

ESTUDIO DE MEJORA DEL CAMÍ DE LES VALLS ENTRE LA
POBLACIÓ DE FAURA Y LA AUTOVÍA DEL
MEDITERRÁNEO A-7. PROVINCIA DE VALENCIA.

ANEJO N.º 9
TRAZADO GEOMÉTRICO



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIEROS DE CAMINOS,
CANALES Y PUERTOS





ÍNDICE

	<u>Página</u>
1. OBJETO DEL ANEJO.....	2
2. CRITERIOS DE DISEÑO DE TRAZADO.....	2
3. TRAZADO GEOMÉTRICO.....	2
3.1. Normativa empleada.....	2
3.2. Planta.....	3
3.3. Alzado.....	7
3.4. Coordinación en planta y alzado.....	9
3.4.1. Coordinación en planta.....	9
3.4.2. Coordinación del alzado.....	10
3.4.3. Coordinación del trazado en planta y alzado.....	10
3.5. Secciones tipo.....	10
3.6. Firmes.....	11
3.7. Drenaje.....	11
3.8. Taludes.....	12
3.9. Peraltes.....	12
3.10. Sobreanchos.....	12
4. INTERSECCIONES.....	13
5. CAMINOS.....	14



1. OBJETO DEL ANEJO.

El objeto del presente anejo consiste en describir el trazado geométrico tanto en planta como en alzado del nuevo Camí de Les Valls. En él se resumen las características más importantes de la traza proyectada y se adjuntan en los apartados correspondientes los listados que caracterizan al eje considerado para la definición completa del trazado.

2. CRITERIOS DE DISEÑO DE TRAZADO.

En el ajuste de trazado además de los parámetros de diseño geométrico se han tenido en cuenta los condicionantes que se indican a continuación:

- Optimizar el movimiento de tierras y minimizar la ocupación de parcelas.
- Salvar tanto el almacén de naranjas existente a la salida de Faura, como la pequeña urbanización de la “Muntanyeta de Piquer.
- Permitir la construcción de obras de drenaje transversal que sirvan de desagüe para los dos barrancos que interfieren con él.

De acuerdo con las condiciones encontradas en terreno, el criterio de diseño de trazado para el proyecto será el de mantener en lo posible el alineamiento tanto horizontal como vertical de la carretera existente, analizando posibles rectificaciones del trazado con el fin de mejorar las condiciones de seguridad, confort y facilitando la construcción, tratando de minimizar el movimiento de tierras y afectación parcelaria, optimizando de esta manera los costes en la etapa de construcción.

3. TRAZADO GEOMÉTRICO.

3.1. Normativa empleada.

En la definición geométrica del trazado se han aplicado las siguientes normas técnicas:

- Instrucción de Carreteras Norma 3.1-IC Trazado (Año 2016).
- Recomendaciones sobre Glorietas.

La Norma 3.1-I.C., de aplicación en los proyectos de carreteras de nuevo trazado, establece que *“en proyectos de carreteras urbanas, de carreteras de montaña y de carreteras que discurren por espacios naturales de elevado interés ambiental o acusada fragilidad y de mejoras locales en carreteras existentes, podrán disminuirse las características exigidas por la Norma, justificándose adecuadamente”*.

Según el apartado 2.1 de la Norma 3.1-IC el Camí de les Valls se define como una carretera convencional, de calzada única y con accesos directos autorizados (apartado 2.2 de la Norma 3.1-IC). Además, según las condiciones orográficas se establece que el tipo

de relieve del terreno natural atravesado por la carretera es llano (inclinación media $i_t \leq 5$) y, se considera según las condiciones del entorno urbanístico como un tramo interurbano por no discurrir por suelo clasificado como urbano en el planeamiento urbanístico, como se puede comprobar en el Anejo 2 de Cartografía y Topografía.

En función de todo lo anterior la mejora del trazado del Camí de Les Valls recibe la denominación de C-60, por su clase, según la definición legal, seguida por el valor numérico de la velocidad de proyecto, expresado en km/h. Por último, a efectos de aplicación de la Norma 3.1 IC se establece que este tipo de vía se engloba en el Grupo 3: Carreteras C-90, C-80, C-70, C-60, C-50 y C-40.

Las características geométricas del vial que compone el proyecto se fijan de acuerdo con su velocidad de proyecto. De este modo para el trazado de este se han adoptado como parámetros mínimos los que se indican a continuación, en función de la velocidad específica definida de 60km/h:

Geometría de la Planta

$V_{\text{Específica}}$ (km/h)	R_{min} (m)	$L_{\text{min,S}}$ (m)	$L_{\text{min,O}}$ (m)	L_{max} (m)	L_{min} (m)
60	130	83	166	1002	85

TABLA 1. TABLA DE PARÁMETROS EN PLANTA.

Geometría del Alzado

$P_{\text{Máx}}$ (%)	$P_{\text{Mín}}$ (%)	Acuerdos Convexos		Acuerdos Cóncavos		L_{min} de acuerdo vertical (m)
		$K_{v,\text{parada,min}}$ (m)	$K_{v,\text{adelantamiento,min}}$ (m)	$K_{v,\text{parada,min}}$ (m)	$K_{v,\text{adelantamiento,min}}$ (m)	
6	0,5	800	1200	1650	3600	60

TABLA 2. TABLA DE PARÁMETROS EN ALZADO.

3.2. Planta.

El trazado proyectado de la carretera Camí de Les Valls tiene una longitud aproximada de 2,174 km y en él se han adoptado valores de radios mínimos correspondientes a una velocidad específica de 60 km/h, todas las curvas planteadas cumplen la condición de radio mínimo de manera holgada siendo la primera de ellas, de 200 m, la de menor radio; y la última de ellas, de 370 m sería la que presenta un radio mayor.

La mejora propuesta en el Camí de Les Valls tiene su inicio en el P.K. 0+000, justo en la salida de la población de Faura. Nada más iniciar el tramo nos encontramos con la primera de las curvas del tramo, que como ya hemos comentado, corresponde a la curva con menor radio. Esto es así por los motivos que se exponen a continuación:



- Con el radio proyectado de 200 m conseguimos desviar el trazado de la carretera hacia el Este con el fin de esquivar el almacén de naranjas que hay situado en la salida de Faura. De este modo la vía no interfiere con los trabajos que en ellas se realizan y que suponen un peligro para los conductores que utilizan la vía.
- Por otro lado, se consigue que los vehículos que se aproximan a Faura aminoren su velocidad y la entrada a la población se realice a una velocidad más contenida. Además, el menor radio de esta curva no supone ningún problema para los vehículos que salen del municipio ya que lo hacen a una velocidad muy baja.

Esta primera curva enlaza con una segunda de signo contrario y radio de 260 m. Lo que se persigue es volver a llevar la traza de la nueva carretera a coincidir con la antigua. El punto de encuentro de la nueva traza con la antigua se produce justo en la intersección con el Camí de Sagunt, esto permite crear en este punto un enlace tanto con dicho camino como con la antigua traza del Camí de Les Valls, el cual servirá de entrada y salida de los vehículos pesados que van al almacén de naranjas. Aunque se sale de las pretensiones del presente texto, se puede realizar un estudio de esta intersección y plantear como posible solución la construcción de una rotonda que dé acceso a todas las vías que en ella confluyen. Esta nuevo nudo se da en una zona con buena visibilidad y con esta solución se consigue una incorporación segura de los vehículos pesados a la vía y una aminoración de la velocidad por parte de la totalidad de los vehículos, sobre todo de los que van dirección a Faura.

Una vez pasada la intersección descrita, que se daría alrededor del P.K. 0+680, nos encontramos con una curva de signo contrario a la anterior y de 240 m de radio que hace coincidir el trazado de nuestra carretera con la antigua traza del Camí de Les Valls durante alrededor de unos 200 m. A partir de este punto, la traza se vuelve a desviar hacia el este para salvar la “Muntanyeta de Piquer” y la pequeña urbanización que encontramos en ella. Este es el segundo y último tramo en el que se abandona por completo la antigua traza del Camí de Les Valls. En este caso, el motivo principal de que se produzca este desvío viene dado por la mejora de la visibilidad en las curvas que se dan para salvar esta pequeña elevación del terreno. Además, este desvío lleva asociado la desaparición de la actual entrada a dicha urbanización, que si bien, dado el escaso número de edificaciones que en ella se dan, no sería suficiente motivo para el cambio de trazado. El hecho de que se produzca justo en este punto, si supone la eliminación de un punto de especial peligrosidad. En el Reportaje Fotográfico del Anejo 1 de Antecedentes y Situación Actual podemos ver fotografías en las que se ven las características de este tramo.

La “Muntanyeta de Piquer” se salva mediante una curva de 240 m de radio que enlaza más adelante con una concatenación de curvas que alternan su signo y que permiten, por un lado, ajustar la traza de la carretera al terreno existente, ya que como veremos más adelante, es en esta zona donde se producen los mayores movimientos de tierras. Y por el otro, enlazar con la actual traza del Camí de Les Valls.



A partir de este punto, el nuevo trazado coincide casi en su totalidad con el actual, difiriendo del mismo en algunas curvas que no cumplen con la Instrucción de Carreteras 3.1-IC. Aproximadamente, del P.K. 1+400 al 1+700 tenemos una recta en la que nos encontramos con la segunda intersección importante de nuestra carretera, esta corresponde a la que se da con el Camí d'Uixó. Dada la poca intensidad de vehículos que por él transitan y la buena visibilidad del enlace, al encontrarse en medio de una recta de unos 300 m, no se prevé ninguna intervención especial en el mismo, aunque sí que se propone como mejora el cambio de la planta del Camí d'Uixó a su llegada al Camí de Les Valls. Lo que se pretende es que la intersección entre ambos se dé de manera perpendicular mejorando notablemente la visibilidad. Como podemos ver en las fotografías del Anejo 1, en la actualidad dicho enlace se da de manera oblicua, dificultando la visibilidad a la hora de incorporarse al Camí de Les Valls por esta vía.

Pasada esta recta se encadenan dos curvas, una a derechas de 330 m de radio y la última de ellas a izquierdas, de 370 m de radio. Con ello se consigue mejorar los siguientes aspectos:

- Se mejora el trazado de las dos últimas curvas del trazado, las cuales se dan de manera brusca y, siendo la primera de ellas la que supone el punto con mayor concentración de accidentes de todo el tramo.
- Por otro lado, el mayor radio de la última curva permite la llegada a la rotonda del Pontasgo de una manera más perpendicular a la misma, mejorando la visibilidad.
- Por último, se separa la carretera hacia el este en los últimos metros, separándola del lugar donde desemboca una acequia que en episodios de tormentas suele verter su escorrentía sobre la calzada.

Puede observarse que el trazado de la vía está formado por un total de 33 alineaciones, 16 curvas de transición formadas por clotoideas, 15 curvas circulares y 9 rectas, aunque realmente son solo 4, ya que 5 de ellas apenas tienen unos centímetros. Las colocaremos en el estadillo para evitar errores.

Para obtener nuestro estadillo de alineaciones en planta necesitamos, además de los datos obtenidos en Civil 3D, las coordenadas del punto de inicio y fin de la primera recta para calcular el azimut inicial (azimut de la recta 1):

	Coord,X	Coord,Y
<i>P_{Inicial}</i>	734371,1837	4400602,1568
<i>P_{Final}</i>	734361,0510	4400542,2942
<i>ΔCoord</i>	-10,1327	-59,8626
<i>Long (m)</i>	60,714	
<i>Acimut_{,final} (gc)</i>	210,675	

TABLA 3. COORDENADA Y AZIMUT DE LA PRIMERA RECTA.



ANEJO N.º 9: TRAZADO GEOMÉTRICO



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

A continuación, se muestra un cuadro con las alineaciones en planta diseñadas:

Nº Elemento	Elemento	P.K. _{inicial}	P.K. _{final}	Longitud (m)	Radio (m)	Parámetro (m)	Acimut _{inicial} (gc)	Acimut _{final} (gc)	Δacimut (gc)
1	Recta	0+000,00	0+060,71	60,714			210,675	210,675	0,0000
2	Clotoide	0+060,71	0+142,63	81,920	200	128	210,675	197,637	-13,0380
3	Curva Circular	0+142,63	0+254,48	111,842	200		197,637	162,036	-35,6003
4	Clotoide	0+254,48	0+336,40	81,920	200	128	162,036	148,998	-13,0380
5	Recta	0+336,40	0+336,42	0,022			148,998	148,998	0,0000
6	Clotoide	0+336,42	0+409,66	73,246	260	138	148,998	157,966	8,9673
7	Curva Circular	0+409,66	0+515,17	105,504	260		157,966	183,799	25,8330
8	Clotoide	0+515,17	0+588,41	73,246	260	138	183,799	192,766	8,9673
9	Recta	0+588,41	0+687,15	98,733			192,766	192,766	0,0000
10	Clotoide	0+687,15	0+747,24	60,096	260	125	192,766	185,409	-7,3574
11	Curva Circular	0+747,24	0+832,52	85,278	260		185,409	164,528	-20,8806
12	Clotoide	0+832,52	0+892,62	60,096	260	125	164,528	157,171	-7,3574
13	Recta	0+892,62	0+892,99	0,378			157,171	157,171	0,0000
14	Clotoide	0+892,99	0+951,01	58,017	240	118	157,171	164,865	7,6947
15	Curva Circular	0+951,01	0+992,08	41,073	240		164,865	175,760	10,8949
16	Clotoide	0+992,08	1+050,10	58,017	240	118	175,760	183,455	7,6947
17	Recta	1+050,10	1+050,35	0,250			183,455	183,455	0,0000
18	Clotoide	1+050,35	1+107,39	57,038	240	117	183,455	175,890	-7,5648
19	Curva Circular	1+107,39	1+139,54	32,151	240		175,890	167,362	-8,5284
20	Clotoide	1+139,54	1+196,58	57,038	240	117	167,362	159,797	-7,5648
21	Recta	1+196,58	1+196,93	0,354			159,797	159,797	0,0000
22	Clotoide	1+196,93	1+266,93	70,000	280	140	159,797	167,755	7,9577
23	Curva Circular	1+266,93	1+370,24	103,304	280		167,755	191,242	23,4876
24	Clotoide	1+370,24	1+440,24	70,000	280	140	191,242	199,200	7,9577
25	Recta	1+440,24	1+663,19	222,957			199,200	199,200	0,0000
26	Clotoide	1+663,19	1+733,51	70,312	320	150	199,200	206,194	6,9941
27	Curva Circular	1+733,51	1+770,26	36,760	320		206,194	213,507	7,3131
28	Clotoide	1+770,26	1+840,58	70,312	320	150	213,507	220,501	6,9941
29	Recta	1+840,58	1+840,68	0,102			220,501	220,501	0,0000
30	Clotoide	1+840,68	1+929,22	88,543	370	181	220,501	212,884	-7,6173
31	Curva Circular	1+929,22	2+059,74	130,514	370		212,884	190,428	-22,4561
32	Clotoide	2+059,74	2+148,28	88,543	370	181	190,428	182,810	-7,6173
33	Recta	2+148,28	2+173,75	25,471			182,810	182,810	0,0000

TABLA 4. ESTADILLO DE ALINEACIONES EN PLANTA.



Los parámetros más representativos se resumen en la siguiente tabla:

Radio mínimo en curva circular	200 m
Radio máximo en curva circular	370 m
Longitud mínima en curva circular	32,151 m
Longitud máxima en curva circular	130,514 m
Parámetro mínimo en curva de transición	117
Parámetro máximo en curva de transición	181
Longitud total del trazado	2+173,75 m
Longitud del trazado en alineación recta	408,731 m
Longitud del trazado en alineación circular	646,426 m
Longitud del trazado en alineación clotoide	1118,593 m

TABLA 5. RESUMEN DE PARÁMETROS MÁS IMPORTANTES DE LA PLANTA.

Se ha previsto la reposición de los caminos afectados por las actuaciones proyectadas manteniendo y mejorando en todos los casos los accesos existentes. Se detallan con más profundidad los caminos afectados en el apartado 5 del presente anejo.

3.3. Alzado.

El trazado en alzado se ha realizado mediante las correspondientes rasantes considerando las inclinaciones máximas y mínimas indicadas en la Instrucción de Carreteras 3.1.-IC, además de tener en cuenta los parámetros mínimos y deseables para la definición de los acuerdos de la misma Instrucción.

De forma complementaria a lo expuesto con anterioridad y debido a las condiciones orográficas del terreno natural por donde discurre la carretera y con el objeto de mejorar el drenaje longitudinal y facilitar en fase constructiva las zonas de aprovechamiento de calzada se ha optado por diseñar un alzado que permita compensar al máximo el movimiento de tierras, abaratando el coste de la obra. Además, todo esto nos ha permitido incrementar notablemente los valores de los parámetros de los acuerdos verticales adaptándolos a una velocidad de proyecto superior en casi 20km/h a la de diseño, obteniendo mayor visibilidad de parada y sobrepasando los parámetros mínimos de los acuerdos que permiten el adelantamiento, esto trae consigo una mejora en las condiciones de seguridad vial para el usuario de la carretera.

A continuación, se muestra un cuadro con las alineaciones en alzado diseñadas donde puede observarse que el trazado de la vía está formado por un total de 7 alineaciones, 4 de ellas serán acuerdos cóncavos y los 3 restantes lo serán convexos:



Nº Elemento	Elemento	P.K.inicial	P.K.final	Longitud (m)	Cota _{inicial} (m)	Cota _{final} (m)	Inclin. _{inicial} (%)	Inclin. _{final} (%)	Parámetro (m)
1	Pendiente	0+000,00	0+297,28	297,280	42,908	40,530	-0,8000	-0,8000	
2	Acuerdo Cóncavo	0+297,28	0+372,88	75,600	40,530	40,719	-0,8000	1,3000	3600
3	Rampa	0+372,88	0+393,89	21,010	40,719	40,992	1,3000	1,3000	
4	Acuerdo Convexo	0+393,89	0+523,89	130,000	40,992	40,992	1,3000	-1,3000	5000
5	Pendiente	0+523,89	0+621,36	97,470	40,992	39,752	-1,3000	-1,3000	
6	Acuerdo Cóncavo	0+621,36	0+650,16	28,800	39,752	39,466	-1,3000	-0,5000	3600
7	Pendiente	0+650,16	0+939,31	289,150	39,466	38,020	-0,5000	-0,5000	
8	Acuerdo Convexo	0+939,31	0+999,30	59,990	38,020	36,820	-0,5000	-3,5000	2000
9	Pendiente	0+999,30	1+053,94	54,640	36,820	34,908	-3,5000	-3,5000	
10	Acuerdo Cóncavo	1+053,94	1+190,72	136,780	34,908	32,720	-3,5000	0,3000	3600
11	Rampa	1+190,72	1+730,96	540,240	32,720	34,341	0,3000	0,3000	
12	Acuerdo Cóncavo	1+730,96	1+775,96	45,000	34,341	34,701	0,3000	1,3000	4500
13	Rampa	1+775,96	1+952,15	176,190	34,701	36,640	1,3000	1,3000	
14	Acuerdo Convexo	1+952,15	2+062,65	110,500	36,640	36,709	1,3000	-1,2000	5500
15	Pendiente	2+062,65	2+173,75	111,100	36,709	35,376	-1,2000	-1,2000	

TABLA 6. ESTADILLO DE ALINEACIONES EN ALZADO.

Al igual que se hizo con los parámetros de la planta, resumimos los parámetros más importantes del alzado en la siguiente tabla:

Cota del Origen	42,908 m
Cota del Final	35,376 m
Pendiente mínima en rasante uniforme	0,3 %
Pendiente máxima en rasante uniforme	-3,5 %
Parámetro mínimo de acuerdo vertical convexo	2000
Longitud mínima de acuerdo vertical convexo	59,99 m
Parámetro máximo de acuerdo vertical convexo	5500
Longitud máxima de acuerdo vertical convexo	130 m
Parámetro mínimo de acuerdo vertical cóncavo	3600
Longitud mínima de acuerdo vertical cóncavo	28,8 m
Parámetro máximo de acuerdo vertical cóncavo	4500
Longitud máxima de acuerdo vertical cóncavo	136,78 m

TABLA 7. RESUMEN DE PARÁMETROS MÁS IMPORTANTES DEL ALZADO.

Se ha comprobado que en aquellos puntos del trazado donde el valor de la inclinación de la rasante se encuentra entre el 0,5% y el 0,2%, la inclinación de la línea de máxima pendiente de la plataforma no es menor que 0,5%.

3.4. Coordinación en planta y alzado.

3.4.1. Coordinación en planta.

La Instrucción de Carreteras 3.1-IC en su capítulo 4 sobre el trazado en planta impone una serie de limitaciones a cumplir para el diseño correcto del trazado en planta. Las más importantes que se han tenido en cuenta son:

- Longitudes máximas y mínimas entre alineaciones curvas.
- Radios y peraltes mínimos.
- Limitaciones para el cálculo de los parámetros de los acuerdos verticales.
- Coordinación entre alineaciones curvas consecutivas.

Para poder llevar a cabo el diseño teniendo en cuenta todas las limitaciones descritas se ha programado una hoja Excel que nos permite obtener rápidamente valores con solo introducir algunos otros. A continuación, se muestra una captura de esta:

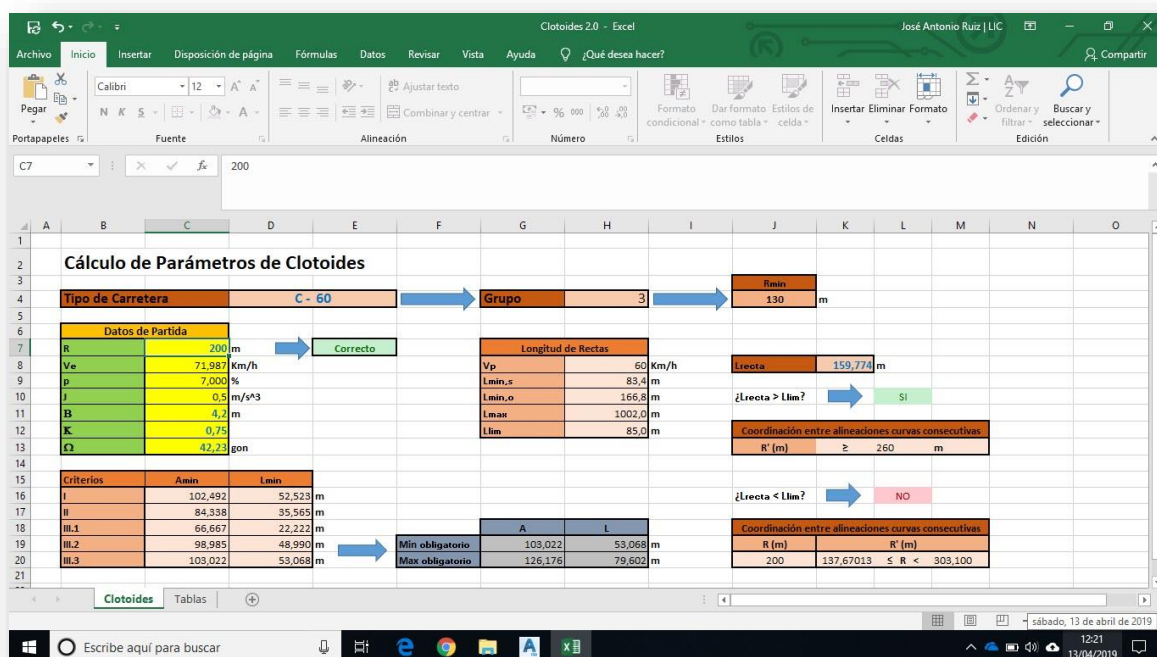


FIGURA 1. CAPTURA DE HOJA DE CÁLCULO.

Esto nos permite una mayor rapidez a la hora de iterar cambios al trazado asegurándonos el cumplimiento de la instrucción 3.1-IC y encontrando de manera más fácil y rápida una solución óptima.



3.4.2. Coordinación del alzado.

La Norma de Carreteras 3.1-IC en su capítulo 6 sobre el trazado en alzado nos impone una serie de limitaciones a cumplir, que como ya se ha comentado en el capítulo anterior queda completamente cumplido al disponer acuerdos con parámetros mayores a los mínimos establecidos en este punto.

3.4.3. Coordinación del trazado en planta y alzado.

La Norma 3.1-IC en su capítulo 6 sobre la coordinación de planta y alzado impone una serie de condiciones a cumplir y otras a evitar, de forma que el usuario pueda circular por ella de manera cómoda y segura.

Las condiciones a cumplir por la carretera para conseguir una adecuada coordinación entre la planta y el alzado son las que se describen a continuación:

- *“Los puntos de tangencia de todo acuerdo vertical, en coincidencia con una curva circular, estarán situados dentro de la clotoide en planta y lo más alejados posible del punto de radio infinito”.*
- *“En carreteras con velocidades de proyecto (v_p) menor o igual que sesenta kilómetros por hora (≤ 60 km/h) y en carreteras de características reducidas, se cumplirá cuando sea posible la condición $k_v = \frac{100 \cdot R}{p}$. Si no fuese así, el cociente $\frac{k_v}{R}$ será mayor o igual que seis (≥ 6), siendo k_v el parámetro de la curva de acuerdo vertical (m), R el radio de la curva circular en planta en metros (m), y p el peralte correspondiente a la curva circular en tanto por ciento (%)”.*

A lo largo de todo el trazado del tronco se han intentado evitar las situaciones indicadas en la Norma siempre dentro de los condicionantes que imponen el acondicionamiento de una carretera. En el caso del presente proyecto determinadas combinaciones planta-alzado son admisibles debido a la utilización de parámetros de acuerdo vertical amplios, adecuados en todo caso para una velocidad de proyecto de 80km/h ($V_p + 20$ km/h).

3.5. Secciones tipo.

Las características de las distintas secciones definidas en el TFG son las que se indican a continuación:

- Eje principal
 - Calzada: 2 x 3,20 m.
 - Arcén exterior: 1,00 m.
 - Berma exterior: 0,75 m.

El hecho de rebajar la anchura de los carriles en 30 cm obedece a la necesidad de limitar de alguna manera la velocidad que los vehículos pueden alcanzar a lo largo de la



nueva carretera trazada. Como se observa en los planos, se ha conseguido una traza bastante recta y el hecho de que existan un gran número de accesos directos a la carretera puede ocasionar situaciones de peligro si la velocidad de los vehículos que por ella circulan es muy elevada.

Del mismo modo, se han dispuesto arcenes de 1 m y bermas de 0,75 m con la finalidad de facilitar la entrada y salida de vehículos a los caminos de acceso a fincas privadas que hay a lo largo de toda la traza. De esta manera se evita la interferencia es estos con los que discurren normalmente por la vía.

En cuanto a los caminos, los existentes mantienen sus dimensiones y solamente se variará la planta de las uniones del Camí d'Uixó, la nueva entrada a la "Muntanyeta de Piquer" y el enlace con el Camí de Sagunt y la que será la entrada al almacén de naranjas por la antigua traza del Camí de Les Valls.

3.6. Firmes.

En cuanto a la sección de firme de la calzada del Camí de Les Valls, será del tipo 3221. Esta sección está compuesta por 14 cm de mezcla bituminosa en caliente y 35 cm de zahorra artificial extendida en dos capas.

SECCIÓN 3221

Espesor	Capa	Material a emplear
5 (cm)	Rodadura	Mezcla Bituminosa en caliente tipo AC16 surf 35/50 S con áridos porfídicos
Riego de Adherencia		Emulsión Bituminosa tipo C60B3 ADH (0,60 kg/m ²)
9 (cm)	Base Bituminosa	Mezcla bituminosa en caliente tipo AC22 bin 35/50 S con áridos calizos
Riego de Imprimación		Emulsión bituminosa tipo C50BF4 IMP (1,20 kg/m ²)
35 (cm)	Base Granular	Zahorra artificial tipo ZA 0/32

TABLA 8. SECCIÓN DE FIRME EN EL CAMÍ DE LES VALLS.

3.7. Drenaje.

El drenaje longitudinal está compuesto por los tramos de cuneta en zona de desmonte y las obras transversales de drenaje longitudinal necesarias para el desagüe de estas. Las características abancaladas de las plantaciones de frutales existentes a ambos lados de la carretera, así como su extensa red de riego hacen que la lluvia recogida en estas zonas drene por la propia red de riego no produciendo vertidos a la carretera salvo en la confluencia de caminos agrícolas, donde se prevé la construcción de salvacunetas. Las cunetas se dispondrán en la margen derecha (oeste) de la carretera en los tramos que posteriormente se indican, no siendo necesaria su construcción en la margen izquierda, ya que, debido a la orografía, el agua recogida por la carretera puede verter directamente



a los terrenos limítrofes, siendo suficiente la colocación de un bordillo que guíe el agua hasta las bajantes colocadas para encauzar esta escorrentía.

3.8. Taludes.

La mayor parte del trazado del acondicionamiento de la carretera CV-317 discurre en terraplén de una altura menos de 1 m, por lo que no existen rellenos singulares (superior a 10 m de altura). El talud adoptado para todos los tramos en terraplén ha sido 3H:2V.

En el caso de los desmontes, dada la escasa altura proyectada, se ha optado por tomar un talud 1H:1V.

En la base de los rellenos apoyados sobre zonas con relieve suave y terreno firme la preparación del apoyo se limitará a retirar la capa de tierra vegetal. A partir del estudio geotécnico del presente proyecto se ha considerado un espesor promedio de la tierra vegetal de 0,30 m.

3.9. Peraltes.

Según marca la Instrucción de Carreteras 3.1-IC en su capítulo 4 de trazado en planta, y para el caso de una carretera C-60, se ha establecido el peralte a adoptar en las curvas circulares de acuerdo con los criterios siguientes:

$$\begin{aligned} 50 &\leq R \leq 350 &&\rightarrow p = 7 \\ 350 &\leq R \leq 2500 &&\rightarrow p = 7 - 6,65 \cdot (1 - 350/R)^{1,9} \\ 2500 &\leq R < 3500 &&\rightarrow p = 2 \\ 3500 &\leq R &&\rightarrow \text{Bombeo (2\%)} \end{aligned}$$

Siendo:

- R = radio de la curva circular (m).
- p = peralte (%)

En la conexión con viales existentes resulta necesario adaptar los ejes proyectados a los condicionantes actuales.

3.10. Sobreanchos.

El diseño en planta del eje principal del Camí de les Valls incluye sobreanchos en todas las curvas de radio inferior a doscientos cincuenta metros (250 m), según establece la Norma 3.1-IC, en su capítulo 7 de Sección transversal. El sobre ancho se calcula según la siguiente expresión.

$$\text{Sobreancho} = 3,5 + \frac{l^2}{2 * R}$$



Siendo:

- R = Radio de la curva horizontal.
- L = Longitud del vehículo patrón característico, medida de su extremo delantero y el eje de las ruedas traseras (m). Supondremos un valor de 10,10 m, que es el que corresponde con la longitud en un autobús rígido, tratándose la situación más restrictiva.

En nuestro caso existen 3 curvas por debajo de los 250 m de radio. A continuación, se detallan dichas curvas y el valor del sobreancho.

Nº Elemento	Elemento	P.K.inicial	P.K.final	Longitud (m)	Radio (m)	Sobreancho (m)
2	Clotoide	0+060,71	0+142,63	81,920	200	0
3	Curva Circular	0+142,63	0+254,48	111,842	200	0,255
4	Clotoide	0+254,48	0+336,40	81,920	200	0,255
13	Recta	0+892,62	0+892,99	0,378		0
14	Clotoide	0+892,99	0+951,01	58,017	240	0
15	Curva Circular	0+951,01	0+992,08	41,073	240	0,213
16	Clotoide	0+992,08	1+050,10	58,017	240	0,213
17	Recta	1+050,10	1+050,35	0,250		0
18	Clotoide	1+050,35	1+107,39	57,038	240	0
19	Curva Circular	1+107,39	1+139,54	32,151	240	0,213
20	Clotoide	1+139,54	1+196,58	57,038	240	0,213
21	Recta	1+196,58	1+196,93	0,354		0

TABLA 9. TABLA DE SOBREANCHOS DEL CAMÍ DE LES VALLS.

El sobreancho se ha obtenido linealmente, en una longitud mínima de treinta metros (30 m) desarrollada a lo largo de la clotoide, aumentando progresivamente los anchos de los carriles hasta alcanzar los valores de los sobreanchos totales en el inicio de la curva circular.

4. INTERSECCIONES.

Tal y como se ha hecho referencia con anterioridad, la mejora del trazado del Camí de les Valls incluye dos intersecciones:

- Intersección 1: Conexión del Camí de Les Valls con el Camí de Sagunt (P.K. 0+680) y con la antigua traza del Camí de Les Valls. Se propone una glorieta (rotonda) que sirva de enlace para la nueva traza, el mencionado Camí de Sagunt y la antigua traza del Camí de Les Valls, que quedaría como vía de servicio para acceder a los caminos agrícolas de la zona y al almacén de naranjas.



- Intersección 2: Conexión del Camí de Les Valls con el Camí d'Uixó (P.K. 1+600). Se propone la adecuación de la traza de este último a su llegada al Camí de Les Valls de manera que se haga de manera perpendicular.

Aunque el diseño de las intersecciones se sale del alcance del presente documento, atendiendo a las “Recomendaciones sobre Glorietas” se plantea un trazado en planta de la glorieta que viene definido por el eje exterior de la misma (línea blanca exterior), encontrándose contraperaltadas con el 2%.

Además, se ha dotado el anillo central con una pendiente longitudinal mínima del 0,5% tal y como indica la mencionada publicación, no disponiéndolas en un plano inclinado ya que tendría las siguientes consecuencias:

- Las trayectorias de los vehículos perpendiculares a la línea de máxima pendiente tienen en un caso el peralte hacia la parte exterior de la glorieta y en el otro caso el peralte contrario. La transición al bombeo (en caso de un ramal en recta) se debe hacer en la embocadura. Esto implica que el agua discurre hacia la isleta por lo que se requieren muchos imbornales y colectores.
- Si la máxima pendiente del plano es grande puede provocar accidentes por vuelco de cargas.
- La ejecución del pavimento del anillo se complica al tener peralte variable en toda la circunferencia.

5. CAMINOS.

Con los criterios de mantener la red de comunicaciones existentes y minimizar el impacto que impone el presente proyecto se define la reposición de los caminos afectados aprovechando los tramos de la actual carretera que quedan anulados o dispuestos en la zona de servidumbre de la carretera proyectada.

De forma general los caminos se han dispuesto con un objetivo claro de mejora de la seguridad vial de la carretera, intentando reordenar los accesos agrícolas directos en unas condiciones de visibilidad adecuada.