148	2402	12948	7564938,145	311877,366	2277,96
539	7562726,528	310457	2473	6744	7563963,393	311113	2403	12949	7564938,603	311877,079	2278
540	7562716,477	310472	2473	6745	7563969,036	311104	2403	12950	7564937,687	311877,653	2278
541	7562718,013	310473	2473	6746	7563969,302	311103	2403	12951	7564941,016	311880,001	2279
542	7562720,028	310485	2473	6747	7564069,793	311110	2403	12952	7564939,029	311876,978	2278,01
543	7562708,178	310443	2474	6748	7564068,981	311109	2403	12953	7564938,233	311880,188	2279
544	7562731,958	310448	2474	6749	7564132,658	311158	2403	12954	7564915,664	311889,421	2279

545	7562731,537	310448	2474	6750	7564134,243	311158	2403	12955	7564904,018	311890,859	2279
546	7562724,32	310466	2474	6751	7564135,054	311157	2403	12956	7564937,59	311883,786	2280
547	7562717,868	310474	2474	6752	7563960,029	311115	2404	12957	7564961,208	311881,667	2281
548	7562718,638	310474	2474	6753	7563958,263	311118	2404	12958	7564956,857	311887,662	2282
549	7562721,348	310485	2474	6754	7563958,659	311117	2404	12959	7564950,182	311890,047	2282
550	7562711,344	310442	2475	6755	7563960,939	311109	2403,74	12960	7564936,306	311890,98	2282
551	7562709,597	310442	2475	6756	7563961,849	311104	2404	12961	7564931,891	311891,905	2281
552	7562730,243	310454	2475	6757	7564069,604	311107	2404	12962	7564933,916	311893,117	2282
553	7562729,208	310457	2475	6758	7564071,16	311109	2404	12963	7564979,083	311877,075	2283
554	7562727,17	310462	2475	6759	7564075,597	311116	2404	12964	7564953,687	311892,92	2283
555	7562722,861	310475	2475	6760	7564080,894	311124	2404	12965	7564952,595	311893,247	2283
556	7562726,163	310474	2475	6761	7564106,202	311147	2404	12966	7564935,763	311894,367	2283
557	7562719,559	310475	2475	6762	7564107,519	311148	2404	12967	7564935,122	311894,324	2283
558	7562727,411	310471	2475	6763	7564110,345	311151	2404	12968	7564952,978	311893,26	2283
559	7562718,35	310475	2474	6764	7564133,26	311155	2404	12969	7564955,545	311894,19	2284
560	7562719,261	310475	2475	6765	7564136,295	311151	2404	12970	7564949,136	311895,089	2284
561	7562722,668	310484	2475	6766	7564143,914	311117	2404	12971	7564936,076	311895,958	2284
562	7562722,862	310485	2475	6767	7563957,644	311117	2404,07	12972	7564929,291	311895,495	2284
563	7562681,203	310448	2476	6768	7563957,971	311116	2404,06	12973	7564957,92	311895,213	2285
564	7562709,785	310441	2476	6769	7563959,22	311116	2404,03	12974	7564905,658	311897,993	2285
565	7562709,544	310441	2476	6770	7563957,772	311115	2403,91	12975	7564904,023	311906,14	2284,72
566	7562709,58	310441	2476	6771	7563959,464	311103	2405	12976	7564907,179	311904,077	2285
567	7562710,025	310441	2476	6772	7563957,733	311107	2405	12977	7564900,038	311907,59	2284
568	7562728,7	310467	2475	6773	7564081,401	311123	2405	12978	7564900,868	311908,202	2285
569	7562728,74	310467	2475	6774	7564084,144	311126	2405	12979	7564988,927	311881,283	2286
570	7562728,128	310466	2475	6775	7564084,924	311127	2405	12980	7564982,535	311884,762	2286
571	7562727,522	310483	2475	6776	7564096,816	311139	2405	12981	7564983,915	311886,981	2287
572	7562728,518	310483	2476	6777	7564103,605	311144	2405	12982	7564976,555	311888,494	2286
573	7562730,129	310475	2477	6778	7564108,162	311146	2405	12983	7564983,662	311887,222	2287
574	7562731,943	310468	2478	6779	7564109,233	311147	2405	12984	7564983,249	311887,46	2287
575	7562730,863	310479	2478	6780	7564139,002	311143	2405	12985	7564954,256	311899,174	2286
576	7562732,098	310490	2478	6781	7564141,496	311139	2405	12986	7564938,76	311900,614	2287
577	7562731,598	310482	2479	6782	7564144,347	311118	2404	12987	7564917,63	311897,837	2286
578	7562731,915	310485	2479	6783	7564138,499	311121	2405	12988	7564937,014	311900,73	2287
579	7562731,508	310484	2479	6784	7564142,728	311128	2405	12989	7564930,119	311900,259	2287
580	7562728,695	310467	2475	6785	7564143,96	311118	2404	12990	7564917,449	311899,779	2286
581	7562728,196	310467	2475	6786	7564144,225	311118	2403,98	12991	7564916,855	311897,833	2286
582	7562728,66	310467	2475	6787	7564144,104	311117	2404	12992	7564916,927	311899,546	2286
583	7562725,192	310484	2475	6788	7564136,046	311114	2406	12993	7564915,593	311897,989	2286
584	7562725,234	310484	2475	6789	7564135,332	311107	2405	12994	7564907,255	311902,208	2285
585	7562726,842	310479	2475	6790	7564134,608	311105	2405	12995	7564916,999	311901,259	2286
586	7562721,385	310478	2475	6791	7564085,057	311125	2406	12996	7564907,895	311904,312	2285,02
587	7562722,947	310484	2475	6792	7564086,094	311123	2407	12997	7564908,535	311906,416	2285
588	7562724,555	310479	2475	6793	7564085,965	311125	2406	12998	7564916,948	311903,266	2285,99
589	7562685,046	310516	2444	6794	7564097,856	311137	2406	12999	7564917,313	311901,79	2286
590	7562683,894	310515	2445	6795	7564089,017	311125	2407	13000	7564926,483	311905,727	2286,95
591	7562685,56	310515	2444	6796	7564099,803	311138	2406	13001	7564933,388	311905,334	2287
592	7562687,383	310516	2444	6797	7564111,026	311140	2407	13002	7564917,157	311905,271	2286
593	7562685,656	310515	2444	6798	7564121,474	311148	2407	13003	7564917,125	311903,532	2285,99
594	7562684,764	310514	2445	6799	7564125,327	311150	2407	13004	7564916,938	311905,274	2286
595	7562685,77	310515	2444	6800	7564140,174	311137	2406	13005	7564903,773	311908,33	2286
596	7562687,505	310515	2444	6801	7564127,27	311150	2407	13006	7564988,079	311885,01	2288
597	7562685,372	310514	2444	6802	7564131,814	311144	2407	13007	7564978,649	311891,805	2288
598	7562686,001	310510	2444	6803	7564139,74	311136	2406	13008	7564955,107	311903,117	2288
599	7562687,595	310516	2444	6804	7564143,379	311137	2405	13009	7564946,296	311902,823	2288
600	7562689,322	310517	2445	6805	7564143,964	311136	2405	13010	7564941,496	311905,378	2287,84
601	7562694,362	310520	2448	6806	7564128,252	311129	2407	13011	7564936,237	311906,762	2288
602	7562692,688	310519	2447	6807	7564127,577	311128	2407	13012	7564935,201	311903,032	2287,14
603	7562681,557	310514	2447	6808	7564132,018	311113	2407	13013	7564933,939	311901,139	2287,09
604	7562682,923	310514	2446	6809	7564132,088	311106	2406	13014	7564933,362	311905,92	2287
605	7562682,752	310513	2447	6810	7564129,992	311108	2407	13015	7564974,048	311896,149	2289

606	7562683,38	310512	2446	6811	7564131,133	311104	2406	13016	7564967,42	311899,305	2289
607	7562685,646	310498	2446	6812	7564127,319	311103	2407	13017	7564960,072	311902,88	2289
608	7562692,154	310517	2447	6813	7564124,111	311146	2408	13018	7564955,438	311909,887	2288,97
609	7562710,036	310547	2460	6814	7564122,502	311129	2408	13019	7564957,321	311909,812	2289
610	7562678,895	310515	2448	6815	7564127,437	311113	2408	13020	7564953,555	311909,962	2289
611	7562681,746	310512	2448	6816	7564127,241	311110	2408	13021	7564951,751	311904,704	2288,08
612	7562693,465	310516	2448	6817	7564101,406	311129	2409	13022	7564951,484	311904,017	2288,07
613	7562678,825	310513	2449	6818	7564112,362	311132	2409	13023	7564958,95	311907,073	2288,94
614	7562678,728	310510	2451	6819	7564118,049	311137	2409	13024	7564948,395	311906,292	2288
615	7562678,4	310509	2451	6820	7564117,475	311131	2409	13025	7564948,165	311908,307	2288
616	7562699,382	310523	2451	6821	7564122,385	311114	2409	13026	7564935,728	311907,654	2289
617	7562701,056	310523	2452	6822	7564121,824	311106	2409	13027	7564924,855	311907,813	2289
618	7562710,621	310533	2460	6823	7564098,172	311122	2410	13028	7564917,115	311907,639	2289
619	7562702,637	310513	2455	6824	7564113,212	311130	2410	13029	7564912,49	311908,716	2289
620	7562701,144	310497	2457	6825	7564115,683	311132	2409,08	13030	7564901,127	311913,023	2289
621	7562705,257	310512	2457	6826	7564116,407	311102	2410	13031	7564986,154	311890,853	2290
622	7562712,771	310530	2459	6827	7564086,41	311109	2411	13032	7564970,125	311900,103	2290
623	7562705,764	310498	2460	6828	7564104,275	311120	2412	13033	7564971,381	311904,735	2290
624	7562710,498	310510	2461	6829	7564104,955	311121	2412	13034	7564964,413	311902,55	2289,08
625	7562708,844	310499	2462	6830	7564106,592	311121	2412	13035	7564964	311901,82	2289,06
626	7562716,118	310532	2461	6831	7564112,279	311117	2411	13036	7564971,08	311902,398	2290
627	7562719,242	310533	2463	6832	7564107,227	311119	2412	13037	7564961,25	311908,095	2289
628	7562719,362	310533	2463	6833	7564106,929	311115	2412	13038	7564960,016	311909,701	2290
629	7562711,925	310500	2464	6834	7564092,312	311112	2413	13039	7564956,123	311910,522	2289
630	7562722,445	310540	2464	6835	7564101,655	311116	2413	13040	7564927,494	311908,659	2290
631	7562721,329	310542	2463	6836	7564105,602	311117	2412,16	13041	7564917,187	311908,427	2290
632	7562723,1	310543	2464	6837	7564105,751	311119	2412,08	13042	7564915,395	311908,845	2290
633	7562723,786	310548	2464	6838	7564105,864	311102	2412	13043	7564910,992	311910,514	2290
634	7562714,448	310503	2465	6839	7564092,946	311109	2414	13044	7564901,732	311914,935	2290
635	7562717,049	310508	2466	6840	7564088,055	311104	2414	13045	7564988,049	311893,118	2292
636	7562720,833	310528	2465	6841	7564095,786	311111	2414	13046	7564983,282	311894,9	2291,16
637	7562724,644	310544	2465	6842	7564093,349	311110	2414	13047	7564979,109	311896,609	2291
638	7562724,747	310544	2465	6843	7564095,537	311108	2414	13048	7564988,614	311895,41	2292
639	7562715,005	310500	2466	6844	7564091,796	311106	2414,03	13049	7564979,851	311898,922	2291
640	7562718,36	310507	2467	6845	7564094,443	311109	2414,01	13050	7564972,347	311904,212	2290
641	7562721,628	310525	2466	6846	7564143,635	311210	2397	13051	7564980,973	311900,644	2291
642	7562722,424	310523	2467	6847	7564281,319	311206	2359	13052	7564989,599	311897,077	2292
643	7562724,432	310530	2467	6848	7564282,606	311207	2359	13053	7564972,176	311906,522	2292
644	7562723,164	310531	2466	6849	7564256,925	311181	2366	13054	7564956,191	311913,455	2291
645	7562725,636	310542	2466	6850	7564253,741	311176	2367	13055	7564942,218	311910,41	2291
646	7562726,082	310544	2466	6851	7564277,633	311211	2361	13056	7564936,549	311910,634	2292
647	7562718,085	310501	2468	6852	7564280,9	311206	2359	13057	7564934,203	311910,33	2292
648	7562719,67	310507	2468	6853	7564276,744	311211	2361	13058	7564932,772	311910,351	2292
649	7562723,219	310520	2468	6854	7564269,423	311202	2361	13059	7564920,607	311909,291	2291
650	7562728,752	310543	2468	6855	7564271,18	311209	2362	13060	7564929,794	311910,284	2292
651	7562720,98	310506	2469	6856	7564265,912	311201	2361,96	13061	7564917,13	311909,784	2291
652	7562730,087	310543	2469	6857	7564266,055	311203	2362	13062	7564903,041	311916,511	2291
653	7562724,81	310516	2470	6858	7564265,768	311199	2362	13063	7564901,555	311917,105	2291
654	7562728,234	310527	2470	6859	7564260,084	311196	2362	13064	7564899,445	311920,342	2292
655	7562729,605	310533	2470	6860	7564257,986	311198	2363	13065	7564984,325	311901,044	2293
656	7562722,706	310502	2471	6861	7564255,981	311193	2362,97	13066	7564941,164	311913,099	2293
657	7562723,601	310505	2471	6862	7564255,142	311195	2363	13067	7564935,256	311911,829	2293
658	7562724,911	310505	2472	6863	7564256,819	311191	2363	13068	7564933,736	311911,718	2293
659	7562726,4	310511	2472	6864	7564264,505	311211	2364	13069	7564930,684	311912,453	2293
660	7562725,605	310513	2471	6865	7564259,177	311205	2364	13070	7564906,155	311919,22	2293
661	7562730,768	310525	2472	6866	7564262,607	311209	2364	13071	7564978,68	311905,213	2294
662	7562730,598	310531	2471	6867	7564252,529	311197	2364	13072	7564970,798	311909,258	2294
663	7562732,583	310527	2473	6868	7564253,287	311192	2363	13073	7564972,97	311908,309	2294
664	7562727,326	310503	2474	6869	7564256,453	311190	2363	13074	7564956,292	311917,856	2294
665	7562727,991	310506	2474	6870	7564255,594	311187	2364	13075	7564933,303	311913,519	2294
666	7562732,647	310504	2475	6871	7564254,134	311209	2366	13076	7564924,654	311915,603	2294

667	7562732,464	310499	2476	6872	7564249,916	311199	2365	13077	7564911,69	311918,984	2294
668	7562734,018	310440	2474	6873	7564243,097	311188	2365	13078	7564916,291	311916,788	2294
669	7562735,707	310439	2475	6874	7564254,736	311183	2365	13079	7564901,562	311923,685	2294
670	7562735,583	310441	2475	6875	7564256,082	311184	2365	13080	7564973,79	311909,01	2295
671	7562733,898	310442	2474	6876	7564246,31	311206	2367	13081	7564973,441	311909,254	2295
672	7562734,927	310443	2475	6877	7564244,691	311204	2367	13082	7564973,499	311909,158	2295
673	7562742,118	310440	2476	6878	7564243,502	311202	2367	13083	7564960,414	311917,898	2295
674	7562741,56	310440	2476	6879	7564242,287	311193	2366	13084	7564956,067	311919,3	2295
675	7562741,898	310440	2476	6880	7564240,81	311187	2366	13085	7564957,944	311920,978	2295
676	7562741,298	310441	2476	6881	7564239,851	311188	2367	13086	7564939,966	311915,838	2295
677	7562739,03	310450	2476	6882	7564240,121	311186	2366	13087	7564932,87	311915,319	2295
678	7562738,806	310451	2476	6883	7564240,88	311185	2365,98	13088	7564918,625	311918,752	2295
679	7562739,25	310451	2476	6884	7564241,446	311183	2366	13089	7564914,573	311919,809	2295
680	7562736,142	310459	2476	6885	7564238,146	311185	2367	13090	7564910,756	311921,335	2295
681	7562735,847	310461	2476	6886	7564241,639	311183	2366	13091	7564981,874	311906,403	2296
682	7562734,479	310461	2476	6887	7564241,9	311177	2367	13092	7564976,293	311909,259	2296
683	7562743,342	310439	2478	6888	7564241,421	311177	2367	13093	7564975,176	311911,103	2296
684	7562742,546	310440	2478	6889	7564247,777	311182	2366	13094	7564970,07	311917,49	2297
685	7562739,586	310450	2479	6890	7564253,877	311180	2366	13095	7564932,005	311918,921	2297
686	7562739,71	310450	2479	6891	7564251,707	311176	2367	13096	7564916,847	311920,877	2296
687	7562738,844	310453	2479	6892	7564255,714	311180	2366	13097	7564913,056	311922,392	2296
688	7562735,824	310465	2479	6893	7564243,895	311207	2368	13098	7564978,647	311914,799	2298
689	7562735,198	310465	2479	6894	7564242,133	311205	2368	13099	7564955,256	311923,62	2298
690	7562741,602	310442	2480	6895	7564242,184	311206	2368	13100	7564917,657	311924,507	2298
691	7562741,909	310441	2480	6896	7564238,824	311188	2368	13101	7564980,382	311916,647	2299
692	7562741,744	310442	2480	6897	7564242,16	311172	2368	13102	7564984,673	311909,559	2299
693	7562739,846	310450	2480	6898	7564241,397	311172	2368	13103	7564979,727	311917,082	2299
694	7562739,745	310450	2480	6899	7564247,564	311171	2368	13104	7564931,139	311922,522	2299
695	7562733,037	310479	2480	6900	7564239,725	311208	2369	13105	7564987,466	311909,66	2300
696	7562733,199	310491	2479	6901	7564234,196	311183	2369	13106	7564983,351	311916,458	2300
697	7562734,206	310483	2480	6902	7564242,421	311166	2369	13107	7564981,669	311918,393	2300
698	7562737,938	310493	2480	6903	7564241,373	311166	2369	13108	7564951,741	311925,86	2300
699	7562745,585	310441	2481	6904	7564243,628	311166	2369	13109	7564923,91	311925,961	2300
700	7562745,239	310440	2481	6905	7564238,68	311166	2370	13110	7564930,707	311924,323	2300
701	7562744,744	310445	2481	6906	7564238,964	311165	2369,9	13111	7564993,053	311909,86	2302
702	7562746,187	310440	2481	6907	7564239,248	311163	2370	13112	7564990,26	311909,76	2301
703	7562745,931	310442	2481	6908	7564242,397	311166	2369,03	13113	7564989,951	311914,985	2302
704	7562746,521	310441	2481	6909	7564243,421	311166	2369	13114	7564984,003	311921,832	2302
705	7562745,803	310445	2481	6910	7564238,558	311162	2370	13115	7564954,445	311927,94	2301
706	7562747,136	310441	2481	6911	7564232,505	311195	2371	13116	7564954,411	311929,706	2302
707	7562745,402	310456	2482	6912	7564231,67	311183	2371	13117	7564954,096	311927,865	2301
708	7562745,132	310446	2481	6913	7564230,246	311181	2371	13118	7564930,274	311926,124	2301
709	7562744,46	310446	2481	6914	7564235,263	311169	2371	13119	7564925,676	311927,232	2301
710	7562743,391	310453	2481	6915	7564234,22	311164	2370,86	13120	7564927,441	311928,503	2302
711	7562737,379	310461	2481	6916	7564231,502	311159	2371	13121	7564926,858	311928,736	2302
712	7562735,808	310468	2481	6917	7564237,025	311162	2370	13122	7564924,558	311927,679	2301
713	7562743,573	310462	2482	6918	7564229,477	311164	2371,89	13123	7564929,207	311929,774	2303
714	7562737,997	310470	2482	6919	7564227,108	311157	2372	13124	7564929,409	311929,725	2303
715	7562735,677	310468	2481	6920	7564231,157	311158	2371,02	13125	7564906,82	311902,238	2284,98
716	7562735,226	310468	2481	6921	7564233,178	311160	2371	13126	7564987,502	311926,99	2305
717	7562734,847	310472	2481	6922	7564195,226	311128	2384	13127	7564989,836	311930,428	2307
718	7562741,217	310480	2482	6923	7564228,284	311199	2373	13128	7564992,088	311930,049	2308
719	7562743,591	310469	2483	6924	7564229,466	311205	2373	13129	7564963,739	311931,203	2298
720	7562742,334	310473	2483	6925	7564226,901	311180	2373	13130	7564965,671	311934,612	2299
721	7562742,51	310474	2483	6926	7564226,296	311179	2373	13131	7564965,538	311936,245	2300
722	7562733,194	310547	2471	6927	7564225,98	311157	2372	13132	7564966,714	311936,928	2300
723	7562735,428	310542	2473	6928	7564221,038	311154	2373	13133	7564961,997	311933,01	2300
724	7562736,924	310543	2474	6929	7564220,457	311154	2373	13134	7564968,311	311935,389	2300
725	7562737,315	310545	2474	6930	7564224,523	311155	2372,06	13135	7564908,972	311935,382	2301
726	7562734,849	310523	2475	6931	7564215,321	311148	2373	13136	7564967,278	311938,655	2301
727	7562733,303	310524	2474	6932	7564224,517	311179	2374	13137	7564910,03	311937,053	2302

728	7562734,624	310523	2475	6933	7564224,764	311178	2373,95	13138	7564908,827	311936,896	2302
729	7562735,057	310516	2475	6934	7564225,011	311177	2374	13139	7564968,407	311942,109	2303
730	7562738,098	310542	2475	6935	7564214,968	311151	2374	13140	7564961,801	311938,272	2303
731	7562738,167	310542	2475	6936	7564217,889	311151	2373,06	13141	7564908,597	311938,123	2303
732	7562738,336	310543	2475	6937	7564208,93	311144	2373,98	13142	7564911,561	311938,083	2303
733	7562733,506	310504	2476	6938	7564207,772	311143	2374	13143	7564909,964	311938,896	2303
734	7562738,782	310521	2476	6939	7564224,063	311204	2375	13144	7564933,272	311931,819	2304
735	7562735,764	310514	2475	6940	7564222,983	311189	2375	13145	7564954,415	311933,337	2304
736	7562740,156	310527	2477	6941	7564224,321	311178	2374	13146	7564927,145	311930,788	2303
737	7562740,058	310527	2476	6942	7564222,25	311179	2375	13147	7564954,417	311935,152	2305
738	7562734,782	310523	2475	6943	7564221,026	311178	2375	13148	7564903,509	311939,726	2305
739	7562740,878	310529	2476	6944	7564218,287	311173	2375	13149	7564989,47	311930,893	2307
740	7562741,937	310532	2477	6945	7564206,733	311151	2375	13150	7564970,664	311949,017	2307
741	7562743,286	310541	2476	6946	7564210,764	311155	2375	13151	7564928,583	311934,792	2306
742	7562743,69	310541	2477	6947	7564212,511	311148	2374	13152	7564990,585	311932,15	2308
743	7562743,5	310541	2476	6948	7564207,704	311143	2374	13153	7564972,65	311949,41	2308
744	7562744,002	310544	2476	6949	7564221,969	311206	2376	13154	7564969,711	311949,93	2308
745	7562743,411	310543	2476	6950	7564217,931	311183	2377	13155	7564971,032	311950,555	2308
746	7562743,732	310544	2476	6951	7564216,519	311178	2376	13156	7564965,369	311947,34	2308
747	7562743,661	310544	2476	6952	7564208,528	311164	2376	13157	7564971,394	311950,578	2308
748	7562743,321	310544	2476	6953	7564203,6	311164	2377	13158	7564954,423	311940,599	2308
749	7562740,163	310546	2476	6954	7564206,679	311160	2376	13159	7564950,462	311940,315	2308
750	7562735,02	310504	2478	6955	7564205,688	311159	2376	13160	7564920,265	311941,802	2308
751	7562735,983	310507	2478	6956	7564201,616	311161	2377	13161	7564907,131	311948,494	2308
752	7562740,254	310527	2478	6957	7564207,505	311178	2378	13162	7564991,511	311930,723	2308
753	7562742,996	310535	2478	6958	7564193,671	311155	2378	13163	7564991,231	311933,872	2309
754	7562746,735	310549	2478	6959	7564215,878	311211	2379	13164	7564971,179	311951,881	2309
755	7562737,084	310504	2479	6960	7564208,929	311183	2379	13165	7564967,055	311949,931	2309
756	7562737,601	310504	2479	6961	7564190,544	311158	2379	13166	7564954,4	311942,382	2309
757	7562736,568	310504	2479	6962	7564190,163	311158	2379	13167	7564953,699	311942,337	2309
758	7562736,277	310500	2479	6963	7564211,452	311189	2380	13168	7564991,878	311935,594	2310
759	7562738,044	310516	2479	6964	7564186,884	311160	2380	13169	7564979,811	311947,207	2310
760	7562740,352	310527	2479	6965	7564190,22	311154	2380	13170	7564976,206	311950,464	2310
761	7562744,055	310538	2479	6966	7564207,734	311202	2382	13171	7564973,223	311953,33	2310
762	7562744,497	310541	2479	6967	7564193,985	311178	2381	13172	7564971,326	311953,208	2310
763	7562740,168	310506	2480	6968	7564192,108	311180	2382	13173	7564964,399	311949,932	2310
764	7562737,072	310504	2479	6969	7564191,214	311179	2382	13174	7564944,384	311943,154	2310
765	7562741,12	310524	2480	6970	7564193,231	311176	2381	13175	7564927,501	311941,533	2310
766	7562741,298	310527	2480	6971	7564191,728	311174	2381	13176	7564918,411	311946,008	2310
767	7562740,993	310525	2480	6972	7564190,149	311178	2382	13177	7564992,525	311937,315	2311
768	7562745,007	310540	2480	6973	7564187,748	311175	2382	13178	7564980,45	311950,896	2312
769	7562745,109	310541	2480	6974	7564184,51	311152	2382	13179	7564935,07	311943,971	2311
770	7562743,82	310500	2481	6975	7564186,286	311154	2381	13180	7564953,444	311946,568	2312
771	7562744,739	310507	2481	6976	7564186,75	311179	2383	13181	7564928,339	311944,954	2312
772	7562745,113	310509	2482	6977	7564180,39	311171	2383	13182	7564905,403	311955,891	2312
773	7562821,424	310532	2502	6978	7564177,204	311166	2383	13183	7564905,431	311954,253	2311
774	7562743,264	310508	2481	6979	7564203,011	311201	2384	13184	7564905,043	311955,901	2311,98
775	7562741,653	310505	2480	6980	7564203,814	311206	2384	13185	7564904,684	311955,911	2312
776	7562740,939	310508	2481	6981	7564202,814	311198	2384	13186	7564990,554	311943,901	2313
777	7562743,125	310509	2482	6982	7564191,768	311188	2384	13187	7564982,572	311951,112	2313
778	7562743,919	310515	2482	6983	7564192,952	311189	2384	13188	7564975,968	311957,457	2313
779	7562742,52	310520	2481	6984	7564187,925	311185	2384	13189	7564956,43	311949,935	2313
780	7562743,302	310519	2482	6985	7564174,356	311168	2384	13190	7564938,422	311947,018	2313
781	7562743,631	310521	2482	6986	7564174,773	311166	2384	13191	7564926,977	311946,479	2313
782	7562742,148	310522	2481	6987	7564174,151	311167	2384	13192	7564904,89	311956,121	2312
783	7562742,346	310523	2481	6988	7564193,737	311131	2384	13193	7564904,659	311956,046	2312
784	7562743,043	310528	2481	6989	7564196,7	311210	2385	13194	7564902,78	311957,261	2313
785	7562746,133	310538	2481	6990	7564198,693	311208	2384	13195	7564902,815	311956,634	2312,97
786	7562746,139	310538	2481	6991	7564196,022	311205	2385	13196	7564953,774	311949,936	2314
787	7562747,171	310537	2482	6992	7564200,323	311206	2384	13197	7564948,505	311949,083	2314
788	7562745,736	310540	2481	6993	7564199,949	311207	2383,97	13198	7564952,807	311949,359	2314

789	7562746,465	310539	2482	6994	7564196,323	311203	2384,95	13199	7564904,103	311959,242	2314
790	7562745,107	310540	2480	6995	7564196,624	311201	2385	13200	7564902,653	311957,087	2313
791	7562745,106	310540	2480	6996	7564200,488	311200	2385	13201	7564900,885	311958,454	2314
792	7562747,193	310542	2482	6997	7564201,667	311204	2384,17	13202	7564900,648	311958,127	2314
793	7562745,332	310511	2483	6998	7564202,44	311203	2384,14	13203	7564977,797	311960,209	2315
794	7562744,457	310515	2483	6999	7564189,584	311190	2385	13204	7564972,061	311959,841	2315
795	7562746,534	310530	2483	7000	7564191,937	311129	2385	13205	7564955,664	311952,087	2315
796	7562748,204	310535	2483	7001	7564191,215	311127	2384,93	13206	7564949,167	311950,703	2315
797	7562746,367	310517	2484	7002	7564190,493	311126	2385	13207	7564926,944	311949,657	2315
798	7562749,574	310528	2485	7003	7564185,176	311120	2387	13208	7564903,316	311962,363	2316
799	7562801,509	310548	2506	7004	7564193,332	311207	2387	13209	7564918,18	311955,703	2316
800	7562796,633	310549	2507	7005	7564193,616	311210	2387	13210	7564898,99	311959,648	2315
801	7562750,025	310531	2485	7006	7564187,3	311200	2386	13211	7564899,182	311956,196	2315
802	7562750,269	310532	2485	7007	7564194,574	311204	2385	13212	7564988,937	311951,76	2316
803	7562750,246	310532	2485	7008	7564194,794	311203	2385	13213	7564991,059	311951,976	2317
804	7562748,672	310537	2485	7009	7564185,289	311201	2387	13214	7564978,712	311961,585	2316
805	7562748,652	310537	2485	7010	7564189,507	311198	2385,97	13215	7564972,355	311962,494	2317
806	7562750,318	310543	2485	7011	7564181,243	311196	2386,98	13216	7564943,184	311952,011	2316
807	7562751,052	310533	2487	7012	7564180,956	311195	2387	13217	7564947,761	311959,349	2317,84
808	7562750,783	310532	2486	7013	7564187,26	311195	2386,06	13218	7564924,569	311955,609	2318
809	7562751,34	310543	2486	7014	7564190,946	311196	2386	13219	7564970,954	311963,089	2318
810	7562752,853	310548	2486	7015	7564187,666	311194	2386,05	13220	7564972,502	311963,821	2318
811	7562751,591	310535	2489	7016	7564186,103	311192	2386	13221	7564898,937	311962,948	2317
812	7562754,074	310543	2489	7017	7564181,349	311194	2386,98	13222	7564926,928	311951,246	2316
813	7562751,568	310535	2489	7018	7564181,743	311192	2387	13223	7564926,911	311952,835	2317
814	7562822,12	310548	2498	7019	7564184,636	311191	2386	13224	7564980,542	311964,336	2318
815	7562819,077	310545	2500	7020	7564173,151	311184	2387	13225	7564931,216	311954,627	2318
816	7562816,533	310545	2501	7021	7564169,209	311165	2386	13226	7564926,894	311954,424	2318
817	7562814,737	310547	2501	7022	7564175,27	311149	2386	13227	7564990,709	311956,823	2319
818	7562814,671	310545	2502	7023	7564177,405	311143	2386	13228	7565001,385	311875,487	2289
819	7562816,594	310542	2502	7024	7564175,518	311141	2387	13229	7565000,255	311877,889	2290
820	7562812,809	310544	2503	7025	7564175,743	311140	2386,99	13230	7564996,408	311881,068	2290
821	7562812,583	310544	2503	7026	7564175,969	311140	2387	13231	7565001,901	311879,425	2291
822	7562814,319	310541	2503	7027	7564183,953	311134	2386	13232	7565010,933	311878,653	2292
823	7562813,239	310543	2503	7028	7564190,003	311127	2385	13233	7565015,616	311877,208	2292
824	7562805,87	310546	2505	7029	7564182,96	311133	2386	13234	7564999,891	311880,097	2291
825	7562812,911	310544	2503	7030	7564175,917	311140	2387	13235	7565001,56	311881,785	2292
826	7562809,61	310545	2504	7031	7564182,058	311119	2387	13236	7564996,867	311882,633	2291
827	7562805,641	310549	2504	7032	7564186,193	311123	2386	13237	7565023,575	311878,025	2293
828	7562804,923	310547	2505	7033	7564190,328	311126	2385	13238	7565016,38	311879,225	2293
829	7562803,943	310548	2505	7034	7564191,562	311209	2388	13239	7565012,247	311880,461	2293
830	7562806,409	310549	2504	7035	7564189,522	311207	2388	13240	7565003,23	311883,473	2293
831	7562805,065	310547	2505	7036	7564179,401	311197	2387	13241	7564995,734	311889,761	2293
832	7562733,903	310510	2475	7037	7564171,392	311192	2388	13242	7565023,603	311880,166	2294
833	7562825,844	310549	2496	7038	7564169,429	311194	2388	13243	7565018,63	311880,995	2294
834	7562710,901	310561	2460	7039	7564172,89	311190	2387,99	13244	7565006,681	311884,566	2294
835	7562722,986	310553	2463	7040	7564173,886	311189	2388	13245	7565003,419	311886,404	2294
836	7562724,492	310554	2464	7041	7564181,444	311193	2387	13246	7565004,9	311885,161	2294
837	7562723,249	310555	2463	7042	7564168,058	311182	2388	13247	7565003,891	311889,36	2294
838	7562723,636	310557	2463	7043	7564169,751	311185	2388	13248	7564996,457	311892,254	2293,01
839	7562723,521	310557	2463	7044	7564170,93	311145	2388	13249	7564994,283	311894,744	2292,93
840	7562725,459	310559	2464	7045	7564175,629	311140	2387	13250	7564996,83	311893,451	2293
841	7562725,533	310559	2464	7046	7564174,2	311140	2388	13251	7564994,558	311895,284	2292,95
842	7562727,397	310561	2465	7047	7564174,504	311139	2388	13252	7564997,366	311894,393	2293
843	7562727,429	310561	2465	7048	7564175,773	311140	2387,01	13253	7565005,11	311891,733	2294
844	7562717,906	310575	2460	7049	7564175,071	311133	2388	13254	7565023,632	311882,306	2295
845	7562728,222	310551	2467	7050	7564177,214	311118	2388	13255	7565020,881	311882,764	2295
846	7562730,172	310560	2467	7051	7564183,458	311203	2389	13256	7565012,26	311885,341	2295
847	7562729,216	310563	2466	7052	7564170,663	311196	2389	13257	7565010,648	311889,396	2294,94
848	7562730,564	310562	2467	7053	7564180,014	311201	2389	13258	7565012,506	311887,201	2295
849	7562729,852	310566	2466	7054	7564164,822	311189	2388,88	13259	7565008,79	311891,591	2295

850	7562734,377	310580	2467	7055	7564163,791	311192	2389	13260	7565005,286	311886,963	2294,08
851	7562725,007	310594	2460	7056	7564165,852	311186	2389	13261	7565004,395	311887,261	2294,06
852	7562736,065	310582	2468	7057	7564170,764	311192	2388,03	13262	7565004,194	311885,91	2294,02
853	7562736,046	310581	2468	7058	7564170,926	311188	2388,11	13263	7565006,933	311892,246	2295
854	7562736,241	310594	2468	7059	7564166,239	311185	2389	13264	7565023,66	311884,446	2296
855	7562737,657	310599	2469	7060	7564179,56	311203	2390	13265	7565040,62	311875,983	2297
856	7562733,233	310554	2470	7061	7564178,942	311202	2390	13266	7565029,152	311883,237	2297
857	7562738,747	310581	2470	7062	7564163,649	311194	2390	13267	7565028,24	311887,188	2296,95
858	7562729,026	310610	2460	7063	7564162,017	311192	2388,96	13268	7565026,853	311889,794	2297
859	7562742,496	310612	2470	7064	7564160,118	311191	2389	13269	7565023,447	311887,241	2296,14
860	7562741,519	310614	2469	7065	7564162,852	311194	2390	13270	7565022,672	311885,064	2296,05
861	7562739,268	310607	2469	7066	7564161,343	311193	2390	13271	7565023,132	311884,534	2296
862	7562741,2	310615	2469	7067	7564160,243	311191	2389	13272	7565022,329	311884,96	2296,03
863	7562741,736	310614	2469	7068	7564158,297	311192	2390	13273	7565021,477	311885,029	2296
864	7562741,308	310615	2469	7069	7564156,195	311188	2389,79	13274	7565013,334	311888,75	2295
865	7562741,636	310616	2469	7070	7564154,094	311185	2390	13275	7565014,018	311890,674	2295
866	7562740,88	310616	2469	7071	7564155,517	311184	2390	13276	7565023,233	311890,036	2296
867	7562743,197	310626	2470	7072	7564162,9	311188	2389	13277	7565011,403	311892,111	2296
868	7562727,374	310626	2460	7073	7564161,271	311171	2390	13278	7565024,265	311890,834	2297
869	7562735,274	310550	2472	7074	7564161,194	311156	2390	13279	7565007,199	311893,594	2296
870	7562739,354	310571	2472	7075	7564159,324	311161	2390	13280	7564999,871	311897,522	2296
871	7562741,449	310580	2472	7076	7564172,329	311138	2390	13281	7565041,76	311877,472	2298
872	7562740,098	310581	2471	7077	7564174,096	311118	2390	13282	7565036,347	311880,986	2298
873	7562741,71	310598	2472	7078	7564174,212	311118	2390	13283	7565029,753	311884,164	2297,01
874	7562744,45	310609	2472	7079	7564179,672	311207	2391	13284	7565028,603	311887,442	2296,95
875	7562743,473	310611	2471	7080	7564167,02	311203	2392	13285	7565031,274	311885,953	2297
876	7562744,145	310613	2471	7081	7564160,43	311199	2392	13286	7565036,493	311881,4	2298
877	7562745,852	310617	2471	7082	7564154,645	311193	2391	13287	7565029,063	311887,873	2296,96
878	7562736,441	310634	2471	7083	7564151,541	311189	2390	13288	7565031,809	311887,513	2297
879	7562746,318	310646	2472	7084	7564147,948	311193	2392	13289	7565038,136	311882,549	2298
880	7562734,222	310643	2472	7085	7564145,867	311182	2391	13290	7565040,288	311884,704	2298
881	7562806,712	310631	2471	7086	7564151,929	311188	2390	13291	7565016,627	311893,152	2298
882	7562801,455	310631	2472	7087	7564152,977	311187	2390	13292	7565007,732	311896,29	2298
883	7562801,732	310640	2472	7088	7564156,922	311160	2391	13293	7565004,928	311897,793	2298
884	7562804,833	310628	2472	7089	7564157,486	311160	2391	13294	7564998,043	311901,19	2298
885	7562806,633	310628	2471	7090	7564157,89	311157	2392	13295	7565044,011	311878,079	2299
886	7562807,598	310628	2471	7091	7564172,891	311119	2391	13296	7565043,587	311881,209	2298,94
887	7562811,128	310629	2471	7092	7564172,785	311118	2391	13297	7565043,164	311884,34	2299
888	7562810,639	310637	2472	7093	7564167,156	311141	2393	13298	7565039,642	311881,911	2298,15
889	7562806,977	310626	2472	7094	7564170,391	311211	2394	13299	7565037,779	311880,36	2298,06
890	7562808,79	310627	2471	7095	7564172,346	311212	2394	13300	7565040,218	311884,502	2298
891	7562813,69	310627	2471	7096	7564149,468	311202	2395	13301	7565041,529	311885,225	2299
892	7562809,005	310624	2472	7097	7564148,286	311160	2395	13302	7565032,395	311889,429	2299
893	7562738,647	310561	2473	7098	7564154,677	311210	2397	13303	7565007,998	311897,638	2299
894	7562743,061	310598	2473	7099	7564154,186	311210	2397	13304	7565006,128	311898,584	2299
895	7562745,426	310607	2473	7100	7564146,682	311206	2396	13305	7565044,642	311878,575	2299
896	7562748,217	310651	2473	7101	7564159,913	311144	2397	13306	7565047,105	311880,052	2299
897	7562748,208	310651	2473	7102	7564161,521	311141	2397	13307	7565045,135	311882,196	2298,96
898	7562751,656	310655	2473	7103	7564166,407	311127	2396	13308	7565048,523	311881,259	2299
899	7562755,023	310659	2473	7104	7564165,699	311119	2396	13309	7565055,461	311876,992	2300
900	7562800,265	310648	2473	7105	7564164,436	311121	2397	13310	7565054,205	311876,281	2300
901	7562796,753	310650	2473	7106	7564154,302	311210	2397,01	13311	7565056,716	311877,704	2300
902	7562796,277	310633	2473	7107	7564160,004	311141	2398	13312	7565045,064	311884,401	2300
903	7562800,487	310629	2473	7108	7564160,547	311140	2398	13313	7565023,636	311893,88	2300
904	7562809,22	310622	2473	7109	7564163,814	311130	2398	13314	7565021,852	311894,193	2300
905	7562744,412	310598	2474	7110	7564163,631	311132	2398	13315	7565016,494	311896,083	2300
906	7562747,991	310612	2474	7111	7564163,499	311126	2398	13316	7565008,241	311899,032	2300
907	7562752,027	310620	2474	7112	7564161,512	311124	2398	13317	7565065,873	311875,486	2301
908	7562750,499	310647	2474	7113	7564157,594	311114	2398	13318	7565065,239	311877,146	2301
909	7562750,528	310650	2474	7114	7564157,911	311115	2398	13319	7565069,564	311877,638	2302
910	7562748,442	310651	2473	7115	7564162,294	311131	2399	13320	7565064,965	311875,966	2300,99

911	7562748,446	310651	2473	7116	7564162,223	311131	2399	13321	7565062,047	311876,401	2300,96
912	7562748,515	310651	2473	7117	7564155,004	311113	2399	13322	7565059,403	311878,016	2301
913	7562748,675	310651	2473	7118	7564151,984	311112	2400	13323	7565056,562	311877,572	2300
914	7562748,74	310652	2473	7119	7564152,658	311113	2400	13324	7565057,679	311879,458	2302
915	7562750,759	310650	2474	7120	7564156,184	311133	2401	13325	7565057,699	311878,292	2301
916	7562751,484	310650	2474	7121	7564154,992	311125	2401	13326	7565048,864	311884,525	2302
917	7562752,209	310651	2474	7122	7564151,096	311116	2401	13327	7565041,47	311888,531	2302
918	7562760,032	310659	2474	7123	7564150,568	311114	2401	13328	7565037,937	311889,064	2301
919	7562791,66	310655	2474	7124	7564150,074	311134	2403	13329	7565040,709	311888,881	2302
920	7562791,099	310635	2474	7125	7564147,761	311120	2403	13330	7565038,477	311889,778	2302
921	7562799,303	310628	2474	7126	7564146,389	311116	2403	13331	7565027,528	311893,247	2301
922	7562804,509	310624	2474	7127	7564146,553	311117	2403	13332	7565024,597	311894,666	2301
923	7562745,672	310591	2475	7128	7564145,754	311138	2404	13333	7565010,836	311899,6	2301
924	7562749,273	310611	2475	7129	7564195,374	311204	2384,98	13334	7565077,053	311875,736	2301,91
925	7562753,231	310636	2475	7130	7564190,248	311126	2384,98	13335	7565076,101	311878,129	2302
926	7562754,086	310621	2475	7131	7564155,637	311189	2389,83	13336	7565070,94	311877,696	2302
927	7562753,183	310648	2475	7132	7564093,847	311228	2366	13337	7565069,389	311878,801	2303
928	7562755,15	310646	2476	7133	7564092,484	311227	2366	13338	7565044,18	311888,154	2303
929	7562751,248	310649	2474	7134	7564094,754	311229	2367	13339	7565042,201	311889,807	2303
930	7562755,08	310641	2476	7135	7564094,256	311226	2366	13340	7565030,548	311895,45	2303
931	7562751,263	310650	2474	7136	7564094,691	311227	2366	13341	7565076,259	311880,258	2304
932	7562751,998	310650	2474	7137	7564096,202	311226	2367	13342	7565052,664	311884,648	2304
933	7562753,228	310648	2475	7138	7564096,32	311227	2367	13343	7565043,214	311891,15	2304
934	7562754,748	310649	2475	7139	7564094,732	311228	2366	13344	7565009,184	311904,667	2304
935	7562753,818	310648	2475	7140	7564096,36	311228	2367	13345	7564993,251	311914,248	2303
936	7562755,677	310650	2475	7141	7564094,632	311228	2367	13346	7565069,038	311881,126	2305
937	7562761,761	310656	2475	7142	7564086,302	311221	2368	13347	7565054,565	311884,71	2305
938	7562796,537	310628	2475	7143	7564094,791	311219	2368	13348	7565051,649	311886,29	2305
939	7562809,651	310617	2475	7144	7564097,714	311225	2368	13349	7565044,226	311892,492	2305
940	7562826,495	310604	2474	7145	7564097,918	311227	2368	13350	7565001,433	311910,161	2305
941	7562822,245	310606	2475	7146	7564096,309	311228	2368	13351	7565084,237	311884,1	2307
942	7562824,123	310604	2475	7147	7564097,988	311228	2368	13352	7565077,723	311883,828	2307
943	7562824,131	310604	2475	7148	7564096,617	311230	2368	13353	7565069,426	311882,311	2306
944	7562826,502	310604	2474	7149	7564083,29	311219	2369	13354	7565068,849	311882,336	2306
945	7562747,212	310561	2477	7150	7564099,516	311227	2369	13355	7565067,732	311882,474	2306
946	7562747,786	310560	2477	7151	7564099,571	311228	2369	13356	7565057,597	311884,121	2306
947	7562742,689	310561	2476	7152	7564097,985	311229	2369	13357	7565057,502	311885,582	2307
948	7562744,55	310563	2477	7153	7564099,616	311228	2369	13358	7565055,383	311885,358	2306
949	7562743,047	310563	2476	7154	7564098,48	311231	2369	13359	7565055,946	311887,076	2307
950	7562747,756	310560	2477	7155	7564080,959	311216	2370	13360	7565039,475	311896,625	2306
951	7562747,114	310598	2476	7156	7564080,121	311216	2370	13361	7565046,251	311895,176	2307
952	7562748,357	310602	2476	7157	7564102,713	311226	2371	13362	7565042,45	311897,017	2307
953	7562751,838	310610	2477	7158	7564102,069	311229	2370,91	13363	7565023,607	311902,505	2306
954	7562758,202	310623	2477	7159	7564101,338	311229	2371	13364	7565009,891	311908,892	2307
955	7562757,37	310638	2477	7160	7564100,124	311231	2370	13365	7565009,655	311907,484	2306
956	7562757,46	310644	2477	7161	7564099,048	311230	2369,19	13366	7565007,02	311910,361	2307
957	7562755,698	310647	2476	7162	7564077,358	311213	2371	13367	7565006,451	311911,301	2307
958	7562755,37	310648	2475	7163	7564104,414	311228	2372	13368	7565086,021	311885,345	2308
959	7562758,168	310646	2477	7164	7564102,872	311229	2371	13369	7565060,222	311887,073	2308
960	7562758,644	310647	2476	7165	7564103,015	311229	2372	13370	7565051,953	311892,601	2308
961	7562759,145	310649	2476	7166	7564104,5	311229	2372	13371	7565045,426	311897,409	2308
962	7562761,967	310645	2477	7167	7564105,91	311225	2373	13372	7565009,813	311910,461	2308
963	7562762,614	310648	2477	7168	7564105,272	311221	2373	13373	7565007,496	311913,16	2308
964	7562763,49	310653	2476	7169	7564106,029	311228	2373	13374	7565086,896	311885,381	2308
965	7562765,219	310651	2477	7170	7564106,128	311230	2373	13375	7565087,169	311886,81	2309
966	7562766,729	310653	2476	7171	7564106,783	311220	2374	13376	7565082,06	311887,381	2309
967	7562767,162	310650	2477	7172	7564106,368	311230	2374	13377	7565057,101	311889,351	2309
968	7562769,62	310652	2477	7173	7564107,757	311230	2374	13378	7565048,235	311897,867	2309
969	7562775,753	310649	2477	7174	7564108,121	311219	2375	13379	7565040,733	311900,642	2309
970	7562780,744	310640	2476	7175	7564110,873	311229	2376	13380	7565023,664	311906,967	2309
971	7562786,792	310633	2477	7176	7564110,297	311230	2375,9	13381	7565021,755	311907,648	2309

972	7562791,007	310629	2477	7177	7564109,721	311231	2376	13382	7565009,939	311910,432	2308,01
973	7562802,042	310622	2476	7178	7564109,806	311218	2376	13383	7565075,846	311889,513	2310
974	7562821,751	310604	2476	7179	7564112,303	311224	2377	13384	7565049,345	311898,488	2310
975	7562819,379	310604	2477	7180	7564111,013	311230	2376	13385	7565025,565	311907,82	2310
976	7562819,391	310604	2477	7181	7564112,641	311231	2377	13386	7565022,846	311908,683	2310
977	7562821,761	310604	2476	7182	7564114,102	311229	2378	13387	7565023,919	311908,695	2310
978	7562748,379	310558	2478	7183	7564113,074	311231	2378	13388	7565011,289	311912,738	2310
979	7562748,567	310559	2478	7184	7564114,269	311231	2378	13389	7565069,631	311891,644	2311
980	7562747,979	310561	2477	7185	7564115,247	311243	2378	13390	7565066,895	311891,76	2311
981	7562748,407	310563	2477	7186	7564114,75	311231	2379	13391	7565068,528	311893,205	2312
982	7562748,989	310569	2478	7187	7564115,897	311231	2379	13392	7565066,734	311893,377	2312
983	7562749,411	310578	2478	7188	7564117,369	311230	2380	13393	7565065,415	311893,805	2312
984	7562749,22	310578	2478	7189	7564116,898	311231	2379,73	13394	7565048,931	311900,744	2311
985	7562748,171	310563	2477	7190	7564118,524	311231	2380,71	13395	7565049,279	311902,183	2312
986	7562747,935	310563	2477	7191	7564119,153	311232	2381	13396	7565024,214	311910,463	2311
987	7562749,554	310579	2478	7192	7564117,525	311232	2380	13397	7565086,505	311892,632	2313
988	7562753,12	310610	2478	7193	7564120,17	311231	2381,72	13398	7565071,954	311894,259	2313
989	7562760,261	310624	2478	7194	7564119,78	311232	2382	13399	7565049,627	311903,621	2313
990	7562759,771	310643	2478	7195	7564118,103	311232	2381	13400	7565019,966	311913,948	2313
991	7562760,637	310644	2478	7196	7564120,782	311232	2382	13401	7565004,684	311925,581	2313
992	7562766,082	310647	2478	7197	7564121,816	311231	2382,73	13402	7565066,82	311896,136	2314
993	7562765,29	310644	2478	7198	7564122,41	311232	2383	13403	7565060,523	311898,179	2314
994	7562766,948	310648	2478	7199	7564123,461	311231	2383,74	13404	7565056,098	311898,774	2314
995	7562767,68	310648	2478	7200	7564123,133	311233	2384	13405	7565053,605	311901,168	2314
996	7562768,411	310648	2478	7201	7564124,038	311233	2384	13406	7565025,099	311915,77	2314
997	7562770,45	310647	2478	7202	7564125,107	311231	2384,75	13407	7565019,006	311915,703	2314
998	7562770,388	310645	2478	7203	7564124,809	311233	2385	13408	7565002,314	311930,397	2314
999	7562783,368	310633	2478	7204	7564128,287	311221	2387	13409	7565054,67	311901,838	2315
1000	7562788,242	310629	2478	7205	7564126,752	311232	2385,77	13410	7565085,659	311898,475	2317
1001	7562749,001	310557	2479	7206	7564127,294	311233	2386	13411	7565086,111	311898,432	2317
1002	7562748,352	310553	2479	7207	7564125,666	311233	2385	13412	7565066,907	311898,894	2316
1003	7562749,812	310569	2478	7208	7564128,398	311232	2386,78	13413	7565066,95	311900,274	2317
1004	7562752,431	310579	2478	7209	7564128,162	311234	2387	13414	7565059,728	311902,617	2317
1005	7562749,048	310569	2478	7210	7564130,248	311230	2388	13415	7565055,754	311902,524	2316
1006	7562751,745	310578	2478	7211	7564128,922	311233	2387	13416	7565056,66	311903,6	2317
1007	7562752,859	310576	2479	7212	7564130,043	311232	2387,79	13417	7565055,731	311902,52	2316
1008	7562752,237	310579	2478	7213	7564131,484	311221	2389	13418	7565055,752	311904,346	2317
1009	7562752,504	310579	2478	7214	7564130,55	311234	2388	13419	7565055,242	311904,848	2317
1010	7562751,099	310592	2479	7215	7564131,689	311232	2388,8	13420	7565050,671	311907,937	2316
1011	7562753,245	310586	2479	7216	7564131,515	311234	2389	13421	7565025,689	311919,307	2316
1012	7562751,058	310578	2478	7217	7564133,384	311228	2390	13422	7565027,129	311920,468	2317
1013	7562749,541	310579	2478	7218	7564132,476	311216	2390	13423	7565025,776	311921,051	2316,99
1014	7562749,375	310578	2478	7219	7564132,178	311234	2389	13424	7565025,472	311921,077	2317
1015	7562751,168	310597	2479	7220	7564133,477	311230	2390	13425	7565016,126	311920,968	2317
1016	7562751,287	310598	2479	7221	7564133,334	311232	2389,82	13426	7565012,241	311922,901	2316
1017	7562754,402	310610	2479	7222	7564133,192	311234	2390	13427	7565015,512	311921,183	2317
1018	7562761,951	310632	2479	7223	7564135,435	311235	2391	13428	7565014,76	311922,007	2317
1019	7562762,319	310626	2479	7224	7564133,807	311234	2390	13429	7565005,915	311930,289	2316
1020	7562762,082	310641	2479	7225	7564136,545	311235	2392	13430	7565086,181	311899,854	2318
1021	7562763,107	310643	2479	7226	7564139,467	311260	2391	13431	7565076,014	311900,786	2318
1022	7562768,117	310643	2479	7227	7564137,877	311220	2393	13432	7565057,589	311904,681	2318
1023	7562767,958	310642	2479	7228	7564137,063	311235	2392	13433	7565055,8	311906,151	2318
1024	7562768,276	310645	2479	7229	7564138,271	311233	2392,86	13434	7565054,794	311907,14	2318
1025	7562766,838	310647	2478	7230	7564138,222	311235	2393	13435	7565031,981	311919,815	2318
1026	7562769,022	310647	2478	7231	7564139,935	311231	2394	13436	7565027,496	311922,275	2318
1027	7562779,944	310634	2479	7232	7564138,691	311235	2393	13437	7565027,125	311922,434	2317,98
1028	7562785,477	310629	2479	7233	7564141,401	311227	2395	13438	7565026,753	311922,592	2318
1029	7562798,341	310619	2479	7234	7564142,672	311219	2396	13439	7565025,987	311921,175	2317
1030	7562814,651	310603	2479	7235	7564140,319	311235	2394	13440	7565026,292	311923,337	2318
1031	7562814,635	310604	2479	7236	7564141,55	311231	2395	13441	7565015,878	311922,75	2318
1032	7562826,15	310594	2479	7237	7564141,562	311233	2394,89	13442	7565085,453	311900,163	2318

1033	7562749,595	310555	2480	7238	7564141,575	311236	2395	13443	7565067,29	311903,056	2319
1034	7562749,695	310556	2480	7239	7564143,669	311214	2397	13444	7565066,985	311903,047	2319
1035	7562754,191	310579	2480	7240	7564144,779	311231	2397	13445	7565045,534	311914,54	2319
1036	7562754,822	310595	2479	7241	7564143,575	311236	2396	13446	7565028,764	311923,589	2319
1037	7562752,995	310596	2479	7242	7564141,947	311236	2395	13447	7565027,316	311922,438	2318
1038	7562753,055	310596	2479	7243	7564144,853	311234	2396,92	13448	7565027,426	311924,16	2319
1039	7562753,84	310594	2479	7244	7564144,928	311236	2397	13449	7565028,439	311923,881	2319
1040	7562755,741	310596	2480	7245	7564143,251	311236	2396	13450	7565026,598	311925,499	2319
1041	7562756,388	310598	2480	7246	7564145,518	311213	2398	13451	7565021,979	311924,627	2319
1042	7562752,013	310595	2479	7247	7564145,203	311236	2397	13452	7565086,914	311902,646	2320
1043	7562757,241	310601	2480	7248	7564327,458	311254	2352	13453	7565084,652	311903,607	2320
1044	7562757,774	310613	2480	7249	7564326,513	311251	2352	13454	7565066,638	311904,536	2320
1045	7562760,778	310608	2481	7250	7564320,262	311245	2353	13455	7565059,447	311906,841	2320
1046	7562764,242	310629	2480	7251	7564323,452	311258	2353	13456	7565055,895	311909,761	2320
1047	7562764,377	310627	2480	7252	7564327,594	311259	2353	13457	7565053,898	311911,724	2320
1048	7562764,392	310639	2480	7253	7564323,591	311254	2353	13458	7565028,1	311925,727	2320
1049	7562765,576	310641	2480	7254	7564320,379	311246	2353	13459	7565029,562	311925,325	2320
1050	7562768,129	310642	2479	7255	7564331,586	311267	2354	13460	7565016,303	311926,351	2320
1051	7562768,663	310641	2480	7256	7564320,32	311245	2353	13461	7565013,117	311930,071	2320
1052	7562769,206	310641	2480	7257	7564319,326	311245	2353	13462	7565084,251	311905,329	2321
1053	7562782,712	310629	2480	7258	7564317,985	311245	2353,73	13463	7565065,943	311907,515	2322
1054	7562797,107	310618	2480	7259	7564317,702	311242	2354	13464	7565060,376	311907,922	2321
1055	7562810,727	310605	2480	7260	7564317,695	311274	2355	13465	7565055,942	311911,566	2321
1056	7562812,568	310603	2480	7261	7564318,297	311254	2355	13466	7565061,305	311909,002	2322
1057	7562812,263	310604	2480	7262	7564313,234	311242	2354	13467	7565053,45	311914,017	2321
1058	7562821,9	310595	2480	7263	7564312,136	311244	2355	13468	7565055,99	311913,371	2322
1059	7562825,166	310592	2480	7264	7564315,468	311242	2353,9	13469	7565053,002	311916,309	2322
1060	7562750,525	310555	2481	7265	7564310,693	311242	2355	13470	7565052,412	311915,13	2321
1061	7562750,681	310553	2482	7266	7564313,144	311241	2354	13471	7565049,971	311916,033	2321
1062	7562751,693	310557	2482	7267	7564311,887	311241	2354,72	13472	7565052,76	311916,569	2322
1063	7562750,911	310558	2481	7268	7564313,081	311239	2355	13473	7565052,19	311916,779	2322
1064	7562753,713	310572	2481	7269	7564317,761	311278	2356	13474	7565051,388	311917,205	2322
1065	7562755,934	310579	2482	7270	7564315,098	311279	2357	13475	7565046,537	311917,858	2321
1066	7562755,062	310579	2481	7271	7564318,509	311282	2357	13476	7565031,299	311926,216	2321
1067	7562756,543	310595	2481	7272	7564316,232	311277	2356	13477	7565032,566	311927,53	2322
1068	7562757,345	310595	2482	7273	7564315,108	311275	2356	13478	7565030,685	311926,769	2321
1069	7562759,395	310601	2482	7274	7564315,142	311271	2356	13479	7565028,773	311927,294	2321
1070	7562759,817	310612	2480	7275	7564313,002	311254	2357	13480	7565031,808	311928,213	2322
1071	7562761,86	310612	2480	7276	7564314,05	311250	2356	13481	7565018,486	311928,177	2321
1072	7562761,898	310609	2482	7277	7564304,988	311235	2356	13482	7565016,728	311929,951	2322
1073	7562768,842	310622	2481	7278	7564309,066	311238	2355	13483	7565014,918	311930,017	2321
1074	7562764,837	310617	2480	7279	7564306,867	311236	2356	13484	7565016,718	311929,963	2322
1075	7562764,607	310622	2480	7280	7564301,113	311233	2357	13485	7565016,712	311929,972	2322
1076	7562768,89	310621	2482	7281	7564300,137	311231	2357	13486	7565016,702	311930,014	2322
1077	7562769,407	310622	2481	7282	7564290,441	311218	2358	13487	7565083,45	311908,772	2323
1078	7562768,478	310627	2480	7283	7564310,189	311259	2358	13488	7565075,18	311909,305	2323
1079	7562773,46	310627	2481	7284	7564309,83	311252	2358	13489	7565056,538	311914,765	2323
1080	7562770,189	310621	2482	7285	7564308,843	311251	2358	13490	7565048,069	311921,035	2323
1081	7562777,043	310622	2481	7286	7564303,196	311245	2358	13491	7565033,833	311928,843	2323
1082	7562777,279	310627	2481	7287	7564291,742	311221	2357,98	13492	7565030,12	311930,429	2323
1083	7562779,199	310621	2481	7288	7564293,043	311224	2358	13493	7565016,721	311929,983	2322
1084	7562792,582	310613	2481	7289	7564329,771	311291	2359	13494	7565016,729	311929,957	2322
1085	7562794,734	310611	2481	7290	7564320,004	311289	2359	13495	7565083,05	311910,494	2324
1086	7562791,827	310612	2482	7291	7564312,83	311283	2359	13496	7565082,962	311910,483	2324
1087	7562807,934	310600	2481	7292	7564307,71	311254	2359	13497	7565063,164	311911,163	2324
1088	7562812,281	310603	2480	7293	7564307,661	311254	2359	13498	7565041,172	311926,827	2324
1089	7562816,311	310591	2482	7294	7564300,697	311245	2359	13499	7565072,573	311913,724	2326
1090	7562820,593	310589	2481	7295	7564292,269	311223	2358	13500	7565035,101	311930,157	2324
1091	7562821,176	310587	2482	7296	7564327,483	311294	2360	13501	7565081,098	311913,992	2326
1092	7562821,775	310588	2481	7297	7564322,907	311300	2362	13502	7565082,249	311913,938	2326
1093	7562770,136	310638	2481	7298	7564327,18	311305	2362	13503	7565082,649	311912,216	2325

1094	7562769,114	310640	2480	7299	7564322,247	311300	2362	13504	7565082,549	311912,203	2325
1095	7562769,209	310639	2481	7300	7564309,427	311288	2362	13505	7565064,902	311911,983	2325
1096	7562770,099	310638	2481	7301	7564302,615	311262	2361	13506	7565062,722	311913,37	2325
1097	7562773,097	310636	2481	7302	7564298,447	311250	2361	13507	7565064,093	311912,243	2325
1098	7562777,514	310632	2481	7303	7564295,699	311247	2361	13508	7565082,136	311913,923	2326
1099	7562767,549	310631	2481	7304	7564293,84	311248	2362	13509	7565063,812	311912,677	2325,01
1100	7562766,596	310630	2481	7305	7564293,2	311248	2362	13510	7565011,062	311890,171	2294,95
1101	7562766,703	310638	2481	7306	7564291,525	311237	2361	13511	7564995,112	311930,614	2310
1102	7562768,281	310640	2481	7307	7564281,92	311223	2361	13512	7564994,465	311942,481	2314
1103	7562768,046	310640	2481	7308	7564321,597	311302	2363	13513	7564994,812	311944,32	2315
1104	7562751,224	310552	2483	7309	7564318,32	311299	2363	13514	7564997,032	311941,246	2315
1105	7562752,186	310555	2483	7310	7564297,473	311277	2363	13515	7564996,436	311943,604	2315
1106	7562752,474	310557	2483	7311	7564292,728	311257	2363	13516	7564995,49	311944,336	2315
1107	7562758,147	310594	2483	7312	7564290,626	311249	2363	13517	7565000,715	311945,698	2317
1108	7562800,35	310603	2483	7313	7564288,422	311243	2363	13518	7564996,563	311946,208	2316
1109	7562812,028	310593	2483	7314	7564286,214	311238	2363	13519	7564995,43	311948,028	2317
1110	7562820,577	310585	2483	7315	7564286,731	311239	2363	13520	7564995,121	311946,174	2316
1111	7562751,767	310551	2484	7316	7564275,146	311214	2362	13521	7565005,467	311936,414	2318
1112	7562753,016	310555	2484	7317	7564272,659	311216	2363	13522	7565002,855	311946,745	2318
1113	7562753,255	310556	2484	7318	7564274,457	311213	2362	13523	7565008,278	311934,804	2319
1114	7562764,137	310610	2484	7319	7564272,17	311216	2363	13524	7565004,994	311947,792	2319
1115	7562771,752	310619	2484	7320	7564331,141	311316	2364	13525	7564999,783	311951,823	2319
1116	7562775,515	310618	2484	7321	7564320,557	311304	2364	13526	7564996,048	311951,735	2319
1117	7562788,838	310611	2484	7322	7564307,158	311292	2364	13527	7564995,303	311952,408	2319
1118	7562790,318	310610	2484	7323	7564294,971	311274	2364	13528	7565007,583	311947,06	2320
1119	7562803,159	310599	2484	7324	7564294,953	311277	2364	13529	7564995,246	311954,323	2318,96
1120	7562807,746	310595	2484	7325	7564293,141	311269	2364	13530	7565013,901	311931,583	2321
1121	7562805,5	310597	2484	7326	7564284,493	311241	2364	13531	7565012,142	311938,537	2321
1122	7562819,977	310584	2484	7327	7564283,68	311239	2364	13532	7565023,651	311933,361	2323
1123	7562820,797	310583	2484	7328	7564280,681	311235	2364	13533	7565027,819	311934,148	2323
1124	7562754,037	310556	2485	7329	7564271,571	311222	2364	13534	7565027,513	311931,986	2322
1125	7562759,751	310592	2485	7330	7564270,172	311218	2364	13535	7565029,271	311934,456	2324
1126	7562786,085	310611	2485	7331	7564269,882	311218	2364	13536	7565030,794	311931,996	2324
1127	7562789,465	310609	2485	7332	7564307,867	311296	2365	13537	7565030,725	311934,025	2324
1128	7562786,892	310610	2485	7333	7564306,024	311294	2365	13538	7565267,284	311760,311	2301
1129	7562804,351	310596	2485	7334	7564298,956	311285	2365	13539	7565263,033	311763,257	2302
1130	7562804,781	310596	2485	7335	7564292,17	311277	2365	13540	7565161,26	311818,766	2299
1131	7562812,439	310589	2485	7336	7564287,643	311260	2365	13541	7565167,077	311817,161	2300
1132	7562817,783	310582	2486	7337	7564285,412	311251	2365	13542	7565174,058	311811,353	2300
1133	7562818,13	310581	2486	7338	7564270,963	311226	2365	13543	7565166,562	311817,571	2300
1134	7562821,192	310581	2485	7339	7564268,122	311222	2365	13544	7565168,656	311817,323	2301
1135	7562754,676	310554	2486	7340	7564267,685	311221	2365	13545	7565171,815	311817,648	2303
1136	7562755,506	310554	2487	7341	7564267,595	311221	2365	13546	7565179,711	311818,46	2308
1137	7562755,6	310555	2487	7342	7564262,718	311214	2365	13547	7565087,728	311842,782	2294
1138	7562759,419	310579	2486	7343	7564318,479	311307	2366	13548	7565107,663	311841,63	2303
1139	7562766,91	310610	2487	7344	7564306,138	311297	2366	13549	7565089,135	311854,241	2295
1140	7562773,77	310615	2487	7345	7564303,46	311298	2367	13550	7565097,478	311851,498	2296
1141	7562773,316	310616	2486	7346	7564304,785	311296	2366	13551	7565101,087	311853,72	2297
1142	7562774,495	310616	2486	7347	7564304,129	311295	2366	13552	7565102,183	311851,705	2298
1143	7562779,783	310613	2486	7348	7564291,826	311280	2366	13553	7565096,093	311854,334	2296
1144	7562781,877	310611	2486	7349	7564301,612	311296	2367	13554	7565104,375	311847,675	2300
1145	7562787,643	310606	2487	7350	7564288,958	311276	2366	13555	7565099,884	311855,118	2296,92
1146	7562804,229	310594	2486	7351	7564282,805	311252	2366	13556	7565098,681	311856,516	2297
1147	7562818,048	310581	2486	7352	7564280,199	311253	2367	13557	7565101,139	311855,074	2297
1148	7562817,048	310580	2487	7353	7564278,259	311248	2367	13558	7565102,39	311857,099	2298
1149	7562817,712	310579	2487	7354	7564276,266	311239	2366	13559	7565092,596	311862,844	2298
1150	7562817,845	310579	2487	7355	7564265,071	311222	2366	13560	7565142,569	311822,235	2298
1151	7562756,381	310554	2488	7356	7564258,987	311214	2366	13561	7565153,401	311822,418	2299
1152	7562756,336	310554	2488	7357	7564308,414	311304	2368	13562	7565152,267	311822,89	2299
1153	7562756,705	310556	2488	7358	7564302,135	311300	2368	13563	7565143,642	311823,244	2299
1154	7562761,161	310579	2488	7359	7564282,304	311273	2368	13564	7565142,084	311823,488	2299

1155	7562768,413	310611	2488	7360	7564282,535	311273	2368	13565	7565135,392	311825,136	2298
1156	7562769,18	310613	2488	7361	7564276,18	311251	2368	13566	7565135,172	311824,762	2298
1157	7562768,615	310612	2488	7362	7564261,534	311227	2368	13567	7565134,912	311825,446	2299
1158	7562770,781	310613	2488	7363	7564319,045	311316	2369	13568	7565118,988	311834,456	2305
1159	7562771,848	310612	2488	7364	7564288,417	311286	2369	13569	7565101,831	311862,946	2300
1160	7562786,732	310604	2488	7365	7564281,978	311276	2369	13570	7565104,892	311861,15	2300
1161	7562816,047	310578	2488	7366	7564279,997	311273	2369	13571	7565144,58	311824,317	2300
1162	7562816,947	310577	2488	7367	7564280,531	311275	2369	13572	7565135,328	311827,276	2300
1163	7562817,127	310577	2488	7368	7564278,211	311268	2369	13573	7565105,875	311856,192	2301
1164	7562757,174	310554	2489	7369	7564256,913	311225	2369	13574	7565106,782	311849,258	2302
1165	7562769,358	310611	2489	7370	7564316,626	311316	2370	13575	7565105,471	311845,66	2301
1166	7562785,822	310602	2489	7371	7564314,323	311314	2370	13576	7565106,599	311859,739	2301
1167	7562814,345	310578	2489	7372	7564299,485	311304	2370	13577	7565106,564	311862,092	2301
1168	7562815,047	310576	2489	7373	7564294,061	311297	2370	13578	7565105,355	311863,398	2301
1169	7562816,182	310576	2489	7374	7564281,931	311280	2370	13579	7565100,907	311865,831	2301
1170	7562816,409	310575	2489	7375	7564278,758	311276	2370	13580	7565095,441	311871,262	2302
1171	7562758,434	310556	2490	7376	7564277,589	311273	2370	13581	7565090,875	311873,822	2302
1172	7562769,68	310609	2490	7377	7564273,674	311262	2370	13582	7565156,194	311823,657	2301
1173	7562784,911	310601	2490	7378	7564272,024	311256	2370	13583	7565157,591	311824,277	2302
1174	7562813,046	310573	2491	7379	7564272,378	311257	2370	13584	7565152,982	311826,195	2302
1175	7562814,652	310572	2491	7380	7564257,588	311232	2370	13585	7565146,457	311826,463	2302
1176	7562814,973	310572	2491	7381	7564243,942	311215	2370	13586	7565140,776	311826,131	2301
1177	7562826,562	310567	2489	7382	7564312,138	311322	2371,04	13587	7565135,296	311828,346	2301
1178	7562760,9	310560	2492	7383	7564316,014	311321	2370,99	13588	7565140,122	311827,452	2302
1179	7562764,646	310579	2492	7384	7564314,439	311319	2371,05	13589	7565135,264	311829,416	2302
1180	7562793,738	310591	2491	7385	7564317,483	311320	2371	13590	7565134,391	311826,813	2301
1181	7562783,089	310597	2492	7386	7564314,207	311317	2371	13591	7565127,271	311833,41	2308
1182	7562800,92	310583	2492	7387	7564311,443	311319	2371,1	13592	7565107,689	311842,324	2303
1183	7562810,907	310574	2492	7388	7564313,283	311316	2371	13593	7565110,273	311854,972	2303
1184	7562813,887	310571	2492	7389	7564311,827	311314	2371	13594	7565105,837	311868,02	2303
1185	7562814,256	310570	2492	7390	7564308,158	311315	2372	13595	7565094,207	311874,379	2303
1186	7562822,531	310564	2492	7391	7564296,835	311308	2372	13596	7565158,988	311824,896	2303
1187	7562826,586	310564	2490	7392	7564285,008	311293	2372	13597	7565167,946	311820,734	2303
1188	7562766,166	310587	2493	7393	7564281,837	311288	2372	13598	7565153,221	311827,296	2303
1189	7562770,648	310602	2493	7394	7564270,077	311258	2371	13599	7565147,395	311827,535	2303
1190	7562782,178	310596	2493	7395	7564269,617	311258	2371	13600	7565135,232	311830,486	2303
1191	7562800,368	310581	2493	7396	7564266,539	311257	2372	13601	7565109,829	311841,419	2304
1192	7562809,761	310573	2493	7397	7564266,925	311253	2371	13602	7565113,078	311838,06	2304
1193	7562811,045	310570	2493	7398	7564257,729	311237	2371	13603	7565112,11	311852,588	2304
1194	7562813,122	310569	2493	7399	7564255,672	311240	2372	13604	7565101,257	311872,966	2304
1195	7562813,538	310568	2493	7400	7564254,022	311237	2372	13605	7565106,078	311870,33	2304
1196	7562823,354	310560	2493	7401	7564253,642	311236	2372	13606	7565148,333	311828,608	2304
1197	7562761,747	310554	2494	7402	7564248,754	311228	2372	13607	7565138,815	311830,095	2304
1198	7562766,388	310579	2494	7403	7564247,388	311226	2372	13608	7565118,84	311834,609	2305
1199	7562781,267	310594	2494	7404	7564300,681	311318	2372	13609	7565113,73	311864,635	2305
1200	7562810,044	310569	2494	7405	7564301,373	311317	2372	13610	7565108,641	311870,132	2305
1201	7562812,357	310567	2494	7406	7564293,028	311315	2373	13611	7565110,142	311872,627	2305
1202	7562812,82	310567	2494	7407	7564302,513	311318	2371,95	13612	7565105,615	311874,323	2304,19
1203	7562819,844	310561	2494	7408	7564305,817	311321	2371,76	13613	7565138,161	311831,416	2305
1204	7562822,277	310558	2494	7409	7564303,19	311316	2372,05	13614	7565135,168	311832,626	2305
1205	7562771,293	310597	2495	7410	7564304,345	311317	2372	13615	7565114,511	311841,589	2306
1206	7562786,662	310587	2495	7411	7564295,157	311309	2373	13616	7565115,784	311847,821	2306
1207	7562780,356	310592	2495	7412	7564299,104	311312	2372,27	13617	7565117,621	311845,438	2307
1208	7562811,384	310563	2496	7413	7564306,251	311316	2371,98	13618	7565117,48	311854,838	2307
1209	7562820,104	310558	2495	7414	7564300,921	311312	2372,21	13619	7565115,55	311863,388	2306
1210	7562817,157	310559	2496	7415	7564286,51	311298	2373	13620	7565115,956	311863,6	2306
1211	7562821,2	310557	2495	7416	7564273,44	311281	2373	13621	7565116,153	311863,663	2306
1212	7562763,577	310554	2496	7417	7564270,363	311272	2373	13622	7565120,969	311857,064	2306,99
1213	7562765,833	310567	2496	7418	7564263,462	311257	2373	13623	7565122,458	311862,726	2306,88
1214	7562767,066	310569	2497	7419	7564253,694	311241	2373	13624	7565122,845	311867,408	2307
1215	7562769,373	310584	2497	7420	7564251,271	311237	2373	13625	7565120,043	311867,088	2306,02

1216	7562768,571	310584	2496	7421	7564248,489	311233	2373	13626	7565118,038	311866,517	2306
1217	7562771,615	310595	2496	7422	7564246,035	311229	2373	13627	7565111,144	311873,246	2305,01
1218	7562778,535	310589	2497	7423	7564244,011	311227	2373	13628	7565111,75	311868,245	2305,11
1219	7562798,162	310574	2497	7424	7564245,455	311228	2373	13629	7565114,195	311875,125	2305
1220	7562805,177	310567	2497	7425	7564229,89	311218	2373	13630	7565122,059	311867,683	2306
1221	7562808,043	310566	2496	7426	7564291,673	311316	2374	13631	7565119,896	311867,639	2305,99
1222	7562810,827	310564	2496	7427	7564294,166	311318	2374	13632	7565121,749	311868,757	2306
1223	7562815,813	310557	2497	7428	7564291,909	311314	2373	13633	7565163,179	311826,755	2306
1224	7562770,175	310583	2498	7429	7564284,772	311307	2374	13634	7565153,937	311830,601	2306
1225	7562777,624	310587	2498	7430	7564282,334	311307	2374	13635	7565154,176	311831,702	2307
1226	7562809,297	310560	2498	7431	7564286,082	311306	2373,99	13636	7565150,209	311830,754	2306
1227	7562809,948	310560	2498	7432	7564287,391	311305	2374	13637	7565135,104	311834,766	2307
1228	7562814,47	310556	2498	7433	7564288,115	311304	2374	13638	7565130,032	311833,061	2309
1229	7562766,321	310554	2499	7434	7564283,993	311298	2374	13639	7565119,194	311841,759	2308
1230	7562770,745	310580	2499	7435	7564281,743	311295	2374	13640	7565119,458	311843,054	2308
1231	7562772,583	310588	2499	7436	7564282,735	311297	2374	13641	7565119,41	311846,288	2308
1232	7562802,885	310565	2499	7437	7564254,313	311246	2374	13642	7565123,777	311848,569	2308
1233	7562809,23	310558	2499	7438	7564260,384	311256	2374	13643	7565121,022	311856,459	2307
1234	7562813,126	310555	2499	7439	7564243,605	311230	2374	13644	7565124,937	311849,067	2307,99
1235	7562816,892	310550	2499	7440	7564228,186	311220	2374	13645	7565126,098	311849,565	2308
1236	7562796,507	310568	2500	7441	7564227,837	311220	2373,99	13646	7565122,41	311857,428	2307,02
1237	7562804,042	310560	2500	7442	7564227,362	311218	2374	13647	7565123,321	311862,903	2306,9
1238	7562807,767	310557	2500	7443	7564290,393	311317	2375	13648	7565125,848	311858,99	2307
1239	7562811,25	310554	2500	7444	7564283,882	311312	2375	13649	7565129,636	311850,297	2308
1240	7562810,439	310552	2501	7445	7564280,815	311298	2375	13650	7565170,253	311826,004	2308
1241	7562771,999	310577	2501	7446	7564283,824	311307	2374,02	13651	7565152,085	311832,899	2308
1242	7562773,232	310579	2502	7447	7564275,771	311305	2375	13652	7565124,942	311838,323	2309
1243	7562772,581	310581	2501	7448	7564276,462	311302	2374,95	13653	7565124,857	311840,909	2309
1244	7562773,358	310580	2502	7449	7564285,313	311306	2374	13654	7565119,822	311841,894	2308,03
1245	7562773,383	310580	2502	7450	7564284,653	311302	2374,15	13655	7565125,599	311841,359	2309
1246	7562773,55	310581	2502	7451	7564286,714	311305	2374,03	13656	7565121,618	311845,812	2308,12
1247	7562773,228	310583	2501	7452	7564225,512	311221	2375	13657	7565125,892	311849,254	2308
1248	7562774,891	310582	2501	7453	7564227,504	311220	2374	13658	7565130,99	311843,171	2309
1249	7562773,98	310580	2502	7454	7564227,475	311220	2374	13659	7565129,564	311842,333	2309
1250	7562774,28	310580	2502	7455	7564225,216	311221	2375	13660	7565127,722	311849,763	2308,01
1251	7562795,404	310565	2502	7456	7564225,377	311221	2375	13661	7565130,668	311846,703	2308,66
1252	7562799,447	310561	2502	7457	7564225,282	311219	2375	13662	7565130,346	311850,234	2309
1253	7562807,002	310555	2501	7458	7564274,192	311308	2376	13663	7565125,008	311870,786	2309
1254	7562807,795	310554	2501	7459	7564273,791	311308	2375,98	13664	7565170,714	311827,059	2309
1255	7562807,077	310553	2502	7460	7564273,631	311308	2376	13665	7565167,369	311828,613	2309
1256	7562773,974	310578	2503	7461	7564271,641	311308	2377	13666	7565153,023	311833,972	2309
1257	7562773,756	310580	2502	7462	7564273,389	311307	2376	13667	7565135,546	311836,702	2309
1258	7562773,819	310580	2502	7463	7564275,182	311303	2375	13668	7565135,04	311836,906	2309
1259	7562773,831	310580	2502	7464	7564269,154	311302	2377	13669	7565132,311	311832,282	2309
1260	7562775,477	310577	2503	7465	7564271,572	311300	2376	13670	7565168,766	311829,232	2310
1261	7562806,359	310551	2503	7466	7564270,245	311296	2375,8	13671	7565171,176	311828,113	2310
1262	7562770,895	310554	2504	7467	7564266,383	311293	2376	13672	7565153,961	311835,045	2310
1263	7562774,451	310575	2504	7468	7564274,188	311300	2375	13673	7565154,891	311835,007	2310
1264	7562774,689	310577	2503	7469	7564273,683	311301	2375	13674	7565137,51	311837,614	2310
1265	7562778,265	310573	2504	7470	7564267,963	311298	2377	13675	7565133,015	311840,039	2309,2
1266	7562794,301	310561	2504	7471	7564267,651	311292	2375,97	13676	7565132,536	311834,984	2309,07
1267	7562804,708	310550	2504	7472	7564263,1	311291	2377	13677	7565135,095	311840,786	2309,26
1268	7562774,634	310571	2505	7473	7564268,127	311289	2376,08	13678	7565129,798	311837,697	2309,13
1269	7562774,929	310573	2505	7474	7564269,069	311291	2376,02	13679	7565125,271	311839,841	2309,02
1270	7562776,267	310574	2504	7475	7564270,006	311290	2376	13680	7565127,253	311840,328	2309,06
1271	7562781,053	310568	2505	7476	7564269,064	311288	2376,05	13681	7565135,149	311844,667	2309
1272	7562796,009	310557	2505	7477	7564270,877	311290	2376	13682	7565137,906	311840,78	2309,84
1273	7562799,039	310552	2505	7478	7564268,123	311286	2376	13683	7565138,301	311843,945	2310
1274	7562775,407	310570	2506	7479	7564262,771	311284	2376,91	13684	7565137,971	311844,35	2310
1275	7562783,841	310564	2506	7480	7564261,669	311288	2377	13685	7565136,244	311845,044	2309
1276	7562786,629	310560	2507	7481	7564263,874	311281	2377	13686	7565132,748	311847,451	2308,78

1277	7562798,039	310550	2506	7482	7564261,672	311267	2376	13687	7565126,127	311863,986	2310
1278	7562775,734	310561	2508	7483	7564260,729	311271	2377	13688	7565171,56	311830,471	2312
1279	7562792,095	310554	2508	7484	7564254,346	311255	2376	13689	7565172,098	311830,221	2312
1280	7562793,869	310551	2508	7485	7564248,485	311250	2377	13690	7565170,163	311829,852	2311
1281	7562792,571	310553	2508	7486	7564240,376	311234	2376	13691	7565155,13	311836,108	2311
1282	7562776,101	310558	2509	7487	7564223,496	311222	2376	13692	7565164,436	311833,436	2312
1283	7562776,84	310562	2509	7488	7564223,249	311222	2376	13693	7565160,083	311837,657	2311,83
1284	7562790,726	310552	2509	7489	7564222,956	311221	2376	13694	7565155,729	311841,878	2312
1285	7562776,467	310555	2510	7490	7564221,122	311223	2377	13695	7565155,173	311838,764	2311,33
1286	7562776,383	310554	2510	7491	7564220,697	311222	2377	13696	7565154,584	311837,467	2311,25
1287	7562777,316	310555	2511	7492	7564280,623	311319	2378	13697	7565154,899	311836,118	2311
1288	7562781,365	310554	2511	7493	7564264,918	311298	2378	13698	7565153,679	311836,87	2311,18
1289	7562777,796	310557	2511	7494	7564264,353	311296	2378	13699	7565154,469	311837,472	2311,24
1290	7562762,695	310614	2480	7495	7564262,045	311292	2378	13700	7565153,24	311836,676	2311,15
1291	7562759,945	310615	2480	7496	7564261,854	311284	2376,92	13701	7565150,815	311836,756	2311
1292	7562762,161	310621	2480	7497	7564258,265	311282	2377	13702	7565144,792	311841,614	2310
1293	7562765,471	310662	2473	7498	7564258,39	311285	2378	13703	7565144,13	311841,109	2310
1294	7562765,432	310662	2473	7499	7564252,957	311275	2378	13704	7565140,594	311839,545	2310
1295	7562765,292	310662	2473	7500	7564259,925	311280	2377	13705	7565153,837	311839,522	2310,97
1296	7562766,476	310667	2474	7501	7564255,512	311273	2377,95	13706	7565154,038	311838,827	2311
1297	7562765,021	310667	2474	7502	7564258,068	311271	2378	13707	7565145,286	311842,702	2310
1298	7562762,526	310663	2474	7503	7564258,364	311271	2378	13708	7565155,216	311841,421	2311
1299	7562773,246	310663	2474	7504	7564260,327	311276	2377,18	13709	7565138,561	311844,384	2311
1300	7562880,491	310545	2486	7505	7564261,383	311276	2377,15	13710	7565154,154	311842,095	2312
1301	7562881,884	310545	2486	7506	7564258,31	311271	2378	13711	7565138,821	311844,823	2312
1302	7562880,495	310548	2485	7507	7564258,268	311271	2378	13712	7565137,774	311845,351	2311
1303	7562881,309	310548	2485	7508	7564248,848	311255	2378	13713	7565131,49	311850,882	2311
1304	7562886,38	310547	2488	7509	7564247,496	311253	2378	13714	7565132,062	311851,205	2312
1305	7562887,415	310548	2488	7510	7564238,857	311239	2378	13715	7565127,18	311872,138	2311
1306	7562869,207	310548	2489	7511	7564232,057	311234	2378	13716	7565128,27	311872,055	2312
1307	7562866,815	310548	2489	7512	7564219,464	311225	2378	13717	7565128,425	311872,977	2311,97
1308	7562869,919	310548	2489	7513	7564218,994	311224	2378	13718	7565128,327	311872,549	2312
1309	7562883,61	310535	2489	7514	7564218,667	311218	2378	13719	7565128,524	311873,406	2312
1310	7562880,48	310534	2489	7515	7564261,24	311294	2379	13720	7565126,059	311873,359	2311
1311	7562888,291	310547	2489	7516	7564260,387	311292	2379	13721	7565178,843	311829,506	2312,96
1312	7562890,168	310548	2489	7517	7564260,888	311294	2379	13722	7565177,212	311828,327	2313
1313	7562844,073	310546	2489	7518	7564255,111	311281	2379	13723	7565180,474	311830,685	2313
1314	7562867,265	310546	2490	7519	7564251,397	311272	2378	13724	7565178,309	311834,679	2312,92
1315	7562843,128	310544	2490	7520	7564252,269	311271	2377,98	13725	7565176,143	311838,672	2313
1316	7562866,079	310548	2489	7521	7564249,885	311269	2378	13726	7565174,701	311838,823	2313
1317	7562868,108	310546	2490	7522	7564246,814	311267	2379	13727	7565169,456	311833,144	2312,05
1318	7562876,572	310531	2490	7523	7564249,367	311262	2378,26	13728	7565169,733	311833,586	2312,05
1319	7562888,147	310542	2490	7524	7564251,758	311269	2378,06	13729	7565167,053	311835,971	2311,99
1320	7562889,05	310545	2490	7525	7564253,385	311270	2378,01	13730	7565160,965	311838,56	2311,85
1321	7562889,797	310545	2490	7526	7564253,586	311270	2378	13731	7565167,905	311836,7	2312
1322	7562889,553	310545	2490	7527	7564253,63	311269	2378	13732	7565161,817	311839,289	2311,87
1323	7562856,899	310541	2492	7528	7564255,827	311271	2377,98	13733	7565169,908	311839,182	2312
1324	7562866,828	310543	2491	7529	7564251,239	311262	2378,23	13734	7565152,514	311842,873	2313
1325	7562841,349	310533	2495	7530	7564255,949	311270	2378,05	13735	7565129,37	311869,471	2313
1326	7562838,403	310532	2495	7531	7564243,154	311256	2378,97	13736	7565129,673	311872,085	2313
1327	7562836,723	310531	2496	7532	7564242,268	311258	2379	13737	7565128,607	311873,231	2312
1328	7562835,275	310529	2497	7533	7564244,041	311255	2379	13738	7565180,499	311826,12	2313,03
1329	7562836,346	310530	2497	7534	7564244,155	311253	2378,95	13739	7565178,588	311828,821	2313
1330	7562837,169	310531	2496	7535	7564244,269	311252	2379	13740	7565155,764	311842,977	2314
1331	7562837,071	310531	2496	7536	7564236,374	311240	2379	13741	7565133,205	311851,853	2314
1332	7562837,419	310531	2496	7537	7564235,532	311238	2379	13742	7565139,601	311846,141	2315
1333	7562838,88	310530	2496	7538	7564217,447	311226	2379	13743	7565136,984	311849,354	2315
1334	7562840,398	310529	2496	7539	7564216,178	311223	2379	13744	7565168,763	311841,61	2316
1335	7562848,85	310525	2497	7540	7564216,867	311225	2379	13745	7565155,799	311844,075	2316
1336	7562840,342	310530	2496	7541	7564275,816	311320	2380	13746	7565166,783	311842,539	2317
1337	7562849,09	310524	2497	7542	7564265,672	311310	2380	13747	7565145,954	311845,982	2317

1338	7562859,147	310524	2497	7543	7564262,769	311303	2380	13748	7565133,787	311856,001	2317
1339	7562857,468	310519	2497	7544	7564258,775	311297	2380	13749	7565132,673	311861,717	2316
1340	7562830,014	310535	2498	7545	7564251,832	311277	2380	13750	7565135,058	311870,231	2317
1341	7562833,38	310528	2498	7546	7564253,097	311280	2380	13751	7565178,273	311842,064	2318
1342	7562835,273	310529	2498	7547	7564251,092	311276	2380	13752	7565155,835	311845,174	2318
1343	7562855,594	310520	2498	7548	7564242,23	311263	2380	13753	7565140,381	311847,459	2318
1344	7562854,118	310524	2497	7549	7564241,864	311257	2378,99	13754	7565134,882	311854,86	2318
1345	7562856,476	310520	2498	7550	7564241,365	311256	2379	13755	7565135,493	311853,148	2318
1346	7562857,358	310521	2498	7551	7564240,548	311259	2380	13756	7565134,874	311856,549	2318
1347	7562857,867	310521	2498	7552	7564232,628	311247	2380	13757	7565178,698	311842,742	2319
1348	7562857,922	310521	2498	7553	7564242,416	311254	2379,02	13758	7565162,825	311844,397	2319
1349	7562857,138	310520	2498	7554	7564239,873	311246	2379,04	13759	7565136,195	311853,357	2319
1350	7562856,366	310520	2498	7555	7564233,018	311243	2379,79	13760	7565135,975	311853,964	2319
1351	7562831,486	310527	2499	7556	7564233,408	311240	2380	13761	7565136,064	311853,471	2319
1352	7562834,199	310528	2499	7557	7564218,488	311229	2380	13762	7565135,976	311853,72	2319
1353	7562830,8	310525	2502	7558	7564215,431	311227	2380	13763	7565179,124	311843,42	2320
1354	7562827,697	310524	2501	7559	7564214,739	311226	2380	13764	7565179,8	311842,911	2320
1355	7562832,053	310526	2501	7560	7564263,945	311312	2381	13765	7565141,034	311848,314	2320
1356	7562831,156	310525	2502	7561	7564263,603	311311	2381	13766	7565140,549	311848,769	2320
1357	7562830,979	310525	2502	7562	7564263,259	311311	2381	13767	7565140,901	311848,338	2320
1358	7562831,242	310604	2472	7563	7564249,402	311278	2381	13768	7565136,085	311853,66	2319,02
1359	7562833,612	310604	2471	7564	7564247,363	311281	2382	13769	7565137,443	311854,81	2320
1360	7562834,028	310604	2471	7565	7564248,662	311275	2381	13770	7565137,587	311855,803	2320
1361	7562837,003	310605	2471	7566	7564238,97	311260	2381	13771	7565163,462	311856,428	2325
1362	7562829,661	310612	2471	7567	7564237,597	311261	2382	13772	7565180,494	311844,226	2321
1363	7562834,474	310603	2471	7568	7564230,28	311244	2380	13773	7565178,917	311844,801	2321
1364	7562844,961	310596	2471	7569	7564227,373	311246	2382	13774	7565171,722	311844,915	2321
1365	7562834,976	310601	2472	7570	7564226,438	311245	2382	13775	7565161,124	311846,742	2322
1366	7562861,445	310582	2472	7571	7564215,323	311235	2381	13776	7565155,888	311846,822	2321
1367	7562860,79	310587	2472	7572	7564227,835	311242	2380	13777	7565156,887	311847,184	2322
1368	7562847,281	310600	2472	7573	7564223,764	311234	2380,08	13778	7565146,678	311848,089	2321
1369	7562846,061	310607	2472	7574	7564229,04	311239	2380	13779	7565152,87	311847,789	2322
1370	7562875,059	310636	2477	7575	7564227,941	311241	2380	13780	7565155,905	311847,371	2322
1371	7562832,058	310601	2473	7576	7564212,416	311236	2382	13781	7565141,819	311850,847	2321
1372	7562862,315	310581	2472	7577	7564214,023	311234	2381	13782	7565142,786	311853,511	2322
1373	7562863,098	310581	2472	7578	7564214,374	311234	2380,97	13783	7565140,791	311848,542	2320,01
1374	7562863,255	310581	2472	7579	7564213,425	311232	2381	13784	7565138,986	311856,356	2321
1375	7562863,909	310579	2473	7580	7564205,974	311220	2382	13785	7565140,528	311857,901	2322
1376	7562863,481	310581	2472	7581	7564211,659	311224	2381	13786	7565141,022	311861,284	2322
1377	7562864,382	310579	2473	7582	7564207,035	311220	2381,99	13787	7565141,789	311867,913	2322
1378	7562865,058	310579	2473	7583	7564209,747	311219	2382	13788	7565162,173	311848,386	2323
1379	7562864,992	310583	2472	7584	7564209,788	311216	2382	13789	7565177,986	311848,137	2323
1380	7562874,873	310604	2475	7585	7564209,847	311217	2382	13790	7565154,531	311850,059	2323
1381	7562875,388	310601	2475	7586	7564254,451	311309	2383	13791	7565142,739	311864,025	2323
1382	7562860,807	310578	2474	7587	7564252,437	311306	2383	13792	7565177,52	311849,805	2324
1383	7562864,72	310577	2474	7588	7564249,776	311296	2383	13793	7565180,201	311848,828	2324
1384	7562865,509	310577	2474	7589	7564245,324	311283	2383	13794	7565174,484	311849,853	2324
1385	7562860,053	310577	2475	7590	7564242,421	311272	2383	13795	7565144,721	311858,841	2324
1386	7562866,636	310575	2475	7591	7564228,11	311250	2383	13796	7565143,614	311860,992	2324
1387	7562868,213	310576	2475	7592	7564225,257	311247	2383	13797	7565144,512	311867,059	2324
1388	7562878,795	310589	2475	7593	7564208,475	311233	2383	13798	7565144,482	311866,986	2324
1389	7562837,489	310589	2477	7594	7564210,707	311238	2383	13799	7565149,091	311859,574	2325
1390	7562866,342	310573	2476	7595	7564205,63	311219	2382	13800	7565145,688	311861,505	2325
1391	7562867,763	310573	2476	7596	7564202,222	311218	2383	13801	7565145,157	311862,538	2325
1392	7562880,288	310587	2476	7597	7564203,423	311215	2382,87	13802	7565145,582	311865,452	2325
1393	7562880,984	310588	2476	7598	7564204,623	311213	2383	13803	7565141,215	311842,527	2309,92
1394	7562882,139	310586	2477	7599	7564207,709	311217	2382,09	13804	7565242,424	311785,156	2301,92
1395	7562881,188	310589	2476	7600	7564208,941	311218	2382,05	13805	7565249,895	311779,812	2302
1396	7562884,981	310601	2476	7601	7564206,996	311212	2383	13806	7565229,29	311792,529	2301
1397	7562891,847	310616	2477	7602	7564250,363	311309	2384	13807	7565234,953	311790,5	2302
1398	7562881,673	310620	2476	7603	7564250,172	311308	2384	13808	7565234,223	311790,923	2302

1399	7562876,021	310626	2476	7604	7564220,612	311247	2384	13809	7565219,747	311798,561	2302
1400	7562890,607	310623	2477	7605	7564208,87	311240	2384	13810	7565219,319	311797,789	2301
1401	7562888,033	310626	2477	7606	7564207,665	311236	2384	13811	7565223,988	311795,226	2301,01
1402	7562870,017	310569	2478	7607	7564201,609	311222	2384	13812	7565214,975	311795,99	2301,03
1403	7562880,612	310581	2478	7608	7564201,793	311214	2383	13813	7565218,686	311797,924	2301
1404	7562884,081	310588	2478	7609	7564199,694	311218	2384	13814	7565200,66	311799,451	2301
1405	7562896,272	310624	2478	7610	7564203,208	311213	2382,96	13815	7565199,51	311799,992	2301
1406	7562896,581	310625	2478	7611	7564202,491	311213	2383	13816	7565181,904	311806,303	2301
1407	7562896,304	310629	2478	7612	7564220,918	311251	2385	13817	7565198,567	311801,571	2302
1408	7562838,494	310584	2479	7613	7564207,033	311242	2385	13818	7565249,363	311780,378	2302
1409	7562874,523	310569	2479	7614	7564195,589	311219	2386	13819	7565249,488	311780,41	2302
1410	7562884,449	310581	2479	7615	7564195,329	311218	2386	13820	7565248,831	311780,944	2302
1411	7562897,147	310638	2479	7616	7564195,556	311213	2386	13821	7565248,488	311782,202	2303
1412	7562877,579	310654	2479	7617	7564246,787	311313	2386	13822	7565220,175	311799,332	2303
1413	7562838,996	310582	2480	7618	7564244,904	311309	2386	13823	7565216,897	311800,026	2303
1414	7562841,487	310580	2480	7619	7564243,422	311305	2386	13824	7565201,496	311801,331	2303
1415	7562869,587	310566	2480	7620	7564238,726	311298	2387	13825	7565182,897	311808,429	2303
1416	7562872,271	310566	2480	7621	7564233,061	311267	2386	13826	7565235,893	311791,897	2304
1417	7562876,1	310568	2480	7622	7564231,596	311272	2387	13827	7565216,002	311801,077	2304
1418	7562897,798	310619	2480	7623	7564229,571	311266	2387	13828	7565201,914	311802,271	2304
1419	7562833,987	310577	2481	7624	7564230,849	311264	2386	13829	7565196,683	311804,728	2304
1420	7562836,873	310577	2481	7625	7564213,704	311249	2386	13830	7565183,394	311809,492	2304
1421	7562831,153	310578	2482	7626	7564205,195	311244	2386	13831	7565251,086	311782,048	2305
1422	7562835,072	310575	2482	7627	7564210,249	311250	2387	13832	7565236,363	311792,595	2305
1423	7562838,534	310577	2481	7628	7564236,672	311302	2388	13833	7565232,71	311794,713	2305
1424	7562843,277	310577	2481	7629	7564235,129	311297	2388	13834	7565221,032	311800,874	2305
1425	7562841,586	310568	2482	7630	7564235,964	311299	2388	13835	7565195,74	311806,307	2305
1426	7562855,53	310568	2481	7631	7564191,159	311217	2388	13836	7565247,459	311785,976	2306
1427	7562855,042	310563	2482	7632	7564233,297	311300	2389	13837	7565237,303	311793,992	2307
1428	7562852,802	310562	2482	7633	7564232,689	311298	2389	13838	7565221,46	311801,646	2306
1429	7562857,281	310564	2482	7634	7564221,69	311266	2389	13839	7565231,702	311797,239	2307
1430	7562859,752	310565	2482	7635	7564212,241	311258	2389	13840	7565202,749	311804,151	2306
1431	7562851,813	310562	2482	7636	7564203,34	311252	2389	13841	7565213,319	311804,231	2307
1432	7562871,209	310562	2482	7637	7564199,684	311249	2389	13842	7565265,638	311766,604	2308
1433	7562881,259	310567	2482	7638	7564239,634	311323	2390	13843	7565256,351	311778,306	2308
1434	7562893,574	310596	2482	7639	7564227,536	311294	2390	13844	7565222,316	311803,188	2308
1435	7562899,675	310666	2482	7640	7564191,633	311231	2390	13845	7565212,424	311805,282	2308
1436	7562896,855	310669	2482	7641	7564185,083	311213	2391	13846	7565185,38	311813,744	2308
1437	7562885,338	310668	2481	7642	7564227,106	311306	2392	13847	7565246,429	311789,751	2309
1438	7562891,093	310693	2484	7643	7564228,846	311310	2392	13848	7565238,243	311795,388	2309
1439	7562834,04	310574	2483	7644	7564229,098	311304	2391	13849	7565230,693	311799,765	2309
1440	7562847,448	310561	2483	7645	7564226,555	311298	2391	13850	7565211,53	311806,333	2309
1441	7562850,026	310559	2483	7646	7564215,14	311282	2392	13851	7565204,003	311806,971	2309
1442	7562854,207	310562	2482	7647	7564207,903	311261	2391	13852	7565191,971	311812,623	2309
1443	7562855,273	310561	2482	7648	7564196,431	311253	2391	13853	7565246,086	311791,009	2310
1444	7562866,742	310557	2483	7649	7564196,764	311257	2392	13854	7565254,282	311785,326	2311
1445	7562869,343	310561	2483	7650	7564194,343	311255	2392	13855	7565186,029	311819,11	2312
1446	7562868,765	310561	2483	7651	7564196,009	311253	2391	13856	7565187,366	311817,997	2312
1447	7562872,02	310560	2483	7652	7564192,094	311248	2392	13857	7565182,87	311818,785	2310
1448	7562875,652	310560	2483	7653	7564185,996	311223	2391	13858	7565267,809	311769,392	2313
1449	7562881,42	310563	2483	7654	7564184,078	311224	2392	13859	7565224,457	311807,044	2313
1450	7562880,833	310563	2483	7655	7564182,82	311217	2392	13860	7565207,952	311810,538	2313
1451	7562889,07	310571	2483	7656	7564219,815	311296	2393	13861	7565205,674	311810,731	2313
1452	7562895,574	310597	2483	7657	7564205,929	311267	2393	13862	7565188,202	311818,939	2313
1453	7562901,316	310664	2483	7658	7564203,564	311265	2393	13863	7565187,608	311819,272	2313
1454	7562900,964	310670	2483	7659	7564180,763	311216	2393	13864	7565187,863	311819,06	2313
1455	7562900,521	310676	2483	7660	7564180,735	311216	2393	13865	7565268,244	311769,95	2314
1456	7562901,004	310671	2483	7661	7564179,895	311215	2393	13866	7565255,88	311786,964	2314
1457	7562841,927	310564	2484	7662	7564223,494	311311	2394	13867	7565244,714	311796,042	2314
1458	7562833,009	310573	2484	7663	7564226,638	311318	2394	13868	7565228,172	311806,081	2314
1459	7562848,189	310558	2484	7664	7564223,122	311310	2394	13869	7565207,057	311811,589	2314

1460	7562851,373	310557	2484	7665	7564202,745	311269	2394	13870	7565206,092	311811,671	2314
1461	7562848,797	310557	2484	7666	7564201,988	311267	2394	13871	7565197,366	311815,77	2314
1462	7562856,806	310558	2484	7667	7564200,108	311266	2394	13872	7565193,901	311818,323	2314
1463	7562874,455	310553	2484	7668	7564201,395	311267	2394	13873	7565225,313	311808,587	2315
1464	7562869,381	310558	2483	7669	7564180,945	311227	2394	13874	7565208,293	311812,19	2315
1465	7562870,198	310560	2483	7670	7564179,345	311220	2394	13875	7565206,716	311813,296	2315
1466	7562883,908	310555	2484	7671	7564180,241	311226	2394	13876	7565201,646	311817,031	2315
1467	7562883,434	310564	2483	7672	7564175,546	311215	2394	13877	7565199,357	311818,789	2315
1468	7562889,078	310569	2484	7673	7564180,315	311216	2393,02	13878	7565274,338	311769,18	2317
1469	7562890,352	310570	2484	7674	7564220,74	311312	2395	13879	7565269,546	311771,623	2317
1470	7562892,761	310584	2484	7675	7564219,976	311310	2395	13880	7565264,959	311776,298	2316
1471	7562902,551	310670	2484	7676	7564199,893	311269	2395	13881	7565244,028	311798,558	2316
1472	7562901,37	310685	2484	7677	7564198,154	311267	2395	13882	7565243,685	311799,816	2317
1473	7562895,522	310690	2484	7678	7564178,525	311227	2395	13883	7565226,66	311809,87	2317
1474	7562888,336	310567	2483	7679	7564178,247	311226	2395	13884	7565215,459	311811,535	2316
1475	7562885,448	310565	2483	7680	7564176,258	311223	2395	13885	7565222,625	311810,879	2317
1476	7562888,744	310567	2483	7681	7564168,482	311217	2396	13886	7565226,169	311810,129	2317
1477	7562889,152	310567	2483	7682	7564169,433	311214	2395	13887	7565214,539	311815,148	2316,1
1478	7562889,085	310568	2483	7683	7564197,561	311276	2397	13888	7565213,649	311813,878	2316,07
1479	7562890,322	310568	2484	7684	7564194,373	311267	2396	13889	7565210,059	311815,323	2316
1480	7562889,466	310563	2484	7685	7564175,16	311228	2396	13890	7565220,764	311812,185	2317
1481	7562892,064	310568	2484	7686	7564172,074	311229	2397	13891	7565204,987	311816,944	2315,19
1482	7562890,307	310568	2484	7687	7564175,189	311227	2396	13892	7565209,622	311818,177	2315,94
1483	7562890,292	310569	2484	7688	7564172,131	311228	2397	13893	7565212,296	311816,58	2316
1484	7562886,925	310559	2484	7689	7564166,432	311219	2397	13894	7565210,74	311818,806	2315,96
1485	7562831,971	310572	2485	7690	7564168,133	311217	2396	13895	7565213,62	311818,761	2316
1486	7562858,808	310556	2485	7691	7564168,515	311213	2395	13896	7565222,382	311813,44	2316,99
1487	7562873,406	310552	2485	7692	7564165,837	311219	2397	13897	7565221,378	311812,495	2317
1488	7562880,499	310552	2484	7693	7564177,181	311306	2406	13898	7565224,631	311816,014	2317
1489	7562880,374	310553	2484	7694	7564206,402	311299	2398	13899	7565214,01	311819,271	2316
1490	7562880,734	310552	2484	7695	7564196,395	311279	2398	13900	7565211,402	311819,896	2315,97
1491	7562890,716	310560	2484	7696	7564202,963	311292	2398	13901	7565273,896	311770,185	2318
1492	7562892,626	310560	2485	7697	7564186,811	311266	2398	13902	7565267,111	311775,797	2318
1493	7562892,086	310561	2484	7698	7564182,035	311256	2398	13903	7565242,472	311801,674	2318
1494	7562891,461	310563	2484	7699	7564184,712	311264	2398	13904	7565231,485	311808,044	2318
1495	7562891,208	310569	2484	7700	7564168,988	311231	2398	13905	7565230,641	311812,98	2317,91
1496	7562891,275	310568	2484	7701	7564164,383	311222	2398	13906	7565233,103	311810,492	2318
1497	7562892,759	310565	2484	7702	7564154,169	311214	2398	13907	7565228,179	311815,468	2318
1498	7562893,29	310567	2484	7703	7564163,541	311221	2398	13908	7565232,294	311809,268	2317,97
1499	7562895,278	310567	2485	7704	7564146,604	311237	2398	13909	7565224,778	311812,257	2317,07
1500	7562894,731	310573	2485	7705	7564201,878	311296	2399	13910	7565226,55	311815,931	2318
1501	7562894,183	310578	2485	7706	7564183,336	311266	2399	13911	7565222,823	311812,331	2317,04
1502	7562893,487	310579	2485	7707	7564183,127	311266	2399	13912	7565222,001	311811,687	2317,02
1503	7562894,208	310583	2485	7708	7564166,015	311230	2399	13913	7565242,999	311802,333	2319
1504	7562893,572	310580	2485	7709	7564162,334	311224	2399	13914	7565242,223	311802,789	2319
1505	7562907,32	310622	2485	7710	7564161,245	311224	2399	13915	7565242,942	311802,372	2319
1506	7562905,662	310645	2485	7711	7564151,504	311214	2398	13916	7565233,65	311809,34	2318
1507	7562905,724	310670	2486	7712	7564148,539	311217	2399	13917	7565242,791	311806,898	2319
1508	7562904,309	310674	2485	7713	7564145,536	311216	2398	13918	7565234,088	311811,818	2318
1509	7562899,029	310697	2485	7714	7564147,401	311217	2399	13919	7565243,008	311807,19	2319
1510	7562890,717	310701	2485	7715	7564147,467	311218	2399	13920	7565224,456	311817,313	2319
1511	7562895,966	310699	2485	7716	7564147,404	311218	2399	13921	7565273,013	311772,193	2320
1512	7562893,455	310562	2484	7717	7564148,008	311231	2399	13922	7565270,849	311773,296	2320
1513	7562893,624	310562	2484	7718	7564146,832	311236	2398	13923	7565259,076	311790,242	2320
1514	7562897,992	310562	2484	7719	7564148,144	311234	2398,94	13924	7565251,357	311796,517	2320
1515	7562897,586	310559	2485	7720	7564148,281	311237	2399	13925	7565251,279	311798,54	2319,98
1516	7562895,696	310563	2484	7721	7564197,353	311292	2400	13926	7565251,201	311800,564	2320
1517	7562898,89	310562	2485	7722	7564194,063	311286	2400	13927	7565243,609	311803,109	2319
1518	7562896,992	310564	2485	7723	7564196,223	311290	2400	13928	7565243,58	311803,129	2319
1519	7562896,997	310563	2484	7724	7564188,178	311278	2400	13929	7565244,218	311803,886	2319
1520	7562899,799	310562	2485	7725	7564182,103	311269	2400	13930	7565243,265	311803,374	2319

1521	7562895,077	310564	2484	7726	7564183,073	311266	2399	13931	7565245,954	311806,207	2320
1522	7562896,002	310564	2484	7727	7564175,214	311258	2400	13932	7565250,741	311802,597	2320
1523	7562895,612	310565	2485	7728	7564162,957	311231	2400	13933	7565244,216	311803,893	2319
1524	7562894,994	310564	2484	7729	7564160,285	311227	2400	13934	7565244,922	311806,888	2320
1525	7562894,911	310564	2484	7730	7564158,95	311226	2400	13935	7565228,749	311816,876	2320
1526	7562894,714	310565	2484	7731	7564149,228	311221	2400	13936	7565272,572	311773,197	2321
1527	7562894,837	310564	2484	7732	7564148,003	311218	2399,01	13937	7565271,283	311773,854	2321
1528	7562894,517	310566	2484	7733	7564149,211	311221	2400	13938	7565272,131	311774,201	2322
1529	7562894,763	310564	2484	7734	7564148,46	311237	2399	13939	7565270,339	311775,044	2321
1530	7562830,593	310571	2486	7735	7564149,957	311237	2400	13940	7565271,718	311774,411	2322
1531	7562830,894	310571	2486	7736	7564194,357	311308	2402	13941	7565271,415	311774,793	2322
1532	7562844,465	310556	2486	7737	7564192,848	311289	2401	13942	7565260,272	311789,814	2321
1533	7562846,907	310552	2486	7738	7564175,442	311272	2402	13943	7565268,189	311779,527	2322
1534	7562857,256	310554	2486	7739	7564167,536	311250	2401	13944	7565269,635	311781,652	2322
1535	7562860,81	310554	2486	7740	7564159,73	311235	2401	13945	7565261,262	311790,327	2321
1536	7562873,834	310550	2487	7741	7564159,859	311243	2402	13946	7565260,392	311789,989	2321
1537	7562883,711	310550	2486	7742	7564156,644	311237	2402	13947	7565260,725	311791,366	2320,84
1538	7562885,662	310552	2486	7743	7564156,84	311232	2402	13948	7565269,85	311785,063	2321,95
1539	7562900,733	310563	2486	7744	7564156,186	311231	2402	13949	7565270,066	311788,475	2322
1540	7562901,238	310563	2487	7745	7564158,235	311229	2401	13950	7565262,448	311791,034	2321
1541	7562898,71	310564	2487	7746	7564156,654	311229	2401	13951	7565261,656	311791,792	2320,92
1542	7562897,303	310565	2487	7747	7564153,719	311226	2401	13952	7565261,059	311792,743	2321
1543	7562897,934	310577	2485	7748	7564153,569	311230	2402	13953	7565262,752	311795,37	2322
1544	7562899,347	310578	2486	7749	7564151,038	311226	2401	13954	7565262,064	311795,862	2322
1545	7562901,077	310581	2487	7750	7564150,999	311226	2401	13955	7565258,186	311797,238	2321
1546	7562900,495	310583	2486	7751	7564152,786	311230	2402	13956	7565256,12	311793,867	2320,16
1547	7562896,425	310578	2485	7752	7564151,716	311237	2401	13957	7565253,164	311797,491	2320
1548	7562895,316	310581	2485	7753	7564150,088	311237	2400	13958	7565258,01	311798,017	2321
1549	7562903,136	310591	2486	7754	7564152,852	311232	2402	13959	7565246,558	311806,654	2321
1550	7562901,375	310587	2486	7755	7564153,081	311235	2401,99	13960	7565244,089	311808,283	2321
1551	7562899,637	310587	2486	7756	7564153,31	311238	2402	13961	7565243,256	311809,677	2322
1552	7562906,846	310599	2487	7757	7564151,634	311237	2401	13962	7565271,773	311774,497	2322
1553	7562902,255	310590	2486	7758	7564168,729	311283	2406	13963	7565270,525	311778,222	2322,07
1554	7562901,387	310596	2486	7759	7564179,03	311277	2403	13964	7565271,751	311778,817	2322,11
1555	7562898,778	310592	2486	7760	7564155,765	311242	2403	13965	7565272,086	311782,842	2322
1556	7562900,987	310596	2486	7761	7564154,994	311237	2402,03	13966	7565271,076	311785,658	2321,97
1557	7562901,573	310600	2486	7762	7564154,748	311234	2402,02	13967	7565273,505	311784,242	2322
1558	7562902,374	310603	2486	7763	7564153,344	311238	2402	13968	7565247,765	311807,547	2323
1559	7562906,966	310602	2487	7764	7564160,038	311257	2404	13969	7565229,604	311818,989	2323
1560	7562907,085	310605	2487	7765	7564163,686	311277	2404	13970	7565229,889	311819,693	2324
1561	7562905,599	310606	2487	7766	7564186,878	311319	2405	13971	7565248,973	311808,44	2325
1562	7562906,001	310608	2487	7767	7564187,131	311322	2404,26	13972	7565240,758	311813,861	2325
1563	7562910,388	310621	2487	7768	7564182,092	311299	2405	13973	7565265,771	311797,957	2327
1564	7562910,007	310626	2487	7769	7564178,488	311285	2405	13974	7565249,577	311808,887	2326
1565	7562903,068	310704	2486	7770	7564176,981	311283	2405	13975	7565250,181	311809,334	2327
1566	7562902,026	310704	2486	7771	7564164,312	311271	2405	13976	7565273,997	311792,375	2329
1567	7562904,85	310704	2487	7772	7564167,811	311278	2405	13977	7565266,978	311798,992	2329
1568	7562904,519	310705	2487	7773	7564165,549	311278	2405	13978	7565267,582	311799,509	2330
1569	7562904,336	310707	2487	7774	7564175,918	311289	2406	13979	7565252,368	311810,39	2330
1570	7562902,656	310712	2487	7775	7564180,388	311309	2406	13980	7565251,992	311810,674	2330
1571	7562840,741	310555	2488	7776	7564173,477	311286	2406	13981	7565268,186	311800,027	2331
1572	7562898,621	310565	2488	7777	7564229,258	311242	2379,95	13982	7565255,204	311809,311	2331
1573	7562898,148	310565	2488	7778	7564229,66	311241	2379,92	13983	7565251,433	311812,445	2331
1574	7562898,347	310565	2488	7779	7564231,844	311242	2379,86	13984	7565248,536	311813,799	2331
1575	7562898,1	310565	2488	7780	7564329,064	311328	2369	13985	7565271,693	311798,894	2333
1576	7562898,731	310568	2488	7781	7564333,138	311331	2369	13986	7565269,393	311801,062	2333
1577	7562907,936	310602	2487	7782	7564333,737	311339	2370	13987	7565249,709	311816,678	2333
1578	7562909,708	310605	2487	7783	7564329,554	311336	2369	13988	7565266,877	311803,81	2334
1579	7562915,411	310619	2488	7784	7564324,723	311335	2370	13989	7565269,997	311801,579	2334
1580	7562913,365	310620	2488	7785	7564329,309	311332	2369,14	13990	7565270,759	311801,957	2335
1581	7562907,855	310607	2487	7786	7564332,788	311332	2369	13991	7565270,507	311802,197	2335

1582	7562917,727	310619	2488	7787	7564330,926	311330	2369,08	13992	7565270,635	311802,095	2335
1583	7562908,055	310605	2487	7788	7564332,963	311332	2369	13993	7565270,666	311802,063	2335
1584	7562911,692	310625	2488	7789	7564330,939	311330	2369,07	13994	7565274,445	311801,782	2337
1585	7562913,375	310624	2488	7790	7564324,112	311327	2369,97	13995	7565273,208	311803,061	2337
1586	7562906,121	310705	2488	7791	7564323,426	311328	2370	13996	7565272,257	311802,273	2336,02
1587	7562886,363	310728	2488	7792	7564324,798	311326	2370	13997	7565271,921	311802,578	2336
1588	7562827,663	310566	2489	7793	7564324,074	311332	2369,88	13998	7565271,958	311802,624	2336
1589	7562899,639	310565	2489	7794	7564325,154	311341	2371,96	13999	7565266,638	311806,809	2336
1590	7562898,223	310565	2488	7795	7564326,05	311341	2372	14000	7565273,278	311803,151	2337
1591	7562899,99	310568	2489	7796	7564325,867	311338	2371	14001	7565262,897	311811,318	2337
1592	7562908,103	310598	2489	7797	7564324,258	311340	2372	14002	7565273,861	311802,467	2337,04
1593	7562917,779	310619	2488	7798	7564323,732	311337	2371	14003	7565274,494	311803,544	2338
1594	7562917,842	310619	2488	7799	7564320,719	311337	2372	14004	7565274,599	311803,679	2338
1595	7562922,475	310633	2489	7800	7564321,57	311332	2370	14005	7565259,156	311815,827	2338
1596	7562914,396	310619	2488	7801	7564322,367	311339	2372	14006	7565202,452	311818,811	2315,1
1597	7562913,382	310620	2488	7802	7564321,372	311338	2372	14007	7565201,257	311818,298	2315,06
1598	7562920,476	310634	2489	7803	7564312,626	311326	2370,91	14008	7565189,932	311825,37	2313,97
1599	7562912,656	310635	2489	7804	7564309,408	311323	2371	14009	7565188,63	311822,437	2314
1600	7562908,879	310700	2489	7805	7564315,097	311326	2370,87	14010	7565182,41	311823,419	2313
1601	7562907,083	310710	2489	7806	7564319,137	311330	2370	14011	7565191,234	311828,304	2314
1602	7562901,2	310730	2489	7807	7564312,848	311330	2372	14012	7565182,439	311827,235	2313,05
1603	7562837,016	310553	2490	7808	7564309,726	311328	2372	14013	7565184,008	311832,749	2313
1604	7562901,79	310565	2490	7809	7564307,29	311325	2372	14014	7565190,558	311823,107	2314,04
1605	7562902,381	310565	2490	7810	7564326,745	311344	2372,89	14015	7565193,009	311821,225	2314,09
1606	7562902,028	310568	2490	7811	7564324,89	311344	2373	14016	7565189	311822,088	2314
1607	7562902,851	310576	2490	7812	7564325,408	311341	2372	14017	7565189,273	311822,668	2314
1608	7562903,875	310580	2490	7813	7564320,976	311341	2373	14018	7565192,32	311824,222	2314
1609	7562906,407	310591	2490	7814	7564318,917	311339	2373	14019	7565191,676	311826,215	2313,98
1610	7562922,583	310634	2489	7815	7564305,714	311327	2373	14020	7565195,275	311825,361	2314
1611	7562922,513	310635	2489	7816	7564305,045	311326	2373	14021	7565194,588	311821,842	2314,12
1612	7562919,577	310644	2490	7817	7564302,654	311324	2373	14022	7565198,783	311822,084	2314,87
1613	7562922,958	310645	2490	7818	7564329,135	311350	2374	14023	7565195,602	311825,938	2314
1614	7562921,682	310645	2490	7819	7564331,151	311349	2374	14024	7565192,586	311827,303	2314
1615	7562920,554	310634	2489	7820	7564327,271	311346	2373	14025	7565195,392	311827,275	2316
1616	7562917,766	310644	2490	7821	7564325,523	311347	2374	14026	7565193,127	311828,575	2316
1617	7562918,664	310644	2490	7822	7564301,891	311326	2374	14027	7565209,185	311821,032	2316
1618	7562912,572	310682	2490	7823	7564322,661	311348	2375	14028	7565204,387	311822,582	2315
1619	7562910,893	310698	2490	7824	7564314,006	311342	2375	14029	7565203,258	311820,591	2315
1620	7562900,472	310738	2490	7825	7564311,256	311337	2375	14030	7565196,795	311827,26	2317
1621	7562835,154	310553	2491	7826	7564298,736	311326	2375	14031	7565193,589	311829,1	2317
1622	7562904,338	310569	2491	7827	7564326,788	311354	2376	14032	7565187,423	311833,173	2316
1623	7562906,406	310572	2492	7828	7564327,421	311358	2377	14033	7565209,299	311822,842	2319
1624	7562904,197	310568	2491	7829	7564332,863	311360	2376	14034	7565181,706	311840,476	2319
1625	7562902,204	310566	2490	7830	7564322,406	311351	2376	14035	7565201,004	311827,217	2320
1626	7562904,975	310576	2491	7831	7564322,15	311354	2377	14036	7565202,407	311827,203	2321
1627	7562905,104	310579	2491	7832	7564315,412	311349	2377	14037	7565181,749	311842,238	2321
1628	7562905,664	310583	2491	7833	7564311,551	311343	2376	14038	7565185,272	311840,297	2322
1629	7562908,422	310591	2492	7834	7564300,727	311330	2376	14039	7565182,248	311845,085	2322
1630	7562909,363	310595	2492	7835	7564295,582	311326	2376	14040	7565216,077	311822,838	2323
1631	7562913,115	310604	2491	7836	7564328,687	311364	2379	14041	7565184,002	311845,944	2323
1632	7562911,578	310600	2492	7837	7564321,639	311360	2379	14042	7565213,982	311824,219	2324
1633	7562909,987	310596	2492	7838	7564312,63	311354	2379	14043	7565209,49	311825,858	2324
1634	7562922,04	310618	2491	7839	7564286,674	311324	2378	14044	7565196,827	311832,779	2324
1635	7562916,545	310607	2492	7840	7564286,119	311326	2379	14045	7565192,318	311836,414	2324
1636	7562922,453	310620	2491	7841	7564283,839	311325	2379	14046	7565186,85	311845,071	2324
1637	7562921,948	310615	2492	7842	7564285,434	311326	2379	14047	7565185,228	311847,185	2324
1638	7562923,731	310619	2492	7843	7564327,094	311366	2380	14048	7565185,976	311846,413	2324
1639	7562924,713	310625	2492	7844	7564329,319	311368	2380	14049	7565230,174	311820,397	2325
1640	7562923,921	310649	2491	7845	7564295,485	311336	2380	14050	7565208,018	311827,145	2325
1641	7562926,394	310633	2492	7846	7564288,035	311330	2380	14051	7565209,528	311826,462	2325
1642	7562925,831	310641	2492	7847	7564294,077	311335	2380	14052	7565200,401	311831,518	2325

1643	7562919,333	310644	2490	7848	7564283,488	311328	2380	14053	7565197,995	311834,537	2326
1644	7562923,573	310652	2491	7849	7564330,585	311375	2382	14054	7565192,094	311840,307	2325
1645	7562921,397	310652	2491	7850	7564320,873	311368	2382	14055	7565187,163	311847,052	2325
1646	7562923,277	310654	2491	7851	7564308,457	311360	2382	14056	7565188,83	311845,317	2325
1647	7562923,416	310655	2491	7852	7564299,274	311349	2381	14057	7565209,793	311826,982	2326
1648	7562921,223	310653	2491	7853	7564292,491	311336	2381	14058	7565212,06	311827,122	2327
1649	7562923,9	310664	2492	7854	7564292,308	311336	2381	14059	7565210,246	311828,028	2327
1650	7562919,168	310663	2492	7855	7564288,765	311338	2382	14060	7565209,566	311827,065	2326
1651	7562918,873	310654	2491	7856	7564320,617	311371	2383	14061	7565209,421	311827,131	2326
1652	7562917,06	310655	2491	7857	7564291,849	311347	2383	14062	7565207,543	311828,209	2326
1653	7562914,583	310655	2491	7858	7564294,363	311352	2383	14063	7565207,15	311830,949	2327
1654	7562915,546	310665	2492	7859	7564321,946	311375	2384	14064	7565191,685	311844,221	2326
1655	7562915,245	310670	2492	7860	7564316,338	311371	2384	14065	7565189,098	311846,92	2326
1656	7562901,508	310740	2491	7861	7564319,31	311373	2384	14066	7565211,002	311829,034	2328
1657	7562905,223	310735	2492	7862	7564305,675	311364	2384	14067	7565209,983	311830,051	2328
1658	7562899,346	310747	2491	7863	7564291,528	311352	2384	14068	7565204,442	311835,224	2328
1659	7562881,663	310762	2492	7864	7564291,907	311353	2384	14069	7565193,365	311846,248	2328
1660	7562880,951	310762	2492	7865	7564333,819	311428	2383	14070	7565192,968	311846,655	2328
1661	7562908,072	310574	2493	7866	7564333,017	311427	2384	14071	7565210,201	311831,594	2329
1662	7562910,615	310594	2493	7867	7564333,607	311428	2384	14072	7565201,734	311839,499	2329
1663	7562910,843	310596	2493	7868	7564318,467	311376	2385	14073	7565200,248	311840,934	2329
1664	7562924,987	310617	2493	7869	7564316,712	311375	2385	14074	7565200,764	311840,142	2329
1665	7562925,532	310620	2493	7870	7564306,271	311368	2385	14075	7565194,903	311846,523	2329
1666	7562927,496	310634	2493	7871	7564300,012	311363	2385	14076	7565236,595	311820,833	2330
1667	7562927,705	310633	2493	7872	7564304,284	311366	2385	14077	7565231,599	311823,919	2330
1668	7562925,429	310652	2493	7873	7564288,242	311354	2385	14078	7565212,515	311831,045	2330
1669	7562924,61	310669	2493	7874	7564278,135	311343	2385	14079	7565210,42	311833,137	2330
1670	7562922,049	310670	2493	7875	7564271,789	311339	2385	14080	7565202,301	311840,716	2330
1671	7562919,489	310672	2493	7876	7564333,116	311389	2386	14081	7565203,243	311841,584	2331
1672	7562919,524	310664	2492	7877	7564331,765	311391	2387	14082	7565234,929	311823,622	2332
1673	7562916,809	310665	2492	7878	7564333,749	311392	2387	14083	7565232,169	311825,327	2332
1674	7562916,027	310667	2492	7879	7564303,018	311369	2386	14084	7565223,205	311827,092	2331
1675	7562917,025	310675	2493	7880	7564301,962	311368	2386	14085	7565213,271	311832,051	2331
1676	7562917,53	310687	2493	7881	7564298,778	311366	2386	14086	7565210,638	311834,68	2331
1677	7562905,237	310739	2493	7882	7564299,112	311370	2387	14087	7565239,508	311821,446	2333
1678	7562903,581	310743	2493	7883	7564261,036	311337	2387	14088	7565234,097	311825,017	2333
1679	7562897,095	310763	2493	7884	7564331,412	311425	2386	14089	7565232,454	311826,031	2333
1680	7562886,303	310768	2493	7885	7564331,025	311424	2387	14090	7565214,784	311834,062	2333
1681	7562909,738	310577	2494	7886	7564331,886	311425	2386	14091	7565211,074	311837,767	2333
1682	7562909,794	310578	2494	7887	7564332,214	311426	2385	14092	7565234,994	311825,27	2334
1683	7562911,244	310588	2494	7888	7564333,183	311395	2388	14093	7565232,739	311826,736	2334
1684	7562910,182	310581	2494	7889	7564333,861	311396	2388	14094	7565231,564	311827,07	2334
1685	7562912,327	310595	2494	7890	7564283,086	311363	2388	14095	7565233,409	311827,724	2335
1686	7562926,216	310616	2494	7891	7564276,462	311358	2388	14096	7565233,108	311827,598	2335
1687	7562926,536	310617	2494	7892	7564330,609	311424	2387	14097	7565231,746	311828,362	2335
1688	7562928,303	310627	2494	7893	7564293,41	311374	2389	14098	7565216,296	311836,073	2335
1689	7562927,373	310643	2494	7894	7564272,536	311359	2389	14099	7565206,514	311845,728	2335
1690	7562926,357	310653	2494	7895	7564271,616	311358	2389	14100	7565208,396	311843,76	2335
1691	7562925,954	310660	2494	7896	7564263,962	311349	2389	14101	7565234,421	311828,965	2336
1692	7562924,599	310671	2493	7897	7564260,067	311346	2389	14102	7565233,552	311828,601	2336
1693	7562924,297	310672	2493	7898	7564262,429	311349	2389	14103	7565227,495	311833,25	2337
1694	7562924,276	310673	2493	7899	7564244,101	311324	2389	14104	7565210,972	311844,848	2337
1695	7562922,044	310671	2493	7900	7564329,004	311422	2389	14105	7565210,384	311845,464	2337
1696	7562923,706	310673	2493	7901	7564294,133	311404	2396	14106	7565236,444	311831,446	2338
1697	7562919,948	310683	2494	7902	7564331,441	311425	2389	14107	7565234,44	311830,607	2338
1698	7562919,259	310674	2493	7903	7564332,203	311426	2389	14108	7565212,29	311845,333	2338
1699	7562918,985	310684	2494	7904	7564333,128	311427	2389	14109	7565212,446	311845,201	2338
1700	7562918,951	310690	2494	7905	7564311,533	311390	2390	14110	7565234,884	311831,609	2339
1701	7562919,183	310688	2494	7906	7564298,52	311381	2390	14111	7565223,244	311838,138	2339
1702	7562915,729	310706	2494	7907	7564303,722	311385	2390	14112	7565215,793	311843,619	2339
1703	7562911,845	310581	2495	7908	7564270,04	311361	2390	14113	7565213,902	311845,223	2339

1704	7562929,356	310624	2495	7909	7564269,536	311361	2389,98	14114	7565238,467	311833,927	2340
1705	7562930,931	310632	2495	7910	7564269,032	311360	2390	14115	7565221,119	311840,582	2340
1706	7562927,295	310653	2495	7911	7564264,313	311355	2390	14116	7565218,071	311842,944	2340
1707	7562924,446	310677	2494	7912	7564260,419	311351	2390	14117	7565220,077	311841,102	2340
1708	7562924,342	310683	2494	7913	7564260	311351	2389,99	14118	7565242,106	311837,069	2343
1709	7562926,543	310676	2495	7914	7564259,582	311350	2390	14119	7565242,812	311833,609	2341
1710	7562925,104	310688	2495	7915	7564330,782	311424	2390	14120	7565244,192	311833,862	2342
1711	7562920,39	310686	2494	7916	7564331,528	311425	2390	14121	7565247,933	311829,353	2341
1712	7562920,291	310683	2494	7917	7564329,93	311423	2391	14122	7565241,95	311835,726	2342
1713	7562924,81	310690	2495	7918	7564333,375	311414	2392	14123	7565239,479	311835,167	2341
1714	7562923,235	310692	2495	7919	7564297,049	311384	2391	14124	7565235,772	311833,615	2341
1715	7562920,01	310693	2495	7920	7564265,661	311366	2392	14125	7565236,216	311834,618	2342
1716	7562908,414	310739	2495	7921	7564269,268	311361	2390	14126	7565240,49	311836,408	2342
1717	7562916,712	310593	2497	7922	7564263,905	311363	2392	14127	7565225,027	311839,642	2341
1718	7562916,78	310594	2497	7923	7564266,469	311362	2391	14128	7565232,35	311836,786	2342
1719	7562917,104	310594	2497	7924	7564258,155	311353	2391	14129	7565220,13	311841,309	2340,03
1720	7562932,385	310633	2496	7925	7564256,374	311355	2392	14130	7565236,42	311836,597	2342,24
1721	7562929,383	310650	2496	7926	7564252,975	311346	2391	14131	7565202,133	311820,157	2315
1722	7562931,443	310647	2497	7927	7564260,089	311351	2390	14132	7565200,171	311822,768	2314,9
1723	7562929,379	310650	2496	7928	7564244,061	311339	2392	14133	7565257,084	311831,55	2347
1724	7562931,436	310648	2497	7929	7564236,787	311328	2392	14134	7565272,062	311826,032	2351
1725	7562931,55	310649	2497	7930	7564236,058	311327	2392	14135	7565287,233	311751,516	2301,01
1726	7562929,437	310651	2496	7931	7564329,361	311422	2391	14136	7565282,043	311752,761	2301
1727	7562930,486	310653	2497	7932	7564327,399	311419	2391	14137	7565292,471	311750,275	2301
1728	7562927,324	310653	2495	7933	7564326,597	311418	2392	14138	7565350,401	311708,296	2325
1729	7562928,522	310668	2496	7934	7564327,94	311420	2392	14139	7565349,079	311710,644	2323
1730	7562929,985	310669	2497	7935	7564328,329	311421	2392	14140	7565326,687	311736,108	2307
1731	7562928,184	310673	2496	7936	7564329,452	311415	2393	14141	7565299,337	311749,289	2302
1732	7562929,761	310671	2497	7937	7564295,927	311391	2393	14142	7565282,305	311753,31	2302
1733	7562929,002	310679	2497	7938	7564282,007	311382	2393	14143	7565281,4	311753,115	2301
1734	7562924,501	310704	2496	7939	7564235,146	311331	2393	14144	7565280,959	311754,119	2302
1735	7562924,415	310693	2495	7940	7564234,27	311330	2393	14145	7565314,428	311746,24	2303
1736	7562925,592	310707	2497	7941	7564234,35	311330	2393	14146	7565305,777	311748,212	2302
1737	7562921,716	310705	2496	7942	7564326,52	311418	2393	14147	7565312,881	311747,672	2303
1738	7562919,622	310704	2496	7943	7564326,729	311418	2393	14148	7565299,498	311749,909	2303
1739	7562919,359	310704	2496	7944	7564325,794	311417	2393	14149	7565282,616	311753,862	2303
1740	7562919,277	310705	2496	7945	7564328,091	311417	2393,16	14150	7565282,786	311753,873	2303
1741	7562918,932	310706	2496	7946	7564325,53	311416	2394	14151	7565314,122	311746,774	2303
1742	7562922,449	310710	2497	7947	7564327,623	311416	2393,21	14152	7565316,492	311745,455	2304
1743	7562919,307	310714	2497	7948	7564325,105	311415	2394	14153	7565313,461	311747,499	2303
1744	7562914,726	310727	2496	7949	7564308,081	311402	2394	14154	7565313,147	311747,575	2303
1745	7562918,068	310722	2497	7950	7564294,901	311394	2394	14155	7565282,927	311754,415	2304
1746	7562906,69	310748	2496	7951	7564305,986	311401	2394	14156	7565315,197	311748,156	2305
1747	7562901,054	310770	2497	7952	7564293,112	311393	2394	14157	7565313,456	311748,579	2305
1748	7562934,432	310639	2498	7953	7564292,573	311393	2394	14158	7565297,914	311751,555	2305
1749	7562933,503	310645	2498	7954	7564272,788	311379	2394	14159	7565316,934	311748,813	2307
1750	7562934,182	310641	2498	7955	7564262,054	311372	2394	14160	7565313,61	311749,082	2306
1751	7562933,493	310646	2498	7956	7564234,582	311335	2394	14161	7565313,764	311749,584	2307
1752	7562928,844	310694	2498	7957	7564325,129	311416	2394	14162	7565311,082	311750,559	2307
1753	7562927,087	310707	2498	7958	7564325,261	311416	2394	14163	7565297,531	311752,291	2306
1754	7562924,108	310714	2497	7959	7564316,537	311409	2394,06	14164	7565297,147	311753,027	2307
1755	7562923,524	310724	2498	7960	7564302,779	311403	2395	14165	7565283,859	311756,071	2307
1756	7562921,088	310718	2497	7961	7564288,302	311396	2395	14166	7565279,193	311758,136	2306
1757	7562919,337	310723	2498	7962	7564282,269	311390	2395	14167	7565278,752	311759,14	2307
1758	7562920,193	310724	2498	7963	7564273,681	311388	2396	14168	7565325,971	311740,178	2308
1759	7562919,806	310723	2498	7964	7564273,094	311388	2396	14169	7565317,802	311749,142	2308
1760	7562935,558	310643	2499	7965	7564256,215	311367	2395	14170	7565310,632	311751,281	2308
1761	7562935,776	310646	2499	7966	7564260,25	311375	2395	14171	7565300,301	311753,008	2308
1762	7562935,55	310644	2499	7967	7564283,492	311398	2396	14172	7565332,817	311731,042	2309
1763	7562930,834	310688	2499	7968	7564273,764	311389	2396	14173	7565348,418	311711,818	2322
1764	7562930,63	310693	2499	7969	7564272,459	311395	2397	14174	7565318,67	311749,47	2309

1765	7562926,979	310715	2499	7970	7564271,959	311393	2397	14175	7565314,073	311750,588	2309
1766	7562924,742	310726	2499	7971	7564273,04	311388	2396	14176	7565284,48	311757,175	2309
1767	7562922,464	310729	2499	7972	7564268,435	311388	2397	14177	7565285,016	311757,209	2309
1768	7562918,904	310732	2499	7973	7564268,113	311390	2397	14178	7565330,711	311737,54	2310
1769	7562917,851	310732	2499	7974	7564251,089	311369	2397	14179	7565347,758	311712,992	2321
1770	7562914,767	310740	2499	7975	7564247,468	311366	2397	14180	7565347,097	311714,166	2320
1771	7562935,667	310644	2499	7976	7564276,843	311405	2398	14181	7565319,538	311749,799	2310
1772	7562936,208	310651	2500	7977	7564271,154	311401	2398	14182	7565341,811	311723,557	2312
1773	7562935,254	310653	2500	7978	7564273,871	311403	2398	14183	7565338,947	311725,976	2311
1774	7562934,548	310661	2500	7979	7564270,237	311397	2398	14184	7565341,773	311723,86	2312
1775	7562934,601	310658	2500	7980	7564245,686	311368	2398	14185	7565344,454	311718,861	2316
1776	7562933,827	310693	2501	7981	7564237,013	311356	2398	14186	7565343,793	311720,035	2315
1777	7562929,76	310709	2500	7982	7564222,999	311340	2398	14187	7565320,406	311750,128	2311
1778	7562926,628	310724	2500	7983	7564216,43	311333	2398	14188	7565314,382	311751,593	2311
1779	7562923,03	310729	2499	7984	7564269,259	311404	2399	14189	7565295,613	311755,971	2311
1780	7562922,465	310732	2499	7985	7564268,515	311402	2399	14190	7565285,102	311758,279	2311
1781	7562926,271	310726	2500	7986	7564259,117	311390	2399	14191	7565286,131	311758,877	2312
1782	7562918,832	310740	2500	7987	7564253,036	311386	2399	14192	7565276,986	311763,156	2311
1783	7562921,324	310741	2500	7988	7564212,817	311333	2399	14193	7565344,038	311724,191	2312
1784	7562916,374	310740	2500	7989	7564257,127	311398	2400	14194	7565362,29	311728,027	2313
1785	7562935,556	310666	2501	7990	7564255,058	311397	2400	14195	7565359,68	311728,909	2313
1786	7562935,165	310671	2501	7991	7564266,835	311402	2399,09	14196	7565337,821	311733,583	2313
1787	7562935,404	310655	2500	7992	7564268,88	311404	2399	14197	7565322,143	311750,785	2313
1788	7562934,541	310677	2501	7993	7564268,697	311403	2399,04	14198	7565294,846	311757,443	2313
1789	7562933,876	310703	2502	7994	7564253,334	311395	2400	14199	7565285,723	311759,384	2313
1790	7562932,976	310699	2501	7995	7564243,399	311373	2400	14200	7565363,648	311729,191	2313
1791	7562931,369	310716	2502	7996	7564242,124	311372	2400	14201	7565363,067	311728,302	2313
1792	7562928,713	310722	2501	7997	7564246,088	311392	2401	14202	7565362,77	311728,701	2313
1793	7562932,412	310711	2502	7998	7564221,557	311361	2403	14203	7565364,569	311727,534	2314
1794	7562929,62	310726	2502	7999	7564234,455	311371	2402	14204	7565362,766	311729,169	2313
1795	7562929,444	310726	2502	8000	7564243,462	311383	2401,11	14205	7565363,331	311731,099	2314
1796	7562926,023	310732	2501	8001	7564247,759	311392	2401,02	14206	7565366,954	311731,189	2314
1797	7562922,543	310742	2501	8002	7564249,602	311392	2401	14207	7565362,123	311730,817	2314
1798	7562919,571	310745	2501	8003	7564254,196	311396	2400,02	14208	7565350,644	311730,028	2314
1799	7562919,923	310748	2501	8004	7564249,799	311392	2401	14209	7565342,177	311728,794	2314
1800	7562924,046	310743	2502	8005	7564249,429	311392	2401	14210	7565340,191	311732,264	2314
1801	7562914,391	310755	2502	8006	7564240,836	311374	2401	14211	7565307,933	311755,613	2314
1802	7562918,492	310756	2502	8007	7564240,342	311374	2401	14212	7565294,462	311758,179	2314
1803	7562915,151	310747	2501	8008	7564238,836	311372	2401	14213	7565286,874	311759,989	2314
1804	7562913,937	310755	2502	8009	7564203,661	311329	2401	14214	7565370,261	311733,187	2315
1805	7562910,09	310761	2501	8010	7564193,744	311335	2403	14215	7565363,896	311733,029	2315
1806	7562912,908	310757	2502	8011	7564188,443	311335	2402	14216	7565361,774	311732,533	2315
1807	7562912,349	310759	2502	8012	7564192,541	311337	2403	14217	7565355,313	311732,089	2315
1808	7562925,36	310744	2503	8013	7564202,106	311344	2402,63	14218	7565342,323	311731,206	2315
1809	7562925,586	310743	2503	8014	7564211,67	311350	2403	14219	7565314,999	311753,602	2315
1810	7562918,824	310759	2503	8015	7564197,968	311334	2403	14220	7565301,426	311757,347	2315
1811	7562915,7	310756	2502	8016	7564198,366	311335	2403	14221	7565359,539	311723,157	2316
1812	7562913,649	310756	2502	8017	7564195,763	311326	2403	14222	7565369,074	311725,232	2317
1813	7562917,079	310761	2503	8018	7564193,368	311330	2404	14223	7565365,026	311736,889	2317
1814	7562914,549	310763	2503	8019	7564195,856	311335	2403,05	14224	7565361,425	311734,249	2316
1815	7562912,851	310763	2503	8020	7564196,015	311335	2403,04	14225	7565361,076	311735,965	2317
1816	7562933,695	310721	2504	8021	7564191,812	311323	2404	14226	7565344,292	311734,813	2317
1817	7562932,629	310727	2504	8022	7564322,498	311330	2369,92	14227	7565343,366	311733,009	2316
1818	7562932,998	310725	2504	8023	7564322,902	311327	2370,01	14228	7565341,842	311733,015	2316
1819	7562928,66	310739	2504	8024	7564323,847	311326	2370	14229	7565307,034	311757,057	2316
1820	7562927,181	310743	2504	8025	7564333,63	311428	2388	14230	7565293,695	311759,652	2316
1821	7562926,918	310744	2504	8026	7564439,785	311322	2340,95	14231	7565301,747	311758,587	2317
1822	7562917,888	310761	2503	8027	7564439,862	311321	2341	14232	7565293,311	311760,388	2317
1823	7562917,693	310764	2503	8028	7564439,054	311323	2341	14233	7565287,989	311761,657	2317
1824	7562916,951	310764	2503	8029	7564442,289	311321	2341	14234	7565326,484	311752,428	2318
1825	7562933,871	310728	2505	8030	7564439,473	311319	2342	14235	7565288,361	311762,213	2318

1826	7562931,316	310736	2505	8031	7564438,741	311318	2342	14236	7565360,378	311739,398	2319
1827	7562928,775	310744	2505	8032	7564446,319	311323	2340	14237	7565346,143	311738,421	2319
1828	7562933,994	310733	2506	8033	7564437,63	311317	2342	14238	7565340,399	311738,441	2319
1829	7562947,737	310769	2525	8034	7564433,666	311315	2342,86	14239	7565287,587	311762,697	2319
1830	7562933,326	310740	2507	8035	7564422,087	311306	2343	14240	7565373,578	311722,929	2320
1831	7562931,965	310744	2507	8036	7564434,013	311321	2344	14241	7565386,794	311743,178	2320
1832	7562931,136	310745	2507	8037	7564426,338	311308	2342,95	14242	7565366,721	311742,679	2320
1833	7562922,788	310770	2507	8038	7564421,086	311306	2343	14243	7565352,791	311740,617	2320
1834	7562946,737	310768	2524	8039	7564420,503	311305	2343,81	14244	7565359,68	311742,831	2321
1835	7562933,262	310745	2508	8040	7564418,672	311307	2344	14245	7565339,918	311740,25	2320
1836	7562927,553	310757	2508	8041	7564422,334	311303	2344	14246	7565347,069	311740,225	2320
1837	7562930,468	310750	2508	8042	7564422,17	311306	2343	14247	7565315,771	311756,113	2320
1838	7562925,134	310767	2508	8043	7564409,918	311304	2344	14248	7565292,161	311762,596	2320
1839	7562934,111	310746	2509	8044	7564409,146	311302	2343,94	14249	7565289,104	311763,324	2320
1840	7562940,646	310762	2518	8045	7564406,36	311297	2344	14250	7565376,582	311721,394	2322
1841	7562939,631	310760	2517	8046	7564416,126	311303	2343,86	14251	7565367,851	311746,539	2322
1842	7562932,512	310752	2510	8047	7564400,85	311288	2344,97	14252	7565347,995	311742,028	2321
1843	7562929,827	310761	2510	8048	7564403,795	311291	2345	14253	7565338,957	311743,868	2322
1844	7562934,52	310755	2512	8049	7564410,672	311292	2345	14254	7565339,438	311742,059	2321
1845	7562943,376	310770	2522	8050	7564408,374	311300	2344	14255	7565316,08	311757,117	2322
1846	7562947,633	310770	2525	8051	7564408,815	311308	2347	14256	7565304,335	311761,388	2322
1847	7562896,055	310572	2485	8052	7564400,378	311293	2346	14257	7565291,393	311764,068	2322
1848	7562895,507	310578	2485	8053	7564406,569	311308	2347	14258	7565354,036	311713,418	2322
1849	7562894,998	310579	2485	8054	7564397,646	311284	2345	14259	7565396,714	311749,173	2323
1850	7562893,877	310579	2485	8055	7564389,115	311274	2346	14260	7565330,825	311754,071	2323
1851	7562924,086	310692	2495	8056	7564397,316	311284	2345	14261	7565316,234	311757,619	2323
1852	7562895,97	310771	2494	8057	7564382,599	311268	2346,95	14262	7565302,711	311762,307	2323
1853	7562896,536	310775	2495	8058	7564383,885	311270	2347	14263	7565291,01	311764,804	2323
1854	7562892,385	310773	2494	8059	7564381,312	311265	2347	14264	7565379,585	311719,859	2324
1855	7562896,205	310776	2495	8060	7564398,648	311281	2346	14265	7565400,02	311751,171	2324
1856	7562890,373	310785	2495	8061	7564397,853	311284	2345	14266	7565368,981	311750,399	2324
1857	7562896,245	310780	2495	8062	7564417,437	311320	2348	14267	7565358,633	311747,979	2324
1858	7562883,63	310791	2495	8063	7564405,529	311309	2348	14268	7565350,772	311747,44	2324
1859	7562889,161	310786	2495	8064	7564405,326	311308	2348	14269	7565337,995	311747,485	2324
1860	7562897,802	310776	2496	8065	7564391,008	311293	2348	14270	7565331,693	311754,4	2324
1861	7562899,399	310776	2497	8066	7564382,971	311270	2347	14271	7565319,57	311757,348	2324
1862	7562899,595	310798	2497	8067	7564379,927	311274	2348	14272	7565316,596	311758,809	2324
1863	7562887,091	310797	2496	8068	7564382,472	311269	2347	14273	7565309,5	311760,627	2324
1864	7562901,271	310807	2498	8069	7564378,178	311272	2348	14274	7565302,871	311762,926	2324
1865	7562898,177	310809	2498	8070	7564380,776	311267	2346,97	14275	7565352,202	311710,171	2324
1866	7562902,926	310813	2499	8071	7564374,776	311266	2347	14276	7565401,67	311751,698	2324,9
1867	7562902,355	310814	2499	8072	7564381,892	311267	2346,96	14277	7565401,674	311750,636	2325
1868	7562901,785	310815	2499	8073	7564363,344	311266	2348	14278	7565400,432	311752,761	2325
1869	7562904,513	310814	2500	8074	7564365,988	311263	2348	14279	7565398,581	311753,051	2325
1870	7562902,953	310814	2499	8075	7564373,696	311263	2348	14280	7565369,615	311752,33	2325
1871	7562902,84	310815	2499	8076	7564376,072	311266	2347,02	14281	7565357,935	311751,412	2326
1872	7562904,661	310816	2500	8077	7564378,224	311265	2347,01	14282	7565337,514	311749,294	2325
1873	7562903,984	310822	2500	8078	7564380,196	311266	2346,98	14283	7565332,561	311754,729	2325
1874	7562905,787	310776	2501	8079	7564377,368	311265	2347	14284	7565316,966	311760,026	2325
1875	7562907,682	310813	2502	8080	7564405,453	311309	2348	14285	7565303,773	311763,405	2325
1876	7562908,077	310819	2502	8081	7564403,836	311311	2349	14286	7565351,285	311708,548	2325
1877	7562906,274	310836	2502	8082	7564400,673	311309	2349	14287	7565402,485	311748,811	2326
1878	7562897,021	310835	2502	8083	7564382,379	311282	2349	14288	7565403,16	311752,038	2325
1879	7562894,239	310828	2501	8084	7564376,882	311278	2349	14289	7565406,214	311752,327	2326
1880	7562907,418	310842	2503	8085	7564355,096	311261	2348	14290	7565404,544	311754,408	2326
1881	7562910,578	310776	2504	8086	7564352,987	311264	2349	14291	7565402,494	311752,867	2325
1882	7562911,873	310772	2504	8087	7564345,75	311259	2348,99	14292	7565403,264	311755,517	2327
1883	7562905,874	310849	2504	8088	7564347,013	311260	2349	14293	7565390,866	311756,691	2327
1884	7562908,563	310849	2504	8089	7564344,486	311258	2349	14294	7565357,586	311753,128	2327
1885	7562917,402	310772	2504	8090	7564364,396	311262	2348,1	14295	7565352,624	311751,047	2326
1886	7562918,095	310776	2505	8091	7564352,769	311264	2349	14296	7565353,55	311752,851	2327

1887	7562915,323	310772	2504	8092	7564350,889	311263	2349	14297	7565336,552	311752,912	2327
1888	7562912,95	310774	2504	8093	7564411,17	311321	2350	14298	7565337,033	311751,103	2326
1889	7562917,756	310777	2505	8094	7564386,583	311299	2350	14299	7565333,429	311755,057	2326
1890	7562913,882	310772	2504	8095	7564381,626	311288	2350	14300	7565329,96	311756,441	2327
1891	7562914,718	310772	2504	8096	7564369,59	311277	2350	14301	7565326,496	311756,743	2326
1892	7562913,296	310772	2504	8097	7564352,996	311269	2350	14302	7565317,336	311761,242	2326
1893	7562911,51	310774	2504	8098	7564348,871	311265	2350	14303	7565322,462	311760,123	2327
1894	7562916,315	310779	2505	8099	7564345,576	311263	2350	14304	7565316,25	311762,874	2326,06
1895	7562912,214	310781	2505	8100	7564344,611	311258	2349	14305	7565313,755	311762,16	2326
1896	7562909,853	310854	2505	8101	7564338,893	311257	2350	14306	7565322,979	311760,908	2326,99
1897	7562909,95	310855	2505	8102	7564338,542	311256	2350	14307	7565323,684	311762,74	2327
1898	7562918,594	310788	2506	8103	7564398,932	311318	2352	14308	7565404,108	311745,161	2328
1899	7562917,593	310780	2505	8104	7564385,93	311308	2352	14309	7565412,322	311752,907	2328
1900	7562916,172	310788	2506	8105	7564382,158	311304	2352	14310	7565397,245	311756,906	2328
1901	7562919,804	310793	2507	8106	7564367,749	311290	2352	14311	7565387,008	311758,511	2328
1902	7562915,049	310791	2506	8107	7564358,31	311277	2351	14312	7565354,476	311754,655	2328
1903	7562914,336	310791	2506	8108	7564353,449	311278	2352	14313	7565336,071	311754,721	2328
1904	7562913,888	310789	2506	8109	7564344,834	311270	2352	14314	7565333,423	311756,138	2328
1905	7562913,927	310793	2506	8110	7564344,164	311266	2351	14315	7565335,166	311755,715	2328
1906	7562918,424	310795	2507	8111	7564384,835	311311	2353	14316	7565330,411	311757,618	2328
1907	7562917,239	310797	2507	8112	7564381,016	311308	2353	14317	7565326,56	311758,687	2327,22
1908	7562913,949	310796	2506	8113	7564379,366	311306	2353	14318	7565324,516	311764,374	2327
1909	7562915,541	310797	2507	8114	7564379,945	311307	2353	14319	7565333,093	311761,687	2328
1910	7562912,132	310851	2506	8115	7564356,708	311284	2353	14320	7565404,919	311743,335	2329
1911	7562911,8	310853	2506	8116	7564353,676	311283	2353	14321	7565410,694	311759,033	2329
1912	7562913,831	310854	2507	8117	7564354,954	311284	2353	14322	7565396,182	311758,288	2329
1913	7562912,681	310859	2506	8118	7564380,41	311311	2354	14323	7565383,151	311760,331	2329
1914	7562909,988	310855	2505	8119	7564378,223	311310	2354	14324	7565355,401	311756,459	2329
1915	7562915,271	310862	2507	8120	7564369,208	311304	2354	14325	7565340,304	311756,513	2329
1916	7562985,021	310877	2507	8121	7564356,069	311291	2354	14326	7565334,129	311758,701	2328,08
1917	7562998,701	310879	2506	8122	7564361,66	311298	2354	14327	7565333,695	311757,717	2328,06
1918	7562999,245	310868	2507	8123	7564353,128	311287	2354	14328	7565332,824	311757,929	2328,04
1919	7563008,761	310864	2506	8124	7564350,976	311285	2354	14329	7565338,137	311761,604	2328,79
1920	7563012,06	310869	2505	8125	7564340,797	311276	2354	14330	7565333,68	311764,642	2328
1921	7563004,035	310860	2507	8126	7564339,884	311275	2354	14331	7565333,709	311764,654	2328
1922	7563011,885	310864	2506	8127	7564376,823	311312	2355	14332	7565333,582	311764,403	2328
1923	7563014,015	310865	2506	8128	7564382,635	311316	2355	14333	7565388,594	311715,254	2330
1924	7562922,071	310776	2508	8129	7564360,733	311302	2355	14334	7565412,562	311747,953	2330
1925	7562921,285	310792	2508	8130	7564358,516	311301	2355	14335	7565418,43	311753,486	2330
1926	7562919,878	310793	2507	8131	7564359,44	311301	2355	14336	7565405,661	311759,653	2330
1927	7562921,53	310792	2508	8132	7564342,315	311282	2355	14337	7565379,294	311762,151	2330
1928	7562919,582	310795	2507	8133	7564338,778	311278	2355	14338	7565356,327	311758,262	2330
1929	7562920,211	310797	2507	8134	7564335,578	311275	2355	14339	7565366,475	311762,398	2331
1930	7562920,643	310796	2508	8135	7564374,024	311317	2357	14340	7565356,539	311758,277	2330
1931	7562917,917	310805	2508	8136	7564362,584	311307	2356	14341	7565354,172	311758,27	2330
1932	7562917,162	310805	2508	8137	7564358,301	311304	2356	14342	7565341,77	311758,34	2329,01
1933	7562917,191	310812	2508	8138	7564348,873	311295	2356	14343	7565343,235	311760,168	2329
1934	7562918,325	310828	2508	8139	7564351,967	311305	2357	14344	7565339,44	311763,008	2328,84
1935	7562915,694	310851	2508	8140	7564337,654	311283	2356	14345	7565343,628	311761,08	2329
1936	7562917,013	310860	2508	8141	7564336,634	311281	2356	14346	7565343,748	311762,395	2328,98
1937	7562978,29	310873	2508	8142	7564338,462	311278	2355	14347	7565344,37	311762,521	2329
1938	7562976,208	310876	2508	8143	7564366,288	311316	2358	14348	7565339,636	311763,464	2328,85
1939	7562999,326	310857	2508	8144	7564344,619	311302	2358	14349	7565344,291	311763,94	2329,01
1940	7563000,701	310857	2508	8145	7564337,443	311294	2358	14350	7565339,757	311764,779	2328,89
1941	7562920,551	310801	2508	8146	7564345,417	311310	2359	14351	7565421,484	311753,776	2331
1942	7562922,628	310806	2508	8147	7564340,365	311309	2360	14352	7565424,539	311754,066	2332
1943	7562924,177	310811	2509	8148	7564342,142	311312	2360	14353	7565416,844	311763,658	2332
1944	7562919,91	310809	2508	8149	7564337,233	311306	2360	14354	7565414,794	311762,116	2331
1945	7562920,459	310805	2508	8150	7564352,609	311316	2361	14355	7565375,436	311763,97	2331
1946	7562918,445	310809	2508	8151	7564352,531	311320	2362	14356	7565377,556	311764,853	2332
1947	7562921,538	310812	2509	8152	7564338,868	311314	2361	14357	7565372,935	311763,908	2331

1948	7562918,898	310813	2509	8153	7564351,416	311319	2362	14358	7565356,835	311761,447	2330,04
1949	7562973,625	310877	2509	8154	7564338,238	311313	2361	14359	7565356,346	311764,433	2330
1950	7562973,745	310878	2509	8155	7564337,597	311317	2362	14360	7565427,593	311754,356	2333
1951	7562975,865	310874	2508	8156	7564336,585	311316	2362	14361	7565408,059	311763,79	2333
1952	7562986,71	310860	2509	8157	7564335,979	311315	2362	14362	7565387,454	311764,516	2333
1953	7563000,117	310857	2508	8158	7564337,128	311312	2361	14363	7565391,932	311763,814	2333
1954	7562994,758	310854	2509	8159	7564334,436	311319	2364	14364	7565394,601	311712,184	2334
1955	7563009,568	310856	2509	8160	7564424,537	311326	2347	14365	7565408,975	311734,209	2334
1956	7562926,039	310815	2509	8161	7564423,093	311325	2348	14366	7565396,102	311711,417	2335
1957	7562923,154	310813	2509	8162	7564426,566	311333	2350	14367	7565417,534	311739,69	2335
1958	7562921,093	310822	2510	8163	7564417,279	311328	2350	14368	7565410,598	311730,559	2336
1959	7562930,457	310824	2510	8164	7564417,633	311327	2350	14369	7565433,701	311754,935	2335
1960	7562930,034	310824	2510	8165	7564416,013	311329	2351	14370	7565397,604	311710,649	2336
1961	7562928,378	310824	2510	8166	7564413,522	311330	2352	14371	7565400,607	311709,114	2338
1962	7562925,674	310824	2510	8167	7564416,145	311332	2352	14372	7565442,863	311755,805	2338
1963	7562924,761	310824	2510	8168	7564414,859	311328	2351	14373	7565413,032	311725,083	2339
1964	7562922,741	310814	2509	8169	7564415,458	311328	2350,98	14374	7565413,843	311723,258	2340
1965	7562919,51	310814	2509	8170	7564414,903	311328	2351	14375	7565413,872	311723,285	2340
1966	7562921,047	310837	2510	8171	7564414,48	311328	2351,01	14376	7565415,466	311719,608	2342
1967	7562921,773	310853	2511	8172	7564416,428	311326	2350,09	14377	7565433,34	311739,053	2341
1968	7562968,889	310881	2509	8173	7564415,578	311325	2350	14378	7565452,026	311756,674	2341
1969	7562966,616	310880	2510	8174	7564414,1	311327	2351	14379	7565452,05	311760,741	2342
1970	7562970,124	310881	2509	8175	7564411,68	311329	2352	14380	7565452,571	311764,49	2341
1971	7562965,025	310870	2510	8176	7564419,943	311340	2354	14381	7565455,44	311762,128	2342
1972	7562972,476	310878	2509	8177	7564411,206	311335	2354	14382	7565456,284	311763,521	2342
1973	7562983,344	310856	2510	8178	7564401,768	311331	2355	14383	7565408,115	311705,277	2343
1974	7562969,664	310869	2510	8179	7564425,639	311352	2357	14384	7565456,66	311759,091	2343
1975	7562969,229	310866	2510	8180	7564427,635	311354	2357	14385	7565458,134	311757,254	2343
1976	7562993,125	310851	2510	8181	7564427,272	311353	2357	14386	7565458,72	311760,444	2343
1977	7563006,437	310851	2510	8182	7564426,108	311355	2358	14387	7565458,309	311759,766	2343
1978	7562926,386	310776	2511	8183	7564424,729	311354	2358	14388	7565460,99	311762,526	2343
1979	7562927,824	310776	2512	8184	7564419,976	311351	2358	14389	7565461,146	311762,908	2343
1980	7562927,21	310788	2512	8185	7564391,856	311334	2358	14390	7565417,088	311715,957	2344
1981	7562928,135	310789	2512	8186	7564389,311	311332	2358	14391	7565458,222	311758,51	2343,06
1982	7562931,676	310825	2511	8187	7564390,947	311333	2358	14392	7565427,477	311723,163	2345
1983	7562932,908	310830	2511	8188	7564405,368	311346	2359	14393	7565418,843	311715,022	2345
1984	7562939,198	310833	2511	8189	7564389,662	311335	2359	14394	7565457,626	311751,594	2345
1985	7562929,669	310828	2511	8190	7564388,727	311334	2359	14395	7565460,889	311757,245	2344
1986	7562937,489	310835	2511	8191	7564382,926	311331	2359	14396	7565414,122	311702,206	2347
1987	7562936,669	310834	2511	8192	7564416,127	311355	2360	14397	7565419,522	311710,482	2347
1988	7562941,551	310839	2512	8193	7564420,403	311369	2361,97	14398	7565418,711	311712,307	2346
1989	7562939,265	310841	2512	8194	7564418,787	311371	2362	14399	7565454,393	311745,955	2346
1990	7562936,623	310835	2511	8195	7564427,027	311376	2361	14400	7565455,597	311746,458	2346
1991	7562934,139	310834	2511	8196	7564422,02	311367	2362	14401	7565452,951	311741,064	2347
1992	7562926,577	310831	2511	8197	7564425,503	311371	2361,21	14402	7565461,265	311750,321	2346
1993	7562927,662	310830	2511	8198	7564427,18	311370	2361,15	14403	7565450,305	311735,671	2348
1994	7562924,932	310835	2512	8199	7564423,979	311367	2361	14404	7565461,495	311743,297	2348
1995	7562924,471	310832	2511	8200	7564421,075	311366	2362	14405	7565421,145	311706,831	2349
1996	7562923,287	310830	2511	8201	7564407,525	311356	2362	14406	7565417,125	311700,671	2349
1997	7562923,276	310834	2511	8202	7564369,777	311325	2360	14407	7565444,695	311729,039	2349
1998	7562924,107	310867	2511	8203	7564366,085	311330	2362	14408	7565418,626	311699,904	2350
1999	7562925,664	310864	2512	8204	7564369,211	311325	2360	14409	7565423,815	311706,759	2350
2000	7562926,427	310867	2512	8205	7564367,421	311327	2361	14410	7565445,012	311724,884	2350
2001	7562930,797	310873	2515	8206	7564365,624	311329	2361,98	14411	7565441,463	311723,4	2350
2002	7562931,139	310879	2515	8207	7564367,471	311327	2361	14412	7565461,726	311736,274	2350
2003	7562962,984	310880	2511	8208	7564416,23	311370	2362	14413	7565423,579	311701,355	2352
2004	7562963,884	310878	2511	8209	7564417,671	311371	2361,99	14414	7565420,128	311699,136	2351
2005	7562959,994	310871	2512	8210	7564416,554	311370	2362	14415	7565434,997	311712,123	2352
2006	7562967,51	310868	2510	8211	7564413,49	311369	2363	14416	7565438,23	311717,762	2351
2007	7562959,408	310867	2512	8212	7564418,815	311368	2362,11	14417	7565439,72	311714,097	2352
2008	7562961,256	310864	2511	8213	7564420,203	311368	2362	14418	7565442,366	311719,49	2351

2009	7562964,004	310863	2511	8214	7564420,639	311367	2362,05	14419	7565425,201	311697,705	2354
2010	7562960,699	310861	2511	8215	7564420,599	311368	2362	14420	7565424,633	311696,834	2354
2011	7562959,249	310859	2511	8216	7564410,83	311365	2362,94	14421	7565428,532	311700,846	2354
2012	7562963,683	310862	2511	8217	7564408,17	311360	2363	14422	7565434,428	311703,31	2354
2013	7562957,59	310861	2512	8218	7564403,224	311356	2363	14423	7565427,196	311696	2355
2014	7562954,6	310854	2512	8219	7564401,589	311355	2363	14424	7565429,523	311696,972	2355
2015	7562961,368	310857	2511	8220	7564384,678	311345	2363	14425	7565436,036	311697,225	2356
2016	7562957,279	310852	2512	8221	7564376,813	311337	2363	14426	7565462,302	311718,716	2355
2017	7562959,958	310850	2512	8222	7564364,227	311332	2363	14427	7565445,96	311700,399	2357
2018	7562963,201	310853	2512	8223	7564371,869	311334	2363	14428	7565455,884	311703,572	2358
2019	7562962,966	310857	2511	8224	7564365,064	311330	2362	14429	7565462,648	311708,181	2358
2020	7562966,109	310860	2511	8225	7564363,541	311331	2362,94	14430	7565402,413	311752,398	2324,97
2021	7562967,869	310850	2512	8226	7564362,854	311331	2363	14431	7565354,333	311763,973	2329,98
2022	7562978,755	310850	2511	8227	7564417,758	311374	2364	14432	7565276,103	311765,164	2313
2023	7562984,466	310841	2512	8228	7564409,372	311366	2362,95	14433	7565290,219	311764,992	2323
2024	7562987,29	310846	2511	8229	7564403,362	311363	2363	14434	7565288,83	311764,905	2323
2025	7562989,642	310851	2510	8230	7564398,846	311362	2364	14435	7565290,168	311765,522	2324
2026	7562991,156	310847	2511	8231	7564403,293	311360	2363,12	14436	7565290,626	311765,54	2324
2027	7562990,115	310850	2510	8232	7564405,254	311362	2363	14437	7565285,734	311769,937	2323,25
2028	7562994,949	310847	2511	8233	7564405,184	311359	2363,07	14438	7565284,231	311769,011	2323,2
2029	7562999,761	310848	2511	8234	7564396,292	311358	2363,91	14439	7565278,343	311771,207	2323
2030	7563006,397	310845	2512	8235	7564394,197	311354	2364	14440	7565290,109	311765,939	2324
2031	7562944,768	310838	2512	8236	7564383,432	311347	2364	14441	7565278,95	311772,425	2322,99
2032	7562948,653	310845	2512	8237	7564373,834	311337	2364	14442	7565280,266	311773,625	2323,02
2033	7562957,019	310850	2512	8238	7564372,516	311337	2364	14443	7565279,557	311773,643	2323
2034	7562942,836	310839	2512	8239	7564362,368	311334	2364	14444	7565280,876	311775,244	2322,96
2035	7562955,809	310852	2512	8240	7564362,708	311332	2363	14445	7565280,899	311774,133	2323
2036	7562954,779	310851	2512	8241	7564361,457	311333	2363,88	14446	7565279,079	311777,597	2322,91
2037	7562959,448	310848	2513	8242	7564360,546	311332	2364	14447	7565282,637	311774,969	2323
2038	7562964,82	310845	2513	8243	7564348,994	311325	2364	14448	7565291,261	311769,012	2323,98
2039	7562963,913	310850	2512	8244	7564418,626	311376	2365	14449	7565292,414	311772,084	2324
2040	7563003,767	310840	2513	8245	7564417,244	311375	2365	14450	7565283,001	311776,474	2323,01
2041	7563013,033	310842	2513	8246	7564395,344	311359	2363,93	14451	7565283,364	311777,978	2323
2042	7562950,065	310881	2513	8247	7564390,362	311357	2364	14452	7565280,397	311779,198	2322,94
2043	7562954,95	310862	2513	8248	7564383,597	311355	2365	14453	7565278,6	311781,551	2323
2044	7562953,925	310858	2513	8249	7564388,067	311353	2364,11	14454	7565277,454	311782,596	2323
2045	7562952,978	310856	2513	8250	7564389,755	311351	2364,08	14455	7565276,878	311784,226	2324
2046	7562952,539	310852	2512	8251	7564382,043	311352	2364,9	14456	7565292,059	311766,661	2324,01
2047	7562946,523	310848	2513	8252	7564380,488	311348	2365	14457	7565292,246	311767,443	2323,99
2048	7562940,905	310841	2512	8253	7564368,067	311338	2365	14458	7565298,331	311765,568	2324,04
2049	7562934,969	310841	2513	8254	7564360,352	311334	2364	14459	7565293,79	311768,209	2324
2050	7562927,87	310834	2512	8255	7564359,374	311335	2364,76	14460	7565293,706	311768,7	2324
2051	7562926,132	310854	2513	8256	7564353,382	311331	2365	14461	7565303,948	311768,924	2325
2052	7562930,997	310870	2515	8257	7564407,993	311371	2366	14462	7565292,755	311772,721	2325
2053	7562931,332	310773	2514	8258	7564416,01	311378	2366	14463	7565292,479	311772,062	2324
2054	7562940,634	310832	2514	8259	7564400,059	311365	2366	14464	7565293,06	311770,392	2323,99
2055	7562954,502	310843	2514	8260	7564397,654	311366	2367	14465	7565281,198	311781,389	2325
2056	7562972,819	310835	2514	8261	7564397,511	311364	2366	14466	7565276,302	311785,855	2325
2057	7562978,816	310832	2514	8262	7564391,459	311360	2366	14467	7565315,881	311766,591	2326
2058	7562993,634	310835	2514	8263	7564396,148	311365	2367	14468	7565315,832	311766,934	2326
2059	7562949,974	310880	2513	8264	7564379,832	311355	2366	14469	7565317,813	311767,5	2327
2060	7562939,963	310879	2514	8265	7564379,013	311357	2367	14470	7565305,066	311768,66	2325
2061	7562944,553	310869	2514	8266	7564362,743	311346	2366	14471	7565316,051	311767,696	2327
2062	7562946,852	310860	2514	8267	7564375,515	311355	2367	14472	7565303,363	311769,876	2326
2063	7562946,21	310855	2514	8268	7564379,627	311349	2365	14473	7565293,097	311773,359	2326
2064	7562940,507	310845	2514	8269	7564359,712	311346	2367	14474	7565282,497	311781,309	2326
2065	7562943,491	310848	2514	8270	7564363,048	311343	2366,11	14475	7565293,439	311773,996	2327
2066	7562939,03	310843	2514	8271	7564364,197	311342	2366,06	14476	7565280,404	311784,398	2327
2067	7562930,672	310842	2514	8272	7564365,648	311343	2366	14477	7565275,726	311787,485	2326
2068	7562928,285	310841	2514	8273	7564374,361	311344	2365,09	14478	7565324,969	311765,843	2327
2069	7562927,676	310841	2514	8274	7564363,353	311341	2366	14479	7565333,779	311764,88	2328

2070	7562927,376	310843	2514	8275	7564360,706	311339	2366	14480	7565321,165	311765,937	2326,92
2071	7562927,73	310852	2514	8276	7564358,652	311338	2366	14481	7565320,749	311765,12	2326,9
2072	7562928,515	310857	2514	8277	7564357,995	311337	2365	14482	7565302,192	311771,779	2328
2073	7562931,111	310867	2514	8278	7564354,359	311343	2367	14483	7565280,967	311785,005	2328
2074	7562931,653	310785	2515	8279	7564356,621	311339	2366	14484	7565335,063	311765,66	2329
2075	7562927,877	310809	2515	8280	7564356,275	311337	2365,87	14485	7565312,245	311770,221	2329
2076	7562928,205	310810	2515	8281	7564355,692	311338	2366	14486	7565301,607	311772,731	2329
2077	7562946,259	310837	2515	8282	7564352,405	311340	2366,91	14487	7565294,122	311775,27	2329
2078	7562948,318	310839	2515	8283	7564352,363	311342	2367	14488	7565335,645	311765,848	2329
2079	7562949,557	310839	2515	8284	7564352,617	311337	2367	14489	7565344,212	311765,36	2329
2080	7562964,24	310833	2515	8285	7564355,929	311336	2366	14490	7565353,3	311766,257	2330
2081	7562977,448	310828	2515	8286	7564353,666	311334	2366	14491	7565318,457	311770,584	2330
2082	7562970,535	310829	2515	8287	7564345,36	311333	2367	14492	7565310,342	311771,483	2330
2083	7562979,206	310829	2515	8288	7564343,444	311333	2367	14493	7565368,836	311770,354	2331
2084	7562978,359	310828	2515	8289	7564342,275	311330	2366	14494	7565367,225	311765,856	2331
2085	7563012,585	310833	2515	8290	7564351,294	311341	2366,96	14495	7565355,385	311766,668	2330
2086	7562936,869	310881	2514	8291	7564350,193	311341	2367	14496	7565368,653	311770,78	2331
2087	7562936,712	310867	2515	8292	7564349,146	311342	2368	14497	7565354,199	311769,581	2332
2088	7562936,842	310867	2515	8293	7564350,225	311340	2367	14498	7565353,409	311766,29	2330
2089	7562935,005	310853	2515	8294	7564342,29	311340	2368	14499	7565352,661	311769,123	2332
2090	7562933,49	310849	2515	8295	7564347,793	311337	2367,1	14500	7565336,298	311768,64	2331
2091	7562929,024	310843	2514	8296	7564348,904	311335	2367,07	14501	7565334,294	311767,993	2331
2092	7562929,537	310848	2515	8297	7564342,42	311337	2367,88	14502	7565336,624	311770,036	2332
2093	7562929,478	310841	2514	8298	7564342,551	311335	2368	14503	7565306,536	311774,008	2332
2094	7562927,83	310842	2514	8299	7564390,613	311369	2369	14504	7565282,657	311786,825	2331
2095	7562929,94	310853	2515	8300	7564362,415	311352	2369	14505	7565283,22	311787,432	2332
2096	7562929,715	310852	2515	8301	7564357,558	311349	2369	14506	7565354,594	311771,227	2333
2097	7562931,736	310861	2515	8302	7564355,799	311348	2369	14507	7565333,526	311770,326	2333
2098	7562935,601	310867	2515	8303	7564341,887	311340	2367,97	14508	7565336,95	311771,433	2333
2099	7562933,577	310775	2516	8304	7564341,194	311340	2368	14509	7565291,589	311780,744	2333
2100	7562935,848	310772	2517	8305	7564341,927	311338	2367,92	14510	7565352,023	311771,989	2334
2101	7562936,392	310785	2517	8306	7564341,484	311339	2368	14511	7565333,141	311771,493	2334
2102	7562931,211	310807	2517	8307	7564341,565	311336	2368	14512	7565319,315	311774,695	2334
2103	7562929,019	310810	2516	8308	7564359,353	311356	2371	14513	7565302,731	311776,533	2334
2104	7562929,149	310811	2516	8309	7564354,259	311350	2370	14514	7565298,68	311777,489	2334
2105	7562929,15	310810	2516	8310	7564355,272	311353	2371	14515	7565295,83	311778,456	2334
2106	7562929,237	310811	2516	8311	7564342,711	311343	2370	14516	7565351,704	311773,422	2335
2107	7562932,736	310807	2517	8312	7564341,233	311343	2370	14517	7565355,383	311774,519	2335
2108	7562931,698	310807	2517	8313	7564375,636	311368	2371	14518	7565337,603	311774,225	2335
2109	7562933,747	310820	2517	8314	7564382,31	311374	2372	14519	7565294,186	311780,582	2335
2110	7562937,501	310826	2517	8315	7564361,826	311361	2372	14520	7565285,473	311789,859	2336
2111	7562935,091	310823	2517	8316	7564354,076	311356	2372	14521	7565351,066	311776,287	2337
2112	7562944	310833	2516	8317	7564341,154	311345	2371	14522	7565351,385	311774,855	2336
2113	7562940,419	310824	2517	8318	7564341,623	311348	2372	14523	7565337,929	311775,621	2336
2114	7562955,477	310826	2516	8319	7564379,542	311376	2373	14524	7565338,255	311777,017	2337
2115	7562977,89	310824	2516	8320	7564351,685	311360	2374	14525	7565332,372	311773,826	2336
2116	7562979,66	310821	2517	8321	7564342,561	311355	2374	14526	7565298,925	311779,058	2336
2117	7562980,841	310825	2516	8322	7564369,244	311376	2375	14527	7565297,509	311779,392	2336
2118	7562983,324	310821	2517	8323	7564336,253	311358	2376	14528	7565297,022	311780,321	2337
2119	7562987,97	310822	2517	8324	7564349,294	311365	2376	14529	7565296,855	311780,367	2337
2120	7562936,322	310805	2518	8325	7564343,968	311365	2377	14530	7565296,784	311780,421	2337
2121	7562934,335	310804	2518	8326	7564344,437	311368	2378	14531	7565278,174	311797,525	2337
2122	7562937,548	310820	2518	8327	7564341,355	311366	2378	14532	7565369,015	311781,842	2338
2123	7562937,755	310824	2517	8328	7564336,59	311369	2378	14533	7565356,568	311779,457	2338
2124	7562939,507	310820	2518	8329	7564348,68	311374	2379	14534	7565338,581	311778,413	2338
2125	7562941,467	310820	2518	8330	7564344,907	311371	2379	14535	7565331,603	311776,159	2338
2126	7562992,353	310819	2518	8331	7564345,707	311372	2379	14536	7565298,148	311781,248	2338
2127	7562996,938	310820	2518	8332	7564343,906	311371	2379	14537	7565297,336	311781,57	2338
2128	7562938,86	310771	2519	8333	7564345,697	311375	2380	14538	7565293,28	311784,829	2338
2129	7562937,892	310774	2519	8334	7564425,827	311378	2363	14539	7565296,245	311782,568	2338
2130	7562935,595	310801	2519	8335	7564425,412	311433	2366	14540	7565286,6	311791,073	2338

UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"

FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA

PROYECTO DE GRADO

LABORATORIO DE SUELOS

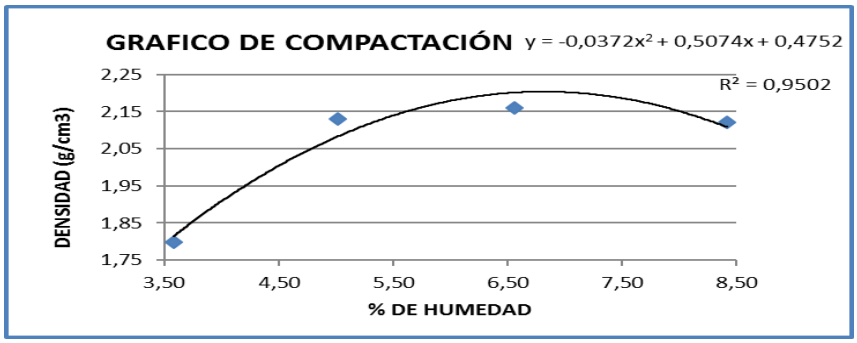
COMPACTACIÓN

Proyecto: Diseño estructural de ingenieria vial	Fecha:25/06/2019
Procedencia: Tramo San Franciso - El Carmen	Laboratorista: Pimentel T. Diego A.

MUESTRA: 1 A - 2 - 4

Volumen: 2317 cm3

Nº de capas	3	3	3
Nº de golpes por capa	25	25	25
Peso suelo húmedo + molde	4365	4445	4455
Peso del molde	2403	2403	2403
Peso suelo húmedo	1962	2042	2052
Volumén de la muestra	2317.0	2317.0	2317.0
Densidad suelo húmedo (gr/cm³)	0.85	0.88	0.89
Cápsula Nº	1	2	3
Peso suelo húmedo + capsula	179.0	242.0	223.5
Peso suelo seco + cápsula	166.5	221.3	202.5
Peso del agua	12.5	20.7	21
Peso de la cápsula	42.46	46.50	53.50
Peso suelo seco	124.04	174.8	149
Contenido de humedad (%h)	10.08	11.84	14.09
Densidad suelo seco (gr/cm3)	0.77	0.79	0.78



Densidad Máxima =	2.21	gr/cm^3
Humedad Optima =	6.82	**%**

Univ: Diego A. Pimentel.
LABORATORISTA

Ing. Ricardo Arce.
RESP. DE LAB. SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea este trabajo de comparación es enteramente responsabilidad el laboratorista.

UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"

FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA

PROYECTO DE GRADO

LABORATORIO DE SUELOS

CBR

Proyecto: Diseño estructural de ingenieria vial

Procedencia: Tramo San Franciso - El Carmen

Fecha 25/06/19

Laboratorista : Pimentel Tejerina Diego A.

MUESTRA: 1

Muestra	LL	IP	Clasific.	H. Opt.	D. Máx
1	24	18	A-2-4	6.82	2.21

CONTENIDO DE HUMEDAD Y PESO UNITARIO

Nº capas	5			5			5		
Nº golpes por capa	56			25			12		
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	11871		11988	11656		11729	11331		11357
Peso Molde	6712		6580	6824		6824	6681		6681
Peso muestra húmeda	5159		5276	4832		4905	4650		4676
Volumen de la muestra	2319		2319	2284		2284	2311		2311
Peso Unit. Muestra Húm.	2.225		2.275	2.116		2.148	2.012		2.023
MUESTRA DE HUMEDAD	Fondo	Medio	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	370	354	361	297.7	365.4	325.1	354.3	364.8	321.8
Peso muestra seca + tara	351.7	338.2	344.8	283.7	348.8	310.2	336.2	347.8	307.1
Peso del agua	18.3	15.8	16.2	14	16.6	14.9	18.1	17	14.7
Peso de tara	108.2	103	110	101.3	108	104.7	105.8	102.3	103.3
Peso de la muestra seca	243.5	235.2	234.8	182.4	240.8	205.5	230.4	245.5	203.8
Contenido humedad %	7.5154	6.71769	6.89949	7.67544	6.8937	7.250608	7.8559	6.9246	7.21295
Promedio cont. Humedad	7.12		6.89949	7.28		7.250608	7.39		7.21295
Peso Unit.muestra seca	**2.077**		2.12828	**1.972**		2.002365	**1.874**		1.88724

Hum. Opt. %	Peso Unit. gr/cm3
6.82	2.21

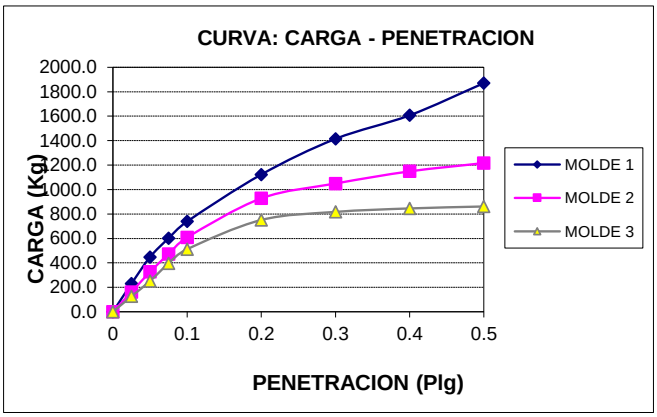
EXPANSION

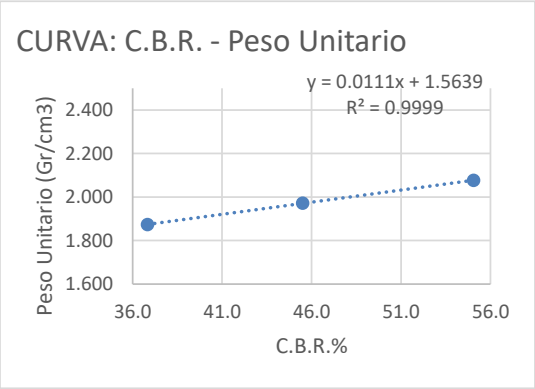
FECHA	HORA	TIEMPO EN DIAS	MOLDE Nº 1			MOLDE Nº 2			MOLDE Nº 3		
			LECT.	EXPANSION		LECT.	EXPANSION		LECT.	EXPANSION	
			EXTENS.	CM.	%	EXTENS.	CM.	%	EXTENS.	CM.	%
1-Jul	10:30	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2-Jul	10:26	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3-Jul	10:33	3	36	3.6	20.2475	63	6.3	35.43307	71	7.1	39.9325
4-Jul	10:35	4	95	9.5	53.4308	131	13.1	73.67829	189	18.9	106.299

C.B.R. %	Peso Unit. gr/cm3
55.1	2.077
45.5	1.972
36.8	1.874

C.B.R.

PENETRACION		CARGA	MOLDE Nº 1				MOLDE Nº 2				MOLDE Nº 3			
		NORMAL	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		0.0	0			0.0	0			0.0	0		
0.025	0.63		230.2	15.3			161.9	10.8			126.5	8.4		
0.05	1.27		447.5	29.8			326.1	21.7			251.1	16.7		
0.075	1.9		601.4	40.1			472.0	31.5			395.7	26.4		
0.1	2.54	1360	738.6	49.2		**54.3**	607.6	40.5		**44.7**	511.9	34.1		**37.6**
0.2	5.08	2040	1123.1	74.9		**55.1**	928.0	61.9		**45.5**	751.1	50.1		**36.8**
0.3	7.62		1414.5	94.3			1049.2	69.9			817.2	54.5		
0.4	10.16		1607.3	107.2			1148.8	76.6			845.5	56.4		
0.5	12.7		1870.4	124.7			1216.5	81.1			861.4	57.4		





CBR 100% D.máx
58 %
CBR 95% D.Máx.
48 %
CBR 90% D.Máx.
38

Univ: Diego A. Pimentel.
LABORATORISTA

Ing. Ricardo Arce.
RESP. DE LAB. SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea este trabajo de comparación es enteramente responsabilidad el laboratorista.

UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"

FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA

PROYECTO DE GRADO

LABORATORIO DE SUELOS

COMPACTACIÓN

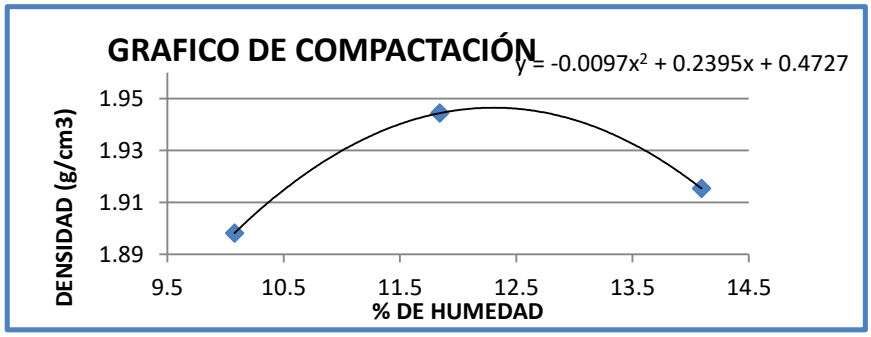
Proyecto: Diseño estructural de ingenieria vial — Fecha:25/06/2019

Procedencia: Tramo San Franciso - El Carmen — Laboratorista: Pimentel T. Diego A.

MUESTRA: 2 A - 4

Volumen: 939 cm3

Nº de capas	3	3	3
Nº de golpes por capa	25	25	25
Peso suelo húmedo + molde	4365	4445	4455
Peso del molde	2403	2403	2403
Peso suelo húmedo	1962	2042	2052
Volumén de la muestra	939.0	939.0	939.0
Densidad suelo húmedo (gr/cm³)	2.09	2.17	2.19
Cápsula Nº	1	2	3
Peso suelo húmedo + capsula	179.0	242.0	223.5
Peso suelo seco + cápsula	166.5	221.3	202.5
Peso del agua	12.5	20.7	21
Peso de la cápsula	42.46	46.50	53.50
Peso suelo seco	124.04	174.8	149
Contenido de humedad (%h)	10.08	11.84	14.09
Densidad suelo seco (gr/cm3)	1.90	1.94	1.92



Densidad Máxima =	1.95	gr/cm^3
Humedad Optima =	12.35	**%**

Univ: Diego A. Pimentel.
LABORATORISTA

Ing. Ricardo Arce.
RESP. DE LAB. SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea este trabajo de comparación es enteramente responsabilidad el laboratorista.

UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"

FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA

PROYECTO DE GRADO

LABORATORIO DE SUELOS

CBR

Proyecto: Diseño estructural de ingenieria vial

Procedencia: Tramo San Franciso - El Carmen

Fecha 25/06/19

Laboratorista : Pimentel Tejerina Diego A.

MUESTRA: 2

Muestra	LL	IP	Clasific.	H. Opt.	D. Máx
2	33	7	A-4(5)	12.35	1.95

CONTENIDO DE HUMEDAD Y PESO UNITARIO

Nº capas	5			5			5		
Nº golpes por capa	56			25			12		
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	11195		11385	11030		11260	10705		10970
Peso Molde	6730		6730	6825		6825	6645		6645
Peso muestra húmeda	4465		4655	4205		4435	4060		4325
Volumen de la muestra	2042		2042	2020		2020	2050		2121
Peso Unit. Muestra Húm.	2.187		2.280	2.082		2.196	1.980		2.039
MUESTRA DE HUMEDAD	Fondo	Medio	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	97.5	100.5	62	89.5	92.5	59	160.5	163	70.5
Peso muestra seca + tara	90.5	93.5	58	83	86	55	150	151.5	65
Peso del agua	7	7	4	6.5	6.5	4	10.5	11.5	5.5
Peso de tara	28.67	29.37	27.09	27.09	23.5	27.38	46.5	48	27.91
Peso de la muestra seca	61.83	64.13	30.91	55.91	62.5	27.62	103.5	103.5	37.09
Contenido humedad %	11.3214	10.9153	12.9408	11.6258	10.4	14.48226	10.1449	11.111	14.8288
Promedio cont. Humedad	11.12		12.9408	11.01		14.48226	10.63		14.8288
Peso Unit.muestra seca	**1.968**		2.01843	**1.875**		1.917803	**1.790**		1.7758

Hum. Opt. %	Peso Unit. gr/cm3
12.35	1.95

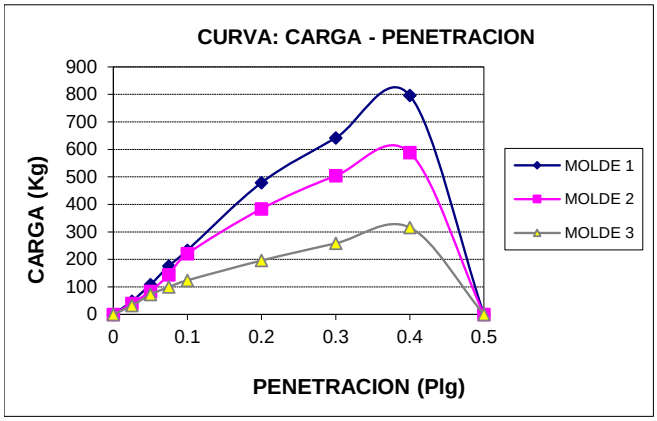
EXPANSION

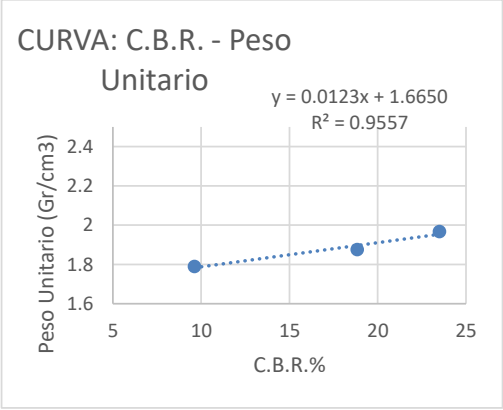
FECHA	HORA	TIEMPO EN DIAS	MOLDE Nº 1			MOLDE Nº 2			MOLDE Nº 3		
			LECT.	EXPANSION		LECT.	EXPANSION		LECT.	EXPANSION	
			EXTENS.	CM.	%	EXTENS.	CM.	%	EXTENS.	CM.	%
1-Jul	10:30	1	149	14.9	0	137	13.7	0	131	13.1	0
2-Jul	10:26	2	200	20	28.6839	195	19.5	32.62092	187	18.7	31.4961
3-Jul	10:33	3	288	28.8	78.1777	261	26.1	69.74128	249	24.9	66.3667
4-Jul	10:35	4	295	29.5	82.1147	270	27	74.80315	265	26.5	75.3656

C.B.R. %	Peso Unit. gr/cm3
23.5	1.968
18.8	1.875
9.6	1.790

C.B.R.

PENETRACION		CARGA	MOLDE Nº 1				MOLDE Nº 2				MOLDE Nº 3			
		NORMAL	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		0.0	0			0.0	0			0.0	0		
0.025	0.63		48.0	3.2			40.0	2.7			32.0	2.1		
0.05	1.27		108.0	7.2			84.0	5.6			72.0	4.8		
0.075	1.9		176.0	11.7			144.0	9.6			100.0	6.7		
0.1	2.54	1360	233.3	15.6		**17.2**	220.8	14.7		**16.2**	124.0	8.3		**9.1**
0.2	5.08	2040	479.2	31.9		**23.5**	384.0	25.6		**18.8**	196.0	13.1		**9.6**
0.3	7.62		641.7	42.8			504.0	33.6			258.3	17.2		
0.4	10.16		796.0	53.1			588.0	39.2			316.0	21.1		
0.5	12.7							0.0						





CBR 100% D.máx
23 %
CBR 95% D.Máx.
15 %
CBR 90% D.Máx.
7

Univ: Diego A. Pimentel.
LABORATORISTA

Ing. Ricardo Arce.
RESP. DE LAB. SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea este trabajo de comparación es enteramente responsabilidad el laboratorista.

UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROYECTO DE GRADO
LABORATORIO DE SUELOS

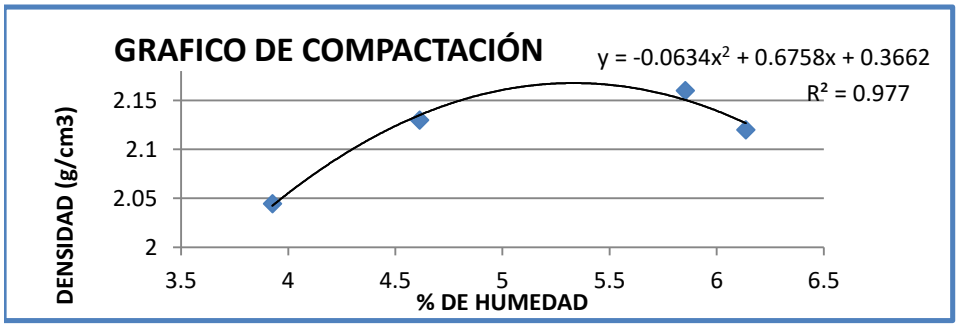
COMPACTACIÓN

Proyecto: Diseño estructural de ingenieria vial — Fecha:25/06/2019
Procedencia: Tramo San Franciso - El Carmen — Laboratorista: Pimentel T. Diego A.

MUESTRA: 3 A -1 - a

Volumen: 2317 cm3

Nº de capas	5	5	5	5
Nº de golpes por capa	56	56	56	56
Peso suelo húmedo + molde	10840	10894	10775	10901
Peso del molde	5917	5917	5917	5917
Peso suelo húmedo	4923.5	4977.5	4858.5	4984.5
Volumén de la muestra	2317.0	2317.0	2317.0	2317.0
Densidad suelo húmedo (gr/cm³)	2.12	2.15	2.10	2.15
Cápsula Nº	1	2	3	4
Peso suelo húmedo + capsula	107.2	145.5	150.0	147.5
Peso suelo seco + cápsula	103.8	139.9	142.7	140.1
Peso del agua	3.4	5.6	7.3	7.4
Peso de la cápsula	17.20	18.50	18.00	19.5
Peso suelo seco	86.6	121.4	124.7	120.6
Contenido de humedad (%h)	3.93	4.61	5.85	6.14
Densidad suelo seco (gr/cm3)	2.04	2.13	2.16	2.12



Densidad Máxima =	2.17	gr/cm^3
Humedad Optima =	5.33	**%**

Univ: Diego A. Pimentel.
LABORATORISTA

Ing. Ricardo Arce.
RESP. DE LAB. SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea este trabajo de comparación es enteramente responsabilidad el laboratorista.

UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"

FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA

PROYECTO DE GRADO

LABORATORIO DE SUELOS

CBR

Proyecto: Diseño estructural de ingenieria vial

Procedencia: Tramo San Franciso - El Carmen

Fecha 25/06/19

Laboratorista : Pimentel Tejerina Diego A.

MUESTRA: 3

Muestra	LL	IP	Clasific.	H. Opt.	D. Máx
3	0	0	A-1-a	5.33	2.17

CONTENIDO DE HUMEDAD Y PESO UNITARIO

Nº capas	5			5			5		
Nº golpes por capa	56			25			12		
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	11415		11525	11130		11115	11060		11100
Peso Molde	6580		6580	6460		6460	6630		6630
Peso muestra húmeda	4835		4945	4670		4655	4430		4470
Volumen de la muestra	2057		2057	2051		2051	2055		2055
Peso Unit. Muestra Húm.	2.351		2.404	2.277		2.270	2.156		2.175
MUESTRA DE HUMEDAD	Fondo	Medio	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	129	119	92	130.5	116.5	95	133	125.5	105
Peso muestra seca + tara	123	114	88.41	123.5	111	90.6	125.5	119	99.7
Peso del agua	6	5	3.59	7	5.5	4.4	7.5	6.5	5.3
Peso de tara	27.78	28.74	28.74	27.81	29.37	27.78	28.24	29.1	27.81
Peso de la muestra seca	95.22	85.26	59.67	95.69	81.63	62.82	97.26	89.9	71.89
Contenido humedad %	6.3012	5.86441	6.01642	7.31529	6.7377	7.004139	7.71129	7.2303	7.37237
Promedio cont. Humedad	6.08		6.01642	7.03		7.004139	7.47		7.37237
Peso Unit.muestra seca	**2.216**		2.26756	**2.127**		2.121062	**2.006**		2.02583

Hum. Opt. %	Peso Unit. gr/cm3
5.33	2.17

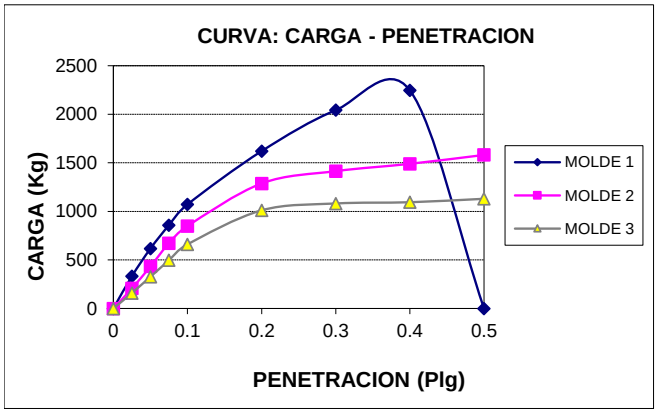
EXPANSION

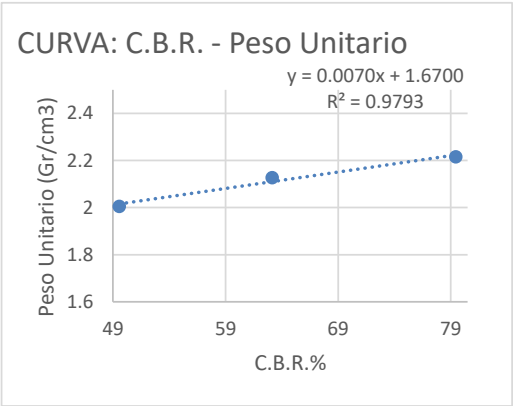
FECHA	HORA	TIEMPO EN DIAS	MOLDE Nº 1			MOLDE Nº 2			MOLDE Nº 3		
			LECT.	EXPANSION		LECT.	EXPANSION		LECT.	EXPANSION	
			EXTENS.	CM.	%	EXTENS.	CM.	%	EXTENS.	CM.	%
1-Jul	10:30	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2-Jul	10:26	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3-Jul	10:33	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4-Jul	10:35	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0

C.B.R. %	Peso Unit. gr/cm3
79.4	2.216
63.1	2.127
49.6	2.006

C.B.R.

PENETRACION		CARGA	MOLDE Nº 1				MOLDE Nº 2				MOLDE Nº 3			
		NORMAL	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		0.0	0			0.0	0			0.0	0		
0.025	0.63		332.2	22.1			206.3	13.8			158.9	10.6		
0.05	1.27		616.9	41.1			432.3	28.8			326.1	21.7		
0.075	1.9		858.2	57.2			672.9	44.9			496.5	33.1		
0.1	2.54	1360	1071.7	71.4		**78.8**	848.8	56.6		**62.4**	660.4	44.0		**48.6**
0.2	5.08	2040	1620.5	108.0		**79.4**	1287.7	85.8		**63.1**	1010.9	67.4		**49.6**
0.3	7.62		2041.9	136.1			1414.5	94.3			1081.3	72.1		
0.4	10.16		2246.6	149.8			1489.5	99.3			1094.1	72.9		
0.5	12.7						1581.1	105.4			1129.5	75.3		





CBR 100% D.máx
71 %
CBR 95% D.Máx.
56 %
CBR 90% D.Máx.
40

Univ: Diego A. Pimentel.
LABORATORISTA

Ing. Ricardo Arce.
RESP. DE LAB. SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea este trabajo de comparación es enteramente responsabilidad el laboratorista.

Proyecto: Diseño estructural de ingenieria vial
Procedencia: Tramo San Franciso - El Carmen

Identificación: Progresiva 0+000
Fecha:25/06/2019
Laboratorista: Pimentel T. Diego A.

UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA

DPTO. DE TOPOGRAFÍA Y VÍAS DE COMUNICACIÓN

LABORATORIO DE SUELOS Y HORMIGÓN

DISEÑO ESTRUCTURAL DE INGENIERIA VIAL TRAMO SAN FRANCISCO EL CARMEN

Proyecto: Diseño estructural de ingenieria vial
Identificación: Progresiva 0+000

Fecha:25/06/2019

TARIJA - BOLIVIA

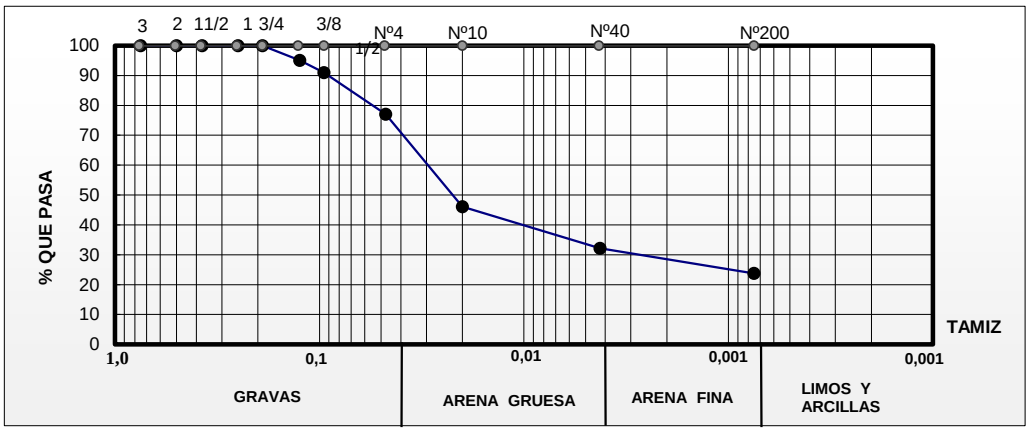
UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROYECTO DE GRADO
LABORATORIO DE SUELOS

GRANULOMETRÍA

Proyecto: Diseño estructural de ingenieria vial	Identificación: Progresiva 0+000
Procedencia: Tramo San Franciso - El Carmen	Fecha:25/06/2019
	Laboratorista: Pimentel T. Diego A.

DATOS DE LA MUESTRA TOTAL		
PESO TOTAL MUESTRA HUMEDA	2,899	gr
PESO TOTAL MUESTRA SECA	2,873	gr
DATOS DEL AGREGADO FINO		
PASA No 10 HUMEDO	300.0	gr
PASA No 10 SECO	295.2	gr

Peso Total (gr.)			**2873**	A.S.T.M.	
Tamices	**Tamaño (mm)**	**Peso Ret. (gr)**	**Ret. Acum (gr)**	**% Ret**	**% Que Pasa del Total**
3"	75	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	140.00	140.00	4.87	**95.13**
3/8"	9.50	120.00	260.00	9.05	**90.95**
Nº4	4.75	400.00	660.00	22.97	**77.03**
Nº10	2.00	890.00	1550.00	53.95	**46.05**
Nº40	**0.425**	**89.00**	**89.00**	30.15	**32.17**
Nº200	**0.075**	**54.00**	**143.00**	48.44	**23.74**



Univ: Diego A. Pimentel.
LABORATORISTA

Ing. Ricardo Arce.
RESP. DE LAB. SUELOS

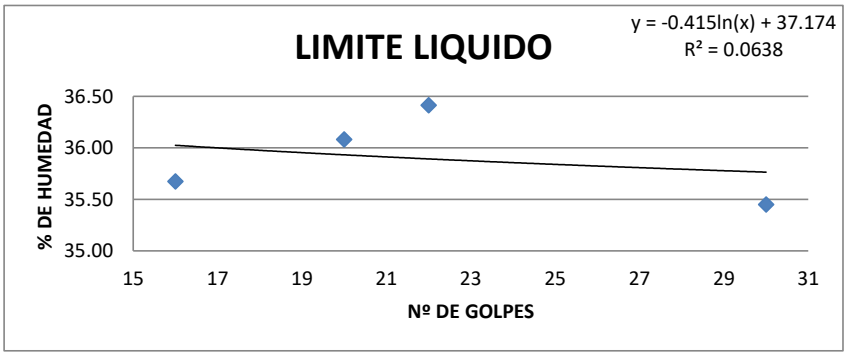
Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea este trabajo de comparación es enteramente responsabilidad el laboratorista.

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

LIMITES DE ATTERBERG

Proyecto: Diseño estructural de ingenieria vial	Identificación: Progresiva 0+000
Procedencia: Tramo San Franciso - El Carmen	Fecha:25/06/2019
	Laboratorista: Pimentel T. Diego A.

Capsula Nº	1	2	3	4	5
Nº de golpes	16	20	22	30	
Suelo Húmedo + Cápsula	36.26	38.15	41.28	45.20	
Suelo Seco + Cápsula	29.45	30.75	33.08	36.15	
Peso del agua	6.81	7.4	8.2	9.05	
Peso de la Cápsula	10.36	10.24	10.56	10.62	
Peso Suelo seco	19.09	20.51	22.52	25.53	
Porcentaje de Humedad	35.67	36.08	36.41	35.45	



Determinación de Límite Plástico

Cápsula	1	2	3
Peso de suelo húmedo + Cápsula	22.33	22.43	23.64
Peso de suelo seco + Cápsula	19.64	19.75	20.61
Peso de cápsula	10.48	10.58	9.97
Peso de suelo seco	9.16	9.17	10.64
Peso del agua	2.69	2.68	3.03
Contenido de humedad	29.37	29.23	28.48

Límite Líquido (LL)
34.84
Límite Plástico (LP)
29.02
Indice de plasticidad (IP)
5.8
Indice de Grupo (IG)
0

Univ: Diego A. Pimentel.
LABORATORISTA

Ing. Ricardo Arce.
RESP. DE LAB. SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea este trabajo de comparación es enteramente responsabilidad el laboratorista.

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

HUMEDAD NATURAL Y CLASIFICACION

Proyecto: Diseño estructural de ingenieria vial	Identificación: Progresiva 0+000
Procedencia: Tramo San Franciso - El Carmen	Fecha:25/06/2019
	Laboratorista: Pimentel T. Diego A.

HUMEDAD NATURAL			
Cápsula	**1**	**2**	**3**
Peso de suelo húmedo + Cápsula	271.87	184.73	
Peso de suelo seco + Cápsula	249.33	183.02	
Peso de cápsula	69.00	77.43	
Peso de suelo seco	180.33	105.59	
Peso del agua	22.54	1.71	
Contenido de humedad	12.50	1.62	
PROMEDIO	**7.06**		

CLASIFICACIÓN DEL SUELO	**SUCS: SM** **AASHTO: A - 2 - 4 (0)**
DESCRIPCIÓN	Arena limosa, mezclas de arena con limo

Univ: Diego A. Pimentel.
LABORATORISTA

Ing. Ricardo Arce.
RESP. DE LAB. SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea este trabajo de comparación es enteramente responsabilidad el laboratorista.

Proyecto: Diseño estructural de ingenieria vial
Procedencia: Tramo San Franciso - El Carmen

Identificación: Progresiva 0+500
Fecha:25/06/2019
Laboratorista: Pimentel T. Diego A.

UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA

DPTO. DE TOPOGRAFÍA Y VÍAS DE COMUNICACIÓN

LABORATORIO DE SUELOS Y HORMIGÓN

DISEÑO ESTRUCTURAL DE INGENIERIA VIAL TRAMO SAN FRANCISCO EL CARMEN

Proyecto: Diseño estructural de ingenieria vial
Identificación: Progresiva 0+500

Fecha:25/06/2019

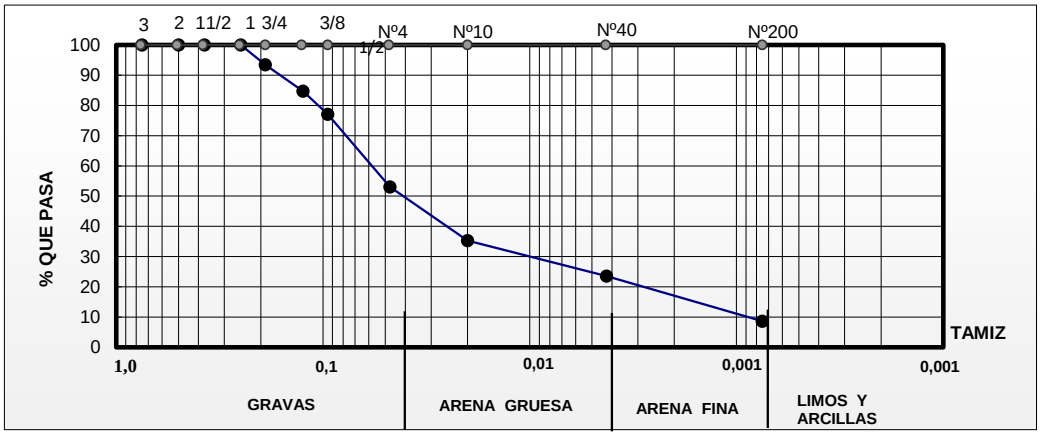
TARIJA - BOLIVIA

UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROYECTO DE GRADO
LABORATORIO DE SUELOS

GRANULOMETRÍA

Proyecto: Diseño estructural de ingenieria vial			Identificación: Progresiva 0+500
Procedencia: Tramo San Franciso - El Carmen			Fecha:25/06/2019
			Laboratorista: Pimentel T. Diego A.
DATOS DE LA MUESTRA TOTAL			
PESO TOTAL MUESTRA HUMED	3,695	gr	
PESO TOTAL MUESTRA SECA	3,662	gr	
DATOS DEL AGREGADO FINO			
PASA No 10 HUMEDO	300.0	gr	
PASA No 10 SECO	295.2	gr	

Peso Total (gr.)			**3662**	A.S.T.M.	
Tamices	**Tamaño (mm)**	**Peso Ret. (gr)**	**Ret. Acum (gr)**	**% Ret**	**% Que Pasa del Total**
3"	75	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	240.00	240.00	6.55	**93.45**
1/2"	12.50	320.00	560.00	15.29	**84.71**
3/8"	9.50	280.00	840.00	22.94	**77.06**
Nº4	4.75	880.00	1720.00	46.97	**53.03**
Nº10	2.00	650.00	2370.00	64.72	**35.28**
Nº40	**0.425**	**98.00**	**98.00**	33.20	**23.57**
Nº200	**0.075**	**125.00**	**223.00**	75.54	**8.63**



Univ: Diego A. Pimentel.
LABORATORISTA

Ing. Ricardo Arce.
RESP. DE LAB. SUELOS

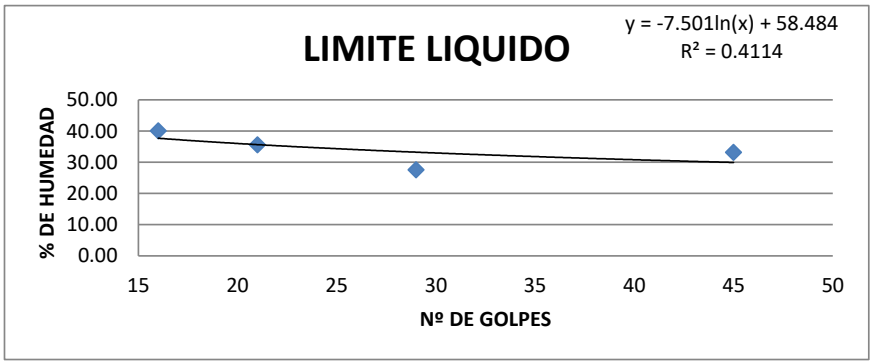
Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea este trabajo de comparación es enteramente responsabilidad el laboratorista.

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

LIMITES DE ATTERBERG

Proyecto: Diseño estructural de ingenieria vial	Identificación: Progresiva 0+500
Procedencia: Tramo San Franciso - El Carmen	Fecha:25/06/2019
	Laboratorista: Pimentel T. Diego A.

Capsula Nº	1	2	3	4	5
Nº de golpes	16	21	29	45	
Suelo Húmedo + Cápsula	36.33	40.16	41.10	42.16	
Suelo Seco + Cápsula	29	32.45	34.5	34.12	
Peso del agua	7.33	7.71	6.6	8.04	
Peso de la Cápsula	10.72	10.8	10.60	9.88	
Peso Suelo seco	18.28	21.65	23.9	24.24	
Porcentaje de Humedad	40.10	35.61	27.62	33.17	



Determinación de Límite Plástico

Cápsula	1	2	3
Peso de suelo húmedo + Cápsula	33.33	32.56	32.10
Peso de suelo seco + Cápsula	28.48	27.97	27.10
Peso de cápsula	10.13	10.48	10.30
Peso de suelo seco	18.35	17.49	16.80
Peso del agua	4.85	4.59	5.00
Contenido de humedad	26.43	26.24	29.76

Límite Líquido (LL)
34.00
Límite Plástico (LP)
27.48
Indice de plasticidad (IP)
6.52
Indice de Grupo (IG)
0

Univ: Diego A. Pimentel.
LABORATORISTA

Ing. Ricardo Arce.
RESP. DE LAB. SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea este trabajo de comparación es enteramente responsabilidad el laboratorista.

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

HUMEDAD NATURAL Y CLASIFICACION

Proyecto: Diseño estructural de ingenieria vial	Identificación: Progresiva 0+500
Procedencia: Tramo San Franciso - El Carmen	Fecha:25/06/2019
	Laboratorista: Pimentel T. Diego A.

HUMEDAD NATURAL			
Cápsula	**1**	**2**	**3**
Peso de suelo húmedo + Cápsula	271.87	184.73	
Peso de suelo seco + Cápsula	249.33	183.02	
Peso de cápsula	69.00	77.43	
Peso de suelo seco	180.33	105.59	
Peso del agua	22.54	1.71	
Contenido de humedad	12.50	1.62	
PROMEDIO	**7.06**		

CLASIFICACIÓN DEL SUELO	**SUCS: SM** **AASHTO: A - 2 - 4 (0)**
DESCRIPCIÓN	Arena limosas, mezclas de arena y limo

Univ: Diego A. Pimentel.
LABORATORISTA

Ing. Ricardo Arce.
RESP. DE LAB. SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea este trabajo de comparación es enteramente responsabilidad el laboratorista.

Proyecto: Diseño estructural de ingenieria vial
Procedencia: Tramo San Franciso - El Carmen

Identificación: Progresiva 1+000
Fecha:25/06/2019
Laboratorista: Pimentel T. Diego A.

UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA

DPTO. DE TOPOGRAFÍA Y VÍAS DE COMUNICACIÓN

LABORATORIO DE SUELOS Y HORMIGON

DISEÑO ESTRUCTURAL DE INGENIERIA VIAL TRAMO SAN FRANCISCO EL CARMEN

Proyecto: Diseño estructural de ingenieria vial
Identificación: Progresiva 1+000

Fecha:25/06/2019

TARIJA - BOLIVIA

UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROYECTO DE GRADO
LABORATORIO DE SUELOS

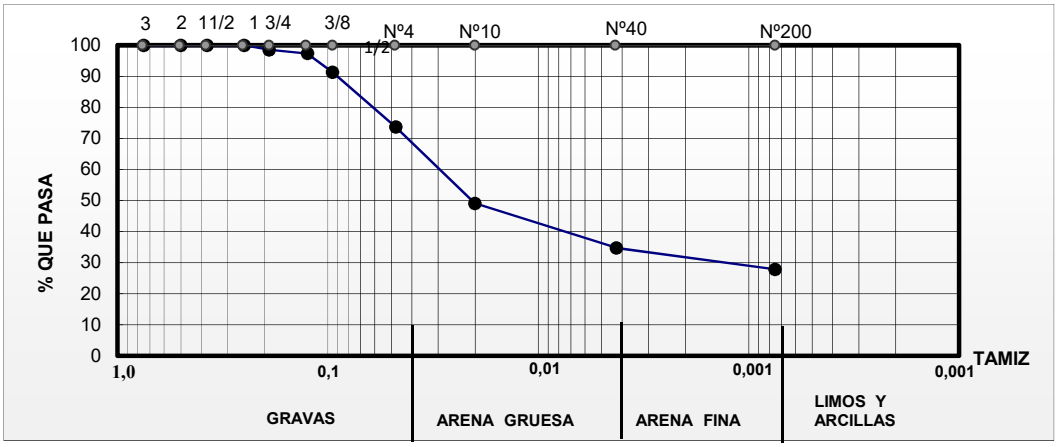
GRANULOMETRÍA

Proyecto: Diseño estructural de ingenieria vial
Procedencia: Tramo San Franciso - El Carmen

Identificación: Progresiva 1+000
Fecha:25/06/2019
Laboratorista: Pimentel T. Diego A.

DATOS DE LA MUESTRA TOTAL		
PESO TOTAL MUESTRA HUMED	3,692	gr
PESO TOTAL MUESTRA SECA	3,662	gr
DATOS DEL AGREGADO FINO		
PASA No 10 HUMEDO	300.0	gr
PASA No 10 SECO	297.3	gr

Peso Total (gr.)			**3662**	A.S.T.M.	
Tamices	**Tamaño (mm)**	**Peso Ret. (gr)**	**Ret. Acum (gr)**	**% Ret**	**% Que Pasa del Total**
3"	75	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	53.00	53.00	1.45	**98.55**
1/2"	12.50	45.00	98.00	2.68	**97.32**
3/8"	9.50	219.00	317.00	8.66	**91.34**
Nº4	4.75	649.00	966.00	26.38	**73.62**
Nº10	2.00	900.00	1866.00	50.96	**49.04**
Nº40	**0.425**	**86.97**	**86.97**	29.25	**34.70**
Nº200	**0.075**	**38.45**	**128.42**	43.20	**27.86**



Univ: Diego A. Pimentel.
LABORATORISTA

Ing. Ricardo Arce.
RESP. DE LAB. SUELOS

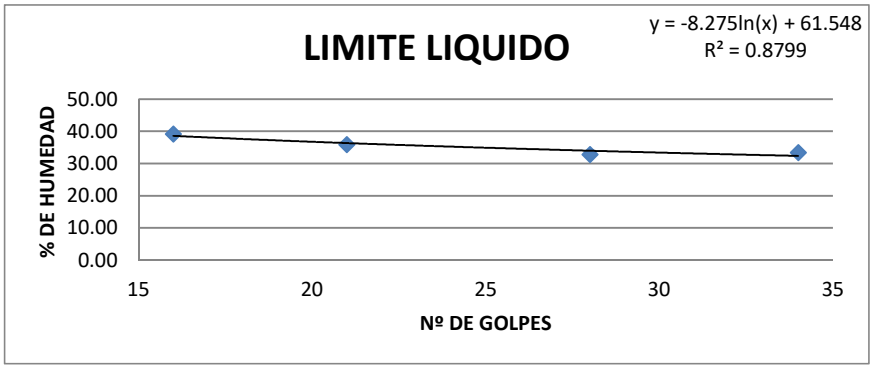
Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea este trabajo de comparación es enteramente responsabilidad el laboratorista.

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

LIMITES DE ATTERBERG

Proyecto: Diseño estructural de ingenieria vial	Identificación: Progresiva 1+000
Procedencia: Tramo San Franciso - El Carmen	Fecha:25/06/2019
	Laboratorista: Pimentel T. Diego A.

Capsula Nº	1	2	3	4	5
Nº de golpes	16	21	28	34	
Suelo Húmedo + Cápsula	36.26	41.28	43.20	45.20	
Suelo Seco + Cápsula	29.02	33.08	35.2	36.54	
Peso del agua	7.24	8.2	8	8.66	
Peso de la Cápsula	10.55	10.24	10.80	10.62	
Peso Suelo seco	18.47	22.84	24.4	25.92	
Porcentaje de Humedad	39.20	35.90	32.79	33.41	



Determinación de Límite Plástico

Cápsula	1	2	3
Peso de suelo húmedo + Cápsula	22.33	23.64	23.80
Peso de suelo seco + Cápsula	19.64	20.61	20.58
Peso de cápsula	10.40	9.97	9.78
Peso de suelo seco	9.24	10.64	10.80
Peso del agua	2.69	3.03	3.22
Contenido de humedad	29.11	28.48	29.81

Límite Líquido (LL)
34.9
Límite Plástico (LP)
29.1
Indice de plasticidad (IP)
6
Indice de Grupo (IG)
0

Univ: Diego A. Pimentel.
LABORATORISTA

Ing. Ricardo Arce.
RESP. DE LAB. SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea este trabajo de comparación es enteramente responsabilidad el laboratorista.

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

HUMEDAD NATURAL Y CLASIFICACION

Proyecto: Diseño estructural de ingenieria vial	Identificación: Progresiva 1+000
Procedencia: Tramo San Franciso - El Carmen	Fecha:25/06/2019
	Laboratorista: Pimentel T. Diego A.

HUMEDAD NATURAL			
Cápsula	**1**	**2**	**3**
Peso de suelo húmedo + Cápsula	260.46	179.03	
Peso de suelo seco + Cápsula	228.48	177.97	
Peso de cápsula	61.90	61.48	
Peso de suelo seco	166.58	116.49	
Peso del agua	31.98	1.06	
Contenido de humedad	19.20	0.91	
PROMEDIO	**10.05**		

CLASIFICACIÓN DEL SUELO	**SUCS:SM** **AASHTO: A - 2 - 4 (0)**
DESCRIPCIÓN	Arenas limosas, mezclas de arena con limos

Univ: Diego A. Pimentel.
LABORATORISTA

Ing. Ricardo Arce.
RESP. DE LAB. SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea este trabajo de comparación es enteramente responsabilidad el laboratorista.

Proyecto: Diseño estructural de ingenieria vial
Procedencia: Tramo San Franciso - El Carmen

Identificación: Progresiva 1+500
Fecha:25/06/2019
Laboratorista: Pimentel T. Diego A.

UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA

DPTO. DE TOPOGRAFÍA Y VÍAS DE COMUNICACIÓN

LABORATORIO DE SUELOS Y HORMIGÓN

DISEÑO ESTRUCTURAL DE INGENIERIA VIAL SAN FRANCISCO EL CARMEN

Proyecto: Diseño estructural de ingenieria vial
Identificación: Progresiva 1+500

Fecha:25/06/2019

TARIJA - BOLIVIA

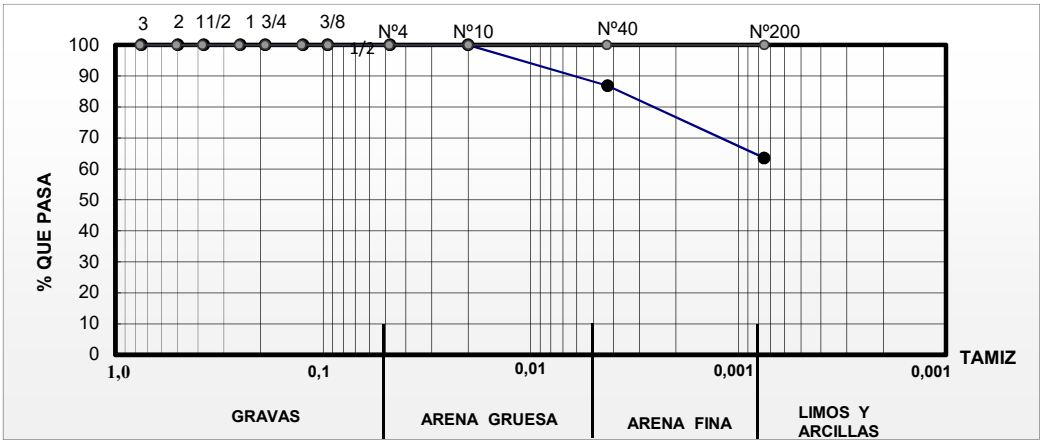
UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

GRANULOMETRÍA

Proyecto: Diseño estructural de ingenieria vial	Identificación: Progresiva 1+500
Procedencia: Tramo San Franciso - El Carmen	Fecha:25/06/2019
	Laboratorista: Pimentel T. Diego A.

DATOS DE LA MUESTRA TOTAL		
PESO TOTAL MUESTRA HUMEDA	0	gr
PESO TOTAL MUESTRA SECA	0	gr
DATOS DEL AGREGADO FINO		
PASA No 10 HUMEDO	500.0	gr
PASA No 10 SECO	493.1	gr

Peso Total (gr.)			**493.1**	A.S.T.M.	
Tamices	**Tamaño (mm)**	**Peso Ret. (gr)**	**Ret. Acum (gr)**	**% Ret**	**% Que Pasa del Total**
3"	75	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	0.00	0.00	0.00	**100.00**
Nº4	4.75	0.00	0.00	0.00	**100.00**
Nº10	2.00	0.00	0.00	0.00	**100.00**
Nº40	0.425	64.99	64.99	13.18	**86.82**
Nº200	0.075	114.98	179.97	36.50	**63.50**



Univ: Diego A. Pimentel.
LABORATORISTA

Ing. Ricardo Arce.
RESP. DE LAB. SUELOS

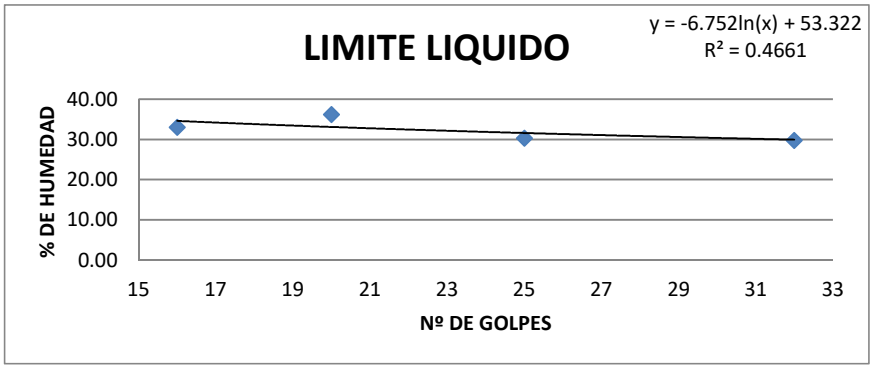
Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea este trabajo de comparación es enteramente responsabilidad el laboratorista.

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

LIMITES DE ATTERBERG

Proyecto: Diseño estructural de ingenieria vial	Identificación: Progresiva 1+500
Procedencia: Tramo San Franciso - El Carmen	Fecha:25/06/2019
	Laboratorista: Pimentel T. Diego A.

Capsula Nº	1	2	3	4	5
Nº de golpes	16	20	25	32	
Suelo Húmedo + Cápsula	39.92	37.29	36.26	46.50	
Suelo Seco + Cápsula	32.56	30.12	30.26	38.1	
Peso del agua	7.36	7.17	6	8.4	
Peso de la Cápsula	10.24	10.3	10.45	9.88	
Peso Suelo seco	22.32	19.82	19.81	28.22	
Porcentaje de Humedad	32.97	36.18	30.29	29.77	



Determinación de Límite Plástico

Cápsula	1	2	3
Peso de suelo húmedo + Cápsula	18.25	18.05	18.00
Peso de suelo seco + Cápsula	16.66	16.45	16.44
Peso de cápsula	10.45	10.24	10.28
Peso de suelo seco	6.21	6.21	6.16
Peso del agua	1.59	1.60	1.56
Contenido de humedad	25.60	25.76	25.32

Límite Líquido (LL)
31.58
Límite Plástico (LP)
25.56
Indice de plasticidad (IP)
6.02
Indice de Grupo (IG)
6

Univ: Diego A. Pimentel.
LABORATORISTA

Ing. Ricardo Arce.
RESP. DE LAB. SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea este trabajo de comparación es enteramente responsabilidad el laboratorista.

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

HUMEDAD NATURAL Y CLASIFICACION

Proyecto: Diseño estructural de ingenieria vial	Identificación: Progresiva 1+500
Procedencia: Tramo San Franciso - El Carmen	Fecha:25/06/2019
	Laboratorista: Pimentel T. Diego A.

HUMEDAD NATURAL			
Cápsula	**1**	**2**	**3**
Peso de suelo húmedo + Cápsula	246.84	215.69	
Peso de suelo seco + Cápsula	224.02	213.66	
Peso de cápsula	66.10	69.000	
Peso de suelo seco	157.92	144.66	
Peso del agua	22.82	2.03	
Contenido de humedad	14.45	1.40	
PROMEDIO	**7.93**		

CLASIFICACIÓN DEL SUELO	**SUCS:ML - CL** **AASHTO: A - 4(6)**
DESCRIPCIÓN	Limos inorganicos y arenas muy finas, polvo de roca.

Univ: Diego A. Pimentel.
LABORATORISTA

Ing. Ricardo Arce.
RESP. DE LAB. SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea este trabajo de comparación es enteramente responsabilidad el laboratorista.

Proyecto: Diseño estructural de ingenieria vial
Procedencia: Tramo San Franciso - El Carmen

Identificación: Progresiva 2+000
Fecha:25/06/2019
Laboratorista: Pimentel T. Diego A.

UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA

DPTO. DE TOPOGRAFÍA Y VÍAS DE COMUNICACIÓN

LABORATORIO DE SUELOS Y HORMIGÓN

DISEÑO ESTRUCTURAL DE INGENIERIA VIAL SAN FRANCISCO EL CARMEN

Proyecto: Diseño estructural de ingenieria vial
Identificación: Progresiva 2+000

Fecha:25/06/2019

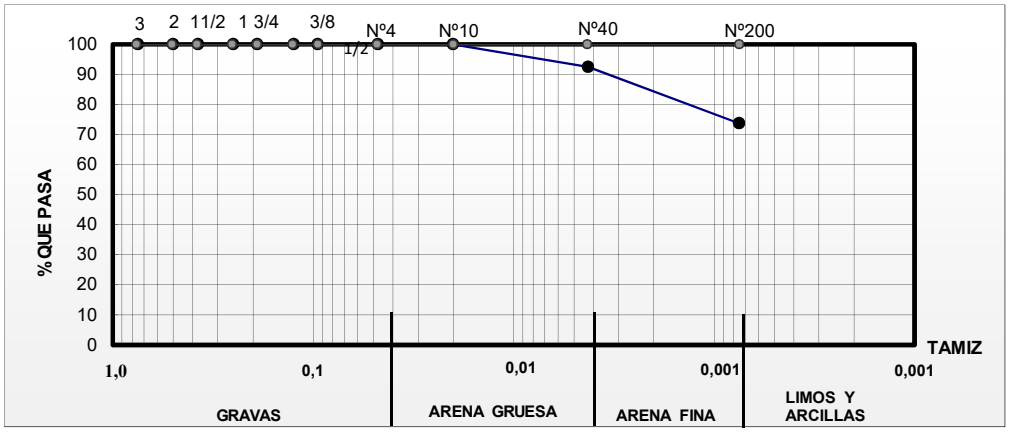
TARIJA - BOLIVIA

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

GRANULOMETRÍA

Proyecto: Diseño estructural de ingenieria vial			Identificación: Progresiva 2+000
Procedencia: Tramo San Franciso - El Carmen			Fecha:25/06/2019
			Laboratorista: Pimentel T. Diego A.
DATOS DE LA MUESTRA TOTAL			
PESO TOTAL MUESTRA HUMED	0	gr	
PESO TOTAL MUESTRA SECA	0	gr	
DATOS DEL AGREGADO FINO			
PASA No 10 HUMEDO	500.0	gr	
PASA No 10 SECO	492.8	gr	

Peso Total (gr.)			**492.8**	A.S.T.M.	
Tamices	**Tamaño (mm)**	**Peso Ret. (gr)**	**Ret. Acum (gr)**	**% Ret**	**% Que Pasa del Total**
3"	75	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	0.00	0.00	0.00	**100.00**
Nº4	4.75	0.00	0.00	0.00	**100.00**
Nº10	2.00	0.00	0.00	0.00	**100.00**
Nº40	0.425	37.00	37.00	7.51	**92.49**
Nº200	0.075	92.50	129.50	26.28	**73.72**



Univ: Diego A. Pimentel.
LABORATORISTA

Ing. Ricardo Arce.
RESP. DE LAB. SUELOS

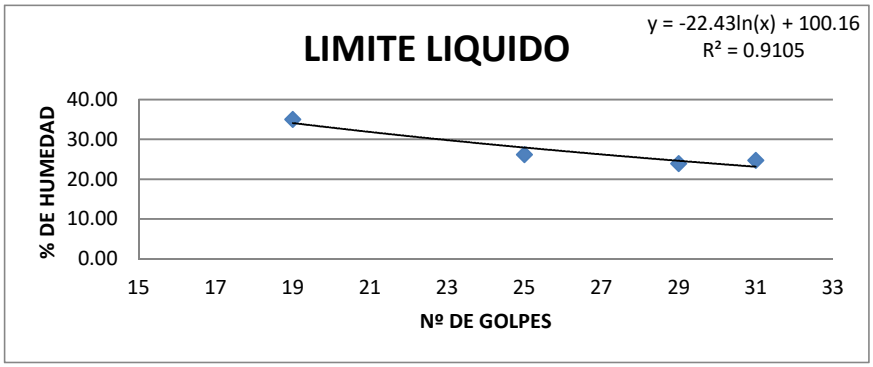
Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea este trabajo de comparación es enteramente responsabilidad el laboratorista.

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

LIMITES DE ATTERBERG

Proyecto: Diseño estructural de ingenieria vial	Identificación: Progresiva 2+000
Procedencia: Tramo San Franciso - El Carmen	Fecha:25/06/2019
	Laboratorista: Pimentel T. Diego A.

Capsula Nº	1	2	3	4	5
Nº de golpes	19	25	29	31	
Suelo Húmedo + Cápsula	35.95	41.94	41.61	41.99	
Suelo Seco + Cápsula	29.34	35.29	35.69	35.74	
Peso del agua	6.61	6.65	5.92	6.25	
Peso de la Cápsula	10.45	9.92	10.92	10.5	
Peso Suelo seco	18.89	25.37	24.77	25.24	
Porcentaje de Humedad	34.99	26.21	23.90	24.76	



Determinación de Límite Plástico

Cápsula	1	2	3
Peso de suelo húmedo + Cápsula	21.73	22.65	23.80
Peso de suelo seco + Cápsula	19.74	20.60	20.98
Peso de cápsula	10.21	10.83	10.70
Peso de suelo seco	9.53	9.77	10.28
Peso del agua	1.99	2.05	2.82
Contenido de humedad	20.88	20.98	27.43

Límite Líquido (LL)
27.98
Límite Plástico (LP)
23.10
Indice de plasticidad (IP)
4.9
Indice de Grupo (IG)
8

Univ: Diego A. Pimentel.
LABORATORISTA

Ing. Ricardo Arce.
RESP. DE LAB. SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea este trabajo de comparación es enteramente responsabilidad el laboratorista.

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

HUMEDAD NATURAL Y CLASIFICACION

Proyecto: Diseño estructural de ingenieria vial	Identificación: Progresiva 2+000
Procedencia: Tramo San Franciso - El Carmen	Fecha:25/06/2019
	Laboratorista: Pimentel T. Diego A.

HUMEDAD NATURAL			
Cápsula	**1**	**2**	**3**
Peso de suelo húmedo + Cápsula	209.48	181.38	
Peso de suelo seco + Cápsula	185.58	179.71	
Peso de cápsula	64.43	64.78	
Peso de suelo seco	121.15	114.93	
Peso del agua	23.9	1.67	
Contenido de humedad	19.73	1.45	
PROMEDIO	**10.59**		

CLASIFICACIÓN DEL SUELO	**SUCS: SM** **AASHTO: A - 4(8)**
DESCRIPCIÓN	limo inorganicos muy finas, polvo de rocas.

Univ: Diego A. Pimentel.
LABORATORISTA

Ing. Ricardo Arce.
RESP. DE LAB. SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea este trabajo de comparación es enteramente responsabilidad el laboratorista.

Proyecto: Diseño estructural de ingenieria vial
Procedencia: Tramo San Franciso - El Carmen

Identificación: Progresiva 2+500
Fecha:25/06/2019
Laboratorista: Pimentel T. Diego A.

UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA

DPTO. DE TOPOGRAFÍA Y VÍAS DE COMUNICACIÓN

LABORATORIO DE SUELOS Y HORMIGÓN

DISEÑO ESTRUCTURAL DE INGENIERIA VIAL SAN FRANCISCO EL CARMEN

Proyecto: Diseño estructural de ingenieria vial
Identificación: Progresiva 2+500

Fecha:25/06/2019

TARIJA - BOLIVIA

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

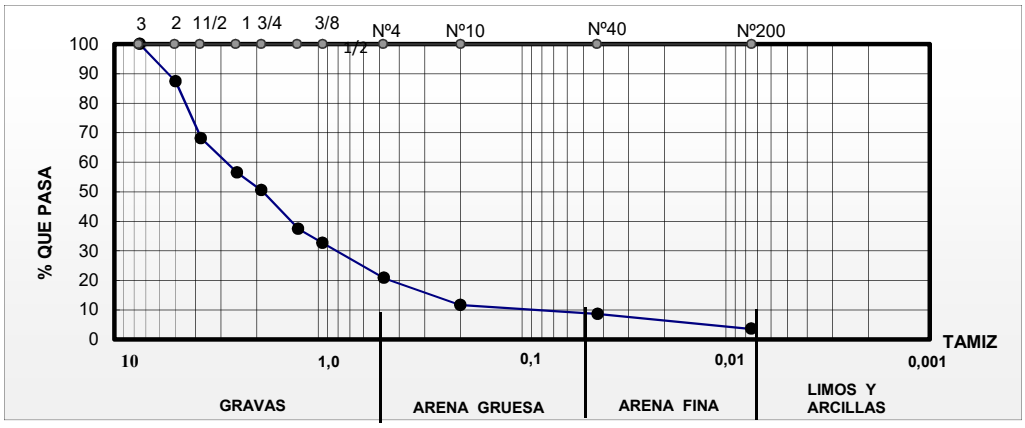
GRANULOMETRÍA

Proyecto: Diseño estructural de ingenieria vial
Procedencia: Tramo San Franciso - El Carmen

Identificación: Progresiva 2+500
Fecha:25/06/2019
Laboratorista: Pimentel T. Diego A.

DATOS DE LA MUESTRA TOTAL		
PESO TOTAL MUESTRA HUMEDA	4,639	gr
PESO TOTAL MUESTRA SECA	4,631	gr
DATOS DEL AGREGADO FINO		
PASA No 10 HUMEDO	300.0	gr
PASA No 10 SECO	295.6	gr

Peso Total (gr.)			**4631**	A.S.T.M.	
Tamices	**Tamaño (mm)**	**Peso Ret. (gr)**	**Ret. Acum (gr)**	**% Ret**	**% Que Pasa del Total**
3"	75	0.00	0.00	0.00	**100.00**
2"	50	586.00	586.00	12.65	**87.35**
1 1 /2"	37.50	861.00	1477.00	31.89	**68.11**
1"	25.00	541.00	2018.00	43.58	**56.42**
3/4"	19.00	274.00	2292.00	49.49	**50.51**
1/2"	12.50	608.00	2900.00	62.62	**37.38**
3/8"	9.50	220.00	3120.00	67.37	**32.63**
Nº4	4.75	549.00	3669.00	79.23	**20.77**
Nº10	2.00	426.00	4095.00	88.43	**11.57**
Nº40	0.425	76.04	76.04	25.72	**8.60**
Nº200	0.075	128.06	204.10	69.05	**3.58**



Univ: Diego A. Pimentel.
LABORATORISTA

Ing. Ricardo Arce.
RESP. DE LAB. SUELOS

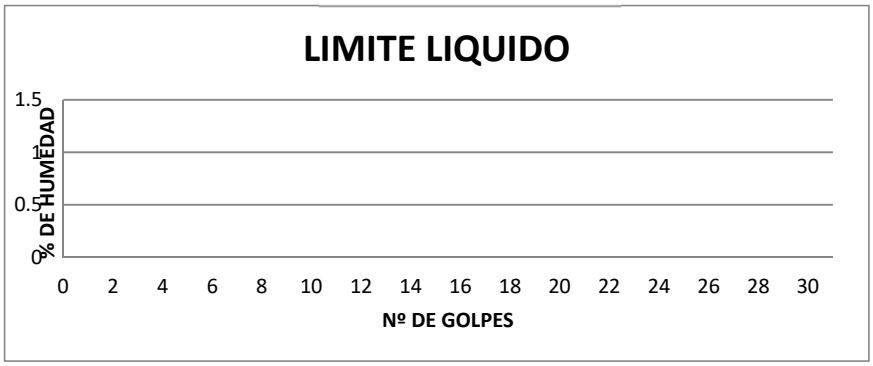
Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea este trabajo de comparación es enteramente responsabilidad el laboratorista.

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

LIMITES DE ATTERBERG

Proyecto: Diseño estructural de ingenieria vial	Identificación: Progresiva 2+500
Procedencia: Tramo San Franciso - El Carmen	Fecha:25/06/2019
	Laboratorista: Pimentel T. Diego A.

Capsula Nº	1	2	3	4	
Nº de golpes	NP				
Suelo Húmedo + Cápsula					
Suelo Seco + Cápsula					
Peso del agua					
Peso de la Cápsula					
Peso Suelo seco					
Porcentaje de Humedad					



Determinación de Límite Plástico

Cápsula	1	2	3
Peso de suelo húmedo + Cápsula	NP		
Peso de suelo seco + Cápsula			
Peso de cápsula			
Peso de suelo seco			
Peso del agua			
Contenido de humedad			

Límite Líquido (LL)
NP
Límite Plástico (LP)
NP
Indice de plasticidad (IP)
NP
Indice de Grupo (IG)
0

Univ: Diego A. Pimentel.
LABORATORISTA

Ing. Ricardo Arce.
RESP. DE LAB. SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea este trabajo de comparación es enteramente responsabilidad el laboratorista.

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

HUMEDAD NATURAL Y CLASIFICACION

Proyecto: Diseño estructural de ingenieria vial	Identificación: Progresiva 2+500
Procedencia: Tramo San Franciso - El Carmen	Fecha:25/06/2019
	Laboratorista: Pimentel T. Diego A.

HUMEDAD NATURAL			
Cápsula	**1**	**2**	**3**
Peso de suelo húmedo + Cápsula	264.44	183.29	
Peso de suelo seco + Cápsula	247.77	181.56	
Peso de cápsula	62.80	64.42	
Peso de suelo seco	184.97	117.14	
Peso del agua	16.67	1.73	
Contenido de humedad	9.01	1.48	
PROMEDIO	**5.24**		

CLASIFICACIÓN DEL SUELO	**SUCS: GW** **AASHTO: A - 1 - a(0)**
DESCRIPCIÓN	Gravas bien graduadas y mezclas de arena y grava con pocos finos o sin finos

Univ: Diego A. Pimentel.
LABORATORISTA

Ing. Ricardo Arce.
RESP. DE LAB. SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea este trabajo de comparación es enteramente responsabilidad el laboratorista.

Proyecto: Diseño estructural de ingenieria vial
Procedencia: Tramo San Franciso - El Carmen

Identificación: Progresiva 3+000
Fecha:25/06/2019
Laboratorista: Pimentel T. Diego A.

UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA

DPTO. DE TOPOGRAFÍA Y VÍAS DE COMUNICACIÓN

LABORATORIO DE SUELOS Y HORMIGÓN

DISEÑO ESTRUCTURAL DE INGENIERIA VIAL TRAMO SAN FRANCISCO EL CARMEN

Proyecto: Diseño estructural de ingenieria vial
Identificación: Progresiva 3+000

Fecha:25/06/2019

TARIJA - BOLIVIA

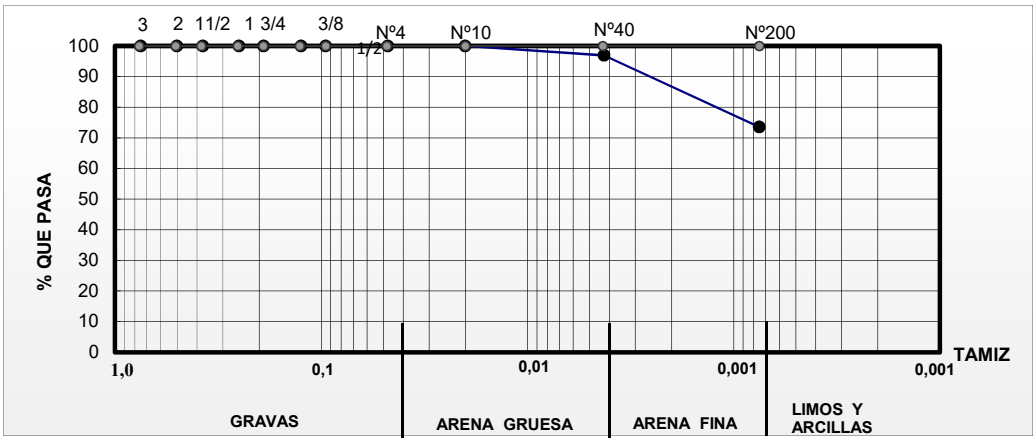
UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROYECTO DE GRADO
LABORATORIO DE SUELOS

GRANULOMETRÍA

Proyecto: Diseño estructural de ingenieria vial	Identificación: Progresiva 3+000
Procedencia: Tramo San Franciso - El Carmen	Fecha:25/06/2019
	Laboratorista: Pimentel T. Diego A.

DATOS DE LA MUESTRA TOTAL		
PESO TOTAL MUESTRA HUMEDA	0	gr
PESO TOTAL MUESTRA SECA	0	gr
DATOS DEL AGREGADO FINO		
PASA No 10 HUMEDO	500.0	gr
PASA No 10 SECO	491.4	gr

Peso Total (gr.)			**491.4**	A.S.T.M.	
Tamices	**Tamaño (mm)**	**Peso Ret. (gr)**	**Ret. Acum (gr)**	**% Ret**	**% Que Pasa del Total**
3"	75	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	0.00	0.00	0.00	**100.00**
Nº4	4.75	0.00	0.00	0.00	**100.00**
Nº10	2.00	0.00	0.00	0.00	**100.00**
Nº40	**0.425**	**14.99**	**14.99**	3.05	**96.9**
Nº200	**0.075**	**114.95**	**129.94**	26.44	**73.6**



Univ: Diego A. Pimentel.
LABORATORISTA

Ing. Ricardo Arce.
RESP. DE LAB. SUELOS

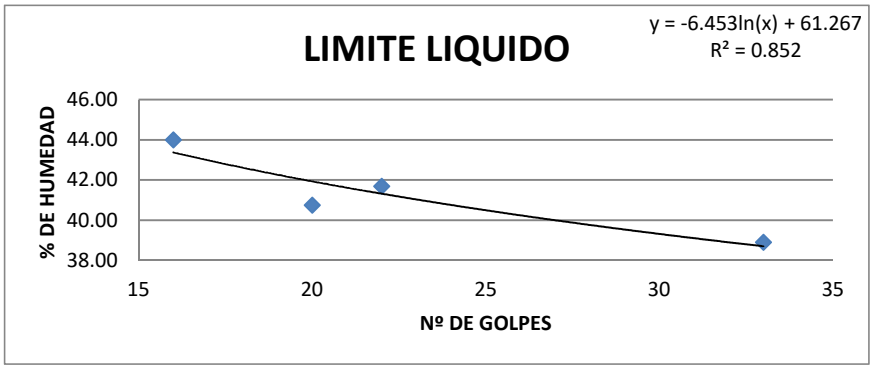
Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea este trabajo de comparación es enteramente responsabilidad el laboratorista.

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

LIMITES DE ATTERBERG

Proyecto: Diseño estructural de ingenieria vial	Identificación: Progresiva 3+000
Procedencia: Tramo San Franciso - El Carmen	Fecha:25/06/2019
	Laboratorista: Pimentel T. Diego A.

Capsula Nº	1	2	3	4	5
Nº de golpes	16	20	22	33	
Suelo Húmedo + Cápsula	34.49	33.05	33.84	38.12	
Suelo Seco + Cápsula	27.13	26.56	26.99	30.21	
Peso del agua	7.36	6.49	6.85	7.91	
Peso de la Cápsula	10.4	10.63	10.56	9.88	
Peso Suelo seco	16.73	15.93	16.43	20.33	
Porcentaje de Humedad	43.99	40.74	41.69	38.91	



Determinación de Límite Plástico

Cápsula	1	2	3
Peso de suelo húmedo + Cápsula	23.39	23.35	23.10
Peso de suelo seco + Cápsula	20.36	19.99	19.99
Peso de cápsula	10.99	9.15	10.55
Peso de suelo seco	9.37	10.84	9.44
Peso del agua	3.03	3.36	3.11
Contenido de humedad	32.34	31.00	32.94

Límite Líquido (LL)
40.49
Límite Plástico (LP)
32.09
Indice de plasticidad (IP)
8
Indice de Grupo (IG)
8

Univ: Diego A. Pimentel.
LABORATORISTA

Ing. Ricardo Arce.
RESP. DE LAB. SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea este trabajo de comparación es enteramente responsabilidad el laboratorista.

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

HUMEDAD NATURAL Y CLASIFICACION

Proyecto: Diseño estructural de ingenieria vial	Identificación: Progresiva 3+000
Procedencia: Tramo San Franciso - El Carmen	Fecha:25/06/2019
	Laboratorista: Pimentel T. Diego A.

HUMEDAD NATURAL			
Cápsula	**1**	**2**	**3**
Peso de suelo húmedo + Cápsula	221.57	144.76	
Peso de suelo seco + Cápsula	192.55	143.35	
Peso de cápsula	10.40	62.32	
Peso de suelo seco	182.15	81.03	
Peso del agua	29.02	1.41	
Contenido de humedad	15.93	1.74	
PROMEDIO	**8.84**		

CLASIFICACIÓN DEL SUELO	**SUCS: CL** **AASHTO: A - 4 (8)**
DESCRIPCIÓN	Arcillas inorganicas de plasticidad baja a media, arcillas gravosas, arcillas arenosas, limosas

Univ: Diego A. Pimentel.
LABORATORISTA

Ing. Ricardo Arce.
RESP. DE LAB. SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea este trabajo de comparación es enteramente responsabilidad el laboratorista.

Proyecto: Diseño estructural de ingenieria vial
Procedencia: Tramo San Franciso - El Carmen

Identificación: Progresiva 3+500
Fecha:25/06/2019
Laboratorista: Pimentel T. Diego A.

UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA

DPTO. DE TOPOGRAFÍA Y VÍAS DE COMUNICACIÓN

LABORATORIO DE SUELOS Y HORMIGÓN

DISEÑO ESTRUCTURAL DE INGENIERIA VIAL TRAMO SAN FRANCISCO EL CARMEN

Proyecto: Diseño estructural de ingenieria vial
Identificación: Progresiva 3+500

Fecha:25/06/2019

TARIJA - BOLIVIA

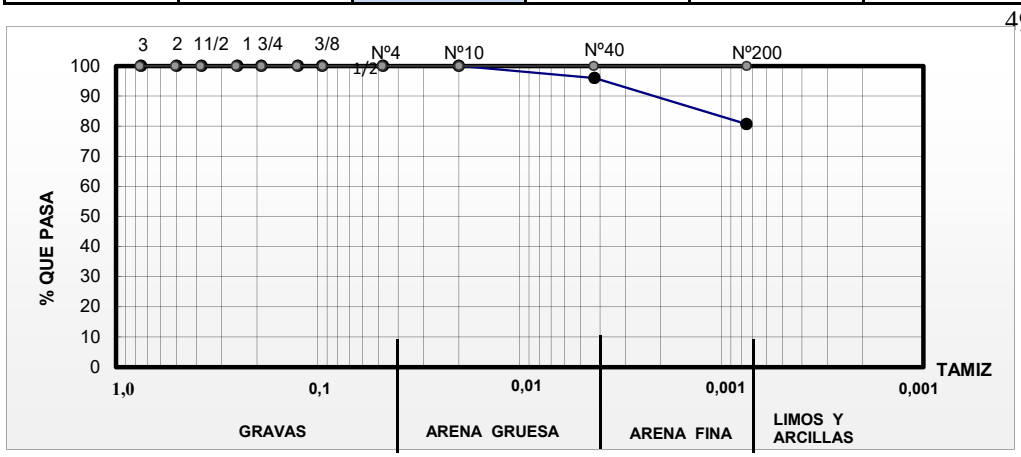
UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROYECTO DE GRADO
LABORATORIO DE SUELOS

GRANULOMETRÍA

Proyecto: Diseño estructural de ingenieria vial	Identificación: Progresiva 3+500
Procedencia: Tramo San Franciso - El Carmen	Fecha:25/06/2019
	Laboratorista: Pimentel T. Diego A.

DATOS DE LA MUESTRA TOTAL		
PESO TOTAL MUESTRA HUMEDA	0	gr
PESO TOTAL MUESTRA SECA	0	gr
DATOS DEL AGREGADO FINO		
PASA No 10 HUMEDO	500.0	gr
PASA No 10 SECO	491.4	gr

Peso Total (gr.)			**491.4**	A.S.T.M.	
Tamices	**Tamaño (mm)**	**Peso Ret. (gr)**	**Ret. Acum (gr)**	**% Ret**	**% Que Pasa del Total**
3"	75	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	0.00	0.00	0.00	**100.00**
Nº4	4.75	0.00	0.00	0.00	**100.00**
Nº10	2.00	0.00	0.00	0.00	**100.00**
Nº40	**0.425**	**19.99**	**19.99**	4.07	**95.93**
Nº200	**0.075**	**74.99**	**94.98**	19.33	**80.67**



Univ: Diego A. Pimentel.
LABORATORISTA

Ing. Ricardo Arce.
RESP. DE LAB. SUELOS

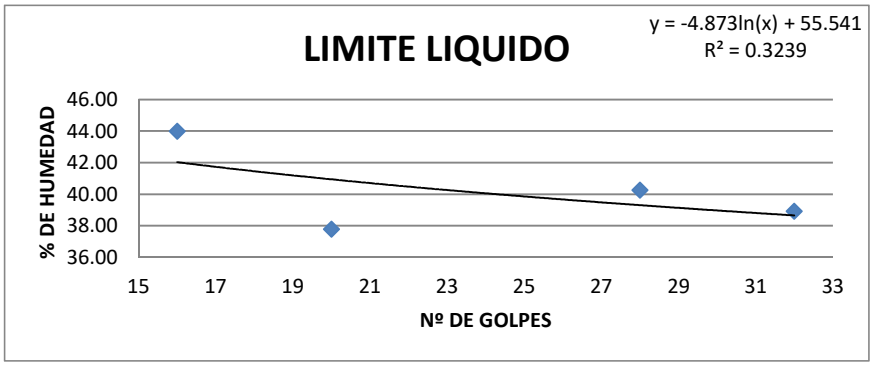
Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea este trabajo de comparación es enteramente responsabilidad el laboratorista.

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

LIMITES DE ATTERBERG

Proyecto: Diseño estructural de ingenieria vial	Identificación: Progresiva 3+500
Procedencia: Tramo San Franciso - El Carmen	Fecha:25/06/2019
	Laboratorista: Pimentel T. Diego A.

Capsula Nº	1	2	3	4	5
Nº de golpes	16	20	28	32	
Suelo Húmedo + Cápsula	34.49	34.70	33.84	38.12	
Suelo Seco + Cápsula	27.13	28.1	26.99	30.21	
Peso del agua	7.36	6.6	6.85	7.91	
Peso de la Cápsula	10.4	10.63	9.97	9.88	
Peso Suelo seco	16.73	17.47	17.02	20.33	
Porcentaje de Humedad	43.99	37.78	40.25	38.91	



Determinación de Límite Plástico

Cápsula	1	2	3
Peso de suelo húmedo + Cápsula	23.39	24.50	28.10
Peso de suelo seco + Cápsula	20.36	21.10	23.90
Peso de cápsula	10.99	10.55	10.55
Peso de suelo seco	9.37	10.55	13.35
Peso del agua	3.03	3.40	4.20
Contenido de humedad	32.34	32.23	31.46

Límite Líquido (LL)
39.85
Límite Plástico (LP)
32.01
Indice de plasticidad (IP)
8
Indice de Grupo (IG)
8

Univ: Diego A. Pimentel.
LABORATORISTA

Ing. Ricardo Arce.
RESP. DE LAB. SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea este trabajo de comparación es enteramente responsabilidad el laboratorista.

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

HUMEDAD NATURAL Y CLASIFICACION

Proyecto: Diseño estructural de ingenieria vial	Identificación: Progresiva 3+500
Procedencia: Tramo San Franciso - El Carmen	Fecha:25/06/2019
	Laboratorista: Pimentel T. Diego A.

HUMEDAD NATURAL			
Cápsula	**1**	**2**	**3**
Peso de suelo húmedo + Cápsula	271.16	199.54	
Peso de suelo seco + Cápsula	242.36	196.99	
Peso de cápsula	69.00	65.05	
Peso de suelo seco	173.36	131.94	
Peso del agua	28.8	2.55	
Contenido de humedad	16.61	1.93	
PROMEDIO	**9.27**		

CLASIFICACIÓN DEL SUELO	**SUCS: ML** **AASHTO: A - 4 (8)**
DESCRIPCIÓN	Limos inorganicos y arenas muy finas, polvo de rocas

Univ: Diego A. Pimentel.
LABORATORISTA

Ing. Ricardo Arce.
RESP. DE LAB. SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea este trabajo de comparación es enteramente responsabilidad el laboratorista.

Proyecto: Diseño estructural de ingenieria vial
Procedencia: Tramo San Franciso - El Carmen

Identificación: Progresiva 4+000
Fecha:25/06/2019
Laboratorista: Pimentel T. Diego A.

UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA

DPTO. DE TOPOGRAFÍA Y VÍAS DE COMUNICACIÓN

LABORATORIO DE SUELOS Y HORMIGÓN

DISEÑO ESTRUCTURAL DE INGENIERIA VIAL TRAMO SAN FRANCISCO EL CARMEN

Proyecto: Diseño estructural de ingenieria vial
Identificación: Progresiva 4+000

Fecha:25/06/2019

TARIJA - BOLIVIA

UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROYECTO DE GRADO
LABORATORIO DE SUELOS

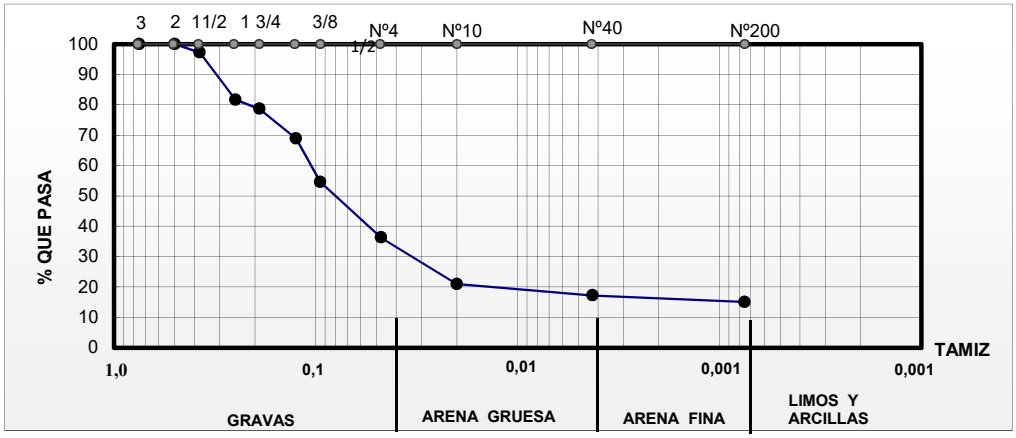
GRANULOMETRÍA

Proyecto: Diseño estructural de ingenieria vial
Procedencia: Tramo San Franciso - El Carmen

Identificación: Progresiva 4+000
Fecha:25/06/2019
Laboratorista: Pimentel T. Diego A.

DATOS DE LA MUESTRA TOTAL		
PESO TOTAL MUESTRA HUMED	3,577	gr
PESO TOTAL MUESTRA SECA	3,570	gr
DATOS DEL AGREGADO FINO		
PASA No 10 HUMEDO	500.0	gr
PASA No 10 SECO	498.2	gr

Peso Total (gr.)			**3570**	A.S.T.M.	
Tamices	**Tamaño (mm)**	**Peso Ret. (gr)**	**Ret. Acum (gr)**	**% Ret**	**% Que Pasa del Total**
3"	75	0.00	0.00	0.00	**100.00**
2"	50	0.00	0.00	0.00	**100.00**
1 1 /2"	37.50	100.00	100.00	2.80	**97.20**
1"	25.00	565.00	656.00	18.38	**81.62**
3/4"	19.00	106.00	762.00	21.34	**78.66**
1/2"	12.50	350.00	1112.00	31.15	**68.85**
3/8"	9.50	510.00	1622.00	45.43	**54.57**
Nº4	4.75	652.00	2274.00	63.70	**36.30**
Nº10	2.00	1199.00	2821.00	79.02	**20.98**
Nº40	**0.425**	**89.82**	**89.82**	**18.03**	**17.20**
Nº200	**0.075**	**50.89**	**140.72**	**28.25**	**15.05**



Univ: Diego A. Pimentel.
LABORATORISTA

Ing. Ricardo Arce.
RESP. DE LAB. SUELOS

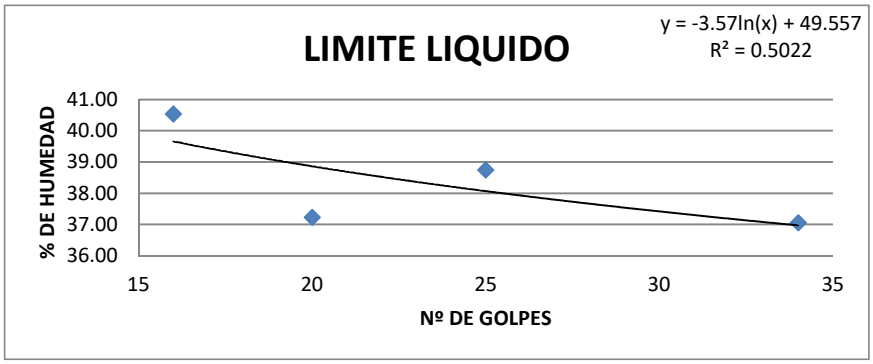
Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea este trabajo de comparación es enteramente responsabilidad el laboratorista.

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

LIMITES DE ATTERBERG

Proyecto: Diseño estructural de ingenieria vial	Identificación: Progresiva 4+000
Procedencia: Tramo San Franciso - El Carmen	Fecha:25/06/2019
	Laboratorista: Pimentel T. Diego A.

Capsula Nº	1	2	3	4	5
Nº de golpes	16	20	25	34	
Suelo Húmedo + Cápsula	32.08	34.21	36.33	45.26	
Suelo Seco + Cápsula	25.87	27.8	29.39	35.89	
Peso del agua	6.21	6.41	6.94	9.37	
Peso de la Cápsula	10.55	10.58	11.48	10.6	
Peso Suelo seco	15.32	17.22	17.91	25.29	
Porcentaje de Humedad	40.54	37.22	38.75	37.05	



Determinación de Límite Plástico

Cápsula	1	2	3
Peso de suelo húmedo + Cápsula	20.59	20.67	21.01
Peso de suelo seco + Cápsula	18.01	18.26	18.65
Peso de cápsula	9.88	10.58	10.66
Peso de suelo seco	8.13	7.68	7.99
Peso del agua	2.58	2.41	2.36
Contenido de humedad	31.73	31.38	29.54

Límite Líquido (LL)
38
Límite Plástico (LP)
31
Indice de plasticidad (IP)
7
Indice de Grupo (IG)
0

Univ: Diego A. Pimentel.
LABORATORISTA

Ing. Ricardo Arce.
RESP. DE LAB. SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea este trabajo de comparación es enteramente responsabilidad el laboratorista.

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

HUMEDAD NATURAL Y CLASIFICACION

Proyecto: Diseño estructural de ingenieria vial	Identificación: Progresiva 4+000
Procedencia: Tramo San Franciso - El Carmen	Fecha:25/06/2019
	Laboratorista: Pimentel T. Diego A.

HUMEDAD NATURAL			
Cápsula	**1**	**2**	**3**
Peso de suelo húmedo + Cápsula	286.18	218.21	
Peso de suelo seco + Cápsula	250.13	217.09	
Peso de cápsula	61.48	64.43	
Peso de suelo seco	188.65	152.66	
Peso del agua	36.05	1.12	
Contenido de humedad	19.11	0.73	
PROMEDIO	**9.92**		

CLASIFICACIÓN DEL SUELO	**SUCS: GM** **AASHTO: A - 2 - 4 (0)**
DESCRIPCIÓN	Gravasa limosas, mezclas de grava - arena limosa

Univ: Diego A. Pimentel.
LABORATORISTA

Ing. Ricardo Arce.
RESP. DE LAB. SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea este trabajo de comparación es enteramente responsabilidad el laboratorista.

Proyecto: Diseño estructural de ingenieria vial
Procedencia: Tramo San Franciso - El Carmen

Identificación: Progresiva 4+500
Fecha:25/06/2019
Laboratorista: Pimentel T. Diego A.

UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA

DPTO. DE TOPOGRAFÍA Y VÍAS DE COMUNICACIÓN

LABORATORIO DE SUELOS Y HORMIGÓN

DISEÑO ESTRUCTURAL DE INGENIERIA VIAL SAN FRANCISCO EL CARMEN

Proyecto: Diseño estructural de ingenieria vial
Identificación: Progresiva 4+500

Fecha:25/06/2019

TARIJA - BOLIVIA

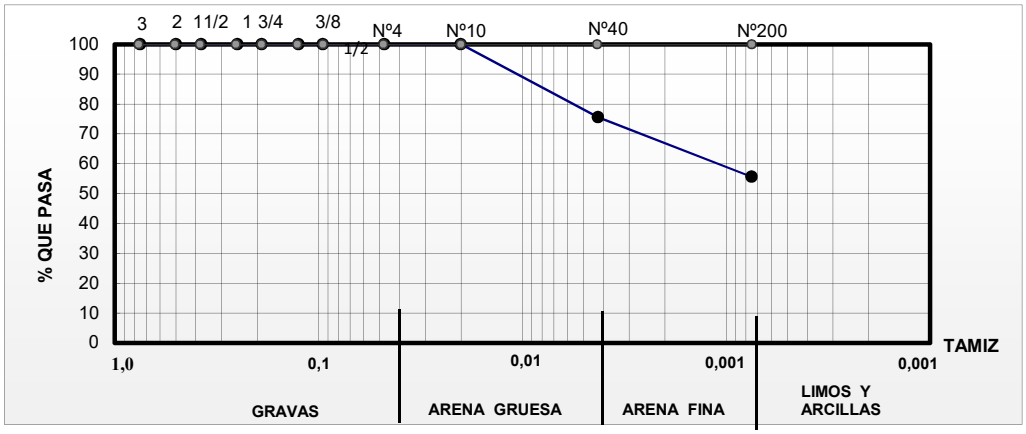
UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

GRANULOMETRÍA

Proyecto: Diseño estructural de ingenieria vial	Identificación: Progresiva 4+500
Procedencia: Tramo San Franciso - El Carmen	Fecha:25/06/2019
	Laboratorista: Pimentel T. Diego A.

DATOS DE LA MUESTRA TOTAL		
PESO TOTAL MUESTRA HUMED		gr
PESO TOTAL MUESTRA SECA		gr
DATOS DEL AGREGADO FINO		
PASA No 10 HUMEDO	500.0	gr
PASA No 10 SECO	493.5	gr

Peso Total (gr.)			**493.5**	A.S.T.M.	
Tamices	**Tamaño (mm)**	**Peso Ret. (gr)**	**Ret. Acum (gr)**	**% Ret**	**% Que Pasa del Total**
3"	75	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	0.00	0.00	0.00	**100.00**
Nº4	4.75	0.00	0.00	0.00	**100.00**
Nº10	2.00	0.00	0.00	0.00	**100.00**
Nº40	0.425	120.00	120.56	24.43	**75.57**
Nº200	0.075	98.00	218.96	44.37	**55.63**



Univ: Diego A. Pimentel.
LABORATORISTA

Ing. Ricardo Arce.
RESP. DE LAB. SUELOS

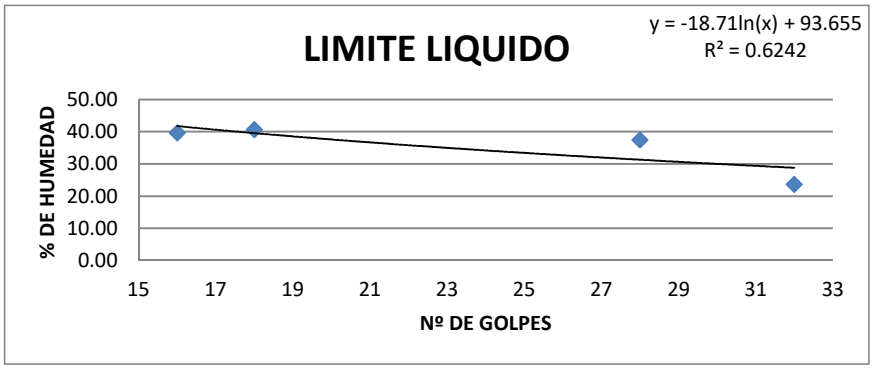
Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea este trabajo de comparación es enteramente responsabilidad el laboratorista.

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

LIMITES DE ATTERBERG

Proyecto: Diseño estructural de ingenieria vial	Identificación: Progresiva 4+500
Procedencia: Tramo San Franciso - El Carmen	Fecha:25/06/2019
	Laboratorista: Pimentel T. Diego A.

Capsula Nº	1	2	3	4	5
Nº de golpes	16	18	28	32	
Suelo Húmedo + Cápsula	37.24	36.78	32.91	33.74	
Suelo Seco + Cápsula	29.69	29.19	26.83	29.31	
Peso del agua	7.55	7.59	6.08	4.43	
Peso de la Cápsula	10.65	10.54	10.62	10.55	
Peso Suelo seco	19.04	18.65	16.21	18.76	
Porcentaje de Humedad	39.65	40.70	37.51	23.61	



Determinación de Límite Plástico

Cápsula	1	2	3
Peso de suelo húmedo + Cápsula	19.35	18.99	19.15
Peso de suelo seco + Cápsula	17.60	16.98	17.44
Peso de cápsula	10.45	10.24	10.28
Peso de suelo seco	7.15	6.74	7.16
Peso del agua	1.75	2.01	1.71
Contenido de humedad	24.48	29.82	23.88

Límite Líquido (LL)
33
Límite Plástico (LP)
26
Indice de plasticidad (IP)
7
Indice de Grupo (IG)
4

Univ: Diego A. Pimentel.
LABORATORISTA

Ing. Ricardo Arce.
RESP. DE LAB. SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea este trabajo de comparación es enteramente responsabilidad el laboratorista.

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

HUMEDAD NATURAL Y CLASIFICACION

Proyecto: Diseño estructural de ingenieria vial	Identificación: Progresiva 4+500
Procedencia: Tramo San Franciso - El Carmen	Fecha:25/06/2019
	Laboratorista: Pimentel T. Diego A.

HUMEDAD NATURAL			
Cápsula	**1**	**2**	**3**
Peso de suelo húmedo + Cápsula	276.42	259.71	
Peso de suelo seco + Cápsula	236.76	257.48	
Peso de cápsula	64.78	60.5	
Peso de suelo seco	171.98	196.98	
Peso del agua	39.66	2.23	
Contenido de humedad	23.06	1.13	
PROMEDIO	**12.10**		

CLASIFICACIÓN DEL SUELO	**SUCS: CL** **AASHTO: A - 4(4)**
DESCRIPCIÓN	Arenas inorganicas de plasticidad baja a media, arcillas gravosas, arcillas limosas

Univ: Diego A. Pimentel.
LABORATORISTA

Ing. Ricardo Arce.
RESP. DE LAB. SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea este trabajo de comparación es enteramente responsabilidad el laboratorista.

Proyecto: Diseño estructural de ingenieria vial
Procedencia: Tramo San Franciso - El Carmen

Identificación: Progresiva 5+000
Fecha:25/06/2019
Laboratorista: Pimentel T. Diego A.

UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA

PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL

LABORATORIO DE SUELOS Y HORMIGÓN

DISEÑO ESTRUCTURAL DE INGENIERIA VIAL TRAMO SAN FRANCISCO EL CARMEN

Proyecto: Diseño estructural de ingenieria vial
Identificación: Progresiva 5+000

Fecha:25/06/2019

TARIJA - BOLIVIA

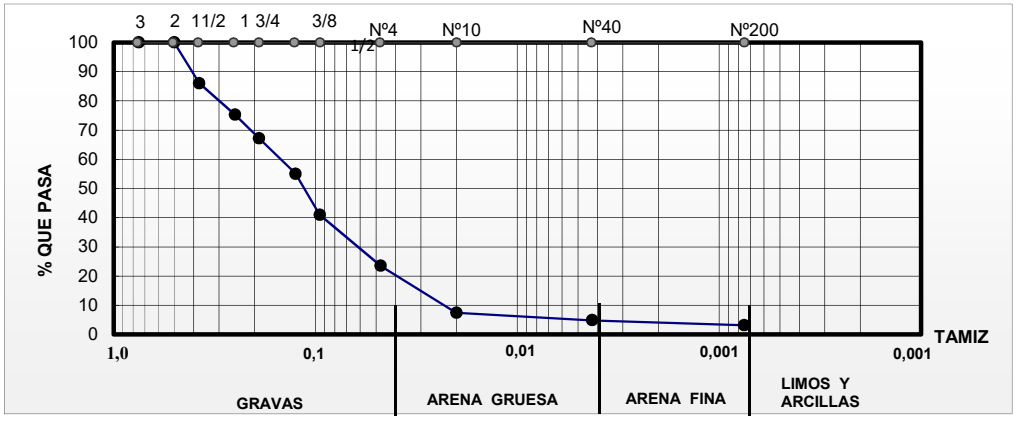
UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROYECTO DE GRADO
LABORATORIO DE SUELOS

GRANULOMETRÍA

Proyecto: Diseño estructural de ingenieria vial	Identificación: Progresiva 5+000
Procedencia: Tramo San Franciso - El Carmen	Fecha:25/06/2019
	Laboratorista: Pimentel T. Diego A.

DATOS DE LA MUESTRA TOTAL		
PESO TOTAL MUESTRA HUMEDA	3,708	gr
PESO TOTAL MUESTRA SECA	3,702	gr
DATOS DEL AGREGADO FINO		
PASA No 10 HUMEDO	300.0	gr
PASA No 10 SECO	299.3	gr

Peso Total (gr.)			**3702**	A.S.T.M.	
Tamices	**Tamaño (mm)**	**Peso Ret. (gr)**	**Ret. Acum (gr)**	**% Ret**	**% Que Pasa del Total**
3"	75	0.00	0.00	0.00	**100.00**
2"	50	0.00	0.00	0.00	**100.00**
1 1 /2"	37.50	519.00	519.00	14.02	**85.98**
1"	25.00	399.00	918.00	24.80	**75.20**
3/4"	19.00	301.00	1219.00	32.93	**67.07**
1/2"	12.50	450.00	1669.00	45.08	**54.92**
3/8"	9.50	517.00	2186.00	59.05	**40.95**
Nº4	4.75	648.00	2834.00	76.55	**23.45**
Nº10	2.00	595.00	3429.00	92.63	**7.37**
Nº40	**0.425**	**105.00**	**105.00**	35.1	**4.79**
Nº200	**0.075**	**69.00**	**174.00**	58.1	**3.09**



Univ: Diego A. Pimentel.
LABORATORISTA

Ing. Ricardo Arce.
RESP. DE LAB. SUELOS

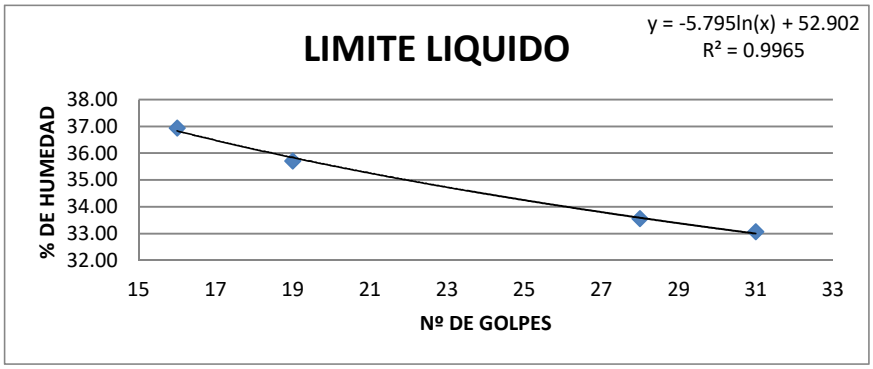
Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea este trabajo de comparación es enteramente responsabilidad el laboratorista.

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

LIMITES DE ATTERBERG

Proyecto: Diseño estructural de ingenieria vial	Identificación: Progresiva 5+000
Procedencia: Tramo San Franciso - El Carmen	Fecha:25/06/2019
	Laboratorista: Pimentel T. Diego A.

Capsula Nº	1	2	3	4	5
Nº de golpes	16	19	28	31	
Suelo Húmedo + Cápsula	29.69	28.01	30.50	31.89	
Suelo Seco + Cápsula	24.5	23.24	25.5	26.54	
Peso del agua	5.19	4.77	5	5.35	
Peso de la Cápsula	10.45	9.88	10.60	10.36	
Peso Suelo seco	14.05	13.36	14.9	16.18	
Porcentaje de Humedad	36.94	35.70	33.56	33.07	



Determinación de Límite Plástico

Cápsula	1	2	3
Peso de suelo húmedo + Cápsula	16.22	15.08	16.04
Peso de suelo seco + Cápsula	15.06	14.15	15.16
Peso de cápsula	10.60	10.58	10.60
Peso de suelo seco	4.46	3.57	4.56
Peso del agua	1.16	0.93	0.88
Contenido de humedad	26.01	26.05	19.30

Límite Líquido (LL)
34
Límite Plástico (LP)
24
Indice de plasticidad (IP)
10
Indice de Grupo (IG)
0

Univ: Diego A. Pimentel.
LABORATORISTA

Ing. Ricardo Arce.
RESP. DE LAB. SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea este trabajo de comparación es enteramente responsabilidad el laboratorista.

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

HUMEDAD NATURAL Y CLASIFICACION

Proyecto: Diseño estructural de ingenieria vial	Identificación: Progresiva 5+000
Procedencia: Tramo San Franciso - El Carmen	Fecha:25/06/2019
	Laboratorista: Pimentel T. Diego A.

HUMEDAD NATURAL			
Cápsula	**1**	**2**	**3**
Peso de suelo húmedo + Cápsula	271.87	184.73	
Peso de suelo seco + Cápsula	249.33	183.02	
Peso de cápsula	69.00	77.43	
Peso de suelo seco	180.33	105.59	
Peso del agua	22.54	1.71	
Contenido de humedad	12.50	1.62	
PROMEDIO	**7.06**		

CLASIFICACIÓN DEL SUELO	**SUCS: GM** **AASHTO: A - 2 - 4 (0)**
DESCRIPCIÓN	Gravas limosas, mezclas de grava - arena limosa

Univ: Diego A. Pimentel.
LABORATORISTA

Ing. Ricardo Arce.
RESP. DE LAB. SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea este trabajo de comparación es enteramente responsabilidad el laboratorista.

Proyecto: Diseño estructural de ingenieria vial
Procedencia: Tramo San Franciso - El Carmen

Identificación: Progresiva 6+000
Fecha:25/06/2019
Laboratorista: Pimentel T. Diego A.

UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA

PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL

LABORATORIO DE SUELOS Y HORMIGÓN

DISEÑO ESTRUCTURAL DE INGENIERIA VIAL SAN FRANCISCO EL CARMEN

Proyecto: Diseño estructural de ingenieria vial
Identificación: Progresiva 6+000

Fecha:25/06/2019

TARIJA - BOLIVIA

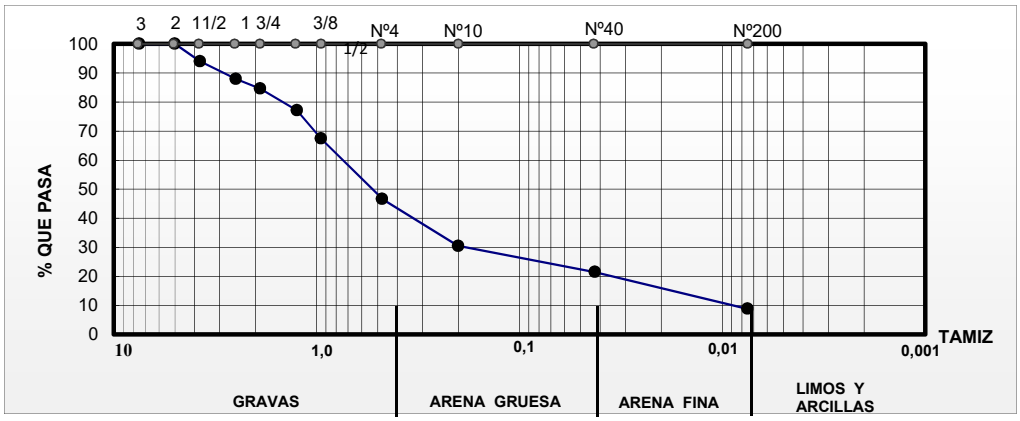
UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

GRANULOMETRÍA

Proyecto: Diseño estructural de ingenieria vial	Identificación: Progresiva 6+000
Procedencia: Tramo San Franciso - El Carmen	Fecha:25/06/2019
	Laboratorista: Pimentel T. Diego A.

DATOS DE LA MUESTRA TOTAL		
PESO TOTAL MUESTRA HUMEDA	4,832	gr
PESO TOTAL MUESTRA SECA	4,819	gr
DATOS DEL AGREGADO FINO		
PASA No 10 HUMEDO	300.0	gr
PASA No 10 SECO	297.5	gr

Peso Total (gr.)			**4819**	A.S.T.M.	
Tamices	**Tamaño (mm)**	**Peso Ret. (gr)**	**Ret. Acum (gr)**	**% Ret**	**% Que Pasa del Total**
3"	75	0.00	0.00	0.00	**100.00**
2"	50	0.00	0.00	0.00	**100.00**
1 1 /2"	37.50	291.00	291.00	6.04	**93.96**
1"	25.00	291.00	582.00	12.08	**87.92**
3/4"	19.00	159.00	741.00	15.38	**84.62**
1/2"	12.50	359.00	1100.00	22.83	**77.17**
3/8"	9.50	472.00	1572.00	32.62	**67.38**
Nº4	4.75	1002.00	2574.00	53.41	**46.59**
Nº10	2.00	777.00	3351.00	69.54	**30.46**
Nº40	0.425	88.00	88.00	29.58	21.5
Nº200	0.075	123.50	211.50	71.09	8.8



Univ: Diego A. Pimentel.
LABORATORISTA

Ing. Ricardo Arce.
RESP. DE LAB. SUELOS

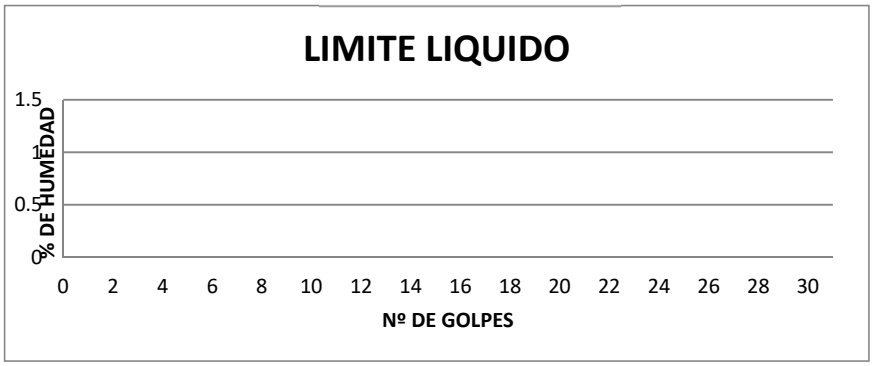
Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea este trabajo de comparación es enteramente responsabilidad el laboratorista.

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

LIMITES DE ATTERBERG

Proyecto: Diseño estructural de ingenieria vial	Identificación: Progresiva 6+000
Procedencia: Tramo San Franciso - El Carmen	Fecha:25/06/2019
	Laboratorista: Pimentel T. Diego A.

Capsula Nº	1	2	3	4	
Nº de golpes	NP				
Suelo Húmedo + Cápsula					
Suelo Seco + Cápsula					
Peso del agua					
Peso de la Cápsula					
Peso Suelo seco					
Porcentaje de Humedad					



Determinación de Límite Plástico

Cápsula	1	2	3
Peso de suelo húmedo + Cápsula	NP		
Peso de suelo seco + Cápsula			
Peso de cápsula			
Peso de suelo seco			
Peso del agua			
Contenido de humedad			

Límite Líquido (LL)
NP
Límite Plástico (LP)
NP
Indice de plasticidad (IP)
NP
Indice de Grupo (IG)
0

Univ: Diego A. Pimentel.
LABORATORISTA

Ing. Ricardo Arce.
RESP. DE LAB. SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea este trabajo de comparación es enteramente responsabilidad el laboratorista.

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

HUMEDAD NATURAL Y CLASIFICACION

Proyecto: Diseño estructural de ingenieria vial	Identificación: Progresiva 6+000
Procedencia: Tramo San Franciso - El Carmen	Fecha:25/06/2019
	Laboratorista: Pimentel T. Diego A.

HUMEDAD NATURAL			
Cápsula	**1**	**2**	**3**
Peso de suelo húmedo + Cápsula	243.91	171.39	
Peso de suelo seco + Cápsula	227.86	169.2	
Peso de cápsula	64.43	65.06	
Peso de suelo seco	163.43	104.14	
Peso del agua	16.05	2.19	
Contenido de humedad	9.82	2.10	
PROMEDIO	**5.96**		

CLASIFICACIÓN DEL SUELO	**SUCS: GW** **AASHTO: A - 1 - a(0)**
DESCRIPCIÓN	Gravas bien graduadas y mezclas de arena y grava con pocos finos o sin finos

Univ: Diego A. Pimentel.
LABORATORISTA

Ing. Ricardo Arce.
RESP. DE LAB. SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea este trabajo de comparación es enteramente responsabilidad el laboratorista.

ESTUDIO GEOTÉCNICO
RESUMEN CONTROL TECNOLÓGICO DE MATERIALES - SUB RASANTE

DISEÑO ESTRUCTURAL DE INGENIERIA VIAL "SAN FRANCISCO - EL CARMEN"

Nº	Proyecto	Procedencia	Prog.	Destino	Granulometría (Porcentaje pasaTamiz)											Límites Atterberg			Clasificación	
					2 1/2 "	2"	1 1 /2"	1"	3/4"	1/2"	3/8"	Nº4	Nº10	Nº40	Nº200	LL	LP	IP	AASHTO	S.U.C.S.
1	SAN FRANCISCO EL CARMEN	SUB RASANTE	0+000	Estudio	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	95.13	90.95	77.03	46.05	32.17	23.74	34.84	29.02	5.8	**A-2-4(0)**	**SM**
2	SAN FRANCISCO EL CARMEN	SUB RASANTE	0+500	Estudio	100.00	100.00	100.00	100.00	93.45	84.71	77.06	53.03	35.28	23.57	8.63	34	27	7	**A-2-4(0)**	**SM**
3	SAN FRANCISCO EL CARMEN	SUB RASANTE	1+000	Estudio	100.00	100.00	100.00	100.00	98.55	97.32	91.34	73.62	49.04	34.70	27.86	34.9	29.1	6	**A-2-4(0)**	**SM**
4	SAN FRANCISCO EL CARMEN	SUB RASANTE	1+500	Estudio	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	86.82	63.50	31.58	25.56	6.02	**A-4(6)**	**CL**
5	SAN FRANCISCO EL CARMEN	SUB RASANTE	2+000	Estudio	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	92.49	73.72	27.98	23.1	4.9	**A-4(8)**	**SM**
6	SAN FRANCISCO EL CARMEN	SUB RASANTE	2+500	Estudio	100.00	87.35	68.11	56.42	50.51	37.38	32.63	20.77	11.57	8.60	3.58	NP	NP	0	**A-1-a(0)**	**GW**
7	SAN FRANCISCO EL CARMEN	SUB RASANTE	3+000	Estudio	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	96.90	73.60	40.49	32.09	8	**A-4(8)**	**CL**
8	SAN FRANCISCO EL CARMEN	SUB RASANTE	3+500	Estudio	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	95.93	80.67	39.85	32.01	8	**A-4(8)**	**ML**
9	SAN FRANCISCO EL CARMEN	SUB RASANTE	4+000	Estudio	100.00	100.00	97.20	81.62	78.66	68.85	54.57	36.30	20.98	17.20	15.05	38	31	7	**A-2-4(0)**	**GM**
10	SAN FRANCISCO EL CARMEN	SUB RASANTE	4+500	Estudio	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	75.57	55.63	33	26	7	**A-4(4)**	**CL**
11	SAN FRANCISCO EL CARMEN	SUB RASANTE	5+000	Estudio	100.00	100.00	85.98	75.20	67.07	54.92	40.95	23.45	7.37	4.79	3.09	34	24	10	**A-2-4(0)**	**GM**
12	SAN FRANCISCO EL CARMEN	SUB RASANTE	5+500	Estudio	100.00	100.00	93.96	87.92	84.62	77.17	67.38	46.59	30.46	21.50	8.80	NP	NP	0	**A-1-a(0)**	**GW**

ESTUDIO GEOTÉCNICO
RESUMEN CONTROL TECNOLÓGICO DE MATERIALES - SUB RASANTE
DISEÑO ESTRUCTURAL DE INGENIERIA VIAL "SAN FRANCISCO - EL CARMEN"

Nº	Proyecto	Procedencia	Prog.	Destino	Granulometría (Porcentaje pasaTamiz)											Límites Atterberg			Clasificación		Proctor		C.B.R.	
					2 1/2 "	2"	1 1 /2"	1"	3/4"	1/2"	3/8"	Nº4	Nº10	Nº40	Nº200	LL	LP	IP	AASHTO	S.U.C.S.	D_{max}	$\%H_{op}$	100%	95%
1	SAN FRANCISCO EL CARMEN	SUB RASANTE	0+000	Estudio	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	95.13	90.95	77.03	46.05	32.17	23.74	34.84	29.02	5.8	A-2-4(0)	SM	2.21	6.82	58.00	48
2	SAN FRANCISCO EL CARMEN	SUB RASANTE	0+500	Estudio	100.00	100.00	100.00	100.00	93.45	84.71	77.06	53.03	35.28	23.57	8.63	34	27	7	A-2-4(0)	SM	2.21	6.82	58.00	48
3	SAN FRANCISCO EL CARMEN	SUB RASANTE	1+000	Estudio	100.00	100.00	100.00	100.00	98.55	97.32	91.34	73.62	49.04	34.70	27.86	34.9	29.1	6	A-2-4(0)	SM	2.21	6.82	58.00	48
4	SAN FRANCISCO EL CARMEN	SUB RASANTE	1+500	Estudio	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	86.82	63.50	31.58	25.56	6.02	A-4(6)	CL	1.95	12.35	23.00	15
5	SAN FRANCISCO EL CARMEN	SUB RASANTE	2+000	Estudio	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	92.49	73.72	27.98	23.1	4.9	A-4(8)	SM	1.95	12.35	23.00	15
6	SAN FRANCISCO EL CARMEN	SUB RASANTE	2+500	Estudio	100.00	87.35	68.11	56.42	50.51	37.38	32.63	20.77	11.57	8.60	3.58	NP	NP	0	A-1-a(0)	GW	2.17	5.33	71.00	56
7	SAN FRANCISCO EL CARMEN	SUB RASANTE	3+000	Estudio	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	96.90	73.60	40.49	32.09	8	A-4(8)	CL	1.95	12.35	23.00	15
8	SAN FRANCISCO EL CARMEN	SUB RASANTE	3+500	Estudio	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	95.93	80.67	39.85	32.01	8	A-4(8)	ML	1.95	12.35	23.00	15
9	SAN FRANCISCO EL CARMEN	SUB RASANTE	4+000	Estudio	100.00	100.00	97.20	81.62	78.66	68.85	54.57	36.30	20.98	17.20	15.05	38	31	7	A-2-4(0)	GM	2.21	6.82	58.00	48
10	SAN FRANCISCO EL CARMEN	SUB RASANTE	4+500	Estudio	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	75.57	55.63	33	26	7	A-4(4)	CL	1.95	12.35	23.00	15
11	SAN FRANCISCO EL CARMEN	SUB RASANTE	5+000	Estudio	100.00	100.00	85.98	75.20	67.07	54.92	40.95	23.45	7.37	4.79	3.09	34	24	10	A-2-4(0)	GM	2.21	6.82	58.00	48
12	SAN FRANCISCO EL CARMEN	SUB RASANTE	5+500	Estudio	100.00	100.00	93.96	87.92	84.62	77.17	67.38	46.59	30.46	21.50	8.80	NP	NP	0	A-1-a(0)	GW	2.17	5.33	71.00	56

RESUMEN DE LOS RESULTADOS DE LOS SUELOS SAN FRANCISCO - EL CARMEN								
Nº	Procedencia	Destino	Clasificación		Proctor		C.B.R.	
			AASHTO	S.U.C.S.	D_{max}	$\%H_{op}$	100%	95%
1	SUB RASANTE	Estudio	**A-2-4(0)**	**SM**	2.21	6.82	58.00	48
2	SUB RASANTE	Estudio	**A-2-4(0)**	**SM**	2.21	6.82	58.00	48
3	SUB RASANTE	Estudio	**A-2-4(0)**	**SM**	2.21	6.82	58.00	48
4	SUB RASANTE	Estudio	**A-4(6)**	**CL**	1.95	12.35	23.00	15
5	SUB RASANTE	Estudio	**A-4(1)**	**SM**	1.95	12.35	23.00	15
6	SUB RASANTE	Estudio	**A-1-a(0)**	**GW**	2.17	5.33	71.00	56
7	SUB RASANTE	Estudio	**A-4(8)**	**CL**	1.95	12.35	23.00	15
8	SUB RASANTE	Estudio	**A-4(8)**	**ML**	1.95	12.35	23.00	15
9	SUB RASANTE	Estudio	**A-2-4(0)**	**GM**	2.21	6.82	58.00	48
10	SUB RASANTE	Estudio	**A-4(5)**	**CL**	1.95	12.35	23.00	15
11	SUB RASANTE	Estudio	**A-2-4(0)**	**GM**	2.21	6.82	58.00	48
12	SUB RASANTE	Estudio	**A-1-a(0)**	**GW**	2.17	5.33	71.00	56

Tabla 2.- Compactacion

Resumen de los datos de compactacion camino San Francisco - El Carme		
A - 1 - a(0)	Densidad Max.	2.17
	Humedad Opt.	5.33
A - 2 - 4(0)	Densidad Max.	2.21
	Humedad Opt.	6.82
A - 4(0)	Densidad Max.	1.95
	Humedad Opt.	12.35

Tabla 3.- CBR

Resumen de los CBR del camino San Francisco - El Carme		
A - 1 - a(0)	CBR al 95%	56
	CBR al 100%	71
A - 2 - 4(0)	CBR al 95%.	48
	CBR al 100%	58
A - 4(0)	CBR al 95%	15
	CBR al 100%	23

CBR	CLASIFICACION
0 - 5	Subrasante muy mala
5 – 10	Subrasante mala
10 – 20	Subrasante regular a buena
20 – 30	Subrasante muy buena
30 – 50	Subbase buena
50 – 80	Base buena
80 - 100	Base muy buena

REPORTE DE MUESTREO

DESCRIPCIÓN DE SONDEOS - PROCEDIMIENTO VISUAL Y MANUAL

PROYECTO: DISEÑO ESTRUCTURAL DE INGENIRERIA VIAL DEL TRAMO SAN FRANCISCO – EL CARMEN
TECNICO: DIEGO A. PIMENTEL TEJERINA
CARRETERA: SAN FRANCISCO EL CARMEN CAMINO DE TIERRA
FECHA: 5/5/2019
PROG. : 0+500
COORDENADAS:
LUGAR: TARIJA - BOLIVIA
PLANILLA Nº: 02
POSICIÓN:
N POZO: 2

DATOS DE CAMPO

Estrato Nº:		1	2			
Profundidad (cm.)		15	150			
Espesor (cm.)		15	135			
Capa	Cobertura Vegetal	( )				
	Material granular seleccionado	( )				
	Empedrado	( )				
	Empedrado y contrapiso	( )				
	Pavimento	( )				
	Otros materiales	( )				
Contenid	Vegetal	( )	( )			
	Orgánico	( )	( )			
	Olor	( )	( )			
	Escombros y/o Rellenos	( )	( )			
Humedad	Poco húmedo	( )	(X)			
	Húmedo	(X)	( )			
	Muy húmedo	( )	( )			
	Mojado	( )	( )			
	Muy mojado	( )	( )			
Rocas	**Tipo de Roca**					
	Piedras (f Máximo cm.)		10			
	Angularidad					
	Angular	(X)	(X)			
	Sub. angular	( )	( )			
	Sub. redondeada	( )	( )			
	Redondeada	( )	( )			
Suelos	G = Gravas, S = Arenas, M = Limos, C = Arcillas					
	Bastante > 50 %	G	S			
	Abundante 35-50%	S	M			
	Algo 20-35%	M	C			
	Poco 10-20%					
	Indicios 0-10%					
	Grueso > 50%	(X)	(X)			
	Fino > 50 %	( )	( )			
	Compacidad					
	Muy suelta	( )	( )			
	Suelta	( )	( )			
	Poco compacta	(X)	( )			
	Media compacta	( )	(X)			
	Muy compacta	( )	( )			
	Color	AMARILLO	AMARILLO			
Clasificación		GM	SM			

DATOS DE LA VIA		**DATOS DE EXCAVACION**	
Pendiente transversal		Profundidad	1.50 m
Lado derecho:	(0) %	Lado	Derecho
Lado izquierdo:	(+) %	Nivel Freático	
Ancho de vía aproximado:	10.0 m	**OBSERVACIONES**	
Z	Z	LLUVIAS DURANTE LOS	-
Cunetas:	NO	TRABAJOS	-

PERFIL LITOLÓGICO DEL POZO

Prof. (cm.)	Nº	Descripción
0		Material húmedo. Rocas meteorizada angular. Grava limosa poco
5		
10		
15	M 01	
20		Material poco húmedo. Piedras de tamaño máximo 10 cm. angular. Arenas arcillosas mal graduadas. Arenas pobremente graduadas-Arenas arcillosas media compacta de color amarillo
25		
30		
35		
40		
45		
50		
55		
60		
65		
70		
75		
80		
85		
90		
95		
100		
105		
110		
115		
120		
125		
130		
135		
140		
145		
150	M 02	
155		
160		
165		
170		
175		
180		
185		
190		
195		
200		
205		
210		
215		
220		
225		
230		
235		
240		
245		
250		

FOTOGRAFÍAS

CROQUIS SECCIÓN TRANSVERSAL

REPORTE DE MUESTREO

DESCRIPCIÓN DE SONDEOS - PROCEDIMIENTO VISUAL Y MANUAL

PROYECTO: DISEÑO ESTRUCTURAL DE INGENIRERIA VIAL DEL TRAMO SAN FRANCISCO – EL CARMEN
CARRETERA: SAN FRANCISCO EL CARMEN CAMINO DE TIERRA **FECHA:** 5/5/2019 **PROG. :** 0+000 **COORDENADAS:**
LUGAR: TARIJA - BOLIVIA **PLANILLA Nº:** 01 **POSICIÓN:** **N POZO:** 1

DATOS DE CAMPO

Estrato Nº:		1	2			
Profundidad (cm.)		15	150			
Espesor (cm.)		15	135			
Capa	Cobertura Vegetal	( )				
	Material granular seleccionado	( )				
	Empedrado	( )				
	Empedrado y contrapiso	( )				
	Pavimento	( )				
	Otros materiales	( )				
Contenid	Vegetal	( )	( )			
	Orgánico	( )	( )			
	Olor	( )	( )			
	Escombros y/o Rellenos	( )	( )			
Humedad	Poco húmedo	( )	(X)			
	Húmedo	(X)	( )			
	Muy húmedo	( )	( )			
	Mojado	( )	( )			
	Muy mojado	( )	( )			
Rocas	**Tipo de Roca**					
	Piedras (f Máximo cm.)		10			
	Angularidad					
	Angular	( )	(X)			
	Sub. angular	( )	( )			
	Sub. redondeada	( )	( )			
	Redondeada	( )	( )			
Suelos	G = Gravas, S = Arenas, M = Limos, C = Arcillas					
	Bastante > 50 %	G	S			
	Abundante 35-50%	S	M			
	Algo 20-35%	M				
	Poco 10-20%					
	Indicios 0-10%					
	Grueso > 50%	(X)	(X)			
	Fino > 50 %	( )	( )			
	Compacidad					
	Muy suelta	( )	( )			
	Suelta	( )	( )			
	Poco compacta	(X)	( )			
	Media compacta	( )	(X)			
	Muy compacta	( )	( )			
	Color	MARRÓN	MARRÓN			
Clasificación		GM	SM			

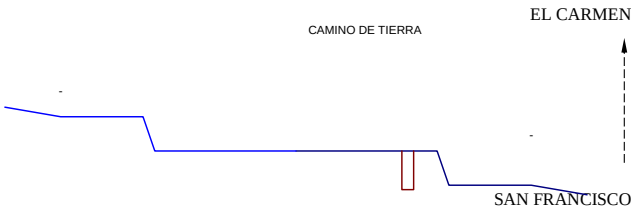
DATOS DE LA VIA		**DATOS DE EXCAVACION**	
Pendiente transversal		Profundidad	1.50 m
Lado derecho:	(-) %	Lado	Derecho
Lado izquierdo:	(+) %	Nivel Freático	
Ancho de vía aproximado:	10.0 m	**OBSERVACIONES**	
F	F	LLUVIAS DURANTE LOS	-
Cunetas:	NO	TRABAJOS	-

PERFIL LITOLÓGICO DEL POZO

Prof. (cm.)	Nº	Descripción
0		Material húmedo. .
5		Grava limosa poco compacta de color marrón
10		
15	M 01	
20		Material poco húmedo. Piedras de tamaño máximo 10 cm. angular. Arena limosa media compacta de color marrón
25		
30		
35		
40		
45		
50		
55		
60		
65		
70		
75		
80		
85		
90		
95		
100		
105		
110		
115		
120		
125		
130		
135		
140		
145		
150	M 02	
155		
160		
165		
170		
175		
180		
185		
190		
195		
200		
205		
210		
215		
220		
225		
230		
235		
240		
245		
250		

FOTOGRAFÍAS

CROQUIS SECCIÓN TRANSVERSAL



REPORTE DE MUESTREO

DESCRIPCIÓN DE SONDEOS - PROCEDIMIENTO VISUAL Y MANUAL

PROYECTO: DISEÑO ESTRUCTURAL DE INGENIRERIA VIAL DEL TRAMO SAN FRANCISCO – EL CARMEN **TECNICO:** DIEGO A. PIMENTEL TEJERINA

CARRETERA: SAN FRANCISCO EL CARMEN CAMINO DE TIERRA **FECHA:** 5/5/2019 **PROG. :** 1+000 **COORDENADAS:**

LUGAR: TARIJA - BOLIVIA **PLANILLA Nº:** 03 **POSICIÓN:** **N POZO:** 3

DATOS DE CAMPO

Estrato Nº:		1	2			
Profundidad (cm.)		15	150			
Espesor (cm.)		15	135			
Capa	Cobertura Vegetal	( )				
	Material granular seleccionado	( )				
	Empedrado	( )				
	Empedrado y contrapiso	( )				
	Pavimento	( )				
	Otros materiales	( )				
Contenid	Vegetal	( )	( )			
	Orgánico	( )	( )			
	Olor	( )	( )			
	Escombros y/o Rellenos	( )	( )			
Humedad	Poco húmedo	( )	(X)			
	Húmedo	(X)	( )			
	Muy húmedo	( )	( )			
	Mojado	( )	( )			
	Muy mojado	( )	( )			
Rocas	**Tipo de Roca**					
	Piedras (f Máximo cm.)					
	Angularidad					
	Angular	( )	( )			
	Sub. angular	( )	( )			
	Sub. redondeada	( )	( )			
	Redondeada	( )	( )			
Suelos	G = Gravas, S = Arenas, M = Limos, C = Arcillas					
	Bastante > 50 %	G	G			
	Abundante 35-50%	S	M			
	Algo 20-35%	M				
	Poco 10-20%					
	Indicios 0-10%					
	Grueso > 50%	(X)	(X)			
	Fino > 50 %	( )	( )			
	Compacidad					
	Muy suelta	( )	( )			
	Suelta	( )	( )			
	Poco compacta	( )	( )			
	Media compacta	(X)	( )			
	Muy compacta	( )	(X)			
	Color	MARRÓN	ROJO			
Clasificación		GM	SM			

DATOS DE LA VIA		**DATOS DE EXCAVACION**	
Pendiente transversal		Profundidad	1.50 m
Lado derecho:	(+) %	Lado	Derecho
Lado izquierdo:	(-) %	Nivel Freático	
Ancho de vía aproximado:	10.0 m	**OBSERVACIONES**	
F	E	LLUVIAS DURANTE LOS	-
Cunetas:	NO	TRABAJOS	-

PERFIL LITOLÓGICO DEL POZO

Prof. (cm.)	Nº	Descripción
0		Material húmedo. . Grava limosa media compacta de color marrón
5		
10		
15	M 01	
20		Material poco húmedo. . Grava limosa muy compacta de color rojo
25		
30		
35		
40		
45		
50		
55		
60		
65		
70		
75		
80		
85		
90		
95		
100		
105		
110		
115		
120		
125		
130		
135		
140		
145		
150	M 02	
155		
160		
165		
170		
175		
180		
185		
190		
195		
200		
205		
210		
215		
220		
225		
230		
235		
240		
245		
250		

FOTOGRAFÍAS

CROQUIS SECCIÓN TRANSVERSAL

REPORTE DE MUESTREO

DESCRIPCIÓN DE SONDEOS - PROCEDIMIENTO VISUAL Y MANUAL

PROYECTO: DISEÑO ESTRUCTURAL DE INGENIRERIA VIAL DEL TRAMO SAN FRANCISCO – EL CARMEN **TECNICO:** DIEGO A. PIMENTEL TEJERINA

CARRETERA: SAN FRANCISCO EL CARMEN CAMINO DE TIERRA **FECHA:** 5/5/2019 **PROG. :** 1+500 **COORDENADAS:**

LUGAR: TARIJA - BOLIVIA **PLANILLA Nº:** 04 **POSICIÓN:** **N POZO:** 4

DATOS DE CAMPO

Estrato Nº:		1	2			
Profundidad (cm.)		15	150			
Espesor (cm.)		15	135			
Capa	Cobertura Vegetal	( )				
	Material granular seleccionado	( )				
	Empedrado	( )				
	Empedrado y contrapiso	( )				
	Pavimento	( )				
	Otros materiales	( )				
Contenido	Vegetal	( )	( )			
	Orgánico	( )	( )			
	Olor	( )	( )			
	Escombros y/o Rellenos	( )	( )			
Humedad	Poco húmedo	( )	(X)			
	Húmedo	(X)	( )			
	Muy húmedo	( )	( )			
	Mojado	( )	( )			
	Muy mojado	( )	( )			
Rocas	**Tipo de Roca**					
	Piedras (f Máximo cm.)		30			
	Angularidad					
	Angular	( )	( )			
	Sub. angular	( )	( )			
	Sub. redondeada	( )	(X)			
	Redondeada	( )	( )			
Suelos	G = Gravas, S = Arenas, M = Limos, C = Arcillas					
	Bastante > 50 %	G	M			
	Abundante 35-50%	S				
	Algo 20-35%	M				
	Poco 10-20%					
	Indicios 0-10%					
	Grueso > 50%	(X)	( )			
	Fino > 50 %	( )	(X)			
	Compacidad					
	Muy suelta	( )	( )			
	Suelta	( )	( )			
	Poco compacta	(X)	( )			
	Media compacta	( )	(X)			
	Muy compacta	( )	( )			
	Color	AMARILLO	AMARILLO			
Clasificación		GM	ML			

DATOS DE LA VIA		**DATOS DE EXCAVACION**	
Pendiente transversal		Profundidad	1.50 m
Lado derecho:	(0) %	Lado	Derecho
Lado izquierdo:	(+) %	Nivel Freático	
Ancho de vía aproximado:	10.0 m	**OBSERVACIONES**	
Z	Z	LLUVIAS DURANTE LOS	-
Cunetas:	NO	TRABAJOS	-

PERFIL LITOLÓGICO DEL POZO

Prof. (cm.)	Nº	Descripción
0		Material humedo. . Grava limosa poco compacta de color amarillo
5		
10		
15	M 01	
20		Material poco húmedo. Piedras de tamaño máximo 30 cm. sub. redondeada. Limos inorgánicos y arenas muy finas, polvo de roca, arenas finas arcillosas o limos arcillosos con baja plasticidad media compacta de color amarillo
25		
30		
35		
40		
45		
50		
55		
60		
65		
70		
75		
80		
85		
90		
95		
100		
105		
110		
115		
120		
125		
130		
135		
140		
145		
150	M 02	
155		
160		
165		
170		
175		
180		
185		
190		
195		
200		
205		
210		
215		
220		
225		
230		
235		
240		
245		
250		

FOTOGRAFÍAS

CROQUIS SECCIÓN TRANSVERSAL

REPORTE DE MUESTREO

DESCRIPCIÓN DE SONDEOS - PROCEDIMIENTO VISUAL Y MANUAL

PROYECTO: DISEÑO ESTRUCTURAL DE INGENIRERIA VIAL DEL TRAMO SAN FRANCISCO – EL CARMEN
CARRETERA: SAN FRANCISCO EL CARMEN CAMINO DE TIERRA **FECHA:** 5/5/2019 **PROG. :** 2+000 **COORDENADAS:**
LUGAR: TARIJA - BOLIVIA **PLANILLA Nº:** 05 **POSICIÓN:** **N POZO:** 5

DATOS DE CAMPO

Estrato Nº:		1	2			
Profundidad (cm.)		15	150			
Espesor (cm.)		15	135			
Capa	Cobertura Vegetal	( )				
	Material granular seleccionado	( )				
	Empedrado	( )				
	Empedrado y contrapiso	( )				
	Pavimento	( )				
	Otros materiales	( )				
Contenid	Vegetal	( )	( )			
	Orgánico	( )	( )			
	Olor	( )	( )			
	Escombros y/o Rellenos	( )	( )			
Humedad	Poco húmedo	( )	(X)			
	Húmedo	(X)	( )			
	Muy húmedo	( )	( )			
	Mojado	( )	( )			
	Muy mojado	( )	( )			
Rocas	**Tipo de Roca**					
	Piedras (f Máximo cm.)					
	Angularidad					
	Angular	( )	( )			
	Sub. angular	( )	( )			
	Sub. redondeada	( )	( )		A	
	Redondeada	( )	( )			
Suelos	G = Gravas, S = Arenas, M = Limos, C = Arcillas					
	Bastante > 50 %	G	M			
	Abundante 35-50%	S				
	Algo 20-35%	M				
	Poco 10-20%					
	Indicios 0-10%					
	Grueso > 50%	(X)	( )			
	Fino > 50 %	( )	(X)			
	Compacidad					
	Muy suelta	( )	( )			
	Suelta	( )	( )			
	Poco compacta	( )	( )			
	Media compacta	(X)	( )			
	Muy compacta	( )	(X)			
	Color	MARRÓN	MARRÓN			
Clasificación		GM	ML			

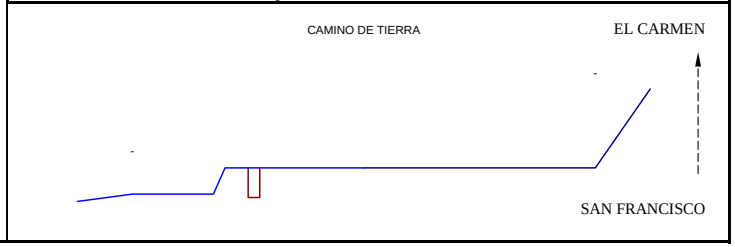
DATOS DE LA VÍA		**DATOS DE EXCAVACION**	
Pendiente transversal		Profundidad	1.50 m
Lado derecho:	(+) %	Lado	Izquierdo
Lado izquierdo:	(-) %	Nivel Freático	
Ancho de vía aproximado:	10.0 m	**OBSERVACIONES**	
F	E	LLUVIAS DURANTE LOS	-
Cunetas:	NO	TRABAJOS	-

PERFIL LITOLÓGICO DEL POZO

Prof. (cm.)	Nº	Descripción
0		Material húmedo. . Grava limosa media compacta de color marrón
5		
10		
15	M 01	
20		Material poco húmedo. . Limos inorgánicos y arenas muy finas, polvo de roca, arenas finas arcillosas o limos arcillosos con baja plasticidad muy compacta de color marrón
25		
30		
35		
40		
45		
50		
55		
60		
65		
70		
75		
80		
85		
90		
95		
100		
105		
110		
115		
120		
125		
130		
135		
140		
145		
150	M 02	
155		
160		
165		
170		
175		
180		
185		
190		
195		
200		
205		
210		
215		
220		
225		
230		
235		
240		
245		
250		

FOTOGRAFÍAS

CROQUIS SECCION TRANSVERSAL



REPORTE DE MUESTREO

DESCRIPCIÓN DE SONDEOS - PROCEDIMIENTO VISUAL Y MANUAL

PROYECTO: DISEÑO ESTRUCTURAL DE INGENIRERIA VIAL DEL TRAMO SAN FRANCISCO – EL CARMEN
CARRETERA: SAN FRANCISCO EL CARMEN CAMINO DE TIERRA **FECHA:** 5/5/2019 **PROG. :** 2+500 **COORDENADAS:**
LUGAR: TARIJA - BOLIVIA **PLANILLA Nº:** 06 **POSICIÓN:** **N POZO:** 6

DATOS DE CAMPO

Estrato Nº:		1	2			
Profundidad (cm.)		15	150			
Espesor (cm.)		15	135			
Capa	Cobertura Vegetal	( )				
	Material granular seleccionado	( )				
	Empedrado	( )				
	Empedrado y contrapiso	( )				
	Pavimento	( )				
	Otros materiales	( )				
Contenid	Vegetal	( )	( )			
	Orgánico	( )	( )			
	Olor	( )	( )			
	Escombros y/o Rellenos	( )	( )			
Humedad	Poco húmedo	( )	( )			
	Húmedo	(X)	(X)			
	Muy húmedo	( )	( )			
	Mojado	( )	( )			
	Muy mojado	( )	( )			
Rocas	**Tipo de Roca**					
	Piedras (f Máximo cm.)					
	Angularidad					
	Angular	( )	( )			
	Sub. angular	( )	( )			
	Sub. redondeada	( )	( )			
	Redondeada	( )	( )			
Suelos	G = Gravas, S = Arenas, M = Limos, C = Arcillas					
	Bastante > 50 %	G	G			
	Abundante 35-50%	S	M			
	Algo 20-35%	M				
	Poco 10-20%					
	Indicios 0-10%					
	Grueso > 50%	(X)	(X)			
	Fino > 50 %	( )	( )			
	Compacidad					
	Muy suelta	( )	( )			
	Suelta	( )	( )			
	Poco compacta	(X)	( )			
	Media compacta	( )	(X)			
	Muy compacta	( )	( )			
	Color	MARRÓN	NEGRO			
Clasificación		GM	GW-GM			

DATOS DE LA VIA		**DATOS DE EXCAVACION**	
Pendiente transversal		Profundidad	1.50 m
Lado derecho:	(-) %	Lado	Derecho
Lado izquierdo:	(+) %	Nivel Freático	
Ancho de vía aproximado:	10.0 m	**OBSERVACIONES**	
E	F	LLUVIAS DURANTE LOS	-
Cunetas:	NO	TRABAJOS	-

PERFIL LITOLÓGICO DEL POZO

Prof. (cm.)	Nº	Descripción
0		Material húmedo. . Grava limosa poco compacta de color marrón
5		
10		
15	M 01	
20		Material húmedo. . Gravas limosas bien graduadas. Gravas bien graduadas-Gravas limosas media compacta de color negro
25		
30		
35		
40		
45		
50		
55		
60		
65		
70		
75		
80		
85		
90		
95		
100		
105		
110		
115		
120		
125		
130		
135		
140		
145		
150	M 02	
155		
160		
165		
170		
175		
180		
185		
190		
195		
200		
205		
210		
215		
220		
225		
230		
235		
240		
245		
250		

FOTOGRAFÍAS

CROQUIS SECCION TRANSVERSAL

REPORTE DE MUESTREO

DESCRIPCIÓN DE SONDEOS - PROCEDIMIENTO VISUAL Y MANUAL

PROYECTO: DISEÑO ESTRUCTURAL DE INGENIRERIA VIAL DEL TRAMO SAN FRANCISCO – EL CARMEN
CARRETERA: SAN FRANCISCO EL CARMEN CAMINO DE TIERRA **FECHA:** 5/5/2019 **PROG. :** 3+000 **COORDENADAS:**
LUGAR: TARIJA - BOLIVIA **PLANILLA Nº:** 07 **POSICIÓN:** **N POZO:** 7

DATOS DE CAMPO

Estrato Nº:		1	2			
Profundidad (cm.)		15	150			
Espesor (cm.)		15	135			
Capa	Cobertura Vegetal	( )				
	Material granular seleccionado	( )				
	Empedrado	( )				
	Empedrado y contrapiso	( )				
	Pavimento	( )				
	Otros materiales	( )				
Contenid	Vegetal	(X)	( )			
	Orgánico	(X)	( )			
	Olor	( )	( )			
	Escombros y/o Rellenos	( )	( )			
Humedad	Poco húmedo	( )	(X)			
	Húmedo	(X)	( )			
	Muy húmedo	( )	( )			
	Mojado	( )	( )			
	Muy mojado	( )	( )			
Rocas	**Tipo de Roca**					
	Piedras (f Máximo cm.)					
	Angularidad					
	Angular	( )	( )			
	Sub. angular	( )	( )			
	Sub. redondeada	( )	( )			
	Redondeada	( )	( )			
Suelos	G = Gravas, S = Arenas, M = Limos, C = Arcillas					
	Bastante > 50 %	G	M			
	Abundante 35-50%	S				
	Algo 20-35%	M				
	Poco 10-20%					
	Indicios 0-10%					
	Grueso > 50%	(X)	( )			
	Fino > 50 %	( )	(X)			
	Compacidad					
	Muy suelta	( )	( )			
	Suelta	( )	( )			
	Poco compacta	( )	( )			
	Media compacta	(X)	( )			
	Muy compacta	( )	(X)			
	Color	MARRÓN	MARRÓN			
Clasificación		GM	CL			

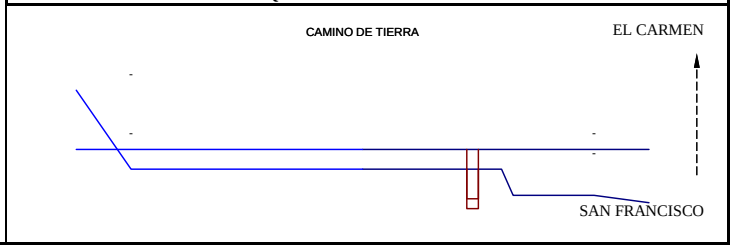
DATOS DE LA VIA		**DATOS DE EXCAVACION**	
Pendiente transversal		Profundidad	1.50 m
Lado derecho:	(0) %	Lado	Derecho
Lado izquierdo:	(0) %	Nivel Freático	
Ancho de vía aproximado:	10.0 m	**OBSERVACIONES**	
Z	Z	LLUVIAS DURANTE LOS	-
Cunetas:	NO	TRABAJOS	-

PERFIL LITOLÓGICO DEL POZO

Prof. (cm.)	Nº	Descripción
0		Material húmedo. . Grava limosa media compacta de color marrón
5		
10		
15	M 01	
20		Material poco húmedo. . Limos inorgánicos y arenas muy finas, polvo de roca, arenas finas arcillosas o limos arcillosos con baja plasticidad muy compacta de color marrón
25		
30		
35		
40		
45		
50		
55		
60		
65		
70		
75		
80		
85		
90		
95		
100		
105		
110		
115		
120		
125		
130		
135		
140		
145		
150	M 02	
155		
160		
165		
170		
175		
180		
185		
190		
195		
200		
205		
210		
215		
220		
225		
230		
235		
240		
245		
250		

FOTOGRAFÍAS

CROQUIS SECCION TRANSVERSAL



REPORTE DE MUESTREO

DESCRIPCIÓN DE SONDEOS - PROCEDIMIENTO VISUAL Y MANUAL

PROYECTO: DISEÑO ESTRUCTURAL DE INGENIRERIA VIAL DEL TRAMO SAN FRANCISCO – EL CARMEN
CARRETERA: SAN FRANCISCO EL CARMEN CAMINO DE TIERRA **FECHA:** 5/5/2019 **PROG. :** 3+500 **COORDENADAS:**
LUGAR: TARIJA - BOLIVIA **PLANILLA Nº:** 08 **POSICIÓN:** **N POZO:** 8

DATOS DE CAMPO

Estrato Nº:		1	2			
Profundidad (cm.)		15	150			
Espesor (cm.)		15	135			
Capa	Cobertura Vegetal	( )				
	Material granular seleccionado	( )				
	Empedrado	( )				
	Empedrado y contrapiso	( )				
	Pavimento	( )				
	Otros materiales	( )				
Contenid	Vegetal	( )	( )			
	Orgánico	( )	( )			
	Olor	( )	( )			
	Escombros y/o Rellenos	( )	( )			
Humedad	Poco húmedo	( )	(X)			
	Húmedo	(X)	( )			
	Muy húmedo	( )	( )			
	Mojado	( )	( )			
	Muy mojado	( )	( )			
Rocas	**Tipo de Roca**					
	Piedras (f Máximo cm.)		10			
	Angularidad					
	Angular	( )	(X)			
	Sub. angular	( )	( )			
	Sub. redondeada	( )	( )			
	Redondeada	( )	( )			
Suelos	G = Gravas, S = Arenas, M = Limos, C = Arcillas					
	Bastante > 50 %	G	M			
	Abundante 35-50%	S				
	Algo 20-35%	M				
	Poco 10-20%					
	Indicios 0-10%					
	Grueso > 50%	(X)	( )			
	Fino > 50 %	( )	(X)			
	Compacidad					
	Muy suelta	( )	( )			
	Suelta	( )	( )			
	Poco compacta	( )	( )			
	Media compacta	(X)	( )			
	Muy compacta	( )	(X)			
	Color	NEGRO	NEGRO			
Clasificación		GM	ML			

DATOS DE LA VIA

Pendiente transversal		
Lado derecho:	(-) %	
Lado izquierdo:	(+) %	
Ancho de vía aproximado:	10.0 m	
	F	F
Cunetas:	NO	

DATOS DE EXCAVACION

Profundidad	1.50 m
Lado	Derecho
Nivel Freático	

OBSERVACIONES

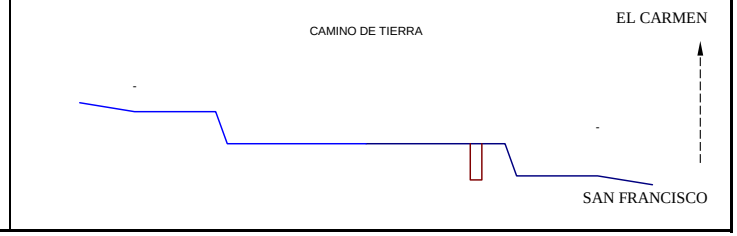
LLUVIAS DURANTE LOS -
TRABAJOS -

PERFIL LITOLÓGICO DEL POZO

Prof. (cm.)	Nº	Descripción
0		Material húmedo. .
5		Grava limosa media compacta de color negro
10		
15	M 01	
20		Material poco húmedo. Piedras de tamaño máximo 10 cm. angular. Limos inorgánicos y arenas muy finas, polvo de roca, arenas finas arcillosas o limos arcillosos con baja plasticidad muy compacta de color negro
25		
30		
35		
40		
45		
50		
55		
60		
65		
70		
75		
80		
85		
90		
95		
100		
105		
110		
115		
120		
125		
130		
135		
140		
145		
150	M 02	
155		
160		
165		
170		
175		
180		
185		
190		
195		
200		
205		
210		
215		
220		
225		
230		
235		
240		
245		
250		

FOTOGRAFÍAS

CROQUIS SECCIÓN TRANSVERSAL



REPORTE DE MUESTREO

DESCRIPCIÓN DE SONDEOS - PROCEDIMIENTO VISUAL Y MANUAL

PROYECTO: DISEÑO ESTRUCTURAL DE INGENIRERIA VIAL DEL TRAMO SAN FRANCISCO – EL CARMEN
CARRETERA: SAN FRANCISCO EL CARMEN CAMINO DE TIERRA **FECHA:** 5/5/2019 **PROG. :** 4+000 **COORDENADAS:**
LUGAR: TARIJA - BOLIVIA **PLANILLA Nº:** 09 **POSICIÓN:** **N POZO:** 9

DATOS DE CAMPO

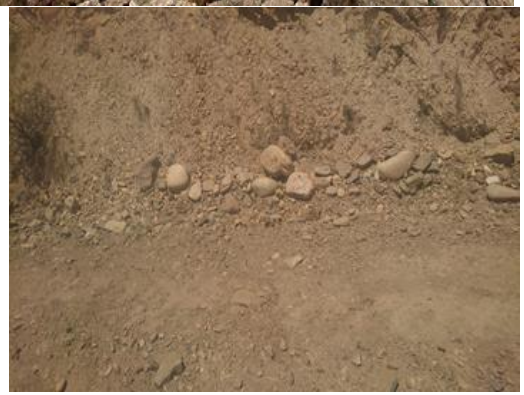
Estrato Nº:		1	2			
Profundidad (cm.)		15	150			
Espesor (cm.)		15	135			
Capa	Cobertura Vegetal	( )				
	Material granular seleccionado	( )				
	Empedrado	( )				
	Empedrado y contrapiso	( )				
	Pavimento	( )				
	Otros materiales	( )				
Contenid	Vegetal	( )	( )			
	Orgánico	( )	( )			
	Olor	( )	( )			
	Escombros y/o Rellenos	( )	( )			
Humedad	Poco húmedo	(X)	( )			
	Húmedo	( )	(X)			
	Muy húmedo	( )	( )			
	Mojado	( )	( )			
	Muy mojado	( )	( )			
Rocas	**Tipo de Roca**					
	Piedras (f Máximo cm.)		5			
	Angularidad					
	Angular	( )	(X)			
	Sub. angular	( )	( )			
	Sub. redondeada	( )	( )			
	Redondeada	( )	( )			
Suelos	G = Gravas, S = Arenas, M = Limos, C = Arcillas					
	Bastante > 50 %	G	G			
	Abundante 35-50%	S				
	Algo 20-35%	M	M			
	Poco 10-20%					
	Indicios 0-10%					
	Grueso > 50%	(X)	(X)			
	Fino > 50 %	( )	( )			
	Compacidad					
	Muy suelta	( )	( )			
	Suelta	( )	( )			
	Poco compacta	(X)	( )			
	Media compacta	( )	( )			
	Muy compacta	( )	(X)			
	Color	MARRÓN	MARRÓN			
Clasificación		GM	GM			

DATOS DE LA VIA		**DATOS DE EXCAVACION**	
Pendiente transversal		Profundidad	1.50 m
Lado derecho:	(+) %	Lado	Derecho
Lado izquierdo:	(-) %	Nivel Freático	
Ancho de vía aproximado:	10.0 m	**OBSERVACIONES**	
F	E	LLUVIAS DURANTE LOS	-
Cunetas:	NO	TRABAJOS	-

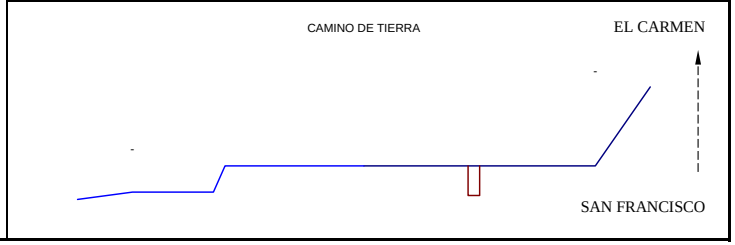
PERFIL LITOLÓGICO DEL POZO

Prof. (cm.)	Nº	Descripción
0		Material poco húmedo. . Grava limosa poco compacta de color
5		
10		
15	M 01	
20		Material húmedo. Piedras de tamaño máximo 5 cm. angular. Gravas bien graduadas, mezclas de arena-grava. Con pocos o sin finos muy compacta de color marrón
25		
30		
35		
40		
45		
50		
55		
60		
65		
70		
75		
80		
85		
90		
95		
100		
105		
110		
115		
120		
125		
130		
135		
140		
145		
150	M 02	
155		
160		
165		
170		
175		
180		
185		
190		
195		
200		
205		
210		
215		
220		
225		
230		
235		
240		
245		
250		

FOTOGRAFÍAS



CROQUIS SECCION TRANSVERSAL



REPORTE DE MUESTREO

DESCRIPCIÓN DE SONDEOS - PROCEDIMIENTO VISUAL Y MANUAL

PROYECTO: DISEÑO ESTRUCTURAL DE INGENIRERIA VIAL DEL TRAMO SAN FRANCISCO – EL CARMEN
CARRETERA: SAN FRANCISCO EL CARMEN CAMINO DE TIERRA **FECHA:** 5/5/2019 **PROG. :** 4+500 **COORDENADAS:**
LUGAR: TARIJA - BOLIVIA **PLANILLA Nº:** 10 **POSICIÓN:** **N POZO:** 10

DATOS DE CAMPO

Estrato Nº:		1	2			
Profundidad (cm.)		15	150			
Espesor (cm.)		15	135			
Capa	Cobertura Vegetal	( )				
	Material granular seleccionado	( )				
	Empedrado	( )				
	Empedrado y contrapiso	( )				
	Pavimento	( )				
	Otros materiales	( )				
Contenid	Vegetal	( )	( )			
	Orgánico	( )	( )			
	Olor	( )	( )			
	Escombros y/o Rellenos	( )	( )			
Humedad	Poco húmedo	( )	(X)			
	Húmedo	(X)	( )			
	Muy húmedo	( )	( )			
	Mojado	( )	( )			
	Muy mojado	( )	( )			
Rocas	**Tipo de Roca**					
	Piedras (f Máximo cm.)		10			
	Angularidad					
	Angular	( )	(X)			
	Sub. angular	( )	( )			
	Sub. redondeada	( )	( )			
	Redondeada	( )	( )			
Suelos	G = Gravas, S = Arenas, M = Limos, C = Arcillas					
	Bastante > 50 %	G	M			
	Abundante 35-50%	S				
	Algo 20-35%	M	C			
	Poco 10-20%					
	Indicios 0-10%					
	Grueso > 50%	(X)	( )			
	Fino > 50 %	( )	(X)			
	Compacidad					
	Muy suelta	( )	( )			
	Suelta	( )	( )			
	Poco compacta	( )	( )			
	Media compacta	(X)	( )			
	Muy compacta	( )	(X)			
	Color	NEGRO	NEGRO			
Clasificación		GM	CL			

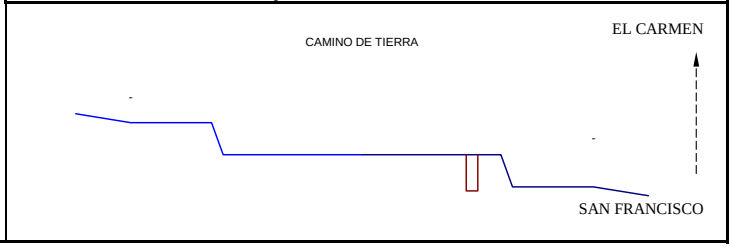
DATOS DE LA VIA		**DATOS DE EXCAVACION**	
Pendiente transversal		Profundidad	1.50 m
Lado derecho:	(-) %	Lado	Derecho
Lado izquierdo:	(+) %	Nivel Freático	
Ancho de vía aproximado:	10.0 m	**OBSERVACIONES**	
F	F	LLUVIAS DURANTE LOS	-
Cunetas:	NO	TRABAJOS	-

PERFIL LITOLÓGICO DEL POZO

Prof. (cm.)	Nº	Descripción
0		Material húmedo. .
5		Grava limosa media compacta de color negro
10		
15	M 01	
20		Material poco húmedo. Piedras de tamaño máximo 10 cm. angular. Limos inorgánicos y arenas muy finas, polvo de roca, arenas finas arcillosas o limos arcillosos con baja plasticidad muy compacta de color negro
25		
30		
35		
40		
45		
50		
55		
60		
65		
70		
75		
80		
85		
90		
95		
100		
105		
110		
115		
120		
125		
130		
135		
140		
145		
150	M 02	
155		
160		
165		
170		
175		
180		
185		
190		
195		
200		
205		
210		
215		
220		
225		
230		
235		
240		
245		
250		

FOTOGRAFÍAS

CROQUIS SECCIÓN TRANSVERSAL



REPORTE DE MUESTREO

DESCRIPCIÓN DE SONDEOS - PROCEDIMIENTO VISUAL Y MANUAL

PROYECTO: DISEÑO ESTRUCTURAL DE INGENIRERIA VIAL DEL TRAMO SAN FRANCISCO – EL CARMEN
CARRETERA: SAN FRANCISCO EL CARMEN CAMINO DE TIERRA **FECHA:** 5/5/2019 **PROG. :** 5+000 **COORDENADAS:**
LUGAR: TARIJA - BOLIVIA **PLANILLA Nº:** 11 **POSICIÓN:** **N POZO:** 11

DATOS DE CAMPO

Estrato Nº:		1	2			
Profundidad (cm.)		15	150			
Espesor (cm.)		15	135			
Capa	Cobertura Vegetal	( )				
	Material granular seleccionado	( )				
	Empedrado	( )				
	Empedrado y contrapiso	( )				
	Pavimento	( )				
	Otros materiales	( )				
Contenid	Vegetal	( )	( )			
	Orgánico	( )	( )			
	Olor	( )	( )			
	Escombros y/o Rellenos	( )	( )			
Humedad	Poco húmedo	(X)	( )			
	Húmedo	( )	(X)			
	Muy húmedo	( )	( )			
	Mojado	( )	( )			
	Muy mojado	( )	( )			
Rocas	**Tipo de Roca**		II-III			
	Piedras (f Máximo cm.)		5			
	Angularidad					
	Angular	( )	(X)			
	Sub. angular	( )	( )			
	Sub. redondeada	( )	( )			
	Redondeada	( )	( )			
Suelos	G = Gravas, S = Arenas, M = Limos, C = Arcillas					
	Bastante > 50 %	G	G			
	Abundante 35-50%	S	M			
	Algo 20-35%	M				
	Poco 10-20%					
	Indicios 0-10%					
	Grueso > 50%	(X)	(X)			
	Fino > 50 %	( )	( )			
	Compacidad					
	Muy suelta	( )	( )			
	Suelta	( )	( )			
	Poco compacta	( )	( )			
	Media compacta	(X)	( )			
	Muy compacta	( )	(X)			
	Color	MARRÓN	MARRÓN			
Clasificación		GM	GP-GM			

DATOS DE LA VIA

Pendiente transversal		
Lado derecho:	(-) %	
Lado izquierdo:	(+) %	
Ancho de vía aproximado:	10.0 m	
	F	F
Cunetas:	NO	

DATOS DE EXCAVACION

Profundidad	1.50 m
Lado	Izquierdo
Nivel Freático	

OBSERVACIONES

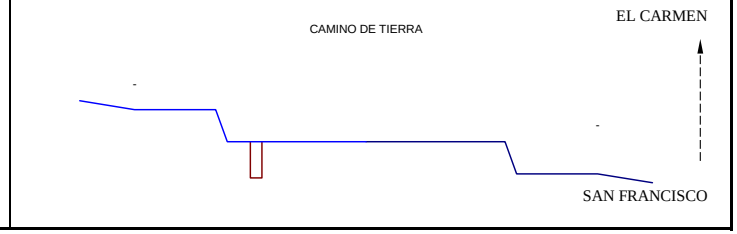
LLUVIAS DURANTE LOS -
TRABAJOS -

PERFIL LITOLÓGICO DEL POZO

Prof. (cm.)	Nº	Descripción
0		Material poco húmedo. . Grava limosa media compacta de color
5		
10		
15	M 01	
20		Material húmedo. Material rocoso tipo: II-III, con piedras de tamaño máximo 5 cm. angular. Gravas limosas mal graduadas. Gravas pobremente graduadas-Gravas limosas muy compacta de color marrón
25		
30		
35		
40		
45		
50		
55		
60		
65		
70		
75		
80		
85		
90		
95		
100		
105		
110		
115		
120		
125		
130		
135		
140		
145		
150	M 02	
155		
160		
165		
170		
175		
180		
185		
190		
195		
200		
205		
210		
215		
220		
225		
230		
235		
240		
245		
250		

FOTOGRAFÍAS

CROQUIS SECCIÓN TRANSVERSAL



REPORTE DE MUESTREO

DESCRIPCIÓN DE SONDEOS - PROCEDIMIENTO VISUAL Y MANUAL

PROYECTO: DISEÑO ESTRUCTURAL DE INGENIRERIA VIAL DEL TRAMO SAN FRANCISCO – EL CARMEN **TECNICO**: DIEGO A. PIMENTEL TEJERINA

CARRETERA: SAN FRANCISCO EL CARMEN CAMINO DE TIERRA **FECHA:** 5/5/2019 **PROG. :** 5+500 **COORDENADAS:**

LUGAR: TARIJA - BOLIVIA **PLANILLA Nº:** 12 **POSICIÓN:** **N POZO:** 12

DATOS DE CAMPO

Estrato Nº:		1	2			
Profundidad (cm.)		15	150			
Espesor (cm.)		15	135			
Capa	Cobertura Vegetal	( )				
	Material granular seleccionado	( )				
	Empedrado	( )				
	Empedrado y contrapiso	( )				
	Pavimento	( )				
	Otros materiales	( )				
Contenid	Vegetal	( )	( )			
	Orgánico	( )	( )			
	Olor	( )	( )			
	Escombros y/o Rellenos	( )	( )			
Humedad	Poco húmedo	(X)	( )			
	Húmedo	( )	(X)			
	Muy húmedo	( )	( )			
	Mojado	( )	( )			
	Muy mojado	( )	( )			
Rocas	**Tipo de Roca**					
	Piedras (f Máximo cm.)		5			
	Angularidad					
	Angular	( )	(X)			
	Sub. angular	( )	( )			
	Sub. redondeada	( )	( )			
	Redondeada	( )	( )			
Suelos	G = Gravas, S = Arenas, M = Limos, C = Arcillas					
	Bastante > 50 %	G	G			
	Abundante 35-50%	S				
	Algo 20-35%	M				
	Poco 10-20%					
	Indicios 0-10%					
	Grueso > 50%	(X)	(X)			
	Fino > 50 %	( )	( )			
	Compacidad					
	Muy suelta	( )	( )			
	Suelta	( )	( )			
	Poco compacta	(X)	( )			
	Media compacta	( )	( )			
	Muy compacta	( )	(X)			
	Color	NEGRO	NEGRO			
Clasificación		GM	GW			

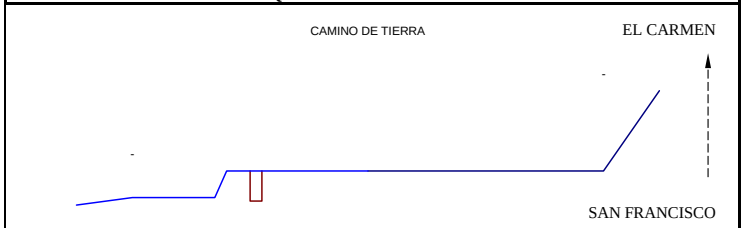
DATOS DE LA VIA		**DATOS DE EXCAVACION**	
Pendiente transversal		Profundidad	1.50 m
Lado derecho:	(+) %	Lado	Izquierdo
Lado izquierdo:	(-) %	Nivel Freático	
Ancho de vía aproximado:	10.0 m	**OBSERVACIONES**	
	F E	LLUVIAS DURANTE	-
Cunetas:	NO	LOS TRABAJOS	-

PERFIL LITOLÓGICO DEL POZO

Prof. (cm.)	Nº	Descripción
0		Material poco húmedo. . Grava limosa poco compacta de color
5		
10		
15	M 01	
20		Material húmedo. Piedras de tamaño máximo 5 cm. angular. Gravas bien graduadas, mezclas de arena-grava. Con pocos o sin finos muy compacta de color negro
25		
30		
35		
40		
45		
50		
55		
60		
65		
70		
75		
80		
85		
90		
95		
100		
105		
110		
115		
120		
125		
130		
135		
140		
145		
150	M 02	
155		
160		
165		
170		
175		
180		
185		
190		
195		
200		
205		
210		
215		
220		
225		
230		
235		
240		
245		
250		

FOTOGRAFÍAS

CROQUIS SECCIÓN TRANSVERSAL



Cuadro No. 1
Proyecto : Planificaion vial 2019
Aforo volumetricos clasifiacados

Estacion: SAN FRANCISCO
Sentido: Sentido 1

RUTA 62101 "CR. RT. 33 (SAN FRANCISCO - EL CARMEN)"

DIA	MES	HORA	L I V I A N O S				BUSES			CAMIONES				OTROS	TOTAL
			VEH.LIV,	CAMNETAS	JEEP-VAG.	MINIBUS	MICRO 22 As.	OMNIBUS 23-35 As.	OMNIBUS >= 36 As.	PEQ < 6 T	MED 6T a < 10 T	GRANDE >= 10 T	C/ACO-PLADO		
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PROMEDIO 5 DIAS		1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
		6	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
		7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
		8	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2
		9	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
		10	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	2
		11	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
		12	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
		13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
		14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
		15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
		16	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
		17	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
		18	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
		19	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
		20	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
		21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	T O T A L		11	4	1	1	1	1	0	2	2	1	0	2	**27**
	%		40%	15%	5%	4%	4%	4%	0%	7%	9%	3%	0%	9%	100%

Cuadro No. 2
Proyecto : Planificaion vial 2019
Aforo volumetricos clasifiacados

Estacion: SAN FRANCISCO
Sentido: Sentido 2

RUTA 62101 "CR. RT. 33 (SAN FRANCISCO - EL CARMEN)"

DIA	MES	HORA	L I V I A N O S				BUSES			CAMIONES				OTROS	TOTAL
			VEH.LIV,	CAMNETAS	JEEP-VAG.	MINIBUS	MICRO 22 As.	OMNIBUS 23-35 As.	OMNIBUS >= 36 As.	PEQ < 6 T	MED 6T a < 10 T	GRANDE >= 10 T	C/ACO-PLADO		
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PROMEDIO 5 DIAS		1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		5	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
		6	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	3
		7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		8	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
		9	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
		10	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
		11	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2
		12	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
		13	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
		14	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
		15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
		16	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
		17	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
		18	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
		19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
		20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
		22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	T O T A L		10	5	2	1	1	1	0	1	2	1	0	1	**26**
	%		38%	20%	9%	4%	4%	4%	0%	5%	9%	4%	0%	5%	100%

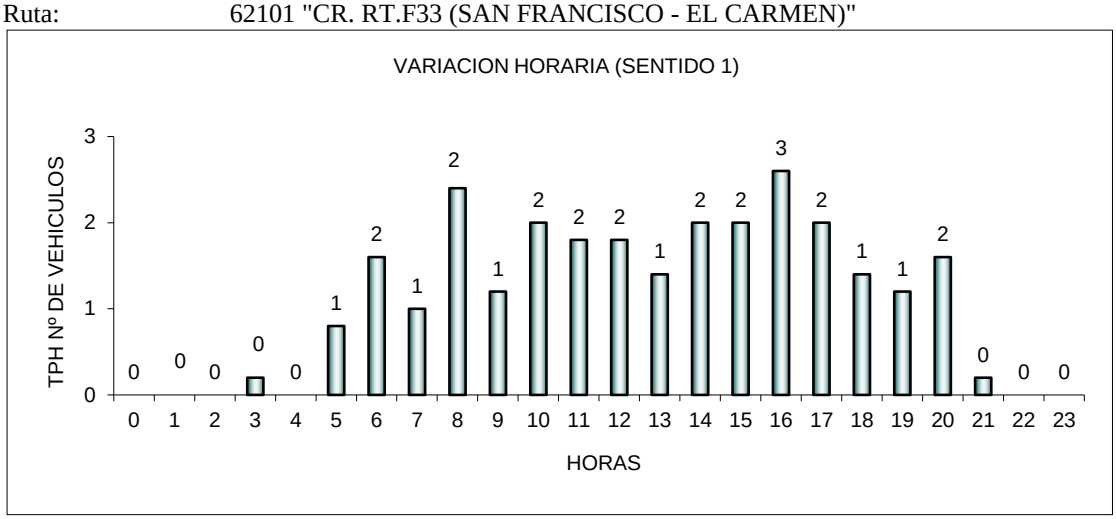
Cuadro No 3
Proyecto : Planificaion vial 2019
Aforo volumetricos clasifiacados

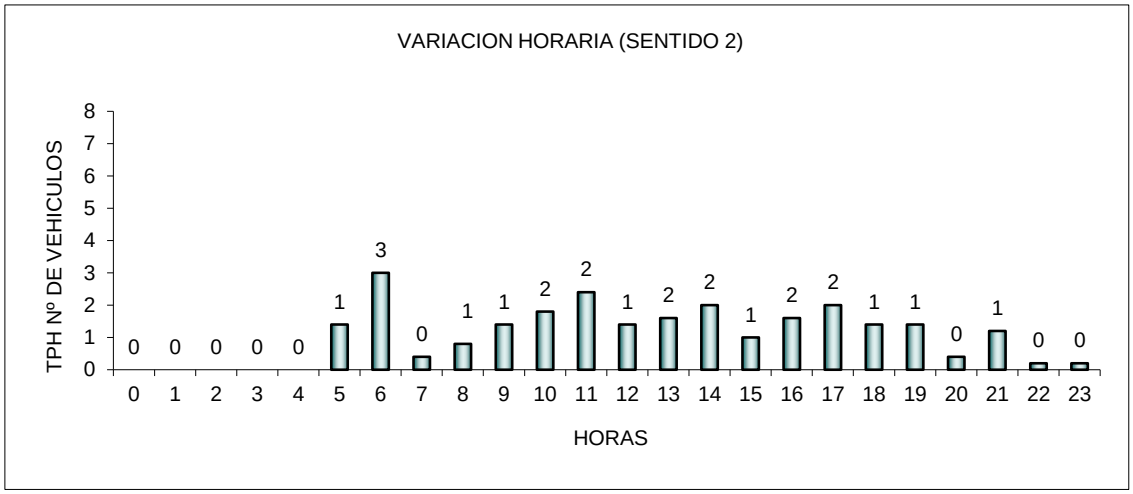
Estacion: SAN FRANCISCO
Sentido: Ambas direcciones

RUTA 62101 "CR. RT. 33 (SAN FRANCISCO - EL CARMEN)"

DIA	MES	HORA	L I V I A N O S				BUSES			CAMIONES				OTROS	TOTAL
			VEH.LIV	CAMNETAS	JEEP-VAG.	MINIBUS	MICRO 22 As.	OMNIBUS 23-35 As.	OMNIBUS >= 36 As.	PEQ < 6 T	MED 6T a < 10 T	GRANDE >= 10 T	C/ACO-PLADO		
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PROMEDIO 5 DIAS		1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		5	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
		6	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	5
		7	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
		8	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3
		9	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3
		10	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	4
		11	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	4
		12	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
		13	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
		14	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
		15	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
		16	2	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	4
		17	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
		18	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
		19	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
		20	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
		21	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
		22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	T O T A L		21	9	4	2	2	2	0	3	5	2	0	4	**53**
	%		39%	18%	7%	4%	4%	4%	0%	6%	9%	3%	0%	7%	100%
			36				4			9				4	

Grafico No.
Proyecto : Planificaion vial 2019
Aforo volumetricos clasifiacados
Estacion: SAN FRANCISCO
Ruta: 62101 "CR. RT.F33 (SAN FRANCISCO - EL CARMEN)"





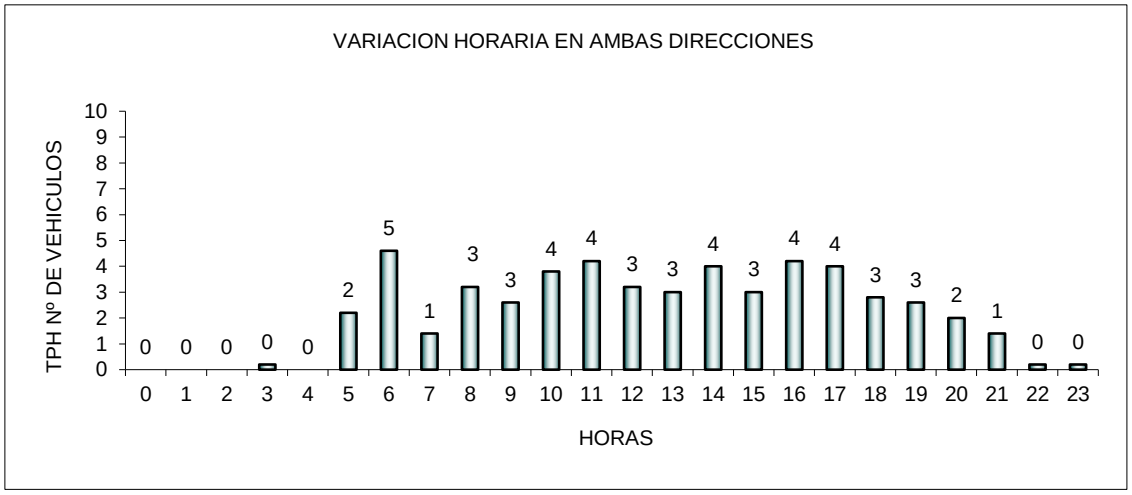
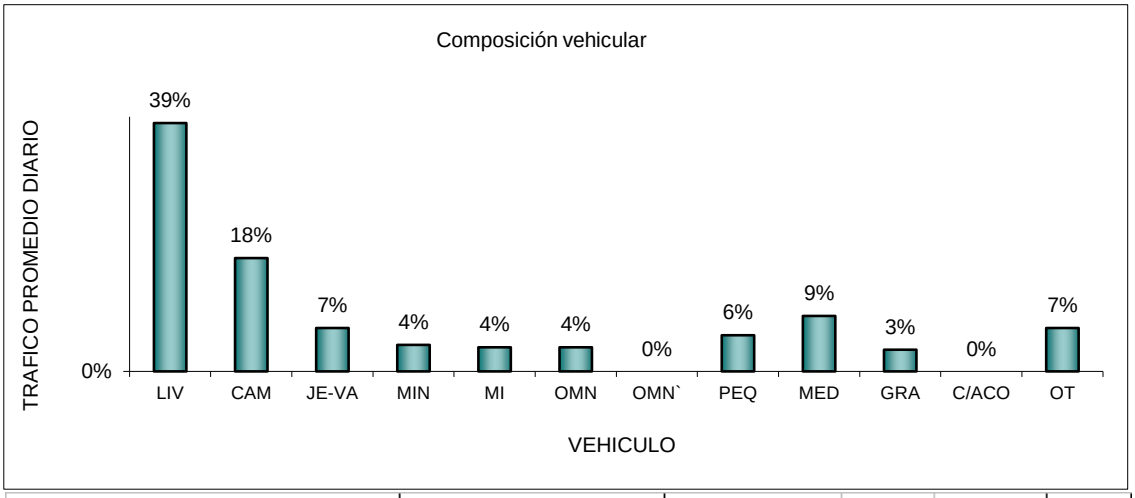
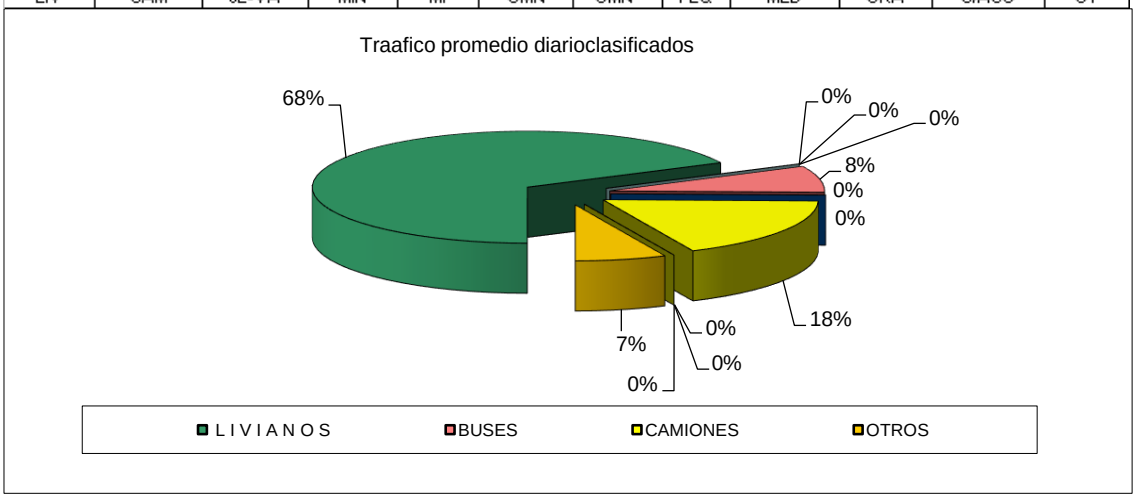


Grafico No.
Proyecto : Planificaion vial 2019
Aforo volumetricos clasifiacados
Estacion: SAN FRANCISCO
Ruta: 62101 "CR. RT.F33 (SAN FRANCISCO - EL CARMEN)"



L I V I A N O S				BUSES			CAMIONES				OTROS
VEH.LIV,	CAMIONETA	JEEP-VAG.	MINIBUS	MICRO	OMNIBUS	OMNIBUS	PEQ	MED	GRANDE	C/ACO-	
				22 As.	23-35 As.	>= 36 As.	< 6 T	6T a < 10 T	>= 10 T	PLADO	
LIV	CAM	JE-VA	MIN	MI	OMN	OMN`	PEQ	MED	GRA	C/ACO	OT



Cuadro No.
Proyecto : Planificacion vial
Viaje orijen - Destino
Estacion: SAN FRANCISCO
Ruta: 62101 "CR. RT. F33 (SAN FRANCISCO - EL CARMEN)"

No Zona	Centroide	Población
1	EL CARMEN	MECOYA
2	PADCAYA	ABRA LA CRUZ, OROZAS, LA MAMORA, BERMEJO
3	SAN FRANCISCO	ROSILLAS
4	TARIJA	LA PINTADA, EL VALLE, HUAYLLAJARA

Area de influencia directa

No Zona	Centroide	Población
1	EL CARMEN	MECOAYA
3	SAN FRANCISCO	ROSILLAS

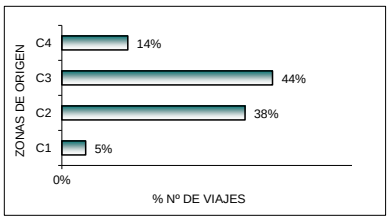
Area de influencia indirecta

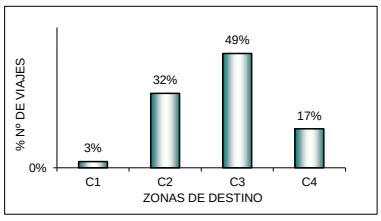
No Zona	Centroide	Población
2	PADCAYA	ABRA LA CRUZ, OROZAS, LA MAMORA, BERMEJO
4	TARIJA	LA PINTADA, EL VALLE, HUAYLLAJARA

62101 "CR. RT. F33 (SAN FRANCISCO - EL CARMEN)"

Origen \ Destino	C1 El Carmen	C2 Padcaya	C3 San Francisco	C4 Tarija	Total	%
1 El Carmen	0	1	0	1	3	5%
2 Padcaya	1	0	19	0	20	38%
3 San Francisco	0	15	0	8	23	44%
4 Tarija	0	0	7	0	7	14%
Total general	1	17	26	9	53	100%
%	3%	32%	49%	17%	100%	

Viaje orijen - Destino Totales



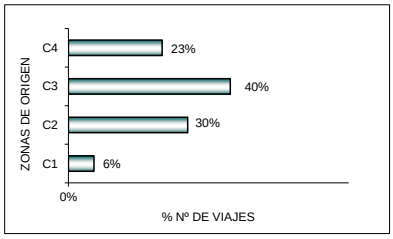


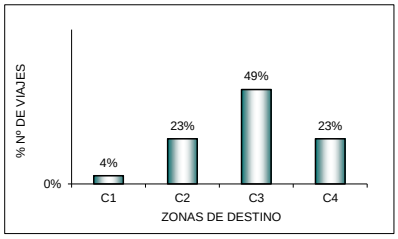
Cuadro No.
Proyecto : PLANIFICACION VIAL 2019
VIAJES ORIGEN - DESTINO
Estacion: SAN FRANCISCO

62101 "CR. RT. F33 (SAN FRANCISCO - EL CARMEN)"

ORIGEN \ DESTINO	C1 El Carmen	C2 Padcaya	C3 San Francisco	C4 Tarija	Total	%
1 El Carmen	0	0	0	0	1	6%
2 Padcaya	0	0	3	0	3	30%
3 San Francisco	0	2	0	2	4	40%
4 Tarija	0	0	2	0	2	23%
Total general	0	2	5	2	9	100%
%	4%	23%	49%	23%	100%	

GRAFICO N'
VIAJES ORIGEN - DESTINO DE CAMIONES



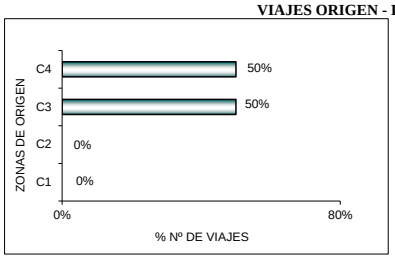


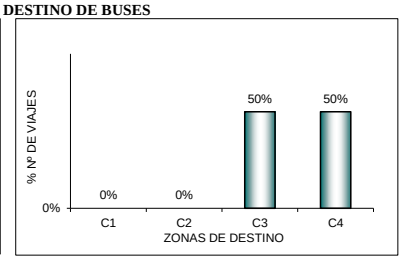
Cuadro No.
Proyecto : PLANIFICACION VIAL 2019
VIAJES ORIGEN - DESTINO
Estacion: SAN FRANCISCO

62101 "CR. RT. F33 (SAN FRANCISCO - EL CARMEN)"

ORIGEN \ DESTINO	C1 El Carmen	C2 Padcaya	C3 San Francisco	C4 Tarija	**Total**	**%**
1 El Carmen	0	0	0	0	0	0%
2 Padcaya	0	0	0	0	0	0%
3 San Francisco	0	0	0	2	2	50%
4 Tarija	0	0	2	0	2	50%
Total general	0	0	2	2	4	100%
%	0%	0%	50%	50%	0%	

GRAFICO N'
VIAJES ORIGEN - DESTINO DE BUSES



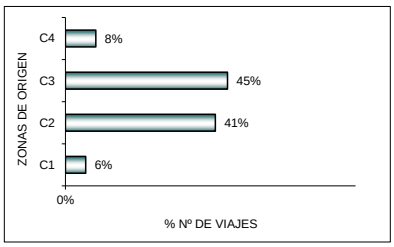


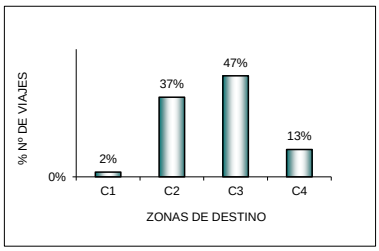
Cuadro No.
Proyecto : PLANIFICACION VIAL 2019
VIAJES ORIGEN - DESTINO
Estacion: SAN FRANCISCO

62101 "CR. RT. F33 (SAN FRANCISCO - EL CARMEN)"

ORIGEN \ DESTINO	C1 El Carmen	C2 Padcaya	C3 San Francisco	C4 Tarija	**Total**	**%**
1 El Carmen	0	1	0	1	2	6%
2 Padcaya	1	0	14	0	15	41%
3 San Francisco	0	12	0	4	16	45%
4 Tarija	0	0	3	0	3	8%
Total general	1	13	17	5	36	100%
%	2%	37%	47%	13%	100%	

GRAFICO N'
VIAJES ORIGEN - DESTINO DE VEHICULOS LIVIANOS



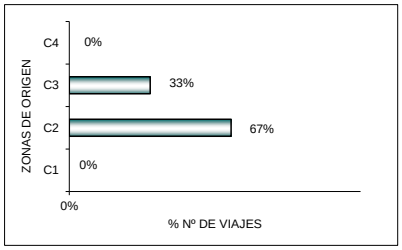


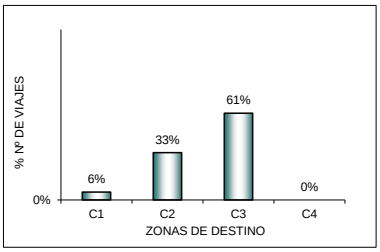
Cuadro No.
Proyecto : PLANIFICACION VIAL 2019
VIAJES ORIGEN - DESTINO
Estacion: SAN FRANCISCO

62101 "CR. RT. F33 (SAN FRANCISCO - EL CARMEN)"

ORIGEN \ DESTINO	C1 El Carmen	C2 Padcaya	C3 San Francisco	C4 Tarija	**Total**	**%**
1 El Carmen	0	0	0	0	0	0%
2 Padcaya	0	0	2	0	2	67%
3 San Francisco	0	1	0	0	1	33%
4 Tarija	0	0	0	0	0	0%
Total general	0	1	2	0	4	100%
%	6%	33%	61%	0%	100%	

GRAFICO N'
VIAJES ORIGEN - DESTINO DE OTROS VEHICULOS

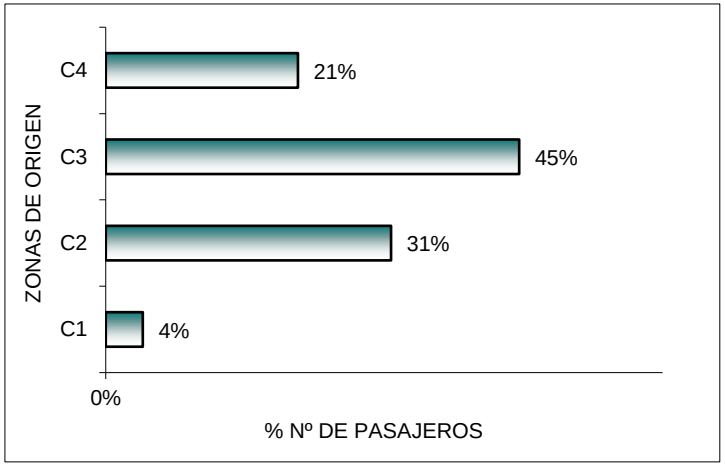


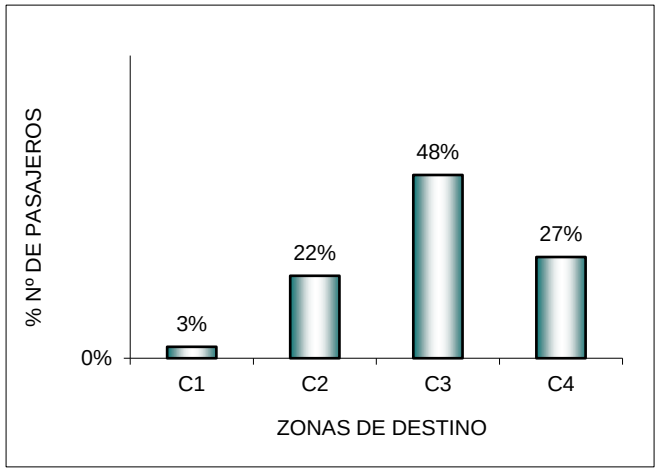


Cuadro No.
Proyecto : PLANIFICACION VIAL 2019
VIAJES ORIGEN - DESTINO Nº DE PASAJEROS
Estacion: SAN FRANCISCO
62101 "CR. RT. F33 (SAN FRANCISCO - EL CARMEN)"

ORIGEN \ DESTINO	C1 San Francisco	C2 Padcaya	C3 El Carmen	C4 Tarija	**Total**	**%**
1 San Francisco	0	4	0	4	7	4%
2 Padcaya	4	0	53	0	57	31%
3 El Carmen	0	37	0	46	83	45%
4 Tarija	1	0	37	0	38	21%
Total general	6	40	90	50	185	100%
%	3%	22%	48%	27%	100%	

GRAFICO N'
VIAJES ORIGEN - DESTINO TOTAL DE PASAJEROS

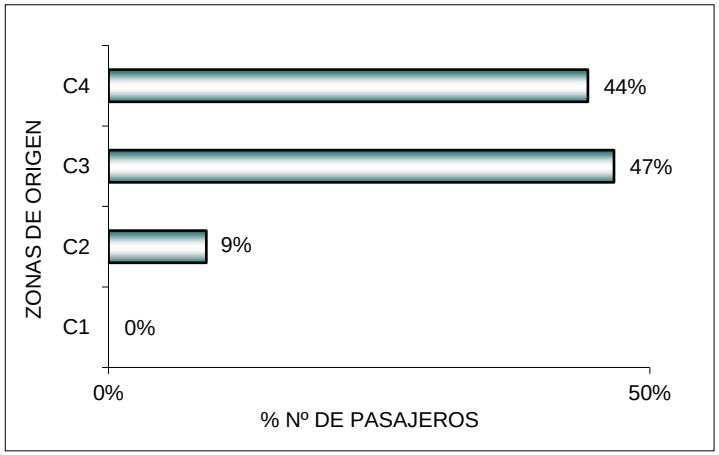


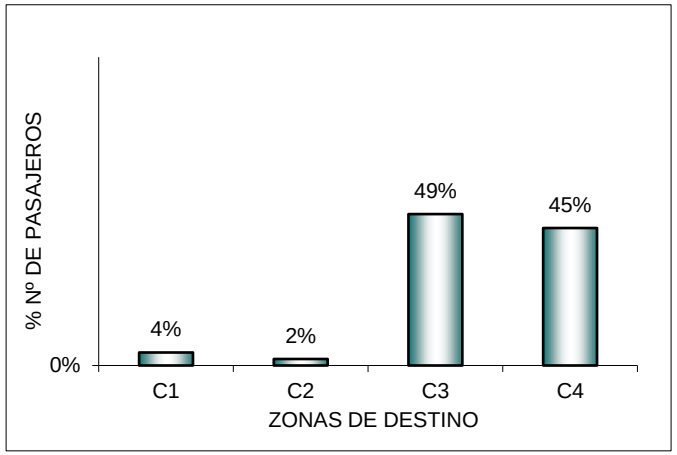


Cuadro No.
Proyecto : PLANIFICACION VIAL 2019
VIAJES ORIGEN - DESTINO Nº DE PASAJEROS
Estacion: SAN FRANCISCO
62101 "CR. RT. F33 (SAN FRANCISCO - EL CARMEN)"

ORIGEN \ DESTINO	C1 San Francisco	C2 Padcaya	C3 El Carmen	C4 Tarija	**Total**	**%**
1 San Francisco	0	0	0	0	0	0%
2 Padcaya	3	0	3	0	6	9%
3 El Carmen	0	1	0	30	31	47%
4 Tarija	0	0	29	0	29	44%
Total general	3	1	33	30	66	100%
%	4%	2%	49%	45%	100%	

GRAFICO N'
VIAJES ORIGEN - DESTINO DE PASAJEROS EN BUSES

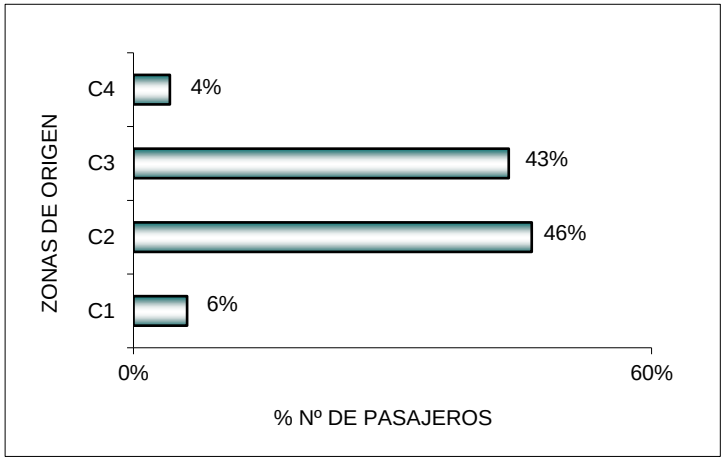


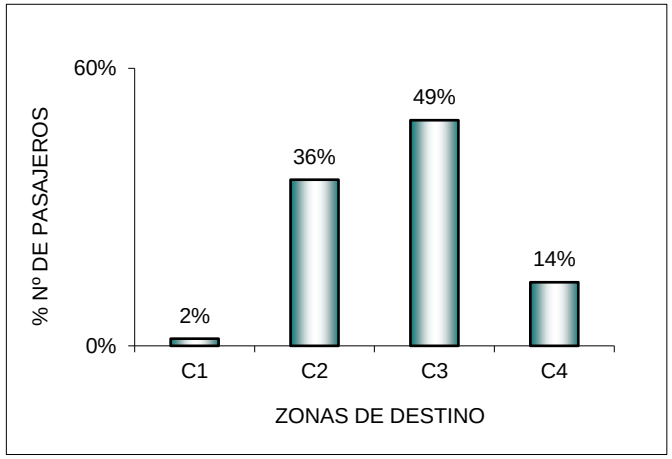


Cuadro No.
Proyecto : PLANIFICACION VIAL 2019
VIAJES ORIGEN - DESTINO Nº DE PASAJEROS
Estacion: SAN FRANCISCO
62101 "CR. RT. F33 (SAN FRANCISCO - EL CARMEN)"

ORIGEN \ DESTINO	C1 San Francisco	C2 Padcaya	C3 El Carmen	C4 Tarija	**Total**	**%**
1 San Francisco	0	3	0	2	6	6%
2 Padcaya	1	0	40	0	42	46%
3 El Carmen	0	29	0	10	39	43%
4 Tarija	0	0	4	0	4	4%
Total general	1	32	44	12	90	100%
%	2%	36%	49%	14%	100%	

GRAFICO N'
VIAJES ORIGEN - DESTINO DE PASAJEROS EN VEHICULOS LIVIANOS

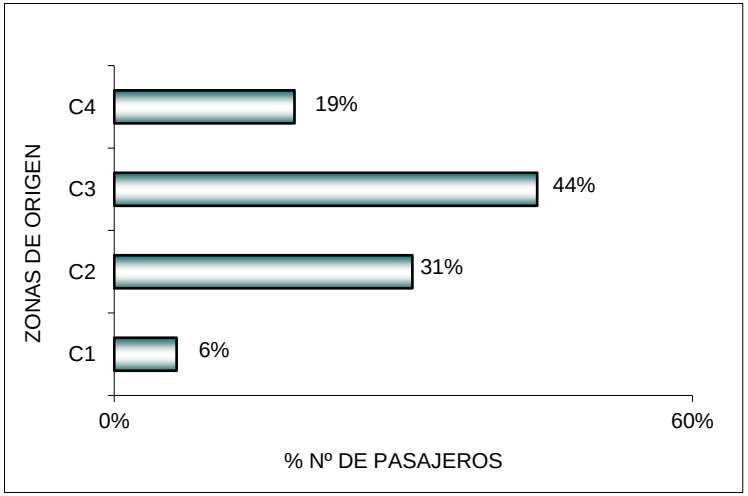


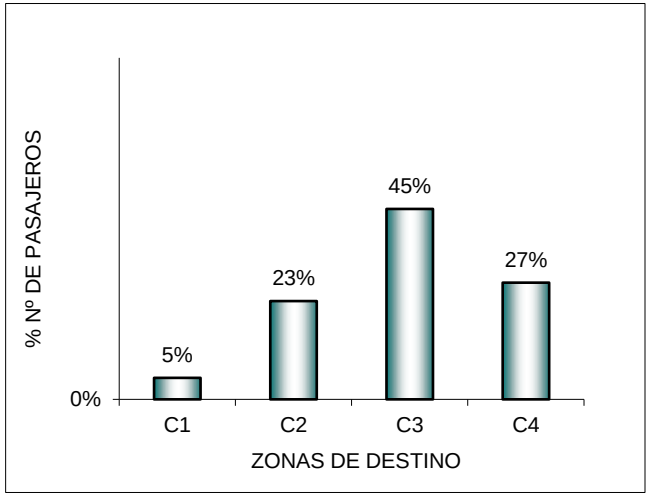


Cuadro No.
Proyecto : PLANIFICACION VIAL 2019
VIAJES ORIGEN - DESTINO Nº DE PASAJEROS
Estacion: SAN FRANCISCO
62101 "CR. RT. F33 (SAN FRANCISCO - EL CARMEN)"

ORIGEN \ DESTINO	C1 San Francisco	C2 Padcaya	C3 El Carmen	C4 Tarija	**Total**	**%**
1 San Francisco	0	0	0	1	2	6%
2 Padcaya	0	0	9	0	9	31%
3 El Carmen	0	6	0	6	12	44%
4 Tarija	1	0	4	0	5	19%
Total general	1	6	12	8	28	100%
%	5%	23%	45%	27%	100%	

GRAFICO N'
VIAJES ORIGEN - DESTINO DE PASAJEROS EN CAMIONES





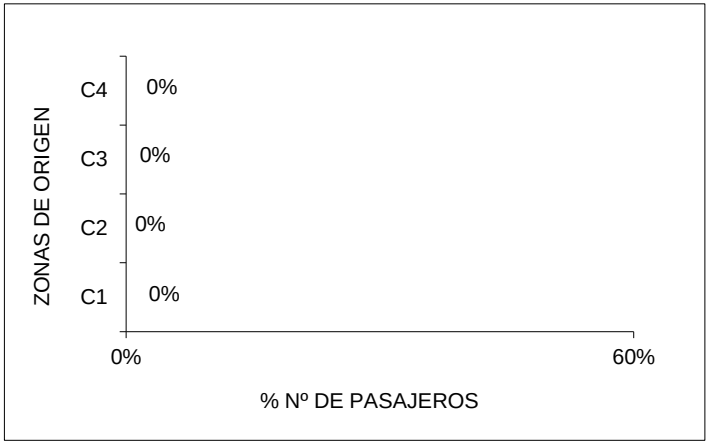
Cuadro No.
Proyecto : PLANIFICACION VIAL 2019
VIAJES ORIGEN - DESTINO Nº DE PASAJEROS
Estacion: SAN FRANCISCO

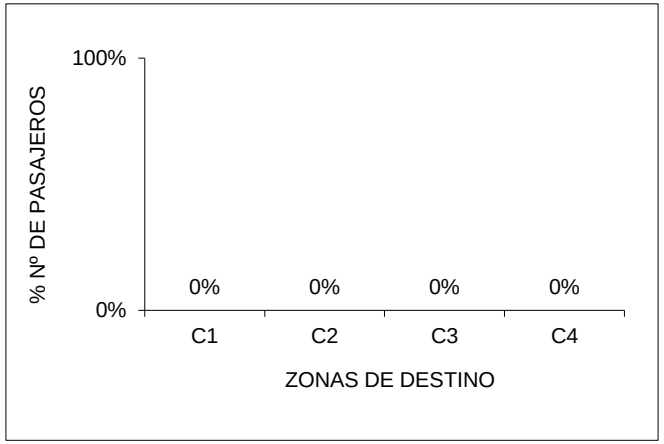
62101 "CR. RT. F33 (SAN FRANCISCO - EL CARMEN)"

ORIGEN \ DESTINO	C1 San Francisco	C2 Padcaya	C3 El Carmen	C4 Tarija	**Total**	**%**
1 San Francisco	0	0	0	0	0	0%
2 Padcaya	0	0	1	0	1	0%
3 El Carmen	0	0	0	0	0	0%
4 Tarija	0	0	0	0	0	0%
Total general	0	0	1	0	1	0%
%	0%	0%	0%	0%	0%	

GRAFICO N'

VIAJES ORIGEN - DESTINO DE PASAJEROS EN OTROS VEHICULOS





Cuadro No.

Proyecto : PLANIFICACION VIAL 2019

VIAJES ORIGEN - DESTINO VEHICULOS CON PASAJEROS

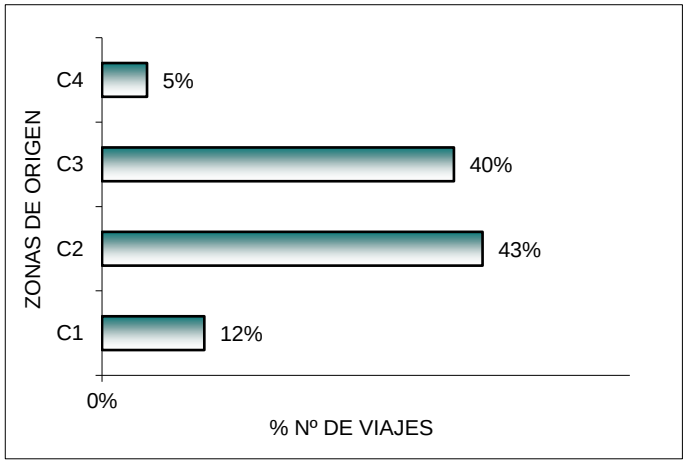
Estacion: SAN FRANCISCO

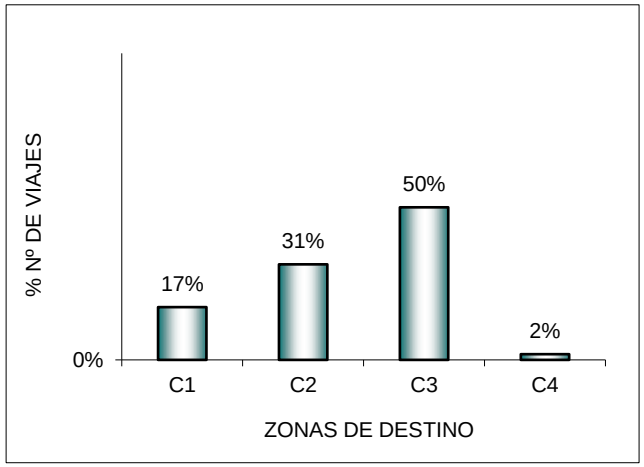
62101 "CR. RT. F33 (SAN FRANCISCO - EL CARMEN)"

ORIGEN \ DESTINO	C1 Tarija	C2 Padcaya	C3 San Francisco	C4 El Carmen	**Total**	**%**
1 Tarija	0	0	5	0	5	12%
2 Padcaya	7	12	0	0	19	43%
3 San Francisco	0	0	17	1	17	40%
4 El Carmen	1	1	0	0	2	5%
Total general	7	13	21	1	43	100%
%	17%	31%	50%	2%	100%	

GRAFICO N'

VIAJES ORIGEN - DESTINO TOTAL DE VEHICULOS CON PASAJEROS





Cuadro No.

Proyecto : PLANIFICACION VIAL 2019

VIAJES ORIGEN - DESTINO VEHICULOS CON PASAJEROS

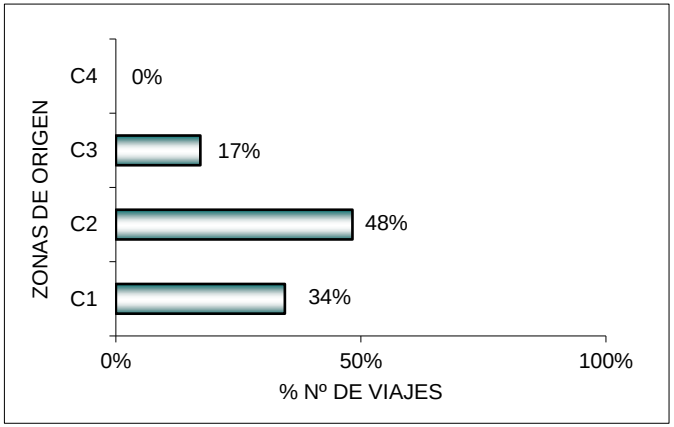
Estacion: SAN FRANCISCO

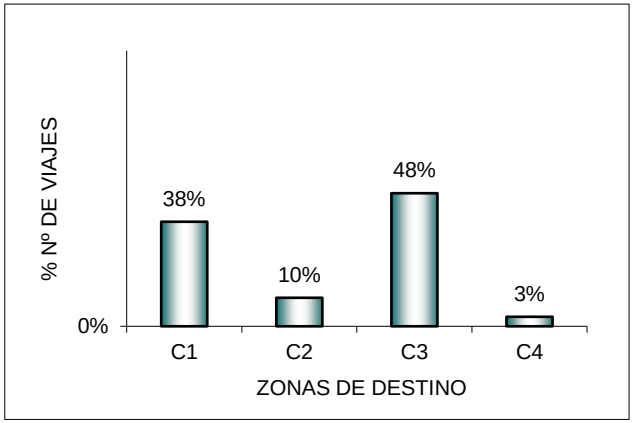
62101 "CR. RT. F33 (SAN FRANCISCO - EL CARMEN)"

ORIGEN \ DESTINO	C1 Tarija	C2 Padcaya	C3 San Francisco	C4 El Carmen	**Total**	**%**
1 Tarija	0	0	2	0	2	34%
2 Padcaya	2	1	0	0	3	48%
3 San Francisco	0	0	1	0	1	17%
4 El Carmen	0	0	0	0	0	0%
Total general	2	1	3	0	6	100%
%	38%	10%	48%	3%	100%	

GRAFICO N'

VIAJES ORIGEN - DESTINO DE BUSES CON PASAJEROS





Cuadro No.

Proyecto : PLANIFICACION VIAL 2019

VIAJES ORIGEN - DESTINO VEHICULOS CON PASAJEROS

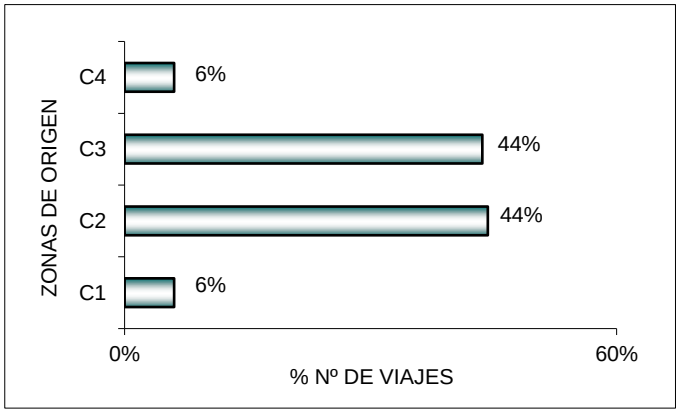
Estacion: SAN FRANCISCO

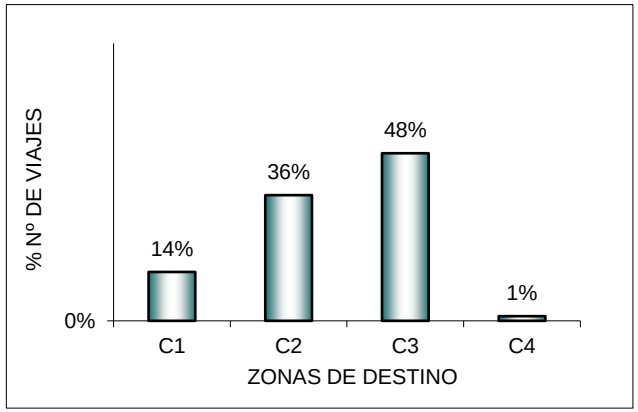
62101 "CR. RT. F33 (SAN FRANCISCO - EL CARMEN)"

ORIGEN \ DESTINO	C1 Tarija	C2 Padcaya	C3 San Francisco	C4 El Carmen	**Total**	**%**
1 Tarija	0	0	2	0	2	6%
2 Padcaya	4	10	0	0	13	44%
3 San Francisco	0	0	13	0	13	44%
4 El Carmen	1	1	0	0	2	6%
Total general	4	11	14	0	30	100%
%	14%	36%	48%	1%	100%	

GRAFICO N'

VIAJES ORIGEN - DESTINO DE VEHICULOS LIVIANOS CON PASAJEROS





Cuadro No.

Proyecto : PLANIFICACION VIAL 2019

VIAJES ORIGEN - DESTINO VEHICULOS CON PASAJEROS

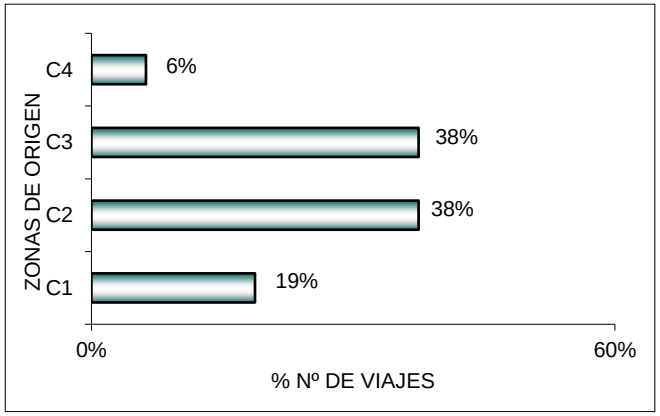
Estacion: SAN FRANCISCO

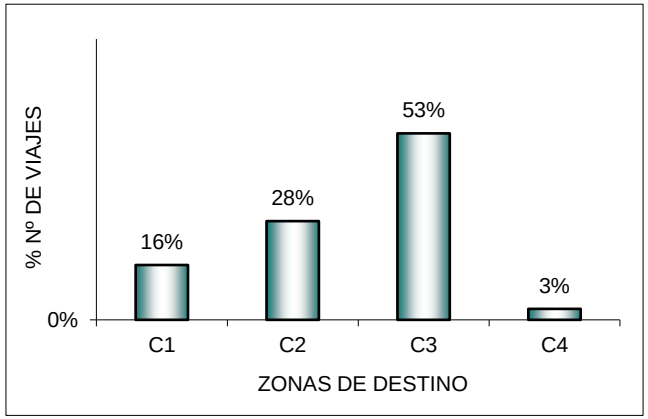
62101 "CR. RT. F33 (SAN FRANCISCO - EL CARMEN)"

ORIGEN \ DESTINO	C1 Tarija	C2 Padcaya	C3 San Francisco	C4 El Carmen	**Total**	**%**
1 Tarija	0	0	1	0	1	19%
2 Padcaya	1	2	0	0	2	38%
3 San Francisco	0	0	2	0	2	38%
4 El Carmen	0	0	0	0	0	6%
Total general	1	2	3	0	6	100%
%	16%	28%	53%	3%	100%	

GRAFICO N'

VIAJES ORIGEN - DESTINO DE CAMIONES CON PASAJEROS





Cuadro No.

Proyecto : PLANIFICACION VIAL 2019

VIAJES ORIGEN - DESTINO VEHICULOS CON PASAJEROS

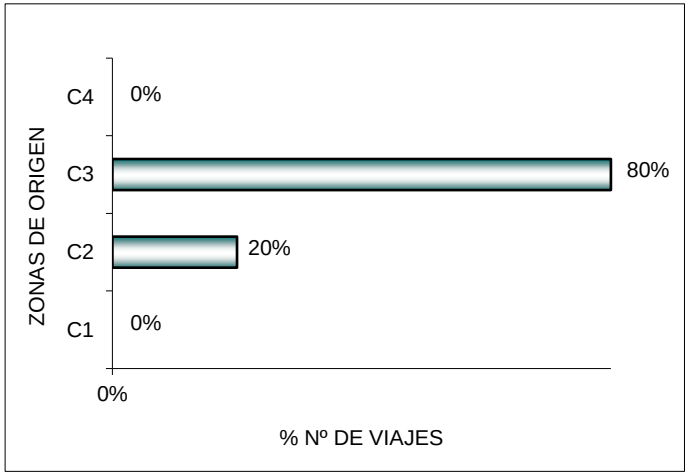
Estacion: SAN FRANCISCO

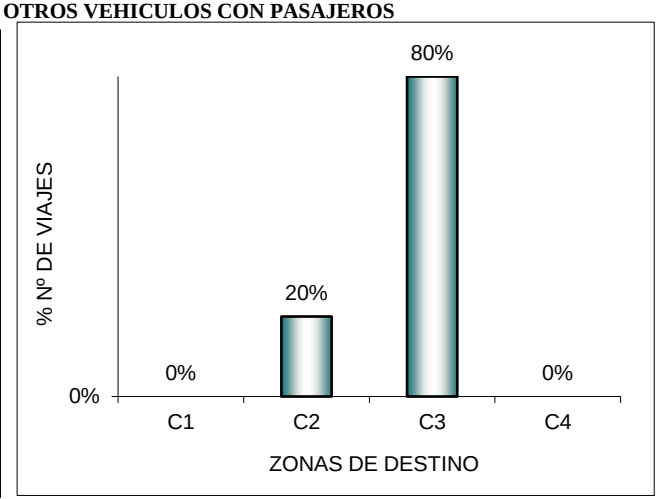
62101 "CR. RT. F33 (SAN FRANCISCO - EL CARMEN)"

ORIGEN \ DESTINO	C1 Tarija	C2 Padcaya	C3 San Francisco	C4 El Carmen	**Total**	**%**
1 Tarija	0	0	0	0	0	0%
2 Padcaya	0	0	0	0	0	20%
3 San Francisco	0	0	1	0	1	80%
4 El Carmen	0	0	0	0	0	0%
Total general	0	0	1	0	1	100%
%	0%	20%	80%	0%	100%	

GRAFICO N'

VIAJES ORIGEN - DESTINO DE OTROS VEHICULOS CON PASAJEROS

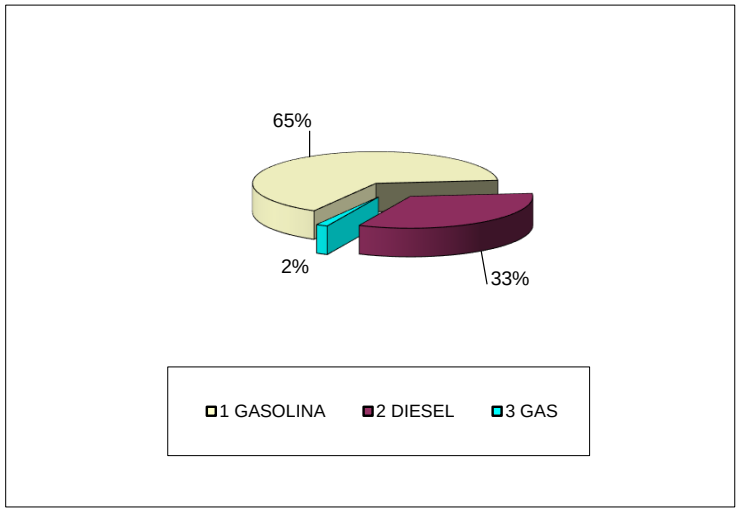




Cuadro No.
Proyecto : PLANIFICACION VIAL 2019
COMBUSTIBLE
Estacion: SAN FRANCISCO
Ruta: CR. RT F33 (SAN FRANCISCO - EL CARMEN)

COMBUSTIBLE	LIVIANOS				BUSES			CAMIONES				OTROS	TOTAL	%
	VEH.LIV.	CAMNETAS	JEEP-VAG.	MINIBUS	MICRO 22 As.	OMNIBUS 23-35 As.	OMNIBUS >= 36 As.	PEQ < 6 T	MED 6T a < 10 T	GRANDE >= 10 T	C/ACO-PLADO			
1 GASOLIN	19	8	3	0	0	0	0	0	0	0	0	4	34	65%
2 DIESEL	0	1	1	2	2	2	0	3	5	2	0	0	17	33%
3 GAS	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2%
Total general	20	9	4	2	2	2	0	3	5	2	0	4	52	100%

GRAFICO Nº
COMBUSTIBLE



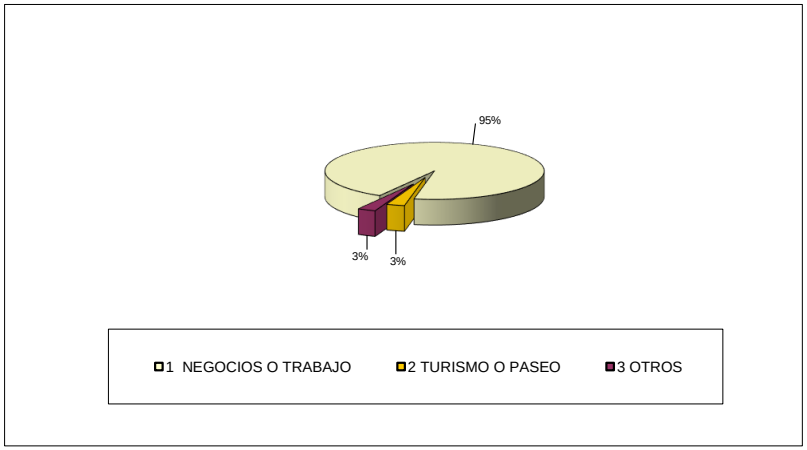
% CLASIFICADO DE VEHICULOS POR TIPO DE COMBUSTIBLE

CODIGO	TIPO DE COMBUSTIBLE	VEH. LIVIANOS JEEPS VAGONETA	CAMIONETA	MICROS Y BUSES	CAMIONES	OTROS
1	Gasolina	93%	85%	0%	0%	100%
2	Diesel	4%	13%	0%	100%	0%
3	Gas	3%	2%	0%	0%	0%
TOTAL (%)		**100%**	**100%**	**0%**	**100%**	**100%**

Cuadro No.
Proyecto : PLANIFICACION VIAL 2019
MOTIVO DE VIAJE
Estacion: SAN FRANCISCO
Ruta: CR. RT F33 (SAN FRANCISCO - EL CARMEN)

TRIPULACION	L I V I A N O S				BUSES			CAMIONES				OTROS	TOTAL	%
	VEH.LIV	CAMNETAS	JEEP-VAG.	MINIBUS	MICRO 22 As.	OMNIBUS 23-35 As.	OMNIBUS >= 36 As.	PEQ < 6 T	MED 6T a < 10 T	GRANDE >= 10 T	C/ACO-PLADO			
1 NEGOCIOS O TRAB	20	9	3	2	2	2	0	3	4	2	0	3	50	95%
2 TURISMO O PASEO	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3%
3 OTROS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3%
TOTAL	21	9	4	2	2	2	0	3	5	2	0	3	52	100%

GRAFICO Nº
MOTIVO DE VIAJE



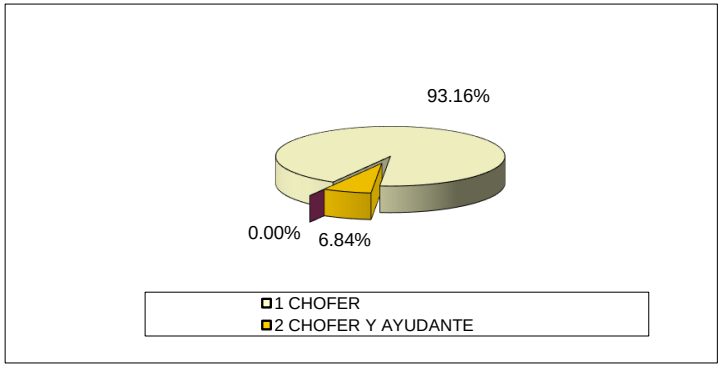
% DE VEHICULOS POR MOTIVO DE VIAJE CLASIFICADO

CODIGO	MOTIVO DE VIAJE	VEH. LIVIANOS JEEPS VAGONETA	CAMIONETA	MICROS Y BUSES	CAMIONES	OTROS
1	Negocios	0%	0%	0%	0%	0%
2	Turismo ó	0%	0%	0%	0%	0%
3	Otros	0%	0%	0%	0%	0%
TOTAL (%)		**0%**	**0%**	**0%**	**0%**	**0%**

Cuadro No.
Proyecto : PLANIFICACION VIAL 2019
AÑO DE FABRICACIÓN
Estacion: SAN FRANCISCO
Ruta: CR. RT F33 (SAN FRANCISCO - EL CARMEN)

TRIPULACION	L I V I A N O S				BUSES			CAMIONES				OTROS	TOTAL	%
	VEH.LIV,	CAMNETAS	JEEP-VAG.	MINIBUS	MICRO 22 As.	OMNIBUS 23-35 As.	OMNIBUS >= 36 As.	PEQ < 6 T	MED 6T a < 10 T	GRANDE >= 10 T	C/ACO-PLADO			
1 CHOFER	21	9	4	2	1	2	0	2	4	1	0	3	49	93.16%
2 CHOFER Y AYUDANTE	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0	4	6.84%
3 DOS CHOFERES Y AYUDANTE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00%
	21	9	4	2	2	2	0	3	5	2	0	3	53	100.00%
	39.2%	17.9%	6.8%	4.2%	3.8%	3.8%	0.0%	5.7%	8.7%	3.4%	0.0%	6.5%	100.0%	

GRAFICO Nº
TRIPULACION



% CLASIFICADO DE VEHICULOS DE TRIPULACION

CODIGO	TRIPULACION	VEH. LIVIANOS JEEPS VAGONE	CAMIONETA	MICROS Y BUSES	CAMIONES	OTROS
1	Chofer	100%	100%	0%	77%	94%
2	Chofer y Ay	0%	0%	0%	23%	6%
3	Dos Chofer	0%	0%	0%	0%	0%
TOTAL (%)		**100%**	**100%**	**0%**	**100%**	**100%**

ÍNDICE O TASA DE CRECIMIENTO

TARIJA	ÍNDICE DE CRECIMIENTO
POBLACIONAL	1.13
PARQUE AUTOMOTOR	5.00
VEHICULAR URIONDO	2.12
PROMEDIO	**2.75**

DETERMINACIÓN DEL TRÁFICO PROMEDIO DIARIO ANUAL (TPDA)

$$TPD\,1_{15} = TPD_0 * \left(1 + \frac{i}{100}\right)^n$$

Donde:
Va = Volumen actual de vehiculos
n = 20 [años] Periodo de Diseño
i = 2.75 [%] Indice de creciminento

Crecimiento del tránsito
En el caso de caminos locales o de desarrollo que por lo general no inducen cambios estructurales en la red vial y que rara vez enfrentan problemas de congestión a lo largo de su vida de diseño, tasas de crecimiento de tipo histórico observadas en la región pueden ser suficientes para abordar el problema.

TRÁFICO NORMAL

Tipos de Vehículos	1 Livianos	2 MicroBuses	3 Buses	4 Camión Med.	5 Camión Gran.	6 Otros	Totales
2018	34	2	4	8	2	4	54
2019	35	2	4	8	2	5	56
2020	36	2	4	8	2	4	57
2021	37	2	4	9	2	4	58
2022	38	2	4	9	2	4	60
2023	39	2	5	9	2	4	61
2024	40	2	5	9	2	4	63
2025	41	2	5	10	2	4	64
2026	42	2	5	10	2	4	66
2027	43	3	5	10	3	5	69
2028	45	3	5	10	3	5	71
2029	46	3	5	11	3	5	72
2030	47	3	6	11	3	5	74
2031	48	3	6	11	3	5	76
2032	50	3	6	12	3	5	78
2033	51	3	6	12	3	6	81
2034	52	3	6	12	3	6	83
2035	54	3	6	13	3	6	85
2036	55	3	7	13	3	6	87
2037	57	3	7	13	3	6	90
TOTAL	**822**	**48**	**97**	**96**	**48**	**88**	**1199**
%	**68.55**	**4.03**	**8.06**	**7.98**	**4.03**	**7.34**	**100**

indice de crecimiento	%
trafico atraido	21 a 26
trafico generado	3 a 6

→ Dato establecido en VÍAS BOLIVIA (pag.) 12

→ Dato recomendados de la norma aasthon 93

Trafico normal

Años	Totales
2018	54
2019	56
2020	57
2021	58
2022	60
2023	61
2024	63
2025	64
2026	66
2027	69
2028	71
2029	72
2030	74
2031	76
2032	78
2033	81
2034	83
2035	85
2036	87
2037	90
Total	**1296**

Trafico atraido

Años	Totales	Totales
2018	57	
2019	59	
2020	61	15
2021	62	16
2022	64	16
2023	66	17
2024	68	17
2025	69	17
2026	71	18
2027	73	18
2028	75	19
2029	77	19
2030	79	20
2031	82	21
2032	84	21
2033	86	22
2034	88	22
2035	91	23
2036	93	23
2037	96	24
Total	**1501**	**346**

Trafico generado

Años	Totales	Totales
2018	54	
2019	56	
2020	57	3
2021	58	3
2022	60	3
2023	61	3
2024	63	3
2025	64	3
2026	66	3
2027	69	3
2028	71	4
2029	72	4
2030	74	4
2031	76	4
2032	78	4
2033	81	4
2034	83	4
2035	85	4
2036	87	4
2037	90	4
Total	**1296**	**65**

Proyección total del TPDA

Años	Normal	Desviado	Generado	Total
2018	54			54
2019	56			56
2020	57	15	3	75
2021	58	16	3	77
2022	60	16	3	79
2023	61	17	3	81
2024	63	17	3	83
2025	64	17	3	85
2026	66	18	3	87
2027	69	18	3	91
2028	71	19	4	93
2029	72	19	4	95
2030	74	20	4	98
2031	76	21	4	100
2032	78	21	4	103
2033	81	22	4	107
2034	83	22	4	109
2035	85	23	4	112
2036	87	23	4	115
2037	90	24	4	118
Total	**1296**	**346**	**65**	**1708**
Diseño 20 Años		**Total**		**1708**

Determinación del Tránsito Promedio Diario Anual (TPDA)

$$Vf = Va * \left(1 + \frac{i}{100}\right)^n$$

Donde:

Va = Volumen actual de vehiculos

n = 20 [años] Periodo de Diseño

i = Indice de creciminento para cada tipo de vehículos

i1 = 2.75 [%] Indice de creciminento para autos livianos

4.10 Cuadro calculo (TPDA)

Tipos de Vehículos	1	2	3	4	5	6	Totales
	Livianos	Utilitarios	Buses	Camión Med.	Camión Gra	Articulado	
2018	34	2	4	8	2	4	54
2019	35	2	4	8	2	5	56
2020	**47**	**3**	**6**	**11**	**3**	**5**	**75**
2021	49	3	6	11	3	5	77
2022	50	3	6	12	3	6	79
2023	51	3	6	12	3	6	81
2024	53	3	6	12	3	6	84
2025	54	3	6	13	3	6	86
2026	56	3	7	13	3	6	88
2027	57	3	7	13	3	6	90
2028	59	3	7	14	3	7	93
2029	60	4	7	14	4	7	95
2030	62	4	7	15	4	7	98
2031	64	4	8	15	4	7	101
2032	66	4	8	15	4	7	104
2033	67	4	8	16	4	8	106
2034	69	4	8	16	4	8	109
2035	71	4	8	17	4	8	112
2036	73	4	9	17	4	8	116
2037	75	4	9	18	4	8	119
2038	77	5	9	18	5	9	122
2039	79	5	9	19	5	9	125
Suma Total (I)	**1239**	**73**	**146**	**292**	**73**	**138**	**1961**
Porcentaje	**63.19%**	**3.73%**	**7.44%**	**14.88%**	**3.72%**	**7.05%**	**100%**

Método AASHTO-93

Los lapsos de diseño sugeridos son:

Tipo de facilidad vial	Período de (en años) análisis	diseño
Urbana de alto volumen	30 – 50	15-20 (30)
Interurbana de alto volumen	20 – 50	15-20 (30)
De bajo volumen		
° pavimentada con asfalto	15 – 25	5-12
° con rodamiento sin tratamiento *(Base granular sin capa asfáltica)*	10 – 20	5-8

La Figura "A" permite visualizar gráficamente el concepto de período de análisis en un diseño de pavimentos.

Determinación del Factor Equivalente Vehicular Ponderado

$$FCE = \frac{1}{10^{4.79\cdot\log(18+1)-4.79\cdot\log(L_x+L_2)+4.33\cdot\log L_2+\frac{G_t}{\beta_x}-\frac{G_t}{\beta_{18}}}}$$

$$\beta_x = 0.40 + \frac{0.081\cdot(L_x+L_2)^{3.23}}{(SN+1)^{5.19}\cdot L_2^{3.23}}$$

$$G_t = \log\left(\frac{4.2-p_t}{4.2-1.5}\right)$$

Donde:

FCE = Factor de Carga Equivalente
SN = 3.0 Número Estructural (asumido)
Pt = 2.5 Servicialbilidad Final
Lx = Carga Eje simple, tandem o tridem [Kips
L2 = Código de Eje
L2 = 1 Eje Simple
L2 = 2 Eje Tandem
L2 = 3 Eje Tridem

$$\beta_{18} = \text{Igual a } \beta_x \text{ cuando } L_x = 18 \text{ y } L_2 = 1$$

4.11 Cuadro calculo (TPDA)

Tipos de Vehículos	1	2	3	4	5	6
	Livianos	Utilitarios	Buses	Camión Med.	Camión Gra	Articulado
Nomenclatura	1 1 0 0	1 1 0 0	1 1 0 0	1 1 0 0	1 2 0 0	1 2 3 0
Eje Delantero (ton)	0.6	2.5	4	5	6	6
Eje Delantero (kips) (**Lx**)	1.32	5.5	8.8	11	13.2	13.2
Eje Trasero (ton)	0.6	4	9	9	17	18
Eje Trasero (kips) (**Lx**)	1.32	8.8	19.8	19.8	37.4	39.6
Eje Delantero Remolque (ton)	0	0	0	0	0	25
Eje Delantero Remolque (kips) (**Lx**	0	0	0	0	0	55
Eje Trasero Remolque (ton)	0	0	0	0	0	0
Eje Trasero Remolque (kips) (**Lx**)	0	0	0	0	0	0
F. E. Eje Delantero (*)	0.0000916	0.0119	0.0729	0.1668	0.3225	0.3225
F. E. Eje Trasero (*)	0.0001	0.0729	1.4378	1.4378	1.5888	1.9778
F. E. Eje Delantero Remolque (*)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1.7762
F. E. Eje Trasero Remolque (*)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Factor Equivalente con carga completa	**0.0002**	**0.0848**	**1.5107**	**1.6046**	**1.9113**	**4.0765**
Eje Delantero (ton)	0.6	2	2	2	3	3
Eje Delantero (kips) (**Lx**)	1.32	4.4	4.4	4.4	6.6	6.6
Eje Trasero (ton)	0.6	2	4	5	6	6
Eje Trasero (kips) (**Lx**)	1.32	4.4	8.8	11	13.2	13.2
Eje Delantero Remolque (ton)	0	0	0	0	0	25
Eje Delantero Remolque (kips) (**Lx**	0	0	0	0	0	55
Eje Trasero Remolque (ton)	0	0	0	0	0	0
Eje Trasero Remolque (kips) (**Lx**)	0	0	0	0	0	0
F. E. Eje Delantero (*)	0.0001	0.0051	0.0051	0.0051	0.0242	0.0242
F. E. Eje Trasero (*)	0.0001	0.0051	0.0729	0.1668	0.0332	0.0332
F. E. Eje Delantero Remolque (*)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1.7762
F. E. Eje Trasero Remolque (*)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Factor Equivalente con carga parcial	**0.00018**	**0.0101**	**0.0779**	**0.1719**	**0.0574**	**1.8337**
Factor Equivalente Ponderado (II)	**0.00018**	**0.06613**	**1.15250**	**1.24646**	**1.44785**	**3.51579**

Notas: - Se ha considerado un 75 % de vehiculos cargados y el otro 25 % descargados

Determinación de Ejes Equivalentes

$$W_{18} = 365\,(\text{Días/Año}) * \%TV * TPDA * FCE\ (\text{ejes 18 Kips/eje})$$

Donde:

W18 = Número de reiteraciones de ejes equivalentes de 18000 Libras
%TV = 1.00 Distribución Direccional
FCE = Factor Equivalente de Carga
TPDA = Tránsito promedio diario anual de camiones.

4.12 Cuadro calculo (TPDA)

Composición de Tráfico Vehicular	1	2	3	4	5	6	TOTAL
Tipos de Vehículos	Livianos	Utilitarios	Buses	Camión Med.	Camión Gran.	Articulado	--
Factores Equivalentes Vehicular	0.0002	0.0661	1.1525	1.2465	1.4479	3.5158	--
Total Vehículos (365*I)	452,355	26,673	53,244	106,488	26,622	50,432	665,382
Ejes Acumulados	81	1764	61363	132733	38545	177308	411,794

Tráfico en el carril de Diseño (ESALS): **411,794**

Diseño pavimentos metodo aastho - 93 **Pavimento flexible**

Tráfico en el carril de Diseño (ESALS): **411.794**

Ecuacion fundamental del metodo aashto

El modelo básico del metodo AASHTO, se resume en la siguiente ecuación:

$$\log W_{18} = Z_R * So + 9.36\log(SN+1) - 0.20 + \frac{\log\left[\frac{\Delta PSI}{4.2-1.5}\right]}{0.40 + \frac{1094}{(SN+1)^{5.19}}} + 2.32\log M_R - 8.07$$

Donde:

W18 =	411,794		N. de eje equivalentes a 18000 Lb que solicitaran durante el periodo de vida útil.
R =	80		Nivel de confiabilidad
Zr =	-0.84		Desviación normal standard para el grado de confiabilidad R elegido.
So =	0.45		Error standard combinado de las preediciones de tránsito y de comportamiento
Pi =	4.2		Serviciabilidad inicial
Pt =	2.0		Serviciabilidad final
ΔPSI =	2.2		Diferencia entre el índice de serviciabilidad inicial y final.
Mr =	12243.01548	[PSI]	Modulo Resilente de la Subrasante.
CBRs-r =	15.00	%	Valor de Soporte California (Subrasante)

Rango de % de CBR	Ecuación de correlación PAS
CBR<= 7.2	MR = 875,15 * CBR + 1.386,79
7.2>CBR<=20	MR = 1.941,54 * (CBR)^ 0.68
CBR>20	MR = 11.253,50 * ln CBR -18.667,20

Diseño de Pavimentos I Método AASHTO-93

Mr = 12243.01548 T = 31º Temperatura media

SN = 2.28 [pulg] Número Estructural f = 5 Hz Frecuencia $f = \frac{v}{2 * \pi}$

SN = 58.00 [mm]

ESPESORES DEL PAQUETE ESTRUCTURAL

PAVIMENTO FLEXIBLE

$$SN = a_1h_1 + a_2m_2h_2 + a_3m_3h_3$$

Donde:

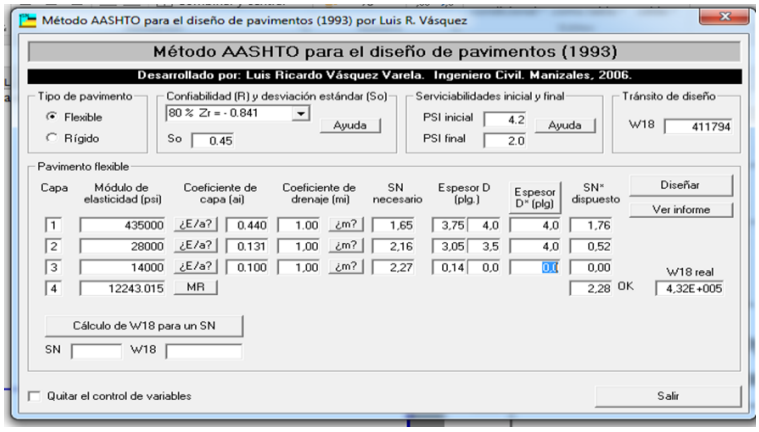
a1 =	0.44	Coeficiente Estructural Capa Rodadura(Pav. Flexible)	
a2 =	0.131	Coeficiente Estructural de capa Base	con CBR 80 %
a3 =	0.100	Coeficiente Estructural de capa Sub Base	con CBR 40 %
m2 =	1.00	Coeficiente de Drenaje de la capa Base	
m3 =	1.00	Coeficiente de Drenaje de la capa Sub Base	
hi =		Espesores del paquete estructural	
h2=	140.0	[mm] Espesor de la capa base	
h1=	60.0	[mm] Espesor de carpeta de rodadura adoptada	

Remplazando en la fórmula se obtiene los espesores mínimos:

h1 =	70.00	[mm]	Carpeta de Rodadura	
h2 =	100.0	[mm]	Capa Base	
h3 =	150.0	[mm]	Capa Sub Base	CBR Diseño de 15%

Espesores adoptados:

h1 =	7.0	[cm]	
h2 =	10.0	[cm]	
h3 =	15.0	[cm]	mínimo para capa sub base



Diseño pavimentos metodo aastho - 93

Tráfico en el carril de Diseño (ESALS): | **411.794** |

Ecuacion fundamental del metodo aashto

El modelo básico del metodo AASHTO, se resume en la siguiente ecuación:

$$\log W_{18} = Z_R * So + 9.36\log(SN+1) - 0.20 + \frac{\log\left[\frac{\Delta PSI}{4.2-1.5}\right]}{0.40 + \frac{1094}{(SN+1)^{5.19}}} + 2.32\log M_R - 8.07$$

Donde:

W18 =	411,794		N. de eje equivalentes a 18000 Lb que solicitaran durante el periodo de vida útil.
R =	80		Nivel de confiabilidad
Zr =	-0.84		Desviación normal standard para el grado de confiabilidad R elegido.
So =	0.45		Error standard combinado de las preediciones de tránsito y de comportamiento
Pi =	4.2		Serviciabilidad inicial
Pt =	2.0		Serviciabilidad final
ΔPSI =	2.2		Diferencia entre el índice de serviciabilidad inicial y final.
Mr =	24897.36	[PSI]	Modulo Resilente de la Subrasante.
CBRs-r =	48.00	%	Valor de Soporte California (Subrasante)

Rango de % de CBR	Ecuación de correlación PAS
CBR<= 7.2	MR = 875,15 * CBR + 1.386,79
7.2>CBR<=20	MR = 1.941,54 * (CBR)^ 0.68
CBR>20	MR = 11.253,50 * ln CBR -18.667,20

Diseño de Pavimentos I Método AASHTO-93

Mr =	24897.36			T =	31º	Temperatura media		
SN =	2.34	[pulg]	Número Estructural	f =	5 Hz	Frecuencia	f =	$\frac{v}{2*\pi}$
SN =	59.44	[mm]						

ESPESORES DEL PAQUETE ESTRUCTURAL

PAVIMENTO FLEXIBLE

$$SN = a_1h_1 + a_2m_2h_2 + a_3m_3h_3$$

Donde:

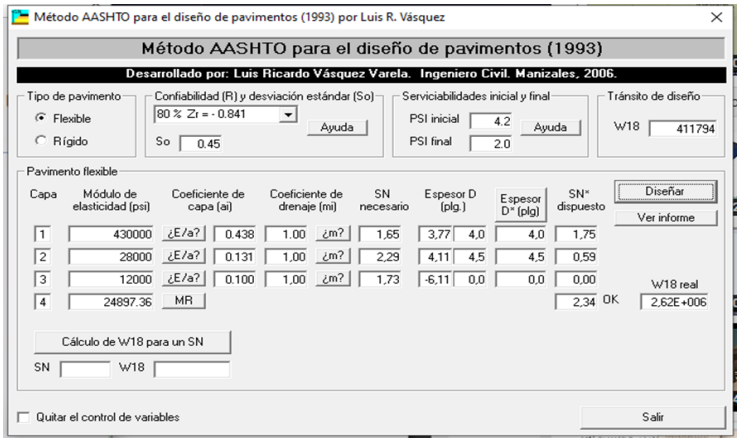
a1 =	0.44	Coeficiente Estructural Capa Rodadura(Pav. Flexible)	
a2 =	0.131	Coeficiente Estructural de capa Base	con CBR 80 %
a3 =	0.100	Coeficiente Estructural de capa Sub Base	con CBR 40 %
m2 =	1.00	Coeficiente de Drenaje de la capa Base	
m3 =	1.00	Coeficiente de Drenaje de la capa Sub Base	
hi =		Espesores del paquete estructural	
h2=	140.0	[mm] Espesor de la capa base	
h1=	60.0	[mm] Espesor de carpeta de rodadura adoptada	

Remplazando en la fórmula se obtiene los espesores mínimos:

h1 =	70.00	[mm]	Carpeta de Rodadura	
h2 =	230.0	[mm]	Capa Base	
h3 =	0.0	[mm]	Capa Sub Base	CBR Diseño de 48%

Espesores adoptados:

h1 =	7.0	[cm]	
h2 =	23.0	[cm]	
h3 =	0.0	[cm]	mínimo para capa sub base



Diseño pavimentos metodo aastho - 93

Tráfico en el carril de Diseño (ESALS): | **411.794** |

Ecuacion fundamental del metodo aashto

El modelo básico del metodo AASHTO, se resume en la siguiente ecuación:

$$\log W_{18} = Z_R * So + 9.36\log(SN+1) - 0.20 + \frac{\log\left[\frac{\Delta PSI}{4.2-1.5}\right]}{0.40 + \frac{1094}{(SN+1)^{5.19}}} + 2.32\log M_R - 8.07$$

Donde:

W18 =	411,794		N. de eje equivalentes a 18000 Lb que solicitaran durante el periodo de vida útil.
R =	80		Nivel de confiabilidad
Zr =	-0.84		Desviación normal standard para el grado de confiabilidad R elegido.
So =	0.45		Error standard combinado de las preediciones de tránsito y de comportamiento
Pi =	4.2		Serviciabilidad inicial
Pt =	2.0		Serviciabilidad final
ΔPSI =	2.2		Diferencia entre el índice de serviciabilidad inicial y final.
Mr =	26632.09	[PSI]	Modulo Resilente de la Subrasante.
CBRs-r =	56.00	%	Valor de Soporte California (Subrasante)

Rango de % de CBR	Ecuación de correlación PAS
CBR<= 7.2	MR = 875,15 * CBR + 1.386,79
7.2>CBR<=20	MR = 1.941,54 * (CBR)^ 0.68
CBR>20	MR = 11.253,50 * ln CBR -18.667,20

Diseño de Pavimentos I Método AASHTO-93

Mr =	26632.09			T =	31º	Temperatura media		
SN =	2.34	[pulg]	Número Estructural	f =	5 Hz	Frecuencia	f =	$\frac{v}{2*\pi}$
SN =	59.44	[mm]						

ESPESORES DEL PAQUETE ESTRUCTURAL

PAVIMENTO FLEXIBLE

$$SN = a_1h_1 + a_2m_2h_2 + a_3m_3h_3$$

Donde:

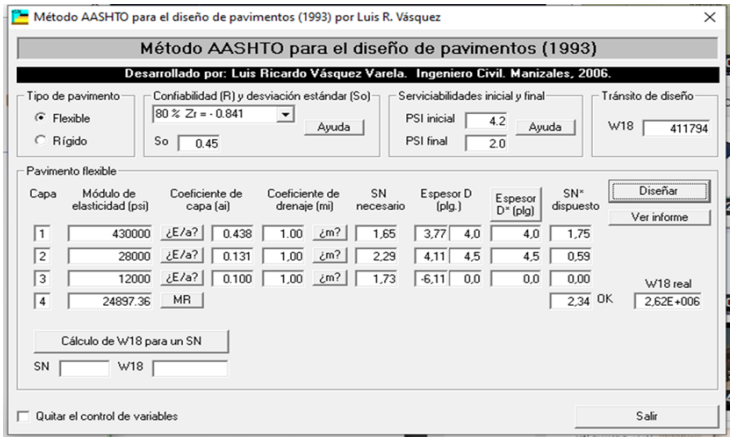
a1 =	0.44	Coeficiente Estructural Capa Rodadura(Pav. Flexible)	
a2 =	0.131	Coeficiente Estructural de capa Base	con CBR 80 %
a3 =	0.100	Coeficiente Estructural de capa Sub Base	con CBR 40 %
m2 =	1.00	Coeficiente de Drenaje de la capa Base	
m3 =	1.00	Coeficiente de Drenaje de la capa Sub Base	
hi =		Espesores del paquete estructural	
h2=	140.0	[mm] Espesor de la capa base	
h1=	60.0	[mm] Espesor de carpeta de rodadura adoptada	

Remplazando en la fórmula se obtiene los espesores mínimos:

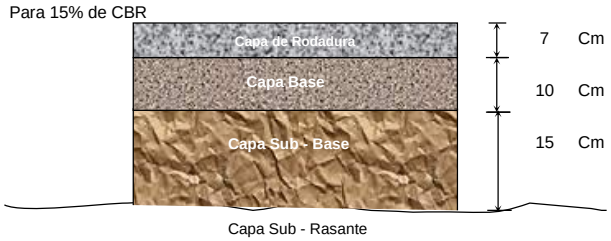
h1 =	70.00	[mm]	Carpeta de Rodadura	
h2 =	230.0	[mm]	Capa Base	
h3 =	0.0	[mm]	Capa Sub Base	CBR Diseño de 56%

Espesores adoptados:

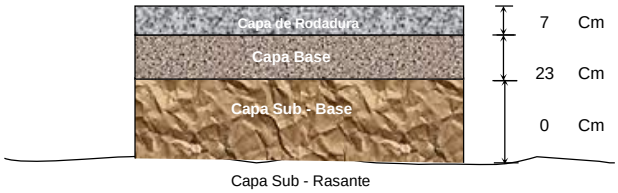
h1 =	7.0	[cm]	
h2 =	23.0	[cm]	
h3 =	0.0	[cm]	mínimo para capa sub base



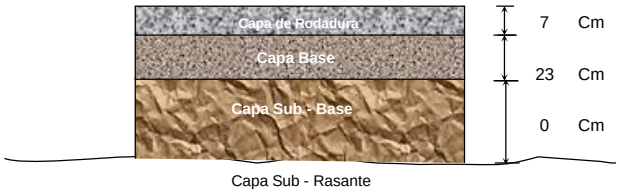
Para 15% de CBR



Para 48% CBR



Para 56% CBR



Diseño pavimentos metodo aastho - 93 **Pavimento rigido**

Tráfico en el carril de Diseño (ESALS): **411,794**

Ecuacion fundamental del metodo aashto

El modelo básico del metodo AASHTO, se resume en la siguiente ecuación:

$$\log(W_{18}) = Z_r \times S_0 + 7.35 \times \log(D+1) - 0.06 + \left[\frac{\log\left(\frac{\Delta PSI}{4.2-1.5}\right)}{1+\left(\frac{1.624\times 10^7}{(D+1)^{8.46}}\right)}\right] + (4.22 - 0.32 \times P_f) \times \log\left\{\frac{MR \times Cd \times (D^{0.75} - 1.132)}{215.63 \times J \times \left[D^{0.75} - \frac{18.42}{\left(\frac{E_c}{K}\right)^{0.25}}\right]}\right\}$$

Donde:

W18 =	411,794		N. de eje equivalentes a 18000 Lb que solicitaran durante el periodo de vida útil.
R =	80		Nivel de confiabilidad
Zr =	-0.84		Desviación normal standard para el grado de confiabilidad R elegido.
So =	0.35		Error standard combinado de las preediciones de tránsito y de comportamiento
Pi =	4.2		Serviciabilidad inicial
Pt =	2.0		Serviciabilidad final
ΔPSI =	2.2		Diferencia entre el índice de serviciabilidad inicial y final.
Mr =	12243.01548	[PSI]	Modulo Resilente de la Subrasante.
CBRs-r =	15.00	%	Valor de Soporte California (Subrasante)

Calculo del modulo de elasticidad del contro (Ec)

Ec = grueso sedimentario (areniscas, lutitas, calizas)

Ec = 3600* $\sqrt{fc'}$ $\sqrt{fc'}$ = NT3 = 3.8

Ec = 7017.69 Mpa

Ec = 1017829,882 psi

$$K = 46 + 9.08 \cdot [\log(CBR)]^{4.34}$$

ESPESORES DEL PAQUETE ESTRUCTURAL

PAVIMENTO RIGIDO

Donde:

K(psi/in)	=	68	Modúlo de reacción de la subrasante
Ec (psi)	=	1017829.882	Modúlo de elasticidad del concreto
Sc (psi)	=	551.14	Modúlo de rodadura del concreto
J	=	3.20	Coeficiente de transmisón de carga
Cd	=	1.00	Coeficiente de Drenaje
D	=	5.77	Espesores de la losa (pulg)
D	=	14.65	Espesores de la losa (cm)

NT1 3,8 = 411974 eje eq

Remplazando en la fórmula se obtiene los espesores mínimos:

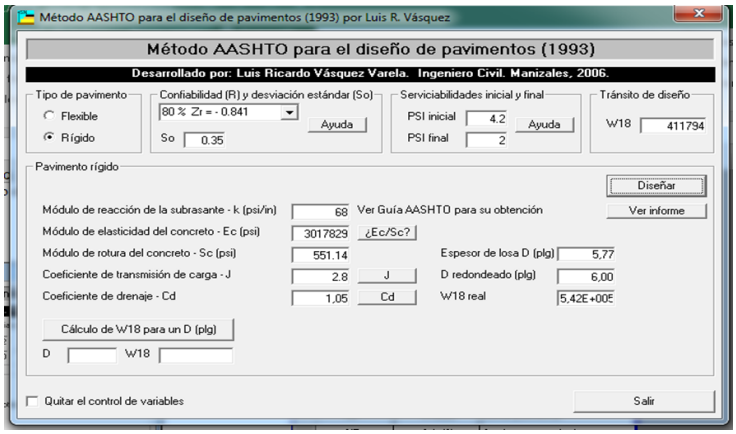
h1 = 150.00 [mm] Carpeta de Rodadura

h2 = 150.0 [mm] Capa Sub Base CBR Diseño de 15%

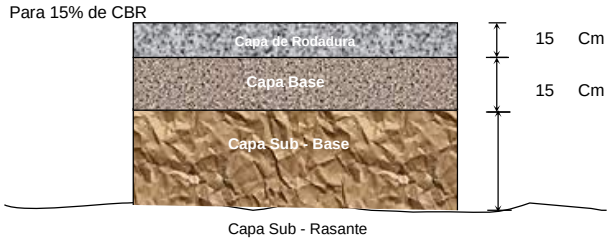
Espesores adoptados:

h1 = 15.0 [cm]

h2 = 15.0 [cm]



Para 15% de CBR

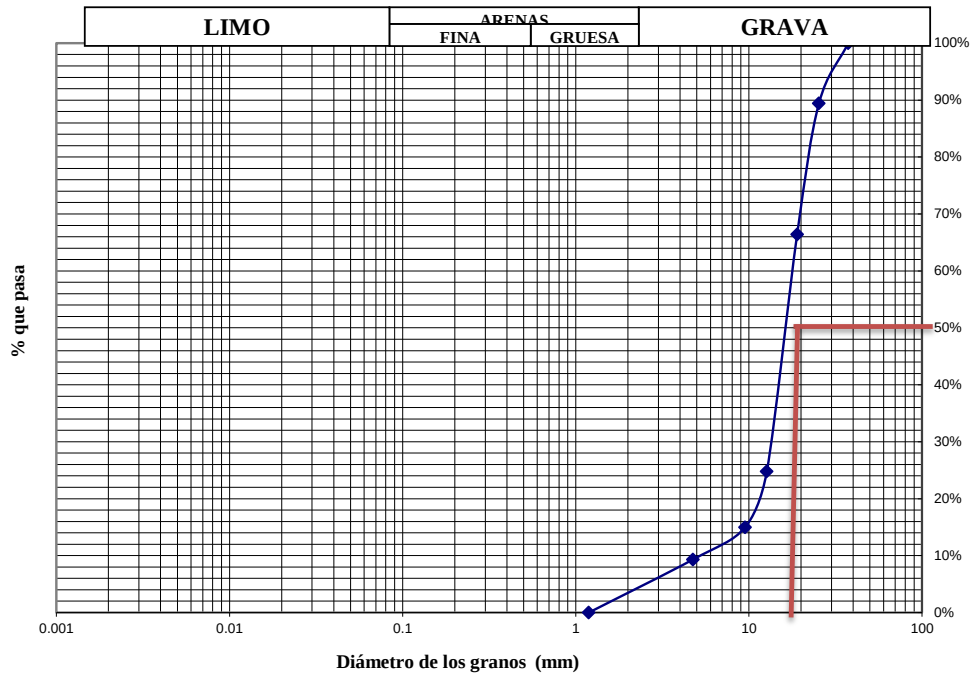


ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

Proyecto: DISEÑO ESTRUCTURAL DE INGENIERIA VIAL PARA EL TRAMO "SAN FRANCISCO - EL CARMEN"
YACIMIENTO : Rio Camacho
TRAMO: San Francisco - El Carmen

RETIENE Y PASA		TAMICES	Muestra No.		ESPECIFICACIONES
			Ret. No. 10 grs.		
			Pasa No. 10 (húm.) grs.		
			Pasa No. 10 (seco) grs.		
			Gramos	%	% que pasa
Peso Total Seco Inicial			6088		
	R				
	P				
	R				
	P				
	R				
	P				
	R	1½			
	P		6088		100
	R	1	644	10.6	
	P		5444	89.4	95 -100
	R	3/4	1402	23.0	
	P		4042	66.4	
	R	1/2	2532	41.6	
	P		1510	24.8	35 - 70
	R	3/8	599	9.8	
	P		911	15.0	10-30
	R	#4	344	5.7	
	P		567	9.3	0-5
	R	#8		0.0	
	P			0.0	
Peso húm.	Peso seco				
	R				
	P				
	R				
	P				
Húm. higr. Pasa No. 10					
Clasific.					

CURVA GRANULOMÉTRICA



PROCEDENCIA DE LA MUESTRA	
Kilómetro	18+000
Pozo No.	1,2,3,4
Profundidad (mts.)	1.12
Muestra No.	4

OBSERVACIONES **Grava Natural**

MF= 7.95 %

Laboratorista Pimentel T. Diego A. **Fecha** 6/25/2019

ÍNDICE O TASA DE CRECIMIENTO

Para tratamiento superficial triple

TARIJA	ÍNDICE DE CRECIMIENTO
POBLACIONAL	1.13
PARQUE AUTOMOTOR	5.00
VEHICULAR URIONDO	2.12
PROMEDIO	**2.75**

DETERMINACIÓN DEL TRÁFICO PROMEDIO DIARIO ANUAL (TPDA)

$$TPD1_{15} = TPD_0 * \left(1 + \frac{i}{100}\right)^n$$

Donde:

Va = Volumen actual de vehiculos
n = 5 [años] Periodo de Diseño
i = 2.75 [%] Indice de creciminento

TRÁFICO NORMAL

Tipos de Vehículos	1 Livianos	2 MicroBuses	3 Buses	4 Camión Med.	5 Camión Gran.	6 Otros	Totales
2018	34	2	4	8	2	4	54
2019	35	2	4	8	2	5	56
2020	36	2	4	8	2	4	57
2021	37	2	4	9	2	4	58
2022	38	2	4	9	2	4	60
2023	39	2	5	9	2	4	61
2024	40	2	5	9	2	4	63
TOTAL	**190**	**11**	**22**	**45**	**11**	**20**	**299**
%	**63.45**	**3.73**	**7.46**	**14.93**	**3.73**	**6.69**	**100**

tarafico desviado o atraido

TRÁFICO NORMAL

AÑOS	Totales
2018	54
2019	56
2020	57
2021	58
2022	60
2023	61
2024	63
TOTAL	**299**

TRÁFICO ATRAIDO

AÑOS	Totales	Totales
2018	57	
2019	59	
2020	61	15
2021	62	16
2022	64	16
2023	66	17
2024	68	17
TOTAL	**437**	**80**

TRÁFICO GENERADO

AÑOS	Totales	Totales
2018	54	
2019	56	
2020	57	3
2021	58	3
2022	60	3
2023	61	3
2024	63	3
TOTAL	**299**	**15**

PROYECCIÓN TOTAL DEL TPDA

AÑOS	NORMAL	DESVIADO	GENERADO	TOTAL
2018	54			54
2019	56			56
2020	57	15	3	75
2021	58	16	3	77
2022	60	16	3	79
2023	61	17	3	81
2024	63	17	3	83
TOTAL	**299**	**80**	**15**	**394**
DISEÑO 10 AÑOS		**TOTAL**		**394**

Determinación del Tránsito Promedio Diario Anual (TPDA)
Para tratamiento superficial triple

$$Vf = Va * \left(1 + \frac{i}{100}\right)^n$$

Donde:

Va = Volumen actual de vehiculos

n = 5 [años] Periodo de Diseño

i = Indice de creciminento para cada tipo de vehículos

i1 = 2.75 [%] Indice de creciminento para autos livianos

4.10 Cuadro calculo (TPDA)

Tipos de Vehículos	1	2	3	4	5	6	Totales
	Livianos	Utilitarios	Buses	Camión Med.	Camión Gra	Articulado	
2018	34	2	4	8	2	4	54
2019	35	2	4	8	2	5	56
2020	**47**	**3**	**6**	**11**	**3**	**5**	**75**
2021	49	3	6	11	3	5	77
2022	50	3	6	12	3	6	79
2023	51	3	6	12	3	6	81
2024	53	3	6	12	3	6	84
Suma Total (I)	**250**	**15**	**29**	**59**	**15**	**28**	**396**
Porcentaje	**63.22%**	**3.75%**	**7.43%**	**14.86%**	**3.71%**	**7.04%**	**100%**

Determinación del Factor Equivalente Vehicular Ponderado

$$FCE = \frac{1}{10^{4.79 \cdot \log(18+1) - 4.79 \cdot \log(L_x + L_2) + 4.33 \cdot \log L_2 + \frac{G_t}{\beta_x} - \frac{G_t}{\beta_{18}}}}$$

$$\beta_x = 0.40 + \frac{0.081 \cdot (L_x + L_2)^{3.23}}{(SN+1)^{5.19} \cdot L_2^{3.23}}$$

$$G_t = \log\left(\frac{4.2 - p_t}{4.2 - 1.5}\right)$$

Donde:

FCE = Factor de Carga Equivalente

SN = 3.0 Número Estructural (asumido)

Pt = 2.5 Servicialbilidad Final

Lx = Carga Eje simple, tandem o tridem [Kips

L2 = Código de Eje

L2 = 1 Eje Simple

L2 = 2 Eje Tandem

L2 = 3 Eje Tridem

$$\beta_{18} = \text{Igual a } \beta_x \text{ cuando } L_x = 18 \text{ y } L_2 = 1$$

4.11 Cuadro calculo (TPDA)

Tipos de Vehículos	1	2	3	4	5	6
	Livianos	Utilitarios	Buses	Camión Med.	Camión Gra	Articulado
Nomenclatura	1 1 0 0	1 1 0 0	1 1 0 0	1 1 0 0	1 2 0 0	1 2 3 0
Eje Delantero (ton)	0.6	2.5	4	5	6	6
Eje Delantero (kips) (**Lx**)	1.32	5.5	8.8	11	13.2	13.2
Eje Trasero (ton)	0.6	4	9	9	17	18
Eje Trasero (kips) (**Lx**)	1.32	8.8	19.8	19.8	37.4	39.6
Eje Delantero Remolque (ton)	0	0	0	0	0	25
Eje Delantero Remolque (kips) (	0	0	0	0	0	55
Eje Trasero Remolque (ton)	0	0	0	0	0	0
Eje Trasero Remolque (kips) (**Lx**	0	0	0	0	0	0
F. E. Eje Delantero (*)	0.0000916	0.0119	0.0729	0.1668	0.3225	0.3225
F. E. Eje Trasero (*)	0.0001	0.0729	1.4378	1.4378	1.5888	1.9778
F. E. Eje Delantero Remolque (*	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1.7762
F. E. Eje Trasero Remolque (*)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Factor Equivalente con carga completa	**0.0002**	**0.0848**	**1.5107**	**1.6046**	**1.9113**	**4.0765**

Eje Delantero (ton)	0.6	2	2	2	3	3
Eje Delantero (kips) (**Lx**)	1.32	4.4	4.4	4.4	6.6	6.6
Eje Trasero (ton)	0.6	2	4	5	6	6
Eje Trasero (kips) (**Lx**)	1.32	4.4	8.8	11	13.2	13.2
Eje Delantero Remolque (ton)	0	0	0	0	0	25
Eje Delantero Remolque (kips) (	0	0	0	0	0	55
Eje Trasero Remolque (ton)	0	0	0	0	0	0
Eje Trasero Remolque (kips) (**Lx**	0	0	0	0	0	0
F. E. Eje Delantero (*)	0.0001	0.0051	0.0051	0.0051	0.0242	0.0242
F. E. Eje Trasero (*)	0.0001	0.0051	0.0729	0.1668	0.0332	0.0332
F. E. Eje Delantero Remolque (*	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1.7762
F. E. Eje Trasero Remolque (*)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Factor Equivalente con carga parcial	**0.00018**	**0.0101**	**0.0779**	**0.1719**	**0.0574**	**1.8337**
Factor Equivalente Ponderado (II)	**0.00018**	**0.06613**	**1.15250**	**1.24646**	**1.44785**	**3.51579**

Notas: - Se ha considerado un 75 % de vehiculos cargados y el otro 25 % descargados

Determinación de Ejes Equivalentes

$$W_{18} = 365\,(\text{Días/Año}) * \%\text{TV} * \text{TPDA} * FCE\ (\text{ejes 18 Kips/eje})$$

Donde:

W18 = Número de reiteraciones de ejes equivalentes de 18000 Libras
%TV = 1.00 Distribución Direccional
FCE = Factor Equivalente de Carga
TPDA = Tránsito promedio diario anual de camiones.

4.12 Cuadro calculo (TPDA)

Composición de Tráfico Vehicular	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**TOTAL**
Tipos de Vehículos	**Livianos**	**Utilitarios**	**Buses**	**Camión Med.**	**Camión Gran.**	**Articulado**	**--**
Factores Equivalentes Vehicular	0.0002	0.0661	1.1525	1.2465	1.4479	3.5158	--
Total Vehículos (365*I)	91,370	5,419	10,737	21,473	5,368	10,170	134,367
Ejes Acumulados	16	358	12374	26765	7772	35754	83,039

Tráfico en el carril de Diseño (ESALS): **83,039**

Diseño pavimentos metodo aastho - 93 **Tratamiento superficial triple**

Tráfico en el carril de Diseño (ESALS): **83,039.000**

Ecuacion fundamental del metodo aashto

El modelo básico del metodo AASHTO, se resume en la siguiente ecuación:

$$\log W_{18} = Z_R * So + 9.36\log(SN+1) - 0.20 + \frac{\log\left[\frac{\Delta PSI}{4.2-1.5}\right]}{0.40 + \frac{1094}{(SN+1)^{5.19}}} + 2.32\log M_R - 8.07$$

Donde:

W18 =	83,039		N. de eje equivalentes a 18000 Lb que solicitaran durante el periodo de vida útil.
R =	80		Nivel de confiabilidad
Zr =	-0.84		Desviación normal standard para el grado de confiabilidad R elegido.
So =	0.45		Error standard combinado de las preediciones de tránsito y de comportamiento
Pi =	4.2		Serviciabilidad inicial
Pt =	2.0		Serviciabilidad final
ΔPSI =	2.2		Diferencia entre el índice de serviciabilidad inicial y final.
Mr =	24897.36	[PSI]	Modulo Resilente de la Subrasante.
CBRs-r =	48.00	%	Valor de Soporte California (Subrasante)

Rango de % de CBR	Ecuación de correlación PAS
CBR<= 7.2	MR = 875,15 * CBR + 1.386,79
7.2>CBR<=20	MR = 1.941,54 * (CBR)^ 0.68
CBR>20	MR = 11.253,50 * ln CBR -18.667,20

Diseño de Pavimentos I Método AASHTO-93

Mr = 24897.36

SN = 1.76 [pulg] Número Estructural de la capa de rodadura

SN = 44.70 [mm]

ESPESORES DEL PAQUETE ESTRUCTURAL

TRATAMIENTO SUPERFICIAL TRIPLE

$$SN = a_1h_1 + a_2m_2h_2 + a_3m_3h_3$$

Donde:

a1 = 0.08 Coeficiente Estructural Capa Rodadura(Pav. Flexible)

a2 = 0.013 Coeficiente Estructural de capa Base

a3 = 0.010 Coeficiente Estructural de capa Sub Base

m2 = 1.00 Coeficiente de Drenaje de la capa Base

m3 = 1.00 Coeficiente de Drenaje de la capa Sub Base

hi = Espesores del paquete estructural

h2= 100.0 [mm] Espesor de la capa base

h1= 25.0 [mm] Espesor de carpeta de rodadura adoptada

Remplazando en la fórmula se obtiene los espesores mínimos:

h1 = 25.00 [mm] Carpeta de Rodadura

h2 = 180.0 [mm] Capa Base

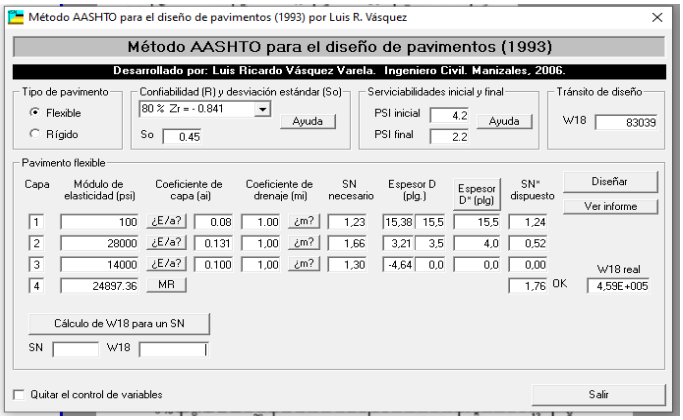
h3 = 200.0 [mm] Capa Sub Base CBR Diseño de 48%

Espesores adoptados:

h1 = 2.5 [cm]

h2 = 18.0 [cm]

h3 = 20.0 [cm] mínimo para capa sub base



Diseño pavimentos metodo aastho - 93

Tráfico en el carril de Diseño (ESALS): **83,039.000**

Ecuacion fundamental del metodo aashto

El modelo básico del metodo AASHTO, se resume en la siguiente ecuación:

$$\log W_{18} = Z_R * So + 9.36\log(SN+1) - 0.20 + \frac{\log\left[\frac{\Delta PSI}{4.2-1.5}\right]}{0.40 + \frac{1094}{(SN+1)^{5.19}}} + 2.32\log M_R - 8.07$$

Donde:

W18 =	83,039		N. de eje equivalentes a 18000 Lb que solicitaran durante el periodo de vida útil.
R =	80		Nivel de confiabilidad
Zr =	-0.84		Desviación normal standard para el grado de confiabilidad R elegido.
So =	0.45		Error standard combinado de las preediciones de tránsito y de comportamiento
Pi =	4.2		Serviciabilidad inicial
Pt =	2.0		Serviciabilidad final
ΔPSI =	2.2		Diferencia entre el índice de serviciabilidad inicial y final.
Mr =	26632.09	[PSI]	Modulo Resilente de la Subrasante.
CBRs-r =	56.00	%	Valor de Soporte California (Subrasante)

Rango de % de CBR	Ecuación de correlación PAS
CBR<= 7.2	MR = 875,15 * CBR + 1.386,79
7.2>CBR<=20	MR = 1.941,54 * (CBR)^ 0.68
CBR>20	MR = 11.253,50 * ln CBR -18.667,20

Diseño de Pavimentos I Método AASHTO-93

Mr = 26632.09

SN = 1.76 [pulg] Número Estructural de la capa de rodadura

SN = 44.70 [mm]

ESPESORES DEL PAQUETE ESTRUCTURAL

TRATAMIENTO SUPERFICIAL TRIPLE

$$SN = a_1h_1 + a_2m_2h_2 + a_3m_3h_3$$

Donde:

a1 = 0.08 Coeficiente Estructural Capa Rodadura(Pav. Flexible)

a2 = 0.131 Coeficiente Estructural de capa Base

a3 = 0.100 Coeficiente Estructural de capa Sub Base

m2 = 1.00 Coeficiente de Drenaje de la capa Base

m3 = 1.00 Coeficiente de Drenaje de la capa Sub Base

hi = Espesores del paquete estructural

h2= 100.0 [mm] Espesor de la capa base

h1= 25.0 [mm] Espesor de carpeta de rodadura adoptada

Remplazando en la fórmula se obtiene los espesores mínimos:

h1 = 25.00 [mm] Carpeta de Rodadura

h2 = 18.0 [mm] Capa Base

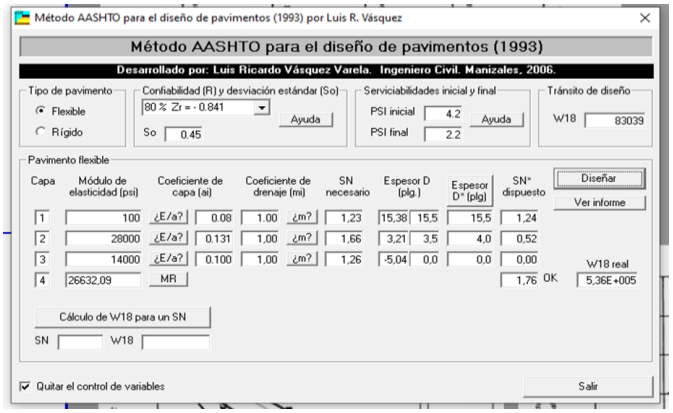
h3 = 200.0 [mm] Capa Sub Base CBR Diseño de 56%

Espesores adoptados:

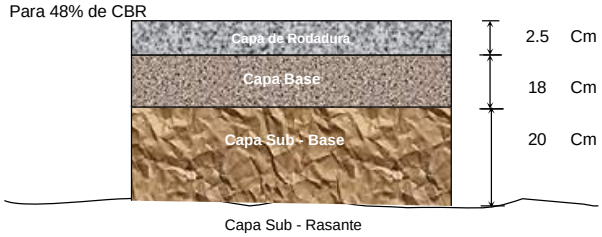
h1 = 2.5 [cm]

h2 = 1.8 [cm]

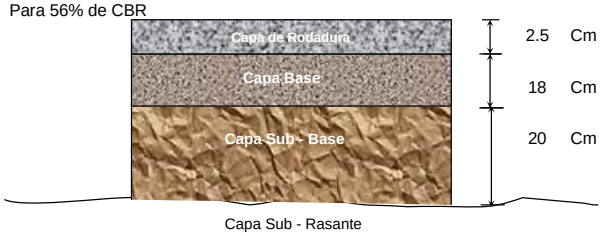
h3 = 20.0 [cm] mínimo para capa sub base



Para 48% de CBR



Para 56% de CBR



ÍNDICE O TASA DE CRECIMIENTO

TARIJA	ÍNDICE DE CRECIMIENTO
POBLACIONAL	1.13
PARQUE AUTOMOTOR	5.00
VEHICULAR URIONDO	2.12
PROMEDIO	**2.75**

DETERMINACIÓN DEL TRÁFICO PROMEDIO DIARIO ANUAL (TPDA)

$$TPD1_{15} = TPD_0 * \left(1 + \frac{i}{100}\right)^n$$

Donde:
Va = Volumen actual de vehiculos
n = 20 [años] Periodo de Diseño
i = 2.75 [%] Indice de creciminento

Crecimiento del tránsito
En el caso de caminos locales o de desarrollo que por lo general no inducen cambios estructurales en la red vial y que rara vez enfrentan problemas de congestión a lo largo de su vida de diseño, tasas de crecimiento de tipo histórico observadas en la región pueden ser suficientes para abordar el problema.

TRÁFICO NORMAL

Tipos de Vehículos	1 Livianos	2 MicroBuses	3 Buses	4 Camión Med.	5 Camión Gran	6 Otros	Totales
2018	34	2	4	8	2	4	54
2019	35	2	4	8	2	5	56
2020	36	2	4	8	2	4	57
2021	37	2	4	9	2	4	58
2022	38	2	4	9	2	4	60
2023	39	2	5	9	2	4	61
2024	40	2	5	9	2	4	63
2025	41	2	5	10	2	4	64
2026	42	2	5	10	2	4	66
2027	43	3	5	10	3	5	69
2028	45	3	5	10	3	5	71
2029	46	3	5	11	3	5	72
2030	47	3	6	11	3	5	74
2031	48	3	6	11	3	5	76
2032	50	3	6	12	3	5	78
2033	51	3	6	12	3	6	81
2034	52	3	6	12	3	6	83
2035	54	3	6	13	3	6	85
2036	55	3	7	13	3	6	87
2037	57	3	7	13	3	6	90
TOTAL	**822**	**48**	**97**	**96**	**48**	**88**	**1199**
%	**68.55**	**4.03**	**8.06**	**7.98**	**4.03**	**7.34**	**100**

indice de crecimiento	%
trafico atraido	21 a 26
trafico generado	3 a 6

→ Dato establecido en VÍAS BOLIVIA (pag.) 12

→ Dato recomendados de la norma aasthon 93

Trafico normal

Años	Totales
2018	54
2019	56
2020	57
2021	58
2022	60
2023	61
2024	63
2025	64
2026	66
2027	69
2028	71
2029	72
2030	74
2031	76
2032	78
2033	81
2034	83
2035	85
2036	87
2037	90
Total	**1296**

Trafico atraido

Años	Totales	Totales
2018	57	
2019	59	
2020	61	15
2021	62	16
2022	64	16
2023	66	17
2024	68	17
2025	69	17
2026	71	18
2027	73	18
2028	75	19
2029	77	19
2030	79	20
2031	82	21
2032	84	21
2033	86	22
2034	88	22
2035	91	23
2036	93	23
2037	96	24
Total	**1501**	**346**

Trafico generado

Años	Totales	Totales
2018	54	
2019	56	
2020	57	3
2021	58	3
2022	60	3
2023	61	3
2024	63	3
2025	64	3
2026	66	3
2027	69	3
2028	71	4
2029	72	4
2030	74	4
2031	76	4
2032	78	4
2033	81	4
2034	83	4
2035	85	4
2036	87	4
2037	90	4
Total	**1296**	**65**

Proyección total del TPDA

Años	Normal	Desviado	Generado	Total
2018	54			54
2019	56			56
2020	57	15	3	75
2021	58	16	3	77
2022	60	16	3	79
2023	61	17	3	81
2024	63	17	3	83
2025	64	17	3	85
2026	66	18	3	87
2027	69	18	3	91
2028	71	19	4	93
2029	72	19	4	95
2030	74	20	4	98
2031	76	21	4	100
2032	78	21	4	103
2033	81	22	4	107
2034	83	22	4	109
2035	85	23	4	112
2036	87	23	4	115
2037	90	24	4	118
Total	**1296**	**346**	**65**	**1708**
Diseño 20 Años		**Total**		**1708**

Determinación del Tránsito Promedio Diario Anual (TPDA)

$$Vf = Va * \left(1 + \frac{i}{100}\right)^n$$

Donde:

Va = Volumen actual de vehiculos

n = 20 [años] Periodo de Diseño

i = Indice de creciminento para cada tipo de vehículos

i1 = 2.75 [%] Indice de creciminento para autos livianos

4.10 Cuadro calculo (TPDA)

Tipos de Vehículos	1	2	3	4	5	6	Totales
	Livianos	Utilitarios	Buses	Camión Med.	amión Gra	Articulado	
2018	34	2	4	8	2	4	54
2019	35	2	4	8	2	5	56
2020	**47**	**3**	**6**	**11**	**3**	**5**	**75**
2021	49	3	6	11	3	5	77
2022	50	3	6	12	3	6	79
2023	51	3	6	12	3	6	81
2024	53	3	6	12	3	6	84
2025	54	3	6	13	3	6	86
2026	56	3	7	13	3	6	88
2027	57	3	7	13	3	6	90
2028	59	3	7	14	3	7	93
2029	60	4	7	14	4	7	95
2030	62	4	7	15	4	7	98
2031	64	4	8	15	4	7	101
2032	66	4	8	15	4	7	104
2033	67	4	8	16	4	8	106
2034	69	4	8	16	4	8	109
2035	71	4	8	17	4	8	112
2036	73	4	9	17	4	8	116
2037	75	4	9	18	4	8	119
2038	77	5	9	18	5	9	122
2039	79	5	9	19	5	9	125
Suma Total (I)	**1239**	**73**	**146**	**292**	**73**	**138**	**1961**
Porcentaje	**63.19%**	**3.73%**	**7.44%**	**14.88%**	**3.72%**	**7.05%**	**100%**

Método AASHTO-93

Los lapsos de diseño sugeridos son:

Tipo de facilidad vial	Período de (en años) análisis	diseño
Urbana de alto volumen	30 – 50	15-20 (30)
Interurbana de alto volumen	20 – 50	15-20 (30)
De bajo volumen		
° pavimentada con asfalto	15 – 25	5-12
° con rodamiento sin tratamiento *(Base granular sin capa asfáltica)*	10 – 20	5-8

La Figura "A" permite visualizar gráficamente el concepto de período de análisis en un diseño de pavimentos.

Determinación del Factor Equivalente Vehicular Ponderado

$$FCE = \frac{1}{10^{4.79 \cdot \log(18+1) - 4.79 \cdot \log(L_x + L_2) + 4.33 \cdot \log L_2 + \frac{G_t}{\beta_x} - \frac{G_t}{\beta_{18}}}}$$

$$\beta_x = 0.40 + \frac{0.081 \cdot (L_x + L_2)^{3.23}}{(SN+1)^{5.19} \cdot L_2^{3.23}}$$

$$G_t = \log\left(\frac{4.2 - p_t}{4.2 - 1.5}\right)$$

Donde:

FCE = Factor de Carga Equivalente

SN = 3.0 Número Estructural (asumido)

Pt = 2.5 Servicialbilidad Final

Lx = Carga Eje simple, tandem o tridem [Kips

L2 = Código de Eje

L2 = 1 Eje Simple

L2 = 2 Eje Tandem

L2 = 3 Eje Tridem

$$\beta_{18} = \text{Igual a } \beta_x \text{ cuando } L_x = 18 \text{ y } L_2 = 1$$

4.11 Cuadro calculo (TPDA)

Tipos de Vehículos	1	2	3	4	5	6
	Livianos	Utilitarios	Buses	Camión Med.	Camión Gra	Articulado
Nomenclatura	1 1 0 0	1 1 0 0	1 1 0 0	1 1 0 0	1 2 0 0	1 2 3 0
Eje Delantero (ton)	0.6	2.5	4	5	6	6
Eje Delantero (kips) (**Lx**)	1.32	5.5	8.8	11	13.2	13.2
Eje Trasero (ton)	0.6	4	9	9	17	18
Eje Trasero (kips) (**Lx**)	1.32	8.8	19.8	19.8	37.4	39.6
Eje Delantero Remolque (ton)	0	0	0	0	0	25
Eje Delantero Remolque (kips) (**Lx**	0	0	0	0	0	55
Eje Trasero Remolque (ton)	0	0	0	0	0	0
Eje Trasero Remolque (kips) (**Lx**)	0	0	0	0	0	0
F. E. Eje Delantero (*)	0.0000916	0.0119	0.0729	0.1668	0.3225	0.3225
F. E. Eje Trasero (*)	0.0001	0.0729	1.4378	1.4378	1.5888	1.9778
F. E. Eje Delantero Remolque (*)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1.7762
F. E. Eje Trasero Remolque (*)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Factor Equivalente con carga completa	**0.0002**	**0.0848**	**1.5107**	**1.6046**	**1.9113**	**4.0765**
Eje Delantero (ton)	0.6	2	2	2	3	3
Eje Delantero (kips) (**Lx**)	1.32	4.4	4.4	4.4	6.6	6.6
Eje Trasero (ton)	0.6	2	4	5	6	6
Eje Trasero (kips) (**Lx**)	1.32	4.4	8.8	11	13.2	13.2
Eje Delantero Remolque (ton)	0	0	0	0	0	25
Eje Delantero Remolque (kips) (**Lx**	0	0	0	0	0	55
Eje Trasero Remolque (ton)	0	0	0	0	0	0
Eje Trasero Remolque (kips) (**Lx**)	0	0	0	0	0	0
F. E. Eje Delantero (*)	0.0001	0.0051	0.0051	0.0051	0.0242	0.0242
F. E. Eje Trasero (*)	0.0001	0.0051	0.0729	0.1668	0.0332	0.0332
F. E. Eje Delantero Remolque (*)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1.7762
F. E. Eje Trasero Remolque (*)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Factor Equivalente con carga parcial	**0.00018**	**0.0101**	**0.0779**	**0.1719**	**0.0574**	**1.8337**
Factor Equivalente Ponderado (II)	**0.00018**	**0.06613**	**1.15250**	**1.24646**	**1.44785**	**3.51579**

Notas: - Se ha considerado un 75 % de vehiculos cargados y el otro 25 % descargados

Determinación de Ejes Equivalentes

$$W_{18} = 365\,(\text{Días/Año}) * \%\text{TV} * \text{TPDA} * FCE\,(\text{ejes 18 Kips/eje})$$

Donde:

W18 = Número de reiteraciones de ejes equivalentes de 18000 Libras
%TV = 1.00 Distribución Direccional
FCE = Factor Equivalente de Carga
TPDA = Tránsito promedio diario anual de camiones.

4.12 Cuadro calculo (TPDA)

Composición de Tráfico Vehicular	1	2	3	4	5	6	TOTAL
Tipos de Vehículos	**Livianos**	**Utilitarios**	**Buses**	**Camión Med.**	**Camión Gran.**	**Articulado**	--
Factores Equivalentes Vehicular	0.0002	0.0661	1.1525	1.2465	1.4479	3.5158	--
Total Vehículos (365*I)	452,355	26,673	53,244	106,488	26,622	50,432	665,382
Ejes Acumulados	81	1764	61363	132733	38545	177308	411,794

Tráfico en el carril de Diseño (ESALS): **411,794**

Diseño pavimentos metodo aastho - 93 **Pavimento flexible**

Tráfico en el carril de Diseño (ESALS): **411.794**

Ecuacion fundamental del metodo aashto

El modelo básico del metodo AASHTO, se resume en la siguiente ecuación:

$$\log W_{18} = Z_R * So + 9.36\log(SN+1) - 0.20 + \frac{\log\left[\frac{\Delta PSI}{4.2-1.5}\right]}{0.40 + \frac{1094}{(SN+1)^{5.19}}} + 2.32\log M_R - 8.07$$

Donde:

W18 =	411,794	N. de eje equivalentes a 18000 Lb que solicitaran durante el periodo de vida útil.
R =	80	Nivel de confiabilidad
Zr =	-0.84	Desviación normal standard para el grado de confiabilidad R elegido.
So =	0.45	Error standard combinado de las preediciones de tránsito y de comportamiento
Pi =	4.2	Serviciabilidad inicial
Pt =	2.0	Serviciabilidad final
ΔPSI =	2.2	Diferencia entre el índice de serviciabilidad inicial y final.
Mr =	12243.01548 [PSI]	Modulo Resilente de la Subrasante.
CBRs-r =	15.00 %	Valor de Soporte California (Subrasante)

Rango de % de CBR	Ecuación de correlación PAS
CBR<= 7.2	MR = 875,15 * CBR + 1.386,79
7.2>CBR<=20	MR = 1.941,54 * (CBR)^ 0.68
CBR>20	MR = 11.253,50 * ln CBR -18.667,20

Diseño de Pavimentos I Método AASHTO-93

Mr = 12243.01548 T = 31º Temperatura media

SN = 2.28 [pulg] Número Estructural f = 5 Hz Frecuencia $f = \frac{v}{2 * \pi}$

SN = 58.00 [mm]

ESPESORES DEL PAQUETE ESTRUCTURAL

PAVIMENTO FLEXIBLE

$$SN = a_1h_1 + a_2m_2h_2 + a_3m_3h_3$$

Donde:

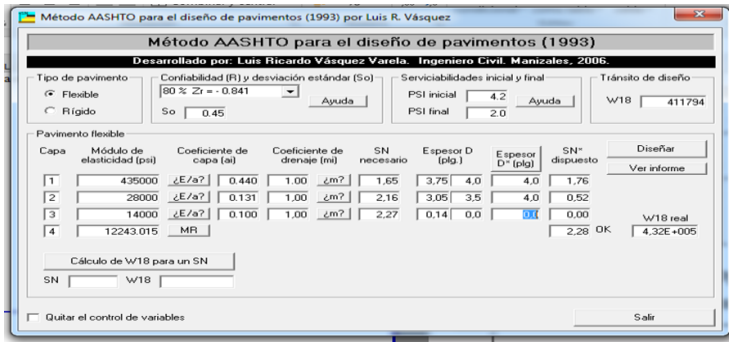
a1 =	0.44	Coeficiente Estructural Capa Rodadura(Pav. Flexible)
a2 =	0.131	Coeficiente Estructural de capa Base con CBR 80 %
a3 =	0.100	Coeficiente Estructural de capa Sub Base con CBR 40 %
m2 =	1.00	Coeficiente de Drenaje de la capa Base
m3 =	1.00	Coeficiente de Drenaje de la capa Sub Base
hi =	Espesores del paquete estructural	
h2=	140.0 [mm	Espesor de la capa base
h1=	60.0 [mm	Espesor de carpeta de rodadura adoptada

Remplazando en la fórmula se obtiene los espesores mínimos:

h1 =	70.00	[mm]	Carpeta de Rodadura
h2 =	100.0	[mm]	Capa Base
h3 =	150.0	[mm]	Capa Sub Base CBR Diseño de 15%

Espesores adoptados:

h1 =	7.0	[cm]
h2 =	10.0	[cm]
h3 =	15.0	[cm] mínimo para capa sub base



Diseño pavimentos metodo aastho - 93

Tráfico en el carril de Diseño (ESALS): **411.794**

Ecuacion fundamental del metodo aashto

El modelo básico del metodo AASHTO, se resume en la siguiente ecuación:

$$\log W_{18} = Z_R * So + 9.36\log(SN+1) - 0.20 + \frac{\log\left[\frac{\Delta PSI}{4.2-1.5}\right]}{0.40 + \frac{1094}{(SN+1)^{5.19}}} + 2.32\log M_R - 8.07$$

Donde:

W18 =	411,794		N. de eje equivalentes a 18000 Lb que solicitaran durante el periodo de vida útil.
R =	80		Nivel de confiabilidad
Zr =	-0.84		Desviación normal standard para el grado de confiabilidad R elegido.
So =	0.45		Error standard combinado de las preediciones de tránsito y de comportamiento
Pi =	4.2		Serviciabilidad inicial
Pt =	2.0		Serviciabilidad final
ΔPSI =	2.2		Diferencia entre el índice de serviciabilidad inicial y final.
Mr =	24897.36	[PSI]	Modulo Resilente de la Subrasante.
CBRs-r =	48.00	%	Valor de Soporte California (Subrasante)

Rango de % de CBR	Ecuación de correlación PAS
CBR<= 7.2	MR = 875,15 * CBR + 1.386,79
7.2>CBR<=20	MR = 1.941,54 * (CBR)^ 0.68
CBR>20	MR = 11.253,50 * ln CBR -18.667,20

Diseño de Pavimentos I Método AASHTO-93

Mr =	24897.36			T =	31º	Temperatura media		
SN =	2.34	[pulg]	Número Estructural	f =	5 Hz	Frecuencia	f =	$\frac{v}{2*\pi}$
SN =	59.44	[mm]						

ESPESORES DEL PAQUETE ESTRUCTURAL

PAVIMENTO FLEXIBLE

$$SN = a_1h_1 + a_2m_2h_2 + a_3m_3h_3$$

Donde:

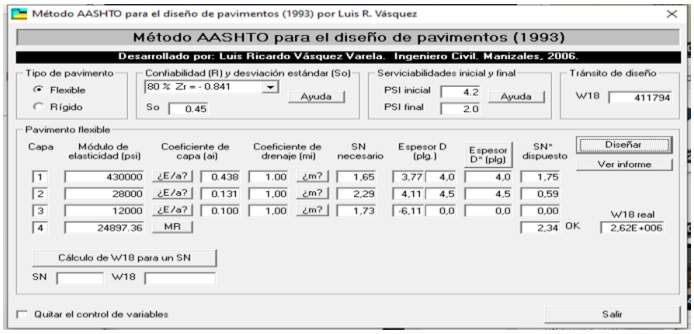
a1 =	0.44	Coeficiente Estructural Capa Rodadura(Pav. Flexible)
a2 =	0.131	Coeficiente Estructural de capa Base con CBR 80 %
a3 =	0.100	Coeficiente Estructural de capa Sub Base con CBR 40 %
m2 =	1.00	Coeficiente de Drenaje de la capa Base
m3 =	1.00	Coeficiente de Drenaje de la capa Sub Base
hi =	Espesores del paquete estructural	
h2=	140.0	[mm] Espesor de la capa base
h1=	60.0	[mm] Espesor de carpeta de rodadura adoptada

Remplazando en la fórmula se obtiene los espesores mínimos:

h1 =	70.00	[mm]	Carpeta de Rodadura
h2 =	230.0	[mm]	Capa Base
h3 =	0.0	[mm]	Capa Sub Base CBR Diseño de 48%

Espesores adoptados:

h1 =	7.0	[cm]
h2 =	23.0	[cm]
h3 =	0.0	[cm] mínimo para capa sub base



Diseño pavimentos metodo aastho - 93

Tráfico en el carril de Diseño (ESALS): **411.794**

Ecuacion fundamental del metodo aashto

El modelo básico del metodo AASHTO, se resume en la siguiente ecuación:

$$\log W_{18} = Z_R * So + 9.36\log(SN+1) - 0.20 + \frac{\log\left[\frac{\Delta PSI}{4.2-1.5}\right]}{0.40 + \frac{1094}{(SN+1)^{5.19}}} + 2.32\log M_R - 8.07$$

Donde:

W18 =	411,794		N. de eje equivalentes a 18000 Lb que solicitaran durante el periodo de vida útil.
R =	80		Nivel de confiabilidad
Zr =	-0.84		Desviación normal standard para el grado de confiabilidad R elegido.
So =	0.45		Error standard combinado de las preediciones de tránsito y de comportamiento
Pi =	4.2		Serviciabilidad inicial
Pt =	2.0		Serviciabilidad final
ΔPSI =	2.2		Diferencia entre el índice de serviciabilidad inicial y final.
Mr =	26632.09	[PSI]	Modulo Resilente de la Subrasante.
CBRs-r =	56.00	%	Valor de Soporte California (Subrasante)

Rango de % de CBR	Ecuación de correlación PAS
CBR<= 7.2	MR = 875,15 * CBR + 1.386,79
7.2>CBR<=20	MR = 1.941,54 * (CBR)^ 0.68
CBR>20	MR = 11.253,50 * ln CBR -18.667,20

Diseño de Pavimentos I Método AASHTO-93

Mr =	26632.09			T =	31º	Temperatura media		
SN =	2.34	[pulg]	Número Estructural	f =	5 Hz	Frecuencia	f =	$\frac{v}{2*\pi}$
SN =	59.44	[mm]						

ESPESORES DEL PAQUETE ESTRUCTURAL

PAVIMENTO FLEXIBLE

$$SN = a_1h_1 + a_2m_2h_2 + a_3m_3h_3$$

Donde:

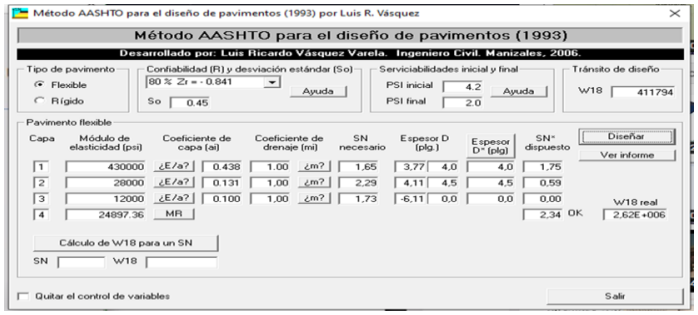
a1 =	0.44	Coeficiente Estructural Capa Rodadura(Pav. Flexible)	
a2 =	0.131	Coeficiente Estructural de capa Base	con CBR 80 %
a3 =	0.100	Coeficiente Estructural de capa Sub Base	con CBR 40 %
m2 =	1.00	Coeficiente de Drenaje de la capa Base	
m3 =	1.00	Coeficiente de Drenaje de la capa Sub Base	
hi =	Espesores del paquete estructural		
h2=	140.0	[mm] Espesor de la capa base	
h1=	60.0	[mm] Espesor de carpeta de rodadura adoptada	

Remplazando en la fórmula se obtiene los espesores mínimos:

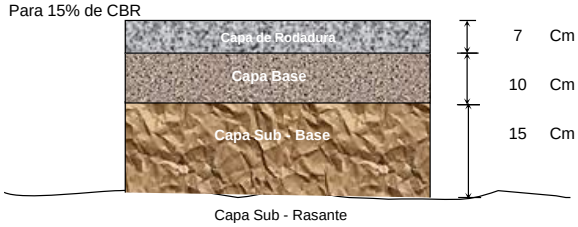
h1 =	70.00	[mm]	Carpeta de Rodadura	
h2 =	230.0	[mm]	Capa Base	
h3 =	0.0	[mm]	Capa Sub Base	CBR Diseño de 56%

Espesores adoptados:

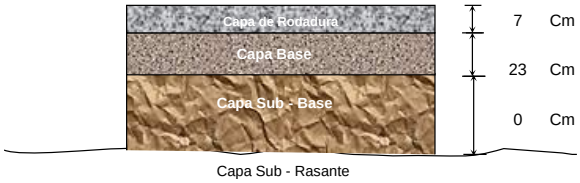
h1 =	7.0	[cm]	
h2 =	23.0	[cm]	
h3 =	0.0	[cm]	mínimo para capa sub base



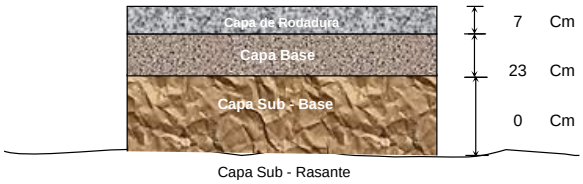
Para 15% de CBR



Para 48% CBR



Para 56% CBR



Diseño pavimentos metodo aastho - 93 **Pavimento rigido**

Tráfico en el carril de Diseño (ESALS): **411,794**

Ecuacion fundamental del metodo aashto

El modelo básico del metodo AASHTO, se resume en la siguiente ecuación:

$$\log(W_{18}) = Z_r \times S_0 + 7.35 \times \log(D+1) - 0.06 + \left[\frac{\log\left(\frac{\Delta PSI}{4.2-1.5}\right)}{1+\left(\frac{1.624\times 10^7}{(D+1)^{8.46}}\right)}\right] + \left(4.22 - 0.32 \times P_f\right) \times \log\left\{\frac{MR \times Cd \times (D^{0.75} - 1.132)}{215.63 \times J \times \left[D^{0.75} - \frac{18.42}{\left(\frac{E_c}{K}\right)^{0.25}}\right]}\right\}$$

Donde:

W18 =	411,794		N. de eje equivalentes a 18000 Lb que solicitaran durante el periodo de vida útil.
R =	80		Nivel de confiabilidad
Zr =	-0.84		Desviación normal standard para el grado de confiabilidad R elegido.
So =	0.35		Error standard combinado de las preediciones de tránsito y de comportamiento
Pi =	4.2		Serviciabilidad inicial
Pt =	2.0		Serviciabilidad final
ΔPSI =	2.2		Diferencia entre el índice de serviciabilidad inicial y final.
Mr =	12243.01548	[PSI]	Modulo Resilente de la Subrasante.
CBRs-r =	15.00	%	Valor de Soporte California (Subrasante)

Calculo del modulo de elasticidad del contro (Ec)

Ec = grueso sedimentario (areniscas, lutitas, calizas)

Ec = 3600* $\sqrt{fc'}$ $\sqrt{fc'}$ = NT3 = 3.8

Ec = 7017.69 Mpa

Ec = 1017829,882 psi

$$K = 46 + 9.08 \cdot [\log(CBR)]^{4.34}$$

ESPESORES DEL PAQUETE ESTRUCTURAL

PAVIMENTO RIGIDO

Donde:

K(psi/in) =	68	Modúlo de reacción de la subrasante	
Ec (psi) =	1017829.882	Modúlo de elasticidad del concreto	
Sc (psi) =	551.14	Modúlo de rodadura del concreto	NT1 3,8 = 411974 eje eq
J =	3.20	Coeficiente de transmisón de carga	
Cd =	1.00	Coeficiente de Drenaje	
D =	5.77	Espesores de la losa (pulg)	
D =	14.65	Espesores de la losa (cm)	

Remplazando en la fórmula se obtiene los espesores mínimos:

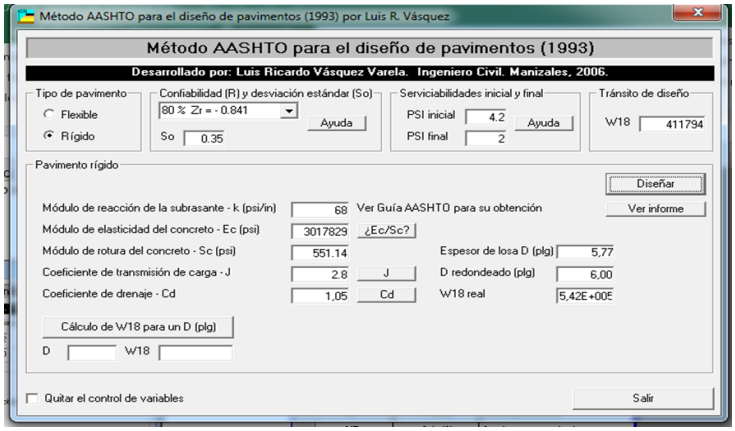
h1 = 150.00 [mm] Carpeta de Rodadura

h2 = 150.0 [mm] Capa Sub Base CBR Diseño de 15%

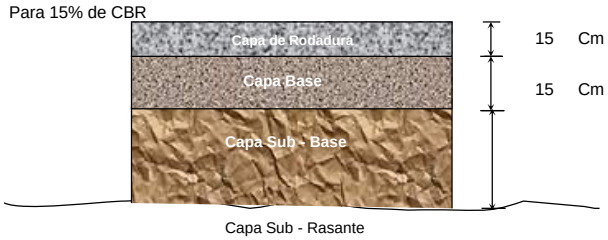
Espesores adoptados:

h1 = 15.0 [cm]

h2 = 15.0 [cm]



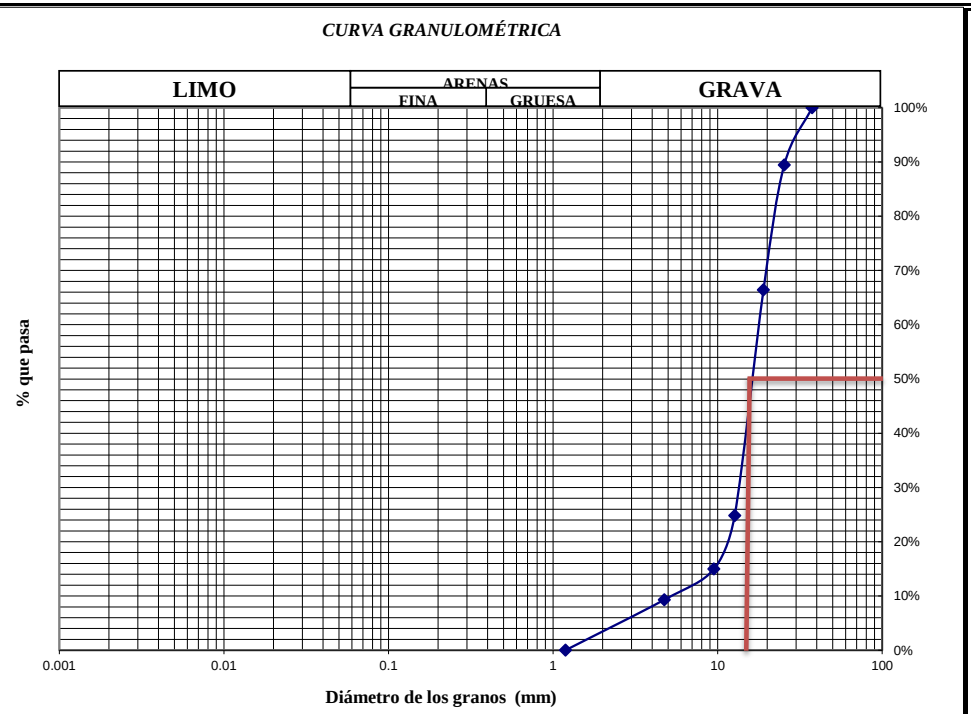
Para 15% de CBR



ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

Proyecto: DISEÑO ESTRUCTURAL DE INGENIERIA VIAL PARA EL TRAMO "SAN FRANCISCO - EL CARMEN"
YACIMIENTO : Rio Camacho
TRAMO: San Francisco - El Carmen

RETIENE Y PASA		TAMICES	Muestra No.		ESPECIFICACIONES
			Ret. No. 10 grs.		
			Pasa No. 10 (húm.) grs.		
			Pasa No. 10 (seco) grs.		
			Gramos	%	% que pasa
Peso Total Seco Inicial			6088		
	R				
	P				
	R				
	P				
	R				
	P				
	R	1½			
	P		6088		100
	R	1	644	10.6	
	P		5444	89.4	95 -100
	R	3/4	1402	23.0	
	P		4042	66.4	
	R	1/2	2532	41.6	
	P		1510	24.8	35 - 70
	R	3/8	599	9.8	
	P		911	15.0	10-30
	R	#4	344	5.7	
	P		567	9.3	0-5
	R	#8		0.0	
	P			0.0	
Peso húm.	Peso seco				
	R				
	P				
	R				
	P				
Húm. higr. Pasa No. 10					
Clasific.					



PROCEDENCIA DE LA MUESTRA	
Kilómetro	18+000
Pozo No.	1,2,3,4
Profundidad (mts.)	1.12
Muestra No.	4

OBSERVACIONES Grava Natural

MF= 7.95 %

Laboratorista Pimentel T. Diego A. **Fecha** 6/25/2019

ÍNDICE O TASA DE CRECIMIENTO

Para tratamiento superficial triple

TARIJA	ÍNDICE DE CRECIMIENTO
POBLACIONAL	1.13
PARQUE AUTOMOTOR	5.00
VEHICULAR URIONDO	2.12
PROMEDIO	**2.75**

DETERMINACIÓN DEL TRÁFICO PROMEDIO DIARIO ANUAL (TPDA)

$$TPD1_{15} = TPD_0 * \left(1 + \frac{i}{100}\right)^n$$

Donde:

Va = Volumen actual de vehiculos
n = 5 [años] Periodo de Diseño
i = 2.75 [%] Indice de creciminento

TRÁFICO NORMAL

Tipos de Vehículos	1 Livianos	2 MicroBuses	3 Buses	4 Camión Med.	5 Camión Gran.	6 Otros	Totales
2018	34	2	4	8	2	4	54
2019	35	2	4	8	2	5	56
2020	36	2	4	8	2	4	57
2021	37	2	4	9	2	4	58
2022	38	2	4	9	2	4	60
2023	39	2	5	9	2	4	61
2024	40	2	5	9	2	4	63
TOTAL	**190**	**11**	**22**	**45**	**11**	**20**	**299**
%	**63.45**	**3.73**	**7.46**	**14.93**	**3.73**	**6.69**	**100**

TRÁFICO NORMAL

AÑOS	Totales
2018	54
2019	56
2020	57
2021	58
2022	60
2023	61
2024	63
TOTAL	**299**

TRÁFICO ATRAIDO

AÑOS	Totales	Totales
2018	57	
2019	59	
2020	61	15
2021	62	16
2022	64	16
2023	66	17
2024	68	17
TOTAL	**437**	**80**

TRÁFICO GENERADO

AÑOS	Totales	Totales
2018	54	
2019	56	
2020	57	3
2021	58	3
2022	60	3
2023	61	3
2024	63	3
TOTAL	**299**	**15**

PROYECCIÓN TOTAL DEL TPDA

AÑOS	NORMAL	DESVIADO	GENERADO	TOTAL
2018	54			54
2019	56			56
2020	57	15	3	75
2021	58	16	3	77
2022	60	16	3	79
2023	61	17	3	81
2024	63	17	3	83
TOTAL	**299**	**80**	**15**	**394**
DISEÑO 10 AÑOS		**TOTAL**		**394**

Determinación del Tránsito Promedio Diario Anual (TPDA)

Para tratamiento superficial triple

$$Vf = Va * \left(1 + \frac{i}{100}\right)^n$$

Donde:

Va = Volumen actual de vehiculos

n = 5 [años] Periodo de Diseño

i = Indice de creciminento para cada tipo de vehículos

i1 = 2.75 [%] Indice de creciminento para autos livianos

4.10 Cuadro calculo (TPDA)

Tipos de Vehículos	1	2	3	4	5	6	Totales
	Livianos	Utilitarios	Buses	Camión Med.	Camión Gra	Articulado	
2018	34	2	4	8	2	4	54
2019	35	2	4	8	2	5	56
2020	**47**	**3**	**6**	**11**	**3**	**5**	**75**
2021	49	3	6	11	3	5	77
2022	50	3	6	12	3	6	79
2023	51	3	6	12	3	6	81
2024	53	3	6	12	3	6	84
Suma Total (I)	**250**	**15**	**29**	**59**	**15**	**28**	**396**
Porcentaje	**63.22%**	**3.75%**	**7.43%**	**14.86%**	**3.71%**	**7.04%**	**100%**

Determinación del Factor Equivalente Vehicular Ponderado

$$FCE = \frac{1}{10^{4.79 \cdot \log(18+1) - 4.79 \cdot \log(L_x + L_2) + 4.33 \cdot \log L_2 + \frac{G_t}{\beta_x} - \frac{G_t}{\beta_{18}}}}$$

$$\beta_x = 0.40 + \frac{0.081 \cdot (L_x + L_2)^{3.23}}{(SN+1)^{5.19} \cdot L_2^{3.23}}$$

$$G_t = \log\left(\frac{4.2 - p_t}{4.2 - 1.5}\right)$$

Donde:

FCE = Factor de Carga Equivalente

SN = 3.0 Número Estructural (asumido)

Pt = 2.5 Servicialbilidad Final

Lx = Carga Eje simple, tandem o tridem [Kips]

L2 = Código de Eje

L2 = 1 Eje Simple

L2 = 2 Eje Tandem

L2 = 3 Eje Tridem

$$\beta_{18} = \text{Igual a } \beta_x \text{ cuando } L_x = 18 \text{ y } L_2 = 1$$

4.11 Cuadro calculo (TPDA)

Tipos de Vehículos	1	2	3	4	5	6
	Livianos	Utilitarios	Buses	Camión Med.	Camión Gr	Articulado
Nomenclatura	1 1 0 0	1 1 0 0	1 1 0 0	1 1 0 0	1 2 0 0	1 2 3 0
Eje Delantero (ton)	0.6	2.5	4	5	6	6
Eje Delantero (kips) (**Lx**)	1.32	5.5	8.8	11	13.2	13.2
Eje Trasero (ton)	0.6	4	9	9	17	18
Eje Trasero (kips) (**Lx**)	1.32	8.8	19.8	19.8	37.4	39.6
Eje Delantero Remolque (ton)	0	0	0	0	0	25
Eje Delantero Remolque (kips) (	0	0	0	0	0	55
Eje Trasero Remolque (ton)	0	0	0	0	0	0
Eje Trasero Remolque (kips) (**Lx**	0	0	0	0	0	0
F. E. Eje Delantero (*)	0.0000916	0.0119	0.0729	0.1668	0.3225	0.3225
F. E. Eje Trasero (*)	0.0001	0.0729	1.4378	1.4378	1.5888	1.9778
F. E. Eje Delantero Remolque (*	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1.7762
F. E. Eje Trasero Remolque (*)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Factor Equivalente con carga completa	**0.0002**	**0.0848**	**1.5107**	**1.6046**	**1.9113**	**4.0765**
Eje Delantero (ton)	0.6	2	2	2	3	3
Eje Delantero (kips) (**Lx**)	1.32	4.4	4.4	4.4	6.6	6.6
Eje Trasero (ton)	0.6	2	4	5	6	6
Eje Trasero (kips) (**Lx**)	1.32	4.4	8.8	11	13.2	13.2
Eje Delantero Remolque (ton)	0	0	0	0	0	25
Eje Delantero Remolque (kips) (	0	0	0	0	0	55
Eje Trasero Remolque (ton)	0	0	0	0	0	0
Eje Trasero Remolque (kips) (**Lx**	0	0	0	0	0	0
F. E. Eje Delantero (*)	0.0001	0.0051	0.0051	0.0051	0.0242	0.0242
F. E. Eje Trasero (*)	0.0001	0.0051	0.0729	0.1668	0.0332	0.0332
F. E. Eje Delantero Remolque (*	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1.7762
F. E. Eje Trasero Remolque (*)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Factor Equivalente con carga parcial	**0.00018**	**0.0101**	**0.0779**	**0.1719**	**0.0574**	**1.8337**
Factor Equivalente Ponderado (II)	**0.00018**	**0.06613**	**1.15250**	**1.24646**	**1.44785**	**3.51579**

Notas: - Se ha considerado un 75 % de vehiculos cargados y el otro 25 % descargados

Determinación de Ejes Equivalentes

$$W_{18} = 365\,(\text{Días/Año})\ * \%\text{TV} * \text{TPDA} * FCE\ (\text{ejes 18 Kips/eje})$$

Donde:

W18 = Número de reiteraciones de ejes equivalentes de 18000 Libras
%TV = 1.00 Distribución Direccional
FCE = Factor Equivalente de Carga
TPDA = Tránsito promedio diario anual de camiones.

4.12 Cuadro calculo (TPDA)

Composición de Tráfico Vehicular	1	2	3	4	5	6	TOTAL
Tipos de Vehículos	**Livianos**	**Utilitarios**	**Buses**	**Camión Med.**	**Camión Gran.**	**Articulado**	**--**
Factores Equivalentes Vehicular	0.0002	0.0661	1.1525	1.2465	1.4479	3.5158	--
Total Vehículos (365*I)	91,370	5,419	10,737	21,473	5,368	10,170	134,367
Ejes Acumulados	16	358	12374	26765	7772	35754	83,039

Tráfico en el carril de Diseño (ESALS): **83,039**

Diseño pavimentos metodo aastho - 93 **Tratamiento superficial triple**

Tráfico en el carril de Diseño (ESALS): **83,039.000**

Ecuacion fundamental del metodo aashto

El modelo básico del metodo AASHTO, se resume en la siguiente ecuación:

$$\log W_{18} = Z_R * So + 9.36\log(SN+1) - 0.20 + \frac{\log\left[\frac{\Delta PSI}{4.2-1.5}\right]}{0.40 + \frac{1094}{(SN+1)^{5.19}}} + 2.32\log M_R - 8.07$$

Donde:

W18 =	83,039		N. de eje equivalentes a 18000 Lb que solicitaran durante el periodo de vida útil.
R =	80		Nivel de confiabilidad
Zr =	-0.84		Desviación normal standard para el grado de confiabilidad R elegido.
So =	0.45		Error standard combinado de las preediciones de tránsito y de comportamiento
Pi =	4.2		Serviciabilidad inicial
Pt =	2.0		Serviciabilidad final
ΔPSI =	2.2		Diferencia entre el índice de serviciabilidad inicial y final.
Mr =	24897.36	[PSI]	Modulo Resilente de la Subrasante.
CBRs-r =	48.00	%	Valor de Soporte California (Subrasante)

Rango de % de CBR	Ecuación de correlación PAS
CBR<= 7.2	MR = 875,15 * CBR + 1.386,79
7.2>CBR<=20	MR = 1.941,54 * (CBR)^ 0.68
CBR>20	MR = 11.253,50 * ln CBR -18.667,20

Diseño de Pavimentos I Método AASHTO-93

Mr =	24897.36		
SN =	1.76	[pulg]	Número Estructural de la capa de rodadura
SN =	44.70	[mm]	

ESPESORES DEL PAQUETE ESTRUCTURAL

TRATAMIENTO SUPERFICIAL TRIPLE

$$SN = a_1h_1 + a_2m_2h_2 + a_3m_3h_3$$

Donde:

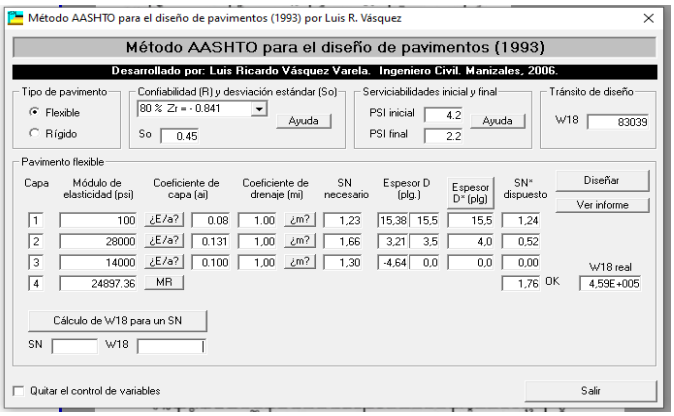
a1 =	0.08	Coeficiente Estructural Capa Rodadura(Pav. Flexible)
a2 =	0.013	Coeficiente Estructural de capa Base
a3 =	0.010	Coeficiente Estructural de capa Sub Base
m2 =	1.00	Coeficiente de Drenaje de la capa Base
m3 =	1.00	Coeficiente de Drenaje de la capa Sub Base
hi =		Espesores del paquete estructural
h2=	100.0	[mm Espesor de la capa base
h1=	25.0	[mm Espesor de carpeta de rodadura adoptada

Remplazando en la fórmula se obtiene los espesores mínimos:

h1 =	25.00	[mm]	Carpeta de Rodadura
h2 =	180.0	[mm]	Capa Base
h3 =	200.0	[mm]	Capa Sub Base CBR Diseño de 48%

Espesores adoptados:

h1 =	2.5	[cm]	
h2 =	18.0	[cm]	
h3 =	20.0	[cm]	mínimo para capa sub base



Diseño pavimentos metodo aastho - 93

Tráfico en el carril de Diseño (ESALS): **83,039.000**

Ecuacion fundamental del metodo aashto

El modelo básico del metodo AASHTO, se resume en la siguiente ecuación:

$$\log W_{18} = Z_R * So + 9.36\log(SN+1) - 0.20 + \frac{\log\left[\frac{\Delta PSI}{4.2-1.5}\right]}{0.40 + \frac{1094}{(SN+1)^{5.19}}} + 2.32\log M_R - 8.07$$

Donde:

W18 =	83,039		N. de eje equivalentes a 18000 Lb que solicitaran durante el periodo de vida útil.
R =	80		Nivel de confiabilidad
Zr =	-0.84		Desviación normal standard para el grado de confiabilidad R elegido.
So =	0.45		Error standard combinado de las preediciones de tránsito y de comportamiento
Pi =	4.2		Serviciabilidad inicial
Pt =	2.0		Serviciabilidad final
ΔPSI =	2.2		Diferencia entre el índice de serviciabilidad inicial y final.
Mr =	26632.09	[PSI]	Modulo Resilente de la Subrasante.
CBRs-r =	56.00	%	Valor de Soporte California (Subrasante)

Rango de % de CBR	Ecuación de correlación PAS
CBR<= 7.2	MR = 875,15 * CBR + 1.386,79
7.2>CBR<=20	MR = 1.941,54 * (CBR)^ 0.68
CBR>20	MR = 11.253,50 * ln CBR -18.667,20

Diseño de Pavimentos I Método AASHTO-93

Mr =	26632.09		
SN =	1.76	[pulg]	Número Estructural de la capa de rodadura
SN =	44.70	[mm]	

ESPESORES DEL PAQUETE ESTRUCTURAL

TRATAMIENTO SUPERFICIAL TRIPLE

$$SN = a_1h_1 + a_2m_2h_2 + a_3m_3h_3$$

Donde:

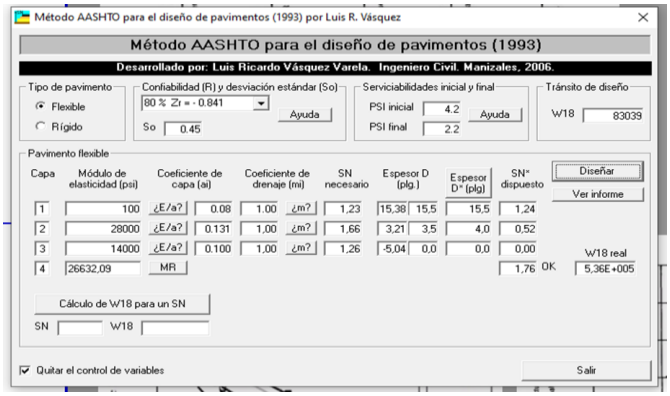
a1 =	0.08	Coeficiente Estructural Capa Rodadura(Pav. Flexible)
a2 =	0.131	Coeficiente Estructural de capa Base
a3 =	0.100	Coeficiente Estructural de capa Sub Base
m2 =	1.00	Coeficiente de Drenaje de la capa Base
m3 =	1.00	Coeficiente de Drenaje de la capa Sub Base
hi =	Espesores del paquete estructural	
h2=	100.0	[mm Espesor de la capa base
h1=	25.0	[mm Espesor de carpeta de rodadura adoptada

Remplazando en la fórmula se obtiene los espesores mínimos:

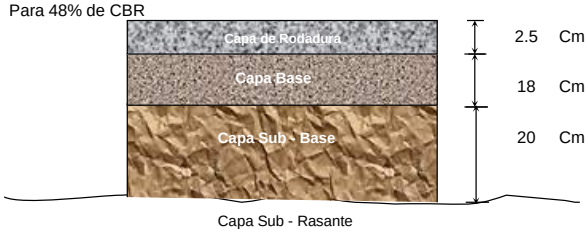
h1 =	25.00	[mm]	Carpeta de Rodadura
h2 =	18.0	[mm]	Capa Base
h3 =	200.0	[mm]	Capa Sub Base CBR Diseño de 56%

Espesores adoptados:

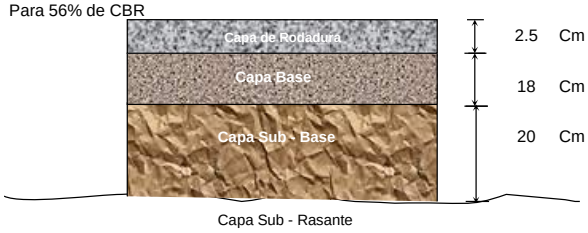
h1 =	2.5	[cm]
h2 =	1.8	[cm]
h3 =	20.0	[cm] mínimo para capa sub base



Para 48% de CBR



Para 56% de CBR



ALTURA DE PRECIPITACION (mm)

Estación: PADCAYA **Lat. S.: 21º 53'**
Provincia: ARCE **Long. W.: 64º 43'**
Departamento: TARIJA **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	86Ç	168.9	44.0	4.5	0.0	0.0	0.0	0.0	10.2	12.0	79.5	202.0	521.1
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	65.0	0.0	0.0	0.0	74.5	48.2	27.5	641.4
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	3.0	1.1	4.2	9.9	55.0	74.2	106.0	615.5

PRECIPITACION MAXIMA EN 24 Hrs. (mm)

Estación: PADCAYA **Lat. S.: 21º 53'**
Provincia: ARCE **Long. W.: 64º 43'**

Departamento: TARIJA **Altura: 2.010 m.s.n.m.**

AÑO	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.	MAXIMA
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	33.0	76.0	13.0	3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6.2	6.0	20.0	24.0	76.0
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	65.0	0.0	0.0	0.0	23.5	16.6	5.9	65.0
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								
EXTR.	193.0	76.0	44.0	48.7	8.3	65.0	8.0	20.5	30.0	128.0	56.0	91.0	193.0

PRECIPITACION MAXIMA EN 24 HORAS (mm)

Estación: CAÑAS **Lat. S.: 21º 54' 08''**
Provincia: ARCE **Long. W.: 64º 51' 03''**
Departamento: TARIJA **Altura: 2.078 m.s.n.m.**

AÑO	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.	Maxima
1977				18.0	0.3	0.0	0.0	10.0	2.8	34.2	31.5	43.0	
1978	27.3	25.4	**91.5**	11.0	0.0	0.0	0.0	0.0	9.6	**52.3**	11.4	20.2	91.5
1979	45.7	22.6	37.8	8.0	0.0	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	0.0	0.0	1.9	0.0	32.4	30.0	36.8	38.2
1981	38.0	60.1	28.6	25.5	0.0	0.0	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	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	0.0	1.0	0.0	2.2	12.1	14.1	16.6	32.3
1984	48.5	28.9	28.4	15.0	0.0	0.0	0.0	**16.6**	8.5	0.0	0.0	23.8	48.5
1985	28.2	29.1	25.4	10.6	0.0	0.0	0.0	10.2	0.0	21.4	23.1	20.6	29.1
1986	19.4	26.9	40.1	10.0	0.0	0.0	0.0	5.6	18.0	25.4	36.2	29.6	40.1
1987	20.2	22.4	10.8	18.6	0.0	0.0	0.0	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	0.0	0.0	6.0	14.2	15.7	38.6	46.8
1989	25.9	16.8	20.9	7.1	0.0	0.0	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	0.0	0.8						
1991													
1992	20.4	**65.6**	25.0	0.2	0.2	0.0	0.0	5.2	7.2	15.0	15.5	20.0	65.6
1993	50.0	20.0	44.0	0.0	0.0	0.0	2.5	0.0	0.0	10.0	10.2	40.4	50.0
1994	32.5	24.0	22.0	1.9				0.0	18.2	14.3	33.1	22.1	
1995	48.4	26.1	65.4	3.1	0.0	0.0	0.0	0.0	8.2	39.1	19.2	19.1	65.4
1996	40.0	54.1	15.2	8.2	**27.0**	0.0	0.0	2.4	21.2	4.2	28.0	29.0	54.1
1997	32.1	51.2	17.3	**51.0**	5.3	0.0	0.0	0.0	7.4	17.4	41.2	60.0	60.0
1998	35.0	26.0	27.2	21.0	0.0	0.0	0.0	2.0	3.0	12.6	17.6	45.0	45.0
1999	33.2	20.2	54.0	8.2	11.0	0.0	2.2	0.6	**64.4**	29.6	15.2	53.0	64.4
2000	**122.0**	35.2	63.0	11.0	0.2	0.0	0.0	0.0	1.8	14.4	22.6	32.0	122.0
2001	35.2	24.0	25.8	20.0	0.0	0.0	0.0	0.8	11.0	19.2	47.4	33.0	47.4
2002	28.6	41.8	43.2	9.8	1.4	0.0	0.8	0.0	0.2	37.0	24.8	10.0	43.2
2003	87.6	22.4	37.2	13.6	1.2	1.6	0.0	0.0	0.5	20.4	17.6	19.0	87.6
2004	36.0	40.6	16.2	38.8	4.4	**2.2**	1.0	1.4	22.6	5.6	33.6	48.2	48.2
2005	32.0	40.0	15.2	28.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.2	4.0	18.4	29.0	40.0
2006	38.6	41.2	44.4	10.8	8.1	0.2	0.0	0.0	0.0	29.7	4.3	24.3	44.4
2007	72.1	40.0	53.8	42.8	2.3	0.4	0.0	0.0	3.4	40.0	20.4	15.0	72.1
2008	26.5	25.3	19.2	6.6	0.0	0.0	0.0	0.2	3.6	20.4	21.0	**73.6**	73.6
2009	34.2	30.2	40.0	12.2	2.8	0.0	0.0	3.0	21.0	3.8	**62.0**	52.0	62.0
2010	21.6	51.2	24.6	9.6	1.2	1.0	0.0	0.4	0.2	4.0	14.2	22.4	51.2
2011	34.2	50.0											
2012													
MEDIA	122.0	65.6	91.5	51.0	27.0	2.2	4.3	16.6	64.4	52.3	62.0	73.6	122.0

ALTURA DE PRECIPITACION (mm)

Estación: CAÑAS **Lat. S.: 21º 54' 08''**
Provincia: ARCE **Long. W.: 64º 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											
2012													
MEDIA	158.1	146.9	136.7	33.6	3.7	0.2	0.6	3.9	12.3	55.3	79.6	128.0	758.9

ALTURA DE PRECIPITACION (mm)

Estación: LA MERCED **Lat. S.: 22º 01' 29''**
Provincia: ARCE **Long. W.: 64º 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						
2014													
2015													
MEDIA	138.7	105.1	87.7	13.5	1.1	0.3	0.0	0.0	7.3	36.6	49.7	103.6	543.7

PRECIPITACION MAXIMA DIARIA (mm)

Estación: LA MERCED **Lat. S.: 22º 01' 29''**
Provincia: ARCE **Long. W.: 64º 40' 36''**
Departamento: TARIJA **Altura: 1,509 m.s.n.m.**

AÑO	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.	Maxima
1999						2.0	0.5	**0.0**	17.7	20.0	45.0	33.0	
2000	82.5	25.0	40.0	8.0	0.0	0.0	0.0	**0.0**	0.0	42.5	8.0	26.0	82.5
2001	25.5	22.0	17.0	0.0	0.0	0.0	0.0	**0.0**	13.0	20.0	19.0	33.5	33.5
2002	37.5	53.5	69.0	4.0	0.0	0.0	0.0	**0.0**	0.0	38.0	20.5	50.5	69.0
2003	38.0	17.0	37.5	9.0	0.0	0.0	0.0	**0.0**	1.5	14.5	20.0	25.0	38.0
2004	27.0	61.5	14.0	14.5	0.0	0.0	0.0	**0.0**	11.0	6.5	10.0	18.0	61.5
2005	71.5	25.5	23.5	8.5	0.0	0.0	0.0	**0.0**	0.0	4.5	8.5	60.0	71.5
2006	31.0	19.0	60.0	9.0	1.5	0.0	0.0	**0.0**	0.0	15.5	11.0	15.5	60.0
2007	36.0	24.0	40.0	2.0	0.0	0.0	0.0	**0.0**	2.6	15.5	24.0	20.0	40.0
2008	51.5	8.2	15.5	5.7	7.0	0.0	0.0	**0.0**	0.0	13.5	24.5	27.0	51.5
2009	17.3	20.0	32.0	14.0	0.1	0.0	0.0	**0.0**	6.5	13.0	54.0	31.0	54.0
2010	16.5	48.0	10.0	2.5	1.5	0.0	0.0	**0.0**	0.0	1.0	20.0	23.0	48.0
2011	70.0	57.5	11.5	1.7	1.5	0.0	0.0	**0.0**	0.0	18.0	25.0	22.5	70.0
2012	45.0	19.0	73.0	15.0	3.0	0.0	0.0	**0.0**	2.0	10.5	9.0	14.0	73.0
2013	26.0	27.0	7.5	0.6	0.0	2.5	0.0						
2014													
2015													
MEDIA	82.5	61.5	73.0	15.0	7.0	2.5	0.5	0.0	17.7	42.5	54.0	60.0	82.5

"Diseño estructural de Ingeniería vial del tramo San Francisco – El Carmen"
ESTUDIO HIDROLOGICO

Año	CAÑAS	PADCAYA	LA MERCED
1975		50.9	
1976		43.5	
1977		48.7	
1978	91.5	128.0	
1979	45.7	70.0	
1980	38.2	42.0	
1981	60.1	41.5	
1982	59.6	25.0	
1983	32.3	38.2	
1984	48.5	28.7	
1985	29.1		
1986	40.1	76.0	
1987	29.4	30.0	
1988	46.8	28.0	
1989	25.9	29.0	
1990		49.0	
1991		38.0	
1992	65.6	43.0	
1993	50.0	61.0	
1994		43.0	
1995	65.4	65.0	
1996	54.1	12.2	
1997	60.0	54.5	
1998	45.0	28.5	
1999	64.4	40.0	
2000	122.0	193.0	82.5
2001	47.4	91.0	33.5
2002	43.2	41.0	69
2003	87.6		38
2004	48.2		61.5
2005	40.0		71.5
2006	44.4		60
2007	72.1		40
2008	73.6		51.5
2009	62.0		54
2010	51.2		48
2011	50.0		70.0
2012	57.8		73.0
2013	32.2		27.0
2014	77.0		63.0
2015	75.6		37.0
2016	71.6		53.5

MEDIA	54.78	53.3	55.4091
DESVIACION	20.393	36.3761725	15.2591
VARIANZA	415.873	1323.225926	232.841
MODA (E)	45.6032	36.91590756	48.5425
E*nro	1641.71	996.7295041	825.222
CARACT. (K)	0.80284	1.76908319	0.56436
K*Nro	28.9023	47.76524612	9.59404
Nro Datos	36	27	17

VALORES PONDERADOS

Moda ponderada **Ed= 40.15303**

Caracteristica ponderada **Kd= 1.078270**

ALTURA DE LLUVIA MAXIMA DIARIA PARA UN DETERMINADO PERIODO DE RETORNO

De donde se obtiene la ecuación de Gumbell Modificado para lluvias máximas diarias:

$$h_{dT} = E_D \cdot \left(1 + K_D \cdot LogT\right)$$

Donde:

hdT = Lluvia máxima diaria para un periodo de retorno (mm)
ED = Moda (mm).
KD = Característica de la distribución.
T = Periodo de retorno (años).

Para determinar estas lluvias maximas diarias nos adoptaremos los preiodos de retorno de:10, 25,50,100,500 y 1000 años.

DATOS	PERIODO DE RETORNO	ALTURA DE LLUVIA (mm)
Ed , Kd	10	83.44885295
	25	100.6779918
	50	113.7113321
	100	126.7446725
	500	157.0071517
	1000	170.0404921

Determinacion de la altura de lluvia maxima horaria para un periodo de retorno T y tiempo de duracion t

Las lluvias maximas deben ser de corta duracion o sea deben ser menores a las 24 hrs para lo cual acudimos a la LEY de GUMBEL modificada que es definido por la siguiente expresion.

$$h_{tT} = Ed * \left(\frac{t}{\alpha}\right)^{\beta} * \left[1 + Kd * \log(T)\right]$$

Siendo:

Ed= moda ponderada
Kd= caracteristica ponderada
T= periodo de retorno
hdt= altura de lluvia maxima diaria
t= Es el tiempo de duracion de la lluvia
β= Es una constante que en nuestro medio se adopta generalmente 0.02
α= Equivalente de lluvia diaria que depende de la magnitud de la cuenca:

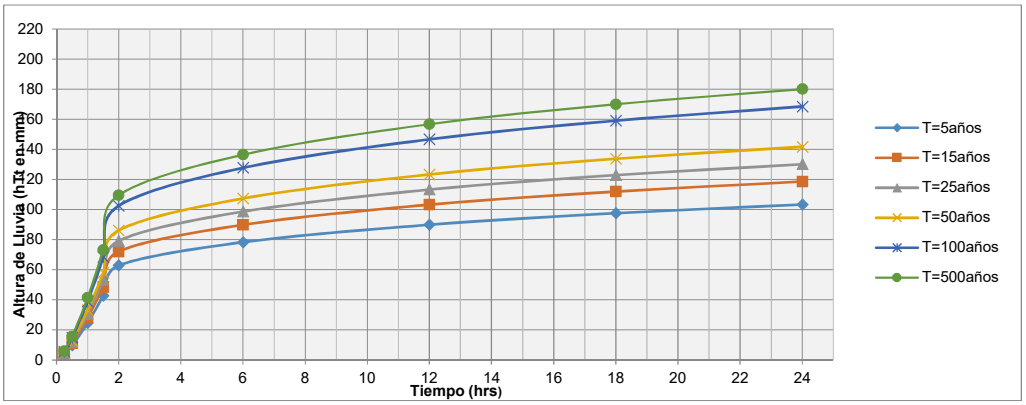
para: Ac>20 [km^2] α= 12
Ac<20[km^2] α= 2

Datos

A1 = 0.22 [km^2] → α = 2 β = 0.2

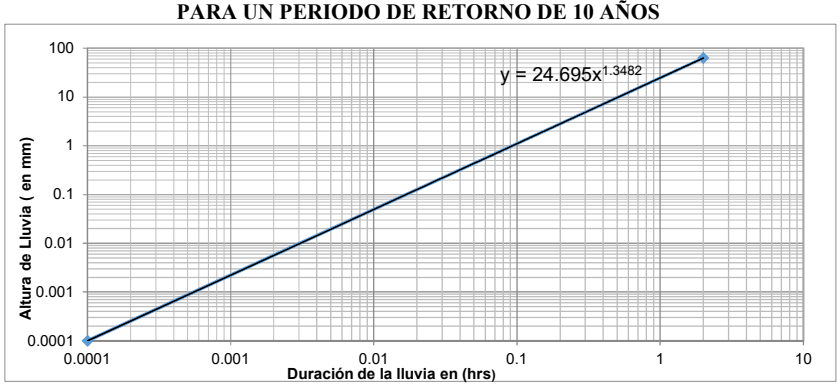
Periodo de retorno (años)	*Periodos de duración de lluvias en horas (t)*								
	0.25	*0.5*	*1*	*1.5*	*2*	*6*	*12*	*18*	*24*
10	3.81	9.70	24.69	42.65	83.45	103.95	119.41	129.50	137.17
25	4.31	11.00	28.07	48.56	100.68	125.42	144.07	156.24	165.49
50	4.57	11.83	30.60	53.35	113.71	141.65	162.72	176.46	186.91
100	4.89	12.73	33.12	57.96	126.74	157.89	181.37	196.69	208.34
500	5.61	14.77	38.91	68.56	157.01	195.59	224.67	243.65	258.08
1000	5.91	15.64	41.39	73.14	170.04	211.82	243.32	263.88	279.50

CURVAS PRECIPITACIÓN - INTESIDAD - FRECUENCIA

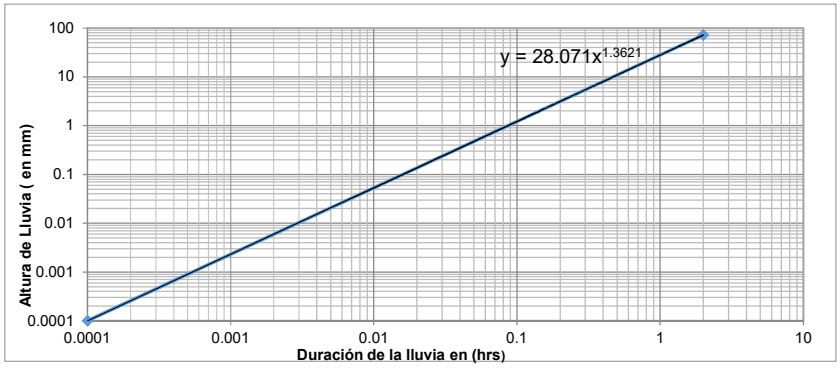


Para lluvia menores a 2 horas se empleo el metodo grafico.

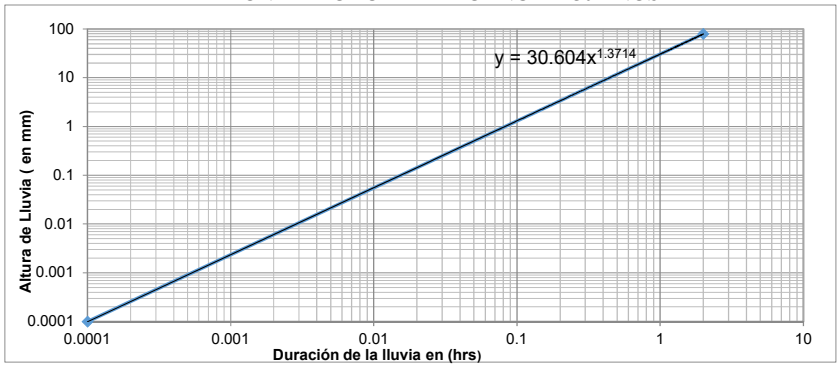
MÉTODO GRÁFICO DE LLUVIA MENORES A 2 HORAS PARA UN PERIODO DE RETORNO DE 10 AÑOS



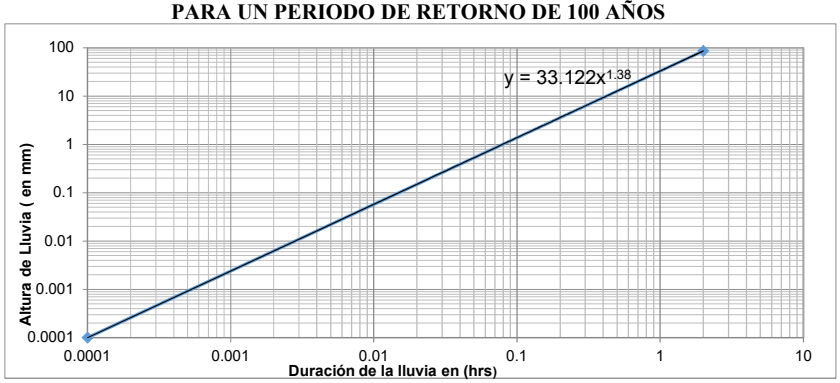
MÉTODO GRÁFICO DE LLUVIA MENORES A 2 HORAS PARA UN PERIODO DE RETORNO DE 25 AÑOS



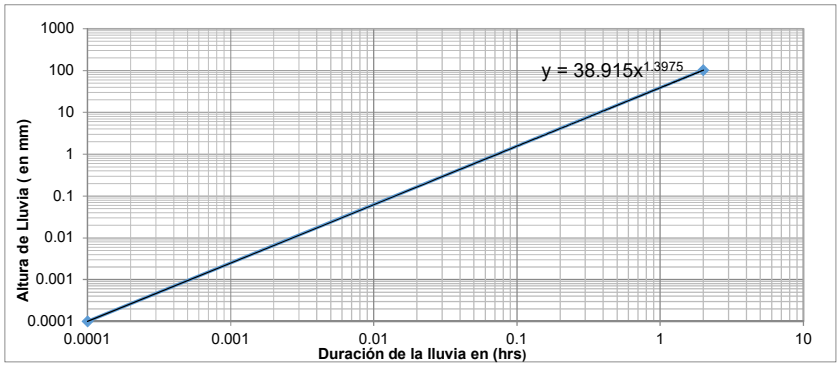
MÉTODO GRÁFICO DE LLUVIA MENORES A 2 HORAS
PARA UN PERIODO DE RETORNO DE 50 AÑOS



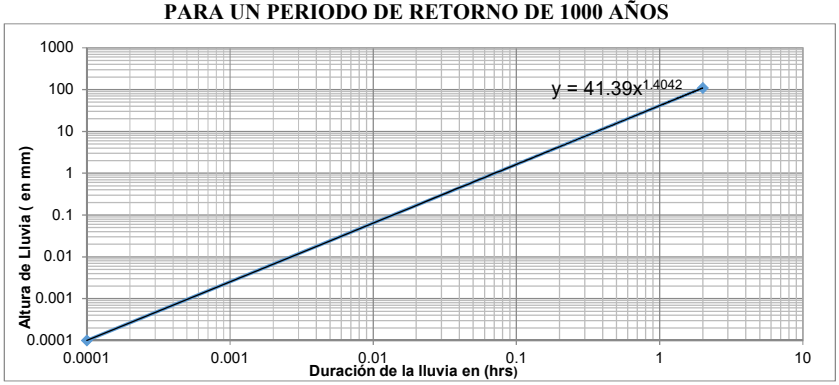
MÉTODO GRÁFICO DE LLUVIA MENORES A 2 HORAS
PARA UN PERIODO DE RETORNO DE 100 AÑOS



MÉTODO GRÁFICO DE LLUVIA MENORES A 2 HORAS
PARA UN PERIODO DE RETORNO DE 500 AÑOS



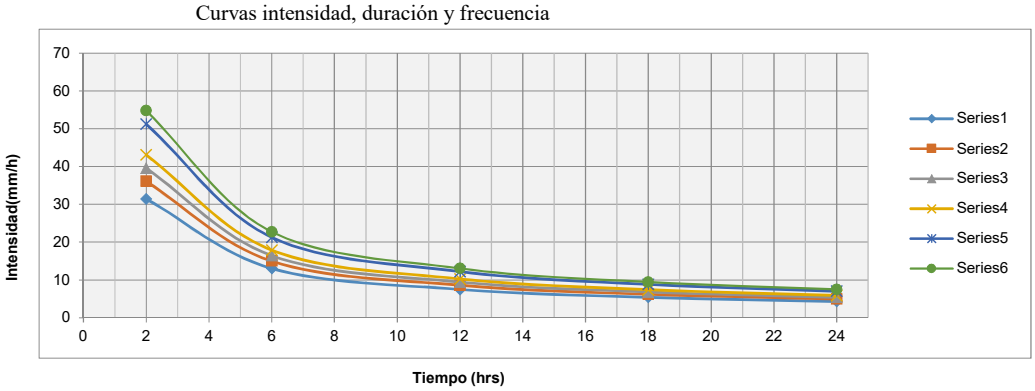
MÉTODO GRÁFICO DE LLUVIA MENORES A 2 HORAS
PARA UN PERIODO DE RETORNO DE 1000 AÑOS



Intensidades máximas para periodos de duración menores a 24 horas:

Periodo de retorno (años)	*Intensidades de Lluvias*								
	0.25	*0.5*	*1*	*1.5*	*2*	*6*	*12*	*18*	*24*
10	15.24	19.40	24.69	28.43	41.72	17.33	9.95	7.19	5.72
25	17.23	21.99	28.07	32.38	50.34	20.90	12.01	8.68	6.90
50	18.30	23.66	30.60	35.57	56.86	23.61	13.56	9.80	7.79
100	19.56	25.45	33.12	38.64	63.37	26.31	15.11	10.93	8.68
500	22.44	29.55	38.91	45.71	78.50	32.60	18.72	13.54	10.75
1000	23.64	31.28	41.39	48.76	85.02	35.30	20.28	14.66	11.65

Curvas intensidad, duración y frecuencia



Tiempo de Concentración

Para la determinación del tiempo de concentración de la cuenca se utilizaron las siguientes características de la cuenca:

Datos:

A= 0.228 km2	Área de la Cuenca
L= 0.567 km	Longitud del río principal
ΔH= 38.00 m	Diferencia de cotas
i= 0.06702 %	Pendiente media del río principal

Tiempo de Concentración para la Cuenca

Kirpich: $$tc = 0.06626 * (\frac{L^2}{S})^{0.385}$$ tc= 0.1212 hrs

Temez: $$tc = 0.3 * (\frac{L}{S^{0.35}})^{0.76}$$ tc= 0.4000 hrs

Chereque: $$tc = \left[0.871 * \frac{L^3}{H}\right]^{0.385}$$ tc= 0.1214 hrs

Giandotti: $$tc = \frac{4\sqrt{A} + 1.5 * L}{25.3 * S * L}$$ tc= 2.8700 hrs

California: $$tc = 0.066\left(\frac{L}{\sqrt{S}}\right)^{0.77}$$ tc= 0.1207 hrs

Ventura y Heras: $$tc = 0.05\sqrt{\frac{A}{S}}$$ tc= 0.0922 hrs

Se adoptó como el tiempo de concentración de la cuenca el promedio de los distintos métodos, descartando aquel que se dispara mucho que es Temez y Giandotti:

tc= 0.114 hrs

Intensidad Maxima.-

$$i = \frac{h_{tT}}{t}$$

t = 0.16666667 hrs

Periodo de Retorno T (años)	htT Altura de Lluvia en (mm)	"imax" Intensidad Maxima (mm/hr)
10	1.320	11.59
25	1.487	13.06
50	1.556	13.67
100	1.651	14.50
500	1.870	16.42
1000	1.959	17.21

Intensidad de precipitacion en los 10 min. de máxima concentración: t = 0.16667 hrs

Periodo de Retorno T (años)	htT Altura de Lluvia en (mm)	"imax" Intensidad Maxima (mm/hr)
10	2.21	13.24
25	2.49	14.94
50	2.623	15.74
100	2.79	16.76
500	3.18	19.10
1000	3.34	20.07

Caudal Máximo.-

Fórmula Racional:

$$Q = \frac{C \cdot i \cdot A}{3.6}$$

Donde:
Q = Caudal máximo (m3/seg)
C = Coeficiente de escorrentía (Adimensional)
i = Intensidad de lluvia (mm/hr).
A = Área de la cuenca (km2).

Coeficiente de escorrentía. Método Racional

Cobertura Vegetal	Tipo de suelo	Pendiente del terreno				
		Pronunciada >50%	Alta 50%-20%	Media 20%-8%	Suave 8%-1%	Despreciable <1%
Sin vegetación	Impermeable	0.80	0.75	0.70	0.65	0.60
	Semipermeable	0.70	0.65	0.60	0.55	0.50
	Permeable	0.50	0.45	0.40	0.35	0.30
Cultivos	Impermeable	0.70	0.65	0.60	0.55	0.50
	Semipermeable	0.60	0.55	0.50	0.45	0.40
	Permeable	0.40	0.35	0.30	0.25	0.20
Pastos y vegetación ligera	Impermeable	0.65	0.60	0.55	0.50	0.45
	Semipermeable	0.55	0.50	0.45	0.40	0.35
	Permeable	0.35	0.30	0.25	0.20	0.15
Hierva y grama	Impermeable	0.60	0.55	0.50	0.45	0.40
	Semipermeable	0.50	0.45	0.40	0.35	0.30
	Permeable	0.30	0.25	0.20	0.15	0.10
Bosques y vegetación densa	Impermeable	0.55	0.50	0.45	0.40	0.35
	Semipermeable	0.45	0.40	0.35	0.30	0.25
	Permeable	0.25	0.20	0.15	0.10	0.05

Fuente: Ramírez, Maritza. 2003. Hidrología Aplicada. Universidad de Los Andes.

Para una cobertura vegetal: pasto y vegetacion ligera, cultivos, suelo semipermeable pendiente del terreno media (6,702%) adoptamos el valor de:

C= 0.45

Calculando los caudales máximos mediante la fórmula Racional se obtiene los sgtes . resultados:

Periodo de Retorno T (años)	Caudal Maximo (m3/seg)
10	0.319
25	0.359
50	0.376
100	0.399
500	0.452
1000	0.473

TABLA 1.2-2 PERÍODOS DE RETORNO PARA DISEÑO

Tipo de Obra	Tipo de Ruta	Período de Retorno (T años)		Vida útil Supuesta (n; años)	Riesgo de Falla (%)	
		Diseño (3)	Verificación (4)		Diseño	Verificación
Puentes y Viaductos (1)	Carretera	200	300	50	22	15
	Camino	100	150	50	40	28
Alcantarillas (S>1,75 m²) o H_{terrap} ≥ 10 m y Estructuras Enterradas (2)	Carretera	100	150	50	40	28
	Camino	50	100	30	45	26
Alcantarillas (S<1,75 m²)	Carretera	50	100	50	64	40
	Camino	25	50	30	71	45
Drenaje de la Plataforma	Carretera	10	25	10	65	34
	Camino	5	10	5	67	41
Defensas de Riberas	Carretera	100		20	18	-
	Camino	100	-	20	18	-

Taabla octenida de manuales técnicos volumen dos: hidrología y drenaje

	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9
Perio de retorno	Caudal máximo	Caudal máximo	Caudal máximo	Caudal máximo	Caudal máximo	Caudal máximo	Caudal máximo	Caudal máximo	Caudal máximo
T años	(m3/seg)	(m3/seg)	(m3/seg)	(m3/seg)	(m3/seg)	(m3/seg)	(m3/seg)	(m3/seg)	(m3/seg)
10	0.319	3.082	24.618	0.286	1.018	0.159	0.160	1.413	0.247
25	0.359	3.489	27.899	0.322	1.145	0.179	0.179	1.595	0.278
50	0.376	3.729	29.957	0.333	1.183	0.182	0.184	1.685	0.289
100	0.399	3.998	32.192	0.352	1.248	0.190	0.193	1.797	0.306
500	0.452	4.615	37.312	0.395	1.398	0.210	0.214	2.052	0.345
1000	0.473	4.873	39.469	0.412	1.458	0.218	0.222	2.157	0.361

TABLA 1.2-2 PERÍODOS DE RETORNO PARA DISEÑO

Tipo de Obra	Tipo de Ruta	Período de Retorno (T años)		Vida útil Supuesta (n; años)	Riesgo de Falla (%)	
		Diseño (3)	Verificación (4)		Diseño	Verificación
Puentes y Viaductos (1)	Carretera	200	300	50	22	15
	Camino	100	150	50	40	28
Alcantarillas (S>1,75 m²) o $H_{terrap} \geq$ 10 m y Estructuras Enterradas (2)	Carretera	100	150	50	40	28
	Camino	50	100	30	45	26
Alcantarillas (S<1,75 m²)	Carretera	50	100	50	64	40
	Camino	25	50	30	71	45
Drenaje de la Plataforma	Carretera	10	25	10	65	34
	Camino	5	10	5	67	41
Defensas de Riberas	Carretera	100		20	18	-
	Camino	100	-	20	18	-

Taabla octenida de manuales técnicos volumen dos: hidrología y drenaje

"Diseño estructural de Ingeniería vial del tramo San Francisco – El Carmen"
ESTUDIO HIDROLOGICO

Año	CAÑAS	PADCAYA	LA MERCED
1975		50.9	
1976		43.5	
1977		48.7	
1978	91.5	128.0	
1979	45.7	70.0	
1980	38.2	42.0	
1981	60.1	41.5	
1982	59.6	25.0	
1983	32.3	38.2	
1984	48.5	28.7	
1985	29.1		
1986	40.1	76.0	
1987	29.4	30.0	
1988	46.8	28.0	
1989	25.9	29.0	
1990		49.0	
1991		38.0	
1992	65.6	43.0	
1993	50.0	61.0	
1994		43.0	
1995	65.4	65.0	
1996	54.1	12.2	
1997	60.0	54.5	
1998	45.0	28.5	
1999	64.4	40.0	
2000	122.0	193.0	82.5
2001	47.4	91.0	33.5
2002	43.2	41.0	69
2003	87.6		38
2004	48.2		61.5
2005	40.0		71.5
2006	44.4		60
2007	72.1		40
2008	73.6		51.5
2009	62.0		54
2010	51.2		48
2011	50.0		70.0
2012	57.8		73.0
2013	32.2		27.0
2014	77.0		63.0
2015	75.6		37.0
2016	71.6		53.5

MEDIA	54.78	53.3	55.40909
DESVIACIO	20.392974	36.3761725	15.25913
VARIANZA	415.87338	1323.225926	232.8409
MODA (E)	45.603162	36.91590756	48.54248
E*nro	1641.7138	996.7295041	825.2222
CARACT. (	0.8028426	1.76908319	0.564355
K*Nro	28.902334	47.76524612	9.594037
Nro Datos	36	27	17

VALORES PONDERADOS

Moda ponderada	**Ed=**	**40.15303**
Caracteristica ponderada	**Kd=**	**1.078270**

ALTURA DE LLUVIA MAXIMA DIARIA PARA UN DETERMINADO PERIODO DE RETORNO

De donde se obtiene la ecuación de Gumbell Modificado para lluvias máximas diarias:

$$h_{dT} = E_D \cdot \left(1 + K_D \cdot LogT\right)$$

Donde:

hdT = Lluvia máxima diaria para un periodo de retorno (mm)
ED = Moda (mm).
KD = Característica de la distribución.
T = Periodo de retorno (años).

Para determinar estas lluvias maximas diarias nos adoptaremos los preiodos de retorno de:10, 25,50,100,500 y 1000 años.

DATOS	PERIODO DE	ALTURA DE LLUVIA (mm)
Ed , Kd	10	83.44885295
	25	100.6779918
	50	113.7113321
	100	126.7446725
	500	157.0071517
	1000	170.0404921

Determinacion de la altura de lluvia maxima horaria para un periodo de retorno T y tiempo de duracion t

Las lluvias maximas deben ser de corta duracion o sea deben ser menores a las 24 hrs para lo cual acudimos a la LEY de GUMBEL modificada que es definido por la siguiente expresion.

$$h_{tT} = Ed * \left(\frac{t}{\alpha}\right)^{\beta} * \left[1 + Kd * \log(T)\right]$$

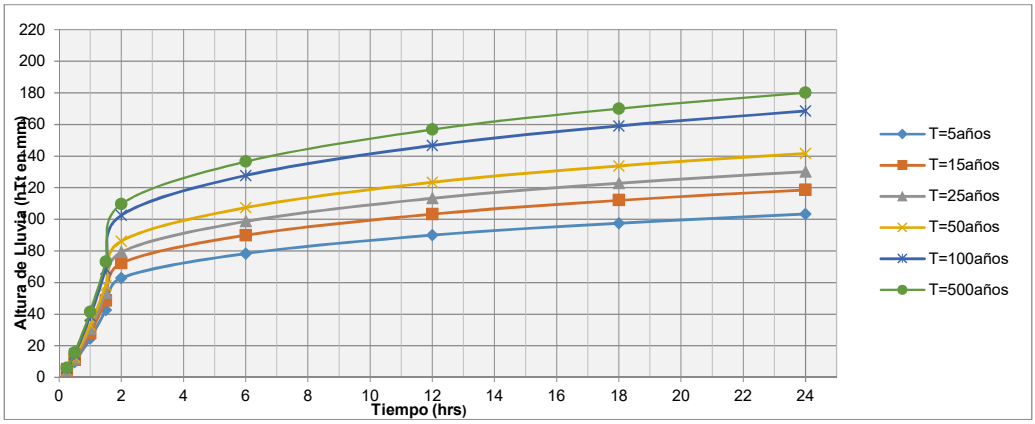
	Ed=	moda ponderada		
	Kd=	caracteristica ponderada		
	T=	periodo de retorno		
Siendo:	hdt=	altura de lluvia maxima diaria		
	t=	Es el tiempo de duracion de la lluvia		
	β=	Es una constante que en nuestro medio se adopta generalmente 0.02		
	α=	Equivalente de lluvia diaria que depende de la magnitud de la cuenca:		
	para:	Ac>20 [km^2]	α=	12
		Ac<20[km^2]	α=	2

Datos

A1 = 1.614 [km^2] → α = 2 β = 0.2

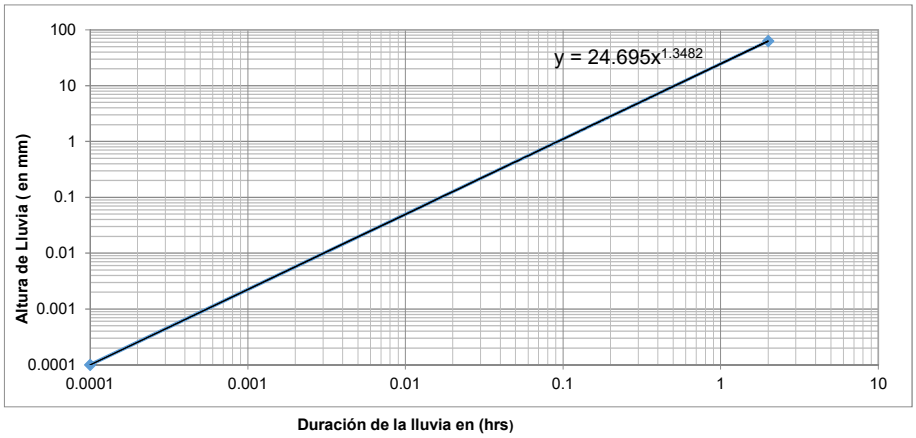
Periodo de retorno (años)	*Periodos de duración de lluvias en horas (t)*								
	0.25	*0.5*	*1*	*1.5*	*2*	*6*	*12*	*18*	*24*
10	3.81	9.70	24.69	42.65	83.45	103.95	119.41	129.50	137.17
25	4.31	11.00	28.07	48.56	100.68	125.42	144.07	156.24	165.49
50	4.57	11.83	30.60	53.35	113.71	141.65	162.72	176.46	186.91
100	4.89	12.73	33.12	57.96	126.74	157.89	181.37	196.69	208.34
500	5.61	14.77	38.91	68.56	157.01	195.59	224.67	243.65	258.08
1000	5.91	15.64	41.39	73.14	170.04	211.82	243.32	263.88	279.50

CURVAS PRECIPITACIÓN - INTESIDAD - FRECUENCIA

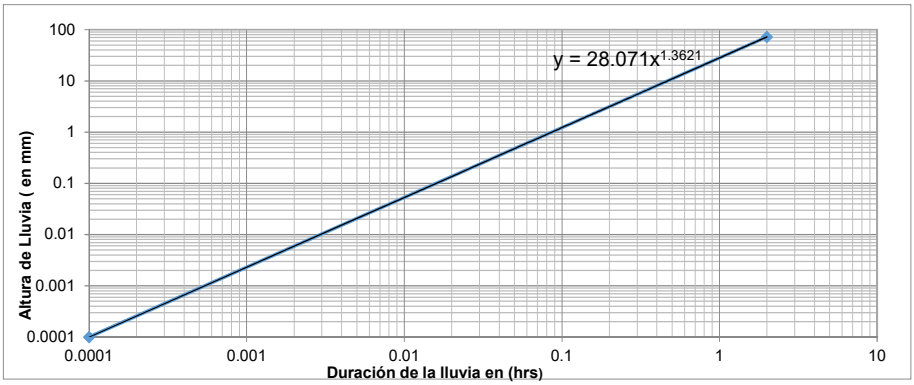


Para lluvia menores a 2 horas se empleo el metodo grafico.

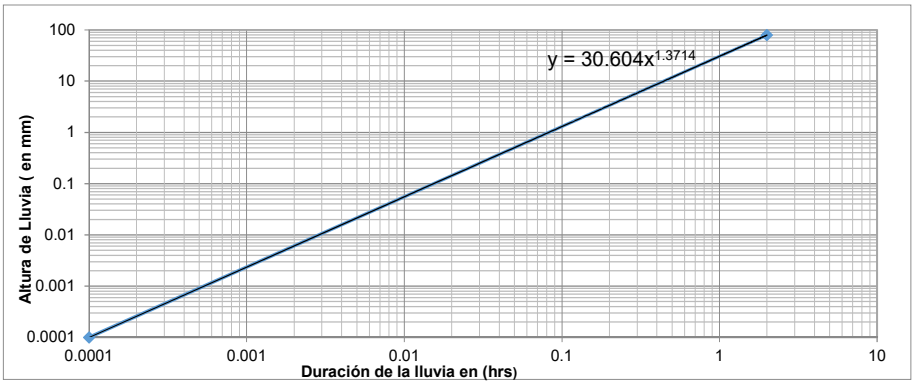
MÉTODO GRÁFICO DE LLUVIA MENORES A 2 HORAS PARA UN PERIODO DE RETORNO DE 10 AÑOS



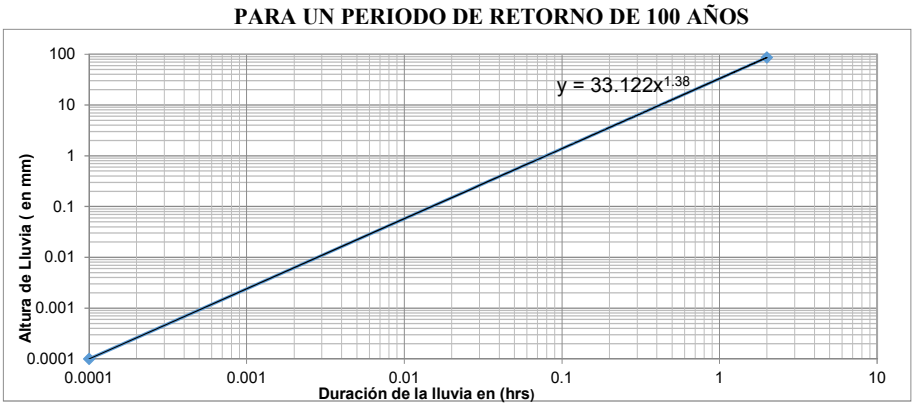
MÉTODO GRÁFICO DE LLUVIA MENORES A 2 HORAS
PARA UN PERIODO DE RETORNO DE 25 AÑOS



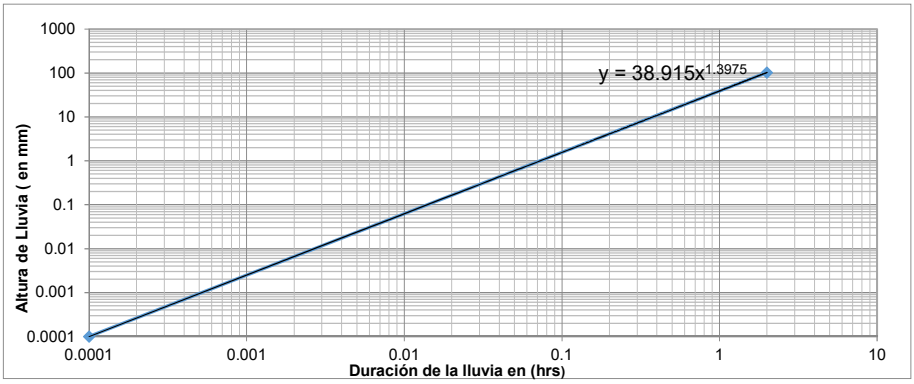
MÉTODO GRÁFICO DE LLUVIA MENORES A 2 HORAS
PARA UN PERIODO DE RETORNO DE 50 AÑOS



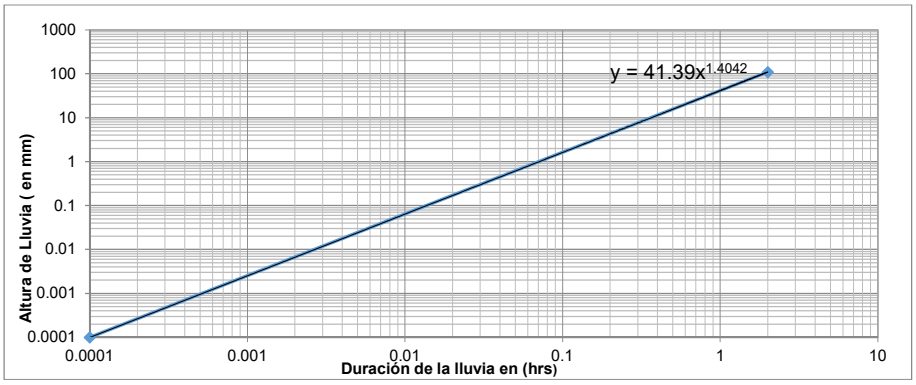
MÉTODO GRÁFICO DE LLUVIA MENORES A 2 HORAS
PARA UN PERIODO DE RETORNO DE 100 AÑOS



MÉTODO GRÁFICO DE LLUVIA MENORES A 2 HORAS
PARA UN PERIODO DE RETORNO DE 500 AÑOS



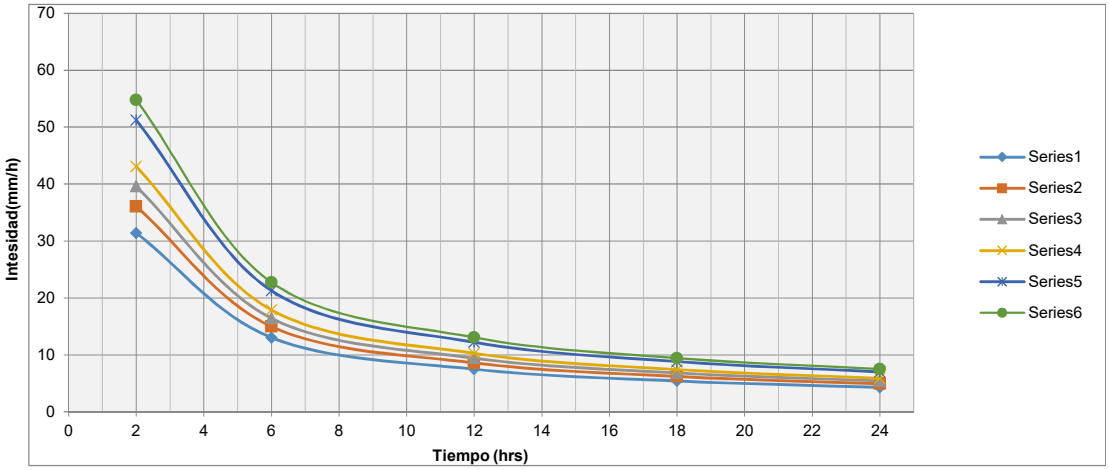
MÉTODO GRÁFICO DE LLUVIA MENORES A 2 HORAS
PARA UN PERIODO DE RETORNO DE 1000 AÑOS



Intensidades máximas para periodos de duración menores a 24 horas:

Periodo de retorno (años)	***Intensidades de Lluvias***								
	0.25	***0.5***	***1***	***1.5***	***2***	***6***	***12***	***18***	***24***
10	15.24	19.40	24.69	28.43	41.72	17.33	9.95	7.19	5.72
25	17.23	21.99	28.07	32.38	50.34	20.90	12.01	8.68	6.90
50	18.30	23.66	30.60	35.57	56.86	23.61	13.56	9.80	7.79
100	19.56	25.45	33.12	38.64	63.37	26.31	15.11	10.93	8.68
500	22.44	29.55	38.91	45.71	78.50	32.60	18.72	13.54	10.75
1000	23.64	31.28	41.39	48.76	85.02	35.30	20.28	14.66	11.65

Curvas intensidad, duración y frecuencia



Tiempo de Concentración

Para la determinación del tiempo de concentración de la cuenca se utilizaron las siguientes características de la cuenca:

Datos:

A= 1.614 km2	Área de la Cuenca
L= 2.472 km	Longitud del río principal
ΔH= 155.00 m	Diferencia de cotas
i= 0.06270 %	Pendiente media del río principal

Tiempo de Concentración para la Cuenca

Kirpich: $$tc = 0.06626 * (\frac{L^2}{S})^{0.385}$$ tc= 0.3863 hrs

Temez: $$tc = 0.3 * (\frac{L}{S^{0.35}})^{0.76}$$ tc= 1.2467 hrs

Chereque: $$tc = \left[0.871 * \frac{L^3}{H} \right]^{0.385}$$ tc= 0.3869 hrs

Giandotti: $$tc = \frac{4\sqrt{A} + 1.5 * L}{25.3 * S * L}$$ tc= 2.2414 hrs

California: $$tc = 0.066\left(\frac{L}{\sqrt{S}} \right)^{0.77}$$ tc= 0.3848 hrs

Ventura y Heras: $$tc = 0.05\sqrt{\frac{A}{S}}$$ tc= 0.2537 hrs

Se adoptó como el tiempo de concentración de la cuenca el promedio de los distintos métodos, descartando aquel que se dispara mucho que es Temez y Giandotti:

tc= 0.353 hrs

Intensidad Maxima.-

$$i = \frac{h_{tT}}{t}$$

t = 0.16666667 hrs

Periodo de Retorno T (años)	htT Altura de Lluvia en (mm)	"imax" Intensidad Maxima (mm/hr)
10	6.065	17.18
25	6.866	19.45
50	7.338	20.79
100	7.868	22.30
500	9.082	25.73
1000	9.590	27.17

Intensidad de precipitacion en los 10 min. de máxima concentración: t = 0.16667 hrs

Periodo de Retorno T (años)	htT Altura de Lluvia en (mm)	"imax" Intensidad Maxima (mm/hr)
10	2.21	13.24
25	2.49	14.94
50	2.623	15.74
100	2.79	16.76
500	3.18	19.10
1000	3.34	20.07

Caudal Máximo.-

Fórmula Racional:

$$Q = \frac{C \cdot i \cdot A}{3.6}$$

Donde:
Q = Caudal máximo (m3/seg)
C = Coeficiente de escorrentía (Adimensional)
i = Intensidad de lluvia (mm/hr).
A = Área de la cuenca (km2).

Coeficiente de escorrentía. Método Racional

Cobertura Vegetal	Tipo de suelo	Pendiente del terreno				
		Pronunciada >50%	Alta 50%-20%	Media 20%-8%	Suave 8%-1%	Despreciable <1%
Sin vegetación	Impermeable	0.80	0.75	0.70	0.65	0.60
	Semipermeable	0.70	0.65	0.60	0.55	0.50
	Permeable	0.50	0.45	0.40	0.35	0.30
Cultivos	Impermeable	0.70	0.65	0.60	0.55	0.50
	Semipermeable	0.60	0.55	0.50	0.45	0.40
	Permeable	0.40	0.35	0.30	0.25	0.20
Pastos y vegetación ligera	Impermeable	0.65	0.60	0.55	0.50	0.45
	Semipermeable	0.55	0.50	0.45	0.40	0.35
	Permeable	0.35	0.30	0.25	0.20	0.15
Hierva y grama	Impermeable	0.60	0.55	0.50	0.45	0.40
	Semipermeable	0.50	0.45	0.40	0.35	0.30
	Permeable	0.30	0.25	0.20	0.15	0.10
Bosques y vegetación densa	Impermeable	0.55	0.50	0.45	0.40	0.35
	Semipermeable	0.45	0.40	0.35	0.30	0.25
	Permeable	0.25	0.20	0.15	0.10	0.05

Fuente: Ramírez, Maritza. 2003. Hidrología Aplicada. Universidad de Los Andes.

Para una cobertura vegetal: pasto y vegetacion ligera, suelo semipermeable pendiente del terreno media (6,70%) adoptamos el valor de:

C= 0.40

Calculando los caudales máximos mediante la fórmula Racional se obtiene los sgtes . resultados:

Periodo de Retorno T (años)	Caudal Maximo (m3/seg)
10	3.082
25	3.489
50	3.729
100	3.998
500	4.615
1000	4.873

TABLA 1.2-2 PERÍODOS DE RETORNO PARA DISEÑO

Tipo de Obra	Tipo de Ruta	Período de Retorno (T años)		Vida útil Supuesta (n; años)	Riesgo de Falla (%)	
		Diseño (3)	Verificación (4)		Diseño	Verificación
Puentes y Viaductos (1)	Carretera	200	300	50	22	15
	Camino	100	150	50	40	28
Alcantarillas (S>1,75 m²) o $H_{terrap} \geq$ 10 m y Estructuras Enterradas (2)	Carretera	100	150	50	40	28
	Camino	50	100	30	45	26
Alcantarillas (S<1,75 m²)	Carretera	50	100	50	64	40
	Camino	25	50	30	71	45
Drenaje de la Plataforma	Carretera	10	25	10	65	34
	Camino	5	10	5	67	41
Defensas de Riberas	Carretera	100		20	18	-
	Camino	100	-	20	18	-

Taabla octenida de manuales técnicos volumen dos: hidrología y drenaje

"Diseño estructural de Ingeniería vial del tramo San Francisco – El Carmen"
ESTUDIO HIDROLOGICO

Año	CAÑAS	PADCAYA	LA MERCED
1975		50.9	
1976		43.5	
1977		48.7	
1978	91.5	128.0	
1979	45.7	70.0	
1980	38.2	42.0	
1981	60.1	41.5	
1982	59.6	25.0	
1983	32.3	38.2	
1984	48.5	28.7	
1985	29.1		
1986	40.1	76.0	
1987	29.4	30.0	
1988	46.8	28.0	
1989	25.9	29.0	
1990		49.0	
1991		38.0	
1992	65.6	43.0	
1993	50.0	61.0	
1994		43.0	
1995	65.4	65.0	
1996	54.1	12.2	
1997	60.0	54.5	
1998	45.0	28.5	
1999	64.4	40.0	
2000	122.0	193.0	82.5
2001	47.4	91.0	33.5
2002	43.2	41.0	69
2003	87.6		38
2004	48.2		61.5
2005	40.0		71.5
2006	44.4		60
2007	72.1		40
2008	73.6		51.5
2009	62.0		54
2010	51.2		48
2011	50.0		70.0
2012	57.8		73.0
2013	32.2		27.0
2014	77.0		63.0
2015	75.6		37.0
2016	71.6		53.5

MEDIA	54.78	53.3	55.40909
DESVIACIC	20.393	36.3761725	15.25913
VARIANZA	415.873	1323.225926	232.8409
MODA (E)	45.6032	36.91590756	48.54248
E*nro	1641.71	996.7295041	825.2222
CARACT. (	0.80284	1.76908319	0.564355
K*Nro	28.9023	47.76524612	9.594037
Nro Datos	36	27	17

VALORES PONDERADOS

Moda ponderada	**Ed=**	**40.15303**
Caracteristica ponderada	**Kd=**	**1.078270**

ALTURA DE LLUVIA MAXIMA DIARIA PARA UN DETERMINADO PERIODO DE RETORNO

De donde se obtiene la ecuación de Gumbell Modificado para lluvias máximas diarias:

$$h_{dT} = E_D \cdot \left(1 + K_D \cdot LogT\right)$$

Donde:

hdT = Lluvia máxima diaria para un periodo de retorno (mm)
ED = Moda (mm).
KD = Característica de la distribución.
T = Periodo de retorno (años).

Para determinar estas lluvias maximas diarias nos adoptaremos los preiodos de retorno de:10, 25,50,100,500 y 1000 años.

DATOS	PERIODO DE RETORNO	ALTURA DE LLUVIA (mm)
Ed , Kd	10	83.44885295
	25	100.6779918
	50	113.7113321
	100	126.7446725
	500	157.0071517
	1000	170.0404921

Determinacion de la altura de lluvia maxima horaria para un periodo de retorno T y tiempo de duracion t

Las lluvias maximas deben ser de corta duracion o sea deben ser menores a las 24 hrs para lo cual acudimos a la LEY de GUMBEL modificada que es definido por la siguiente expresion.

$$h_{tT} = Ed * \left(\frac{t}{\alpha}\right)^{\beta} * \left[1 + Kd * \log(T)\right]$$

Siendo:

Ed= moda ponderada
Kd= caracteristica ponderada
T= periodo de retorno
hdt= altura de lluvia maxima diaria
t= Es el tiempo de duracion de la lluvia
β= Es una constante que en nuestro medio se adopta generalmente 0.02
α= Equivalente de lluvia diaria que depende de la magnitud de la cuenca:

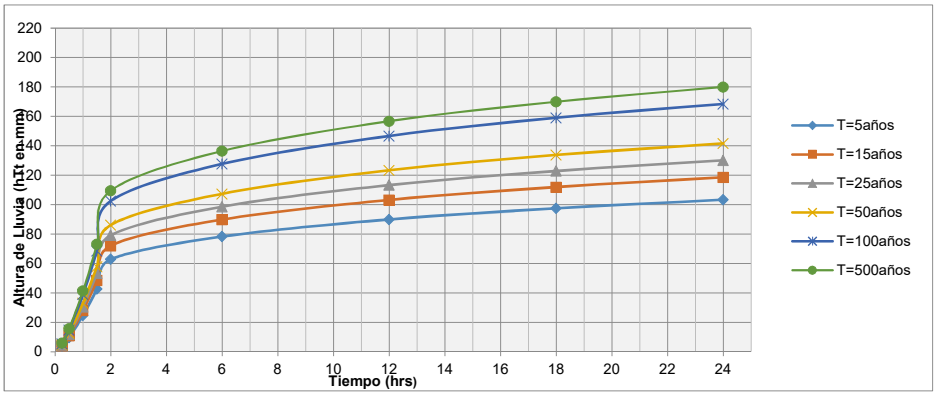
para: Ac>20 [km^2] α= 12
Ac<20[km^2] α= 2

Datos

A1 = 10.525 [km^2] → α = 2 β = 0.2

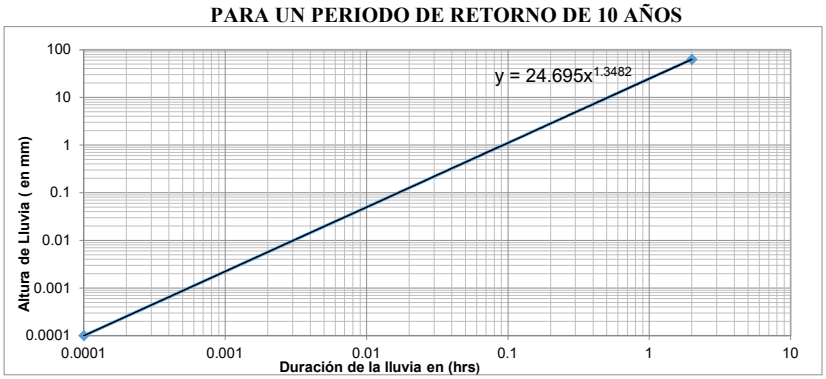
Periodo de retorno (años)	*Periodos de duración de lluvias en horas (t)*								
	0.25	*0.5*	*1*	*1.5*	*2*	*6*	*12*	*18*	*24*
10	3.81	9.70	24.69	42.65	83.45	103.95	119.41	129.50	137.17
25	4.31	11.00	28.07	48.56	100.68	125.42	144.07	156.24	165.49
50	4.57	11.83	30.60	53.35	113.71	141.65	162.72	176.46	186.91
100	4.89	12.73	33.12	57.96	126.74	157.89	181.37	196.69	208.34
500	5.61	14.77	38.91	68.56	157.01	195.59	224.67	243.65	258.08
1000	5.91	15.64	41.39	73.14	170.04	211.82	243.32	263.88	279.50

CURVAS PRECIPITACIÓN - INTESIDAD - FRECUENCIA

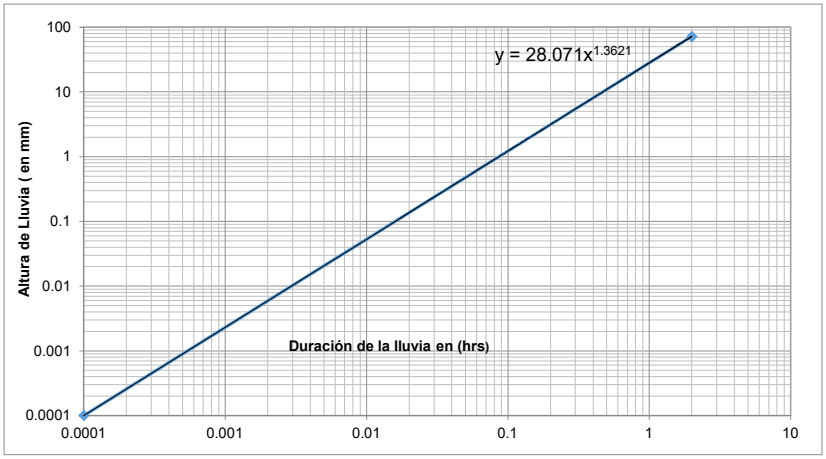


Para lluvia menores a 2 horas se empleo el metodo grafico.

MÉTODO GRÁFICO DE LLUVIA MENORES A 2 HORAS PARA UN PERIODO DE RETORNO DE 10 AÑOS

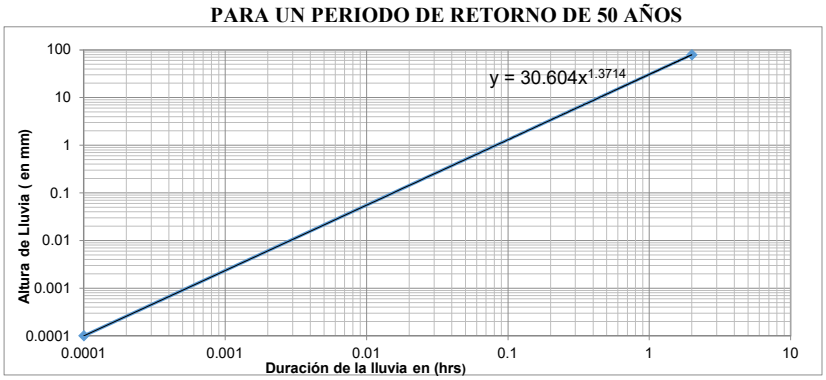


MÉTODO GRÁFICO DE LLUVIA MENORES A 2 HORAS PARA UN PERIODO DE RETORNO DE 25 AÑOS

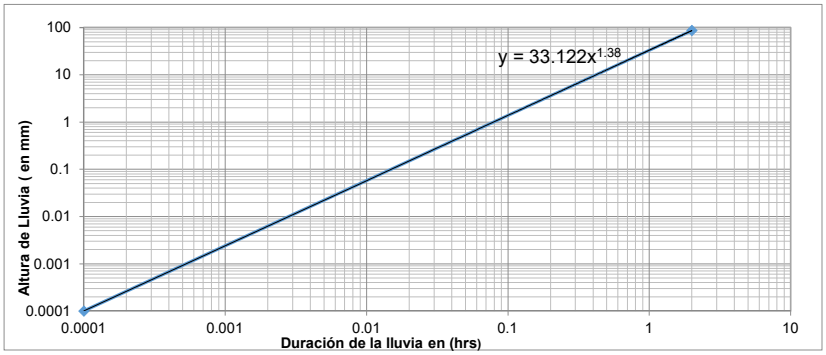


MÉTODO GRÁFICO DE LLUVIA MENORES A 2 HORAS

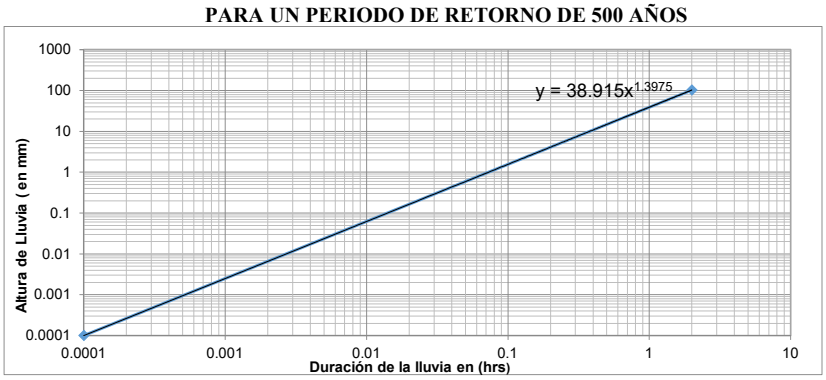
PARA UN PERIODO DE RETORNO DE 50 AÑOS



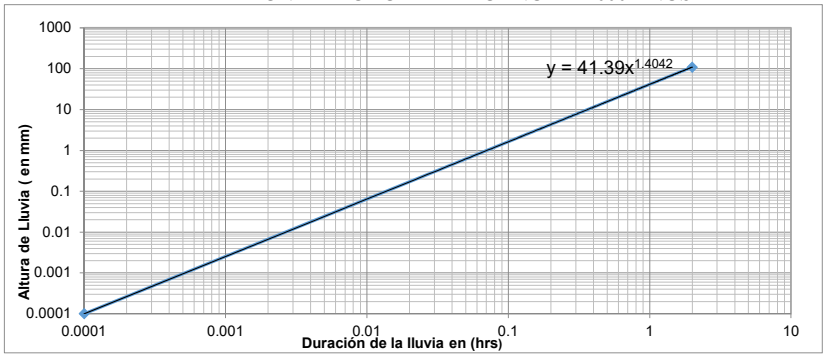
MÉTODO GRÁFICO DE LLUVIA MENORES A 2 HORAS
PARA UN PERIODO DE RETORNO DE 100 AÑOS



MÉTODO GRÁFICO DE LLUVIA MENORES A 2 HORAS
PARA UN PERIODO DE RETORNO DE 500 AÑOS



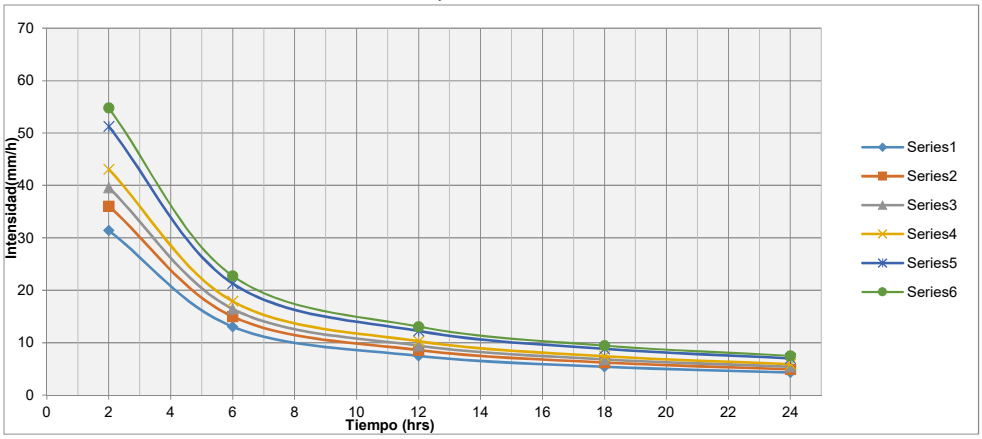
MÉTODO GRÁFICO DE LLUVIA MENORES A 2 HORAS
PARA UN PERIODO DE RETORNO DE 1000 AÑOS



Intensidades máximas para periodos de duración menores a 24 horas:

Periodo de retorno (años)	*Intensidades de Lluvias*								
	0.25	***0.5***	***1***	***1.5***	***2***	***6***	***12***	***18***	***24***
10	15.24	19.40	24.69	28.43	41.72	17.33	9.95	7.19	5.72
25	17.23	21.99	28.07	32.38	50.34	20.90	12.01	8.68	6.90
50	18.30	23.66	30.60	35.57	56.86	23.61	13.56	9.80	7.79
100	19.56	25.45	33.12	38.64	63.37	26.31	15.11	10.93	8.68
500	22.44	29.55	38.91	45.71	78.50	32.60	18.72	13.54	10.75
1000	23.64	31.28	41.39	48.76	85.02	35.30	20.28	14.66	11.65

Curvas intensidad, duración y frecuencia



Tiempo de Concentración

Para la determinación del tiempo de concentración de la cuenca se utilizaron las siguientes características de la cuenca:

Datos:

A= 10.525 km2	Área de la Cuenca
L= 5.388 km	Longitud del río principal
ΔH= 950.00 m	Diferencia de cotas
i= 0.17632 %	Pendiente media del río principal

Tiempo de Concentración para la Cuenca

Kirpich: $$tc = 0.06626 * (\frac{L^2}{S})^{0.385}$$ tc= 0.4727 hrs

Temez: $$tc = 0.3 * (\frac{L}{S^{0.35}})^{0.76}$$ tc= 1.7120 hrs

Chereque: $$tc = \left[0.871 * \frac{L^3}{H} \right]^{0.385}$$ tc= 0.4735 hrs

Giandotti: $$tc = \frac{4\sqrt{A} + 1.5 * L}{25.3 * S * L}$$ tc= 0.8762 hrs

California: $$tc = 0.066 \left(\frac{L}{\sqrt{S}} \right)^{0.77}$$ tc= 0.4709 hrs

Ventura y Heras: $$tc = 0.05 \sqrt{\frac{A}{S}}$$ tc= 0.3863 hrs

Se adoptó como el tiempo de concentración de la cuenca el promedio de los distintos métodos, descartando aquel que se dispara mucho que es Temez y Giandotti:

tc= 0.451 hrs

Intensidad Maxima.-

$$i = \frac{h_{tT}}{t}$$

t = 0.16666667 hrs

Periodo de Retorno T (años)	htT Altura de Lluvia en (mm)	"imax" Intensidad Maxima (mm/hr)
10	8.436	18.71
25	9.561	21.21
50	10.266	22.77
100	11.032	24.47
500	12.786	28.36
1000	13.526	30.00

Intensidad de precipitacion en los 10 min. de máxima concentración: t = 0.16667 hrs

Periodo de Retorno T (años)	htT Altura de Lluvia en (mm)	"imax" Intensidad Maxima (mm/hr)
10	2.21	13.24
25	2.49	14.94
50	2.623	15.74
100	2.79	16.76
500	3.18	19.10
1000	3.34	20.07

Caudal Máximo.-

Fórmula Racional:

$$Q = \frac{C \cdot i \cdot A}{3.6}$$

Donde:
Q = Caudal máximo (m3/seg)
C = Coeficiente de escorrentía (Adimensional)
i = Intensidad de lluvia (mm/hr).
A = Área de la cuenca (km2).

Coeficiente de escorrentía. Método Racional

Cobertura Vegetal	Tipo de suelo	Pendiente del terreno				
		Pronunciada >50%	Alta 50%-20%	Media 20%-8%	Suave 8%-1%	Despreciable <1%
Sin vegetación	Impermeable	0.80	0.75	0.70	0.65	0.60
	Semipermeable	0.70	0.65	0.60	0.55	0.50
	Permeable	0.50	0.45	0.40	0.35	0.30
Cultivos	Impermeable	0.70	0.65	0.60	0.55	0.50
	Semipermeable	0.60	0.55	0.50	0.45	0.40
	Permeable	0.40	0.35	0.30	0.25	0.20
Pastos y vegetación ligera	Impermeable	0.65	0.60	0.55	0.50	0.45
	Semipermeable	0.55	0.50	0.45	0.40	0.35
	Permeable	0.35	0.30	0.25	0.20	0.15
Hierva y grama	Impermeable	0.60	0.55	0.50	0.45	0.40
	Semipermeable	0.50	0.45	0.40	0.35	0.30
	Permeable	0.30	0.25	0.20	0.15	0.10
Bosques y vegetación densa	Impermeable	0.55	0.50	0.45	0.40	0.35
	Semipermeable	0.45	0.40	0.35	0.30	0.25
	Permeable	0.25	0.20	0.15	0.10	0.05

Fuente: Ramírez, Maritza. 2003. Hidrología Aplicada. Universidad de Los Andes.

Para una cobertura vegetal: pasto y vegetacion ligera, suelo semipermeable pendiente del terreno media (17,63%) adoptamos el valor de:

C= 0.45

Calculando los caudales máximos mediante la fórmula Racional se obtiene los sgtes . resultados:

Periodo de Retorno T (años)	Caudal Maximo (m3/seg)
10	24.618
25	27.899
50	29.957
100	32.192
500	37.312
1000	39.469

TABLA 1.2-2 PERÍODOS DE RETORNO PARA DISEÑO

Tipo de Obra	Tipo de Ruta	Período de Retorno (T años)		Vida útil Supuesta (n; años)	Riesgo de Falla (%)	
		Diseño (3)	Verificación (4)		Diseño	Verificación
Puentes y Viaductos (1)	Carretera	200	300	50	22	15
	Camino	100	150	50	40	28
Alcantarillas (S>1,75 m²) o $H_{terrap} \geq$ 10 m y Estructuras Enterradas (2)	Carretera	100	150	50	40	28
	Camino	50	100	30	45	26
Alcantarillas (S<1,75 m²)	Carretera	50	100	50	64	40
	Camino	25	50	30	71	45
Drenaje de la Plataforma	Carretera	10	25	10	65	34
	Camino	5	10	5	67	41
Defensas de Riberas	Carretera	100		20	18	-
	Camino	100	-	20	18	-

Taabla octenida de manuales técnicos volumen dos: hidrología y drenaje

"Diseño estructural de Ingeniería vial del tramo San Francisco – El Carmen"
ESTUDIO HIDROLOGICO

Año	CAÑAS	PADCAYA	LA MERCED
1975		50.9	
1976		43.5	
1977		48.7	
1978	91.5	128.0	
1979	45.7	70.0	
1980	38.2	42.0	
1981	60.1	41.5	
1982	59.6	25.0	
1983	32.3	38.2	
1984	48.5	28.7	
1985	29.1		
1986	40.1	76.0	
1987	29.4	30.0	
1988	46.8	28.0	
1989	25.9	29.0	
1990		49.0	
1991		38.0	
1992	65.6	43.0	
1993	50.0	61.0	
1994		43.0	
1995	65.4	65.0	
1996	54.1	12.2	
1997	60.0	54.5	
1998	45.0	28.5	
1999	64.4	40.0	
2000	122.0	193.0	82.5
2001	47.4	91.0	33.5
2002	43.2	41.0	69
2003	87.6		38
2004	48.2		61.5
2005	40.0		71.5
2006	44.4		60
2007	72.1		40
2008	73.6		51.5
2009	62.0		54
2010	51.2		48
2011	50.0		70.0
2012	57.8		73.0
2013	32.2		27.0
2014	77.0		63.0
2015	75.6		37.0
2016	71.6		53.5

MEDIA	54.78	53.3	55.40909
DESVIACI	20.393	36.3761725	15.25913
VARIANZA	415.87	1323.225926	232.8409
MODA (E)	45.603	36.91590756	48.54248
E*nro	1641.7	996.7295041	825.2222
CARACT. (	0.8028	1.76908319	0.564355
K*Nro	28.902	47.76524612	9.594037
Nro Datos	36	27	17

VALORES PONDERADOS

Moda ponderada **Ed=** **40.15303**

Caracteristica ponderada **Kd=** **1.078270**

ALTURA DE LLUVIA MAXIMA DIARIA PARA UN DETERMINADO PERIODO DE RETORNO

De donde se obtiene la ecuación de Gumbell Modificado para lluvias máximas diarias:

$$h_{dT} = E_D \cdot (1 + K_D \cdot LogT)$$

Donde:

hdT = Lluvia máxima diaria para un periodo de retorno (mm)
ED = Moda (mm).
KD = Característica de la distribución.
T = Periodo de retorno (años).

Para determinar estas lluvias maximas diarias nos adoptaremos los preiodos de retorno de:10, 25,50,100,500 y 1000 años.

DATOS	PERIODO DE RETORNO	ALTURA DE LLUVIA (mm)
Ed , Kd	10	83.44885295
	25	100.6779918
	50	113.7113321
	100	126.7446725
	500	157.0071517
	1000	170.0404921

Determinacion de la altura de lluvia maxima horaria para un periodo de retorno T y tiempo de duracion t

Las lluvias maximas deben ser de corta duracion o sea deben ser menores a las 24 hrs para lo cual acudimos a la LEY de GUMBEL modificada que es definido por la siguiente expresion.

$$h_{tT} = Ed * \left(\frac{t}{\alpha}\right)^{\beta} * [1 + Kd * \log(T)]$$

Siendo:

Ed= moda ponderada
Kd= caracteristica ponderada
T= periodo de retorno
hdt= altura de lluvia maxima diaria
t= Es el tiempo de duracion de la lluvia
β= Es una constante que en nuestro medio se adopta generalmente 0.02
α= Equivalente de lluvia diaria que depende de la magnitud de la cuenca:

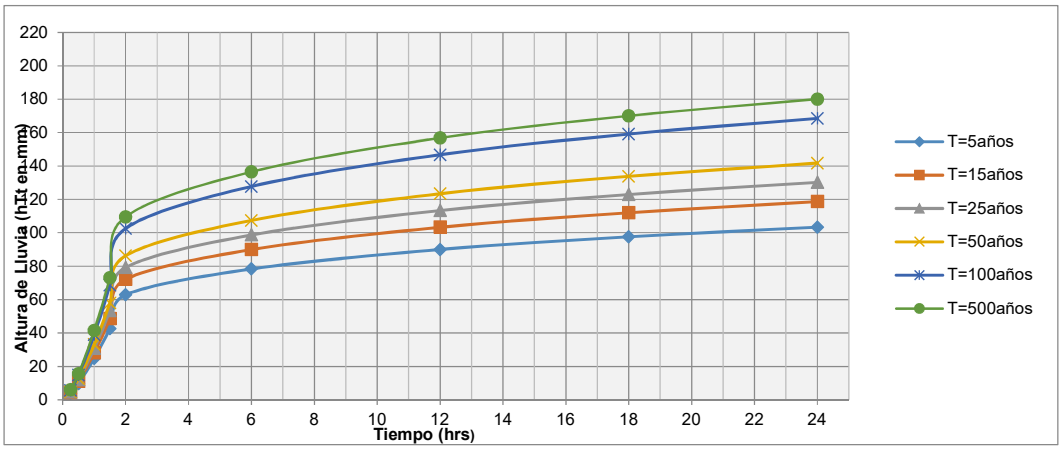
para: Ac>20 [km^2] α= 12
Ac<20[km^2] α= 2

Datos

A1 = 0.236 [km^2] → α = 2 β = 0.2

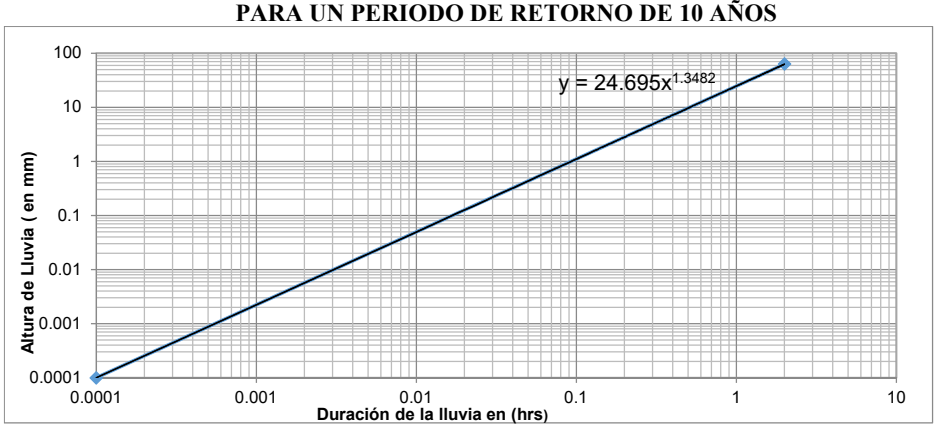
Periodo de retorno (años)	*Periodos de duración de lluvias en horas (t)*								
	0.25	*0.5*	*1*	*1.5*	*2*	*6*	*12*	*18*	*24*
10	3.81	9.70	24.69	42.65	83.45	103.95	119.41	129.50	137.17
25	4.31	11.00	28.07	48.56	100.68	125.42	144.07	156.24	165.49
50	4.57	11.83	30.60	53.35	113.71	141.65	162.72	176.46	186.91
100	4.89	12.73	33.12	57.96	126.74	157.89	181.37	196.69	208.34
500	5.61	14.77	38.91	68.56	157.01	195.59	224.67	243.65	258.08
1000	5.91	15.64	41.39	73.14	170.04	211.82	243.32	263.88	279.50

CURVAS PRECIPITACIÓN - INTESIDAD - FRECUENCIA

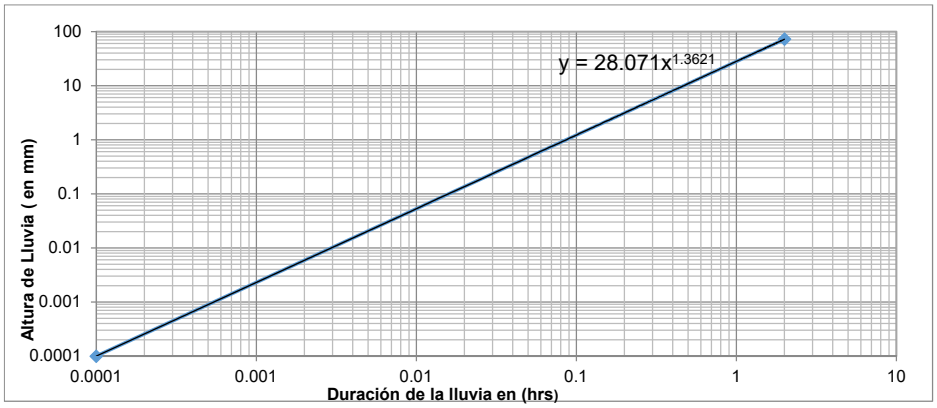


Para lluvia menores a 2 horas se empleo el metodo grafico.

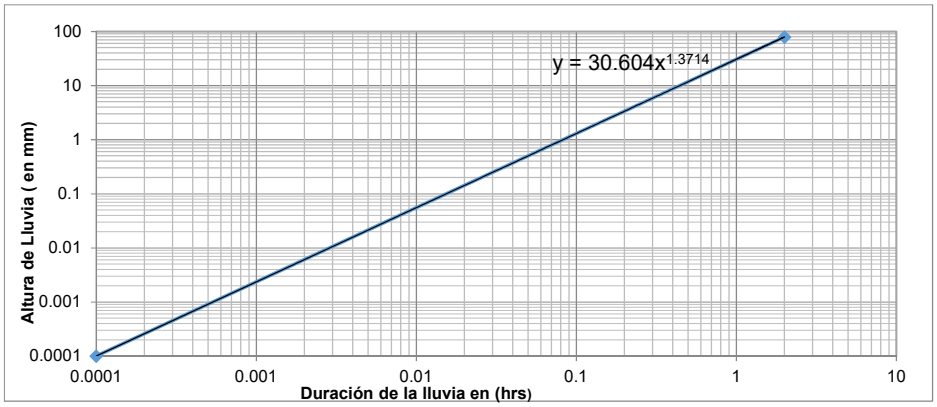
MÉTODO GRÁFICO DE LLUVIA MENORES A 2 HORAS PARA UN PERIODO DE RETORNO DE 10 AÑOS



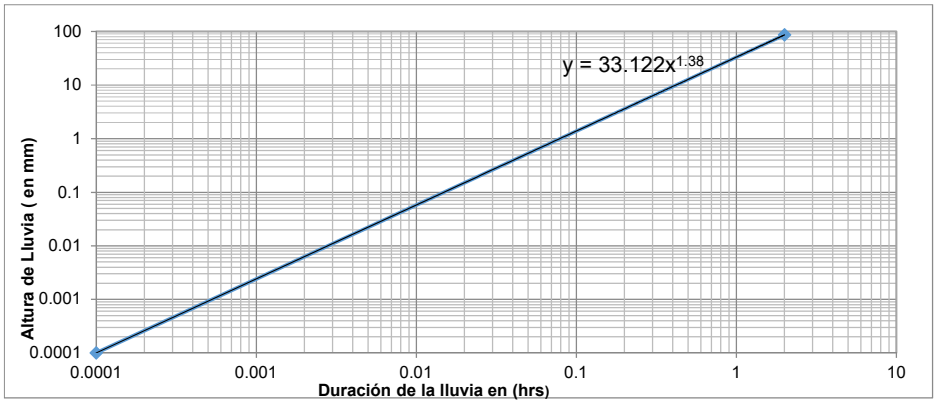
MÉTODO GRÁFICO DE LLUVIA MENORES A 2 HORAS PARA UN PERIODO DE RETORNO DE 25 AÑOS



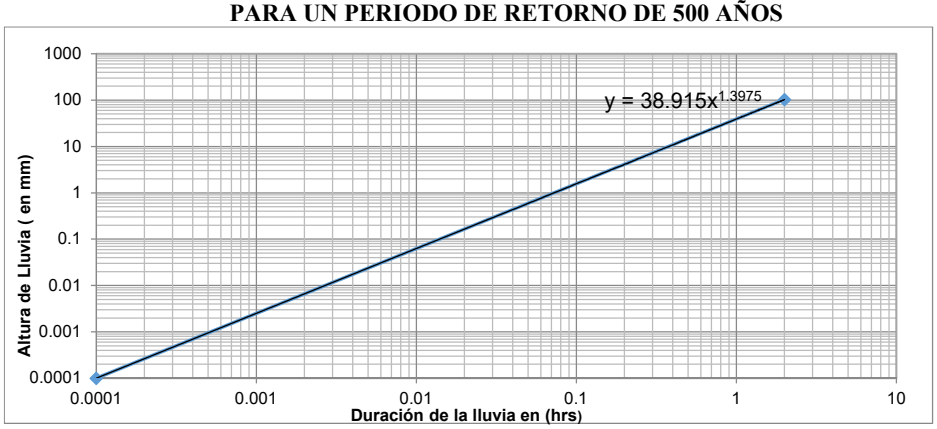
MÉTODO GRÁFICO DE LLUVIA MENORES A 2 HORAS PARA UN PERIODO DE RETORNO DE 50 AÑOS



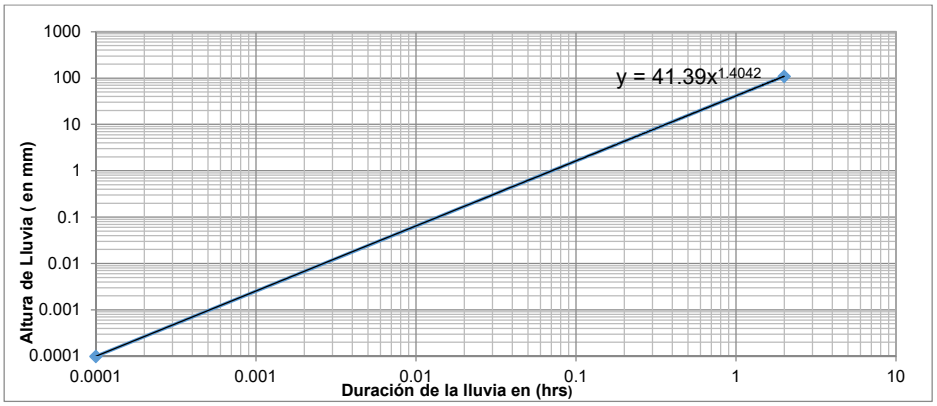
MÉTODO GRÁFICO DE LLUVIA MENORES A 2 HORAS PARA UN PERIODO DE RETORNO DE 100 AÑOS



MÉTODO GRÁFICO DE LLUVIA MENORES A 2 HORAS PARA UN PERIODO DE RETORNO DE 500 AÑOS



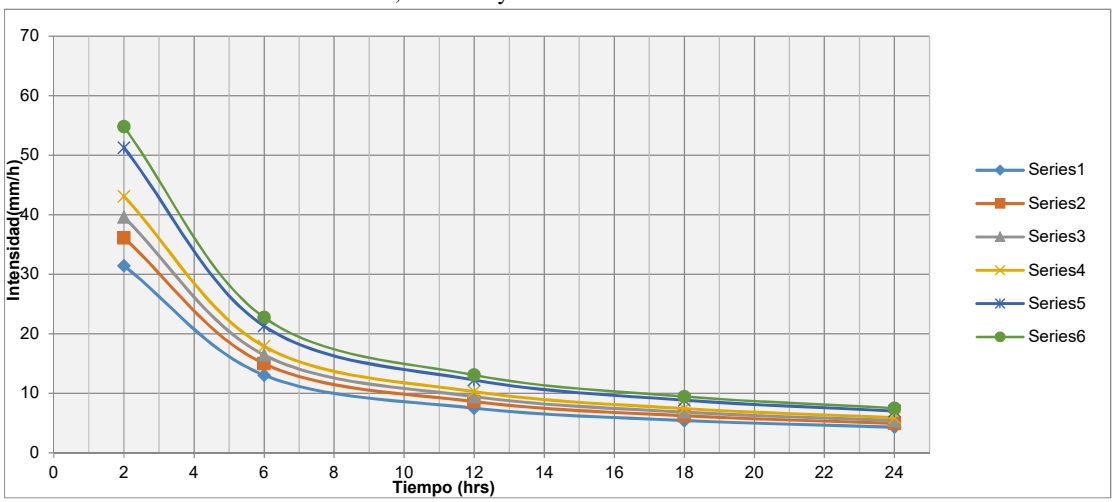
MÉTODO GRÁFICO DE LLUVIA MENORES A 2 HORAS PARA UN PERIODO DE RETORNO DE 1000 AÑOS



Intensidades máximas para periodos de duración menores a 24 horas:

Periodo de retorno (años)	***Intensidades de Lluvias***								
	0.25	***0.5***	***1***	***1.5***	***2***	***6***	***12***	***18***	***24***
10	15.24	19.40	24.69	28.43	41.72	17.33	9.95	7.19	5.72
25	17.23	21.99	28.07	32.38	50.34	20.90	12.01	8.68	6.90
50	18.30	23.66	30.60	35.57	56.86	23.61	13.56	9.80	7.79
100	19.56	25.45	33.12	38.64	63.37	26.31	15.11	10.93	8.68
500	22.44	29.55	38.91	45.71	78.50	32.60	18.72	13.54	10.75
1000	23.64	31.28	41.39	48.76	85.02	35.30	20.28	14.66	11.65

Curvas intensidad, duración y frecuencia



Tiempo de Concentración

Para la determinación del tiempo de concentración de la cuenca se utilizaron las siguientes características de la cuenca:

Datos:

A= 0.236 km2	Área de la Cuenca
L= 0.310 km	Longitud del río principal
ΔH= 31.00 m	Diferencia de cotas
i= 0.10000 %	Pendiente media del río principal

Tiempo de Concentración para la Cuenca

Kirpich: $$tc = 0.06626 * (\frac{L^2}{S})^{0.385}$$ tc= 0.0653 hrs

Temez: $$tc = 0.3 * (\frac{L}{S^{0.35}})^{0.76}$$ tc= 0.2273 hrs

Chereque: $$tc = \left[0.871 * \frac{L^3}{H}\right]^{0.385}$$ tc= 0.0654 hrs

Giandotti: $$tc = \frac{4\sqrt{A} + 1.5 * L}{25.3 * S * L}$$ tc= 3.0705 hrs

California: $$tc = 0.066\left(\frac{L}{\sqrt{S}}\right)^{0.77}$$ tc= 0.0650 hrs

Ventura y Heras: $$tc = 0.05\sqrt{\frac{A}{S}}$$ tc= 0.0768 hrs

Se adoptó como el tiempo de concentración de la cuenca el promedio de los distintos métodos, descartando aquel que se dispara mucho que es Temez y Giandotti:

tc= 0.068 hrs

Intensidad Maxima.-

$$i = \frac{h_{rT}}{t}$$

t = 0.16666667 hrs

Periodo de Retorno T (años)	htT Altura de Lluvia en (mm)	"imax" Intensidad Maxima (mm/hr)
10	0.660	9.69
25	0.742	10.90
50	0.769	11.29
100	0.813	11.93
500	0.912	13.39
1000	0.952	13.98

Intensidad de precipitacion en los 10 min. de máxima concentración: t = 0.16667 hrs

Periodo de Retorno T (años)	htT Altura de Lluvia en (mm)	"imax" Intensidad Maxima (mm/hr)
10	2.21	13.24
25	2.49	14.94
50	2.623	15.74
100	2.79	16.76
500	3.18	19.10
1000	3.34	20.07

Caudal Máximo.-

Fórmula Racional:

$$Q = \frac{C \cdot i \cdot A}{3.6}$$

Donde:
Q = Caudal máximo (m3/seg)
C = Coeficiente de escorrentía (Adimensional)
i = Intensidad de lluvia (mm/hr).
A = Área de la cuenca (km2).

Coeficiente de escorrentía. Método Racional

Cobertura Vegetal	Tipo de suelo	Pendiente del terreno				
		Pronunciada >50%	Alta 50%-20%	Media 20%-8%	Suave 8%-1%	Despreciable <1%
Sin vegetación	Impermeable	0.80	0.75	0.70	0.65	0.60
	Semipermeable	0.70	0.65	0.60	0.55	0.50
	Permeable	0.50	0.45	0.40	0.35	0.30
Cultivos	Impermeable	0.70	0.65	0.60	0.55	0.50
	Semipermeable	0.60	0.55	0.50	0.45	0.40
	Permeable	0.40	0.35	0.30	0.25	0.20
Pastos y vegetación ligera	Impermeable	0.65	0.60	0.55	0.50	0.45
	Semipermeable	0.55	0.50	0.45	0.40	0.35
	Permeable	0.35	0.30	0.25	0.20	0.15
Hierva y grama	Impermeable	0.60	0.55	0.50	0.45	0.40
	Semipermeable	0.50	0.45	0.40	0.35	0.30
	Permeable	0.30	0.25	0.20	0.15	0.10
Bosques y vegetación densa	Impermeable	0.55	0.50	0.45	0.40	0.35
	Semipermeable	0.45	0.40	0.35	0.30	0.25
	Permeable	0.25	0.20	0.15	0.10	0.05

Fuente: Ramírez, Maritza. 2003. Hidrología Aplicada. Universidad de Los Andes.

Para una cobertura vegetal: pasto y vegetacion ligera, suelo semipermeable pendiente del terreno media (10%) adoptamos el valor de:

C= 0.45

Calculando los caudales máximos mediante la fórmula Racional se obtiene los sgtes . resultados:

Periodo de Retorno T (años)	Caudal Maximo (m3/seg)
10	0.286
25	0.322
50	0.333
100	0.352
500	0.395
1000	0.412

TABLA 1.2-2 PERÍODOS DE RETORNO PARA DISEÑO

Tipo de Obra	Tipo de Ruta	Período de Retorno (T años)		Vida útil Supuesta (n; años)	Riesgo de Falla (%)	
		Diseño (3)	Verificación (4)		Diseño	Verificación
Puentes y Viaductos (1)	Carretera	200	300	50	22	15
	Camino	100	150	50	40	28
Alcantarillas (S>1,75 m²) o H_{terrap} ≥ 10 m y Estructuras Enterradas (2)	Carretera	100	150	50	40	28
	Camino	50	100	30	45	26
Alcantarillas (S<1,75 m²)	Carretera	50	100	50	64	40
	Camino	25	50	30	71	45
Drenaje de la Plataforma	Carretera	10	25	10	65	34
	Camino	5	10	5	67	41
Defensas de Riberas	Carretera	100		20	18	-
	Camino	100	-	20	18	-

Taabla octenida de manuales técnicos volumen dos: hidrología y drenaje

"Diseño estructural de Ingeniería vial del tramo San Francisco – El Carmen"
ESTUDIO HIDROLOGICO

Año	CAÑAS	PADCAYA	LA MERCED
1975		50.9	
1976		43.5	
1977		48.7	
1978	91.5	128.0	
1979	45.7	70.0	
1980	38.2	42.0	
1981	60.1	41.5	
1982	59.6	25.0	
1983	32.3	38.2	
1984	48.5	28.7	
1985	29.1		
1986	40.1	76.0	
1987	29.4	30.0	
1988	46.8	28.0	
1989	25.9	29.0	
1990		49.0	
1991		38.0	
1992	65.6	43.0	
1993	50.0	61.0	
1994		43.0	
1995	65.4	65.0	
1996	54.1	12.2	
1997	60.0	54.5	
1998	45.0	28.5	
1999	64.4	40.0	
2000	122.0	193.0	82.5
2001	47.4	91.0	33.5
2002	43.2	41.0	69
2003	87.6		38
2004	48.2		61.5
2005	40.0		71.5
2006	44.4		60
2007	72.1		40
2008	73.6		51.5
2009	62.0		54
2010	51.2		48
2011	50.0		70.0
2012	57.8		73.0
2013	32.2		27.0
2014	77.0		63.0
2015	75.6		37.0
2016	71.6		53.5

MEDIA	54.78	53.3	55.409091
DESVIACIO	20.393	36.3761725	15.259125
VARIANZA	415.873	1323.225926	232.84091
MODA (E)	45.6032	36.91590756	48.542484
E*nro	1641.71	996.7295041	825.22224
CARACT. (	0.80284	1.76908319	0.5643551
K*Nro	28.9023	47.76524612	9.5940366
Nro Datos	36	27	17

VALORES PONDERADOS

Moda ponderada	**Ed=**	**40.15303**
Caracteristica ponderada	**Kd=**	**1.078270**

ALTURA DE LLUVIA MAXIMA DIARIA PARA UN DETERMINADO PERIODO DE RETORNO

De donde se obtiene la ecuación de Gumbell Modificado para lluvias máximas diarias:

$$h_{dT} = E_D \cdot \left(1 + K_D \cdot LogT\right)$$

Donde:

hdT = Lluvia máxima diaria para un periodo de retorno (mm)
ED = Moda (mm).
KD = Característica de la distribución.
T = Periodo de retorno (años).

Para determinar estas lluvias maximas diarias nos adoptaremos los preiodos de retorno de:10, 25,50,100,500 y 1000 años.

DATOS	PERIODO DE	ALTURA DE LLUVIA (mm)
Ed , Kd	10	83.44885295
	25	100.6779918
	50	113.7113321
	100	126.7446725
	500	157.0071517
	1000	170.0404921

Determinacion de la altura de lluvia maxima horaria para un periodo de retorno T y tiempo de duracion t

Las lluvias maximas deben ser de corta duracion o sea deben ser menores a las 24 hrs para lo cual acudimos a la LEY de GUMBEL modificada que es definido por la siguiente expresion.

$$h_{tT} = Ed * \left(\frac{t}{\alpha}\right)^{\beta} * \left[1 + Kd * \log(T)\right]$$

Siendo:

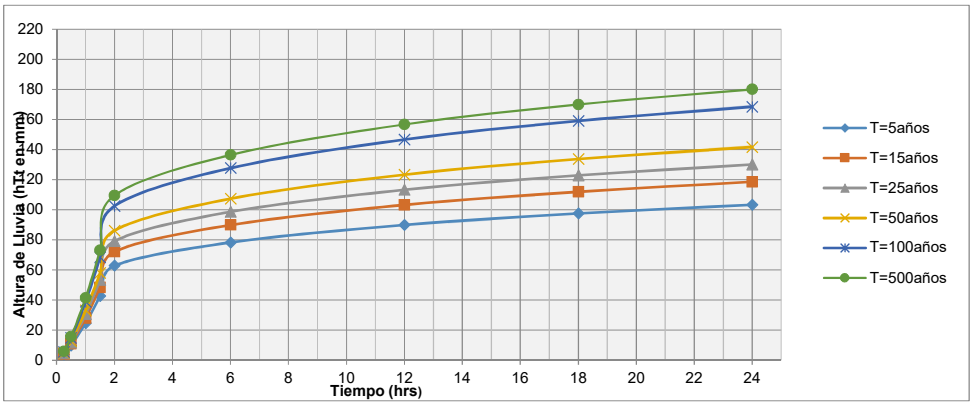
	Ed=	moda ponderada	
	Kd=	caracteristica ponderada	
	T=	periodo de retorno	
	hdt=	altura de lluvia maxima diaria	
	t=	Es el tiempo de duracion de la lluvia	
	β=	Es una constante que en nuestro medio se adopta generalmente 0.02	
	α=	Equivalente de lluvia diaria que depende de la magnitud de la cuenca:	
	para:	Ac>20 [km^2]	α= 12
		Ac<20[km^2]	α= 2

Datos

A1 = 0.792 [km^2] → α = 2 β = 0.2

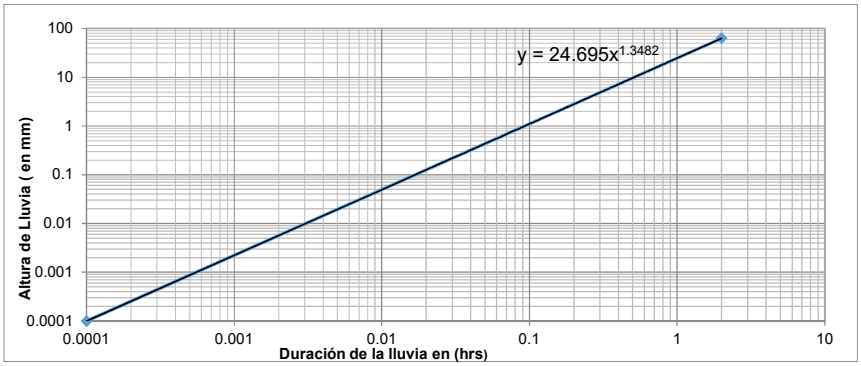
Periodo de retorno (años)	*Periodos de duración de lluvias en horas (t)*								
	0.25	*0.5*	*1*	*1.5*	*2*	*6*	*12*	*18*	*24*
10	3.81	9.70	24.69	42.65	83.45	103.95	119.41	129.50	137.17
25	4.31	11.00	28.07	48.56	100.68	125.42	144.07	156.24	165.49
50	4.57	11.83	30.60	53.35	113.71	141.65	162.72	176.46	186.91
100	4.89	12.73	33.12	57.96	126.74	157.89	181.37	196.69	208.34
500	5.61	14.77	38.91	68.56	157.01	195.59	224.67	243.65	258.08
1000	5.91	15.64	41.39	73.14	170.04	211.82	243.32	263.88	279.50

CURVAS PRECIPITACIÓN - INTESIDAD - FRECUENCIA

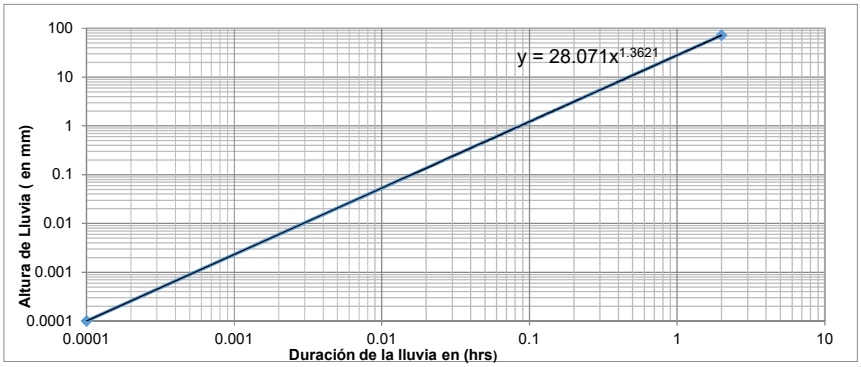


Para lluvia menores a 2 horas se empleo el metodo grafico.

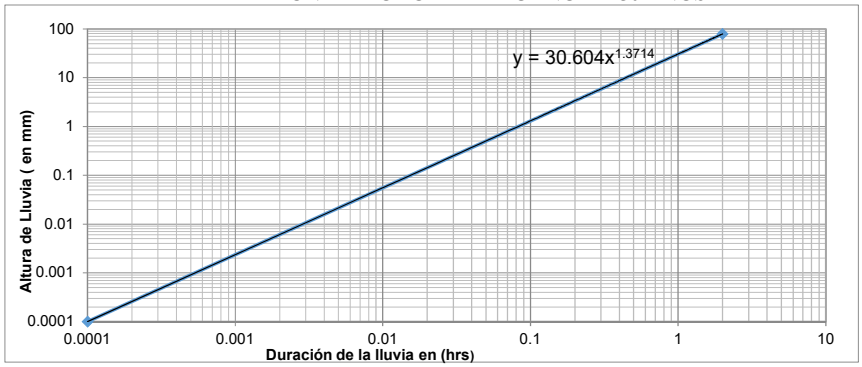
MÉTODO GRÁFICO DE LLUVIA MENORES A 2 HORAS PARA UN PERIODO DE RETORNO DE 10 AÑOS



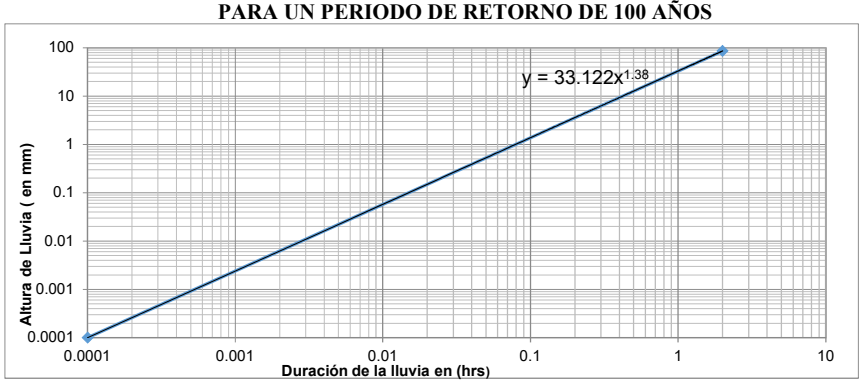
MÉTODO GRÁFICO DE LLUVIA MENORES A 2 HORAS PARA UN PERIODO DE RETORNO DE 25 AÑOS



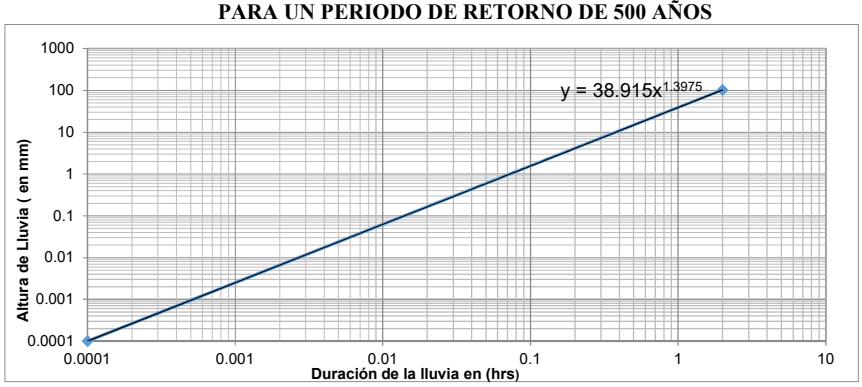
MÉTODO GRÁFICO DE LLUVIA MENORES A 2 HORAS
PARA UN PERIODO DE RETORNO DE 50 AÑOS



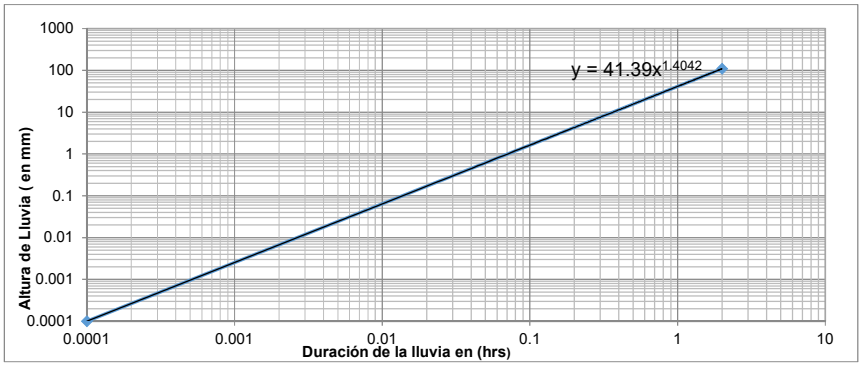
MÉTODO GRÁFICO DE LLUVIA MENORES A 2 HORAS
PARA UN PERIODO DE RETORNO DE 100 AÑOS



MÉTODO GRÁFICO DE LLUVIA MENORES A 2 HORAS
PARA UN PERIODO DE RETORNO DE 500 AÑOS



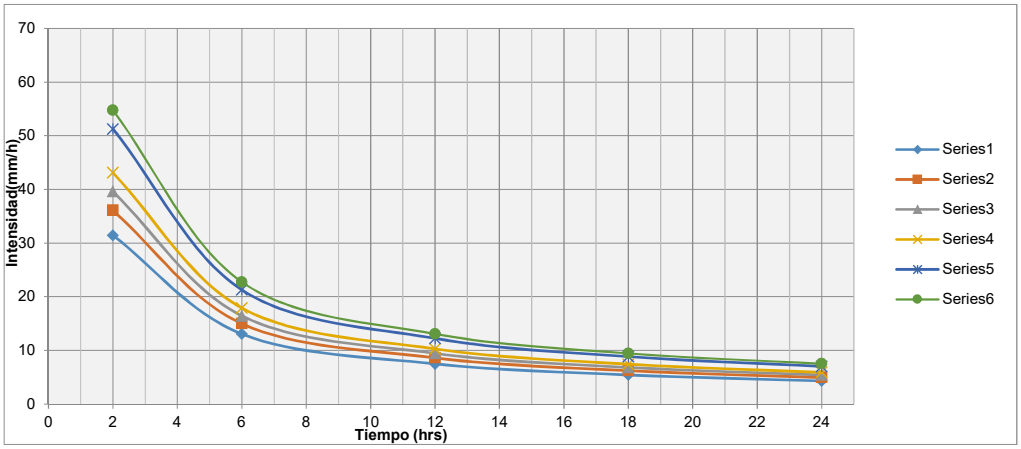
MÉTODO GRÁFICO DE LLUVIA MENORES A 2 HORAS
PARA UN PERIODO DE RETORNO DE 1000 AÑOS



Intensidades máximas para periodos de duración menores a 24 horas:

Periodo de retorno (años)	*Intensidades de Lluvias*								
	0.25	*0.5*	*1*	*1.5*	*2*	*6*	*12*	*18*	*24*
10	15.24	19.40	24.69	28.43	41.72	17.33	9.95	7.19	5.72
25	17.23	21.99	28.07	32.38	50.34	20.90	12.01	8.68	6.90
50	18.30	23.66	30.60	35.57	56.86	23.61	13.56	9.80	7.79
100	19.56	25.45	33.12	38.64	63.37	26.31	15.11	10.93	8.68
500	22.44	29.55	38.91	45.71	78.50	32.60	18.72	13.54	10.75
1000	23.64	31.28	41.39	48.76	85.02	35.30	20.28	14.66	11.65

Curvas intensidad, duración y frecuencia



Tiempo de Concentración

Para la determinación del tiempo de concentración de la cuenca se utilizaron las siguientes características de la cuenca:

Datos:

A= 0.792 km2	Área de la Cuenca
L= 0.529 km	Longitud del río principal
ΔH= 222.00 m	Diferencia de cotas
i= 0.41966 %	Pendiente media del río principal

Tiempo de Concentración para la Cuenca

Kirpich: $$tc = 0.06626 * (\frac{L^2}{S})^{0.385}$$ tc= 0.0567 hrs

Temez: $$tc = 0.3 * (\frac{L}{S^{0.35}})^{0.76}$$ tc= 0.2329 hrs

Chereque: $$tc = \left[0.871 * \frac{L^3}{H}\right]^{0.385}$$ tc= 0.0568 hrs

Giandotti: $$tc = \frac{4\sqrt{A} + 1.5 * L}{25.3 * S * L}$$ tc= 0.7751 hrs

California: $$tc = 0.066\left(\frac{L}{\sqrt{S}}\right)^{0.77}$$ tc= 0.0565 hrs

Ventura y Heras: $$tc = 0.05\sqrt{\frac{A}{S}}$$ tc= 0.0687 hrs

$\sqrt{S}$

Se adoptó como el tiempo de concentración de la cuenca el promedio de los distintos métodos, descartando aquel que se dispara mucho que es Temez y Giandotti:

tc= 0.060 hrs

Intensidad Maxima.-

$$i = \frac{h_{tT}}{t}$$

t = 0.16666667 hrs

Periodo de Retorno T (años)	htT Altura de Lluvia en (mm)	"imax" Intensidad Maxima (mm/hr)
10	0.552	9.26
25	0.621	10.41
50	0.641	10.75
100	0.677	11.35
500	0.758	12.71
1000	0.790	13.25

Intensidad de precipitacion en los 10 min. de máxima concentración: t = 0.16667 hrs

Periodo de Retorno T (años)	htT Altura de Lluvia en (mm)	"imax" Intensidad Maxima (mm/hr)
10	2.21	13.24
25	2.49	14.94
50	2.623	15.74
100	2.79	16.76
500	3.18	19.10
1000	3.34	20.07

Caudal Máximo.-

Fórmula Racional:

$$Q = \frac{C \cdot i \cdot A}{3.6}$$

Donde:
Q = Caudal máximo (m3/seg)
C = Coeficiente de escorrentía (Adimensional)
i = Intensidad de lluvia (mm/hr).
A = Área de la cuenca (km2).

Coeficiente de escorrentía. Método Racional

Cobertura Vegetal	Tipo de suelo	Pendiente del terreno				
		Pronunciada >50%	Alta 50%-20%	Media 20%-8%	Suave 8%-1%	Despreciable <1%
Sin vegetación	Impermeable	0.80	0.75	0.70	0.65	0.60
	Semipermeable	0.70	0.65	0.60	0.55	0.50
	Permeable	0.50	0.45	0.40	0.35	0.30
Cultivos	Impermeable	0.70	0.65	0.60	0.55	0.50
	Semipermeable	0.60	0.55	0.50	0.45	0.40
	Permeable	0.40	0.35	0.30	0.25	0.20
Pastos y vegetación ligera	Impermeable	0.65	0.60	0.55	0.50	0.45
	Semipermeable	0.55	0.50	0.45	0.40	0.35
	Permeable	0.35	0.30	0.25	0.20	0.15
Hierva y grama	Impermeable	0.60	0.55	0.50	0.45	0.40
	Semipermeable	0.50	0.45	0.40	0.35	0.30
	Permeable	0.30	0.25	0.20	0.15	0.10
Bosques y vegetación densa	Impermeable	0.55	0.50	0.45	0.40	0.35
	Semipermeable	0.45	0.40	0.35	0.30	0.25
	Permeable	0.25	0.20	0.15	0.10	0.05

Fuente: Ramírez, Maritza. 2003. Hidrología Aplicada. Universidad de Los Andes.

Para una cobertura vegetal: pasto y vegetacion ligera, cultivos, suelo semipermeable pendiente del terreno media (41,96%) adoptamos el valor de:

C= 0.50

Calculando los caudales máximos mediante la fórmula Racional se obtiene los sgtes . resultados:

Periodo de Retorno T (años)	Caudal Maximo (m3/seg)
10	1.018
25	1.145
50	1.183
100	1.248
500	1.398
1000	1.458

TABLA 1.2-2 PERÍODOS DE RETORNO PARA DISEÑO

Tipo de Obra	Tipo de Ruta	Período de Retorno (T años)		Vida útil Supuesta (n; años)	Riesgo de Falla (%)	
		Diseño (3)	Verificación (4)		Diseño	Verificación
Puentes y Viaductos (1)	Carretera	200	300	50	22	15
	Camino	100	150	50	40	28
Alcantarillas (S>1,75 m²) o $H_{terrap} \geq$ 10 m y Estructuras Enterradas (2)	Carretera	100	150	50	40	28
	Camino	50	100	30	45	26
Alcantarillas (S<1,75 m²)	Carretera	50	100	50	64	40
	Camino	25	50	30	71	45
Drenaje de la Plataforma	Carretera	10	25	10	65	34
	Camino	5	10	5	67	41
Defensas de Riberas	Carretera	100		20	18	-
	Camino	100	-	20	18	-

Taabla octenida de manuales técnicos volumen dos: hidrología y drenaje

"Diseño estructural de Ingeniería vial del tramo San Francisco – El Carmen"
ESTUDIO HIDROLOGICO

Año	CAÑAS	PADCAYA	LA MERCED
1975		50.9	
1976		43.5	
1977		48.7	
1978	91.5	128.0	
1979	45.7	70.0	
1980	38.2	42.0	
1981	60.1	41.5	
1982	59.6	25.0	
1983	32.3	38.2	
1984	48.5	28.7	
1985	29.1		
1986	40.1	76.0	
1987	29.4	30.0	
1988	46.8	28.0	
1989	25.9	29.0	
1990		49.0	
1991		38.0	
1992	65.6	43.0	
1993	50.0	61.0	
1994		43.0	
1995	65.4	65.0	
1996	54.1	12.2	
1997	60.0	54.5	
1998	45.0	28.5	
1999	64.4	40.0	
2000	122.0	193.0	82.5
2001	47.4	91.0	33.5
2002	43.2	41.0	69
2003	87.6		38
2004	48.2		61.5
2005	40.0		71.5
2006	44.4		60
2007	72.1		40
2008	73.6		51.5
2009	62.0		54
2010	51.2		48
2011	50.0		70.0
2012	57.8		73.0
2013	32.2		27.0
2014	77.0		63.0
2015	75.6		37.0
2016	71.6		53.5

MEDIA	54.78	53.3	55.40909
DESVIACIC	20.393	36.3761725	15.25913
VARIANZA	415.87	1323.225926	232.8409
MODA (E)	45.603	36.91590756	48.54248
E*nro	1641.7	996.7295041	825.2222
CARACT. (	0.8028	1.76908319	0.564355
K*Nro	28.902	47.76524612	9.594037
Nro Datos	36	27	17

VALORES PONDERADOS

Moda ponderada	**Ed=**	**40.15303**
Caracteristica ponderada	**Kd=**	**1.078270**

ALTURA DE LLUVIA MAXIMA DIARIA PARA UN DETERMINADO PERIODO DE RETORNO

De donde se obtiene la ecuación de Gumbell Modificado para lluvias máximas diarias:

$$h_{dT} = E_D \cdot \left(1 + K_D \cdot LogT\right)$$

Donde:

hdT = Lluvia máxima diaria para un periodo de retorno (mm)
ED = Moda (mm).
KD = Característica de la distribución.
T = Periodo de retorno (años).

Para determinar estas lluvias maximas diarias nos adoptaremos los preiodos de retorno de:10, 25,50,100,500 y 1000 años.

DATOS	PERIODO DE RETORNO	ALTURA DE LLUVIA (mm)
Ed , Kd	10	83.44885295
	25	100.6779918
	50	113.7113321
	100	126.7446725
	500	157.0071517
	1000	170.0404921

Determinacion de la altura de lluvia maxima horaria para un periodo de retorno T y tiempo de duracion t

Las lluvias maximas deben ser de corta duracion o sea deben ser menores a las 24 hrs para lo cual acudimos a la LEY de GUMBEL modificada que es definido por la siguiente expresion.

$$h_{tT} = Ed * \left(\frac{t}{\alpha}\right)^{\beta} * \left[1 + Kd * \log(T)\right]$$

Siendo:

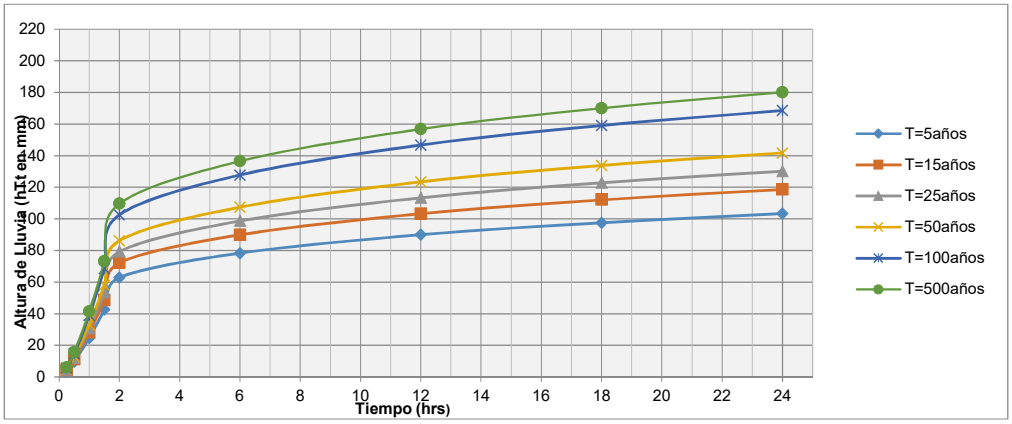
	Ed=	moda ponderada	
	Kd=	caracteristica ponderada	
	T=	periodo de retorno	
	hdt=	altura de lluvia maxima diaria	
	t=	Es el tiempo de duracion de la lluvia	
	β=	Es una constante que en nuestro medio se adopta generalmente 0.02	
	α=	Equivalente de lluvia diaria que depende de la magnitud de la cuenca:	
para:	Ac>20 [km^2]	α=	12
	Ac<20[km^2]	α=	2

Datos

A1 = 0.165 [km^2] → α = 2 β = 0.2

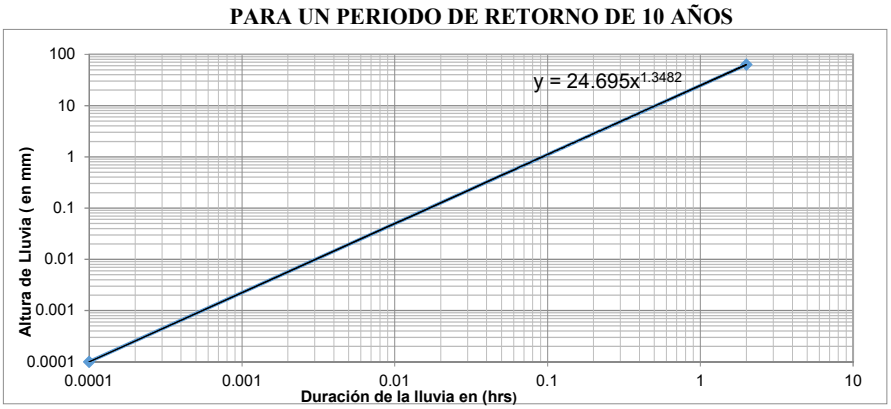
Periodo de retorno (años)	*Periodos de duración de lluvias en horas (t)*								
	0.25	*0.5*	*1*	*1.5*	*2*	*6*	*12*	*18*	*24*
10	3.81	9.70	24.69	42.65	83.45	103.95	119.41	129.50	137.17
25	4.31	11.00	28.07	48.56	100.68	125.42	144.07	156.24	165.49
50	4.57	11.83	30.60	53.35	113.71	141.65	162.72	176.46	186.91
100	4.89	12.73	33.12	57.96	126.74	157.89	181.37	196.69	208.34
500	5.61	14.77	38.91	68.56	157.01	195.59	224.67	243.65	258.08
1000	5.91	15.64	41.39	73.14	170.04	211.82	243.32	263.88	279.50

CURVAS PRECIPITACIÓN - INTESIDAD - FRECUENCIA

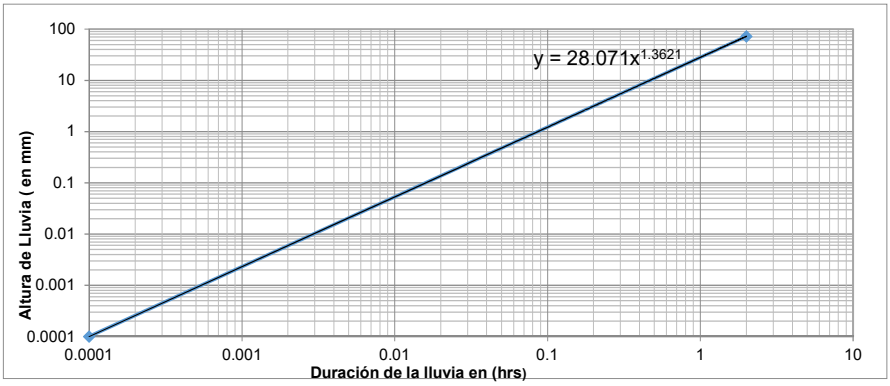


Para lluvia menores a 2 horas se empleo el metodo grafico.

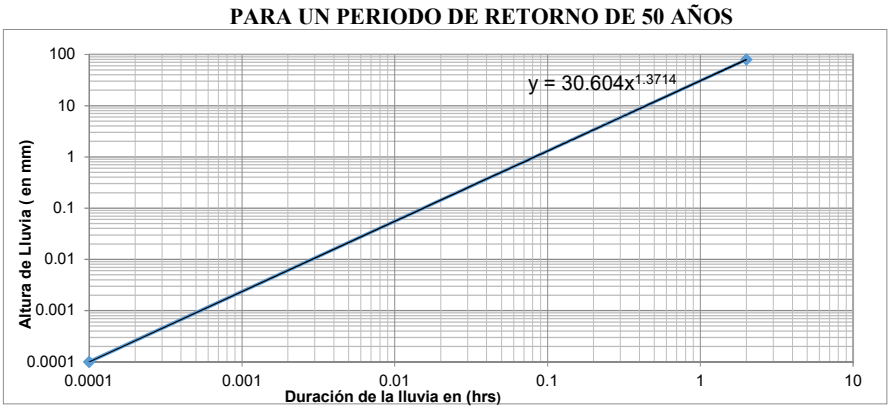
MÉTODO GRÁFICO DE LLUVIA MENORES A 2 HORAS PARA UN PERIODO DE RETORNO DE 10 AÑOS



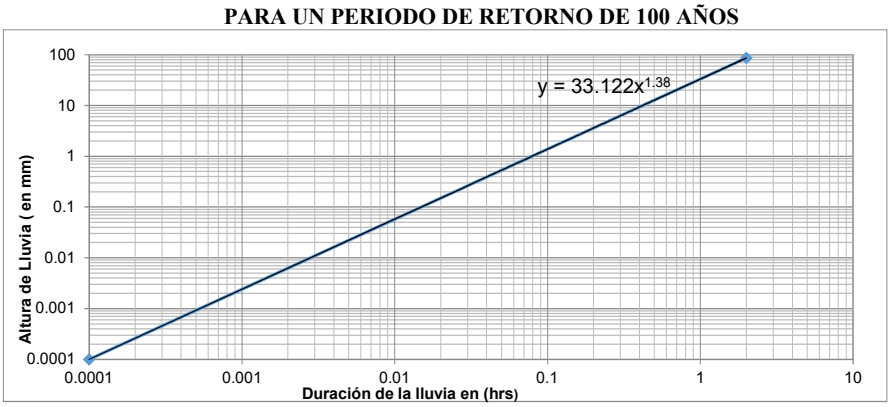
MÉTODO GRÁFICO DE LLUVIA MENORES A 2 HORAS
PARA UN PERIODO DE RETORNO DE 25 AÑOS



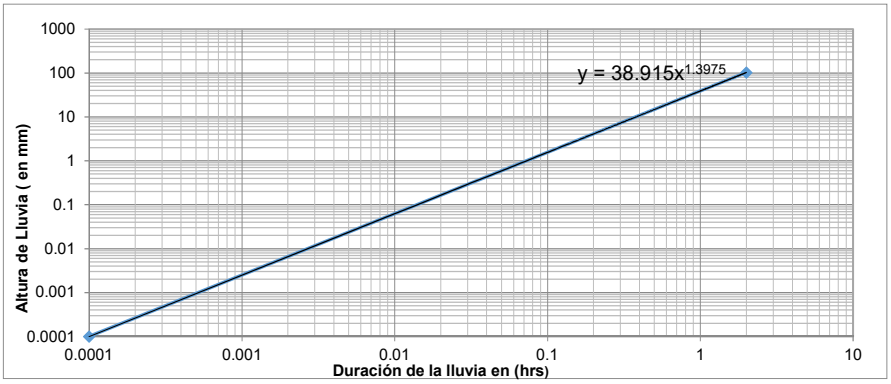
MÉTODO GRÁFICO DE LLUVIA MENORES A 2 HORAS
PARA UN PERIODO DE RETORNO DE 50 AÑOS



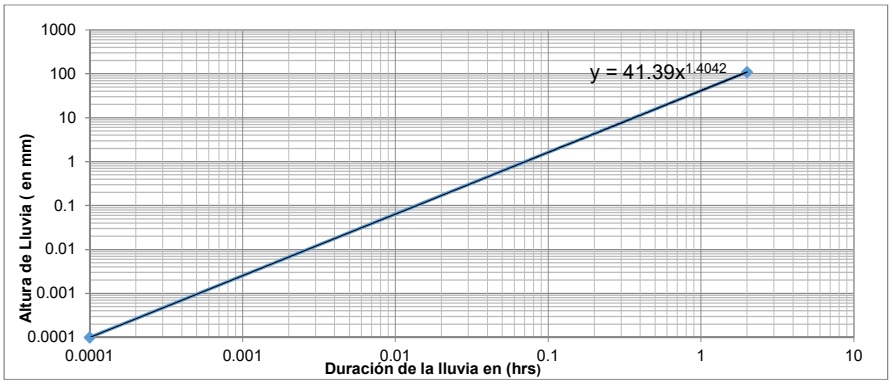
MÉTODO GRÁFICO DE LLUVIA MENORES A 2 HORAS
PARA UN PERIODO DE RETORNO DE 100 AÑOS



MÉTODO GRÁFICO DE LLUVIA MENORES A 2 HORAS
PARA UN PERIODO DE RETORNO DE 500 AÑOS



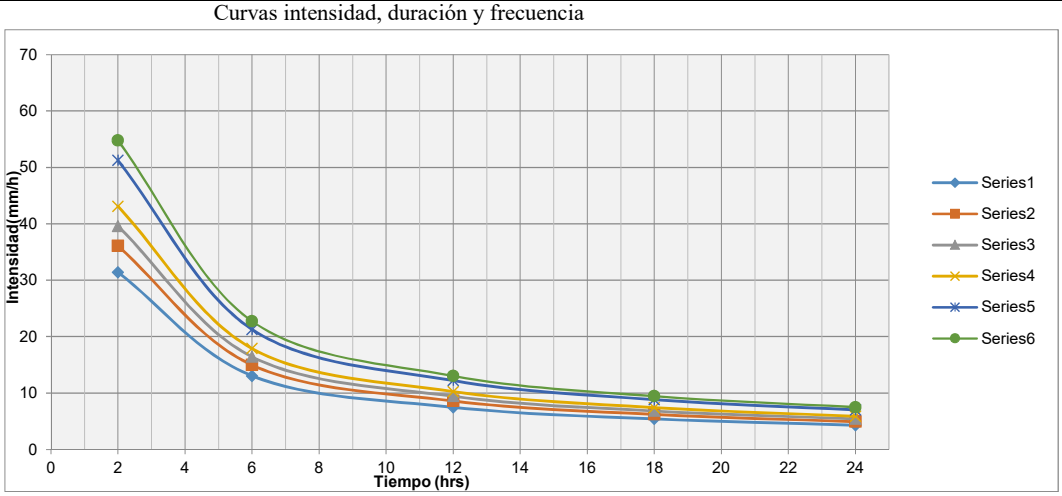
MÉTODO GRÁFICO DE LLUVIA MENORES A 2 HORAS
PARA UN PERIODO DE RETORNO DE 1000 AÑOS



Intensidades máximas para periodos de duración menores a 24 horas:

Periodo de retorno (años)	***Intensidades de Lluvias***								
	0.25	***0.5***	***1***	***1.5***	***2***	***6***	***12***	***18***	***24***
10	15.24	19.40	24.69	28.43	41.72	17.33	9.95	7.19	5.72
25	17.23	21.99	28.07	32.38	50.34	20.90	12.01	8.68	6.90
50	18.30	23.66	30.60	35.57	56.86	23.61	13.56	9.80	7.79
100	19.56	25.45	33.12	38.64	63.37	26.31	15.11	10.93	8.68
500	22.44	29.55	38.91	45.71	78.50	32.60	18.72	13.54	10.75
1000	23.64	31.28	41.39	48.76	85.02	35.30	20.28	14.66	11.65

Curvas intensidad, duración y frecuencia



Tiempo de Concentración

Para la determinación del tiempo de concentración de la cuenca se utilizaron las siguientes características de la cuenca:

Datos:

A= 0.165 km2	Área de la Cuenca
L= 0.138 km	Longitud del río principal
ΔH= 42.00 m	Diferencia de cotas
i= 0.30501 %	Pendiente media del río principal

Tiempo de Concentración para la Cuenca

Kirpich: $$tc = 0.06626 * (\frac{L^2}{S})^{0.385}$$ tc= 0.0227 hrs

Temez: $$tc = 0.3 * (\frac{L}{S^{0.35}})^{0.76}$$ tc= 0.0912 hrs

Chereque: $$tc = \left[0.871 * \frac{L^3}{H} \right]^{0.385}$$ tc= 0.0228 hrs

Giandotti: $$tc = \frac{4\sqrt{A} + 1.5 * L}{25.3 * S * L}$$ tc= 1.7235 hrs

California: $$tc = 0.066 \left(\frac{L}{\sqrt{S}} \right)^{0.77}$$ tc= 0.0226 hrs

Ventura y Heras: $$tc = 0.05 \sqrt{\frac{A}{S}}$$ tc= 0.0368 hrs

Se adoptó como el tiempo de concentración de la cuenca el promedio de los distintos métodos, descartando aquel que se dispara mucho que es Temez y Giandotti:

tc= 0.026 hrs

Intensidad Maxima.-

$$i = \frac{h_{tT}}{t}$$

t = 0.16666667 hrs

Periodo de Retorno T (años)	htT Altura de Lluvia en (mm)	"imax" Intensidad Maxima (mm/hr)
10	0.182	6.95
25	0.204	7.79
50	0.208	7.93
100	0.218	8.30
500	0.241	9.17
1000	0.249	9.51

Intensidad de precipitacion en los 10 min. de máxima concentración: t = 0.16667 hrs

Periodo de Retorno T (años)	htT Altura de Lluvia en (mm)	"imax" Intensidad Maxima (mm/hr)
10	2.21	13.24
25	2.49	14.94
50	2.623	15.74
100	2.79	16.76
500	3.18	19.10
1000	3.34	20.07

Caudal Máximo.-

Fórmula Racional:

$$Q = \frac{C \cdot i \cdot A}{3.6}$$

Donde:
Q = Caudal máximo (m3/seg)
C = Coeficiente de escorrentía (Adimensional)
i = Intensidad de lluvia (mm/hr).
A = Área de la cuenca (km2).

Coeficiente de escorrentía. Método Racional

Cobertura Vegetal	Tipo de suelo	Pendiente del terreno				
		Pronunciada >50%	Alta 50%-20%	Media 20%-8%	Suave 8%-1%	Despreciable <1%
Sin vegetación	Impermeable	0.80	0.75	0.70	0.65	0.60
	Semipermeable	0.70	0.65	0.60	0.55	0.50
	Permeable	0.50	0.45	0.40	0.35	0.30
Cultivos	Impermeable	0.70	0.65	0.60	0.55	0.50
	Semipermeable	0.60	0.55	0.50	0.45	0.40
	Permeable	0.40	0.35	0.30	0.25	0.20
Pastos y vegetación ligera	Impermeable	0.65	0.60	0.55	0.50	0.45
	Semipermeable	0.55	0.50	0.45	0.40	0.35
	Permeable	0.35	0.30	0.25	0.20	0.15
Hierva y grama	Impermeable	0.60	0.55	0.50	0.45	0.40
	Semipermeable	0.50	0.45	0.40	0.35	0.30
	Permeable	0.30	0.25	0.20	0.15	0.10
Bosques y vegetación densa	Impermeable	0.55	0.50	0.45	0.40	0.35
	Semipermeable	0.45	0.40	0.35	0.30	0.25
	Permeable	0.25	0.20	0.15	0.10	0.05

Fuente: Ramírez, Maritza. 2003. Hidrología Aplicada. Universidad de Los Andes.

Para una cobertura vegetal: pasto y vegetacion ligera, suelo semipermeable pendiente del terreno media (31,22%) adoptamos el valor de:

C= 0.50

Calculando los caudales máximos mediante la fórmula Racional se obtiene los sgtes . resultados:

Periodo de Retorno T (años)	Caudal Maximo (m3/seg)
10	0.159
25	0.179
50	0.182
100	0.190
500	0.210
1000	0.218

TABLA 1.2-2 PERÍODOS DE RETORNO PARA DISEÑO

Tipo de Obra	Tipo de Ruta	Período de Retorno (T años)		Vida útil Supuesta (n; años)	Riesgo de Falla (%)	
		Diseño (3)	Verificación (4)		Diseño	Verificación
Puentes y Viaductos (1)	Carretera	200	300	50	22	15
	Camino	100	150	50	40	28
Alcantarillas (S>1,75 m²) o $H_{terrap} \geq$ 10 m y Estructuras Enterradas (2)	Carretera	100	150	50	40	28
	Camino	50	100	30	45	26
Alcantarillas (S<1,75 m²)	Carretera	50	100	50	64	40
	Camino	25	50	30	71	45
Drenaje de la Plataforma	Carretera	10	25	10	65	34
	Camino	5	10	5	67	41
Defensas de Riberas	Carretera	100		20	18	-
	Camino	100	-	20	18	-

Taabla octenida de manuales técnicos volumen dos: hidrología y drenaje

"Diseño estructural de Ingeniería vial del tramo San Francisco – El Carmen"
ESTUDIO HIDROLOGICO

Año	CAÑAS	PADCAYA	LA MERCED
1975		50.9	
1976		43.5	
1977		48.7	
1978	91.5	128.0	
1979	45.7	70.0	
1980	38.2	42.0	
1981	60.1	41.5	
1982	59.6	25.0	
1983	32.3	38.2	
1984	48.5	28.7	
1985	29.1		
1986	40.1	76.0	
1987	29.4	30.0	
1988	46.8	28.0	
1989	25.9	29.0	
1990		49.0	
1991		38.0	
1992	65.6	43.0	
1993	50.0	61.0	
1994		43.0	
1995	65.4	65.0	
1996	54.1	12.2	
1997	60.0	54.5	
1998	45.0	28.5	
1999	64.4	40.0	
2000	122.0	193.0	82.5
2001	47.4	91.0	33.5
2002	43.2	41.0	69
2003	87.6		38
2004	48.2		61.5
2005	40.0		71.5
2006	44.4		60
2007	72.1		40
2008	73.6		51.5
2009	62.0		54
2010	51.2		48
2011	50.0		70.0
2012	57.8		73.0
2013	32.2		27.0
2014	77.0		63.0
2015	75.6		37.0
2016	71.6		53.5

MEDIA	54.78	53.3	55.40909
DESVIACIC	20.393	36.3761725	15.25913
VARIANZA	415.873	1323.225926	232.8409
MODA (E)	45.6032	36.91590756	48.54248
E*nro	1641.71	996.7295041	825.2222
CARACT. (	0.80284	1.76908319	0.564355
K*Nro	28.9023	47.76524612	9.594037
Nro Datos	36	27	17

VALORES PONDERADOS

Moda ponderada	**Ed=**	**40.15303**
Caracteristica ponderada	**Kd=**	**1.078270**

ALTURA DE LLUVIA MAXIMA DIARIA PARA UN DETERMINADO PERIODO DE RETORNO

De donde se obtiene la ecuación de Gumbell Modificado para lluvias máximas diarias:

$$h_{dT} = E_D \cdot \left(1 + K_D \cdot LogT\right)$$

Donde:

hdT = Lluvia máxima diaria para un periodo de retorno (mm)
ED = Moda (mm).
KD = Característica de la distribución.
T = Periodo de retorno (años).

Para determinar estas lluvias maximas diarias nos adoptaremos los preiodos de retorno de:10, 25,50,100,500 y 1000 años.

DATOS	PERIODO DE RETORNO	ALTURA DE LLUVIA (mm)
Ed , Kd	10	83.44885295
	25	100.6779918
	50	113.7113321
	100	126.7446725
	500	157.0071517
	1000	170.0404921

Determinacion de la altura de lluvia maxima horaria para un periodo de retorno T y tiempo de duracion t

Las lluvias maximas deben ser de corta duracion o sea deben ser menores a las 24 hrs para lo cual acudimos a la LEY de GUMBEL modificada que es definido por la siguiente expresion.

$$h_{tT} = Ed * \left(\frac{t}{\alpha}\right)^{\beta} * \left[1 + Kd * \log(T)\right]$$

Siendo:

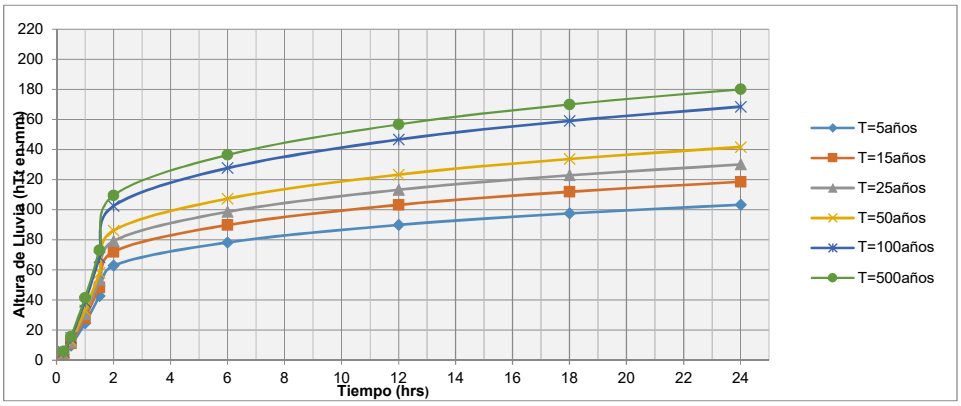
	Ed=	moda ponderada	
	Kd=	caracteristica ponderada	
	T=	periodo de retorno	
	hdt=	altura de lluvia maxima diaria	
	t=	Es el tiempo de duracion de la lluvia	
	β=	Es una constante que en nuestro medio se adopta generalmente 0.02	
	α=	Equivalente de lluvia diaria que depende de la magnitud de la cuenca:	
para:	Ac>20 [km^2]	α=	12
	Ac<20[km^2]	α=	2

Datos

A1 = 0.149 [km^2] → α = 2 β = 0.2

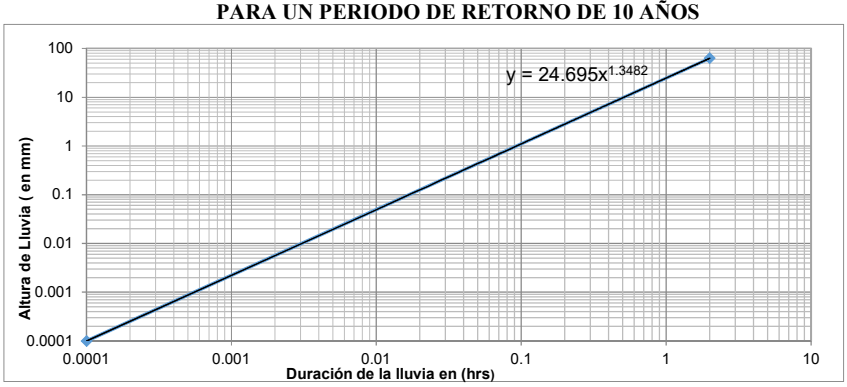
Periodo de retorno (años)	*Periodos de duración de lluvias en horas (t)*								
	0.25	*0.5*	*1*	*1.5*	*2*	*6*	*12*	*18*	*24*
10	3.81	9.70	24.69	42.65	83.45	103.95	119.41	129.50	137.17
25	4.31	11.00	28.07	48.56	100.68	125.42	144.07	156.24	165.49
50	4.57	11.83	30.60	53.35	113.71	141.65	162.72	176.46	186.91
100	4.89	12.73	33.12	57.96	126.74	157.89	181.37	196.69	208.34
500	5.61	14.77	38.91	68.56	157.01	195.59	224.67	243.65	258.08
1000	5.91	15.64	41.39	73.14	170.04	211.82	243.32	263.88	279.50

CURVAS PRECIPITACIÓN - INTESIDAD - FRECUENCIA

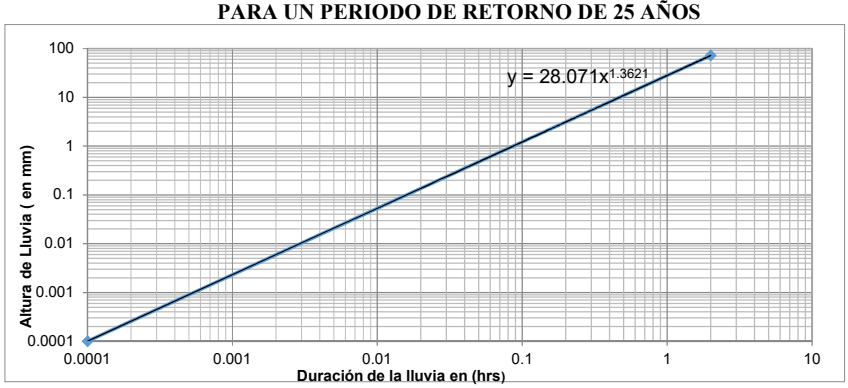


Para lluvia menores a 2 horas se empleo el metodo grafico.

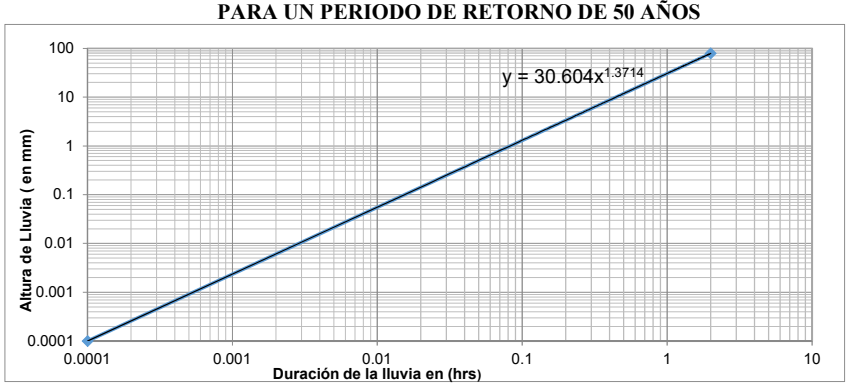
MÉTODO GRÁFICO DE LLUVIA MENORES A 2 HORAS PARA UN PERIODO DE RETORNO DE 10 AÑOS



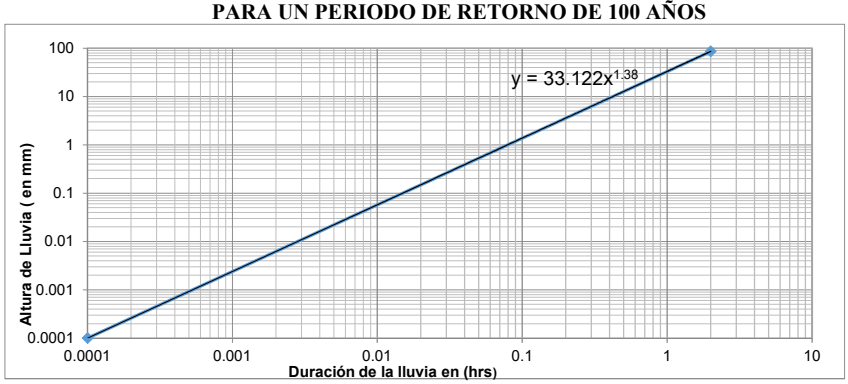
MÉTODO GRÁFICO DE LLUVIA MENORES A 2 HORAS
PARA UN PERIODO DE RETORNO DE 25 AÑOS



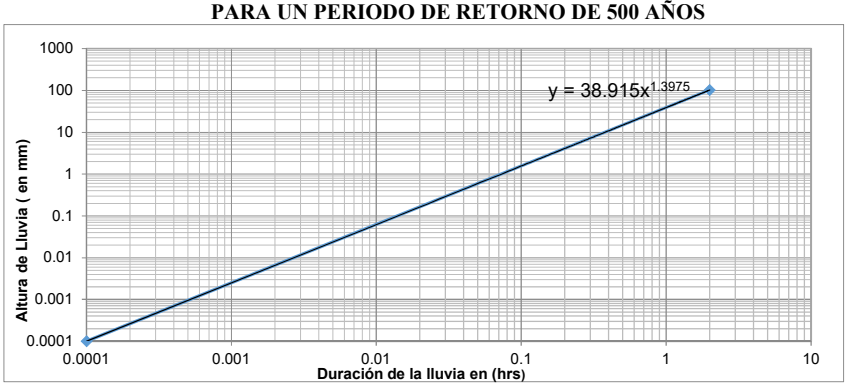
MÉTODO GRÁFICO DE LLUVIA MENORES A 2 HORAS
PARA UN PERIODO DE RETORNO DE 50 AÑOS



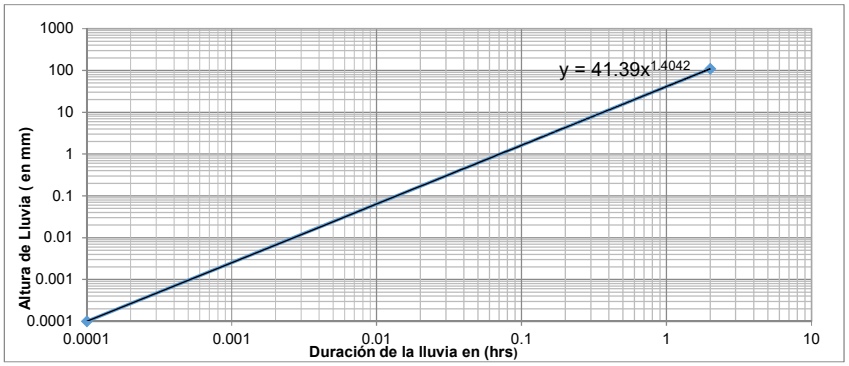
MÉTODO GRÁFICO DE LLUVIA MENORES A 2 HORAS
PARA UN PERIODO DE RETORNO DE 100 AÑOS



MÉTODO GRÁFICO DE LLUVIA MENORES A 2 HORAS
PARA UN PERIODO DE RETORNO DE 500 AÑOS



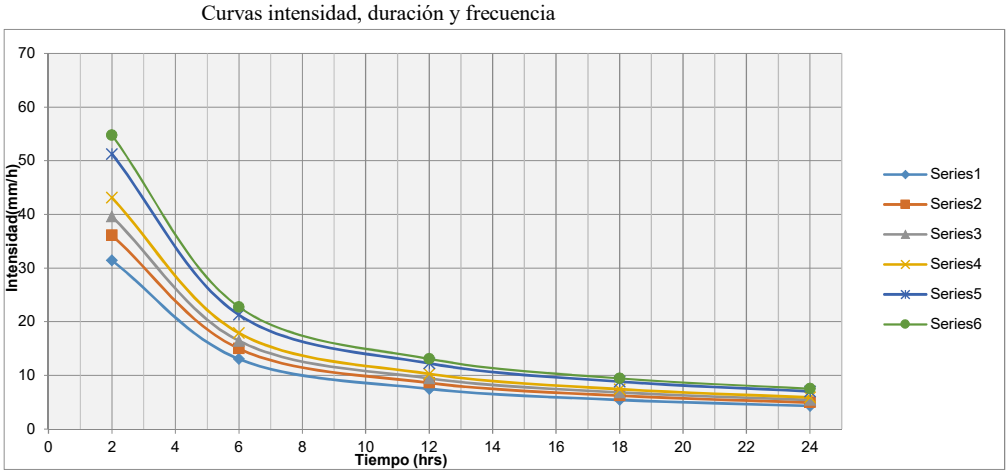
MÉTODO GRÁFICO DE LLUVIA MENORES A 2 HORAS
PARA UN PERIODO DE RETORNO DE 1000 AÑOS



Intensidades máximas para periodos de duración menores a 24 horas:

Periodo de retorno (años)	***Intensidades de Lluvias***								
	0.25	***0.5***	***1***	***1.5***	***2***	***6***	***12***	***18***	***24***
10	15.24	19.40	24.69	28.43	41.72	17.33	9.95	7.19	5.72
25	17.23	21.99	28.07	32.38	50.34	20.90	12.01	8.68	6.90
50	18.30	23.66	30.60	35.57	56.86	23.61	13.56	9.80	7.79
100	19.56	25.45	33.12	38.64	63.37	26.31	15.11	10.93	8.68
500	22.44	29.55	38.91	45.71	78.50	32.60	18.72	13.54	10.75
1000	23.64	31.28	41.39	48.76	85.02	35.30	20.28	14.66	11.65

Curvas intensidad, duración y frecuencia



Tiempo de Concentración

Para la determinación del tiempo de concentración de la cuenca se utilizaron las siguientes características de la cuenca:

Datos:

A= 0.149 km2	Área de la Cuenca
L= 0.195 km	Longitud del río principal
ΔH= 43.00 m	Diferencia de cotas
i= 0.22051 %	Pendiente media del río principal

Tiempo de Concentración para la Cuenca

Kirpich: $$tc = 0.06626 * (\frac{L^2}{S})^{0.385}$$ tc= 0.0337 hrs

Temez: $$tc = 0.3 * (\frac{L}{S^{0.35}})^{0.76}$$ tc= 0.1295 hrs

Chereque: $$tc = \left[0.871 * \frac{L^3}{H} \right]^{0.385}$$ tc= 0.0337 hrs

Giandotti: $$tc = \frac{4\sqrt{A} + 1.5 * L}{25.3 * S * L}$$ tc= 1.6881 hrs

California: $$tc = 0.066\left(\frac{L}{\sqrt{S}} \right)^{0.77}$$ tc= 0.0335 hrs

Ventura y Heras: $$tc = 0.05\sqrt{\frac{A}{S}}$$ tc= 0.0411 hrs

Se adoptó como el tiempo de concentración de la cuenca el promedio de los distintos métodos, descartando aquel que se dispara mucho que es Temez y Giandotti:

tc= 0.036 hrs

Intensidad Maxima.-

$$i = \frac{h_{cr}}{t}$$

t = 0.16666667 hrs

Periodo de Retorno T (años)	htT Altura de Lluvia en (mm)	"imax" Intensidad Maxima (mm/hr)
10	0.274	7.73
25	0.308	8.67
50	0.315	8.87
100	0.331	9.32
500	0.367	10.34
1000	0.382	10.75

Intensidad de precipitacion en los 10 min. de máxima concentración: t = 0.16667 hrs

Periodo de Retorno T (años)	htT Altura de Lluvia en (mm)	"imax" Intensidad Maxima (mm/hr)
10	2.21	13.24
25	2.49	14.94
50	2.623	15.74
100	2.79	16.76
500	3.18	19.10
1000	3.34	20.07

Caudal Máximo.-

Fórmula Racional:

$$Q = \frac{C \cdot i \cdot A}{3.6}$$

Donde:
Q = Caudal máximo (m3/seg)
C = Coeficiente de escorrentía (Adimensional)
i = Intensidad de lluvia (mm/hr).
A = Área de la cuenca (km2).

Coeficiente de escorrentía. Método Racional

Cobertura Vegetal	Tipo de suelo	Pendiente del terreno				
		Pronunciada >50%	Alta 50%-20%	Media 20%-8%	Suave 8%-1%	Despreciable <1%
Sin vegetación	Impermeable	0.80	0.75	0.70	0.65	0.60
	Semipermeable	0.70	0.65	0.60	0.55	0.50
	Permeable	0.50	0.45	0.40	0.35	0.30
Cultivos	Impermeable	0.70	0.65	0.60	0.55	0.50
	Semipermeable	0.60	0.55	0.50	0.45	0.40
	Permeable	0.40	0.35	0.30	0.25	0.20
Pastos y vegetación ligera	Impermeable	0.65	0.60	0.55	0.50	0.45
	Semipermeable	0.55	0.50	0.45	0.40	0.35
	Permeable	0.35	0.30	0.25	0.20	0.15
Hierva y grama	Impermeable	0.60	0.55	0.50	0.45	0.40
	Semipermeable	0.50	0.45	0.40	0.35	0.30
	Permeable	0.30	0.25	0.20	0.15	0.10
Bosques y vegetación densa	Impermeable	0.55	0.50	0.45	0.40	0.35
	Semipermeable	0.45	0.40	0.35	0.30	0.25
	Permeable	0.25	0.20	0.15	0.10	0.05

Fuente: Ramírez, Maritza. 2003. Hidrología Aplicada. Universidad de Los Andes.

Para una cobertura vegetal: pasto y vegetacion ligera, suelo semipermeable pendiente del terreno media (22,05%) adoptamos el valor de:

C= 0.50

Calculando los caudales máximos mediante la fórmula Racional se obtiene los sgtes . resultados:

Periodo de Retorno T (años)	Caudal Maximo (m3/seg)
10	0.160
25	0.179
50	0.184
100	0.193
500	0.214
1000	0.222

TABLA 1.2-2 PERÍODOS DE RETORNO PARA DISEÑO

Tipo de Obra	Tipo de Ruta	Período de Retorno (T años)		Vida útil Supuesta (n; años)	Riesgo de Falla (%)	
		Diseño (3)	Verificación (4)		Diseño	Verificación
Puentes y Viaductos (1)	Carretera	200	300	50	22	15
	Camino	100	150	50	40	28
Alcantarillas (S>1,75 m²) o $H_{terrap} \geq$ 10 m y Estructuras Enterradas (2)	Carretera	100	150	50	40	28
	Camino	50	100	30	45	26
Alcantarillas (S<1,75 m²)	Carretera	50	100	50	64	40
	Camino	25	50	30	71	45
Drenaje de la Plataforma	Carretera	10	25	10	65	34
	Camino	5	10	5	67	41
Defensas de Riberas	Carretera	100		20	18	-
	Camino	100	-	20	18	-

Taabla octenida de manuales técnicos volumen dos: hidrología y drenaje

"Diseño estructural de Ingeniería vial del tramo San Francisco – El Carmen"
ESTUDIO HIDROLOGICO

Año	CAÑAS	PADCAYA	LA MERCED
1975		50.9	
1976		43.5	
1977		48.7	
1978	91.5	128.0	
1979	45.7	70.0	
1980	38.2	42.0	
1981	60.1	41.5	
1982	59.6	25.0	
1983	32.3	38.2	
1984	48.5	28.7	
1985	29.1		
1986	40.1	76.0	
1987	29.4	30.0	
1988	46.8	28.0	
1989	25.9	29.0	
1990		49.0	
1991		38.0	
1992	65.6	43.0	
1993	50.0	61.0	
1994		43.0	
1995	65.4	65.0	
1996	54.1	12.2	
1997	60.0	54.5	
1998	45.0	28.5	
1999	64.4	40.0	
2000	122.0	193.0	82.5
2001	47.4	91.0	33.5
2002	43.2	41.0	69
2003	87.6		38
2004	48.2		61.5
2005	40.0		71.5
2006	44.4		60
2007	72.1		40
2008	73.6		51.5
2009	62.0		54
2010	51.2		48
2011	50.0		70.0
2012	57.8		73.0
2013	32.2		27.0
2014	77.0		63.0
2015	75.6		37.0
2016	71.6		53.5

MEDIA	54.78	53.3	55.40909
DESVIACIC	20.393	36.3761725	15.25913
VARIANZA	415.873	1323.225926	232.8409
MODA (E)	45.6032	36.91590756	48.54248
E*nro	1641.71	996.7295041	825.2222
CARACT. (	0.80284	1.76908319	0.564355
K*Nro	28.9023	47.76524612	9.594037
Nro Datos	36	27	17

VALORES PONDERADOS

Moda ponderada	**Ed=**	**40.15303**
Caracteristica ponderada	**Kd=**	**1.078270**

ALTURA DE LLUVIA MAXIMA DIARIA PARA UN DETERMINADO PERIODO DE RETORNO

De donde se obtiene la ecuación de Gumbell Modificado para lluvias máximas diarias:

$$h_{dT} = E_D \cdot \left(1 + K_D \cdot LogT\right)$$

Donde:

hdT = Lluvia máxima diaria para un periodo de retorno (mm)
ED = Moda (mm).
KD = Característica de la distribución.
T = Periodo de retorno (años).

Para determinar estas lluvias maximas diarias nos adoptaremos los preiodos de retorno de:10, 25,50,100,500 y 1000 años.

DATOS	PERIODO DE RETORNO	ALTURA DE LLUVIA (mm)
Ed , Kd	10	83.44885295
	25	100.6779918
	50	113.7113321
	100	126.7446725
	500	157.0071517
	1000	170.0404921

Determinacion de la altura de lluvia maxima horaria para un periodo de retorno T y tiempo de duracion t

Las lluvias maximas deben ser de corta duracion o sea deben ser menores a las 24 hrs para lo cual acudimos a la LEY de GUMBEL modificada que es definido por la siguiente expresion.

$$h_{tT} = Ed * \left(\frac{t}{\alpha}\right)^{\beta} * \left[1 + Kd * \log(T)\right]$$

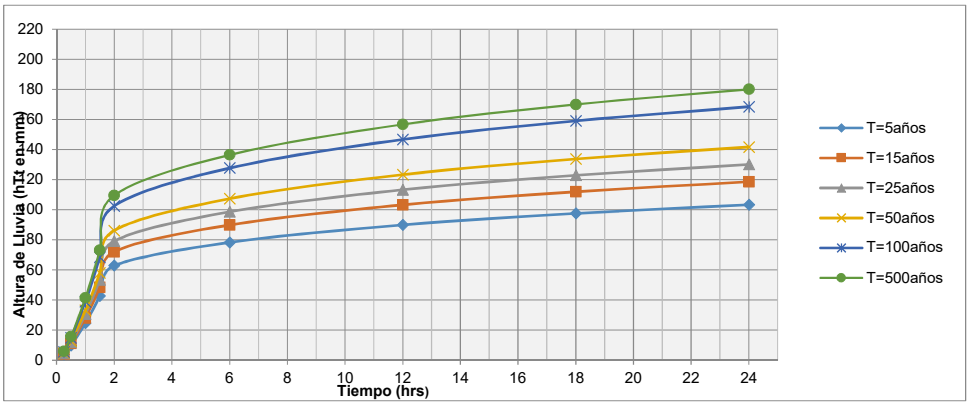
	Ed=	moda ponderada
	Kd=	caracteristica ponderada
	T=	periodo de retorno
Siendo:	hdt=	altura de lluvia maxima diaria
	t=	Es el tiempo de duracion de la lluvia
	β=	Es una constante que en nuestro medio se adopta generalmente 0.02
	α=	Equivalente de lluvia diaria que depende de la magnitud de la cuenca:
	para:	Ac>20 [km^2] α= 12
		Ac<20[km^2] α= 2

Datos

A1 = 0.8175 [km^2] → **α = 2** **β = 0.2**

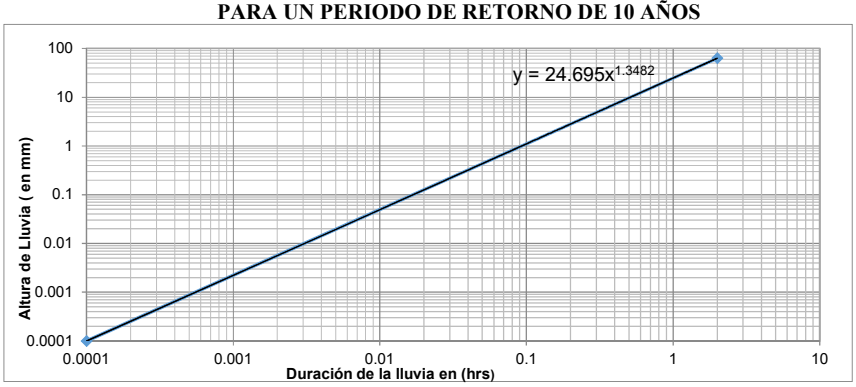
Periodo de retorno (años)	*Periodos de duración de lluvias en horas (t)*								
	0.25	*0.5*	*1*	*1.5*	*2*	*6*	*12*	*18*	*24*
10	3.81	9.70	24.69	42.65	83.45	103.95	119.41	129.50	137.17
25	4.31	11.00	28.07	48.56	100.68	125.42	144.07	156.24	165.49
50	4.57	11.83	30.60	53.35	113.71	141.65	162.72	176.46	186.91
100	4.89	12.73	33.12	57.96	126.74	157.89	181.37	196.69	208.34
500	5.61	14.77	38.91	68.56	157.01	195.59	224.67	243.65	258.08
1000	5.91	15.64	41.39	73.14	170.04	211.82	243.32	263.88	279.50

CURVAS PRECIPITACIÓN - INTESIDAD - FRECUENCIA

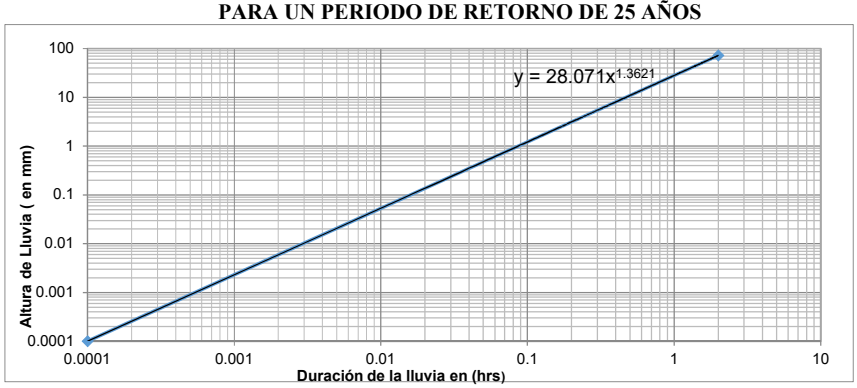


Para lluvia menores a 2 horas se empleo el metodo grafico.

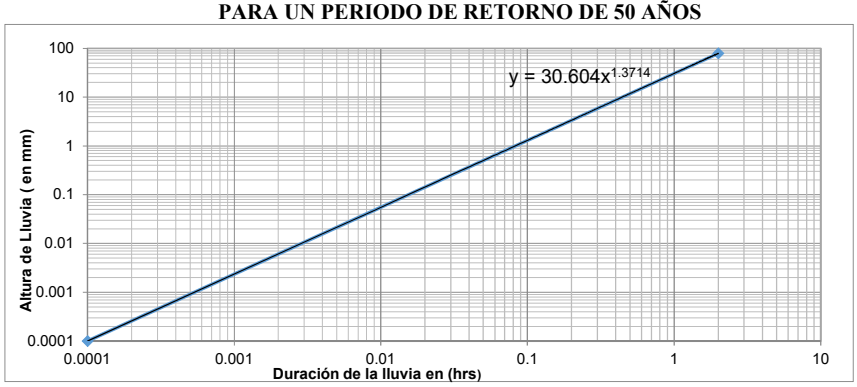
MÉTODO GRÁFICO DE LLUVIA MENORES A 2 HORAS PARA UN PERIODO DE RETORNO DE 10 AÑOS



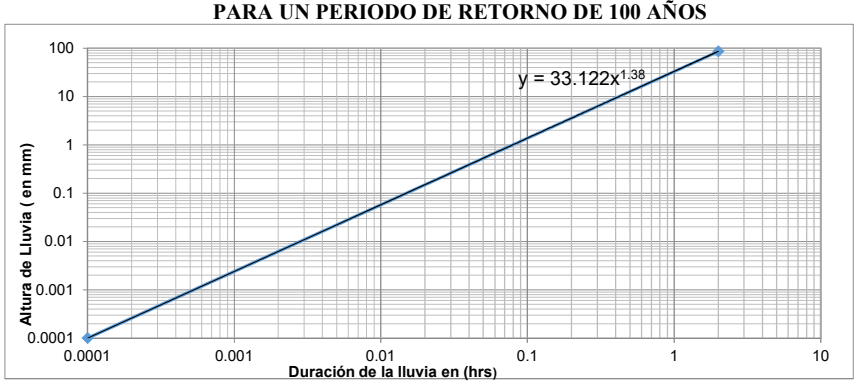
MÉTODO GRÁFICO DE LLUVIA MENORES A 2 HORAS
PARA UN PERIODO DE RETORNO DE 25 AÑOS



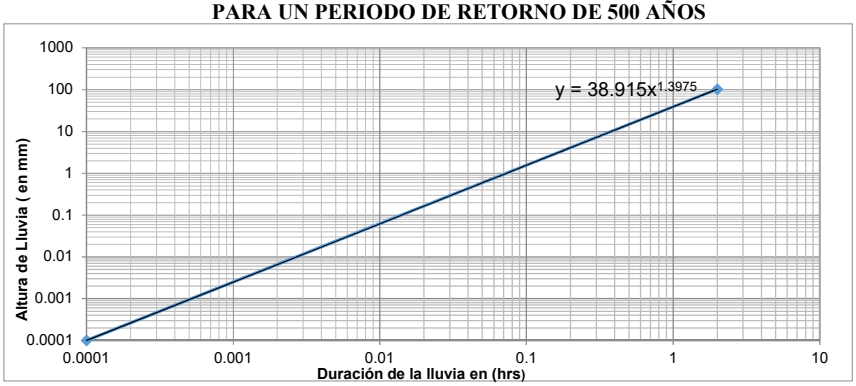
MÉTODO GRÁFICO DE LLUVIA MENORES A 2 HORAS
PARA UN PERIODO DE RETORNO DE 50 AÑOS



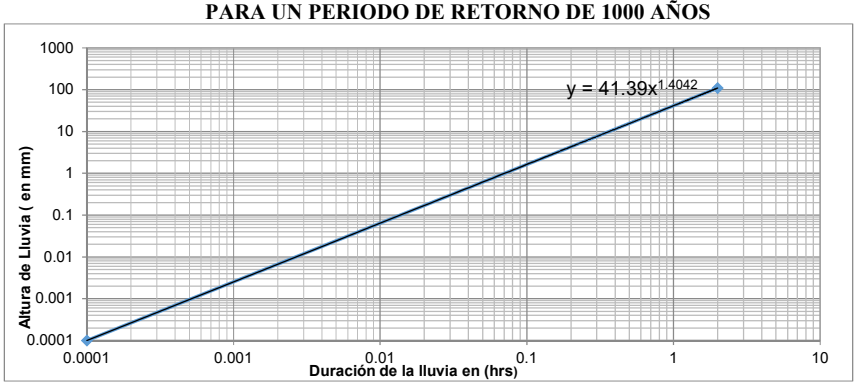
MÉTODO GRÁFICO DE LLUVIA MENORES A 2 HORAS
PARA UN PERIODO DE RETORNO DE 100 AÑOS



MÉTODO GRÁFICO DE LLUVIA MENORES A 2 HORAS
PARA UN PERIODO DE RETORNO DE 500 AÑOS



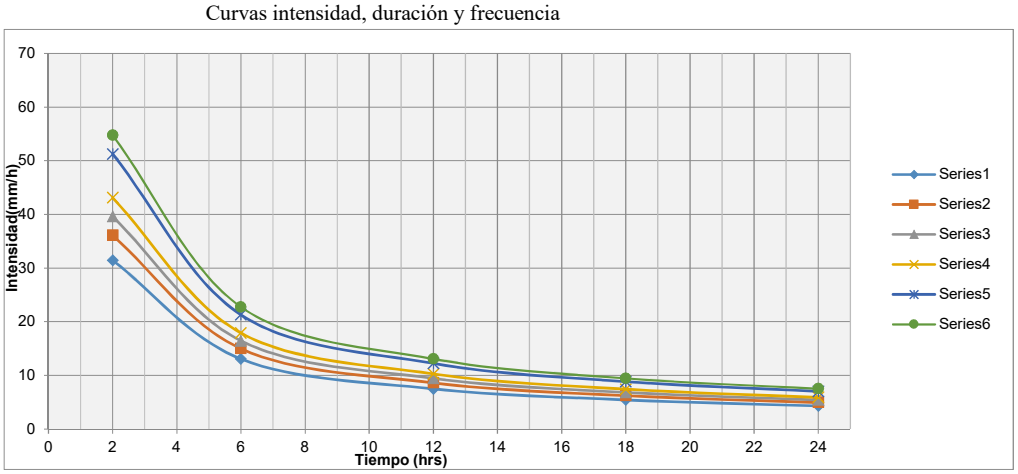
MÉTODO GRÁFICO DE LLUVIA MENORES A 2 HORAS
PARA UN PERIODO DE RETORNO DE 1000 AÑOS



Intensidades máximas para periodos de duración menores a 24 horas:

Periodo de retorno (años)	***Intensidades de Lluvias***								
	0.25	***0.5***	***1***	***1.5***	***2***	***6***	***12***	***18***	***24***
10	15.24	19.40	24.69	28.43	41.72	17.33	9.95	7.19	5.72
25	17.23	21.99	28.07	32.38	50.34	20.90	12.01	8.68	6.90
50	18.30	23.66	30.60	35.57	56.86	23.61	13.56	9.80	7.79
100	19.56	25.45	33.12	38.64	63.37	26.31	15.11	10.93	8.68
500	22.44	29.55	38.91	45.71	78.50	32.60	18.72	13.54	10.75
1000	23.64	31.28	41.39	48.76	85.02	35.30	20.28	14.66	11.65

Curvas intensidad, duración y frecuencia



Tiempo de Concentración

Para la determinación del tiempo de concentración de la cuenca se utilizaron las siguientes características de la cuenca:

Datos:

A= 0.818 km2	Área de la Cuenca
L= 1.505 km	Longitud del río principal
ΔH= 175.00 m	Diferencia de cotas
i= 0.11628 %	Pendiente media del río principal

Tiempo de Concentración para la Cuenca

Kirpich: $$tc = 0.06626 * (\frac{L^2}{S})^{0.385}$$ tc= 0.2078 hrs

Temez: $$tc = 0.3 * (\frac{L}{S^{0.35}})^{0.76}$$ tc= 0.7255 hrs

Chereque: $$tc = \left[0.871 * \frac{L^3}{H} \right]^{0.385}$$ tc= 0.2082 hrs

Giandotti: $$tc = \frac{4\sqrt{A} + 1.5 * L}{25.3 * S * L}$$ tc= 1.3270 hrs

California: $$tc = 0.066\left(\frac{L}{\sqrt{S}} \right)^{0.77}$$ tc= 0.2070 hrs

Ventura y Heras: $$tc = 0.05\sqrt{\frac{A}{S}}$$ tc= 0.1326 hrs

Se adoptó como el tiempo de concentración de la cuenca el promedio de los distintos métodos, descartando aquel que se dispara mucho que es Temez y Giandotti:

tc= 0.189 hrs

Intensidad Maxima.-

$$i = \frac{h_{tT}}{t}$$

t = 0.16666667 hrs

Periodo de Retorno T (años)	htT Altura de Lluvia en (mm)	"imax" Intensidad Maxima (mm/hr)
10	2.612	13.82
25	2.949	15.61
50	3.115	16.49
100	3.321	17.58
500	3.793	20.08
1000	3.988	21.11

Intensidad de precipitacion en los 10 min. de máxima concentración: t = 0.16667 hrs

Periodo de Retorno T (años)	htT Altura de Lluvia en (mm)	"imax" Intensidad Maxima (mm/hr)
10	2.21	13.24
25	2.49	14.94
50	2.623	15.74
100	2.79	16.76
500	3.18	19.10
1000	3.34	20.07

Caudal Máximo.-

Fórmula Racional:

$$Q = \frac{C \cdot i \cdot A}{3.6}$$

Donde:
Q = Caudal máximo (m3/seg)
C = Coeficiente de escorrentía (Adimensional)
i = Intensidad de lluvia (mm/hr).
A = Área de la cuenca (km2).

Coeficiente de escorrentía. Método Racional

Cobertura Vegetal	Tipo de suelo	Pendiente del terreno				
		Pronunciada >50%	Alta 50%-20%	Media 20%-8%	Suave 8%-1%	Despreciable <1%
Sin vegetación	Impermeable	0.80	0.75	0.70	0.65	0.60
	Semipermeable	0.70	0.65	0.60	0.55	0.50
	Permeable	0.50	0.45	0.40	0.35	0.30
Cultivos	Impermeable	0.70	0.65	0.60	0.55	0.50
	Semipermeable	0.60	0.55	0.50	0.45	0.40
	Permeable	0.40	0.35	0.30	0.25	0.20
Pastos y vegetación ligera	Impermeable	0.65	0.60	0.55	0.50	0.45
	Semipermeable	0.55	0.50	0.45	0.40	0.35
	Permeable	0.35	0.30	0.25	0.20	0.15
Hierva y grama	Impermeable	0.60	0.55	0.50	0.45	0.40
	Semipermeable	0.50	0.45	0.40	0.35	0.30
	Permeable	0.30	0.25	0.20	0.15	0.10
Bosques y vegetación densa	Impermeable	0.55	0.50	0.45	0.40	0.35
	Semipermeable	0.45	0.40	0.35	0.30	0.25
	Permeable	0.25	0.20	0.15	0.10	0.05

Fuente: Ramírez, Maritza. 2003. Hidrología Aplicada. Universidad de Los Andes.

Para una cobertura vegetal: pasto y vegetacion ligera, suelo semipermeable pendiente del terreno media (11,62%) adoptamos el valor de:

C= 0.45

Calculando los caudales máximos mediante la fórmula Racional se obtiene los sgtes . resultados:

Periodo de Retorno T (años)	Caudal Maximo (m3/seg)
10	1.413
25	1.595
50	1.685
100	1.797
500	2.052
1000	2.157

TABLA 1.2-2 PERÍODOS DE RETORNO PARA DISEÑO

Tipo de Obra	Tipo de Ruta	Período de Retorno (T años)		Vida útil Supuesta (n; años)	Riesgo de Falla (%)	
		Diseño (3)	Verificación (4)		Diseño	Verificación
Puentes y Viaductos (1)	Carretera	200	300	50	22	15
	Camino	100	150	50	40	28
Alcantarillas (S>1,75 m²) o $H_{terrap} \geq$ 10 m y Estructuras Enterradas (2)	Carretera	100	150	50	40	28
	Camino	50	100	30	45	26
Alcantarillas (S<1,75 m²)	Carretera	50	100	50	64	40
	Camino	25	50	30	71	45
Drenaje de la Plataforma	Carretera	10	25	10	65	34
	Camino	5	10	5	67	41
Defensas de Riberas	Carretera	100		20	18	-
	Camino	100	-	20	18	-

Taabla octenida de manuales técnicos volumen dos: hidrología y drenaje

"Diseño estructural de Ingeniería vial del tramo San Francisco – El Carmen"
ESTUDIO HIDROLOGICO

Año	CAÑAS	PADCAYA	LA MERCED
1975		50.9	
1976		43.5	
1977		48.7	
1978	91.5	128.0	
1979	45.7	70.0	
1980	38.2	42.0	
1981	60.1	41.5	
1982	59.6	25.0	
1983	32.3	38.2	
1984	48.5	28.7	
1985	29.1		
1986	40.1	76.0	
1987	29.4	30.0	
1988	46.8	28.0	
1989	25.9	29.0	
1990		49.0	
1991		38.0	
1992	65.6	43.0	
1993	50.0	61.0	
1994		43.0	
1995	65.4	65.0	
1996	54.1	12.2	
1997	60.0	54.5	
1998	45.0	28.5	
1999	64.4	40.0	
2000	122.0	193.0	82.5
2001	47.4	91.0	33.5
2002	43.2	41.0	69
2003	87.6		38
2004	48.2		61.5
2005	40.0		71.5
2006	44.4		60
2007	72.1		40
2008	73.6		51.5
2009	62.0		54
2010	51.2		48
2011	50.0		70.0
2012	57.8		73.0
2013	32.2		27.0
2014	77.0		63.0
2015	75.6		37.0
2016	71.6		53.5

MEDIA	54.78	53.3	55.40909
DESVIACIC	20.393	36.3761725	15.25913
VARIANZA	415.87	1323.225926	232.8409
MODA (E)	45.603	36.91590756	48.54248
E*nro	1641.7	996.7295041	825.2222
CARACT. (	0.8028	1.76908319	0.564355
K*Nro	28.902	47.76524612	9.594037
Nro Datos	36	27	17

VALORES PONDERADOS

Moda ponderada	**Ed=**	**40.15303**
Caracteristica ponderada	**Kd=**	**1.078270**

ALTURA DE LLUVIA MAXIMA DIARIA PARA UN DETERMINADO PERIODO DE RETORNO

De donde se obtiene la ecuación de Gumbell Modificado para lluvias máximas diarias:

$$h_{dT} = E_D \cdot \left(1 + K_D \cdot LogT\right)$$

Donde:

hdT = Lluvia máxima diaria para un periodo de retorno (mm)
ED = Moda (mm).
KD = Característica de la distribución.
T = Periodo de retorno (años).

Para determinar estas lluvias maximas diarias nos adoptaremos los preiodos de retorno de:10, 25,50,100,500 y 1000 años.

DATOS	PERIODO DE RETORNO	ALTURA DE LLUVIA (mm)
Ed , Kd	10	83.44885295
	25	100.6779918
	50	113.7113321
	100	126.7446725
	500	157.0071517
	1000	170.0404921

Determinacion de la altura de lluvia maxima horaria para un periodo de retorno T y tiempo de duracion t

Las lluvias maximas deben ser de corta duracion o sea deben ser menores a las 24 hrs para lo cual acudimos a la LEY de GUMBEL modificada que es definido por la siguiente expresion.

$$h_{tT} = Ed * \left(\frac{t}{\alpha}\right)^{\beta} * \left[1 + Kd * \log(T)\right]$$

Siendo:

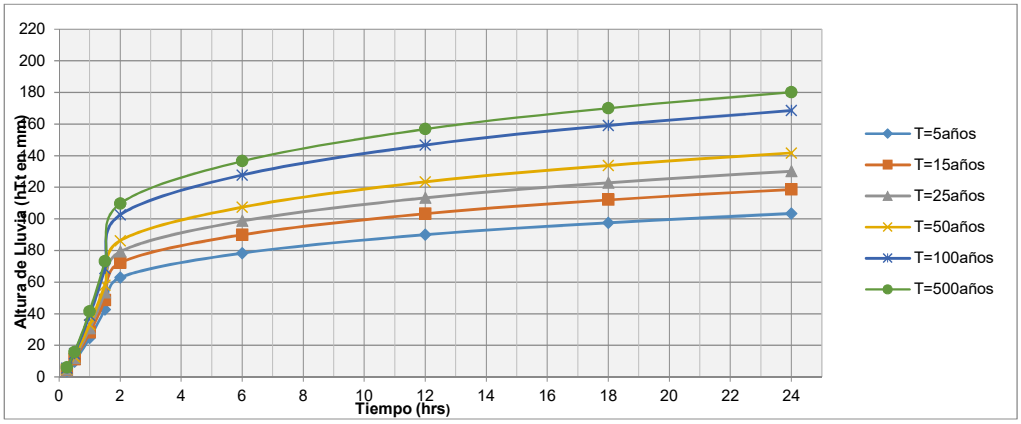
	Ed=	moda ponderada	
	Kd=	caracteristica ponderada	
	T=	periodo de retorno	
	hdt=	altura de lluvia maxima diaria	
	t=	Es el tiempo de duracion de la lluvia	
	β=	Es una constante que en nuestro medio se adopta generalmente 0.02	
	α=	Equivalente de lluvia diaria que depende de la magnitud de la cuenca:	
para:	Ac>20 [km^2]	α=	12
	Ac<20[km^2]	α=	2

Datos

A1 = 0.1855 [km^2] → **α = 2** **β = 0.2**

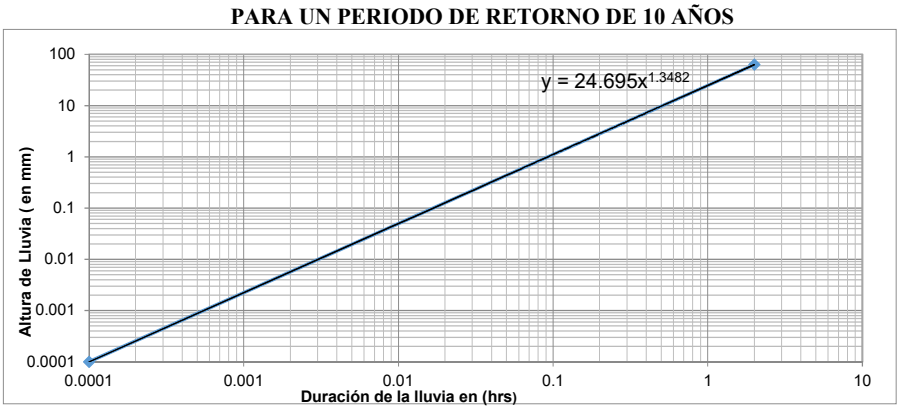
Periodo de retorno (años)	*Periodos de duración de lluvias en horas (t)*								
	0.25	*0.5*	*1*	*1.5*	*2*	*6*	*12*	*18*	*24*
10	3.81	9.70	24.69	42.65	83.45	103.95	119.41	129.50	137.17
25	4.31	11.00	28.07	48.56	100.68	125.42	144.07	156.24	165.49
50	4.57	11.83	30.60	53.35	113.71	141.65	162.72	176.46	186.91
100	4.89	12.73	33.12	57.96	126.74	157.89	181.37	196.69	208.34
500	5.61	14.77	38.91	68.56	157.01	195.59	224.67	243.65	258.08
1000	5.91	15.64	41.39	73.14	170.04	211.82	243.32	263.88	279.50

CURVAS PRECIPITACIÓN - INTESIDAD - FRECUENCIA

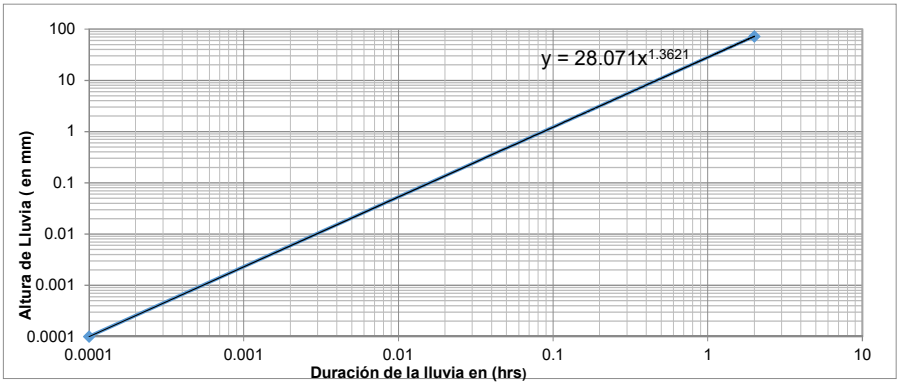


Para lluvia menores a 2 horas se empleo el metodo grafico.

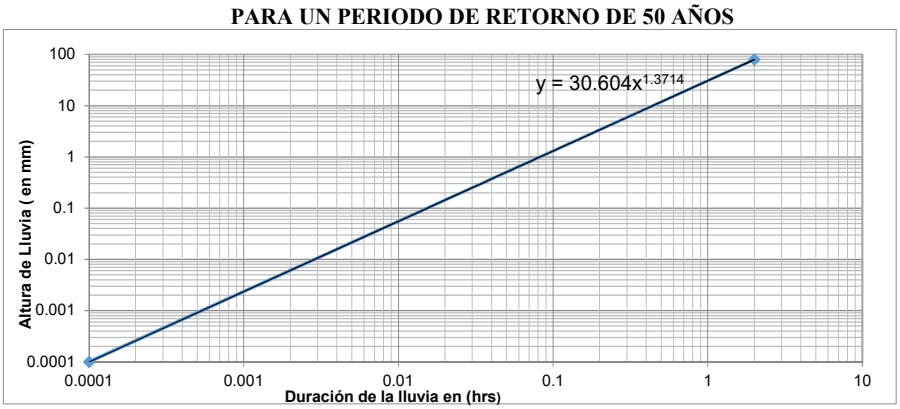
MÉTODO GRÁFICO DE LLUVIA MENORES A 2 HORAS PARA UN PERIODO DE RETORNO DE 10 AÑOS



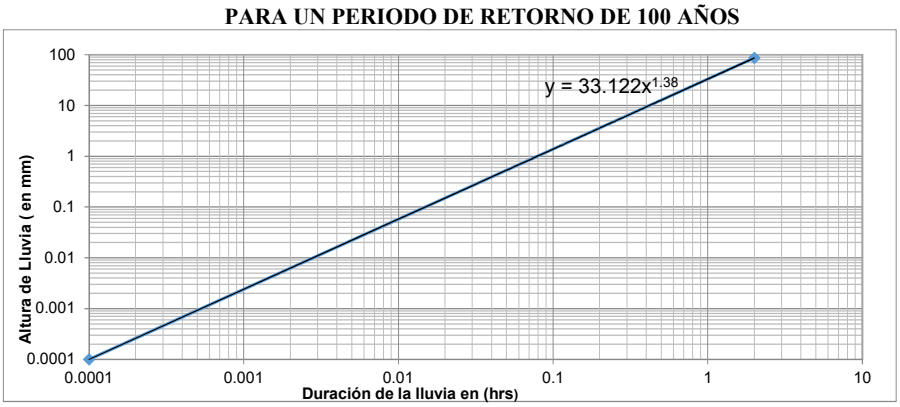
MÉTODO GRÁFICO DE LLUVIA MENORES A 2 HORAS
PARA UN PERIODO DE RETORNO DE 25 AÑOS



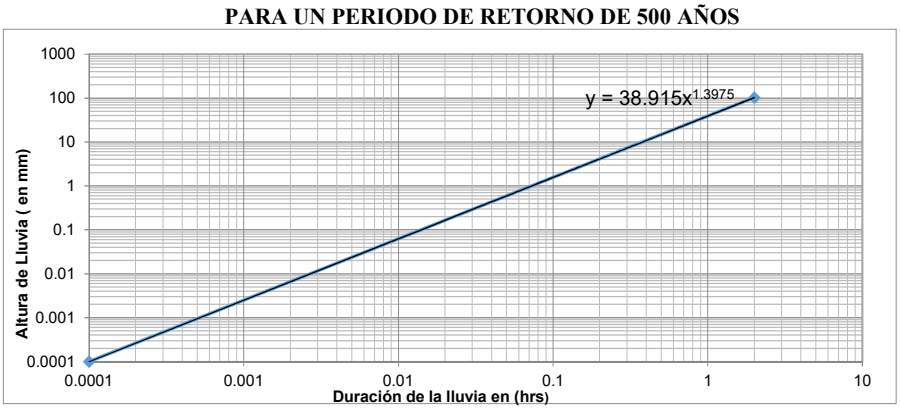
MÉTODO GRÁFICO DE LLUVIA MENORES A 2 HORAS
PARA UN PERIODO DE RETORNO DE 50 AÑOS



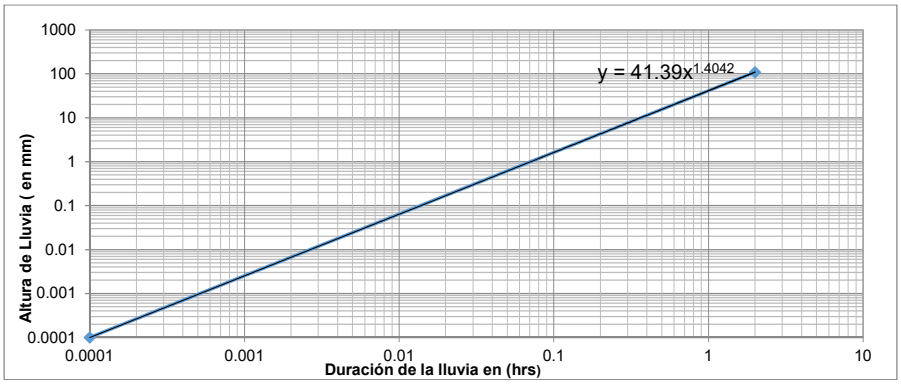
MÉTODO GRÁFICO DE LLUVIA MENORES A 2 HORAS
PARA UN PERIODO DE RETORNO DE 100 AÑOS



MÉTODO GRÁFICO DE LLUVIA MENORES A 2 HORAS
PARA UN PERIODO DE RETORNO DE 500 AÑOS



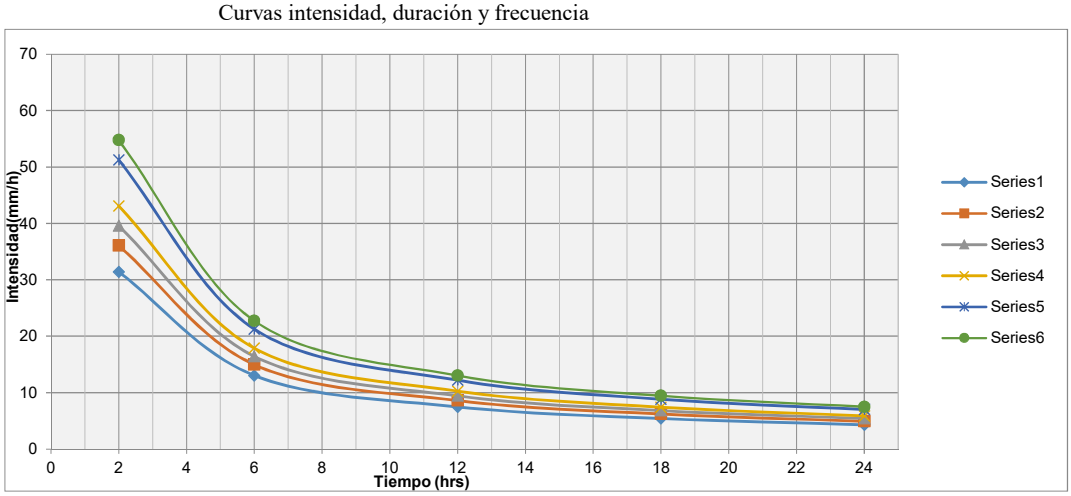
MÉTODO GRÁFICO DE LLUVIA MENORES A 2 HORAS
PARA UN PERIODO DE RETORNO DE 1000 AÑOS



Intensidades máximas para periodos de duración menores a 24 horas:

Periodo de retorno (años)	*Intensidades de Lluvias*								
	0.25	*0.5*	*1*	*1.5*	*2*	*6*	*12*	*18*	*24*
10	15.24	19.40	24.69	28.43	41.72	17.33	9.95	7.19	5.72
25	17.23	21.99	28.07	32.38	50.34	20.90	12.01	8.68	6.90
50	18.30	23.66	30.60	35.57	56.86	23.61	13.56	9.80	7.79
100	19.56	25.45	33.12	38.64	63.37	26.31	15.11	10.93	8.68
500	22.44	29.55	38.91	45.71	78.50	32.60	18.72	13.54	10.75
1000	23.64	31.28	41.39	48.76	85.02	35.30	20.28	14.66	11.65

Curvas intensidad, duración y frecuencia



Tiempo de Concentración

Para la determinación del tiempo de concentración de la cuenca se utilizaron las siguientes características de la cuenca:

Datos:

A= 0.186 km2	Área de la Cuenca
L= 0.473 km	Longitud del río principal
ΔH= 42.00 m	Diferencia de cotas
i= 0.08879 %	Pendiente media del río principal

Tiempo de Concentración para la Cuenca

Kirpich: $$tc = 0.06626 * (\frac{L^2}{S})^{0.385}$$ tc= 0.0946 hrs

Temez: $$tc = 0.3 * (\frac{L}{S^{0.35}})^{0.76}$$ tc= 0.3234 hrs

Chereque: $$tc = \left[0.871 * \frac{L^3}{H} \right]^{0.385}$$ tc= 0.0947 hrs

Giandotti: $$tc = \frac{4\sqrt{A} + 1.5 * L}{25.3 * S * L}$$ tc= 2.2890 hrs

California: $$tc = 0.066 \left(\frac{L}{\sqrt{S}} \right)^{0.77}$$ tc= 0.0942 hrs

Ventura y Heras: $$tc = 0.05 \sqrt{\frac{A}{S}}$$ tc= 0.0723 hrs

Se adoptó como el tiempo de concentración de la cuenca el promedio de los distintos métodos, descartando aquel que se dispara mucho que es Temez y Giandotti:

tc= 0.089 hrs

Intensidad Maxima.-

$$i = \frac{h_{tT}}{t}$$

t = 0.16666667 hrs

Periodo de Retorno T (años)	htT Altura de Lluvia en (mm)	"imax" Intensidad Maxima (mm/hr)
10	0.946	10.64
25	1.065	11.98
50	1.109	12.47
100	1.174	13.21
500	1.324	14.89
1000	1.385	15.57

Intensidad de precipitacion en los 10 min. de máxima concentración: t = 0.16667 hrs

Periodo de Retorno T (años)	htT Altura de Lluvia en (mm)	"imax" Intensidad Maxima (mm/hr)
10	2.21	13.24
25	2.49	14.94
50	2.623	15.74
100	2.79	16.76
500	3.18	19.10
1000	3.34	20.07

Caudal Máximo.-

Fórmula Racional: $$Q = \frac{C \cdot i \cdot A}{3.6}$$

Donde:
Q = Caudal máximo (m3/seg)
C = Coeficiente de escorrentía (Adimensional)
i = Intensidad de lluvia (mm/hr).
A = Área de la cuenca (km2).

Coeficiente de escorrentía. Método Racional

Cobertura Vegetal	Tipo de suelo	Pendiente del terreno				
		Pronunciada >50%	Alta 50%-20%	Media 20%-8%	Suave 8%-1%	Despreciable <1%
Sin vegetación	Impermeable	0.80	0.75	0.70	0.65	0.60
	Semipermeable	0.70	0.65	0.60	0.55	0.50
	Permeable	0.50	0.45	0.40	0.35	0.30
Cultivos	Impermeable	0.70	0.65	0.60	0.55	0.50
	Semipermeable	0.60	0.55	0.50	0.45	0.40
	Permeable	0.40	0.35	0.30	0.25	0.20
Pastos y vegetación ligera	Impermeable	0.65	0.60	0.55	0.50	0.45
	Semipermeable	0.55	0.50	0.45	0.40	0.35
	Permeable	0.35	0.30	0.25	0.20	0.15
Hierva y grama	Impermeable	0.60	0.55	0.50	0.45	0.40
	Semipermeable	0.50	0.45	0.40	0.35	0.30
	Permeable	0.30	0.25	0.20	0.15	0.10
Bosques y vegetación densa	Impermeable	0.55	0.50	0.45	0.40	0.35
	Semipermeable	0.45	0.40	0.35	0.30	0.25
	Permeable	0.25	0.20	0.15	0.10	0.05

Fuente: Ramírez, Maritza. 2003. Hidrología Aplicada. Universidad de Los Andes.

Para una cobertura vegetal: pasto y vegetacion ligera, suelo semipermeable pendiente del terreno media (8,87%) adoptamos el valor de:

C= 0.45

Calculando los caudales máximos mediante la fórmula Racional se obtiene los sgtes . resultados:

Periodo de Retorno T (años)	Caudal Maximo (m3/seg)
10	0.247
25	0.278
50	0.289
100	0.306
500	0.345
1000	0.361

TABLA 1.2-2 PERÍODOS DE RETORNO PARA DISEÑO

Tipo de Obra	Tipo de Ruta	Período de Retorno (T años)		Vida útil Supuesta (n; años)	Riesgo de Falla (%)	
		Diseño (3)	Verificación (4)		Diseño	Verificación
Puentes y Viaductos (1)	Carretera	200	300	50	22	15
	Camino	100	150	50	40	28
Alcantarillas (S>1,75 m²) o $H_{terrap} \geq$ 10 m y Estructuras Enterradas (2)	Carretera	100	150	50	40	28
	Camino	50	100	30	45	26
Alcantarillas (S<1,75 m²)	Carretera	50	100	50	64	40
	Camino	25	50	30	71	45
Drenaje de la Plataforma	Carretera	10	25	10	65	34
	Camino	5	10	5	67	41
Defensas de Riberas	Carretera	100		20	18	-
	Camino	100	-	20	18	-

Taabla octenida de manuales técnicos volumen dos: hidrología y drenaje