



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



ETS INGENIEROS DE CAMINOS,
CANALES Y PUERTOS

TRABAJO DE FIN DE GRADO

Estudio de seguridad vial y mejoras de la carretera CV-100, PPKK 11+050 a 16+500, en el T.M. de Rossell (Castellón)

Presentado por

Marin Puentes, Julen

Para la obtención del

Grado de Ingeniería de Obras Públicas

Curso: 2018/2019

Fecha: Junio de 2019

Tutor: Vicente Melchor Ferrer Pérez



ÍNDICE GENERAL DE DOCUMENTOS

DOCUMENTO Nº 1

MEMORIA

DOCUMENTO Nº 2

ANEJO Nº 1: ANEJO FOTOGRÁFICO

ANEJO Nº 2: ESTUDIO GEOMÉTRICO

ANEJO Nº 3: ESTUDIO DEL TRÁFICO

ANEJO Nº 4: ESTUDIO DEL FIRME

ANEJO Nº 5: ESTUDIO DE LA SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS

ANEJO Nº 6: VALORACIÓN DE SOLUCIONES

ANEJO Nº 7: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LA SOLUCIÓN

DOCUMENTO Nº 3

PLANO Nº 1: TRAZADO ACTUAL EN PLANTA Y PERFIL

PLANO Nº 2: SITUACIÓN ACTUAL DE SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS

PLANO Nº 3: SECCIONES TIPO DE LA SOLUCIÓN TOMADA



MEMORIA

Estudio de seguridad vial y mejoras de la carretera CV-100, PPKK 11+050 a 16+500,
en el T.M. de Rossell (Castellón)

Autor: Julen Marin Puentes

Tutor: Vicente Melchor Ferrer Pérez





ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETIVO
 - 1.1. INTRODUCCIÓN
 - 1.2. OBJETIVO Y DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO
 - 1.3. ÁMBITO DE ESTUDIO
2. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL
 - 2.1. NORMATIVA Y ANTECEDENTES ADMINISTRATIVOS
 - 2.2. CARTOGRAFÍA EMPLEADA
 - 2.3. SITUACIÓN AMBIENTAL
3. ESTUDIO GEOMÉTRICO
 - 3.1. INTRODUCCIÓN
 - 3.2. TRAZADO EN PLANTA
 - 3.3. TRAZADO EN ALZADO
 - 3.4. SECCIÓN TRANSVERSAL
 - 3.5. VISIBILIDAD
4. ESTUDIO DEL TRÁFICO
 - 4.1. INTRODUCCIÓN
 - 4.2. DATOS DE TRÁFICO
 - 4.3. PROCEDENCIA DEL TRÁFICO
 - 4.4. CATEGORIA DEL TRÁFICO
 - 4.4.1. CAPACIDAD
 - 4.4.2. NIVEL DE SERVICIO
 - 4.5. NIVEL DE SERVICIO
 - 4.6. RESUMEN
5. ESTUDIO DEL FIRME
 - 5.1. INTRODUCCIÓN
 - 5.2. SITUACIÓN ACTUAL
6. ESTUDIO DE LA SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTOS Y DEFENSAS
7. VALORACIÓN DE ALTERNATIVAS
 - 7.1. INTRODUCCIÓN
 - 7.2. DESCRIPCIÓN DE ALTERNATIVAS
 - 7.3. ESTUDIO COMPARATIVO
8. ESTIMACIÓN ECONÓMICA
9. PLAZO DE EJECUCIÓN
10. CONCLUSIONES

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETIVO

1.1 INTRODUCCIÓN

Tal y como indica el nombre del proyecto, este Trabajo Final de Grado se centra en el análisis de la seguridad vial del tramo de carretera CV-100, P.K. 11+050 a 16+600 entre Rossell y la Sénia y su estudio de mejoras.

1.2 OBJETIVO Y DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO

En el análisis de la seguridad vial se pretende estudiar la geometría del trazado, tanto su sección en planta como sección en alzado y como sección transversal, el estudio estado del firme y pavimento, el estudio del tráfico y la accidentalidad y el equipamiento vial del tramo por tal de entender e identificar la serie de problemas que se pueden encontrar a lo largo del tramo de carretera.

A partir del análisis de seguridad vial, se proponen diferentes soluciones de mejora de las que se escogerá la óptima mediante un método de comparación de alternativas basado en distintos criterios, con el fin de presentar una solución que cumpla con los parámetros técnicos actuales y consolide la seguridad, comodidad y circulación general de los usuarios de la vía.

1.3 ÁMBITO DE ESTUDIO

La zona de estudio se encuentra en la parte más al norte de la provincia de Castellón (Comunidad Valenciana), concretamente entre el municipio de Rossell y el límite de provincia marcado por el Río Sénia en la localidad de la Sénia.

La competencia de la carretera CV-100 corresponde a la Diputación de Castellón, y el término municipal en el que se realizan las propuestas de mejora es el de Rossell.

A continuación, se adjuntan varios mapas que permiten situar en detalle el tramo de carretera en estudio.

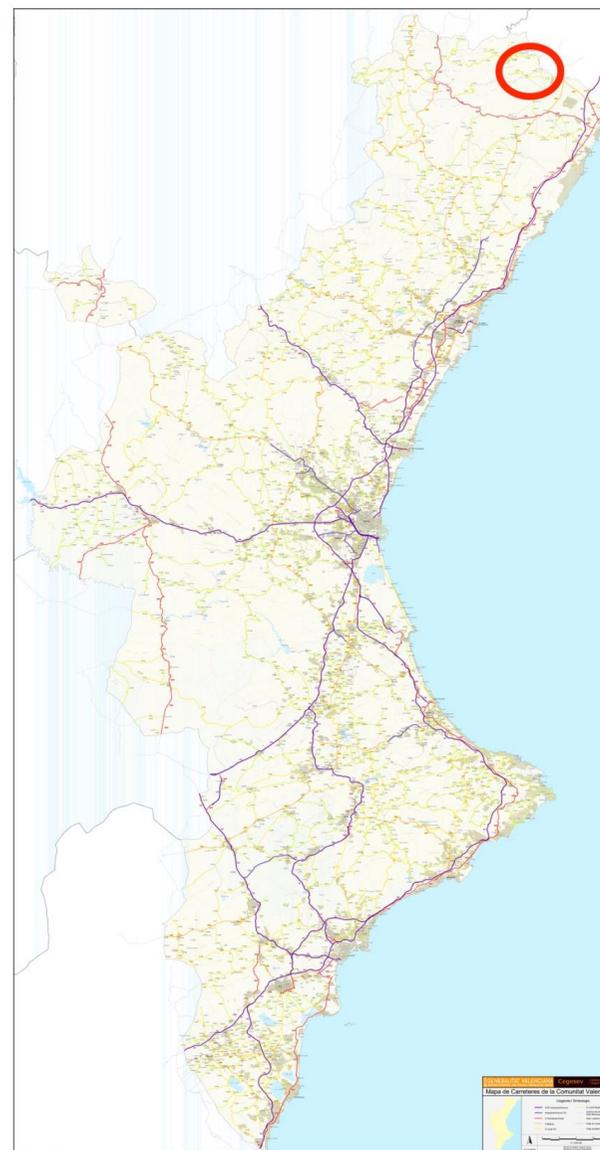


Figura 1: Mapa general de carreteras de la Comunidad Valenciana (Conselleria de Vivienda, Obras Públicas y Vertebración del Territorio)



Figura 2: Mapa de carreteras de la zona norte de Castellón (Diputación de Castellón)

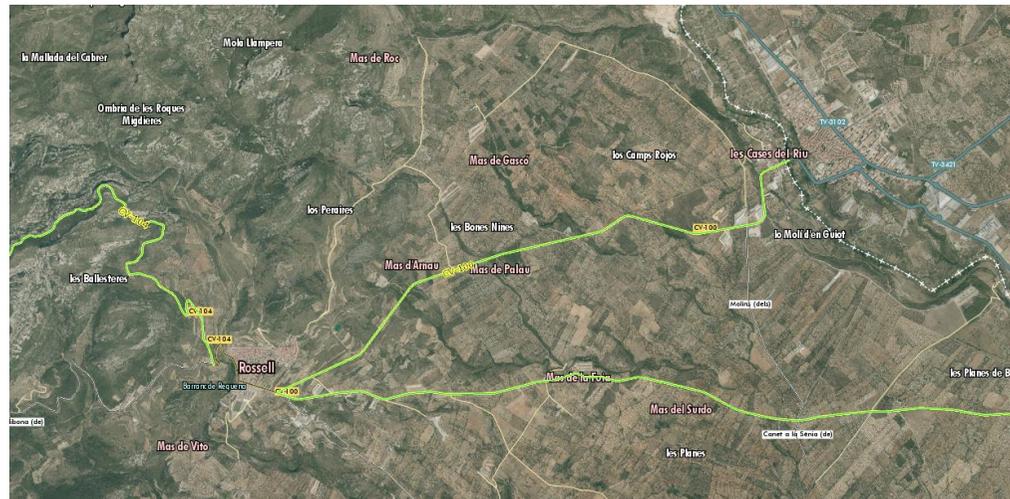


Figura 3: Ortofoto de la zona (ICV)



2. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL

La carretera CV-100 que va desde San Rafael del Río a La Sénia tiene una larga lista de adversidades relacionadas con la Seguridad Vial, especialmente en el tramo que va desde Rosell al límite de provincia con La Sénia, que, además, es el que mayor número de tráfico recoge. A lo largo de este trabajo se enumerarán y examinarán para conocer mejor la problemática de la carretera.

2.1 NORMATIVA

La normativa empleada en este trabajo es la vigente y marcada por el Ministerio de Fomento. También se ha hecho uso de Guías, Prescripciones Técnicas y Recomendaciones de artículos que se citan a lo largo del trabajo. Por lo general, en materia de Trazado, Seguridad, Firmes, Señalización, Drenaje y Diseño se han utilizado las siguientes:

- Trazado
 - Norma 3.1-IC "Trazado" (Orden FOM/273/2016 de 19 de febrero de 2016)
- Firmes y Pavimentos
 - Norma 6.1-I.C. Secciones de firme (Orden FOM 3460/2003)
 - Norma 6.3-I.C. Rehabilitación de firmes (Orden FOM 3459/2003)
- Señalización vertical
 - Norma 8.1-I.C. Señalización vertical.
- Drenaje
 - Norma 5.2-I.C. "Drenaje superficial" (Orden FOM/298/2016 de 15 de febrero).

2.2 CARTOGRAFÍA EMPLEADA

La cartografía empleada para el análisis de la situación actual y el posterior estudio de mejora ha sido extraída del Centro de Descargas del Instituto Geográfico Nacional (IGN).

La nube de puntos utilizada como Modelo Digital del Terreno es el fichero digital del LiDAR con una densidad de 0,5 puntos/m² o mayor, aunque alternativamente también se han comparado datos con el Modelo Digital del Terreno con paso de malla de 5 metros.

La ortofoto sobre la que se ha trabajado es la más actual perteneciente al PNOA.

Finalmente, también se han empleado mapas de carreteras y tráfico pertenecientes a la Consellería de Vivienda, Obras Públicas y Vertebración del Territorio, de la Diputación de Castellón. No obstante, la fuente de cada mapa o figura adjuntada queda detallada en este trabajo.

2.3 SITUACIÓN AMBIENTAL

El trazado del tramo de carretera en estudio no pertenece a ningún espacio natural protegido ni transita ningún bien patrimonial de interés.

No obstante, según se puede observar en el visor cartográfico con capas temáticas del Instituto Valenciano de Cartografía (ICV), el tramo está muy próximo al Parque Natural de la Tinença de Benifassà, con interés como Zona Especial de Protección de Aves (ZEPA) y perteneciente a la Red Ecológica Europea Natura 2000.

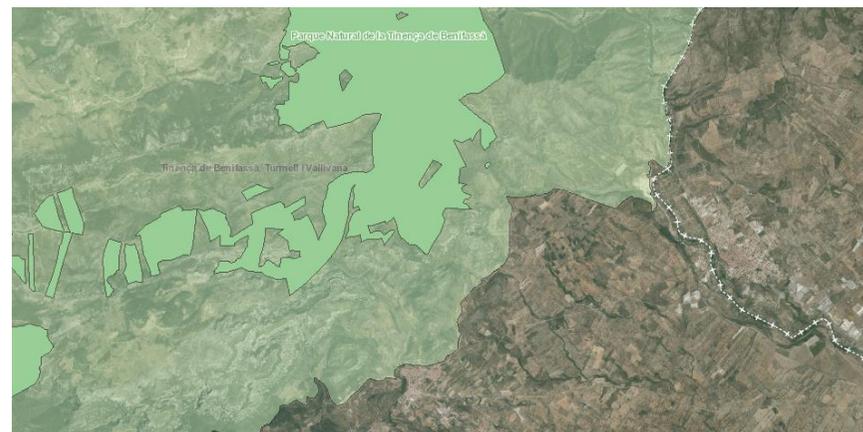


Figura 4: Ortofoto con capas de Parques Naturales y Zona Protegidas en la zona (ICV)

3. ANÁLISIS GEOMÉTRICO

En primer lugar, para analizar los parámetros y características geométricas del trazado se ha dividido la carretera en tramos. Cada tramo hace referencia a una alineación, así pues, cuando, por ejemplo, se habla de Recta 1 esto hará referencia a la primera alineación recta que se encuentra en sentido ascendente de los PPKK.

Para este análisis se ha realizado una réplica del tramo a través del programa informático Autodesk Civil 3D con el fin de obtener los datos de los subtramos y elementos que lo componen.

Teniendo presente la Normativa vigente, es importante señalar que el tramo de carretera a examinar pertenece al Grupo 3 de Carreteras, al tratarse de una Carretera Convencional de calzada única, un carril por sentido, un ancho de carril aproximado de 3 metros y ausencia de arcenes. Concretamente corresponde a una Carretera C-40, al ser 40 km/h la velocidad máxima que encontramos en los subtramos de estudio, y por tanto fija la Velocidad de Proyecto.

Este análisis está profundizado en el anejo nº 2: Estudio Geométrico y también se dispone de un documento de Planos que caracterizan la totalidad del trazado. No obstante, a continuación, se van a detallar algunos de los factores más importantes.

3.1 TRAZADO EN PLANTA

3.1.1 ESTADO DE ALINEACIONES EN PLANTA

	P.K. Inicio	P.K. Final	Longitud (m)	Radio (m)
R1	11+050,00	11+803,79	753,79	-
C1	11+803,79	11+890,74	86,95	128,16
R2	11+890,74	12+566,98	676,24	-
C2	12+566,98	12+701,72	134,74	169,01
R3	12+701,72	13+403,48	701,76	-
C3	13+403,48	13+507,48	104	454,26
R4	13+507,48	14+350,66	843,18	-
C4	14+350,66	14+421,52	70,86	151,97
R5	14+421,52	14+566,15	144,63	-
C5	14+566,15	14+715,05	148,9	146,97
R6	14+715,05	15+249,79	534,74	-

C6	15+249,79	15+321,83	72,04	145,99
R7	15+321,83	15+807,28	485,45	-
C7	15+807,28	15+978,75	171,47	101,21
R8	15+978,75	16+251,98	273,23	-
C8	16+251,98	16+349,18	97,2	66,3
R9	16+349,18	16+594,50	245,32	-

TABLA 1: Estado de alineaciones en planta

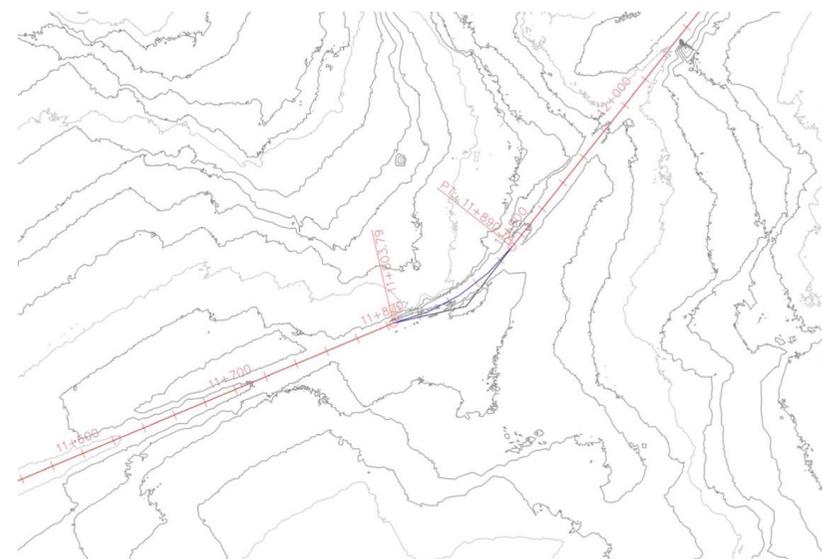


FIGURA 5: Pantallazo de Civil 3D con niveles del terreno y trazado de la carretera en planta (Curva 1)

3.1.2 CARACTERÍSTICAS GENERALES EN PLANTA

Según marca la Norma 3.1-IC las limitaciones de las rectas para este caso son las siguientes:

Rectas Vp= 40 km/h		
Lmin,s (m)	Lmin,o (m)	Lmax (m)
55,6	111,2	668

TABLA 2: Limitación de rectas en el tramo de estudio



En las que se encuentran cuatro rectas que no cumplen con los parámetros establecidos; todas ellas por incumplir la longitud máxima establecida: Recta 1, Recta 2, Recta 3 y Recta 4, aunque por una longitud no muy distante a la máxima en cada caso.

La misma Norma dice que para la velocidad de proyecto establecida en el tramo, el radio mínimo de las alineaciones curvas debe ser de 50 metros, requisito que como se observa en el estado de alineaciones cumple cada una de las curvas.

Sin embargo, a la hora de examinar la consistencia del trazado en planta se detectan deficiencias en cuanto a la variación de la velocidad de operación y la estabilidad del vehículo en diferentes puntos de la carretera.

3.2 TRAZADO EN ALZADO

3.2.1 ESTADO DE ALINEACIONES EN ALZADO

ALINEACIÓN	P.K. Inicio	P.K. Final	Longitud	Inclinación	Ángulo girado	Parámetro
Recta 1	11+050,00	11+253,36	203,36	0,06%		
Parábola 1	11+253,36	11+360,00	106,64		-0,0252	4231,75
Recta 2	11+360,00	11+748,86	388,86	-2,52%		
Recta 3	11+748,86	11+859,36	110,50	-1,52%		
Recta 4	11+859,36	12+013,04	153,68	-2,93%		
Recta 5	12+013,04	12+580,28	567,24	-1,80%		
Parábola 2	12+580,28	12+670,58	90,30		0,027	3344,44
Recta 6	12+670,58	13+049,23	378,65	0,90%		
Parábola 3	13+049,23	13+170,58	121,35		-0,0374	3244,65
Recta 7	13+170,58	13+432,36	261,78	-2,84%		
Parábola 4	13+432,36	13+537,72	105,36		-0,0084	12542,86
Recta 8	13+537,72	14+171,61	633,89	-3,68%		
Parábola 5	14+171,61	14+233,96	62,35		0,0258	2416,67
Recta 9	14+233,96	14+552,15	318,19	-1,10%		
Parábola 6	14+552,15	14+713,71	161,56		-0,0537	3008,57
Recta 10	14+713,71	14+979,63	265,92	-6,47%		

Parábola 7	14+979,63	15+045,15	65,52		0,0803	815,94
Recta 11	15+045,15	15+235,29	190,14	1,56%		
Parábola 8	15+235,29	15+292,87	57,58		-0,0584	985,96
Recta 12	15+292,87	15+565,93	273,06	-4,28%		
Parábola 9	15+565,93	15+638,10	72,17		0,0665	1085,26
Recta 13	15+638,10	15+863,50	225,40	2,37%		
Parábola 10	15+863,50	15+937,24	73,74		-0,0662	1113,90
Recta 14	15+937,24	16+125,99	188,75	-4,25%		
Parábola 11	16+125,99	16+181,29	55,30		0,0425	1301,18
Recta 15	16+181,29	16+281,37	100,08	-7,05%		
Parábola 12	16+281,37	16+355,78	74,41		0,0111	6703,60
Recta 16	16+355,78	16+506,75	150,97	-5,94%		
Parábola 13	16+506,75	16+543,94	37,19		0,0522	712,45
Recta 17	16+543,94	16+593,76	49,82	-0,72%		

TABLA 3: Estado de alineaciones en alzado

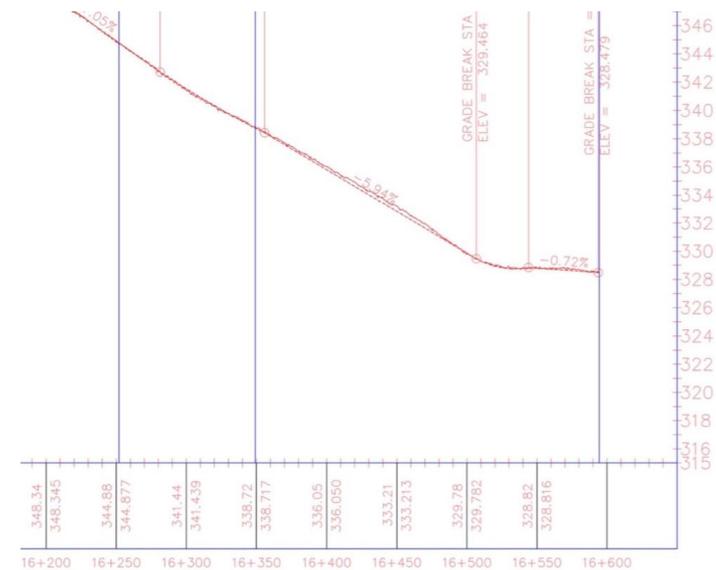


FIGURA 6: Pantallazo de Civil 3D con el trazado en alzado de la carretera (Curva 8, Recta 9)



3.2.2 CARACTERÍSTICAS GENERALES EN ALZADO

La Norma fija unos valores máximos de inclinación de rasantes para este tipo de carreteras del 7%; y, además, dice que el valor mínimo de la inclinación de la rasante no será menor que 0,5%, aunque excepcionalmente, esta podrá alcanzar un valor no inferior a 0,2%.

Luego, observando el estado de alineaciones se detecta que la primera recta es la única que no cumple con los valores de la Norma al ser una inclinación menor a la mínima, pero aún así puede ser despreciable al tratarse de una alineación puntual de 203 metros. Por otro lado, existe una recta con inclinación superior al 7%, pero que según la Norma se puede admitir al establecerse una inclinación excepcional del 10%.

3.3 SECCIÓN TRANSVERSAL

La sección transversal de la carretera es similar en todo el trazado menos en aquellos tramos que han sido modificados recientemente; como ya se ha indicado con anterioridad: Curva 4 – Recta 5 – Curva 5 y Curva 7 – Recta 8 – Curva 8 – Recta 9.

Por lo tanto, aquellos tramos de carretera más antiguos están caracterizados por tener un ancho de carriles de 2,8 metros, en los que no existen arcenes adjuntos ni elementos de drenaje. La presencia de bermas también es variable, siendo su ancho normal de 0,5 metros cuando se dispone.

Por otra parte, aquellos tramos de modificación más nueva sí tienen un ancho mayor, un arcén mínimo y obras de drenaje longitudinal.

3.4 VISIBILIDAD

En cualquier punto de una carretera el conductor debe tener una visibilidad adecuada para poder efectuar distintas maniobras en condiciones de comodidad y seguridad. Esta depende de la forma, las dimensiones y la disposición de los elementos del trazado vistos anteriormente.

Es por eso por lo que la Norma considera distancias mínimas para: visibilidad de parada, visibilidad de adelantamiento, visibilidad de decisión y visibilidad de cruce.

Alternativamente, el programa Autodesk Civil 3D dispone de una herramienta para conocer la visibilidad en cualquier punto del trazado, que es la opción con la que se ha optado estudiar la visibilidad de este tramo y que también puede encontrarse en el anejo nº 2.

A efectos de cálculo, el punto de vista del conductor se fija a una altura de metro y diez centímetros sobre la calzada, sobre la línea central de la calzada y una altura del obstáculo de medio metro.

Tras analizar el recorrido se pueden extraer las siguientes conclusiones. Por un lado, la vegetación en los bordes de la vía influye en la poca visibilidad de algunos tramos. Por otro lado, el principal agente que agrava la visibilidad son los taludes contiguos a la carretera, que crean sensación de encajamiento al conducir, pero, más importante, limitan la visión en curvas tanto a 100 metros como a 300 metros y en los ramales de entrada y salida hacia caminos rurales.

5. ESTUDIO DEL FIRME

5.1 INTRODUCCIÓN

Desde su puesta en servicio, el pavimento y su estructura entran en un proceso de deterioro causado por una larga serie de factores en los que destacan el tráfico, el clima y el tiempo.

Es por eso por lo que una buena conservación de este es clave, ya sea para por motivos de circulación y seguridad como por motivos económicos.

5.2 SITUACIÓN DEL FIRME ACTUAL

A lo largo del trazado del tramo de estudio se han detectado numerosos problemas en el firme tal y como fisuras y grietas longitudinales, grietas transversales, blandones, descarnaduras, baches, roderas; así como cuarteos de malla fina a lo largo del trazado. Cada patología está relacionada con una causa, haciendo referencia a problemas estructurales o a problemas superficiales.

En el anejo nº 4 de estado del firme se puede observar con detalle cada una de las patologías detectadas en la sección transversal del tramo. Los problemas están recopilados en fichas rellenas durante las distintas inspecciones visuales llevadas a cabo, así como una galería fotográfica.



Figura 8: Ejemplo de patología en el firme de la vía

6. SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS

Con el fin de terminar de completar el estudio de seguridad vial desde todos los puntos posibles se ha realizado un estudio de el equipamiento vial que se encuentra en el anejo nº 5.

En este apartado se repasa el estado y el cumplimiento normativo de cada uno de los elementos de señalización vertical, señalización horizontal, balizamiento y barreras de seguridad. Además se ha realizado un plano que contiene la situación actual de cada tramo en este aspecto.

7. DIAGNÓSTICO DE LA PROBLEMÁTICA

A modo de resumen, este apartado pretende recoger todos los problemas que se han presentado a la hora de analizar el tramo de estudio antes de proponer unas soluciones.

En primer lugar, se ha visto que el diseño del trazado tanto en planta como en alzado cumple (mayoritariamente) la magnitud de los parámetros establecidos por la Norma 3.1 IC.

El principal problema en este aspecto es la consistencia del trazado. Evaluando la velocidad de operación se aprecia una gran diferencia entre la velocidad de proyecto (40km/h) y la velocidad de operación (85km/h). Además, se ha manifestado la falta de rozamiento transversal a lo largo del tramo a la hora de evaluar la estabilidad del vehículo en curvas.

Por otra parte, la sección transversal del tramo carece de arcén en gran parte del trazado y cuenta con un largo número de patologías en el firme tanto estructuralmente como superficialmente, tal y como se ha visto en el Estudio del Firme.

A todo esto, se le suma la analítica de la accidentalidad, dónde se puede extraer que la falta de rozamiento transversal (como se ha anotado anteriormente) es una de las principales causas de accidentes en el tramo de estudio.

Finalmente, el estado de señalización, balizamiento y defensas en el tramo es bueno pero mejorable en algunos puntos de la carretera.

El diagnóstico en detalle de cada tramo está recogido en el anejo nº 6: Valoración de soluciones.



8. ESTUDIO DE SOLUCIONES Y MEJORAS

8.1 INTRODUCCIÓN

Con el objetivo de elegir la solución óptima al problema del estado de la carretera se han valorado diferentes soluciones y se ha escogido aquella que mejor se adapta al sistema mediante un análisis multicriterio que tiene en cuenta: la valoración económica, la mejora de la seguridad vial (criterios técnicos), el plazo de ejecución y el impacto ambiental, cada una con un porcentaje diferente según su importancia.

8.2 ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS

Criterio / Solución	Economía (30%)	Técnico (30%)	Plazo (20%)	Impacto ambiental (20%)	TOTAL
Sin mejoras	5	0	5	5	3,5
Arreglos puntuales por tramo	4	1	4	4	3,1
Tomar los criterios de las zonas ya arregladas y trasladarlos al resto de la carretera	3	4	3	4	3,5
Establecer una velocidad de proyecto mayor y adecuar el trazado de la carretera a esta	1	5	2	3	2,8

8.3 DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN ESCOGIDA

La solución seleccionada trata de homogenizar los tramos de carretera más deteriorados tomando los criterios de los tramos: Curva 4, Recta 5 y Curva 5, para así proporcionar al conductor una circulación con menos cambios, mejor consistencia y visibilidad.

En primer lugar, las alineaciones del trazado serán recalculadas para una velocidad de proyecto de 60 km/h, por lo que las alineaciones curvas deberán tener un radio mínimo de 130 metros. Por otra parte,

las rectas que superaban la distancia máxima, con esta implementación sus valores serán todos válidos, ninguna recta supera los 1002 metros de longitud.

En segundo lugar, en cuanto a la sección transversal, esta solución pretende respetar técnicamente la Norma y ser lo más ambiciosa posible y a pesar de que los tramos ya arreglados no lo dispongan, se opta por añadir arcenes y bermas de 0,5 metros.

Por otra parte, se ha visto que la visibilidad viene limitada por taludes con una alta inclinación y masas de vegetación y conjuntos de árboles muy cercanos a los exteriores de la vía. Se procura suavizar aquellos taludes en desmonte más inclinados que provocan la sensación de encajonamiento.

Uno de los factores que influyen más en la insuficiente seguridad vial de la carretera es el estado del firme. Luego, se propone arreglar todas las patologías que han sido anotadas en el anejo nº 4 a través de la restitución de la capa de rodadura. Por eso se ha optado por el fresado de la capa de rodadura, saneamiento y reparación de los tramos más afectados para luego añadir una nueva capa de mezcla bituminosa.

Finalmente, la señalización, balizamiento y defensas se pretenden actualizar acordes a la nueva velocidad de proyecto; y también corregirlas a partir de las anotaciones que se pueden encontrar en el anejo nº 5.



9. ESTIMACIÓN ECONÓMICA

Al tratarse de un Trabajo de Final de Grado, solamente se ha optado por hacer una estimación económica de las unidades de obra esenciales para llevar a cabo la solución escogida, cuyas partidas se pueden conocer en detalle en el anejo nº 7.

Para la estimación de los precios de cada unidad de obra se ha utilizado la Orden Circular 37/2016: Base de precios de referencia de la Dirección General de Carreteras. Esta Orden recoge la Base de Precios máximos que utiliza la DGC, en la que el precio de cada partida incluye todos los medios necesarios y costes tal como mano de obra, maquinaria o material.

El Presupuesto de Ejecución Material de las obras asciende a la cantidad de CUATROCIENTOS DOCE MIL CIENTO SIETE VEINTE EUROS con SESENTA Y SEIS céntimos (412.107,66 €).

A este se le aplica el 13,00% de Gastos Generales y el 6,00% de Beneficio Industrial, obteniéndose así el Presupuesto de Ejecución por Contrata que asciende a la cantidad de CUATROCIENTOS NOVENTA MIL CUATROCIENTOS SIETE EUROS con DOCE céntimos (270.728,81 €).

Finalmente, se le aplica el 21,00% con el que se obtiene el Presupuesto Base de Licitación, que asciende a una cantidad total de QUINIENTOS NOVENTA Y TRES MIL TRESCIENTOS NOVENTA Y DOS EUROS con SESENTA Y DOS céntimos (327.581,86 €).

RESUMEN DE PRECIOS

EXPLANACIONES	19.508,77 €	
MOVIMIENTO DE TIERRAS	37.558,86 €	
FIRMES	189.024,78 €	
DRENAJE	156.566,52 €	
EQUIPAMIENTO VIAL	9.448,73 €	
PRESUPUESTO EJECUCIÓN	412.107,66 €	
MATERIAL		
	13 % GASTOS GENERALES	53.573,00 €
	6 % BENEFICIO INDUSTRIAL	24.726,46 €
	PRESUPUESTO EJECUCIÓN CONTRATA	490.407,12 €
	21 % I.V.A.	102.985,50 €
	PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN	593.392,62 €



10. PLAZO DE EJECUCIÓN

Para determinar una fecha aproximada para la realización de las obras establecidas en la solución se ha tomado el calendario laboral de la Comunidad Valenciana de 2020, estableciendo una jornada laboral de 8 horas. Así pues, el plazo de ejecución estimado es de 12 meses, una fecha cercana al año. En el anejo nº 7: Especificaciones técnicas de la solución se encuentra un diagrama de Gantt que organiza las unidades de obra a lo largo de este período.

11. CONCLUSIONES

El presente Trabajo Final de Grado se trata de un estudio de mejora para la seguridad vial, el cual pretende caracterizar y localizar debidamente las irregularidades de la vía para mostrar la necesidad de mejora de este tramo y presentar una solución viable a la serie de dificultades mencionadas.

El autor estima haber definido y justificado correctamente y de manera suficiente el objeto de este Trabajo de Fin de Grado en conformidad con la Normativa vigente para que pueda servir de base para el desarrollo de un proyecto constructivo por el Servicio Público.

Valencia, Junio de 2019

El autor del proyecto

Fdo.: Julen Marin Puentes