



Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos

Universidad Politécnica de Valencia



ANEJO 2: TRAZADO ACTUAL

Estudio para la mejora de la seguridad vial de la carretera CV-394 correspondiente al tramo Chulilla y Losa del Obispo

Autora: Jessenia Hinojosa Suárez

Tutora: Ana María Pérez Zuriaga

Titulación: Grado en Ingeniería Civil



1. TRAZADO EN PLANTA

En este apartado se realiza el análisis del trazado planta de la CV-394 para ver si los elementos que la componen (rectas, curvas circulares y clotoides) cumplen con la Normativa de trazado 3.1- I.C.

1.1 Estado de alineaciones

Tras restituir el eje de la carretera en planta, utilizando el software de carreteras CIVIL 3D, se obtiene el estado de alineaciones y se procede a analizar sus componentes.

El estado de alineaciones que se puede observar en la siguiente tabla (Tabla 1), está compuesto por 233 elementos en total, de los cuales 62 son rectas, 110 son clotoides y 61 son curvas circulares.

Nº elemento	Tipo elemento	P.K. inicial	P.K. final	Longitud	A	Radio
1	Recta	0+000.00	0+021.39	21.39		
2	Clotoide	0+021.39	0+026.27	4.88	19	
3	Curva circular	0+026.27	0+059.61	33.34		74
4	Clotoide	0+059.61	0+064.49	4.88	19	
5	Recta	0+064.49	0+080.24	15.75		
6	Clotoide	0+080.24	0+083.91	3.67	50	
7	Curva circular	0+083.91	0+094.67	10.77		681
8	Clotoide	0+094.67	0+098.34	3.67	50	
9	Recta	0+098.34	0+132.05	33.71		
10	Clotoide	0+132.05	0+132.67	0.63	10	
11	Curva circular	0+132.67	0+166.78	34.11		160
12	Clotoide	0+166.78	0+167.41	0.63	10	
13	Recta	0+167.41	0+168.50	1.09		
14	Clotoide	0+168.50	0+169.14	0.64	5	
15	Curva circular	0+169.14	0+199.42	30.28		39
16	Clotoide	0+199.42	0+200.06	0.64	5	
17	Recta	0+200.06	0+212.08	12.02		
18	Clotoide	0+212.08	0+215.49	3.41	15	
19	Curva circular	0+215.49	0+237.18	21.70		66
20	Clotoide	0+237.18	0+240.59	3.41	15	
21	Recta	0+240.59	0+241.22	0.63		
22	Clotoide	0+241.22	0+242.61	1.39	10	
23	Curva circular	0+242.61	0+269.09	26.48		72
24	Clotoide	0+269.09	0+270.48	1.39	10	
25	Recta	0+270.48	0+288.47	17.99		
26	Clotoide	0+288.47	0+303.17	14.71	50	



Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos

Estudio para la mejora de la seguridad vial de la CV-394, tramo Chulilla – Losa del Obispo



27	Curva circular	0+303.17	0+332.01	28.84		170
28	Clotoide	0+332.01	0+346.72	14.71	50	
29	Recta	0+346.72	0+358.12	11.41		
30	Clotoide	0+358.12	0+375.33	17.20	40	
31	Curva circular	0+375.33	0+391.06	15.73		93
32	Clotoide	0+391.06	0+408.26	17.20	40	
33	Recta	0+408.26	0+412.04	3.78		
34	Clotoide	0+412.04	0+413.58	1.54	20	
35	Curva circular	0+413.58	0+453.65	40.07		260
36	Clotoide	0+453.65	0+455.19	1.54	20	
37	Recta	0+455.19	0+456.36	1.18		
38	Clotoide	0+456.36	0+458.63	2.27	10	
39	Curva circular	0+458.63	0+500.50	41.86		44
40	Clotoide	0+500.50	0+502.77	2.27	10	
41	Recta	0+502.77	0+588.60	85.83		
42	Clotoide	0+588.60	0+599.01	10.42	25	
43	Curva circular	0+599.01	0+624.76	25.75		60
44	Clotoide	0+624.76	0+635.18	10.42	25	
45	Recta	0+635.18	0+635.18	0.00		
46	Clotoide	0+635.18	0+640.59	5.41	20	
47	Curva circular	0+640.59	0+671.82	31.23		74
48	Clotoide	0+671.82	0+677.22	5.41	20	
49	Recta	0+677.22	0+702.75	25.53		
50	Clotoide	0+702.75	0+729.42	26.67	40	
51	Curva circular	0+729.42	0+731.80	2.39		60
52	Clotoide	0+731.80	0+758.47	26.67	40	
53	Recta	0+758.47	0+771.44	12.97		

54	Clotoide	0+771.44	0+779.13	7.69	20	
55	Curva circular	0+779.13	0+806.06	26.93		52
56	Clotoide	0+806.06	0+813.75	7.69	20	
57	Recta	0+813.75	0+824.31	10.57		
58	Curva circular	0+824.31	0+873.87	49.56		42
59	Recta	0+873.87	0+873.89	0.02		
60	Curva circular	0+873.89	0+902.01	28.13		34
61	Recta	0+902.01	0+929.29	27.28		
62	Clotoide	0+929.29	0+938.18	8.89	20	
63	Curva circular	0+938.18	0+964.96	26.78		45
64	Clotoide	0+964.96	0+973.85	8.89	20	
65	Recta	0+973.85	0+974.76	0.91		
66	Clotoide	0+974.76	0+990.19	15.43	18	
67	Curva circular	0+990.19	1+016.24	26.05		21
68	Clotoide	1+016.24	1+031.67	15.43	18	
69	Recta	1+031.67	1+036.82	5.15		
70	Clotoide	1+036.82	1+051.03	14.21	25	
71	Curva circular	1+051.03	1+062.75	11.73		44
72	Clotoide	1+062.75	1+076.96	14.21	25	
73	Recta	1+076.96	1+088.33	11.38		
74	Clotoide	1+088.33	1+104.70	16.36	30	
75	Curva circular	1+104.70	1+124.42	19.72		55
76	Clotoide	1+124.42	1+140.78	16.36	30	
77	Recta	1+140.78	1+162.01	21.23		
78	Clotoide	1+162.01	1+178.01	16.00	20	
79	Curva circular	1+178.01	1+198.41	20.40		25
80	Clotoide	1+198.41	1+214.41	16.00	20	



Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos

Estudio para la mejora de la seguridad vial de la CV-394, tramo Chulilla – Losa del Obispo



81	Recta	1+214.41	1+215.18	0.77		
82	Clotoide	1+215.18	1+223.18	8.00	20	
83	Curva circular	1+223.18	1+243.34	20.16		50
84	Clotoide	1+243.34	1+251.34	8.00	20	
85	Recta	1+251.34	1+341.51	90.16		
86	Clotoide	1+341.51	1+349.84	8.33	15	
87	Curva circular	1+349.84	1+380.83	30.99		27
88	Clotoide	1+380.83	1+389.16	8.33	15	
89	Recta	1+389.16	1+414.91	25.75		
90	Clotoide	1+414.91	1+433.96	19.05	20	
91	Curva circular	1+433.96	1+453.75	19.79		21
92	Clotoide	1+453.75	1+472.80	19.05	20	
93	Recta	1+472.80	1+473.19	0.39		
94	Curva circular	1+473.19	1+522.77	49.58		35
95	Recta	1+522.77	1+543.90	21.13		
96	Clotoide	1+543.90	1+553.80	9.90	33	
97	Curva circular	1+553.80	1+564.84	11.05		110
98	Clotoide	1+564.84	1+574.74	9.90	33	
99	Recta	1+574.74	1+578.95	4.20		
100	Clotoide	1+578.95	1+589.62	10.67	40	
101	Curva circular	1+589.62	1+595.99	6.38		150
102	Clotoide	1+595.99	1+606.66	10.67	40	
103	Recta	1+606.66	1+612.65	5.99		
104	Clotoide	1+612.65	1+613.22	0.57	5	
105	Curva circular	1+613.22	1+654.55	41.33		44
106	Clotoide	1+654.55	1+655.12	0.57	5	
107	Recta	1+655.12	1+657.26	2.15		

108	Curva circular	1+657.26	1+683.74	26.48		92
109	Recta	1+683.74	1+685.05	1.31		
110	Clotoide	1+685.05	1+705.05	20.00	30	
111	Curva circular	1+705.05	1+719.97	14.92		45
112	Clotoide	1+719.97	1+739.97	20.00	30	
113	Recta	1+739.97	1+743.15	3.18		
114	Clotoide	1+743.15	1+766.36	23.21	21	
115	Curva circular	1+766.36	1+776.83	10.47		19
116	Clotoide	1+776.83	1+800.04	23.21	21	
117	Recta	1+800.04	1+800.97	0.93		
118	Clotoide	1+800.97	1+813.87	12.90	20	
119	Curva circular	1+813.87	1+841.09	27.22		31
120	Clotoide	1+841.09	1+854.00	12.90	20	
121	Recta	1+854.00	1+854.68	0.69		
122	Clotoide	1+854.68	1+865.79	11.11	100	
123	Curva circular	1+865.79	1+902.17	36.38		900
124	Clotoide	1+902.17	1+913.28	11.11	100	
125	Recta	1+913.28	1+913.52	0.24		
126	Clotoide	1+913.52	1+938.38	24.85	65	
127	Curva circular	1+938.38	1+963.90	25.53		170
128	Clotoide	1+963.90	1+988.76	24.85	65	
129	Recta	1+988.76	2+102.29	113.54		
130	Clotoide	2+102.29	2+110.24	7.95	60	
131	Curva circular	2+110.24	2+152.41	42.17		453
132	Clotoide	2+152.41	2+160.35	7.95	60	
133	Recta	2+160.35	2+161.54	1.19		
134	Clotoide	2+161.54	2+164.65	3.11	150	



Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos



Estudio para la mejora de la seguridad vial de la CV-394, tramo Chulilla – Losa del Obispo

135	Curva circular	2+164.65	2+297.72	133.07		7233
136	Clotoide	2+297.72	2+300.83	3.11	150	
137	Recta	2+300.83	2+300.97	0.15		
138	Clotoide	2+300.97	2+304.50	3.53	21	
139	Curva circular	2+304.50	2+371.40	66.90		125
140	Clotoide	2+371.40	2+374.93	3.53	21	
141	Recta	2+374.93	2+422.05	47.12		
142	Clotoide	2+422.05	2+429.19	7.14	10	
143	Curva circular	2+429.19	2+445.22	16.03		14
144	Clotoide	2+445.22	2+452.36	7.14	10	
145	Recta	2+452.36	2+483.08	30.72		
146	Clotoide	2+483.08	2+487.77	4.69	15	
147	Curva circular	2+487.77	2+551.14	63.36		48
148	Clotoide	2+551.14	2+555.82	4.69	15	
149	Recta	2+555.82	2+621.79	65.96		
150	Clotoide	2+621.79	2+648.10	26.32	50	
151	Curva circular	2+648.10	2+667.25	19.15		95
152	Clotoide	2+667.25	2+693.57	26.32	50	
153	Recta	2+693.57	2+714.96	21.39		
154	Clotoide	2+714.96	2+727.85	12.89	50	
155	Curva circular	2+727.85	2+756.69	28.84		194
156	Clotoide	2+756.69	2+769.57	12.89	50	
157	Recta	2+769.57	2+872.79	103.22		
158	Clotoide	2+872.79	2+909.56	36.77	50	
159	Curva circular	2+909.56	2+936.91	27.36		68
160	Clotoide	2+936.91	2+973.68	36.77	50	
161	Recta	2+973.68	3+017.54	43.86		

162	Clotoide	3+017.54	3+025.16	7.62	25	
163	Curva circular	3+025.16	3+066.38	41.21		82
164	Clotoide	3+066.38	3+074.00	7.62	25	
165	Recta	3+074.00	3+074.33	0.34		
166	Clotoide	3+074.33	3+082.72	8.39	35	
167	Curva circular	3+082.72	3+126.55	43.82		146
168	Clotoide	3+126.55	3+134.94	8.39	35	
169	Recta	3+134.94	3+135.82	0.89		
170	Clotoide	3+135.82	3+149.71	13.89	50	
171	Curva circular	3+149.71	3+178.22	28.51		180
172	Clotoide	3+178.22	3+192.11	13.89	50	
173	Recta	3+192.11	3+227.34	35.23		
174	Clotoide	3+227.34	3+282.04	54.70	95	
175	Curva circular	3+282.04	3+285.32	3.28		165
176	Clotoide	3+285.32	3+340.02	54.70	95	
177	Recta	3+340.02	3+392.99	52.98		
178	Clotoide	3+392.99	3+421.57	28.57	100	
179	Curva circular	3+421.57	3+446.21	24.64		350
180	Clotoide	3+446.21	3+474.78	28.57	100	
181	Recta	3+474.78	3+535.80	61.02		
182	Clotoide	3+535.80	3+633.80	98.00	350	
183	Curva circular	3+633.80	3+664.59	30.79		1250
184	Clotoide	3+664.59	3+762.59	98.00	350	
185	Recta	3+762.59	3+796.46	33.87		
186	Clotoide	3+796.46	3+817.29	20.83	50	
187	Curva circular	3+817.29	3+846.27	28.98		120
188	Clotoide	3+846.27	3+867.11	20.83	50	



Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos

Estudio para la mejora de la seguridad vial de la CV-394, tramo Chulilla – Losa del Obispo



189	Recta	3+867.11	3+895.78	28.67		
190	Clotoide	3+895.78	3+933.59	37.81	55	
191	Curva circular	3+933.59	3+941.21	7.62		80
192	Clotoide	3+941.21	3+979.02	37.81	55	
193	Recta	3+979.02	4+080.13	101.10		
194	Clotoide	4+080.13	4+111.28	31.15	45	
195	Curva circular	4+111.28	4+122.11	10.83		65
196	Clotoide	4+122.11	4+153.27	31.15	45	
197	Recta	4+153.27	4+207.93	54.66		
198	Curva circular	4+207.93	4+274.29	66.36		57
199	Recta	4+274.29	4+276.90	2.61		
200	Curva circular	4+276.90	4+315.38	38.48		71
201	Recta	4+315.38	4+317.72	2.34		
202	Clotoide	4+317.72	4+330.83	13.12	200	
203	Curva circular	4+330.83	4+430.00	99.17		3050
204	Clotoide	4+430.00	4+443.12	13.12	200	
205	Recta	4+443.12	4+448.71	5.59		
206	Clotoide	4+448.71	4+454.10	5.39	30	
207	Curva circular	4+454.10	4+520.34	66.24		167
208	Clotoide	4+520.34	4+525.73	5.39	30	
209	Recta	4+525.73	4+525.95	0.21		
210	Clotoide	4+525.95	4+526.72	0.77	10	
211	Curva circular	4+526.72	4+545.04	18.33		130
212	Clotoide	4+545.04	4+545.81	0.77	10	
213	Recta	4+545.81	4+560.38	14.56		
214	Clotoide	4+560.38	4+565.14	4.76	20	
215	Curva circular	4+565.14	4+583.74	18.60		84

216	Clotoide	4+583.74	4+588.50	4.76	20	
217	Recta	4+588.50	4+588.91	0.42		
218	Clotoide	4+588.91	4+595.37	6.45	20	
219	Curva circular	4+595.37	4+641.55	46.19		62
220	Clotoide	4+641.55	4+656.07	14.52	30	
221	Recta	4+656.07	4+671.71	15.64		
222	Clotoide	4+671.71	4+694.21	22.50	30	
223	Curva circular	4+694.21	4+713.54	19.33		40
224	Clotoide	4+713.54	4+736.04	22.50	30	
225	Recta	4+736.04	4+750.16	14.12		
226	Clotoide	4+750.16	4+763.49	13.33	40	
227	Curva circular	4+763.49	4+779.55	16.06		120
228	Clotoide	4+779.55	4+792.89	13.33	40	
229	Recta	4+792.89	4+808.36	15.47		
230	Clotoide	4+808.36	4+849.19	40.83	70	
231	Curva circular	4+849.19	4+873.32	24.13		120
232	Clotoide	4+873.32	4+914.16	40.83	70	
233	Recta	4+914.16	4+934.97	20.81		

Tabla 1: Estado de alineaciones en planta de la CV-394 (Elaboración propia)



Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos

Estudio para la mejora de la seguridad vial de la CV-394, tramo Chulilla – Losa del Obispo



1.2 Velocidad de proyecto

La velocidad de proyecto (V_p) es aquella que permite definir las características geométricas mínimas de los elementos del trazado, en condiciones de comodidad y seguridad, es decir, es la mínima de las velocidades específicas de los elementos del tramo.

La velocidad específica (V_e) según la Norma 3.1-IC se define como la velocidad que puede mantener un vehículo a lo largo de una curva circular considerada aisladamente, en condiciones de comodidad y seguridad, cuando estando el pavimento húmedo y los neumáticos en buen estado, las condiciones meteorológicas, del tráfico y legales son tales que no imponen limitaciones a dicha velocidad.

Realizaremos un estudio de la velocidad ya que el trazado de una carretera se define en función de esta. El trazado deberá adaptarse a una velocidad cuyo valor implique una conducción cómoda y segura. Para su cálculo, se recurre a la siguiente expresión:

$$V^2 = 127 * R * \left(f_t + \frac{p}{100} \right)$$

Donde:

V = Velocidad de la curva circular (km/h).

R = Radio de la circunferencia que define el eje del trazado en planta (m).

f_t = Coeficiente de rozamiento transversal movilizado.

p = Peralte (%)

Se utilizarán los radios obtenidos en el estado de alineaciones y el coeficiente de rozamiento transversal (f_t) se obtiene de la tabla 3 de la Norma 3.1-IC, interpolándose los valores que no se obtengan directamente. Respecto al peralte, se toma como valor un 7% al no disponer de datos de proyectos anteriores y no realizarse un levantamiento topográfico.

Nº elemento	Tipo elemento	P.K. inicial (m)	P.K. final (m)	Longitud (m)	Radio (m)	p (%)	ft	Velocidad Específica (km/h)
3	Curva circular	0+026.27	0+059.61	33.34	74	7	0.16736	47.23
7	Curva circular	0+083.91	0+094.67	10.77	681	7	0.08754	116.73
11	Curva circular	0+132.67	0+166.78	34.11	160	7	0.14018	65.35
15	Curva circular	0+169.14	0+199.42	30.28	39	7	0.18491	35.53
19	Curva circular	0+215.49	0+237.18	21.70	66	7	0.17081	44.93
23	Curva circular	0+242.61	0+269.09	26.48	72	7	0.16820	46.67
27	Curva circular	0+303.17	0+332.01	28.84	170	7	0.13775	66.97
31	Curva circular	0+375.33	0+391.06	15.73	93	7	0.16002	52.12
35	Curva circular	0+413.58	0+453.65	40.07	260	7	0.11954	79.11
39	Curva circular	0+458.63	0+500.50	41.86	44	7	0.18192	37.52
43	Curva circular	0+599.01	0+624.76	25.75	60	7	0.17358	43.08
47	Curva circular	0+640.59	0+671.82	31.23	74	7	0.16736	47.23
51	Curva circular	0+729.42	0+731.80	2.39	60	7	0.17358	43.08
55	Curva circular	0+779.13	0+806.06	26.93	52	7	0.17756	40.43
58	Curva circular	0+824.31	0+873.87	49.56	42	7	0.18309	36.74
60	Curva circular	0+873.89	0+902.01	28.13	34	7	0.18813	33.38
63	Curva circular	0+938.18	0+964.96	26.78	45	7	0.18135	37.90
67	Curva circular	0+990.19	1+016.24	26.05	21	7	0.19809	26.74
71	Curva circular	1+051.03	1+062.75	11.73	44	7	0.18192	37.52
75	Curva circular	1+104.70	1+124.42	19.72	55	7	0.17603	41.45
79	Curva circular	1+178.01	1+198.41	20.40	25	7	0.19472	28.99
83	Curva circular	1+223.18	1+243.34	20.16	50	7	0.17861	39.73
87	Curva circular	1+349.84	1+380.83	30.99	27	7	0.19314	30.04
91	Curva circular	1+433.96	1+453.75	19.79	21	7	0.19809	26.74



Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos

Estudio para la mejora de la seguridad vial de la CV-394, tramo Chulilla – Losa del Obispo



94	Curva circular	1+473.19	1+522.77	49.58	35	7	0.18746	33.83
97	Curva circular	1+553.80	1+564.84	11.05	110	7	0.15425	55.97
101	Curva circular	1+589.62	1+595.99	6.38	150	7	0.14271	63.66
105	Curva circular	1+613.22	1+654.55	41.33	44	7	0.18192	37.52
108	Curva circular	1+657.26	1+683.74	26.48	92	7	0.16038	51.88
111	Curva circular	1+705.05	1+719.97	14.92	45	7	0.18135	37.90
115	Curva circular	1+766.36	1+776.83	10.47	19	7	0.19992	25.52
119	Curva circular	1+813.87	1+841.09	27.22	31	7	0.19019	32.01
123	Curva circular	1+865.79	1+902.17	36.38	900	7	0.07624	129.29
127	Curva circular	1+938.38	1+963.90	25.53	170	7	0.13775	66.97
131	Curva circular	2+110.24	2+152.41	42.17	453	7	0.08862	99.72
135	Curva circular	2+164.65	2+297.72	133.07	7233	7	0.01313	228.59
139	Curva circular	2+304.50	2+371.40	66.90	125	7	0.14963	59.05
143	Curva circular	2+429.19	2+445.22	16.03	14	7	0.20504	22.11
147	Curva circular	2+487.77	2+551.14	63.36	48	7	0.17969	39.01
151	Curva circular	2+648.10	2+667.25	19.15	95	7	0.15930	52.60
155	Curva circular	2+727.85	2+756.69	28.84	194	7	0.13230	70.60
159	Curva circular	2+909.56	2+936.91	27.36	68	7	0.16992	45.52
163	Curva circular	3+025.16	3+066.38	41.21	82	7	0.16413	49.38
167	Curva circular	3+082.72	3+126.55	43.82	146	7	0.14376	62.96
171	Curva circular	3+149.71	3+178.22	28.51	180	7	0.13541	68.53
175	Curva circular	3+282.04	3+285.32	3.28	165	7	0.13895	66.17
179	Curva circular	3+421.57	3+446.21	24.64	350	7	0.10340	89.87
183	Curva circular	3+633.80	3+664.59	30.79	1250	7	0.06222	144.87
187	Curva circular	3+817.29	3+846.27	28.98	120	7	0.15113	58.05
191	Curva circular	3+933.59	3+941.21	7.62	80	7	0.16493	48.85
195	Curva circular	4+111.28	4+122.11	10.83	65	7	0.17126	44.63
198	Curva circular	4+207.93	4+274.29	66.36	57	7	0.17502	42.12

200	Curva circular	4+276.90	4+315.38	38.48	71	7	0.16866	46.36
203	Curva circular	4+330.83	4+430.00	99.17	3050	7	0.02237	189.15
207	Curva circular	4+454.10	4+520.34	66.24	167	7	0.13847	66.49
211	Curva circular	4+526.72	4+545.04	18.33	130	7	0.14817	60.02
215	Curva circular	4+565.14	4+583.74	18.60	84	7	0.16337	49.89
219	Curva circular	4+595.37	4+641.55	46.19	62	7	0.17264	43.71
223	Curva circular	4+694.21	4+713.54	19.33	40	7	0.18429	35.94
227	Curva circular	4+763.49	4+779.55	16.06	120	7	0.15113	58.05
231	Curva circular	4+849.19	4+873.32	24.13	120	7	0.15113	58.05

Tabla 2: Cálculo de la velocidad específica para cada curva circular (Elaboración propia)

En la siguiente tabla se resumen los resultados:

	Radio de la curva asociada (m)	Ve mín (km/h)	Velocidad de proyecto (km/h)
Tramo 1	19.00	25.52	40
Tramo 2	14	22.11	40

Tabla 3 : Velocidad de proyecto de cada tramo (Elaboración propia)

Al obtener el mínimo valor de la velocidad específica en cada tramo y dividirlo por la tramificación CCR, se tiene como resultado la velocidad de proyecto. Siendo esta de 40 km/h para ambos tramos. Por tanto, la clase de carretera es una C-40.



Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos

Estudio para la mejora de la seguridad vial de la CV-394, tramo Chulilla – Losa del Obispo



1.3 Análisis de rectas

Las rectas son elementos de trazado que están indicados en carreteras convencionales para obtener suficientes oportunidades de adelantamiento y para adaptarse a condicionantes externos como lo pueden ser infraestructuras existentes, condiciones urbanísticas entre otros.

Para que la conducción sea cómoda y segura, las rectas tendrán una longitud mínima. También tendrán una longitud máxima para evitar problemas relacionados con el cansancio, deslumbramientos, etc. Estas limitaciones vienen dadas por las siguientes expresiones:

$$L_{min, s} = 1,39 \cdot V_p$$

$$L_{min, o} = 2,78 \cdot V_p$$

$$L_{max} = 16,70 \cdot V_p$$

Donde:

$L_{min, s}$ = Longitud mínima (m) para trazados en "S" (alineación recta entre alineaciones curvas con dios de curvatura de sentido contrario).

$L_{min, o}$ = Longitud mínima (m) para el resto de los casos (alineación recta entre alineaciones curvas con radios de curvatura del mismo sentido). Se le asigna el nombre de trazado en "C".

L_{max} = Longitud máxima (m).

V_p = Velocidad de proyecto del tramo (km/h).

Tipo de elemento	P.K. inicial (m)	P.K. final (m)	Longitud (m)	Tipo	Radio (m)	L _{min,s} (m)	L _{min,o} (m)	L _{max} (m)	¿Cumple longitud?
Recta	0+000.00	0+021.39	21.39	c	-74	-	No cumple	Cumple	No cumple
Recta	0+064.49	0+080.24	15.75	s	681	No cumple	-	Cumple	No cumple
Recta	0+098.34	0+132.05	33.71	s	-160	No cumple	-	Cumple	No cumple
Recta	0+167.41	0+168.50	1.09	c	-39	-	No cumple	Cumple	No cumple
Recta	0+200.06	0+212.08	12.02	s	66	No cumple	-	Cumple	No cumple
Recta	0+240.59	0+241.22	0.63	c	72	-	No cumple	Cumple	No cumple
Recta	0+270.48	0+288.47	17.99	c	170	-	No cumple	Cumple	No cumple
Recta	0+346.72	0+358.12	11.41	s	-93	No cumple	-	Cumple	No cumple
Recta	0+408.26	0+412.04	3.78	s	260	No cumple	-	Cumple	No cumple
Recta	0+455.19	0+456.36	1.18	c	44	-	No cumple	Cumple	No cumple
Recta	0+502.77	0+588.60	85.83	s	-60	Cumple	-	Cumple	Cumple
Recta	0+635.18	0+635.18	0.00	s	74	No cumple	-	Cumple	No cumple
Recta	0+677.22	0+702.75	25.53	s	-60	No cumple	-	Cumple	No cumple
Recta	0+758.47	0+771.44	12.97	s	52	No cumple	-	Cumple	No cumple
Recta	0+813.75	0+824.31	10.57	s	-42	No cumple	-	Cumple	No cumple
Recta	0+873.87	0+873.89	0.02	s	34	No cumple	-	Cumple	No cumple
Recta	0+902.01	0+929.29	27.28	c	45	-	No cumple	Cumple	No cumple
Recta	0+973.85	0+974.76	0.91	s	-21	No cumple	-	Cumple	No cumple
Recta	1+031.67	1+036.82	5.15	s	44	No cumple	-	Cumple	No cumple
Recta	1+076.96	1+088.33	11.38	c	55	-	No cumple	Cumple	No cumple



Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos

Estudio para la mejora de la seguridad vial de la CV-394, tramo Chulilla – Losa del Obispo



Recta	1+140.78	1+162.01	21.23	s	-25	No cumple	-	Cumple	No cumple
Recta	1+214.41	1+215.18	0.77	s	50	No cumple	-	Cumple	No cumple
Recta	1+251.34	1+341.51	90.16	c	27	-	No cumple	Cumple	No cumple
Recta	1+389.16	1+414.91	25.75	s	-21	No cumple	-	Cumple	No cumple
Recta	1+472.80	1+473.19	0.39	s	35	No cumple	-	Cumple	No cumple
Recta	1+522.77	1+543.90	21.13	s	-110	No cumple	-	Cumple	No cumple
Recta	1+574.74	1+578.95	4.20	s	150	No cumple	-	Cumple	No cumple
Recta	1+606.66	1+612.65	5.99	s	-44	No cumple	-	Cumple	No cumple
Recta	1+655.12	1+657.26	2.15	s	92	No cumple	-	Cumple	No cumple
Recta	1+683.74	1+685.05	1.31	c	45	-	No cumple	Cumple	No cumple
Recta	1+739.97	1+743.15	3.18	s	-19	No cumple	-	Cumple	No cumple
Recta	1+800.04	1+800.97	0.93	s	31	No cumple	-	Cumple	No cumple
Recta	1+854.00	1+854.68	0.69	s	-900	No cumple	-	Cumple	No cumple
Recta	1+913.28	1+913.52	0.24	s	170	No cumple	-	Cumple	No cumple
Recta	1+988.76	2+102.29	113.54	c	453	-	Cumple	Cumple	Cumple
Recta	2+160.35	2+161.54	1.19	s	-7233	No cumple	-	Cumple	No cumple
Recta	2+300.83	2+300.97	0.15	s	125	No cumple	-	Cumple	No cumple
Recta	2+374.93	2+422.05	47.12	s	-14	No cumple	-	Cumple	No cumple
Recta	2+452.36	2+483.08	30.72	s	48	No cumple	-	Cumple	No cumple
Recta	2+555.82	2+621.79	65.96	s	-95	Cumple	-	Cumple	Cumple
Recta	2+693.57	2+714.96	21.39	s	194	No cumple	-	Cumple	No cumple
Recta	2+769.57	2+872.79	103.22	c	68	-	No cumple	Cumple	No cumple

Recta	2+973.68	3+017.54	43.86	s	-82	No cumple	-	Cumple	No cumple
Recta	3+074.00	3+074.33	0.34	c	-146	-	No cumple	Cumple	No cumple
Recta	3+134.94	3+135.82	0.89	s	180	No cumple	-	Cumple	No cumple
Recta	3+192.11	3+227.34	35.23	s	-165	No cumple	-	Cumple	No cumple
Recta	3+340.02	3+392.99	52.98	s	350	No cumple	-	Cumple	No cumple
Recta	3+474.78	3+535.80	61.02	c	1250	-	No cumple	Cumple	No cumple
Recta	3+762.59	3+796.46	33.87	s	-120	No cumple	-	Cumple	No cumple
Recta	3+867.11	3+895.78	28.67	s	80	No cumple	-	Cumple	No cumple
Recta	3+979.02	4+080.13	101.10	s	-65	Cumple	-	Cumple	Cumple
Recta	4+153.27	4+207.93	54.66	c	-57	-	No cumple	Cumple	No cumple
Recta	4+274.29	4+276.90	2.61	s	71	No cumple	-	Cumple	No cumple
Recta	4+315.38	4+317.72	2.34	c	3050	-	No cumple	Cumple	No cumple
Recta	4+443.12	4+448.71	5.59	s	-167	No cumple	-	Cumple	No cumple
Recta	4+525.73	4+525.95	0.21	s	130	No cumple	-	Cumple	No cumple
Recta	4+545.81	4+560.38	14.56	s	-84	No cumple	-	Cumple	No cumple
Recta	4+588.50	4+588.91	0.42	s	62	No cumple	-	Cumple	No cumple
Recta	4+656.07	4+671.71	15.64	s	-40	No cumple	-	Cumple	No cumple
Recta	4+736.04	4+750.16	14.12	s	120	No cumple	-	Cumple	No cumple
Recta	4+792.89	4+808.36	15.47	s	-120	No cumple	-	Cumple	No cumple
Recta	4+914.16	4+934.97	20.81	c		-	No cumple	Cumple	No cumple

Tabla 4: Análisis de rectas (Elaboración propia)

Se observa que de las 62 rectas estudiadas solo 4 cumplen las limitaciones.



Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos



Estudio para la mejora de la seguridad vial de la CV-394, tramo Chulilla – Losa del Obispo

1.4 Análisis de curvas

La carretera es del grupo 3 y al ser una C-40, tras establecer la relación de los radios con el peralte, se deduce que el peralte máximo es del 7%.

Para salvar las discontinuidades entre rectas en el trazado se recurre a al uso de curvas, las cuales vienen definidas en la Norma 3.1-IC como el conjunto formado por dos clotoides y una curva circular. Al restituir el eje de la CV-394 nos hemos percatado que, en algunos casos, la mejor forma de adaptarnos al trazado actual es enlazando dos rectas mediante una curva circular sin clotoides. Este caso de incumplimiento de la normativa se da en las curvas circulares con numeración según el estado de alineaciones 58, 60, 94, 108, 198, 200,

Las curvas de acuerdo o clotoides vienen definidas por la siguiente relación:

Siendo: $R * L = A^2$

R = Radio.

L = Longitud de la curva entre su punto de inflexión y el punto de radio R.

A = Parámetro de la clotoide.

El parámetro y longitud de las clotoides tienen unas limitaciones que deben cumplir, siendo estas:

1. Limitación debida a la variación de la aceleración centrífuga en el plano horizontal.
2. Limitación por transición de peralte.
3. Limitación por condiciones de la percepción visual:
 - La variación de acimut entre los extremos de la clotoide sea mayor o igual que 1/18 radianes.
 - El retranqueo de la curva circular sea mayor o igual que cincuenta centímetros.

P.K. inicial (m)	P.K. final (m)	Ve (km/h)	A	L (m)	P (%)	J (m/s3)	Amin	Lmin (m)	Cumple A	Cumple L
0+021.39	0+026.27	47.23	19	4.88	7	0.5	47	43.03	No	No
0+059.61	0+064.49	47.23	19	4.88	7	0.5	47	43.03	No	No
0+080.24	0+083.91	116.73	50	3.67	7	0.5	117	90.40	No	No
0+094.67	0+098.34	116.73	50	3.67	7	0.5	117	90.40	No	No
0+132.05	0+132.67	65.35	10	0.63	7	0.5	65	49.87	No	No
0+166.78	0+167.41	65.35	10	0.63	7	0.5	65	49.87	No	No
0+168.50	0+169.14	35.53	5	0.64	7	0.5	36	35.76	No	No
0+199.42	0+200.06	35.53	5	0.64	7	0.5	36	35.76	No	No
0+212.08	0+215.49	44.93	15	3.41	7	0.5	45	41.79	No	No
0+237.18	0+240.59	44.93	15	3.41	7	0.5	45	41.79	No	No
0+241.22	0+242.61	46.67	10	1.39	7	0.5	47	42.74	No	No
0+269.09	0+270.48	46.67	10	1.39	7	0.5	47	42.74	No	No
0+288.47	0+303.17	66.97	50	14.71	7	0.5	67	50.22	No	No
0+332.01	0+346.72	66.97	50	14.71	7	0.5	67	50.22	No	No
0+358.12	0+375.33	52.12	40	17.20	7	0.5	52	45.40	No	No
0+391.06	0+408.26	52.12	40	17.20	7	0.5	52	45.40	No	No
0+412.04	0+413.58	79.11	20	1.54	7	0.5	79	55.86	No	No
0+453.65	0+455.19	79.11	20	1.54	7	0.5	79	55.86	No	No
0+456.36	0+458.63	37.52	10	2.27	7	0.5	38	37.16	No	No
0+500.50	0+502.77	37.52	10	2.27	7	0.5	38	37.16	No	No
0+588.60	0+599.01	43.08	25	10.42	7	0.5	43	40.70	No	No
0+624.76	0+635.18	43.08	25	10.42	7	0.5	43	40.70	No	No
0+635.18	0+640.59	47.23	20	5.41	7	0.5	47	43.03	No	No
0+671.82	0+677.22	47.23	20	5.41	7	0.5	47	43.03	No	No
0+702.75	0+729.42	43.08	40	26.67	7	0.5	43	40.70	No	No
0+731.80	0+758.47	43.08	40	26.67	7	0.5	43	40.70	No	No



Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos



Estudio para la mejora de la seguridad vial de la CV-394, tramo Chulilla – Losa del Obispo

0+771.44	0+779.13	40.43	20	7.69	7	0.5	40	39.07	No	No
0+806.06	0+813.75	40.43	20	7.69	7	0.5	40	39.07	No	No
0+929.29	0+938.18	37.90	20	8.89	7	0.5	38	37.42	No	No
0+964.96	0+973.85	37.90	20	8.89	7	0.5	38	37.42	No	No
0+974.76	0+990.19	26.74	18	15.43	7	0.5	27	35.00	No	No
1+016.24	1+031.67	26.74	18	15.43	7	0.5	27	35.00	No	No
1+036.82	1+051.03	37.52	25	14.21	7	0.5	38	37.16	No	No
1+062.75	1+076.96	37.52	25	14.21	7	0.5	38	37.16	No	No
1+088.33	1+104.70	41.45	30	16.36	7	0.5	41	39.71	No	No
1+124.42	1+140.78	41.45	30	16.36	7	0.5	41	39.71	No	No
1+162.01	1+178.01	28.99	20	16.00	7	0.5	29	35.00	No	No
1+198.41	1+214.41	28.99	20	16.00	7	0.5	29	35.00	No	No
1+215.18	1+223.18	39.73	20	8.00	7	0.5	40	38.63	No	No
1+243.34	1+251.34	39.73	20	8.00	7	0.5	40	38.63	No	No
1+341.51	1+349.84	30.04	15	8.33	7	0.5	30	35.00	No	No
1+380.83	1+389.16	30.04	15	8.33	7	0.5	30	35.00	No	No
1+414.91	1+433.96	26.74	20	19.05	7	0.5	27	35.00	No	No
1+453.75	1+472.80	26.74	20	19.05	7	0.5	27	35.00	No	No
1+543.90	1+553.80	55.97	33	9.90	7	0.5	56	47.00	No	No
1+564.84	1+574.74	55.97	33	9.90	7	0.5	56	47.00	No	No
1+578.95	1+589.62	63.66	40	10.67	7	0.5	64	49.47	No	No
1+595.99	1+606.66	63.66	40	10.67	7	0.5	64	49.47	No	No
1+612.65	1+613.22	37.52	5	0.57	7	0.5	38	37.16	No	No
1+654.55	1+655.12	37.52	5	0.57	7	0.5	38	37.16	No	No
1+685.05	1+705.05	37.90	30	20.00	7	0.5	38	37.42	No	No
1+719.97	1+739.97	37.90	30	20.00	7	0.5	38	37.42	No	No
1+743.15	1+766.36	25.52	21	23.21	7	0.5	26	35.00	No	No

1+776.83	1+800.04	25.52	21	23.21	7	0.5	26	35.00	No	No
1+800.97	1+813.87	32.01	20	12.90	7	0.5	32	35.00	No	No
1+841.09	1+854.00	32.01	20	12.90	7	0.5	32	35.00	No	No
1+854.68	1+865.79	129.29	100	11.11	7	0.5	129	103.92	No	No
1+902.17	1+913.28	129.29	100	11.11	7	0.5	129	103.92	No	No
1+913.52	1+938.38	66.97	65	24.85	7	0.5	67	50.22	No	No
1+963.90	1+988.76	66.97	65	24.85	7	0.5	67	50.22	No	No
2+102.29	2+110.24	99.72	60	7.95	7	0.5	100	73.73	No	No
2+152.41	2+160.35	99.72	60	7.95	7	0.5	100	73.73	No	No
2+161.54	2+164.65	228.59	150	3.11	7	0.5	229	803.67	No	No
2+297.72	2+300.83	228.59	150	3.11	7	0.5	229	803.67	No	No
2+300.97	2+304.50	59.05	21	3.53	7	0.5	59	48.11	No	No
2+371.40	2+374.93	59.05	21	3.53	7	0.5	59	48.11	No	No
2+422.05	2+429.19	22.11	10	7.14	7	0.5	22	35.00	No	No
2+445.22	2+452.36	22.11	10	7.14	7	0.5	22	35.00	No	No
2+483.08	2+487.77	39.01	15	4.69	7	0.5	39	38.15	No	No
2+551.14	2+555.82	39.01	15	4.69	7	0.5	39	38.15	No	No
2+621.79	2+648.10	52.60	50	26.32	7	0.5	53	45.62	No	No
2+667.25	2+693.57	52.60	50	26.32	7	0.5	53	45.62	No	No
2+714.96	2+727.85	70.60	50	12.89	7	0.5	71	50.85	No	No
2+756.69	2+769.57	70.60	50	12.89	7	0.5	71	50.85	No	No
2+872.79	2+909.56	45.52	50	36.77	7	0.5	50	42.11	Sí	No
2+936.91	2+973.68	45.52	50	36.77	7	0.5	50	42.11	Sí	No
3+017.54	3+025.16	49.38	25	7.62	7	0.5	49	44.13	No	No
3+066.38	3+074.00	49.38	25	7.62	7	0.5	49	44.13	No	No
3+074.33	3+082.72	62.96	35	8.39	7	0.5	63	49.28	No	No
3+126.55	3+134.94	62.96	35	8.39	7	0.5	63	49.28	No	No



Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos



Estudio para la mejora de la seguridad vial de la CV-394, tramo Chulilla – Losa del Obispo

3+135.82	3+149.71	68.53	50	13.89	7	0.5	69	50.53	No	No
3+178.22	3+192.11	68.53	50	13.89	7	0.5	69	50.53	No	No
3+227.34	3+282.04	66.17	95	54.70	7	0.5	95	50.05	Sí	Sí
3+285.32	3+340.02	66.17	95	54.70	7	0.5	95	50.05	Sí	Sí
3+392.99	3+421.57	89.87	100	28.57	7	0.5	100	64.81	Sí	No
3+446.21	3+474.78	89.87	100	28.57	7	0.5	100	64.81	Sí	No
3+535.80	3+633.80	144.87	350	98.00	7	0.5	350	138.89	Sí	No
3+664.59	3+762.59	144.87	350	98.00	7	0.5	350	138.89	Sí	No
3+796.46	3+817.29	58.05	50	20.83	7	0.5	58	47.76	No	No
3+846.27	3+867.11	58.05	50	20.83	7	0.5	58	47.76	No	No
3+895.78	3+933.59	48.85	55	37.81	7	0.5	55	43.85	Sí	No
3+941.21	3+979.02	48.85	55	37.81	7	0.5	55	43.85	Sí	No
4+080.13	4+111.28	44.63	45	31.15	7	0.5	45	41.62	Sí	No
4+122.11	4+153.27	44.63	45	31.15	7	0.5	45	41.62	Sí	No
4+317.72	4+330.83	189.15	200	13.12	7	0.5	200	338.89	Sí	No
4+430.00	4+443.12	189.15	200	13.12	7	0.5	200	338.89	Sí	No
4+448.71	4+454.10	66.49	30	5.39	7	0.5	66	50.11	No	No
4+520.34	4+525.73	66.49	30	5.39	7	0.5	66	50.11	No	No
4+525.95	4+526.72	60.02	10	0.77	7	0.5	60	48.42	No	No
4+545.04	4+545.81	60.02	10	0.77	7	0.5	60	48.42	No	No
4+560.38	4+565.14	49.89	20	4.76	7	0.5	50	44.36	No	No
4+583.74	4+588.50	49.89	20	4.76	7	0.5	50	44.36	No	No
4+588.91	4+595.37	43.71	20	6.45	7	0.5	44	41.08	No	No
4+641.55	4+656.07	43.71	30	14.52	7	0.5	44	41.08	No	No
4+671.71	4+694.21	35.94	30	22.50	7	0.5	36	36.05	No	No
4+713.54	4+736.04	35.94	30	22.50	7	0.5	36	36.05	No	No
4+750.16	4+763.49	58.05	40	13.33	7	0.5	58	47.76	No	No

4+779.55	4+792.89	58.05	40	13.33	7	0.5	58	47.76	No	No
4+808.36	4+849.19	58.05	70	40.83	7	0.5	70	47.76	Sí	No
4+873.32	4+914.16	58.05	70	40.83	7	0.5	70	47.76	Sí	No

Tabla 5: Análisis de curvas circulares (Elaboración propia)

Tras analizar los resultados se observa que todas las curvas circulares incumplen la normativa anteriormente mencionada.



1.5 Coordinación entre alineaciones curvas consecutivas

La Norma 3.1-IC indica que cuando se unan dos alineaciones curvas consecutivas (constituidas cada una por una curva circular con sus correspondientes curvas de acuerdo) sin alineación recta intermedia o con una longitud limitada ($L \leq 400\text{m}$), la relación de radios de las curvas circulares no sobrepasará los valores obtenidos a partir de las expresiones de la siguiente tabla.

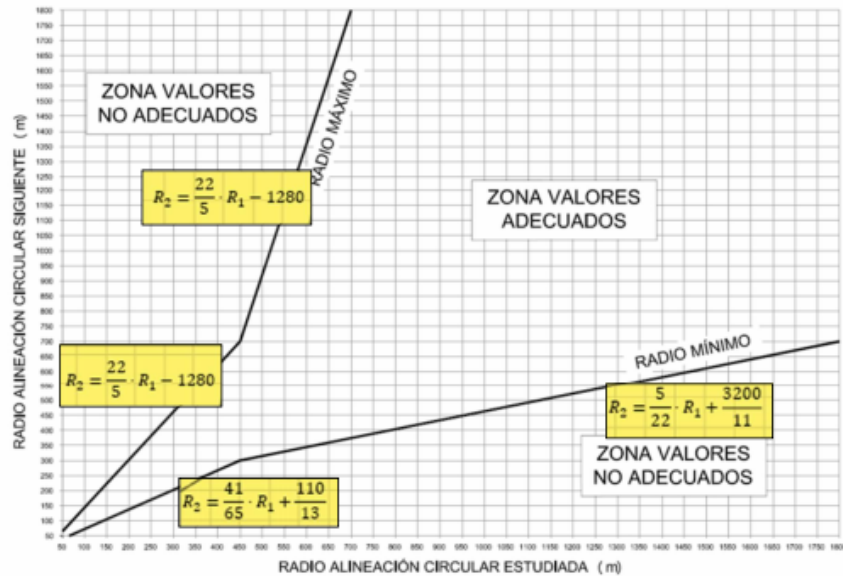


Figura 1 :

Se propone estudiar la continuidad en tangencia de cada acuerdo, observando la relación entre su radio de entrada (R) y su radio de salida ($R+1$)

Nº elemento	Tipo elemento	P.K. inicial (m)	P.K. final (m)	Radio (m)	Rmin (m)	Rmax (m)	Cumple R+1
3	Curva circular	0+026.27	0+059.61	74	300		No
7	Curva circular	0+083.91	0+094.67	681	55	104	No
11	Curva circular	0+132.67	0+166.78	160	438	1716	No
15	Curva circular	0+169.14	0+199.42	39	109	240	No
19	Curva circular	0+215.49	0+237.18	66	33	48	No
23	Curva circular	0+242.61	0+269.09	72	50	91	Sí
27	Curva circular	0+303.17	0+332.01	170	54	101	No
31	Curva circular	0+375.33	0+391.06	93	116	256	No
35	Curva circular	0+413.58	0+453.65	260	67	134	No
39	Curva circular	0+458.63	0+500.50	44	172	399	No
43	Curva circular	0+599.01	0+624.76	60	36	56	No
47	Curva circular	0+640.59	0+671.82	74	46	82	Sí
51	Curva circular	0+729.42	0+731.80	60	55	104	Sí
55	Curva circular	0+779.13	0+806.06	52	46	82	Sí
58	Curva circular	0+824.31	0+873.87	42	41	69	Sí
60	Curva circular	0+873.89	0+902.01	34	35	53	No
63	Curva circular	0+938.18	0+964.96	45	30	40	No
67	Curva circular	0+990.19	1+016.24	21	37	58	No
71	Curva circular	1+051.03	1+062.75	44	22	20	No
75	Curva circular	1+104.70	1+124.42	55	36	56	Sí
79	Curva circular	1+178.01	1+198.41	25	43	74	No
83	Curva circular	1+223.18	1+243.34	50	24	26	No
87	Curva circular	1+349.84	1+380.83	27	40	66	No
91	Curva circular	1+433.96	1+453.75	21	25	29	No
94	Curva circular	1+473.19	1+522.77	35	22	20	No



Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos

Estudio para la mejora de la seguridad vial de la CV-394, tramo Chulilla – Losa del Obispo



97	Curva circular	1+553.80	1+564.84	110	31	42	No
101	Curva circular	1+589.62	1+595.99	150	78	161	Sí
105	Curva circular	1+613.22	1+654.55	44	103	224	No
108	Curva circular	1+657.26	1+683.74	92	36	56	No
111	Curva circular	1+705.05	1+719.97	45	66	132	No
115	Curva circular	1+766.36	1+776.83	19	37	58	No
119	Curva circular	1+813.87	1+841.09	31	20	17	No
123	Curva circular	1+865.79	1+902.17	900	28	36	No
127	Curva circular	1+938.38	1+963.90	170	495	2680	No
131	Curva circular	2+110.24	2+152.41	453	116	256	No
135	Curva circular	2+164.65	2+297.72	7233	294	705	No
139	Curva circular	2+304.50	2+371.40	125	700		No
143	Curva circular	2+429.19	2+445.22	14	87	185	No
147	Curva circular	2+487.77	2+551.14	48	17	9	No
151	Curva circular	2+648.10	2+667.25	95	39	63	No
155	Curva circular	2+727.85	2+756.69	194	68	137	No
159	Curva circular	2+909.56	2+936.91	68	131	294	No
163	Curva circular	3+025.16	3+066.38	82	51	94	Sí
167	Curva circular	3+082.72	3+126.55	146	60	117	No
171	Curva circular	3+149.71	3+178.22	180	101	218	Sí
175	Curva circular	3+282.04	3+285.32	165	122	272	Sí
179	Curva circular	3+421.57	3+446.21	350	113	248	No
183	Curva circular	3+633.80	3+664.59	1250	229	541	No
187	Curva circular	3+817.29	3+846.27	120	575	4220	No
191	Curva circular	3+933.59	3+941.21	80	84	177	No
195	Curva circular	4+111.28	4+122.11	65	59	113	Sí
198	Curva circular	4+207.93	4+274.29	57	49	90	Sí

200	Curva circular	4+276.90	4+315.38	71	44	77	Sí
203	Curva circular	4+330.83	4+430.00	3050	53	99	No
207	Curva circular	4+454.10	4+520.34	167	700		No
211	Curva circular	4+526.72	4+545.04	130	114	251	Sí
215	Curva circular	4+565.14	4+583.74	84	90	193	No
219	Curva circular	4+595.37	4+641.55	62	61	120	Sí
223	Curva circular	4+694.21	4+713.54	40	48	85	No
227	Curva circular	4+763.49	4+779.55	120	34	50	No
231	Curva circular	4+849.19	4+873.32	120	84	177	Sí

Tabla 6: Coordinación entre alineaciones curvas consecutivas (Elaboración propia)

De las 61 curvas circulares solo 16 cumplen la normativa, estos resultados nos muestran la poca coordinación existente entre los elementos que constituyen la carretera.



Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos



Estudio para la mejora de la seguridad vial de la CV-394, tramo Chulilla – Losa del Obispo

2. TRAZADO EN ALZADO

3.4.1 Análisis del trazado en alzado

En este apartado se analizará el trazado en alzado de la CV-394 de acuerdo con la Norma 3.1-IC. El alzado de la carretera está formado por una adecuada combinación de rectas que son elementos de rasante con inclinación uniforme y curvas de acuerdo vertical o parábolas. Como nuestra carretera es de calzada única y doble sentido de circulación, el trazado en alzado se define sobre el eje central o centro de marca vial de separación de sentidos.

En la siguiente tabla se muestra el estado de alineaciones del alzado:

Tipo	P.K. inicial	P.K. final	Longitud	Elevación inicial	Pendiente	Cambio de pendiente	Tipo de curva de perfil	P.K. de VAV	Valor de K	Elevación de VAV	Radio de curva
R	0+000.00	0+041.48	41.48	333.63	0.04						
P	0+041.48	0+064.66	23.18	335.42		0.02	Cóncavo	0+053.07	10.8	335.91	108
R	0+064.66	0+084.18	19.52	336.66	0.06						
P	0+084.18	0+093.36	9.184	337.92		-0.02	Convexo	0+088.77	4.174	338.22	417
R	0+093.36	0+129.38	36.02	338.41	0.04						
P	0+129.38	0+188.51	59.13	339.95		0.04	Cóncavo	0+158.95	14.36	341.20	143
R	0+188.51	0+225.85	37.34	343.68	0.08						
P	0+225.85	0+257.43	31.58	346.80		-0.12	Convexo	0+241.64	2.641	348.12	264
R	0+257.43	0+284.93	27.51	347.56	-0.04						
P	0+284.93	0+313.14	28.21	346.57		-0.03	Convexo	0+299.04	11.25	346.07	112
R	0+313.14	0+325.22	12.08	345.21	-0.06						
P	0+325.22	0+361.89	36.67	344.47		-0.03	Convexo	0+343.56	12.11	343.35	1211.09
R	0+361.89	0+390.94	29.05	341.68	-0.09						
P	0+390.94	0+428.84	37.9	339.03		0.02	Cóncavo	0+409.89	25.29	337.30	2529.25
R	0+428.84	0+443.45	14.61	335.86	-0.08						
P	0+443.45	0+456.07	12.62	334.74		-0.03	Convexo	0+449.76	5	334.26	500.00
R	0+456.07	0+462.68	6.608	333.62	-0.10						
P	0+462.68	0+470.54	7.863	332.95		0.02	Cóncavo	0+466.61	5	332.55	500.00
R	0+470.54	0+495.84	25.3	332.21	-0.09						
P	0+495.84	0+508.52	12.67	330.04		0.02	Cóncavo	0+502.18	7.6	329.50	760.00
R	0+508.52	0+569.47	60.95	329.06	-0.07						
P	0+569.47	0+624.86	55.39	324.85		0.04	Cóncavo	0+597.16	15	322.94	1500.00
R	0+624.86	0+637.19	12.33	322.05	-0.03						
P	0+637.19	0+657.23	20.05	321.65		-0.03	Convexo	0+647.21	7.452	321.33	745.17
R	0+657.23	0+691.18	33.95	320.74	-0.06						
P	0+691.18	0+747.99	56.81	318.73		0.03	Cóncavo	0+719.59	16.39	317.06	1639.23
R	0+747.99	0+752.28	4.288	316.36	-0.02						
P	0+752.28	0+779.90	27.62	316.26		-0.04	Convexo	0+766.09	7.776	315.92	777.58
R	0+779.90	0+793.55	13.65	315.10	-0.06						
P	0+793.55	0+858.32	64.77	314.28		0.04	Cóncavo	0+825.93	15.11	312.34	1511.25
R	0+858.32	0+860.75	2.433	311.78	-0.02						
P	0+860.75	0+897.00	36.25	311.74		-0.05	Convexo	0+878.87	7.592	311.43	759.20
R	0+897.00	0+955.32	58.32	310.26	-0.06						
P	0+955.32	1+019.40	64.07	306.48		0.03	Cóncavo	0+987.36	20.69	304.40	2069.21



Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos



Estudio para la mejora de la seguridad vial de la CV-394, tramo Chulilla – Losa del Obispo

R	1+019.40	1+070.20	50.81	303.32	-0.03							R	1+647.05	1+652.82	5.769	290.14	0.03						
P	1+070.20	1+095.08	24.88	301.60		0.03	Cóncavo	1+082.64	7.6	301.18	760	P	1+652.82	1+659.61	6.793	290.32		-0.03	Convexo	1+656.22	2.196	290.43	219.58
R	1+095.08	1+095.64	0.554	301.17	0.00							R	1+659.61	1+695.28	35.67	290.43	0.00						
P	1+095.64	1+138.59	42.95	301.16		-0.04	Convexo	1+117.11	9.638	301.14	960	P	1+695.28	1+726.30	31.02	290.47		-0.05	Convexo	1+710.79	6.82	290.48	682.03
R	1+138.59	1+173.84	35.25	300.16	-0.05							R	1+726.30	1+741.32	15.02	289.79	-0.04						
P	1+173.84	1+198.24	24.41	298.55		0.03	Cóncavo	1+186.04	7.6	297.99	760	P	1+741.32	1+788.87	47.55	289.13		0.03	Cóncavo	1+765.10	15.92	288.07	1591.76
R	1+198.24	1+245.04	46.8	297.83	-0.01							R	1+788.87	1+797.75	8.878	287.72	-0.01						
P	1+245.04	1+270.53	25.49	297.19		0.01	Cóncavo	1+257.78	21.46	297.02	2140	P	1+797.75	1+837.25	39.5	287.59		-0.05	Convexo	1+817.50	7.439	287.30	743.92
R	1+270.53	1+286.35	15.82	297.00	0.00							R	1+837.25	1+849.21	11.96	285.97	-0.07						
P	1+286.35	1+299.12	12.77	296.97		-0.03	Convexo	1+292.73	4.274	296.96	420	P	1+849.21	1+875.60	26.38	285.16		0.06	Cóncavo	1+862.40	4.088	284.26	408.85
R	1+299.12	1+304.46	5.342	296.76	-0.03							R	1+875.60	2+173.13	297.5	284.22	0.00						
P	1+304.46	1+317.85	13.39	296.59		0.03	Cóncavo	1+311.16	5	296.38	500	P	2+173.13	2+277.66	104.5	283.28		0.05	Cóncavo	2+225.40	21.59	283.11	2159.18
R	1+317.85	1+341.41	23.56	296.35	0.00							R	2+277.66	2+315.19	37.53	285.48	0.05						
P	1+341.41	1+381.50	40.08	296.24		-0.03	Convexo	1+361.46	14.5	296.14	1440	P	2+315.19	2+380.22	65.04	287.18		-0.05	Convexo	2+347.71	14.24	288.65	1423.90
R	1+381.50	1+424.66	43.17	295.49	-0.03							R	2+380.22	2+497.87	117.6	288.63	0.00						
P	1+424.66	1+464.18	39.51	294.09		0.05	Cóncavo	1+444.42	7.6	293.45	760	P	2+497.87	2+545.53	47.66	288.58		0.06	Cóncavo	2+521.70	7.6	288.57	760.00
R	1+464.18	1+488.27	24.09	293.84	0.02							R	2+545.53	2+633.07	87.54	290.06	0.06						
P	1+488.27	1+506.29	18.03	294.31		-0.07	Convexo	1+497.28	2.5	294.49	250	P	2+633.07	2+660.93	27.86	295.51		-0.03	Convexo	2+647.00	8.909	296.37	890.93
R	1+506.29	1+533.29	27	294.01	-0.05							R	2+660.93	2+697.75	36.82	296.81	0.03						
P	1+533.29	1+573.46	40.17	292.59		0.05	Cóncavo	1+553.38	7.6	291.54	760	P	2+697.75	2+727.58	29.83	297.95		0.01	Cóncavo	2+712.67	31.34	298.41	3134.10
R	1+573.46	1+576.82	3.358	291.55	0.00							R	2+727.58	2+738.86	11.28	299.01	0.04						
P	1+576.82	1+595.38	18.56	291.55		-0.03	Convexo	1+586.10	5.431	291.55	540	P	2+738.86	2+800.67	61.81	299.47		-0.01	Convexo	2+769.76	82.22	300.72	8221.96
R	1+595.38	1+627.32	31.93	291.24	-0.03							R	2+800.67	2+834.33	33.67	301.74	0.03						
P	1+627.32	1+647.05	19.74	290.15		0.07	Cóncavo	1+637.18	3	289.82	300	P	2+834.33	2+901.73	67.39	302.85		0.01	Cóncavo	2+868.03	63.19	303.97	6319.38
												R	2+901.73	2+916.16	14.43	305.44	0.04						



Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos



Estudio para la mejora de la seguridad vial de la CV-394, tramo Chulilla – Losa del Obispo

P	2+916.16	2+962.59	46.43	306.07		- 0.01	Convexo	2+939.37	33.92	307.08	335	R	4+341.97	4+428.76	86.79	362.21	0.05						
R	2+962.59	3+032.98	70.39	307.78	0.03							P	4+428.76	4+467.77	39.02	366.28		- 0.04	Convexo	4+448.27	11.1	367.20	1109.74
P	3+032.98	3+080.34	47.36	309.89		0.02	Cóncavo	3+056.66	22.94	310.60	225	R	4+467.77	4+530.34	62.56	367.43	0.01						
R	3+080.34	3+265.28	184.9	311.80	0.05							P	4+530.34	4+559.89	29.55	368.17		0.04	Cóncavo	4+545.11	7.6	368.34	760.00
P	3+265.28	3+301.70	36.42	321.16		- 0.01	Convexo	3+283.49	24.74	322.08	247	R	4+559.89	4+568.90	9.008	369.09	0.05						
R	3+301.70	3+401.33	99.63	322.74	0.04							P	4+568.90	4+580.69	11.8	369.55		- 0.05	Convexo	4+574.79	2.5	369.85	250.00
P	3+401.33	3+492.87	91.54	326.31		- 0.01	Convexo	3+447.10	80.64	327.96	806	R	4+580.69	4+617.68	36.99	369.87	0.00						
R	3+492.87	3+499.57	6.698	329.08	0.02							P	4+617.68	4+639.07	21.39	369.99		0.04	Cóncavo	4+628.38	5.336	370.03	533.63
P	3+499.57	3+517.74	18.17	329.24		0.02	Cóncavo	3+508.66	10	329.47	100	R	4+639.07	4+671.51	32.44	370.50	0.04						
R	3+517.74	3+539.39	21.65	329.85	0.04							P	4+671.51	4+690.28	18.77	371.91		0.02	Cóncavo	4+680.90	8	372.32	800.00
P	3+539.39	3+582.43	43.04	330.78		0.01	Cóncavo	3+560.91	38.78	331.70	387	R	4+690.28	4+713.61	23.33	372.95	0.07						
R	3+582.43	3+601.42	18.99	332.86	0.05							P	4+713.61	4+728.04	14.43	374.51		- 0.02	Convexo	4+720.83	6.96	375.00	695.99
P	3+601.42	3+652.58	51.15	333.88		- 0.04	Convexo	3+627.00	13.07	335.26	130	R	4+728.04	4+739.41	11.37	375.33	0.05						
R	3+652.58	3+716.88	64.3	335.63	0.01							P	4+739.41	4+756.52	17.11	375.86		- 0.02	Convexo	4+747.96	10	376.25	1000.00
P	3+716.88	3+774.11	57.24	336.57		0.04	Cóncavo	3+745.49	13.18	336.99	131	R	4+756.52	4+762.38	5.865	376.50	0.03						
R	3+774.11	3+838.21	64.1	338.66	0.06							P	4+762.38	4+774.53	12.15	376.67		0.02	Cóncavo	4+768.46	5	376.85	500.00
P	3+838.21	3+922.73	84.52	342.38		- 0.02	Convexo	3+880.47	54.33	344.84	543	R	4+774.53	4+776.10	1.574	377.18	0.05						
R	3+922.73	3+949.95	27.22	346.64	0.04							P	4+776.10	4+807.57	31.47	377.26		- 0.03	Convexo	4+791.83	9.836	378.10	983.62
P	3+949.95	4+043.21	93.26	347.80		0.03	Cóncavo	3+996.58	36.57	349.78	365	R	4+807.57	4+861.44	53.87	378.44	0.02						
R	4+043.21	4+051.40	8.192	352.95	0.07							P	4+861.44	4+890.15	28.71	379.60		- 0.02	Convexo	4+875.79	18.55	379.91	1855.01
P	4+051.40	4+111.56	60.16	353.51		- 0.04	Convexo	4+081.48	14.12	355.56	141	R	4+890.15	4+921.34	31.18	379.99	0.01						
R	4+111.56	4+271.48	159.9	356.32	0.03							P	4+921.34	4+930.63	9.297	380.18		0.05	Cóncavo	4+925.98	2	380.21	200.00
P	4+271.48	4+294.70	23.22	360.39		- 0.01	Convexo	4+283.09	45.16	360.69	451	R	4+930.63	4+934.97	4.337	380.45	0.05						
R	4+294.70	4+317.98	23.28	360.93	0.02																		
P	4+317.98	4+341.97	23.99	361.40		0.03	Cóncavo	4+329.97	9	361.64	900.00												

Tabla 7: Estado de rasantes del trazado en alzado (Elaboración propia)



Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos



Estudio para la mejora de la seguridad vial de la CV-394, tramo Chulilla – Losa del Obispo

La inclinación de rasantes tiene unos valores máximos y mínimos definidos en función de la velocidad de proyecto. Dichos valores quedan definidos en la siguiente tabla:

VELOCIDAD DE PROYECTO (V_p) (km/h)	INCLINACIÓN MÁXIMA (%)	INCLINACIÓN EXCEPCIONAL (%)
100	4	5
90 y 80	5	7
70 y 60	6	8
50 y 40	7	10

Figura 2:

En nuestro caso la velocidad de proyecto es 50 km/h, por tanto, la inclinación máxima será del 7%, siendo un 10% el valor excepcional. En cuanto a la inclinación mínima de la rasante, esta no puede ser menor que un 0.5%, aunque normalmente en la práctica por drenaje, se toma el valor excepcional de 0.2.

La siguiente tabla muestra los resultados obtenidos tras analizar si las rectas cumplen con las restricciones de inclinación mínima y máxima.

Tipo	P.K. inicial	P.K. final	Pendiente	Inclinación min	Inclinación max	¿Cumple inclinación?
R	0+000.00	0+041.48	0.04	0.005	0.07	Sí
R	0+064.66	0+084.18	0.06	0.005	0.07	Sí
R	0+093.36	0+129.38	0.04	0.005	0.07	Sí
R	0+188.51	0+225.85	0.08	0.005	0.07	No
R	0+257.43	0+284.93	0.04	0.005	0.07	Sí
R	0+313.14	0+325.22	0.06	0.005	0.07	Sí
R	0+361.89	0+390.94	0.09	0.005	0.07	No
R	0+428.84	0+443.45	0.08	0.005	0.07	No
R	0+456.07	0+462.68	0.10	0.005	0.07	No
R	0+470.54	0+495.84	0.09	0.005	0.07	No
R	0+508.52	0+569.47	0.07	0.005	0.07	Sí
R	0+624.86	0+637.19	0.03	0.005	0.07	Sí
R	0+657.23	0+691.18	0.06	0.005	0.07	Sí
R	0+747.99	0+752.28	0.02	0.005	0.07	Sí
R	0+779.90	0+793.55	0.06	0.005	0.07	Sí
R	0+858.32	0+860.75	0.02	0.005	0.07	Sí
R	0+897.00	0+955.32	0.06	0.005	0.07	Sí
R	1+019.40	1+070.20	0.03	0.005	0.07	Sí
R	1+095.08	1+095.64	0.00	0.005	0.07	No
R	1+138.59	1+173.84	0.05	0.005	0.07	Sí
R	1+198.24	1+245.04	0.01	0.005	0.07	Sí
R	1+270.53	1+286.35	0.00	0.005	0.07	No
R	1+299.12	1+304.46	0.03	0.005	0.07	Sí
R	1+317.85	1+341.41	0.00	0.005	0.07	No
R	1+381.50	1+424.66	0.03	0.005	0.07	Sí
R	1+464.18	1+488.27	0.02	0.005	0.07	Sí



Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos

Estudio para la mejora de la seguridad vial de la CV-394, tramo Chulilla – Losa del Obispo



R	1+506.29	1+533.29	0.05	0.005	0.07	Sí
R	1+573.46	1+576.82	0.00	0.005	0.07	No
R	1+595.38	1+627.32	0.03	0.005	0.07	Sí
R	1+647.05	1+652.82	0.03	0.005	0.07	Sí
R	1+659.61	1+695.28	0.00	0.005	0.07	No
R	1+726.30	1+741.32	0.04	0.005	0.07	Sí
R	1+788.87	1+797.75	0.01	0.005	0.07	Sí
R	1+837.25	1+849.21	0.07	0.005	0.07	Sí
R	1+875.60	2+173.13	0.00	0.005	0.07	No
R	2+277.66	2+315.19	0.05	0.005	0.07	Sí
R	2+380.22	2+497.87	0.00	0.005	0.07	No
R	2+545.53	2+633.07	0.06	0.005	0.07	Sí
R	2+660.93	2+697.75	0.03	0.005	0.07	Sí
R	2+727.58	2+738.86	0.04	0.005	0.07	Sí
R	2+800.67	2+834.33	0.03	0.005	0.07	Sí
R	2+901.73	2+916.16	0.04	0.005	0.07	Sí
R	2+962.59	3+032.98	0.03	0.005	0.07	Sí
R	3+080.34	3+265.28	0.05	0.005	0.07	Sí
R	3+301.70	3+401.33	0.04	0.005	0.07	Sí
R	3+492.87	3+499.57	0.02	0.005	0.07	Sí
R	3+517.74	3+539.39	0.04	0.005	0.07	Sí
R	3+582.43	3+601.42	0.05	0.005	0.07	Sí
R	3+652.58	3+716.88	0.01	0.005	0.07	Sí
R	3+774.11	3+838.21	0.06	0.005	0.07	Sí
R	3+922.73	3+949.95	0.04	0.005	0.07	Sí
R	4+043.21	4+051.40	0.07	0.005	0.07	Sí
R	4+111.56	4+271.48	0.03	0.005	0.07	Sí

R	4+294.70	4+317.98	0.02	0.005	0.07	Sí
R	4+341.97	4+428.76	0.05	0.005	0.07	Sí
R	4+467.77	4+530.34	0.01	0.005	0.07	Sí
R	4+559.89	4+568.90	0.05	0.005	0.07	Sí
R	4+580.69	4+617.68	0.00	0.005	0.07	No
R	4+639.07	4+671.51	0.04	0.005	0.07	Sí
R	4+690.28	4+713.61	0.07	0.005	0.07	Sí
R	4+728.04	4+739.41	0.05	0.005	0.07	Sí
R	4+756.52	4+762.38	0.03	0.005	0.07	Sí
R	4+774.53	4+776.10	0.05	0.005	0.07	Sí
R	4+807.57	4+861.44	0.02	0.005	0.07	Sí
R	4+890.15	4+921.34	0.01	0.005	0.07	Sí
R	4+930.63	4+934.97	0.05	0.005	0.07	Sí

Tabla 8: Comprobación del cumplimiento de la inclinación de la rasante
(Elaboración propia)



Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos



Estudio para la mejora de la seguridad vial de la CV-394, tramo Chulilla – Losa del Obispo

En cuanto a los acuerdos verticales, todos son parábolas simétricas y también tienen que cumplir unos valores mínimos. De acuerdo con la normativa, para garantizar que existe visibilidad suficiente, el parámetro mínimo K_v en acuerdos convexos es de 250 y en acuerdos cóncavos es de 760. Estos valores se obtienen considerando una altura de obstáculo de medio metro y en acuerdos cóncavos, en condiciones nocturnas.

GRUPO	VELOCIDAD DE PROYECTO (V_p) (km/h)	ACUERDOS CONVEXOS		ACUERDOS CÓNCAVOS	
		K_v (m) Parada	K_v (m) Adelantamiento	K_v (m) Parada	K_v (m) Adelantamiento
1	140	22 000	--	10 300	--
	130	16 000	--	8 600	--
2	120	11 000	--	7 100	--
	110	7 600	--	5 900	--
	100	5 200	7 100	4 800	7 800
	90	3 500	4 800	3 800	6 500
	80	2 300	3 100	3 000	5 400
3	90	3 500	4 800	3 800	6 500
	80	2 300	3 100	3 000	5 400
	70	1 400	2 000	2 300	4 400
	60	800	1 200	1 650	3 600
	50	450	650	1 160	3 000
	40	250	300	760	2 400

Figura 3:

Además de las limitaciones de inclinación de rasante y K_v , hay que considerar la percepción visual que implica que la longitud de la parábola sea como mínimo la velocidad de proyecto. Es decir, 40 metros.

Tipo	P.K. inicial	P.K. final	Longitud	Lmin	¿L>Lmin?	Valor de K	K_v	Tipo de curva de perfil	¿K> K_v min?
P	0+041.48	0+064.66	23.18	40	No	10.80	1080	Cóncavo	Sí
P	0+084.18	0+093.36	9.18	40	No	4.17	417	Convexo	Sí
P	0+129.38	0+188.51	59.13	40	Sí	14.36	1436	Cóncavo	Sí
P	0+225.85	0+257.43	31.58	40	No	2.64	264	Convexo	Sí
P	0+284.93	0+313.14	28.21	40	No	11.25	1125	Convexo	Sí
P	0+325.22	0+361.89	36.67	40	No	12.11	1211	Convexo	Sí
P	0+390.94	0+428.84	37.90	40	No	25.29	2529	Cóncavo	Sí
P	0+443.45	0+456.07	12.62	40	No	5.00	500	Convexo	Sí
P	0+462.68	0+470.54	7.86	40	No	5.00	500	Cóncavo	No
P	0+495.84	0+508.52	12.67	40	No	7.60	760	Cóncavo	Sí
P	0+569.47	0+624.86	55.39	40	Sí	15.00	1500	Cóncavo	Sí
P	0+637.19	0+657.23	20.05	40	No	7.45	745	Convexo	Sí
P	0+691.18	0+747.99	56.81	40	Sí	16.39	1639	Cóncavo	Sí
P	0+752.28	0+779.90	27.62	40	No	7.78	778	Convexo	Sí
P	0+793.55	0+858.32	64.77	40	Sí	15.11	1511	Cóncavo	Sí
P	0+860.75	0+897.00	36.25	40	No	7.59	759	Convexo	Sí
P	0+955.32	1+019.40	64.07	40	Sí	20.69	2069	Cóncavo	Sí
P	1+070.20	1+095.08	24.88	40	No	7.60	760	Cóncavo	Sí
P	1+095.64	1+138.59	42.95	40	Sí	9.64	964	Convexo	Sí
P	1+173.84	1+198.24	24.41	40	No	7.60	760	Cóncavo	Sí
P	1+245.04	1+270.53	25.49	40	No	21.46	2146	Cóncavo	Sí
P	1+286.35	1+299.12	12.77	40	No	4.27	427	Convexo	Sí
P	1+304.46	1+317.85	13.39	40	No	5.00	500	Cóncavo	No
P	1+341.41	1+381.50	40.08	40	Sí	14.50	1450	Convexo	Sí
P	1+424.66	1+464.18	39.51	40	No	7.60	760	Cóncavo	Sí



Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos

Estudio para la mejora de la seguridad vial de la CV-394, tramo Chulilla – Losa del Obispo



P	1+488.27	1+506.29	18.03	40	No	2.50	250	Convexo	Sí
P	1+533.29	1+573.46	40.17	40	Sí	7.60	760	Cóncavo	Sí
P	1+576.82	1+595.38	18.56	40	No	5.43	543	Convexo	Sí
P	1+627.32	1+647.05	19.74	40	No	3.00	300	Cóncavo	No
P	1+652.82	1+659.61	6.79	40	No	2.20	220	Convexo	No
P	1+695.28	1+726.30	31.02	40	No	6.82	682	Convexo	Sí
P	1+741.32	1+788.87	47.55	40	Sí	15.92	1592	Cóncavo	Sí
P	1+797.75	1+837.25	39.50	40	No	7.44	744	Convexo	Sí
P	1+849.21	1+875.60	26.38	40	No	4.09	409	Cóncavo	No
P	2+173.13	2+277.66	104.52	40	Sí	21.59	2159	Cóncavo	Sí
P	2+315.19	2+380.22	65.04	40	Sí	14.24	1424	Convexo	Sí
P	2+497.87	2+545.53	47.66	40	Sí	7.60	760	Cóncavo	Sí
P	2+633.07	2+660.93	27.86	40	No	8.91	891	Convexo	Sí
P	2+697.75	2+727.58	29.83	40	No	31.34	3134	Cóncavo	Sí
P	2+738.86	2+800.67	61.81	40	Sí	82.22	8222	Convexo	Sí
P	2+834.33	2+901.73	67.39	40	Sí	63.19	6319	Cóncavo	Sí
P	2+916.16	2+962.59	46.43	40	Sí	33.92	3392	Convexo	Sí
P	3+032.98	3+080.34	47.36	40	Sí	22.94	2294	Cóncavo	Sí
P	3+265.28	3+301.70	36.42	40	No	24.74	2474	Convexo	Sí
P	3+401.33	3+492.87	91.54	40	Sí	80.64	8064	Convexo	Sí
P	3+499.57	3+517.74	18.17	40	No	10.00	1000	Cóncavo	Sí
P	3+539.39	3+582.43	43.04	40	Sí	38.78	3878	Cóncavo	Sí
P	3+601.42	3+652.58	51.15	40	Sí	13.07	1307	Convexo	Sí
P	3+716.88	3+774.11	57.24	40	Sí	13.18	1318	Cóncavo	Sí
P	3+838.21	3+922.73	84.52	40	Sí	54.33	5433	Convexo	Sí
P	3+949.95	4+043.21	93.26	40	Sí	36.57	3657	Cóncavo	Sí
P	4+051.40	4+111.56	60.16	40	Sí	14.12	1412	Convexo	Sí

P	4+271.48	4+294.70	23.22	40	No	45.16	4516	Convexo	Sí
P	4+317.98	4+341.97	23.99	40	No	9.00	900	Cóncavo	Sí
P	4+428.76	4+467.77	39.02	40	No	11.10	1110	Convexo	Sí
P	4+530.34	4+559.89	29.55	40	No	7.60	760	Cóncavo	Sí
P	4+568.90	4+580.69	11.80	40	No	2.50	250	Convexo	Sí
P	4+617.68	4+639.07	21.39	40	No	5.34	534	Cóncavo	No
P	4+671.51	4+690.28	18.77	40	No	8.00	800	Cóncavo	Sí
P	4+713.61	4+728.04	14.43	40	No	6.96	696	Convexo	Sí
P	4+739.41	4+756.52	17.11	40	No	10.00	1000	Convexo	Sí
P	4+762.38	4+774.53	12.15	40	No	5.00	500	Cóncavo	No
P	4+776.10	4+807.57	31.47	40	No	9.84	984	Convexo	Sí
P	4+861.44	4+890.15	28.71	40	No	18.55	1855	Convexo	Sí
P	4+921.34	4+930.63	9.30	40	No	2.00	200	Cóncavo	No

Tabla 9: Comprobación del cumplimiento del parámetro Kv mínimo
(Elaboración propia)