

LISTADO DE PUNTOS

CV-745 Senija-Lliber - ETRS89-UTM30N-Zsnma

MIGUEL ISRAEL ALFARO SORIANO (1 de 1)
JEFE DE ZONA
Fecha Firma: 18/10/2019
HASH: 0785d388aed78888e6ff5dd9c38828



Tipo	Nombre	Nivel	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z	Código
-	4237	2 Rotura	763295.844	4291365.485	254.085	REL
-	4238	2 Rotura	763285.879	4291376.908	252.679	REL
-	4239	2 Rotura	763290.131	4291376.113	252.147	REL
-	4240	2 Rotura	763294.105	4291374.045	251.833	REL
-	4241	2 Rotura	763297.391	4291371.627	251.919	REL
-	4242	2 Rotura	763305.758	4291367.031	251.636	REL
-	4243	2 Rotura	763323.332	4291358.953	251.818	REL
-	4244	2 Rotura	763337.202	4291354.994	252.175	REL
-	4245	2 Rotura	763342.358	4291353.481	252.255	REL
-	4246	2 Rotura	763348.095	4291351.713	252.495	REL
-	4247	2 Rotura	763351.024	4291355.996	252.407	REL
-	4248	2 Rotura	763346.199	4291358.527	252.316	REL
-	4249	2 Rotura	763338.923	4291361.685	252.070	REL
-	4250	2 Rotura	763331.222	4291365.363	251.940	REL
-	4251	2 Rotura	763322.795	4291369.456	251.691	REL
-	4252	2 Rotura	763314.577	4291374.237	251.520	REL
-	4253	2 Rotura	763306.229	4291378.837	251.452	REL
-	4254	2 Rotura	763301.642	4291383.607	251.364	REL
-	4255	2 Rotura	763298.081	4291389.177	250.967	REL
-	4256	2 Rotura	763292.416	4291389.688	251.174	REL
-	4257	2 Rotura	763287.960	4291388.830	251.351	REL
-	4258	2 Rotura	763289.325	4291385.481	251.363	REL
-	4259	2 Rotura	763291.325	4291379.695	251.822	REL
-	4260	2 Rotura	763290.204	4291377.970	252.106	REL
-	4261	2 Rotura	763288.109	4291378.689	252.486	REL
-	4262	2 Rotura	763287.172	4291380.459	252.518	REL
-	4263	2 Rotura	763285.110	4291384.600	252.767	REL
-	4264	2 Rotura	763283.414	4291384.062	253.095	REL
-	4265	2 Rotura	763281.116	4291384.525	253.428	REL
-	4266	2 Rotura	763279.456	4291385.050	253.683	REL
-	4267	2 Rotura	763278.586	4291384.298	253.789	REL
-	4268	2 Rotura	763279.999	4291382.973	253.511	REL
-	4269	2 Rotura	763282.084	4291381.070	253.134	REL
-	4270	2 Rotura	763284.086	4291378.750	252.857	REL
-	4271	2 Rotura	763281.617	4291386.649	254.385	REL
-	4272	2 Rotura	763283.214	4291387.449	254.314	REL
-	4273	2 Rotura	763281.216	4291391.498	254.294	REL
-	4274	2 Rotura	763278.664	4291392.024	254.131	REL
-	4275	2 Rotura	763278.688	4291390.739	254.375	REL
-	4276	2 Rotura	763279.777	4291389.307	254.536	REL
-	4277	2 Rotura	763281.186	4291387.008	254.351	REL
-	4278	2 Rotura	763280.376	4291386.386	253.848	REL
-	4279	2 Rotura	763278.131	4291385.002	253.840	REL
-	4280	2 Rotura	763276.376	4291386.068	254.022	REL
-	4281	2 Rotura	763273.998	4291389.562	253.939	REL
-	4282	2 Rotura	763272.576	4291392.208	253.597	REL
-	4284	2 Rotura	763271.764	4291398.492	252.915	REL
-	4285	2 Rotura	763209.390	4291520.637	245.372	REL
-	4286	2 Rotura	763210.006	4291521.515	245.364	REL
-	4287	2 Rotura	763204.194	4291527.415	245.196	REL
-	4288	2 Rotura	763207.072	4291523.419	245.280	REL
-	4289	2 Rotura	763213.084	4291524.525	244.627	REL
-	4290	2 Rotura	763211.081	4291522.975	244.658	REL
-	4291	2 Rotura	763206.049	4291528.368	244.555	REL
-	4292	2 Rotura	763201.171	4291532.394	244.696	REL



Cód. Validación: WYS5TGK7XRSQZP9F67GA4JUMJ | Verificación: <http://diputacionalicante.sedelectronica.es/>
Documento firmado electrónicamente desde la plataforma esPublico Gestiona | Página 1 de 126

LISTADO DE PUNTOS CV-745 Senija-Lliber - ETRS89-UTM30N-Zsnma

Tipo	Nombre	Nivel	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z	Código
-	4293	2 Rotura	763196.558	4291536.951	244.404	REL
-	4294	2 Rotura	763206.201	4291531.108	244.472	REL
-	4295	2 Rotura	763208.874	4291528.543	244.543	REL
-	4296	2 Rotura	763213.098	4291524.879	244.642	REL
-	4297	2 Rotura	763218.643	4291528.206	243.630	REL
-	4298	2 Rotura	763215.425	4291526.084	243.681	REL
-	4299	2 Rotura	763212.722	4291528.975	243.658	REL
-	4300	2 Rotura	763207.008	4291533.136	243.612	REL
-	4301	2 Rotura	763204.383	4291535.467	243.516	REL
-	4302	2 Rotura	763199.872	4291539.123	243.482	REL
-	4303	2 Rotura	763195.425	4291543.218	243.500	REL
-	4304	2 Rotura	763190.743	4291547.538	243.365	REL
-	4305	2 Rotura	763184.235	4291553.170	243.262	REL
-	4306	2 Rotura	763179.698	4291558.223	243.012	REL
-	4307	2 Rotura	763181.278	4291558.880	243.012	REL
-	4308	2 Rotura	763186.347	4291555.146	243.232	REL
-	4309	2 Rotura	763190.583	4291552.146	243.440	REL
-	4310	2 Rotura	763196.029	4291547.486	243.443	REL
-	4311	2 Rotura	763204.257	4291542.377	243.475	REL
-	4312	2 Rotura	763210.314	4291536.092	243.683	REL
-	4313	2 Rotura	763213.341	4291533.239	243.730	REL
-	4314	2 Rotura	763216.673	4291531.156	243.799	REL
-	4315	2 Rotura	763217.144	4291538.907	242.589	REL
-	4316	2 Rotura	763212.244	4291536.248	242.967	REL
-	4317	2 Rotura	763208.135	4291538.683	243.111	REL
-	4318	2 Rotura	763205.333	4291541.804	242.957	REL
-	4319	2 Rotura	763200.238	4291547.172	242.794	REL
-	4320	2 Rotura	763197.312	4291549.004	243.114	REL
-	4321	2 Rotura	763194.291	4291549.504	243.069	REL
-	4322	2 Rotura	763188.629	4291554.594	242.991	REL
-	4323	2 Rotura	763183.817	4291558.749	242.766	REL
-	4324	2 Rotura	763173.450	4291564.365	242.726	REL
-	4325	2 Rotura	763170.719	4291569.424	242.299	REL
-	4326	2 Rotura	763173.097	4291569.537	242.377	REL
-	4327	2 Rotura	763179.144	4291565.126	242.614	REL
-	4328	2 Rotura	763184.485	4291560.343	242.994	REL
-	4329	2 Rotura	763188.475	4291557.566	242.934	REL
-	4330	2 Rotura	763196.662	4291551.158	243.181	REL
-	4331	2 Rotura	763198.143	4291550.465	242.734	REL
-	4332	2 Rotura	763199.544	4291552.549	242.671	REL
-	4333	2 Rotura	763205.299	4291547.701	242.847	REL
-	4334	2 Rotura	763208.776	4291544.569	242.683	REL
-	4335	2 Rotura	763213.450	4291541.391	242.627	REL
-	4336	2 Rotura	763197.705	4291552.021	242.822	REL
-	4337	2 Rotura	763199.326	4291554.593	242.385	REL
-	4338	2 Rotura	763203.960	4291550.779	242.484	REL
-	4339	2 Rotura	763214.000	4291543.120	241.944	REL
-	4340	2 Rotura	763219.099	4291540.510	241.586	REL
-	4341	2 Rotura	763220.902	4291543.753	241.246	REL
-	4342	2 Rotura	763213.017	4291550.047	241.287	REL
-	4343	2 Rotura	763209.387	4291552.697	241.357	REL
-	4344	2 Rotura	763200.128	4291559.030	241.455	REL
-	4345	2 Rotura	763192.716	4291564.744	241.358	REL
-	4346	2 Rotura	763185.812	4291569.777	241.208	REL
-	4347	2 Rotura	763177.520	4291575.775	241.216	REL



LISTADO DE PUNTOS

CV-745 Senija-Lliber - ETRS89-UTM30N-Zsnma

Tipo	Nombre	Nivel	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z	Código
-	4348	2 Rotura	763169.038	4291581.092	241.015	REL
-	4349	2 Rotura	763167.033	4291582.254	241.036	REL
-	4350	2 Rotura	763164.835	4291579.651	241.603	REL
-	4351	2 Rotura	763166.036	4291576.658	241.560	REL
-	4352	2 Rotura	763168.142	4291572.087	242.190	REL
-	4353	2 Rotura	763170.645	4291573.626	241.798	REL
-	4354	2 Rotura	763169.250	4291576.046	241.542	REL
-	4355	2 Rotura	763166.156	4291580.475	241.425	REL
-	4356	2 Rotura	763167.906	4291583.008	240.708	REL
-	4357	2 Rotura	763167.733	4291585.494	240.567	REL
-	4358	2 Rotura	763173.557	4291581.886	240.505	REL
-	4359	2 Rotura	763179.457	4291577.556	240.629	REL
-	4360	2 Rotura	763187.351	4291572.129	240.770	REL
-	4361	2 Rotura	763201.129	4291561.951	240.852	REL
-	4362	2 Rotura	763207.643	4291557.701	240.679	REL
-	4363	2 Rotura	763214.601	4291551.638	240.833	REL
-	4364	2 Rotura	763219.357	4291547.421	240.899	REL
-	4365	2 Rotura	763217.926	4291546.864	240.920	REL
-	4366	2 Rotura	763212.591	4291551.974	240.864	REL
-	4367	2 Rotura	763208.294	4291554.820	240.856	REL
-	4368	2 Rotura	763201.881	4291558.933	240.979	REL
-	4369	2 Rotura	763197.610	4291561.681	240.930	REL
-	4370	2 Rotura	763189.845	4291567.257	240.800	REL
-	4371	2 Rotura	763186.472	4291569.846	240.735	REL
-	4372	2 Rotura	763181.093	4291573.785	240.719	REL
-	4373	2 Rotura	763177.031	4291576.619	240.634	REL
-	4374	2 Rotura	763174.524	4291578.244	240.533	REL
-	4375	2 Rotura	763171.425	4291580.617	240.454	REL
-	4376	2 Rotura	763168.743	4291582.285	240.534	REL
-	4377	2 Rotura	763168.314	4291587.927	239.789	REL
-	4378	2 Rotura	763168.311	4291586.758	239.824	REL
-	4379	2 Rotura	763169.984	4291585.038	239.844	REL
-	4380	2 Rotura	763175.213	4291581.218	239.940	REL
-	4381	2 Rotura	763180.330	4291577.408	240.123	REL
-	4382	2 Rotura	763186.266	4291573.204	240.126	REL
-	4383	2 Rotura	763191.002	4291569.826	240.279	REL
-	4384	2 Rotura	763198.536	4291564.869	240.081	REL
-	4385	2 Rotura	763203.625	4291561.142	240.292	REL
-	4386	2 Rotura	763207.832	4291558.490	240.270	REL
-	4387	2 Rotura	763207.663	4291560.106	240.266	REL
-	4388	2 Rotura	763204.183	4291562.715	240.115	REL
-	4389	2 Rotura	763199.334	4291566.656	240.045	REL
-	4390	2 Rotura	763191.380	4291571.976	240.191	REL
-	4391	2 Rotura	763185.924	4291576.176	240.065	REL
-	4392	2 Rotura	763179.332	4291581.135	240.076	REL
-	4393	2 Rotura	763173.829	4291585.218	239.925	REL
-	4394	2 Rotura	763169.952	4291587.249	239.813	REL
-	4395	2 Rotura	763167.498	4291591.679	239.255	REL
-	4396	2 Rotura	763169.656	4291588.377	239.476	REL
-	4397	2 Rotura	763179.419	4291581.611	239.487	REL
-	4398	2 Rotura	763186.387	4291576.436	239.687	REL
-	4399	2 Rotura	763193.074	4291571.501	239.643	REL
-	4400	2 Rotura	763198.613	4291568.109	239.808	REL
-	4401	2 Rotura	763194.418	4291572.761	239.569	REL
-	4402	2 Rotura	763190.334	4291576.552	239.651	REL



LISTADO DE PUNTOS
CV-745 Senija-Lliber - ETRS89-UTM30N-Zsnma

Tipo	Nombre	Nivel	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z	Código
-	4403	2 Rotura	763185.792	4291579.535	239.540	REL
-	4404	2 Rotura	763180.555	4291583.210	239.561	REL
-	4405	2 Rotura	763177.480	4291585.487	239.417	REL
-	4406	2 Rotura	763173.183	4291588.577	239.376	REL
-	4407	2 Rotura	763169.111	4291591.815	238.989	REL
-	4408	2 Rotura	763166.870	4291596.410	238.143	REL
-	4409	2 Rotura	763168.020	4291599.031	237.626	REL
-	4410	2 Rotura	763167.782	4291603.076	237.529	REL
-	4411	2 Rotura	763167.665	4291604.826	236.735	REL
-	4412	2 Rotura	763164.038	4291612.272	235.967	REL
-	4413	2 Rotura	763161.203	4291613.692	235.769	REL
-	4414	2 Rotura	763156.980	4291614.713	236.117	REL
-	4415	2 Rotura	763145.957	4291618.984	236.728	REL
-	4416	2 Rotura	763141.271	4291619.372	237.092	REL
-	4417	2 Rotura	763138.832	4291620.286	237.339	REL
-	4418	2 Rotura	763134.281	4291620.821	237.489	REL
-	4419	2 Rotura	763129.452	4291623.603	237.433	REL
-	4420	2 Rotura	763124.961	4291626.777	237.299	REL
-	4421	2 Rotura	763119.461	4291632.830	236.941	REL
-	4422	2 Rotura	763118.132	4291634.988	236.964	REL
-	4423	2 Rotura	763126.838	4291630.380	236.971	REL
-	4424	2 Rotura	763138.539	4291623.258	237.078	REL
-	4425	2 Rotura	763142.001	4291620.666	237.070	REL
-	4426	2 Rotura	763142.519	4291621.646	236.543	REL
-	4427	2 Rotura	763138.882	4291625.111	236.534	REL
-	4428	2 Rotura	763129.174	4291629.265	236.999	REL
-	4429	2 Rotura	763119.407	4291634.743	236.796	REL
-	4430	2 Rotura	763117.672	4291636.464	236.554	REL
-	4431	2 Rotura	763122.672	4291634.405	236.438	REL
-	4432	2 Rotura	763131.987	4291629.560	236.511	REL
-	4433	2 Rotura	763143.582	4291624.788	235.888	REL
-	4434	2 Rotura	763147.041	4291626.521	235.895	REL
-	4435	2 Rotura	763138.888	4291634.483	235.717	REL
-	4436	2 Rotura	763131.125	4291640.275	235.667	REL
-	4437	2 Rotura	763124.289	4291643.416	235.830	REL
-	4438	2 Rotura	763117.701	4291645.127	235.831	REL
-	4439	2 Rotura	763124.020	4291641.169	235.797	REL
-	4440	2 Rotura	763128.131	4291638.656	235.709	REL
-	4441	2 Rotura	763134.040	4291634.636	235.715	REL
-	4442	2 Rotura	763140.937	4291629.870	235.767	REL
-	4443	2 Rotura	763137.189	4291632.182	236.084	REL
-	4444	2 Rotura	763126.777	4291637.627	236.315	REL
-	4445	2 Rotura	763116.103	4291640.601	236.478	REL
-	4446	2 Rotura	763120.290	4291618.687	239.317	REL
-	4447	2 Rotura	763114.013	4291622.776	238.643	REL
-	4448	2 Rotura	763107.922	4291627.026	238.434	REL
-	4449	2 Rotura	763106.079	4291628.209	238.231	REL
-	4450	2 Rotura	763101.444	4291631.742	237.908	REL
-	4451	2 Rotura	763102.181	4291633.449	237.636	REL
-	4452	2 Rotura	763104.886	4291637.082	237.304	REL
-	4453	2 Rotura	763109.339	4291641.918	236.793	REL
-	4454	2 Rotura	763113.610	4291644.193	236.721	REL
-	4455	2 Rotura	763114.723	4291639.004	237.147	REL
-	4456	2 Rotura	763116.618	4291635.410	237.574	REL
-	4457	2 Rotura	763119.851	4291629.777	238.098	REL



LISTADO DE PUNTOS

CV-745 Senija-Lliber - ETRS89-UTM30N-Zsnma

Tipo	Nombre	Nivel	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z	Código
-	4458	2 Rotura	763123.549	4291625.106	238.835	REL
-	4459	2 Rotura	763125.764	4291622.564	239.162	REL
-	4460	2 Rotura	763127.800	4291619.270	239.971	REL
-	4461	2 Rotura	763132.983	4291615.919	240.050	REL
-	4462	2 Rotura	763136.744	4291616.111	240.340	REL
-	4463	2 Rotura	763142.269	4291612.424	240.835	REL
-	4464	2 Rotura	763148.012	4291609.777	240.760	REL
-	4465	2 Rotura	763157.024	4291605.960	241.327	REL
-	4466	2 Rotura	763159.018	4291604.584	241.415	REL
-	4467	2 Rotura	763161.940	4291601.977	241.402	REL
-	4468	2 Rotura	763162.167	4291600.595	241.622	REL
-	4469	2 Rotura	763161.495	4291596.211	241.843	REL
-	4470	2 Rotura	763163.163	4291590.070	241.915	REL
-	4471	2 Rotura	763165.576	4291585.363	242.139	REL
-	4472	2 Rotura	763165.013	4291583.430	242.231	REL
-	4473	2 Rotura	763163.768	4291580.655	242.242	REL
-	4474	2 Rotura	763163.077	4291580.022	242.502	REL
-	4475	2 Rotura	763035.608	4291629.627	233.989	REL
-	4476	2 Rotura	763030.377	4291628.620	233.639	REL
-	4477	2 Rotura	763028.851	4291628.960	233.272	REL
-	4478	2 Rotura	763025.462	4291629.183	233.111	REL
-	4479	2 Rotura	763022.100	4291629.383	232.674	REL
-	4480	2 Rotura	763018.085	4291629.139	232.369	REL
-	4481	2 Rotura	763011.622	4291629.110	231.262	REL
-	4482	2 Rotura	763006.926	4291628.960	230.808	REL
-	4483	2 Rotura	763003.029	4291630.296	230.117	REL
-	4484	2 Rotura	762997.789	4291631.797	228.939	REL
-	4485	2 Rotura	762992.661	4291631.538	228.117	REL
-	4486	2 Rotura	762987.558	4291632.447	227.300	REL
-	4487	2 Rotura	762981.392	4291632.781	226.133	REL
-	4488	2 Rotura	762978.642	4291633.407	225.618	REL
-	4489	2 Rotura	762974.738	4291635.147	224.509	REL
-	4490	2 Rotura	762969.936	4291637.902	223.617	REL
-	4491	2 Rotura	762967.130	4291638.033	223.569	REL
-	4493	2 Rotura	762960.467	4291639.015	222.022	REL
-	4494	2 Rotura	762955.400	4291638.393	221.754	REL
-	4495	2 Rotura	762945.005	4291637.554	221.774	REL
-	4496	2 Rotura	762931.791	4291640.427	222.102	REL
-	4499	2 Rotura	762897.984	4291648.199	230.210	REL
-	4500	2 Rotura	762895.549	4291655.711	230.053	REL
-	4501	2 Rotura	762892.469	4291662.084	230.445	REL
-	4502	2 Rotura	762889.111	4291669.362	230.631	REL
-	4503	2 Rotura	762887.231	4291681.163	230.455	REL
-	4504	2 Rotura	762884.377	4291687.125	230.662	REL
-	4505	2 Rotura	762880.564	4291692.417	230.582	REL
-	4506	2 Rotura	762872.066	4291700.880	230.514	REL
-	4507	2 Rotura	762863.118	4291709.501	230.260	REL
-	4508	2 Rotura	762856.860	4291714.569	229.973	REL
-	4509	2 Rotura	762848.265	4291722.453	229.529	REL
-	4510	2 Rotura	762845.442	4291717.407	231.534	REL
-	4511	2 Rotura	762847.356	4291711.775	232.271	REL
-	4512	2 Rotura	762848.510	4291710.168	232.402	REL
-	4513	2 Rotura	762849.687	4291705.517	233.575	REL
-	4514	2 Rotura	762859.401	4291696.460	233.738	REL
-	4515	2 Rotura	762866.962	4291681.988	234.236	REL



LISTADO DE PUNTOS
CV-745 Senija-Lliber - ETRS89-UTM30N-Zsnma

Tipo	Nombre	Nivel	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z	Código
-	4516	2 Rotura	762870.915	4291676.957	233.792	REL
-	4517	2 Rotura	762875.922	4291670.162	233.387	REL
-	4518	2 Rotura	762880.003	4291662.951	233.155	REL
-	4519	2 Rotura	762885.434	4291654.407	233.140	REL
-	4520	2 Rotura	762890.395	4291647.007	232.466	REL
-	4521	2 Rotura	762894.229	4291641.747	232.114	REL
-	4522	2 Rotura	762897.887	4291634.477	231.920	REL
-	4524	2 Rotura	762839.291	4291722.215	231.273	REL
-	4525	2 Rotura	762829.237	4291729.146	231.570	REL
-	4526	2 Rotura	762819.498	4291736.692	231.159	REL
-	4527	2 Rotura	762908.085	4291676.276	225.948	REL
-	4528	2 Rotura	762910.208	4291680.654	225.923	REL
-	4529	2 Rotura	762910.400	4291681.051	224.902	REL
-	6001	2 Rotura	762923.472	4291622.050	225.929	REL
-	6002	2 Rotura	762921.281	4291624.899	226.017	REL
-	6003	2 Rotura	762920.287	4291627.878	226.271	REL
-	6004	2 Rotura	762921.715	4291628.454	226.169	REL
-	6005	2 Rotura	762922.714	4291625.801	225.994	REL
-	6006	2 Rotura	762924.030	4291623.243	225.689	REL
-	6007	2 Rotura	762924.383	4291623.370	224.937	REL
-	6008	2 Rotura	762922.966	4291625.880	224.987	REL
-	6009	2 Rotura	762921.824	4291629.231	225.376	REL
-	6010	2 Rotura	762924.496	4291632.096	225.144	REL
-	6011	2 Rotura	762926.642	4291627.534	224.936	REL
-	6012	2 Rotura	762928.818	4291624.750	224.758	REL
-	6013	2 Rotura	762928.821	4291625.380	223.987	REL
-	6014	2 Rotura	762926.922	4291627.607	224.045	REL
-	6015	2 Rotura	762924.725	4291632.503	224.186	REL
-	6016	2 Rotura	762928.175	4291633.566	224.251	REL
-	6017	2 Rotura	762929.578	4291630.163	224.029	REL
-	6018	2 Rotura	762933.282	4291626.445	223.949	REL
-	6020	2 Rotura	762933.116	4291628.170	222.637	REL
-	6021	2 Rotura	762931.541	4291629.719	222.608	REL
-	6022	2 Rotura	762929.457	4291633.201	223.143	REL
-	6023	2 Rotura	762930.799	4291639.024	223.328	REL
-	6024	2 Rotura	762933.858	4291632.691	222.589	REL
-	6025	2 Rotura	762936.297	4291629.590	222.351	REL
-	6026	2 Rotura	762936.859	4291629.667	222.012	REL
-	6027	2 Rotura	762934.173	4291632.615	222.048	REL
-	6028	2 Rotura	762934.171	4291632.613	222.048	REL
-	6029	2 Rotura	762931.862	4291637.291	222.436	REL
-	6030	2 Rotura	762942.604	4291626.686	221.865	REL
-	6031	2 Rotura	762965.350	4291632.658	222.091	REL
-	6032	2 Rotura	762963.960	4291638.593	222.080	REL
-	6033	2 Rotura	762946.601	4291625.391	222.199	REL
-	6034	2 Rotura	762950.472	4291620.458	222.364	REL
-	6035	2 Rotura	762956.496	4291618.708	222.465	REL
-	6036	2 Rotura	762971.448	4291621.832	223.116	REL
-	6037	2 Rotura	762968.876	4291626.511	222.785	REL
-	6038	2 Rotura	762966.045	4291630.917	222.498	REL
-	6040	2 Rotura	762983.095	4291615.518	226.570	REL
-	6041	2 Rotura	762988.512	4291606.841	227.632	REL
-	6042	2 Rotura	762994.492	4291600.268	228.444	REL
-	6043	2 Rotura	762992.416	4291595.260	228.125	REL
-	6044	2 Rotura	762987.194	4291588.489	228.013	REL



LISTADO DE PUNTOS
CV-745 Senija-Lliber - ETRS89-UTM30N-Zsnma

Tipo	Nombre	Nivel	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z	Código
-	6045	2 Rotura	762977.597	4291587.392	227.440	REL
-	6046	2 Rotura	762979.351	4291595.171	226.487	REL
-	6047	2 Rotura	762979.514	4291603.529	225.340	REL
-	6048	2 Rotura	762976.157	4291606.616	224.498	REL
-	6049	2 Rotura	762971.469	4291602.015	226.159	REL
-	6052	2 Rotura	762969.778	4291598.216	226.278	REL
-	6053	2 Rotura	762969.313	4291597.833	226.417	REL
-	6054	2 Rotura	762966.961	4291593.844	226.783	REL
-	6055	2 Rotura	762966.154	4291593.247	227.469	REL
-	6057	2 Rotura	762958.858	4291593.906	227.758	REL
-	6058	2 Rotura	762959.734	4291595.301	227.763	REL
-	6059	2 Rotura	762959.756	4291596.389	226.960	REL
-	6060	2 Rotura	762961.324	4291599.848	226.758	REL
-	6061	2 Rotura	762961.411	4291600.335	226.155	REL
-	6062	2 Rotura	762961.203	4291604.640	226.120	REL
-	6063	2 Rotura	762960.979	4291605.273	225.357	REL
-	6064	2 Rotura	762954.323	4291608.152	225.442	REL
-	6065	2 Rotura	762952.472	4291609.137	223.822	REL
-	6066	2 Rotura	762710.821	4291838.654	222.081	MUR
-	6067	2 Rotura	762711.150	4291838.530	222.037	MUR
-	6068	2 Rotura	762716.095	4291844.547	221.486	MUR
-	6069	2 Rotura	762715.821	4291844.827	221.492	MUR
-	6070	2 Rotura	762717.935	4291847.008	221.286	MUR
-	6071	2 Rotura	762718.190	4291846.762	221.231	MUR
-	6072	2 Rotura	762719.942	4291848.151	221.036	MUR
-	6073	2 Rotura	762719.651	4291848.411	221.121	MUR
-	6074	2 Rotura	762721.002	4291849.042	220.954	MUR
-	6075	2 Rotura	762721.115	4291848.720	220.913	MUR
-	6076	2 Rotura	762722.581	4291848.814	220.775	MUR
-	6077	2 Rotura	762722.600	4291849.203	220.803	MUR
-	6078	2 Rotura	762723.523	4291848.680	220.733	MUR
-	6079	2 Rotura	762723.339	4291848.335	220.791	MUR
-	6080	2 Rotura	762723.699	4291847.449	221.149	REL
-	6081	2 Rotura	762726.042	4291846.022	221.371	REL
-	6082	2 Rotura	762728.531	4291843.454	221.543	REL
-	6083	2 Rotura	762730.621	4291840.892	221.827	REL
-	6084	2 Rotura	762735.062	4291836.652	222.475	REL
-	6085	2 Rotura	762737.516	4291833.652	222.535	REL
-	6086	2 Rotura	762740.821	4291830.736	222.715	REL
-	6087	2 Rotura	762722.118	4291848.442	221.078	REL
-	6088	2 Rotura	762720.304	4291847.855	221.275	REL
-	6089	2 Rotura	762718.702	4291845.868	221.817	REL
-	6090	2 Rotura	762717.186	4291845.262	221.795	REL
-	6091	2 Rotura	762714.452	4291841.510	222.211	REL
-	6092	2 Rotura	762712.518	4291839.460	222.340	REL
-	6096	2 Rotura	762735.363	4291862.055	219.694	REL
-	6097	2 Rotura	762730.772	4291866.623	219.097	REL
-	6098	2 Rotura	762724.660	4291874.138	218.309	REL
-	6099	2 Rotura	762724.526	4291878.074	218.051	REL
-	6100	2 Rotura	762722.702	4291883.183	217.229	REL
-	6101	2 Rotura	762724.204	4291886.304	217.246	REL
-	6104	2 Rotura	762727.011	4291877.921	216.184	REL
-	6105	2 Rotura	762728.207	4291873.790	216.490	REL
-	6106	2 Rotura	762731.598	4291871.246	216.856	REL
-	6107	2 Rotura	762732.609	4291873.205	216.640	REL



LISTADO DE PUNTOS

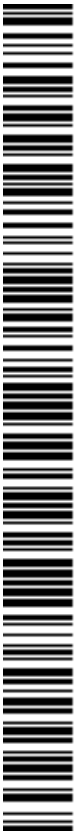
CV-745 Senija-Lliber - ETRS89-UTM30N-Zsnma

Tipo	Nombre	Nivel	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z	Código
-	6109	2 Rotura	762726.506	4291949.609	216.167	REL
-	6110	2 Rotura	762724.480	4291943.695	216.781	REL
-	6111	2 Rotura	762721.814	4291938.240	216.952	REL
-	6112	2 Rotura	762719.466	4291929.766	216.670	REL
-	6113	2 Rotura	762716.977	4291923.461	216.783	REL
-	6114	2 Rotura	762715.356	4291917.774	216.723	REL
-	6115	2 Rotura	762711.879	4291909.740	217.144	REL
-	6116	2 Rotura	762710.714	4291906.375	217.288	REL
-	6117	2 Rotura	762926.664	4291617.189	226.163	REL
-	6118	2 Rotura	762927.893	4291613.175	226.320	REL
-	6119	2 Rotura	762933.475	4291609.103	226.580	REL
-	6120	2 Rotura	762935.971	4291605.720	226.741	REL
-	6121	2 Rotura	762944.480	4291603.049	227.068	REL
-	6122	2 Rotura	762950.251	4291598.521	227.365	REL
-	6123	2 Rotura	762954.590	4291594.366	227.587	REL
-	6124	2 Rotura	762940.259	4291607.506	225.950	REL
-	6125	2 Rotura	762942.936	4291609.513	225.758	REL
-	6126	2 Rotura	762942.982	4291610.081	225.071	REL
-	6128	2 Rotura	762972.081	4291619.787	224.500	REL
-	6129	2 Rotura	762971.969	4291602.506	224.700	REL
-	6130	2 Rotura	762943.191	4291614.677	224.877	REL
-	6131	2 Rotura	762945.490	4291613.713	224.049	REL
-	6132	2 Rotura	762898.866	4291709.531	223.600	REL
-	6133	2 Rotura	762872.977	4291734.413	222.640	REL
-	6134	2 Rotura	762861.495	4291740.761	222.460	REL
-	6135	2 Rotura	762824.889	4291769.543	221.180	REL
-	6136	2 Rotura	762795.807	4291800.324	219.520	REL
-	6137	2 Rotura	762768.058	4291827.061	218.930	REL
-	6138	2 Rotura	762747.337	4291854.694	216.550	REL
-	6139	2 Rotura	762737.100	4291871.005	213.860	REL
-	6140	2 Rotura	762738.882	4291874.458	213.640	REL
-	6141	2 Rotura	762731.306	4291880.840	213.200	REL
-	6142	2 Rotura	762729.469	4291886.328	213.450	REL
-	6143	2 Rotura	762740.678	4291936.268	210.940	REL
-	6144	2 Rotura	762745.548	4291960.809	210.450	REL
-	6145	2 Rotura	762746.261	4291969.407	209.700	REL
-	6146	2 Rotura	762748.298	4292007.840	207.840	REL
-	6147	2 Rotura	762931.660	4291620.748	225.032	REL
-	6148	2 Rotura	762931.976	4291620.976	225.010	REL
-	6149	2 Rotura	762935.002	4291617.406	225.248	REL
-	6150	2 Rotura	762934.706	4291617.102	225.276	REL
-	6151	2 Rotura	762938.691	4291613.081	225.536	REL
-	6152	2 Rotura	762939.044	4291613.375	225.509	REL
-	6153	2 Rotura	762946.351	4291607.666	225.949	REL
-	6154	2 Rotura	762946.032	4291607.290	225.985	REL
-	6155	2 Rotura	762949.367	4291605.200	226.200	REL
-	6156	2 Rotura	762949.588	4291605.648	226.156	REL
-	6157	2 Rotura	762954.568	4291603.044	226.426	REL
-	6158	2 Rotura	762954.371	4291602.584	226.471	REL
-	6159	2 Rotura	762956.424	4291606.549	225.651	REL
-	6160	2 Rotura	762956.700	4291607.008	225.576	REL
-	6161	2 Rotura	762951.700	4291608.926	224.051	REL
-	6162	2 Rotura	762947.348	4291611.605	224.426	REL
-	6163	2 Rotura	762948.898	4291611.299	224.189	REL
-	6164	2 Rotura	762937.876	4291620.989	224.379	REL

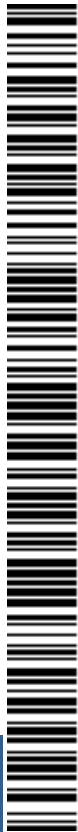


LISTADO DE PUNTOS
CV-745 Senija-Lliber - ETRS89-UTM30N-Zsnma

Tipo	Nombre	Nivel	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z	Código
-	6165	2 Rotura	762938.737	4291621.602	223.278	REL
-	6166	2 Rotura	762927.246	4291618.870	225.969	REL
-	6167	2 Rotura	762927.824	4291619.155	225.963	REL
-	6168	2 Rotura	762931.529	4291613.930	226.295	REL
-	6169	2 Rotura	762932.287	4291614.417	226.281	REL
-	6170	2 Rotura	762936.500	4291610.548	226.550	REL
-	6171	2 Rotura	762935.731	4291609.830	226.576	REL
-	6173	2 Rotura	762939.732	4291606.469	226.815	REL
-	6174	2 Rotura	762944.913	4291604.200	226.477	REL
-	6175	2 Rotura	762949.356	4291601.457	226.799	REL
-	6176	2 Rotura	762948.738	4291600.429	227.272	REL
-	6177	2 Rotura	762953.668	4291597.859	227.498	REL
-	6178	2 Rotura	762954.307	4291598.824	226.973	REL
-	6179	2 Rotura	763095.174	4291632.081	238.222	REL
-	6180	2 Rotura	763095.536	4291632.888	237.890	REL

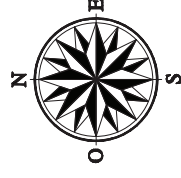


PLANOS





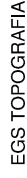
Cód. Validación: WYS5TGK7XRSQZP9F67GA4JMJ | Verificación: <http://diputacionalicante.sedelectronica.es/>
Documento firmado electrónicamente desde la plataforma esPublico Gestiona | Página 11 de 126



Junio 2016

LEVANTAMIENTO
TOPOGRÁFICO PARA
PROYECTO DE MEJORA DE
LA SEGURIDAD VIAL

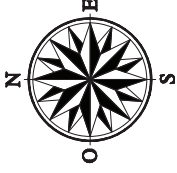
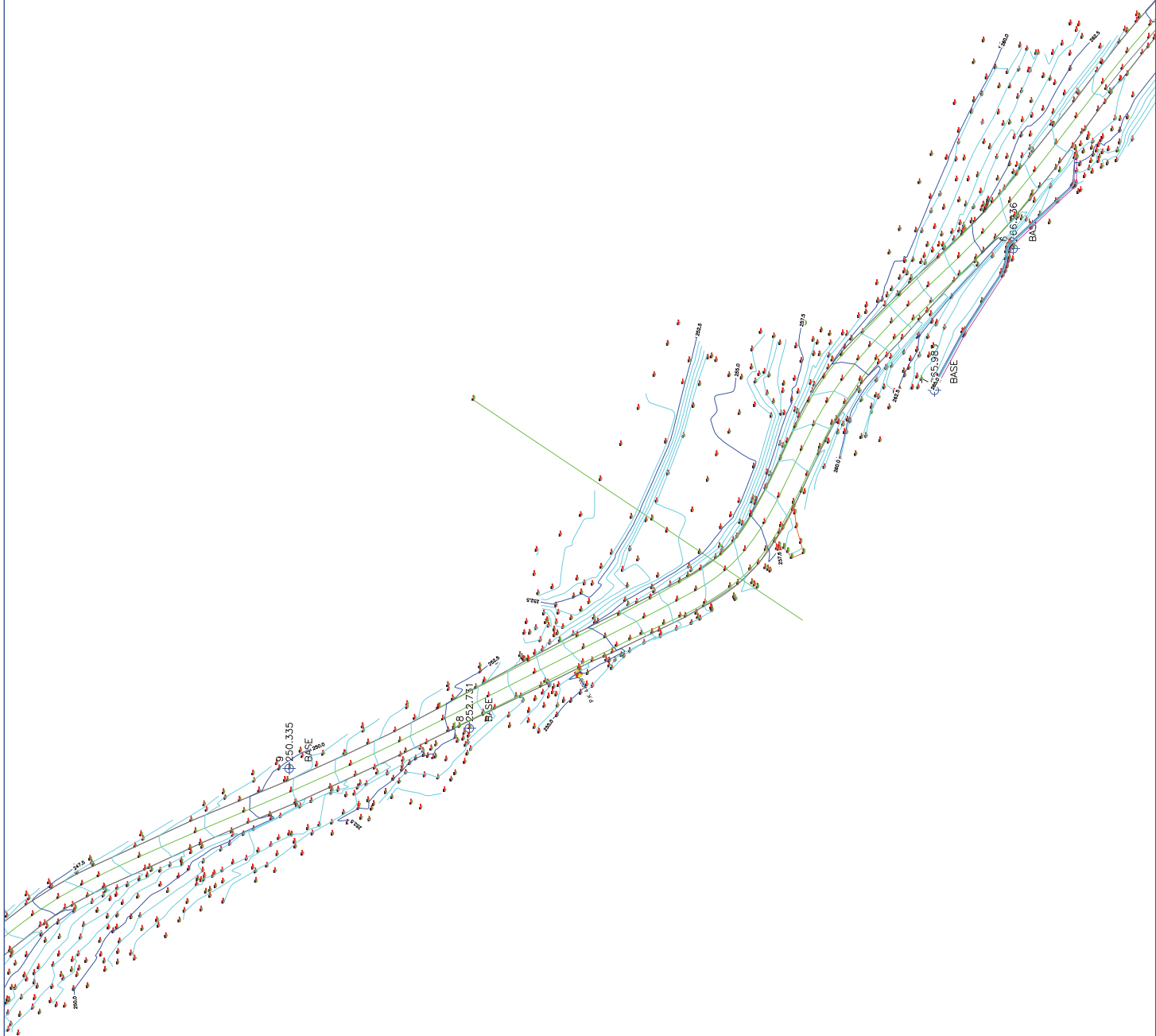
CV-745 ENTRE PP.KK.
2 + 8 7 0 Y 4 + 4 9 0
SENIJA-LLIBER(ALICANTE)



Planta General
Bases de Replanteo y
Volcado de Puntos

1/1.000

01.01



DIPUTACIÓN
DE ALICANTE

Junio 2016

LEVANTAMIENTO
TOPOGRÁFICO PARA
PROYECTO DE MEJORA DE
LA SEGURIDAD VIAL

CV-745 ENTRE PP. KK.
2 + 8 7 0 Y 4 + 4 9 0
SENIJA-LLIBER (ALICANTE)



EGS TOPOGRAFIA

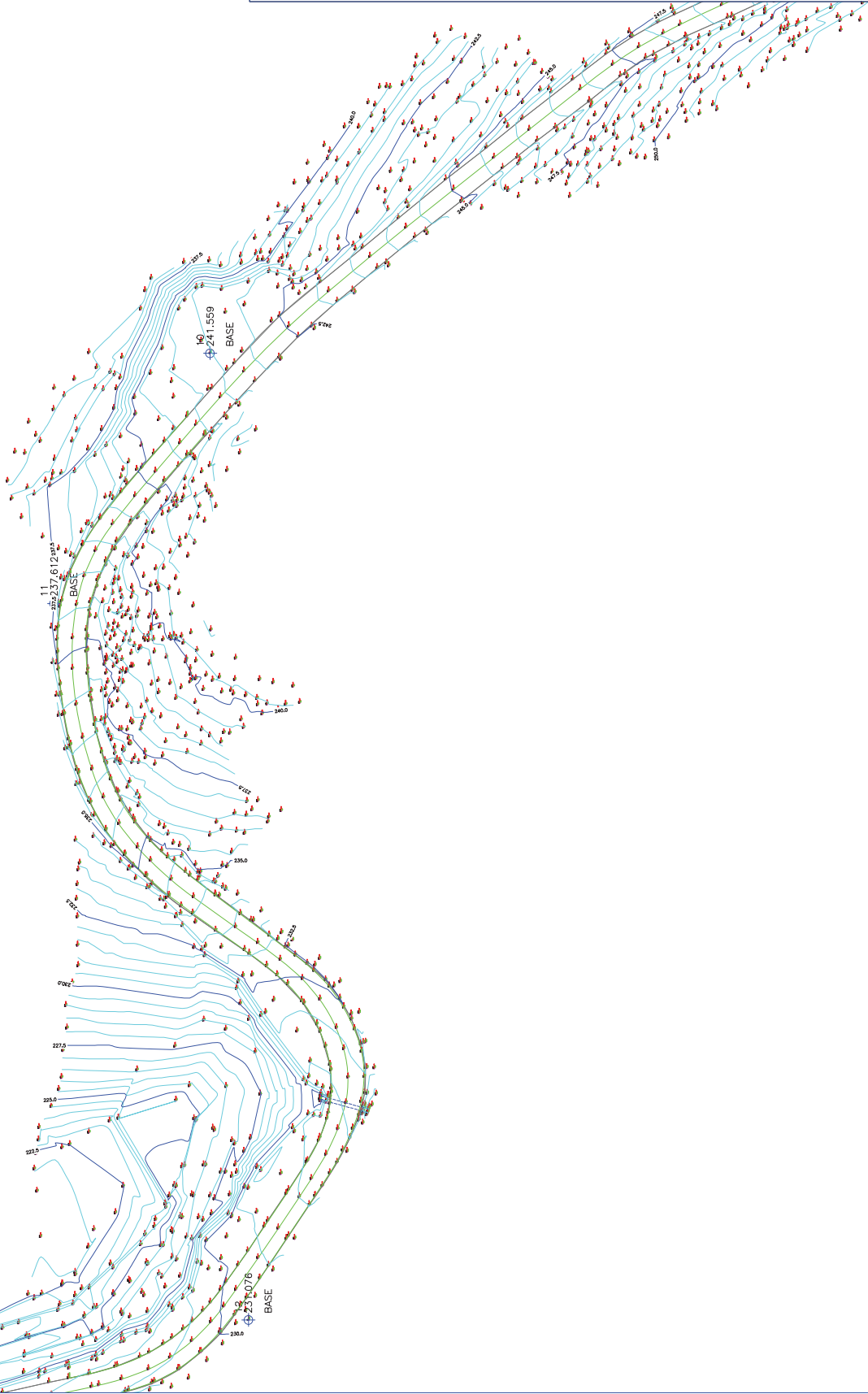
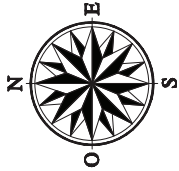
Planta General
Bases de Replanteo y
Volcado de Puntos

1/1.000

01.02



Cód. Validación: WYSSTGK7XRSQZP9F67GA4JUMJ | Verificación: <http://diputacionalicante.sedelectronica.es/>
Documento firmado electrónicamente desde la plataforma esPublico Gestiona | Página 13 de 126



DIPUTACIÓN
DE ALICANTE

Junio 2016

LEVANTAMIENTO
TOPOGRÁFICO PARA
PROYECTO DE MEJORA DE
LA SEGURIDAD VIAL

CV-745 ENTRE PP. KK.
2 + 8 7 0 Y 4 + 4 9 0
SENIJA-LLIBER (ALICANTE)



EGS TOPOGRAFIA

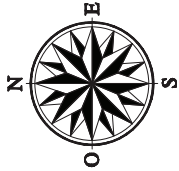
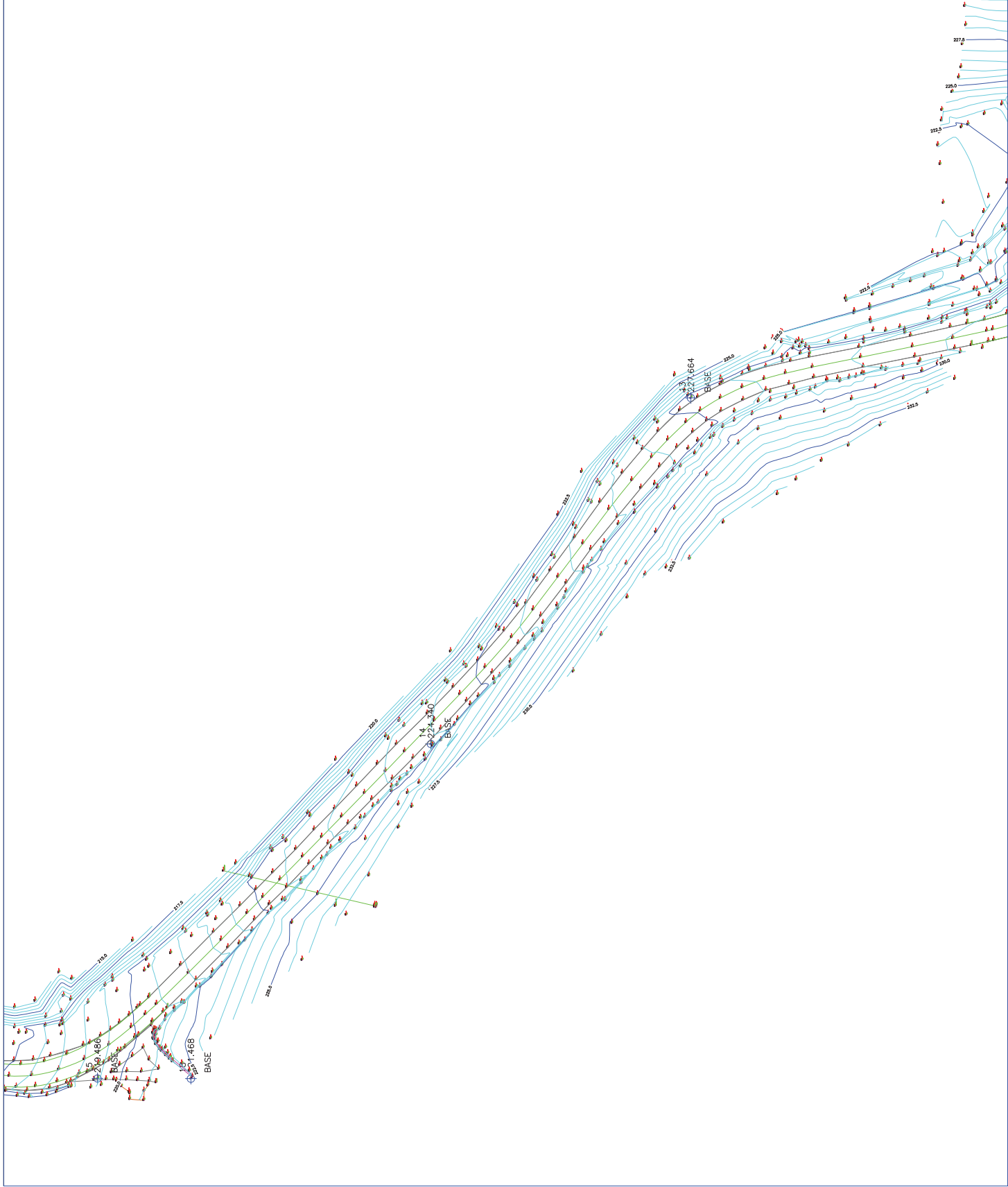
Planta General
Bases de Replanteo y
Volcado de Puntos

1/1.000

01.03



Cód. Validación: WYSSTGK7XRSQZP9F67GA4JUMJ | Verificación: <http://diputacionalicante.sedelectronica.es/>
Documento firmado electrónicamente desde la plataforma esPublico Gestiona | Página 14 de 126



DIPUTACIÓN
DE ALICANTE

Junio 2016

LEVANTAMIENTO
TOPOGRÁFICO PARA
PROYECTO DE MEJORA DE
LA SEGURIDAD VIAL

CV-745 ENTRE PP. KK.
2 + 8 7 0 Y 4 + 4 9 0
SENIJA-LLIBER (ALICANTE)



EGS TOPOGRAFIA

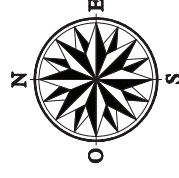
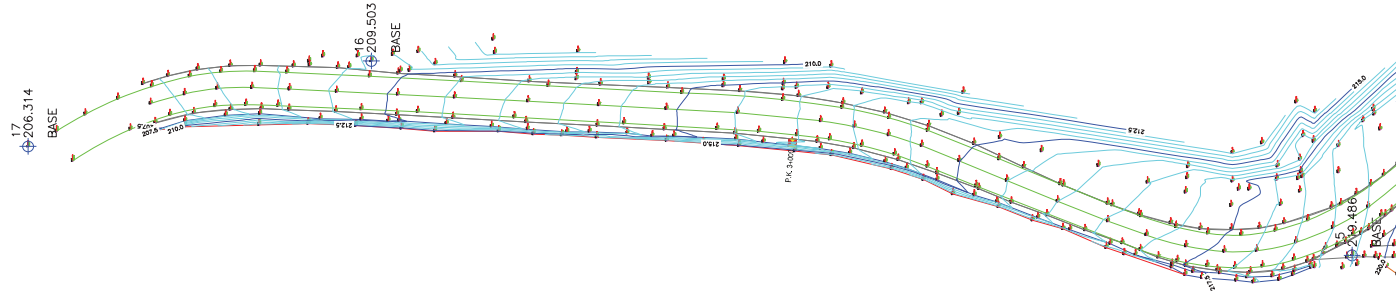
Planta General
Bases de Replanteo y
Volcado de Puntos

1/1.000

01.04



Cód. Validación: WYSSTGK7XRSQZP9F67GA4JMJ | Verificación: <http://diputacionalicante.sedelectronica.es/>
Documento firmado electrónicamente desde la plataforma esPublico Gestiona | Página 15 de 126



promotor	 DIPUTACIÓN DE ALICANTE
fecha	Junio 2016
proyecto	LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO PARA PROYECTO DE MEJORA DE LA SEGURIDAD VIAL
situación	CV-745 ENTRE PP.KK. 2 + 870 Y 4 + 490 SENIJA-LLIBER(ALICANTE)
autor	 EGS TOPOGRAFIA
plano	Planta General Bases de Replanteo y Volcado de Puntos
escala	1/1.000
nº	01.05





Cód. Validación: WYS5TGK7XRSQZP9F67GA4JMJ | Verificación: <http://diputacionalicante.sedelectronica.es/>
Documento firmado electrónicamente desde la plataforma esPublico Gestiona | Página 17 de 126

Anejo 2.- ESTUDIO GEOLÓGICO Y GEOTÉCNICO





Cód. Validación: WYS5TGK7XRSQZP9F67GA4JMJ | Verificación: <http://diputacionalicante.sedelectronica.es/>
Documento firmado electrónicamente desde la plataforma esPublico Gestiona | Página 19 de 126

ÍNDICE

2.1.- INTRODUCCIÓN

2.2.- GEOLOGÍA

2.3.- GEOTECNIA

2.3.1.- Trabajos Efectuados

2.3.2.- Caracterización Geotécnica Del Terreno

2.3.2.1.- Procedimiento de los Trabajos de Campo

2.3.2.2.- Ensayos de Laboratorio

2.3.2.3.- Conclusiones

Apéndice nº1.- Caracterización de Terraplén según O.C. para obra lineal en Senija, Pedreguer (Alicante).

Apéndice nº2.- Estudio Geotécnico complementario - Informe Estabilidad de Taludes

Apéndice nº3.- Mapa Geológico E-1:50.000

Apéndice nº4.- Mapa Geotécnico E-1:200.000





Cód. Validación: WYS5TGK7XRSQZP9F67GA4JMJ | Verificación: <http://diputacionalicante.sedelectronica.es/>
Documento firmado electrónicamente desde la plataforma esPublico Gestiona | Página 21 de 126

2.1.- INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se analizan las características geológico-geotécnicas del entorno del proyecto en cuestión. En primera instancia, se procede a recopilar diversa información procedente tanto del Mapa Geológico del IGME (escala 1:50.000) como del Mapa Geotécnico General (escala 1:200.000) editado por el mismo instituto, conformando el marco de referencia de los estudios de detalle que se abordan seguidamente.

En sendos Apéndices se adjuntan los informes correspondientes a las investigaciones geotécnicas llevadas a cabo con motivo de la redacción en el año 2008 del "Proyecto de ensanche y mejora de la carretera CV-745 entre Llíber y Senija del P.K. 2+070 al P.K. 4+880", y que comprenden un *Informe Geotécnico para caracterizar terraplenes* (realizado por INCOSA - Investigación y Control de Calidad S.A.) así como un *Estudio Geotécnico Complementario* que incluye el análisis de estabilidad de taludes (realizado por la empresa SEG S.A. - Sondeos, Estructuras y Geotecnia S.A.)

2.2.- GEOLOGÍA

La provincia de Alicante pertenece al Sistema Bético, en él se distinguen las zonas Prebética, Subbética y Bética.

La zona de afección de nuestro proyecto queda enmarcada en la zona prebética en el dominio meridional o interno, que se caracteriza por ser un dominio muy plegado, con frecuentes pliegues cabalgados hacia el norte, o volcados con vergencia norte; a medida que se avanza hacia el Sur los materiales son progresivamente más margosos (medios sedimentarios marinos más profundos) y de mayor potencia (debido a la subsidencia).

Los materiales que afloran en la zona de actuación son variados, en el tramo próximo a Llíber existen materiales pertenecientes al Cuaternario actual, en el tramo próximo a Senija predominan las calizas pertenecientes al Oligoceno, entre ambas poblaciones existe una zona de calizas margosas que pertenecen al Cretácico Superior.

2.3.- GEOTÉCNIA

2.3.1.- TRABAJOS EFECTUADOS

Las prospecciones efectuadas han consistido en la excavación de calicatas, con el objeto de conocer el comportamiento mecánico de los materiales afectados, a fin de adoptar las recomendaciones adecuadas para la realización de la actuación.

Se realizaron 2 catas con el objeto de caracterizar el suelo como explanada. En cada cata se tomó una muestra, posteriormente se sometió los ensayos que se relacionan seguidamente:

Límites de Attenberg	UNE 103 103-4
Contenido en Materia Orgánica	UNE 103 204
Sales Solubles	NLT 114

Humedad Natural	UNE 103 300
Análisis Granulométrico	UNE 103-101

Se realizó, a su vez, un levantamiento cartográfico así como la toma de estaciones geomecánicas en diferentes puntos del actual trazado de la carretera CV-745 y un amplio reportaje fotográfico para determinar la estabilidad de taludes.

2.3.2.- CARACTERIZACIÓN GEOTÉCNICA DEL TERRENO

2.3.2.1.- Procedimiento de los Trabajos de Campo

Con objeto de realizar una correcta definición de las diferentes secciones del proyecto se analizan las características del subsuelo mediante la realización de dos calicatas con toma de muestras de la calicata 2. La situación de las calicatas queda definida en el Plano incluido en el Apéndice 1 del presente Anejo.

Las calicatas se realizaron mediante una retroexcavadora, alcanzándose las siguientes profundidades:

CALICATA	PROFUNDIDAD (m)
1	2'50
2	0'80

En cada una de ellas se procede a la descripción y testificación del material reconocido, toma de muestras y fotografía del material extraído.

Con objeto de definir los ángulos más adecuados y estables que se han de ejecutar en la construcción de taludes, se realiza un recorrido litológico y geotécnico en el que se establecen cuatro estaciones geomecánicas de toma de datos a lo largo de la traza, situadas en zonas de charnelas y pliegues.

2.3.2.2.-Ensayos de Laboratorio

Las muestras obtenidas en las calicatas fueron reconocidas visualmente por personal especializado y fueron sometidas posteriormente a ensayos de laboratorio:

El resumen de los resultados es el que se adjunta en las siguientes tablas:

MUESTRA	C2 (M1)
% M.Orgánica	0,77
% Sales Solubles	0,40
Cernido 0,40 UNE	58,5
Cernido 2 UNE	71,6
Cernido 0,080 UNE	45,6
Límite líquido	31,8
Índice de Plasticidad	12,6

A partir de la toma de datos de discontinuidades realizada, se procede a la evaluación de los mecanismos de rotura presentes en la zona de estudio: rotura planar y rotura en cuña. El método de análisis de estabilidad utilizado para el caso de rotura plana permite considerar la existencia de grieta de tracción rellena de agua. Pata el análisis de la rotura en cuña se ha hecho uso del programa informático SWEDGE de Rocscience, basado en el método de Hoek y Bray (1981).

2.3.2.3.- Conclusiones

Según la clasificación de suelos del PG-3 y teniendo en cuenta además las prescripciones complementarias establecidas por la Norma 6.1-IC “Secciones de Firme” (Orden FOM/3460/2003, de 28-11-2003), el terreno atravesado puede clasificarse como tolerable.

MUESTRA	Suelo Tolerable	C2 (M1)
% M.Orgánica	<2%	0,77
% Sales Solubles	<1%	0,40
Cernido 0,40 UNE		58,5
Cernido 2 UNE		71,6
Cernido 0,080 UNE		45,6
Límite líquido	<65	31,8
Índice de Plasticidad		12,6

A efectos del dimensionamiento de la explanada y del firme, se considerará la existencia de una explanada de categoría E1 (ver consideraciones adicionales en el Anejo nº5 del presente proyecto).

En el siguiente cuadro se resumen los resultados del estudio de estabilidad de taludes realizado:

Sección	Tipo de rotura	Inclinación talud	Planos inestables (buz/dir.buz)	Altura talud (m)	Factor de seguridad(*)
Pk 1+800	Cuña	0.75H:1V	E: 50º/185º J ₂ : 45º/80º	5.0	2.44
Pk 1+840	Planar	Talud principal: 1H:1V	J ₂ : 45º/70º	7.0	>2.50
Pk 1+840	Cuña	Talud principal: 1H:1V	J ₁ : 65º/305º J ₂ : 45º/70º	7.0	> 2.50
Pk 1+900	Cuña	Talud doble: inf. 0.75H:1V Sup: 1.25H:1V	J ₁ : 45º/70º J ₂ : 65º/305º	9.0	2.49
Pk 1+960	Cuña	0.75H:1V	J ₁ : 45º/70º J ₂ : 65º/305	7.0	2.51
Pk 2+000	Cuña	0.75H:1V	J ₁ : 45º/70º J ₂ : 65º/305	4.0	2.64
Pk 2+200	Cuña	1.25H:1V	Cuña J ₁ - J ₂ Cuña J ₂ - J ₃ J ₁ : 60º/310º J ₂ : 80º/95º J ₃ : 45º/80º	5.0	>2.50

(* Se ha considerado como situación más desfavorable la presencia de presión de agua rellenando entre el 50% y el 70% del desarrollo de las diaclasas)

Nota: los pp.kk. de la tabla adjunta hacen referencia a los del eje del proyecto redactado en el año 2008, por lo que para verificar la ubicación de los trabajos deben consultarse los planos que se incluyen en el Apéndice nº2.

Como referencia, indicar que el p.k. 1+800 del proyecto redactado en el año 2008 equivale aproximadamente al 1+350 del presente proyecto, muy próximo al p.k. final del mismo, y donde la solución que ahora se proyecta ya no contempla actuar en el lado del desmonte. Por consiguiente, ninguna de las cuñas analizadas es de aplicación al presente proyecto, no requiriéndose de medidas específicas en este sentido.



Las conclusiones y recomendaciones a las que se llega a partir de los resultados del estudio de estabilidad de taludes, se pueden consultar con detalle en el Apéndice nº 2 del presente Anejo, en las que se recomienda un talud para los espaldones del terraplén de ángulo 3H:2V.

Apéndice nº1

Caracterización de Terraplén según O.C. para obra lineal en Senija (Alicante).





Cód. Validación: WYS5TGK7XRSQZP9F67GA4JMJ | Verificación: <http://diputacionalicante.sedelectronica.es/>
Documento firmado electrónicamente desde la plataforma esPublico Gestiona | Página 27 de 126

OBRA: CARACTERIZACIÓN DE TERRAPLÉN
SEGUN O.C. 326/00, PARA OBRA LINEAL EN
SENIJA, PEDREGUER. ALICANTE.

Valencia, a 5 de noviembre de 2.003



TRABAJO	03/2060-EST.001.
PETICIONARIO	ASURINSA OFICINA TÉCNICA, S.L.
OBRA O ESTUDIO	CARACTERIZACIÓN DE TERRAPLÉN SEGÚN O.C. 326/00, PARA OBRA LINEAL EN SENIJA, PEDREGUER, ALICANTE.
FECHA	JULIO DE 2.003

TÍTULO DEL DOCUMENTO
CARACTERIZACIÓN SEGÚN O.C. 326/00



ÍNDICE

1.- ANTECEDENTES

2.- TRABAJOS REALIZADOS

2.1. TRABAJOS DE CAMPO

2.1.1.- Calicatas

2.2. ENSAYOS DE LABORATORIO

3.- CARACTERIZACIÓN GEOLÓGICA-GEOTÉCNICA

3.1.- DESCRIPCIÓN ESTRATIGRÁFICA Y GEOTÉCNICA

3.2.- NIVEL FREÁTICO

3.3.- CLASIFICACIÓN DE LOS MATERIALES

3.4.- EXCAVABILIDAD

ANEJOS

1.- LOCALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS DE CAMPO

2.- REPORTAJE FOTOGRÁFICO

3.- CORTES ESTRATIGRÁFICOS DE LAS CALICATAS

4.- ENSAYOS DE LABORATORIO



I.- ANTECEDENTES

Por encargo de **ASURINSA OFICINA TÉCNICA S.L.**, Investigación y Control de Calidad (INCOSA) realiza la caracterización, según la O.C. 326/00, de los materiales detectados en una de las calicatas realizadas en la ctra. de Senija a Lliver.

Todos los trabajos se han hecho siguiendo las indicaciones del cliente, de acuerdo con el presupuesto y plan de trabajo acordados. El presente Informe incluye el desglose y resultados de los trabajos realizados, así como las conclusiones que se deducen tras el análisis de los datos obtenidos.



2.- TRABAJOS REALIZADOS

2.1.- TRABAJOS DE CAMPO

Las prospecciones efectuadas han consistido en la excavación de calicatas, cuya ubicación queda reflejada en el croquis que se adjunta en el Anejo 1.

2.1.1.- Calicatas

El día 15 de septiembre de 2003 se excavaron, mediante retroexcavadora JCB 13-X, dos (2) calicatas con el fin de reconocer los niveles superficiales del terreno, tomar muestras alteradas de los mismos y comprobar la posición del nivel freático si fuese detectado.

Las profundidades alcanzadas en las calicatas y de la muestra tomada han sido:

CALICATA		MUESTRA	
Nº	PROFUNDIDAD (m)	Nº	PROFUNDIDAD (m)
1	2.50	--	----
2	0.80	M-1	0.10-0.60

Nota: Profundidades referidas a la superficie del terreno en el momento de realizar las calicatas.

En el Anejo 2 se incluyen las fotografías en color de la excavación y del material extraído, mientras en el nº 3 se recogen los cortes estratigráficos del terreno.



2.2.- ENSAYOS DE LABORATORIO

Con la muestra tomada y tras analizar el corte estratigráfico del terreno deducido de las calicatas excavadas, se programaron los ensayos de clasificación que tienen como finalidad principal la identificación del material recuperado, así como los ensayos correspondientes para la caracterización según la O.C. 326/00.

Todos los ensayos fueron realizados siguiendo las normas UNE correspondientes.

Las actas de los ensayos realizados vienen expuestas en el anejo IV (ensayos de laboratorio).



3.- CARACTERIZACIÓN GEOLÓGICO-GEOTÉCNICA

3.1.- DESCRIPCIÓN ESTRATIGRÁFICA Y GEOTÉCNICA

A la vista de los datos proporcionados por las prospecciones realizadas y de los resultados de los ensayos de campo y de laboratorio, en el subsuelo de las zonas investigadas pueden establecerse, **de menor a mayor profundidad**, los siguientes niveles estratigráficos y geotécnicos, para las distintas calicatas realizadas:

CALICATA 1:

Nivel-1

Se ha detectado desde la superficie del terreno presentando un espesor en torno a 2.20 m, aunque no se descarta que pueda variar debido al carácter puntual de la prospección realizada.

Se trata de un relleno antrópico heterogéneo de tonalidades marrones constituidos por bolos y gravas calcáreas, con una matriz, de proporción variable, formada fundamentalmente por arenas.

Este nivel presenta una deficiente y heterogénea capacidad portante tanto por asiento como por hundimiento, así como un contenido variable de materia orgánica.



Nivel-2

Se ha detectado inmediatamente por debajo del nivel anterior constituyendo el substrato rocoso. Se trata de unas calizas grises con un grado de alteración III.

CALICATA 2:

Nivel-1

Se ha detectado desde la superficie del terreno presentando un desarrollo muy reducido, en torno a 0.10 m. Se trata de un suelo vegetal de tonalidades marrones, constituido por arcillas con abundantes arenas y gravas (nódulos de carbonato).

Este nivel presenta una deficiente y heterogénea capacidad portante tanto por asiento como por hundimiento, así como un contenido variable y elevado de materia orgánica.

Nivel-2

Se ha detectado inmediatamente por debajo del nivel anterior. Se trata de un estrato constituido por arcillas con abundantes arenas y gravas (nódulos de carbonato) de tonalidades rojizas.

Nivel-3

Afloró a continuación del nivel anterior constituyendo el substrato rocoso. Se trata de unas calizas grises con un grado de alteración III.



3.2.- NIVEL FREÁTICO

No se ha detectado la presencia del nivel freático en el momento de realizar las calicatas.

3.3.- CLASIFICACIÓN DE LOS MATERIALES

Para clasificar la aptitud de los materiales que conforman la muestra tomada, desde el punto de vista de su empleo en terraplenes y rellenos localizados, se presenta a continuación una tabla con la clasificación de materiales para su uso en los mismos.

MUESTRA	C2 (M-1)
%M. Orgánica	0,77
% Sales Solubles	0,40
Cernido 0,40 UNE	58,5
Cernido 2 UNE	71,6
Cernido 0,080 UNE	45,6
Límite Líquido	31,8
Índice Plasticidad	12,6
CLASIFICACIÓN	TOLERABLE

3.4.- EXCAVABILIDAD

Teniendo en cuenta la baja compacidad presentada por los niveles de rellenos, suelo vegetal y arcillas con bastantes arenas y gravas, estos materiales podrán ser excavados fácilmente y mediante el empleo de medios mecánicos convencionales (retroexcavadoras, palas, etc). Por el contrario, para el nivel de roca caliza infrayacente será necesario el empleo de martillo hidráulico.



Los técnicos de INCOSA quedan a disposición de la dirección de obra para cualquier aclaración y/o ampliación que consideren necesarias.

Valencia, a 5 de noviembre de 2.003



Fdo.: JUAN PABLO GUERRA PÉREZ
INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
Responsable Área de Geotecnia y Medio Ambiente
INCOSA - VALENCIA

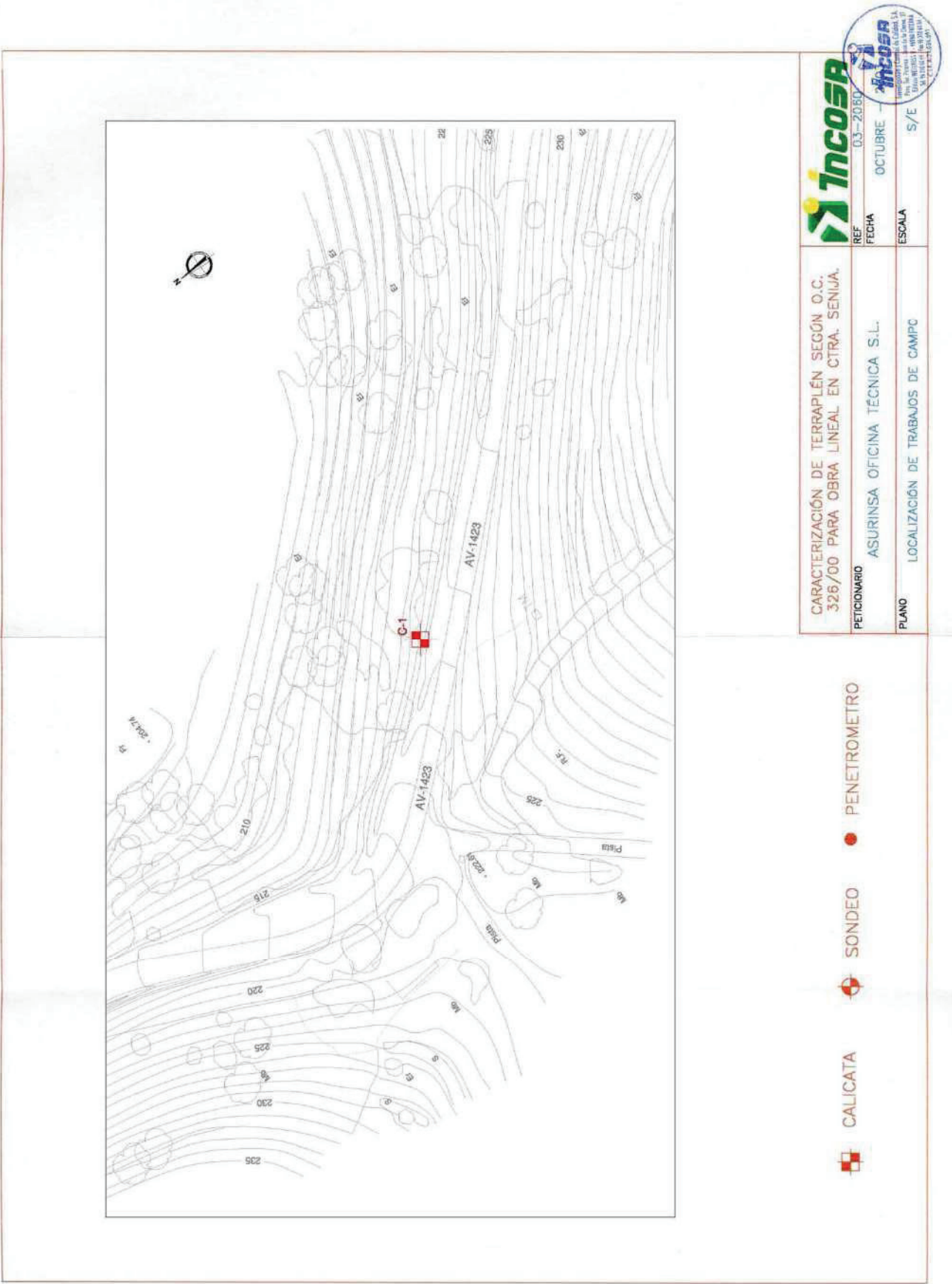


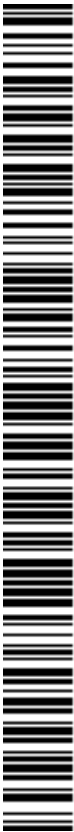
ANEJOS



ANEJO Nº 1
LOCALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS DE CAMPO







ANEJO Nº2
REPORTAJE FOTOGRÁFICO



REPORTAJE FOTOGRÁFICO



EJECUCIÓN DE LA CALICATA 1



EJECUCIÓN DE LA CALICATA 2



CALICATA 1

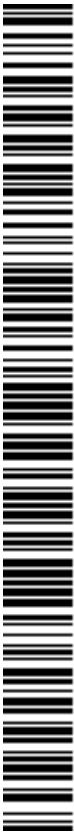




CALICATA 2



MATERIAL DETECTADO EN LA CALICATA 2



ANEJO Nº3
CORTES ESTRATIGRÁFICOS DE LAS
CALICATAS







TRABAJO Nº: LP03/4390
 OBRA: CARRETERA SENIJA A LLÍBER
 PETICIONARIO: ASURINSA
 PROCEDENCIA DE LA MUESTRA: C-1 M-1
 DESTINO: ---

ARCHIVADO EN: TERRAPCCP.001
 EXPEDIENTE Nº: 03/2000
 MATERIAL: SUELO-SONDEO
 FECHA TOMA: 17 DE OCTUBRE DE 2003

ENSAYO DE MATERIAL GRANULAR

LIMITES DE ATTERBERG (UNE 103 103-4)
 Limite Líquido: 31,8
 Limite Plástico: 19,2
 Índice de Plasticidad: 12,6

MATERIA ORGÁNICA (UNE 103 204)
 Contenido de M.O. (%): 0,77

SALES SOLUBLES (NLT-114)
 Contenido en S.S. (%): 0,40

CONTENIDO EN YESO (NLT-115)
 Contenido en yeso (%): N.D.

CONTENIDO EN SULFATOS (UNE 103 202)
 Contenido en sulfatos: ---

HUMEDAD (UNE 103 300)
 Humedad (%): 16,87

P. MODIFICADO (UNE 103 501)

% Humedad	Densidad
5,50	
6,00	
6,50	
7,00	
7,50	
8,00	
8,50	
9,00	

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO (UNE 103 101)

TAMICES	UNE	%
ASTM	UNE	Pasa
125	125	100,0
4"	100	
3"	80	
2,5"	63	
2"	50	
1,5"	40	
1"	25	93,7
3/4"	20	89,8
1/2"	12,5	65,6
3/8"	10	83,5
1/4"	8,3	79,5
Nº 4	5	77,5
Nº 10	2	71,6
Nº 16	1,25	67,4
Nº 40	0,4	58,5
Nº 80	0,16	52,3
Nº 200	0,08	45,6

P. MODIFICADO (UNE 103 501)
 Densidad Máx (g/cm³): ---
 Humedad Óptima (%): ---

ÍNDICE C.B.R. (UNE 103 502)
 Índice C.B.R. (%): ---
 % Hinchamiento: ---

OBSERVACIONES:

[Firma]
 V.B. BEATRIZ LOPEZ
 Directora Laboratorio



Ponfeirada, 23 de Octubre de 2003

[Firma]
 FDO. CESAR FERNÁNDEZ BUITRAGO
 Técnico Laboratorio



Laboratorio acreditado por la Junta de Castilla y León, Área 12010 HAB. SEW. SV98
 Este informe de ensayos responde a los criterios generales establecidos en la norma EN 45001, en cuanto a características de funcionamiento, organización, material de ensayo, aseguramiento de la calidad de laboratorios de materiales de construcción. Los resultados de este informe afectan únicamente a las muestras ensayadas, quedando prohibida la reproducción parcial o total de este documento, salvo autorización por escrito de INCOSA.

Inscrito en el Registro Mercantil de León, tomo 418, Folio 178, Hoja E-1154, Inscripción 4.ª, CIF A-24-036-691



Apéndice nº2

Informe Estabilidad de Taludes





Cód. Validación: WYS5TGK7XRSQZP9F67GA4JMJ | Verificación: <http://diputacionalicante.sedelectronica.es/>
Documento firmado electrónicamente desde la plataforma esPublico Gestiona | Página 51 de 126

SONDEOS. ESTRUCTURAS Y GEOTECNIA S.A.

Oficina Central: C/Artes Gráficas, 42 • Pol. Industrial La Mina • 46200 PAIPIPORTA (Valencia)
Tf.: 96 397 90 09 • Fax: 96 397 32 82 • 96 397 43 89 e-mail: seg@seg-sa.es
Laboratorio: Tf.: 96 159 07 40 • Fax: 96 159 13 97 e-mail: laboratorio@seg-sa.es



Ref.: 08-007

Estudio geotécnico para

Proyecto de ensanche y mejora de la carretera

CV-745 entre Llíber-Senija entre los ppkk 2+070 al

4+880

(ALICANTE)

ASURINSA

FEBRERO de 2008

Empresa Certificada en UNE-EN ISO 9.001: 2.000 y UNE-EN ISO 14001:2004 en las actividades de:

Calculo y diseño de Estructuras; Realización de estudios Geotécnicos; Asistencia Técnica al Control y la Vigilancia de obras Aeroportuarias, Ferrocarriles, Carreteras, Puentes y Edificación. Realización de Ensayos y elaboración de Informes Técnicos en las áreas: EHA-EHC-GTC-GTL-VSG-EAP-EAS-PSS (Ensayos básicos); Ensayos de señalización vertical y horizontal; Densidad y humedad "in situ"; Realización de Controles de Calidad en instalaciones y elaboración de informes técnicos en edificación y obra civil. Pruebas Acústicas: Medición "in situ" del aislamiento al ruido aéreo entre locales y de fachadas; Medición "in situ" del aislamiento acústico de suelos al ruido de impactos; Medición de niveles de ruido ambiental.





INDICE

MEMORIA

- I - Antecedentes y objeto
- II - Recorrido litológico y geotécnico
- III - Estudio de estabilidad de los taludes
- IV - Conclusiones y recomendaciones

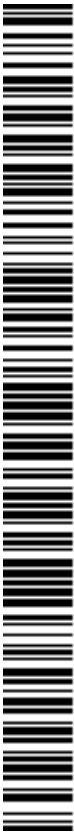
ANEJOS

- Anejo nº 1: Plano de localización de los reconocimientos.
- Anejo nº 2: Resumen cálculos programa Swedge.





MEMORIA





I - ANTECEDENTES Y OBJETO

La carretera CV-745 se sitúa en la zona central de la hoja 1:50.000 de Benissa. El tramo de carretera es de unos tres kilómetros de longitud, concretamente unos 2 kms y 622 metros y en los que se estudian taludes y terraplenes sobre dos formaciones geológicas eminentemente carbonatadas, rotas, fracturadas y muy karstificadas. Estas formaciones pertenecen, en un primer tramo al Mioceno inferior-Aquitaniense, y en un segundo tramo final a formaciones del Cretácico inferior (Barremiense-Aptiense) calcomargoso.

El objeto del presente informe es el definir los ángulos más adecuados y estables, que se han de ejecutar en la construcción de los taludes, como consecuencia del futuro ensanche de la carretera CV-745, entre las localidades de Senija y LLiber, dentro de la provincia de Alicante.

Con estos antecedentes se ha procedido, a petición de ASURINSA, y por técnicos de SEG. SA, al reconocimiento en campo y posterior evaluación de un tramo, de unos 2.600 metros comprendidos entre las localidades anteriormente citadas.

Se realiza un levantamiento cartográfico, así como la toma de estaciones geomecánicas en diferentes puntos del actual trazado de la carretera CV 745, y un amplio reportaje fotográfico, con el objeto de definir los taludes más idóneos y estables, así como presentar las recomendaciones oportunas.





II – RECORRIDO LITOLÓGICO Y GEOTÉCNICO

1º Sector, del Pk 0+000 a Pk 1+700

El primer tramo Aquitano-Burdigaliense, se inicia a la salida de Senija y se encuentra hasta el PK 1+700 del recorrido, aproximadamente. Este punto kilométrico coincide más o menos con el kilómetro 3 de la actual carretera.

Todo el sector discurre sobre materiales carbonatados constituidos por calizas arenosas, biocalcarenitas e intra-biocalcarenitas con intercalaciones de margas azuladas en niveles centimétricos. Estos cuerpos carbonatados se presentan con fragmentos de bioclastos, de corales, equínidos y moluscos y también con pequeñas concentraciones de glauconita. Es también frecuente observar cuerpos calcáreos con gran cantidad de fragmentos de algas así como acumulación de grandes foraminíferos.

En el inicio del tramo aparecen cuerpos de calizas recifales que presentan concentraciones de fragmentos rocosos procedentes de formaciones geológicas más antiguas (intraclastos). En ocasiones adquieren el aspecto de brechas intraformacionales.

En el recorrido y más concretamente en este sector, se aprecian los siguientes aspectos:

- Una muy fuerte karstificación a favor del complejo de diaclasas, roturas y estratificación.
- Cambios de buzamiento como consecuencia de un suave plegamiento a favor de anticlinales y sindinales representados en la cartografía adjunta.
- Las zonas de charnelas, en donde se ha procedido a estudios concretos de geomecánica, se encuentran fuertemente diaclasadas y fracturadas.
- Las direcciones estructurales, en todo el sector, se mantienen con rumbos este – oeste.





- La estratificación del tramo presenta una acusada variación en sus ángulos, así como una morfología alabeada e irregular.

De inicio, desde el Pk 0+000 al PK 0+100, la estratificación se presenta desfavorable al talud con valores que oscilan entre los 15º y 20º N.

Desde el PK 0+100 al PK 0+200 la estratificación se hace normal al trazado con ángulos cercanos a 25º N. Los pequeños taludes existentes son fuertes y se aprecia la presencia de fragmentos de bloques en la cuneta.

A la altura del PK 0+400 se observan pequeños taludes de dimensión métrica, con estratificación subhorizontal desfavorable y diaclasado vertical en general con importantes rellenos de arcilla. Se aprecia desprendimientos y caída de pequeños bloques. La roca se presenta karstificada, fragmentada y con juntas con gran contenido de relleno arcilloso de descalcificación.

Este primer sector presenta frecuentes muros de piedra y hormigón, que protegen los taludes abancalados superiores.

En el plano de planta que se adjuntan a la presente memoria vienen representadas las distintas familias de diaclasas, así como la situación de las diferentes estaciones geomecánicas realizadas.



Estación Geomecánica Nº 1: Zona del Pk 0+400

Litología: Calizas intrabioclásticas grises muy diaclasadas y karstificadas con abundante arcilla de decalcificación.

Estratificación: Subhorizontal a desfavorable

Junta	Buz/Dir Buz	Sellado	Rugosidad	Relleno	Espaciado	Desarrollo	Otros
Normal	65º/250º	Abierta más de dos centíme.	Rugosa a muy rugosa	Rellenas de arcilla decalcif.	Decimétrico	Decimétrico a métrico	Karst
Conjugada	60º/27 5º	Abierta más de dos centíme.	Rugosa a muy rugosa	Rellenas de arcilla decalcif.	Decimétrico	Decimétrico a métrico	Karst y Forma cuña
Normal	45º/195º	Abiertas y otras cerradas	Rugosa	Escaso o no existe	Métrico	Decimétrico a métrico	Desfav. al talud
Estratific.	40º/200º	Planos abiertos	Alabeada a rugosa	Arcillas en superficie	Bancos decimétricos	Métrico	Karst en superf.

Desde el Pk 0+400 hasta el Pk 1+450, los taludes observados en calizas bioclasticas e intrabioclasticas, son pequeños. No existen taludes significativos. Los buzamientos son ligeramente desfavorables con inclinaciones de 10º a 30º, aumentando a medida que nos acercamos a las charnelas.

La tendencia del diaclasado es la de ser más acusado dentro de las zonas de charnelas de pliegues, y es ahí donde se ha efectuado las estaciones geomecánicas, que para este caso concreto se ha realizado a la altura del Pk 1+450.

Es normal observar que el diaclasado, a veces, se confunde con la estratificación. Este fenómeno se hace acuciante en la zona de charnela, observándose una fuerte karstificación. Ambos aspectos se combinan para hacer aparecer bloques de calizas sueltos y un alto contenido en rellenos arcillosos.





Estación Geomecánica Nº 2: Zona del Pk 1+450

Litología: Calizas intrabioclásticas grises muy diaclasadas y karstificadas

Estratificación: Buzamientos de 30º N desfavorables y correspondientes al flanco sur del pliegue. Buzamientos de 40º S favorables y dentro del flanco norte del pliegue.

Junta	Buz/DirBuz	Sellado	Rugosidad	Relleno	Espadado	Desarrollo	Otros
Normal	05º/100º	Abierta más de dos centíme.	Muy rugosa	Cierto relleno de arcilla decalcif.	Decimétrico	Métrico	Karst
Conjugada	75º/20º	Abierta más de dos centíme.	Rugosa a muy rugosa	Rellenas de arcilla decalcif.	Métrico	Métrico	Karst y Forma cuña
Normal	10º/210º	Abierta más de dos centíme.	Rugosa a muy rugosa	Rellenas de arcilla decalcif.	Métrico	Métrico	Karst y Forma cuña
Normal	50º/305º	Abierta	Muy rugosa	Relleno de arcilla	Centimétrico a decimétrico	Decimétrico a métrico	Karst
Normal	75º/260º	Poco abiertas	Rugosas	Escaso	Decimétrico	Métrico	Karst
Normal	90º/90º	Poco abiertas	Rugosas	Escaso	Decimétrico	Métrico	Karst
Estratific.	40º/185º	Planos abiertos	Alabeada a rugosa	Arcillas en superficie	Bancos y capas	Métrico	Karst en superf.

2º Sector, del Pk 1+700 al Pk 2+622, final de proyecto.

El paso entre el tramo anterior y éste se realiza mediante un contacto mecanizado, aunque corresponda a una discordancia a escala regional. Aparentemente en los taludes se observa cierto mecanismo de fracturación entre ambos.

El segundo sector litológico, dentro del trazado propuesto, comienza en el Pk 1+700 (punto kilométrico 3 de la actual carretera) aproximadamente y en el aparecen cuerpos calcáreos más o menos potentes pertenecientes al Cretácico inferior (Barremiense-Aptiense), que intercalan niveles margosos muy ricos en orbitolinas.

Dentro de él se detectan dos formaciones: La primera corresponde con grandes cuerpos de calizas recifales, calizas con ostreidos y margas nodulosas con orbitolinas. Intercalan





gruesos bancos de biocalcarenitas grises con abundantes restos de conchas. Todo el conjunto se presenta con estratificación irregular y bastante diaclasado.

Hacia la parte final, coincidiendo con el final del sector y del trazado, se detecta una segunda formación en donde las alternancias con margas son mas frecuentes. La estratificación se realiza mediante cuerpos delgados de calizas bioclásticas, biocalcarenitas con intercalaciones centimétricas de margas nodulosas muy ricas en orbitolinas. Esta última formación queda oculta, bajo los depósitos cuaternarios, en la parte final del trazado.

Ambas formaciones presentan una disposición estructural similar. Pertenecen al flanco meridional de un gran anticlinal (Falla y/o Anticlinorio de Jalón), cuya charnela discurre por el fondo del barranco próximo y en dirección paralela al actual trazado.

Tanto la dirección como la estratificación de estos materiales son favorables en todos los taludes observados. Unas veces con dirección paralela y otras con dirección normal al trazado.

Los taludes observados en el actual trazado presentan ángulos muy elevados (2/1 y 3/1 V/H), si bien no son de gran altura. Estos taludes muestran en la base una cuneta de guarda en la que aparecen, esporádicamente, cantos y bloques de calizas, provenientes de las formaciones calcáreas fuertemente diaclasadas y fracturadas. No obstante, el grado de conservación es aceptable a bueno.

En este sector se ha procedido a la caracterización del macizo rocoso mediante estaciones geomecánicas, al igual que las realizadas en el primer sector.





Estación geomecánica Nº 3: Zona del Pk 1+700 a Pk 1+800

Litología: Calizas recifales grises diaclasadas, finos niveles margosos

Estratificación: Cuerpos decimétricos a métricos de calizas con buzamientos entre 30º S y 50º S favorables y correspondientes al flanco sur del Anticlinorio de Jalón.

Se realizan las medidas sobre dos familias de diaclasas muy visibles y con gran continuidad.

Junta	Dir/Buz	Sellado	Rugosidad	Relleno	Espaciado	Desarrollo	Otros
Normal	65º/305º	Abierta más de dos centíma.	Muy rugosa	Relleno de arcilla decalcif.	Decimétrico a métrico	Métrico	Bancos y capas gruesas
Desfavorable	45º/70º	Abierta más de dos centíma.	Rugosa	Rellenas de arcilla decalcif.	Decimétrico a métrico	Métrico	Formación de bloques
Estratificac.	50º/185º	Abierta más de dos centíma.	Rugosa a muy rugosa	Rellenas de arcilla decalcif.	Métrico	Métrico	

Hacia el final del sector y tramo se realiza una última estación geomecánica correspondiente con:





Estación geomecánica Nº 4: Zona del Pk 2+100 al Pk 2+150

Litología: Calizas bioclásticas grises alternando con margas nodulosas ricas en orbitolinas

Estratificación: Cuerpos y capas centimétricas con buzamientos de 25º S a 45º S favorables y correspondientes al flanco sur del Anticlinorio de Jalón.

Junta	Buz/DirBuz	Sellado	Rugosidad	Relleno	Espadado	Desarrollo	Otros
1ª Normal	60º/310º	Abierta más de dos centíme.	Rugosa	Cierto relleno de arcilla decalcif.	Decimétrico	No se observa con claridad	
2ª Familia	80º/95º	Abierta más de dos centíme.	Rugosa	Re llenas de arcilla decalcif.	Decimétrico	Métrico	Karst y Forma cuña
3ª Familia	45º/80º	Abierta más de dos centíme.	Rugosa	Re llenas de arcilla decalcif.	Decimétrico	Métrico	Karst y Forma cuña
4ª Familia	45º/58º	Abierta	Rugosa	Re lleno de arcilla	Centimétrico a decimétrico	Decimétrico a métrico	
Estratificac.	40º/175º	Alternancia	Rugosas	Escaso	Centimétrico	Métrico	

Se aprecia, en los pequeños taludes observados, formación de pequeñas cuñas entre las 2ª y 3ª familias.



III – ESTUDIO DE ESTABILIDAD DE LOS TALUDES

III.1.- Aspectos generales.

Las roturas de taludes en rocas están condicionadas por el grado de fracturación del macizo rocoso y por la orientación y distribución de las discontinuidades con respecto al talud, quedando la estabilidad definida por los parámetros resistentes de las discontinuidades y la matriz rocosa. En macizos rocosos resistentes, como es el caso que nos ocupa, la presencia de discontinuidades determina la situación de los planos de rotura. En la Figura 1 (a y b) se muestran los diferentes modelos de rotura.

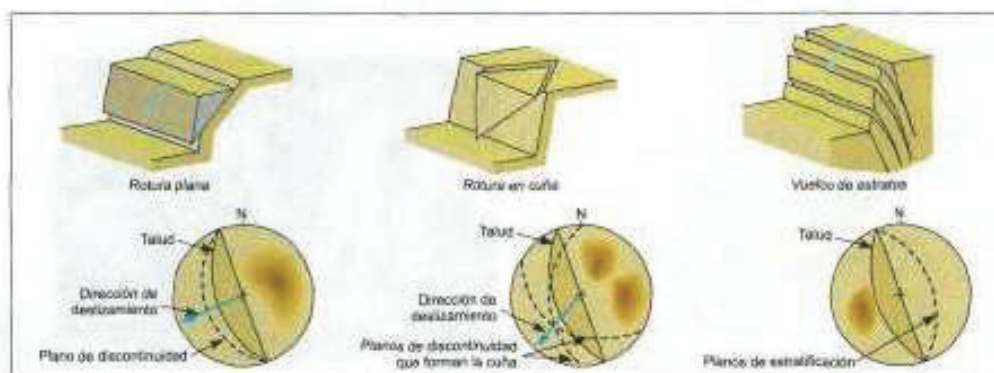


Figura 1a.

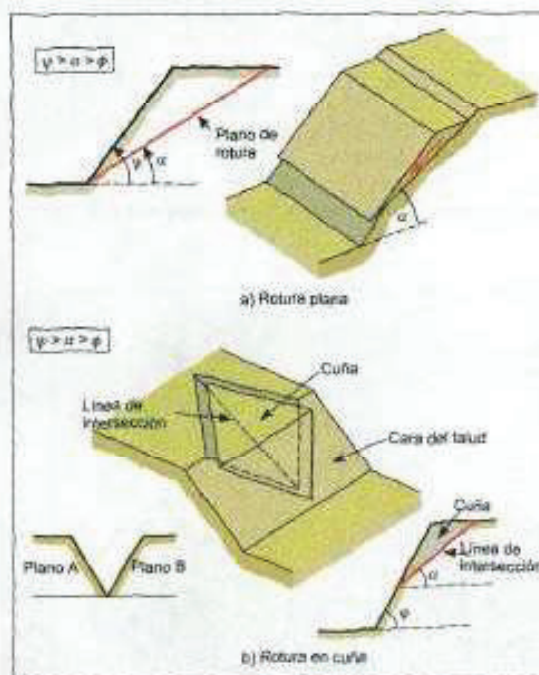


Figura 1b.

Los modelos más frecuentes de rotura son la rotura plana, en cuña, por vuelco, por pandeo y curva. A partir de la inspección de campo se ha podido determinar que los mecanismos de rotura presentes en la zona son rotura planar y rotura en cuña, que son los dos mecanismos que se han evaluado a partir de la toma de datos de discontinuidades realizada.





Rotura planar.-

Se produce a favor de una superficie preexistente. La condición básica es la presencia de discontinuidades buzando a favor del talud y con su misma dirección, cumpliéndose la condición de que la discontinuidad debe estar descalzada por el talud ($\Psi > \alpha$) y su buzamiento debe ser mayor que su ángulo de rozamiento interno ($\alpha > 0$). En taludes excavados paralelos a la estratificación, pueden tener lugar roturas planas por deslizamiento de los estratos (Figura 2).

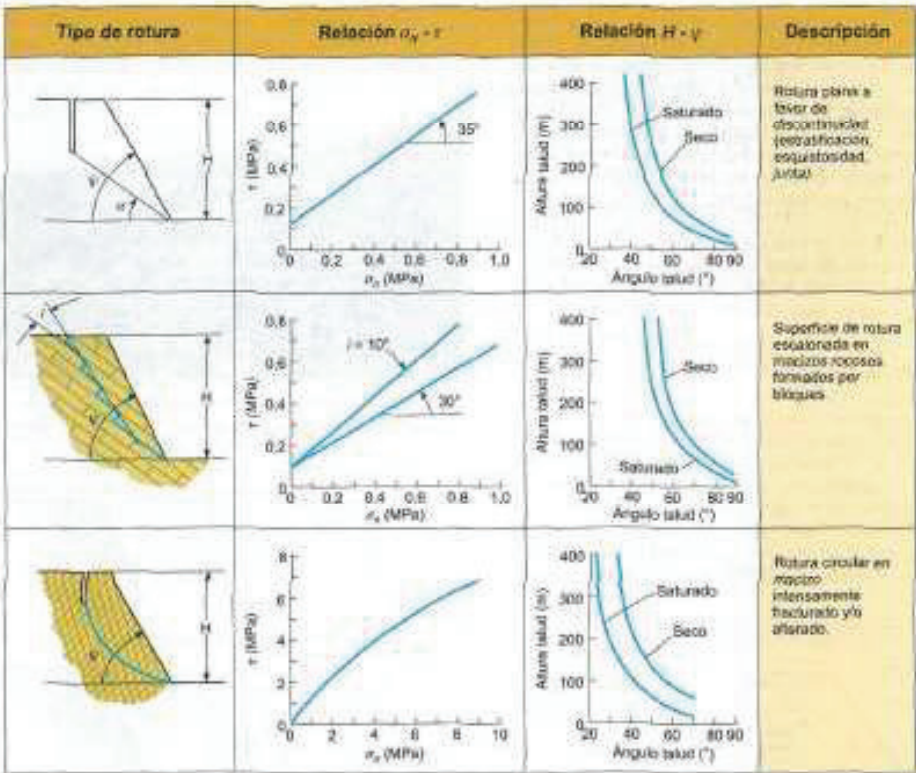


Figura 2.



Rotura en cuña.-

Corresponde al deslizamiento de un bloque en forma de cuña, formado por dos planos de discontinuidad, a favor de su línea de intersección. Para que se produzca este tipo de rotura, los dos planos deben aflorar en la cara externa del talud y se deben cumplir iguales condiciones que para la rotura plana: $\Psi > \alpha > \emptyset$, siendo α en este caso el buzamiento de la línea de intersección. Este tipo de rotura suele presentarse en macizos con varias familias de discontinuidades, cuya orientación, espaciado y continuidad determinan la forma y el volumen de la cuña (Figuras 1a y 1b).

En la Figura 3 se incluye la representación estereográfica de varias familias de discontinuidades y las direcciones de deslizamiento de las cuñas que se forman para un talud con inclinación dada. La comparación de los ángulos de inclinación del talud, de la línea de intersección de los planos de cuña y de la fricción de los planos permite determinar si la cuña es estable o inestable.



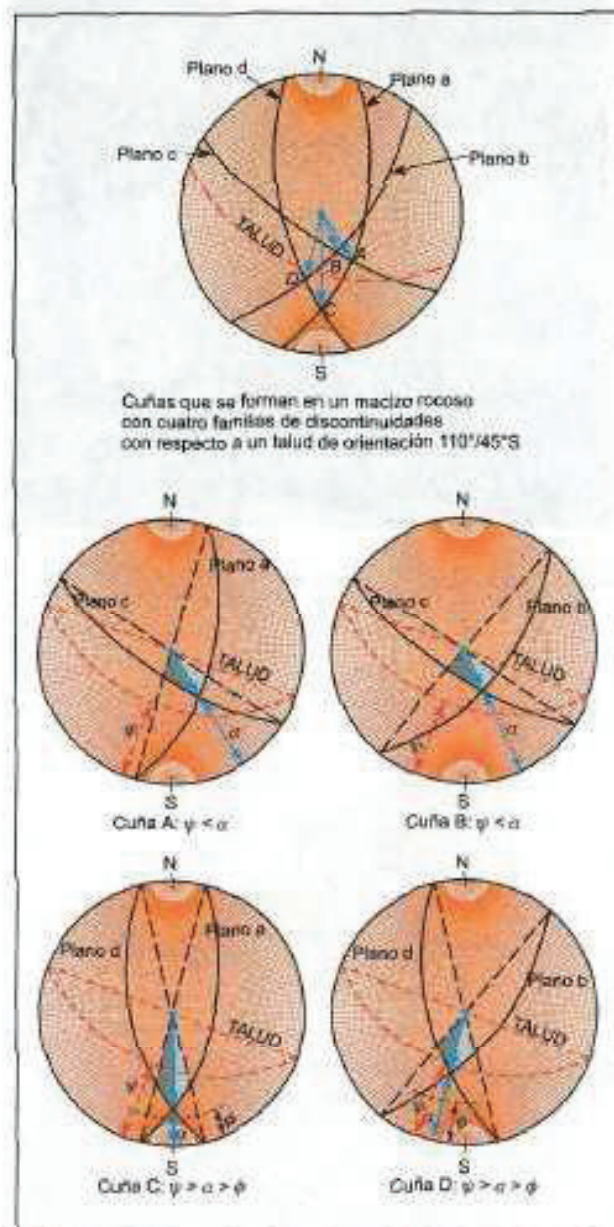


Figura 3.



III.2.- Método del análisis de estabilidad.

El caso de la rotura plana es el más sencillo. A partir de las fuerzas actuantes sobre la superficie de rotura considerada, se establece la ecuación del coeficiente de seguridad:

$$FS = \frac{cA + (W \cos \alpha - U) \operatorname{tg} \phi}{W \operatorname{sen} \alpha}$$

donde:

cA = fuerza debida a la cohesión en el plano de deslizamiento.

$(W \cos \alpha - U) \operatorname{tg} \phi$ = fuerza debida al rozamiento en el plano.

$W \cos \alpha$ = componente estabilizadora del peso (normal a la superficie de deslizamiento)

U = fuerza total debida a la presión de agua sobre la superficie de deslizamiento.

$W \operatorname{sen} \alpha$ = Componente del peso tendente al deslizamiento (paralela a la superficie de deslizamiento).

La expresión permite considerar la presencia de grieta de tracción rellena de agua.

Para el caso de la rotura en cuña, las expresiones matemáticas que proporcionan el factor de seguridad de una cuña por el método analítico (Hoek y Bray, 1981) son complicadas y laboriosas de resolver. En el caso más simple, que considera sólo fricción para los dos planos de cuña y que el ángulo de fricción es el mismo para ambos, el coeficiente de seguridad se obtiene mediante la expresión:

$$FS = [(R_A + R_B) \operatorname{tg} \phi] / W \operatorname{sen} \alpha$$

siendo α el ángulo de la línea de intersección con la horizontal y R_A y R_B se han de calcular las fuerzas actuantes en la dirección paralela y perpendicular a la línea de intersección de los planos en cuña. El desarrollo de la expresión es relativamente complejo, y puede encontrarse en cualquier texto que haga referencia al método descrito por Hoek y Bray en 1981. La expresión definitiva queda en función de dos parámetros adimensionales y los valores del ángulo de rozamiento de los dos planos que forman la cuña





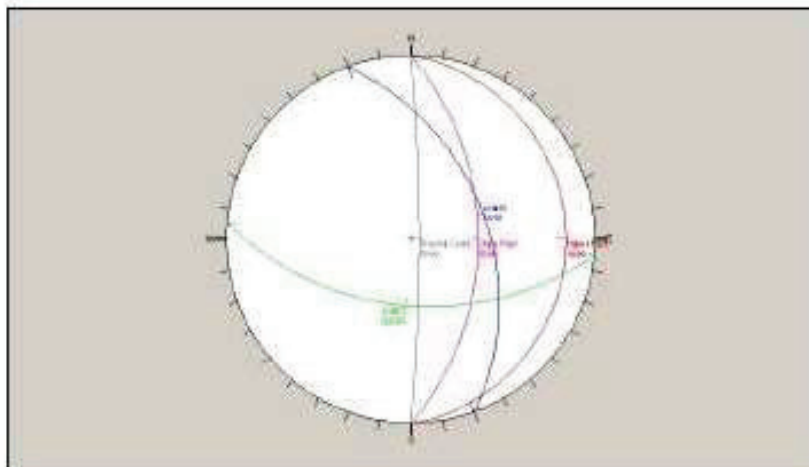
En este caso, se ha utilizado el programa *SWEDGE* de *Rocscience* que permite realizar el cálculo anteriormente descrito.

III.3.-Estudio de estabilidad.-

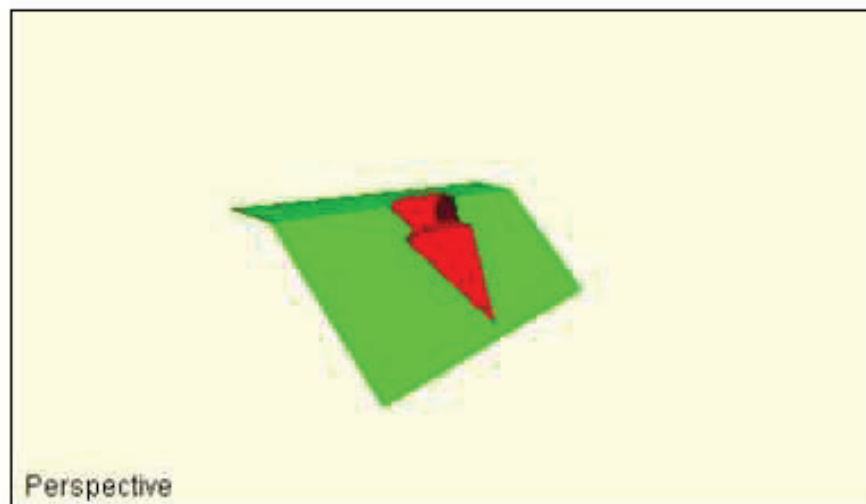
Antes de pasar al cálculo de estabilidad de cuñas y de roturas planares, se han llevado los datos estructurales correspondientes a las estaciones geomecánicas tomadas en campo a proyección estereográfica. Para la proyección estereográfica se ha utilizado la proyección equi-areal en la semi-esfera inferior siguiendo la distribución de Fisher.

A continuación se representan los resultados de proyección estereográfica y de cálculo de cuñas para los diferentes taludes analizados:

PK 1+800

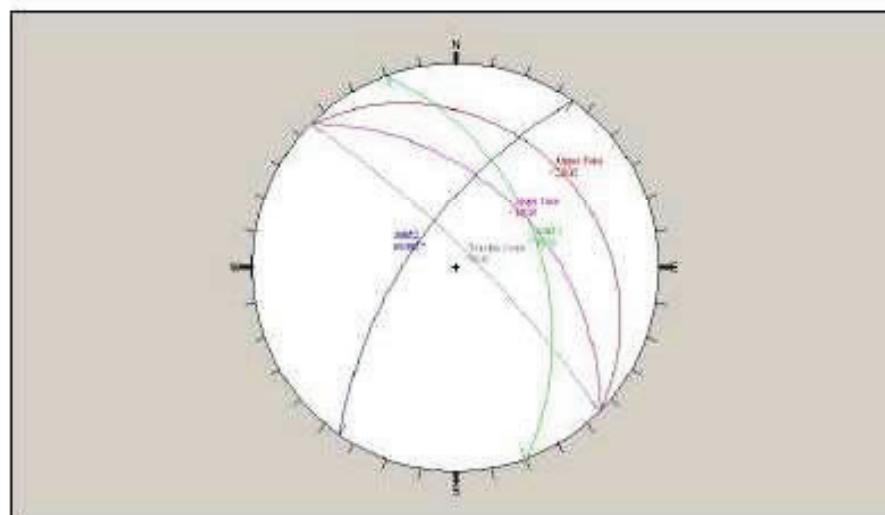


Proyección estereográfica Pk 1+800



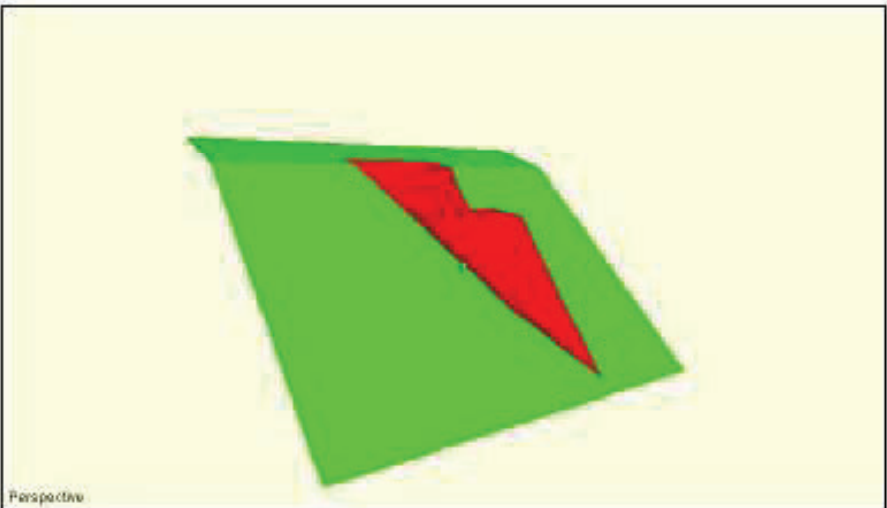
Perspective
Cuña inestable en Talud Pk 1+800

PK 1+840.-



Proyección estereográfica Pk 1+840

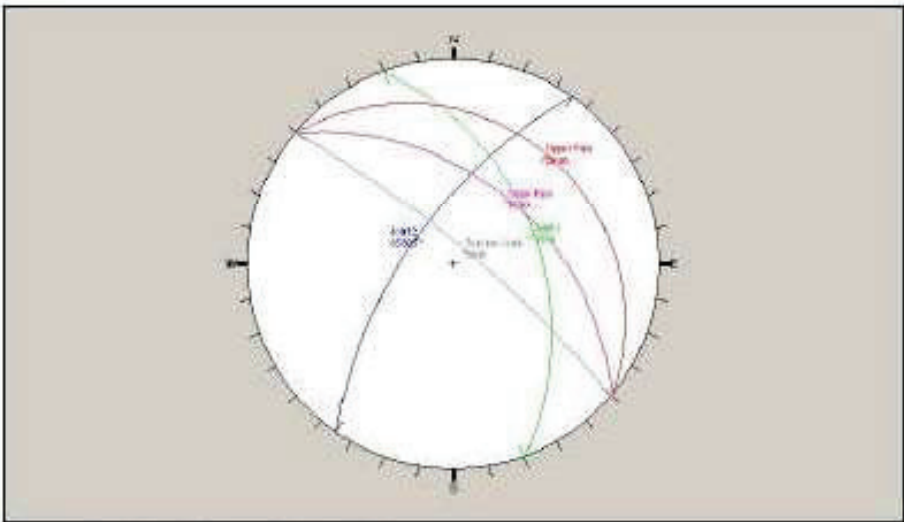




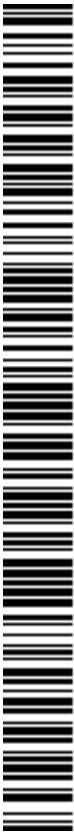
Perspective

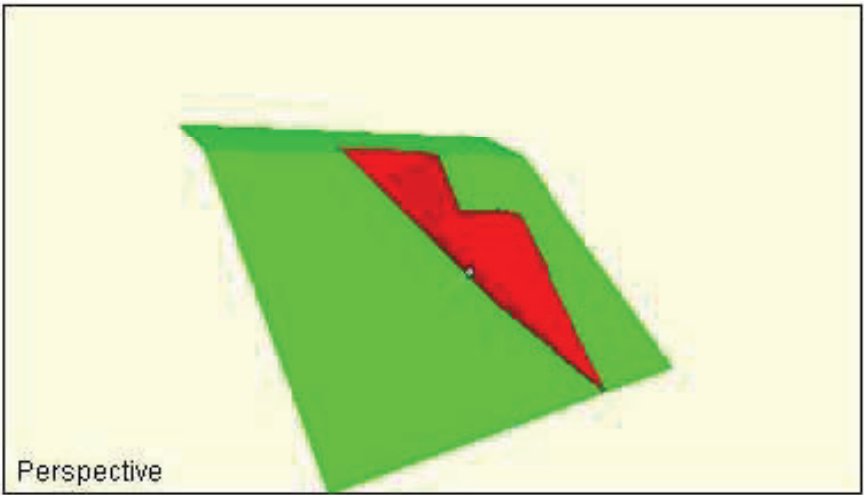
Cuña inestable en Talud Pk 1+840

PK 1+900.-



Proyección inestable en Pk 1+900

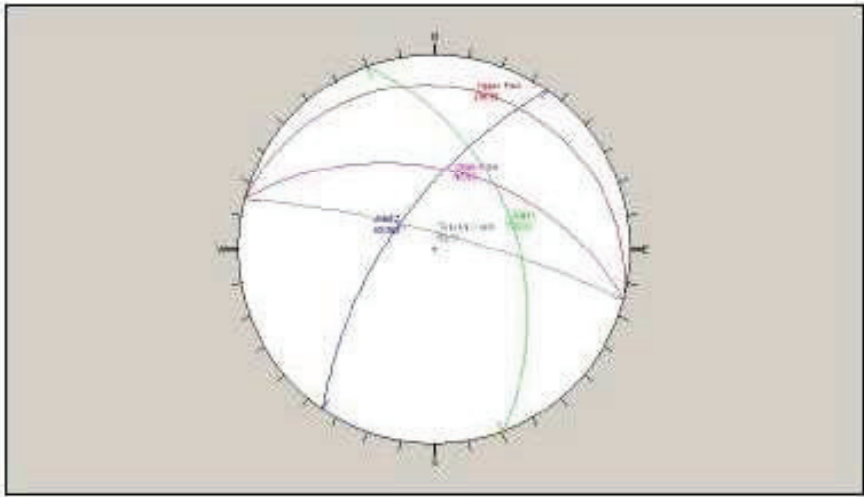




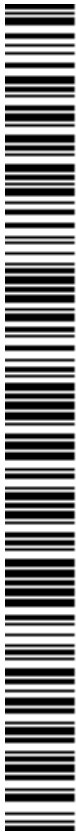
Perspective

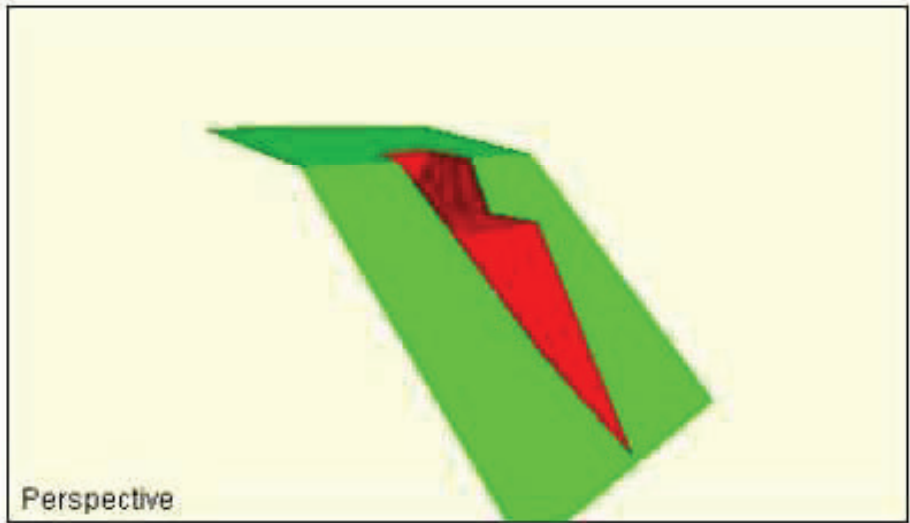
Cuña inestable en Pk 1+900

PK 1+960



Proyección estereográfica Pk 1+960

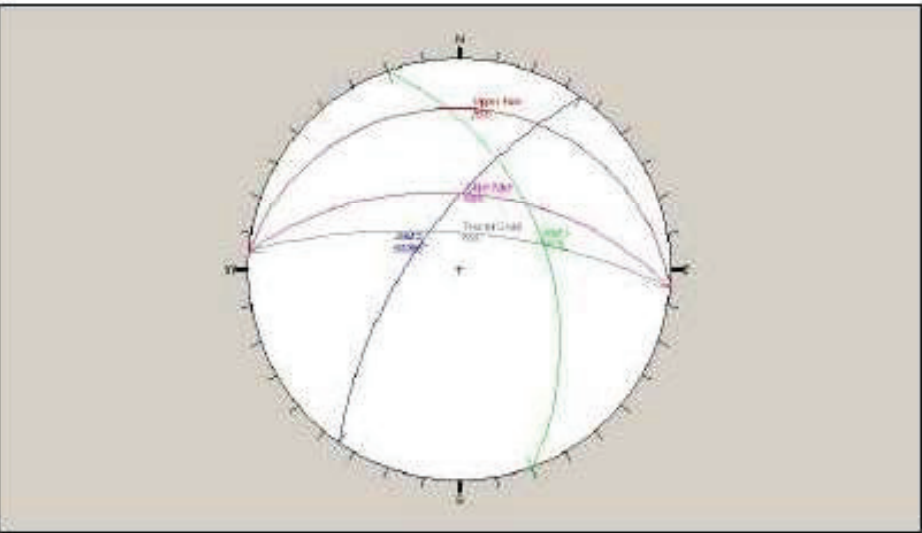




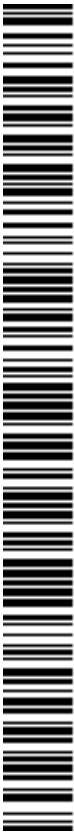
Perspective

Cuña inestable en Pk 1+960

PK 2+000



Proyección estereográfica en Pk 2+000



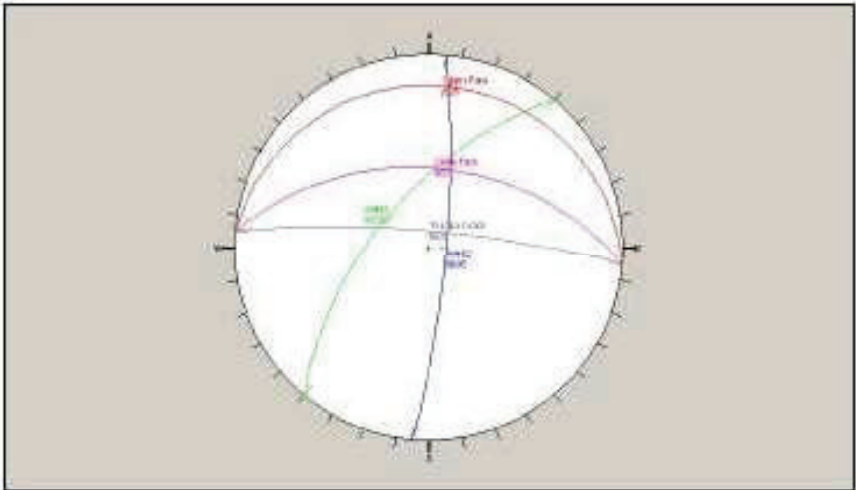


Perspective

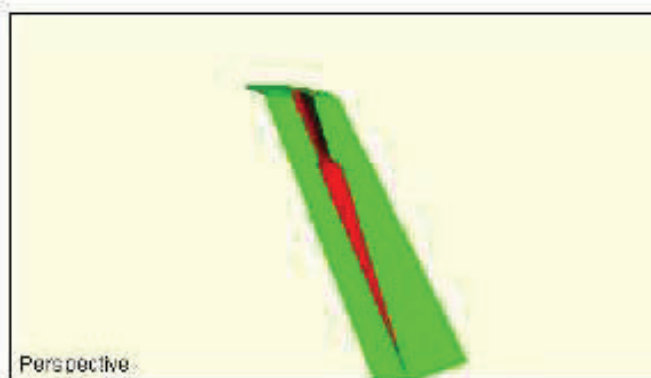
Cuña inestable Pk 2+000

PK 2+200

A.-

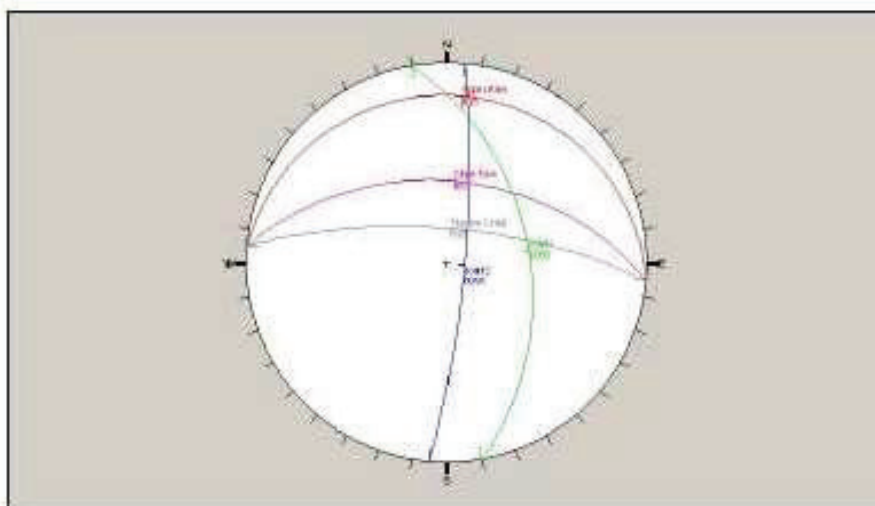


Proyección estereográfica Pk 2+200. Talud: Buz: 45°, Dir. Buz: 05°. Planos: J₁: 60°/310°
J₂: 80°/95°.

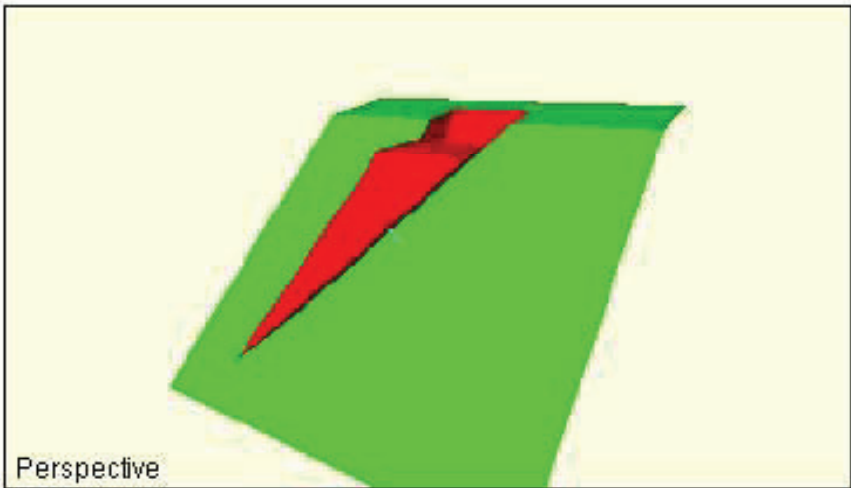


Cuña inestable Pk 2+200. Talud: Buz: 45º, Dir. Buz: 05º. Planos: $J_1: 60^\circ//310^\circ$
 $J_2: 80^\circ//95^\circ$.

B.-



Proyección estereográfica Pk 2+200. Talud: Buz: 45º, Dir. Buz: 05º. Planos: $J_1: 45^\circ//80^\circ$
 $J_2: 80^\circ//95^\circ$.



Perspective
Cuña Inestable Pk 2+200. Talud: Buz: 45º, Dir. Buz: 05º. Planos: J₁: 45º//80º
J₂: 80º//95º.

En el siguiente cuadro se resumen los resultados del estudio de estabilidad realizado, considerando en un principio la posibilidad de roturas planares o en cuña mediante la proyección estereográfica y posteriormente la resultado del Factor de Seguridad obtenido para cada tipo de rotura. En el estudio se han considerado únicamente las secciones más desfavorables, ya sea por la disposición de los planos de discontinuidad, ya sea por las alturas de desmonte propuestas

Sección	Tipo de rotura	Inclinación talud	Planos inestables (buz/dir.buz)	Altura talud (m)	Factor de seguridad(*)
Pk 1+800	Cuña	0.75H:1V	E: 50º/185º J ₃ : 45º/80º	5.0	2.44
Pk 1+840	Planar	Talud principal: 1H:1V	J ₂ : 45º/70º	7.0	>2.50
Pk 1+840	Cuña	Talud principal: 1H:1V	J ₁ : 65º/305º J ₃ :45º/70º	7.0	> 2.50
Pk 1+900	Cuña	Talud doble: inf: 0.75H:1V Sup: 1.25H:1V	J ₁ : 45º/70º J ₂ : 65º/305º	9.0	2.49
Pk 1+960	Cuña	0.75H:1V	J ₁ : 45º/70º J ₂ : 65º/305	7.0	2.51
Pk 2+000	Cuña	0.75H:1V	J ₁ : 45º/70º J ₂ : 65º/305	4.0	2.64
Pk 2+200	Cuña	1.25H:1V	Cuña J ₁ , J ₂ Cuña J ₂ , J ₃ J ₁ : 60º/310º J ₂ :80º/95º J ₃ : 45º/80º	5.0	>2.50

(*) Se ha considerado como situación más desfavorable la presencia de presión de agua rellenando entre el 50% y el 70% del desarrollo de las diaclasas)



Como se puede observar a partir de los resultados del análisis, en ningún caso se obtienen valores de Factor de seguridad inferiores a 1.5 que es el considerado adecuado para taludes a largo plazo. En el cálculo se han considerado los siguientes parámetros resistentes en las juntas:

- Parámetros resistentes para planos de estratificación:
Cohesión, c' : 5 t/m².
Ángulo de fricción, ϕ : 15°
- Parámetros resistentes para diaclasas:
Cohesión, c' : 0;1.5;2.5 t/m².
Ángulo de fricción, ϕ : 15°, 17°, 20° y 22°.

La variabilidad de valores depende principalmente de la presencia o no de relleno arcilloso en las diaclasas y del espesor de éste.

III – CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

A la vista de los resultados obtenidos mediante el cálculo de estabilidad, no se hacen necesarias actuaciones especiales en los taludes de los desmontes proyectados sobre los diferentes tipos de roca proyectados. No obstante, son recomendables una serie de actuaciones mínimas que deben adoptarse de forma generalizada a lo largo del trazado.

- Al tratarse de litologías fuertemente karstificadas en algunos casos, es posible que en la parte superior de los taludes se produzcan inestabilidades de bloque por el efecto de separación de los mismos que provoca la presencia de los rellenos arcillosos de las diaclasas. Estos fenómenos se producirán especialmente en el inicio del trazado, desde el pk 0+000 hasta el pk 0+500, en la parte media del trazado entorno al pk 1+500 y en la parte final del trazado, desde el pk 2+000 hasta el final del trazado estudiado. Este fenómeno de apertura y relleno de diaclasas no afecta más allá de los tres primeros de profundidad, por lo que será especialmente comprometido en la cabecera de los taludes. En este caso, dado que la parte superior de los taludes más importantes se proyectan con un ángulo menor que la parte baja no serán necesarias medidas especiales mas allá del habitual sano de bloques que queden en situación de estabilidad comprometida





una vez realizada la excavación. Es recomendable en estos, no dejar vegetación arbórea en la proximidad de la cabecera del talud, ya que las raíces de este tipo de vegetación favorecen la apertura de las diaclasas existentes en el macizo rocoso.

- Para los desmontes de mayor altura se puede tomar como medida sistemática de actuación la colocación de malla de triple torsión adosada a la cara externa del talud. Para ello será necesaria la colocación de bulones pasivos de corta longitud, en general suele ser suficiente con bulones de 2 metros de longitud máxima que permitan ir adosando la malla a las irregularidades del talud resultante de la excavación. En estos casos suele trabajarse con una malla poco densa de bulonado que puede ser en este caso de 4x4 m. Las características y dimensiones de la malla de acero galvanizado será de 80/100 x 16 mm. Este tipo de malla resulta adecuada para la contención de chineo y caída de elementos rocosos de pequeñas dimensiones, sin embargo no permiten soportar esfuerzos de tracción importantes, por lo que puede plantearse como caso opcional la colocación de red de cables, sobretodo en caso de que el material rocoso quede muy dañado por el proceso de excavación de los desmontes, dando lugar a la presencia de bloques claramente inestables. Tanto en el caso de que se utilice únicamente la malla como la eventual colocación de red de cables, deberá llevarse una correcta fijación en cabecera mediante espits o barras aprovechando preferentemente la zonas deprimidas de cabecera ya que de esta forma se evitarán deformaciones excesivas en la superficie de la malla. Este tipo de actuación se llevará a cabo en las zonas con desmontes de mayor altura, correspondiendo al tramo comprendido entre los pk's 1+880 y 1+940, para una altura media de 9 metros, dando lugar aproximadamente a 500 m² de malla de triple torsión y 32 bulones pasivos de fijación.
- Además de estas medidas, se deberán ejecutar cunetas de guarda al pié de los desmontes. Resulta conveniente construir las mencionadas cunetas en forma de zanja para minimizar el efecto de rebote de los eventuales fragmentos de roca, además de garantizar el correcto drenaje de aguas. Atendiendo a la clasificación de Ritchie (1963), para taludes 1H:1V ó aproximados (como es el caso que nos ocupa), alturas de talud de 10 m y mecanismos de rotación y rodaje de los fragmentos desprendidos, se recomiendan cunetas con anchura mínima de 1 m y profundidades en torno a 0.30 – 0.50 m. Estas dimensiones son adecuadas para el tramo de desmontes de mayor altura situados entre los pk's 1+880 y 1+940.





- Entre los pk's 1+300 y 1+400 se plantea la ejecución de un terraplén que alcanza una altura máxima de 10 m. El terraplén salva una vaguada ocupada por terrenos abancalados aprovechados para el cultivo de frutales. En este caso se recomienda unos taludes para los espaldones del terraplén de ángulo 3H:2V. Es importante llevar a cabo el correcto saneo del cimientó eliminando los suelos vegetales y el terreno natural superficial alterado. También debe asegurarse la protección del cimientó del terraplén frente a posibles acciones erosivas de aguas superficiales de escorrentía.

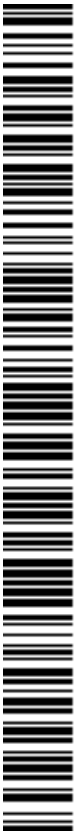
Valencia, Febrero de 2008

Fdo.: **Vicente Martínez Laserna**
Licenciado en Ciencias Geológicas





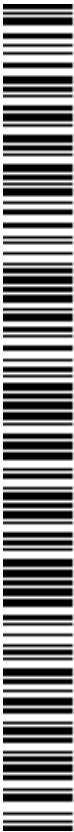
ANEJOS





ANEJO nº 1

PLANO GEOLÓGICO ESTRUCTURAL











ANEJO nº 2

RESUMEN CÁLCULOS PROGRAMA SWEDGE

Swedge Analysis Information

Document Name:
PK1800.swd

Job Title:
SWEDGE - Surface Wedge Stability Analysis

Analysis Results:

Analysis type=Deterministic
Safety Factor=2.44805
Wedge height(on slope)=5 m
Wedge width(on upper face)=1.46106 m
Wedge volume=18.3599 m3
Wedge weight=47.7357 tonnes
Wedge area (joint1)=8.62086 m2
Wedge area (joint2)=27.2027 m2
Wedge area (slope)=25.033 m2
Wedge area (upper face)=9.10916 m2
Wedge area (tension crack)=3.27103 m2
Normal force (joint1)=23.8592 tonnes
Normal force (joint2)=26.6159 tonnes
Driving force=24.1763 tonnes
Resisting force=59.1847 tonnes

Water Pressures/Forces:
Average pressure on fissures=0.0557148 tonnes/m2
Water force on joint1=0.48031 tonnes
Water force on joint2=1.51559 tonnes
Water force on tension crack=0.182245 tonnes

Failure Mode:
Sliding on intersection line (joints 1&2)

Joint Sets 1&2 line of Intersection:
plunge=30.2594 deg, trend=124.31 deg
length=7.73067 m

Trace Lengths:
Joint1 on slope face=7.97281 m
Joint2 on slope face=7.22237 m
Joint1 on upper face=1.5 m
Joint2 on upper face=3.52817 m
Tension crack on upper face=4.79872 m

Maximum Persistence:
Joint1=9.13979 m
Joint2=7.73067 m

Intersection Angles:
J1&J2 on slope face = 60.3967 deg
J1&Crest on slope face = 54.9511 deg
J1&Crest on upper face = 103.085 deg
J2&Crest on slope face = 64.6522 deg
J2&Crest on upper face = 24.4634 deg
J1&TC on upper face = 76.9154 deg
J2&TC on upper face = 155.537 deg

Joint Set 1 Data:

dip=50 deg, dip direction=185 deg
cohesion=5 tonnes/m2, friction angle=15 deg

Joint Set 2 Data:

dip=45 deg, dip direction=70 deg
cohesion=0 tonnes/m2, friction angle=20 deg

Slope Data:

dip=50 deg, dip direction=90 deg
slope height=5 meters
rock unit weight=2.6 tonnes/m3
Water pressures in the slope=YES
Overhanging slope face=NO
Externally applied force=NO
Tension crack=YES

Upper Face Data:

dip=10 deg, dip direction=90 deg

Tension Crack Data:

dip=85 deg, dip direction=90 deg
trace length=1.5 meters

Water Pressure Data:

Water unit weight=1 tonnes/m3
Pressure definition method=Percent Filled Fissures
Percent Filled=50 %

Wedge Vertices:

Coordinates in Easting,Northing,Up Format
1=Joint1, 2=Joint2, 3=Upper Face, 4=Slope, 5=Tension Crack
Point 124: 0, 0, 0
Point 134: -4.2, 4.58, 5
Point 234: -4.2, -3.09, 5
Point 135: -5.63, 4.92, 5.25
Point 125: -5.52, 3.76, 3.9
Point 235: -5.63, 0.119, 5.25



Swedge Analysis Information

Document Name:

pk1840.swd

Job Title:

SWEDGE - Surface Wedge Stability Analysis

Analysis Results:

Analysis type=Deterministic
 Safety Factor=2.97575
 Wedge height(on slope)=7 m
 Wedge width(on upper face)=0.957501 m
 Wedge volume=19.8074 m3
 Wedge weight=51.4993 tonnes
 Wedge area (joint1)=30.0312 m2
 Wedge area (joint2)=10.0549 m2
 Wedge area (slope)=30.1967 m2
 Wedge area (upper face)=5.43879 m2
 Wedge area (tension crack)=5.63486 m2
 Normal force (joint1)=35.2722 tonnes
 Normal force (joint2)=23.5697 tonnes
 Driving force=27.4034 tonnes
 Resisting force=81.5458 tonnes

Water Pressures/Forces:

Average pressure on fissures=0.0822779 tonnes/m2
 Water force on joint1=2.4709 tonnes
 Water force on joint2=0.827297 tonnes
 Water force on tension crack=0.463625 tonnes

Failure Mode:

Sliding on intersection line (joints 1&2)

Joint Sets 1&2 line of Intersection:

plunge=31.7493 deg, trend=18.2287 deg
 length=9.91516 m

Trace Lengths:

Joint1 on slope face=10.0204 m
 Joint2 on slope face=10.8946 m
 Joint1 on upper face=1.5 m
 Joint2 on upper face=1.00758 m
 Tension crack on upper face=5.25974 m

Maximum Persistence:

Joint1=10.7822 m
 Joint2=11.8213 m

Intersection Angles:

J1&J2 on slope face = 33.588 deg
 J1&Crest on slope face = 81.0907 deg
 J1&Crest on upper face = 39.6677 deg
 J2&Crest on slope face = 65.3213 deg
 J2&Crest on upper face = 108.141 deg
 J1&TC on upper face = 140.332 deg
 J2&TC on upper face = 71.8591 deg

Joint Set 1 Data:

dip=45 deg, dip direction=70 deg
cohesion=1.5 tonnes/m2, friction angle=20 deg

Joint Set 2 Data:

dip=65 deg, dip direction=305 deg
cohesion=1.5 tonnes/m2, friction angle=20 deg

Slope Data:

dip=45 deg, dip direction=45 deg
slope height=7 meters
rock unit weight=2.6 tonnes/m3
Water pressures in the slope=YES
Overhanging slope face=NO
Externally applied force=NO
Tension crack=YES

Upper Face Data:

dip=20 deg, dip direction=45 deg

Tension Crack Data:

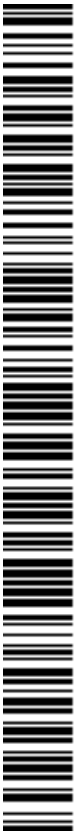
dip=80 deg, dip direction=45 deg
trace length=1.5 meters

Water Pressure Data:

Water unit weight=1 tonnes/m3
Pressure definition method=Percent Filled Fissures
Percent Filled=50 %

Wedge Vertices:

Coordinates in Easting,Northing,Up Format
1=Joint1, 2=Joint2, 3=Upper Face, 4=Slope, 5=Tension Crack
Point 124: 0, 0, 0
Point 134: -6.05, -3.85, 7
Point 234: -1.73, -8.17, 7
Point 135: -5.87, -5.31, 7.33
Point 125: -2.64, -8.01, 5.22
Point 235: -2.15, -9.02, 7.33



Swedge Analysis Information

Document Name:
pk1900.swd

Job Title:
SWEDGE - Surface Wedge Stability Analysis

Analysis Results:

Analysis type=Deterministic
Safety Factor=2.49285
Wedge height(on slope)=9 m
Wedge width(on upper face)=1.091 m
Wedge volume=42.0534 m3
Wedge weight=109.339 tonnes
Wedge area (joint1)=44.4316 m2
Wedge area (joint2)=17.3991 m2
Wedge area (slope)=47.168 m2
Wedge area (upper face)=7.6689 m2
Wedge area (tension crack)=10.2979 m2
Normal force (joint1)=63.9147 tonnes
Normal force (joint2)=45.9336 tonnes
Driving force=59.8422 tonnes
Resisting force=149.178 tonnes

Water Pressures/Forces:
Average pressure on fissures=0.326506 tonnes/m2
Water force on joint1=14.5072 tonnes
Water force on joint2=5.68091 tonnes
Water force on tension crack=3.36233 tonnes

Failure Mode:
Sliding on intersection line (joints 1&2)

Joint Sets 1&2 line of Intersection:
plunge=31.7493 deg, trend=18.2287 deg
length=12.0135 m

Trace Lengths:
Joint1 on slope face=12.9544 m
Joint2 on slope face=13.6749 m
Joint1 on upper face=1.5 m
Joint2 on upper face=1.12258 m
Tension crack on upper face=6.64668 m

Maximum Persistence:
Joint1=13.7939 m
Joint2=14.6995 m

Intersection Angles:
J1&J2 on slope face = 32.1761 deg
J1&Crest on slope face = 79.2714 deg
J1&Crest on upper face = 46.6635 deg
J2&Crest on slope face = 68.5525 deg
J2&Crest on upper face = 103.621 deg
J1&TC on upper face = 133.336 deg
J2&TC on upper face = 76.3793 deg



Joint Set 1 Data:

dip=45 deg, dip direction=70 deg
cohesion=2.5 tonnes/m2, friction angle=17 deg

Joint Set 2 Data:

dip=65 deg, dip direction=305 deg
cohesion=0 tonnes/m2, friction angle=22 deg

Slope Data:

dip=45 deg, dip direction=40 deg
slope height=9 meters
rock unit weight=2.6 tonnes/m3
Water pressures in the slope=YES
Overhanging slope face=NO
Externally applied force=NO
Tension crack=YES

Upper Face Data:

dip=20 deg, dip direction=40 deg

Tension Crack Data:

dip=80 deg, dip direction=40 deg
trace length=1.5 meters

Water Pressure Data:

Water unit weight=1 tonnes/m3
Pressure definition method=Percent Filled Fissures
Percent Filled=70 %

Wedge Vertices:

Coordinates in Easting,Northing,Up Format
1=Joint1, 2=Joint2, 3=Upper Face, 4=Slope, 5=Tension Crack
Point 124: 0, 0, 0
Point 134: -7.63, -5.34, 9
Point 234: -1.95, -10.1, 9
Point 135: -7.5, -6.79, 9.37
Point 125: -3.2, -9.7, 6.32
Point 235: -2.41, -11.1, 9.37



Swedge Analysis Information

Document Name:
pkl1960.swd

Job Title:
SWEDGE - Surface Wedge Stability Analysis

Analysis Results:

Analysis type=Deterministic
Safety Factor=2.51781
Wedge height(on slope)=7 m
Wedge width(on upper face)=1.80474 m
Wedge volume=21.7408 m3
Wedge weight=56.5261 tonnes
Wedge area (joint1)=22.4399 m2
Wedge area (joint2)=15.2619 m2
Wedge area (slope)=22.6194 m2
Wedge area (upper face)=7.02617 m2
Wedge area (tension crack)=3.43463 m2
Normal force (joint1)=36.1408 tonnes
Normal force (joint2)=22.874 tonnes
Driving force=30.3402 tonnes
Resisting force=76.3908 tonnes

Water Pressures/Forces:
Average pressure on fissures=0.232987 tonnes/m2
Water force on joint1=5.2282 tonnes
Water force on joint2=3.55582 tonnes
Water force on tension crack=0.800223 tonnes

Failure Mode:
Sliding on intersection line (joints 1&2)

Joint Sets 1&2 line of Intersection:
plunge=31.7493 deg, trend=18.2287 deg
length=9.90152 m

Trace Lengths:
Joint1 on slope face=10.5489 m
Joint2 on slope face=9.9427 m
Joint1 on upper face=2 m
Joint2 on upper face=1.87044 m
Tension crack on upper face=3.21652 m

Maximum Persistence:
Joint1=11.7587 m
Joint2=11.4331 m

Intersection Angles:
J1&J2 on slope face = 25.5515 deg
J1&Crest on slope face = 69.7915 deg
J1&Crest on upper face = 64.4716 deg
J2&Crest on slope face = 84.657 deg
J2&Crest on upper face = 74.7692 deg
J1&TC on upper face = 115.528 deg
J2&TC on upper face = 105.231 deg



Joint Set 1 Data:

dip=45 deg, dip direction=70 deg
cohesion=2.5 tonnes/m2, friction angle=17 deg

Joint Set 2 Data:

dip=65 deg, dip direction=305 deg
cohesion=0 tonnes/m2, friction angle=22 deg

Slope Data:

dip=45 deg, dip direction=15 deg
slope height=7 meters
rock unit weight=2.6 tonnes/m3
Water pressures in the slope=YES
Overhanging slope face=NO
Externally applied force=NO
Tension crack=YES

Upper Face Data:

dip=10 deg, dip direction=15 deg

Tension Crack Data:

dip=80 deg, dip direction=15 deg
trace length=2 meters

Water Pressure Data:

Water unit weight=1 tonnes/m3
Pressure definition method=Percent Filled Fissures
Percent Filled=70 %

Wedge Vertices:

Coordinates in Easting,Northing,Up Format
1=Joint1, 2=Joint2, 3=Upper Face, 4=Slope, 5=Tension Crack
Point 124: 0, 0, 0
Point 134: -5.33, -5.82, 7
Point 234: -0.917, -7, 7
Point 135: -4.96, -7.76, 7.31
Point 125: -2.63, -8, 5.21
Point 235: -1.85, -8.59, 7.31



Swedge Analysis Information

Document Name:
PK2000.swd

Job Title:
CV-475 LLIBER-SENIJA

Analysis Results:

Analysis type=Deterministic
Safety Factor=2.64256
Wedge height(on slope)=4 m
Wedge width(on upper face)=1.48003 m
Wedge volume=5.93204 m3
Wedge weight=15.4233 tonnes
Wedge area (joint1)=7.80071 m2
Wedge area (joint2)=6.36926 m2
Wedge area (slope)=8.00048 m2
Wedge area (upper face)=3.89664 m2
Wedge area (tension crack)=2.04307 m2
Normal force (joint1)=10.8206 tonnes
Normal force (joint2)=6.80299 tonnes
Driving force=8.19592 tonnes
Resisting force=21.6582 tonnes

Water Pressures/Forces:
Average pressure on fissures=0.0655919 tonnes/m2
Water force on joint1=0.511663 tonnes
Water force on joint2=0.417771 tonnes
Water force on tension crack=0.134009 tonnes

Failure Mode:
Sliding on intersection line (joints 1&2)

Joint Sets 1&2 line of Intersection:
plunge=31.7493 deg, trend=18.2287 deg
length=5.01467 m

Trace Lengths:
Joint1 on slope face=5.94801 m
Joint2 on slope face=5.22609 m
Joint1 on upper face=1.5 m
Joint2 on upper face=1.6043 m
Tension crack on upper face=2.20127 m

Maximum Persistence:
Joint1=6.99285 m
Joint2=6.50227 m

Intersection Angles:
J1&J2 on slope face = 30.9808 deg
J1&Crest on slope face = 61.3875 deg
J1&Crest on upper face = 80.6394 deg
J2&Crest on slope face = 87.6316 deg
J2&Crest on upper face = 67.2996 deg
J1&TC on upper face = 99.3606 deg
J2&TC on upper face = 112.7 deg



Joint Set 1 Data:

dip=45 deg, dip direction=80 deg
cohesion=0 tonnes/m2, friction angle=22 deg

Joint Set 2 Data:

dip=80 deg, dip direction=95 deg
cohesion=2 tonnes/m2, friction angle=15 deg

Slope Data:

dip=45 deg, dip direction=5 deg
slope height=5 meters
rock unit weight=2.6 tonnes/m3
Water pressures in the slope=YES
Overhanging slope face=NO
Externally applied force=NO
Tension crack=YES

Upper Face Data:

dip=10 deg, dip direction=5 deg

Tension Crack Data:

dip=70 deg, dip direction=5 deg
trace length=1.5 meters

Water Pressure Data:

Water unit weight=1 tonnes/m3
Pressure definition method=Percent Filled Fissures
Percent Filled=50 %

Wedge Vertices:

Coordinates in Easting,Northing,Up Format
1=Joint1, 2=Joint2, 3=Upper Face, 4=Slope, 5=Tension Crack
Point 124: 0, 0, 0
Point 134: -4.26, -4.65, 5
Point 234: -1.31, -4.9, 5
Point 135: -4.26, -6.12, 5.26
Point 125: -0.73, -5.1, 1.6
Point 235: -1.49, -6.37, 5.26



Swedge Analysis Information

Document Name:

pk2200_12.swd

Job Title:

SWEDGE - Surface Wedge Stability Analysis

Analysis Results:

Analysis type=Deterministic
 Safety Factor=5.0534
 Wedge height(on slope)=5 m
 Wedge width(on upper face)=1.30475 m
 Wedge volume=1.02771 m3
 Wedge weight=2.67206 tonnes
 Wedge area (joint1)=4.75048 m2
 Wedge area (joint2)=3.42201 m2
 Wedge area (slope)=3.19849 m2
 Wedge area (upper face)=0.723654 m2
 Wedge area (tension crack)=0.0280492 m2
 Normal force (joint1)=2.44607 tonnes
 Normal force (joint2)=1.94507 tonnes
 Driving force=1.65304 tonnes
 Resisting force=8.35347 tonnes

Water Pressures/Forces:

Average pressure on fissures=0.0299133 tonnes/m2
 Water force on joint1=0.142103 tonnes
 Water force on joint2=0.102364 tonnes
 Water force on tension crack=0.000839045 tonnes

Failure Mode:

Sliding on intersection line (joints 1&2)

Joint Sets 1&2 line of Intersection:

plunge=38.2017 deg, trend=12.9763 deg
 length=8.01468 m

Trace Lengths:

Joint1 on slope face=7.07111 m
 Joint2 on slope face=7.12582 m
 Joint1 on upper face=1.5 m
 Joint2 on upper face=1.30536 m
 Tension crack on upper face=0.204594 m

Maximum Persistence:

Joint1=8.20557 m
 Joint2=8.22597 m

Intersection Angles:

J1&J2 on slope face = 7.29372 deg
 J1&Crest on slope face = 89.8134 deg
 J1&Crest on upper face = 60.439 deg
 J2&Crest on slope face = 82.8929 deg
 J2&Crest on upper face = 91.7538 deg
 J1&TC on upper face = 119.561 deg
 J2&TC on upper face = 88.2462 deg



Joint Set 1 Data:

dip=60 deg, dip direction=310 deg
cohesion=0 tonnes/m2, friction angle=22 deg

Joint Set 2 Data:

dip=80 deg, dip direction=95 deg
cohesion=2 tonnes/m2, friction angle=15 deg

Slope Data:

dip=45 deg, dip direction=5 deg
slope height=5 meters
rock unit weight=2.6 tonnes/m3
Water pressures in the slope=YES
Overhanging slope face=NO
Externally applied force=NO
Tension crack=YES

Upper Face Data:

dip=10 deg, dip direction=5 deg

Tension Crack Data:

dip=80 deg, dip direction=5 deg
trace length=1.5 meters

Water Pressure Data:

Water unit weight=1 tonnes/m3
Pressure definition method=Percent Filled Fissures
Percent Filled=70 %

Wedge Vertices:

Coordinates in Easting,Northing,Up Format
1=Joint1, 2=Joint2, 3=Upper Face, 4=Slope, 5=Tension Crack
Point 124: 0, 0, 0
Point 134: -0.413, -4.98, 5
Point 234: -1.31, -4.9, 5
Point 135: -1.26, -6.2, 5.23
Point 125: -1.41, -6.14, 4.96
Point 235: -1.47, -6.18, 5.23

Swedge Analysis Information

Document Name:
PK2200_23.swd

Job Title:
CV-475 LLIBER-SENIJA

Analysis Results:

Analysis type=Deterministic
Safety Factor=4.80482
Wedge height(on slope)=5 m
Wedge width(on upper face)=1.49472 m
Wedge volume=13.5277 m3
Wedge weight=35.172 tonnes
Wedge area (joint1)=16.6349 m2
Wedge area (joint2)=11.5372 m2
Wedge area (slope)=10.4475 m2
Wedge area (upper face)=4.28875 m2
Wedge area (tension crack)=5.41435 m2
Normal force (joint1)=51.3432 tonnes
Normal force (joint2)=35.0195 tonnes
Driving force=11.0726 tonnes
Resisting force=53.2017 tonnes

Water Pressures/Forces:
Average pressure on fissures=0.142544 tonnes/m2
Water force on joint1=2.37122 tonnes
Water force on joint2=1.64456 tonnes
Water force on tension crack=0.771786 tonnes

Failure Mode:
Sliding on intersection line (joints 1&2)

Joint Sets 1&2 line of Intersection:
plunge=17.3007 deg, trend=8.14839 deg
length=5.39323 m

Trace Lengths:
Joint1 on slope face=8.04486 m
Joint2 on slope face=7.12582 m
Joint1 on upper face=1.5 m
Joint2 on upper face=1.49542 m
Tension crack on upper face=2.78352 m

Maximum Persistence:
Joint1=9.12803 m
Joint2=8.39107 m

Intersection Angles:
J1&J2 on slope face = 21.3764 deg
J1&Crest on slope face = 61.5165 deg
J1&Crest on upper face = 85.1925 deg
J2&Crest on slope face = 97.1071 deg
J2&Crest on upper face = 88.2462 deg
J1&TC on upper face = 94.8075 deg
J2&TC on upper face = 91.7538 deg



Joint Set 1 Data:

dip=45 deg, dip direction=70 deg
cohesion=2 tonnes/m2, friction angle=17 deg

Joint Set 2 Data:

dip=65 deg, dip direction=305 deg
cohesion=0 tonnes/m2, friction angle=22 deg

Slope Data:

dip=50 deg, dip direction=5 deg
slope height=4 meters
rock unit weight=2.6 tonnes/m3
Water pressures in the slope=YES
Overhanging slope face=NO
Externally applied force=NO
Tension crack=YES

Upper Face Data:

dip=15 deg, dip direction=5 deg

Tension Crack Data:

dip=70 deg, dip direction=5 deg
trace length=1.5 meters

Water Pressure Data:

Water unit weight=1 tonnes/m3
Pressure definition method=Percent Filled Fissures
Percent Filled=50 %

Wedge Vertices:

Coordinates in Easting,Northing,Up Format
1=Joint1, 2=Joint2, 3=Upper Face, 4=Slope, 5=Tension Crack
Point 124: 0, 0, 0
Point 134: -3.13, -3.1, 4
Point 234: -0.0774, -3.36, 4
Point 135: -3.01, -4.54, 4.38
Point 125: -1.33, -4.05, 2.64
Point 235: -0.819, -4.73, 4.38

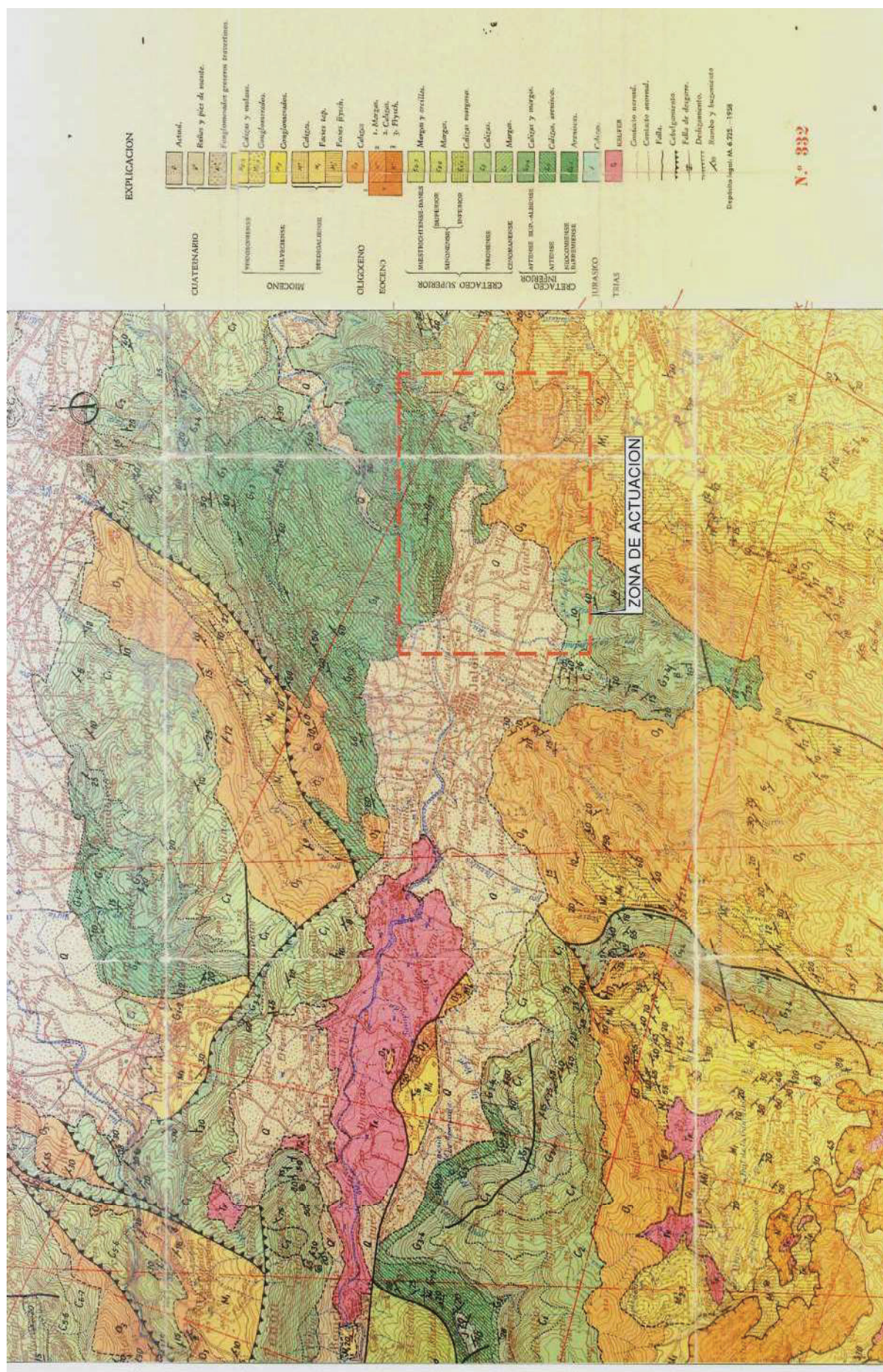


Apéndice nº3

Mapa Geológico E-1:50.000



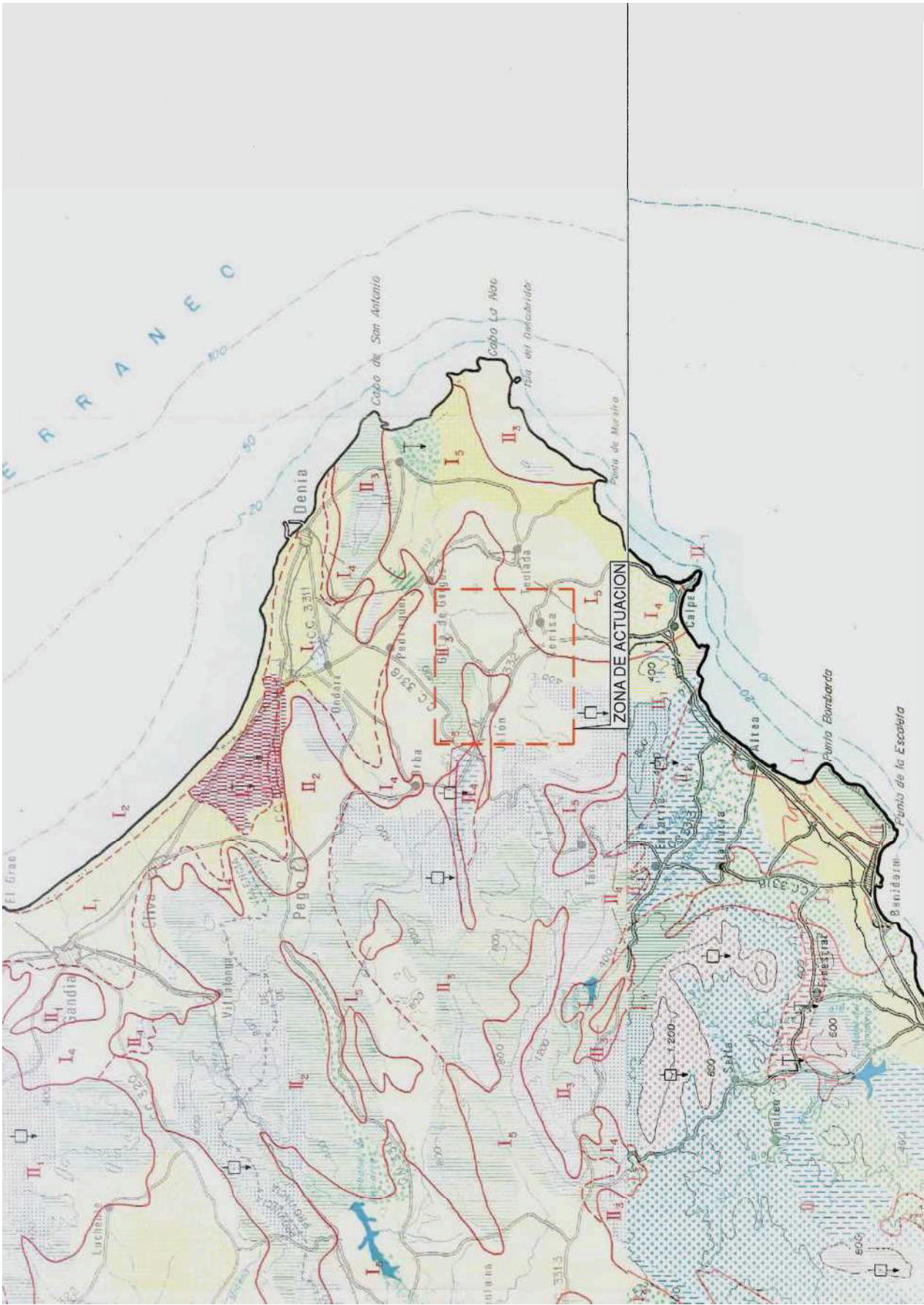
Anejo 2.- Estudio Geológico-Geotécnico



Apéndice nº4

Mapa Geotécnico E-1:200.000





Anejo 2.- Estudio Geológico-Geotécnico

REGION	AREA	CRITERIOS DE DIVISION Y CARACTERISTICAS GENERALES
I	I ₁ LLANURA LITORAL DE ALUVIONES	Se incluyen los materiales aluvionarios de relleno formados por gravas, arenas, arcillas y limos depositados horizontalmente formando lentajones, suelo arcilloso potente. Semipermeable, con nivel freático próximo a la superficie, acuífero general. Drenaje aceptable a malo. Morfología plana. Capacidad de carga baja a media, posibles asentos superficiales, estable.
	I ₂ CORDON LITORAL DE PLAYAS Y DUNAS	Material arenoso mal graduado, fino, influencia de tipo eólico, cordón de dunas de unos 2-3 m. de altura. Permeabilidad alta, nivel freático próximo, posible intrusión marina. Drenaje superficial bueno. Morfología plana. Capacidad de carga baja, asentamientos medios a corto plazo, estable.
	I ₃ ZONA DE MARJALES Y MARISMS CON MATERIA ORGANICA	Marjales y marismas pantanosas, arcillas, limos, fangos orgánicos y turba en lentajones. Permeabilidad muy baja, nivel freático superficial, drenaje deficiente. Morfología plana. Capacidad de carga muy baja, asentamientos fuertes, materia orgánica.
	I ₄ ZONAS EN PENDIENTE SUAVE Y MODERADA CON MATERIALS Y PENDIENTE	Glacia y piedramonta, bolos y gravas con matriz limosa o arcillosa dispuestos desordenadamente. Permeabilidad media, nivel freático profunda, drenaje bueno. Morfología en pendiente uniforme suave. Capacidad de carga media, sin asentos, algún posible abarrancamiento.
	I ₅ VALLES INTERIORES Y ZONAS COSTERAS DE MATERIALS NEÓGENOS Y CUATERNARIOS	Materiales sueltos de arenas y arcillas sobre margas medianamente compactas. Permeabilidad baja, abarrancamientos, drenaje superficial tolerable. Morfología ligeramente movida. Capacidad de cargas medias, sin asentos, zonas abarrancadas inestables.
II	II ₁ FORMACIONES CALIZAS CRETACICAS DE DISTRICION IBERICA. NW-SE	Reccas calizas sanas, con algunas intercalaciones de margas y areniscas. Permeabilidad alta, niveles freáticos profundos, drenaje bueno. Morfología montañosa con pendientes del 15 al 30 por ciento. Capacidad de carga alta, sin asentos, estable.
	II ₂ FORMACIONES JURASICO CRETACICAS EN ZONA DE INTERFERENCIA IBERICO-BETICA	Reccas de calizas, margas y dolomías, de aspecto muy variado, de masivas a tabeadas y rotas. Permeabilidad de alta a media, niveles freáticos profundos, drenaje bueno. Morfología montañosa, con pendientes mayores del 15 por ciento. Capacidad de carga alta, sin asentos, zonas inestables.
	II ₃ CRETACICO-PALEOGENO BETICO DE DISTRICION NE-SW	Cuizas masiva oligocena; margas, calizas y areniscas cretácicas y flysh. Permeabilidad de alta a media, niveles freáticos profundos, drenaje de bueno a aceptable. Morfología montañosa con pendientes del 15 al 30 por ciento. Capacidad de carga alta, sin asentos, inestabilidad casi general.
	II ₄ ASLANTAMIENTOS CUATERNARIOS EN ZONAS DE RASO Y ARCILLAS YESOSAS	Yesos y arcillas yesíferas, tróficas, aflorando en diapiras o a favor de fallas. Permeabilidad casi nula, drenaje deficiente. Morfología ondulada. Capacidad de carga media a baja, asentos, inestabilidad general.





Cód. Validación: WYS5TGK7XRSQZP9F67GA4JMJ | Verificación: <http://diputacionalicante.sedelectronica.es/>
Documento firmado electrónicamente desde la plataforma esPublico Gestiona | Página 105 de 126

Anejo 3.- REPORTAJE FOTOGRÁFICO





Cód. Validación: WYS5TGK7XRSQZP9F67GA4JMJ | Verificación: <http://diputacionalicante.sedelectronica.es/>
Documento firmado electrónicamente desde la plataforma esPublico Gestiona | Página 107 de 126

ÍNDICE

3.1.- INTRODUCCIÓN

3.2.- REPORTAJE FOTOGRÁFICO

Apéndice nº1.- LOCALIZACIÓN FOTOGRÁFICA





Cód. Validación: WYS5TGK7XRSQZP9F67GA4JMJ | Verificación: <http://diputacionalicante.sedelectronica.es/>
Documento firmado electrónicamente desde la plataforma esPublico Gestiona | Página 109 de 126

3.1.- INTRODUCCIÓN

En este Anejo se presentan una serie de fotografías con el objetivo de caracterizar el entorno de actuación del presente Proyecto.

Las fotografías van numeradas correlativamente de inicio a final en sentido creciente de PP.KK. A pie de foto se realiza una breve descripción de los elementos plasmados en las fotografías, haciendo especial hincapié en los puntos singulares. En el Apéndice 1 se adjunta la localización fotográfica sobre fotografía aérea.

3.2.- REPORTAJE FOTOGRÁFICO



FOTO 1



FOTO 2



FOTO 3





FOTO 4



FOTO 5





FOTO 6



FOTO 7



FOTO 8



FOTO 9





FOTO 10



FOTO 11



FOTO 12



FOTO 13



FOTO 14



FOTO 15



FOTO 16



FOTO 17





FOTO 18



FOTO 19.



FOTO 20



FOTO 21



FOTO 22



FOTO 23



FOTO 24



FOTO 25



Cód. Validación: WYS5TGK7XRSQZP9F67GA4JMJ | Verificación: <http://diputacionalicante.sedelectronica.es/>
Documento firmado electrónicamente desde la plataforma esPublico Gestiona | Página 123 de 126

Apéndice nº1.- LOCALIZACIÓN FOTOGRÁFICA



