



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE TRANSPORTES,
Y MOVILIDAD SOSTENIBLE

SECRETARÍA DE ESTADO
DE TRANSPORTES Y
MOVILIDAD SOSTENIBLE
SECRETARÍA GENERAL
DE TRANSPORTE TERRESTRE
DIRECCIÓN GENERAL
DEL SECTOR FERROVIARIO



ESTUDIO INFORMATIVO DE LA DUPLICACIÓN DE LA LÍNEA
MONTCADA BIFURCACIÓ – PUIGCERDÁ FRONTERA FRANCESA.
TRAMO VIC - CENTELLES.

ANEJO 9. ESTRUCTURAS

ANEJO 9. ESTRUCTURAS

ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN Y OBJETO	1
2.	JUSTIFICACIÓN DE LAS TIPOLOGÍAS PROPUESTAS	1
3.	DESCRIPCIÓN DE LAS ESTRUCTURAS NECESARIAS EN CADA ALTERNATIVA DE TRAZADO...4	
3.1	Alternativa 1.....	4
3.1.1	Viaductos.....	5
3.1.1.1	Viaducto VD-64+750.....	5
3.1.2	Pasos superiores.....	5
3.1.2.1	Pasos superiores que se mantienen.....	5
3.1.2.2	Pasos superiores que se demuelen (y no se sustituyen)	5
3.1.2.3	Pasos superiores nuevos.....	5
3.1.3	Pasos inferiores	6
3.1.3.1	PI- 52+430	6
3.1.3.2	PI- 52+530	6
3.1.3.3	PI- 54+140	7
3.1.3.4	PI- 59+230	7
3.1.3.5	PI-61+100, PI-61+500 y 62+000.....	7
3.1.3.6	PI-65+763	7
3.2	Alternativa 2.....	7
3.2.1	Viaductos.....	9
3.2.1.1	Viaducto VD-60+030.....	9
3.2.1.2	Viaducto VD-60+491.....	9
3.2.2	Pasos superiores.....	9

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETO

El presente documento se incluye dentro del “ESTUDIO INFORMATIVO DE LA DUPLICACIÓN DE LA LÍNEA MONTCADA BIFURCACIÓN – PUIGCERDÁ FRONTERA FRANCESA. TRAMO VIC - CENTELLES”, y tiene como objeto la descripción, a nivel de Estudio Informativo, de las estructuras que es preciso proyectar a lo largo del trazado, con el fin de determinar por un lado su viabilidad constructiva y por otro efectuar una aproximación, lo más ajustada posible, a su coste real de ejecución.

A continuación, se procede a describir con más detalle los pormenores de las estructuras proyectadas. Su representación gráfica detallada se encuentra recogida en el apartado 5 del documento de planos del estudio.

En primer lugar, se realiza una justificación de las tipologías seleccionadas en función de los condicionantes de diseño generales. Posteriormente se exponen los condicionantes de diseño particulares de cada estructura y se realiza una breve descripción de la solución propuesta.

2. JUSTIFICACIÓN DE LAS TIPOLOGÍAS PROPUESTAS

Las tipologías propuestas para asegurar la continuidad longitudinal, la funcionalidad y la permeabilidad transversal de la duplicación de vía deben satisfacer los siguientes condicionantes:

- **Condicionantes geométricos**

Para las estructuras que soportan tráfico ferroviario (pasos inferiores y viaductos) se considera un ancho de tablero de 13,0 metros, suficiente para albergar las dos vías de circulación además de los servicios necesarios para el correcto funcionamiento y para su mantenimiento. Por su parte, las secciones tipo de los pasos superiores tendrán la anchura suficiente para albergar la anchura de plataforma del vial existente y una acera de 2,0 m de anchura (por encontrarse en entorno urbano), más un pretil metálico de 0,30 m y una valla antivandálica.

En cuanto al gálibo libre horizontal para salvar el cruce sobre una carretera, se ha considerado que las pilas de la estructura se sitúen fuera del dominio público de la carretera. Para cumplir este criterio, los apoyos de la estructura deben respetar al menos un margen de 8,0 m respecto a la línea interior de los arcones en carreteras pertenecientes a redes de interés preferente y un margen de 3,0 m en el resto de las carreteras. Este podría resultar un criterio excesivamente conservador y quedaría supeditado a las prescripciones de los titulares de las infraestructuras viarias en fases posteriores del proyecto, pero resulta una aproximación suficiente para esta fase de proyecto. Cuando la estructura salva un curso de agua, tomamos como criterio para estimar la luz de la estructura que las cimentaciones de las pilas queden como mínimo a 5,00 m de los bordes del mismo. En aquellos cauces de los que dispongamos datos de la relevancia de la vegetación de ribera se procurará tener este condicionante en consideración en la estimación de la luz de la estructura. En el caso de los pasos superiores los apoyos se dispondrán a más de 5,50 m del eje de la vía más próxima para evitar considerar cargas de impacto sobre la subestructura. Los pasos inferiores por su parte respetarán un gálibo horizontal libre equivalente al ancho de plataforma del vial inferior más 2 m correspondientes a dos cunetas pisables de hormigón que darán continuidad a las cunetas de dicho vial. El ancho de la plataforma considerado será siempre igual o superior al ancho del vial existente. En entornos urbanos, se dispondrán aceras de 2 m a ambos lados del vial.

Respecto al gálibo libre vertical, los pasos superiores han de salvar la plataforma ferroviaria con un gálibo vertical mínimo de 6,50 m. Para los pasos inferiores, dado el escaso gálibo vertical disponible, se adoptarán las tipologías que logren minimizar el canto de la estructura.

• **Condicionantes funcionales**

En las estructuras que soportan tráfico ferroviario es aconsejable, en general, la utilización de tipologías hiperestáticas debido a que frente a esfuerzos horizontales de arranque o frenado tienen un mejor comportamiento que las soluciones isostáticas. Por otra parte, su mayor capacidad de redistribuir esfuerzos y su mayor rigidez permiten una disminución de flechas y vibraciones con el paso de tráfico. Otro condicionante adicional que resulta fundamental, es el de la longitud libre máxima frente a la dilatación. La razón es la influencia que tiene en la necesidad o no de colocar aparatos de vía.

• **Condicionantes constructivos**

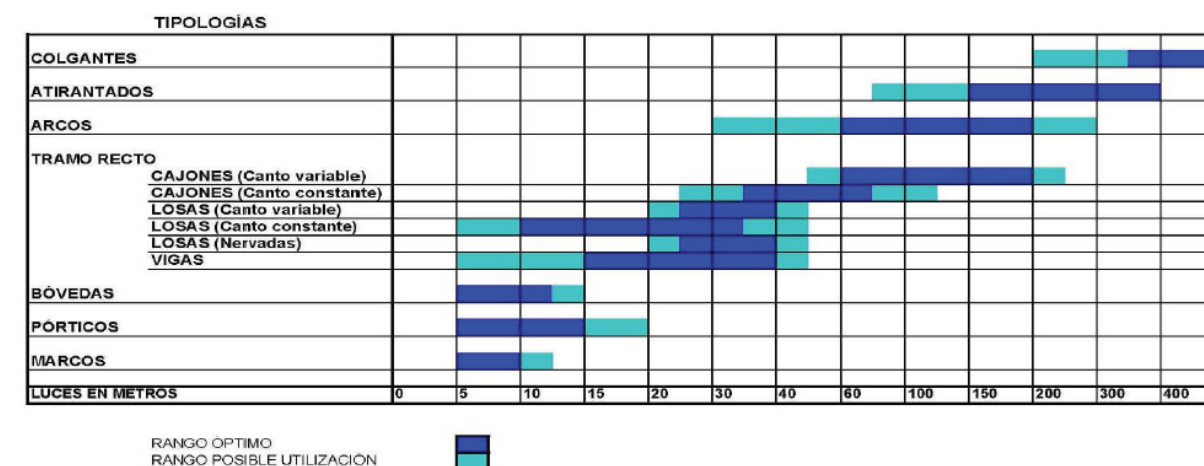
Este criterio resulta determinante en este estudio informativo porque, en la mayoría de los casos, conviene agilizar las labores constructivas y reducir el tiempo de corte de la vía. Por este motivo se han propuesto estructuras prefabricadas a lo largo del trazado salvo en las zonas en las que la vía proyectada discurre en variante. Ésta también será la tipología adoptada para aquellos casos en los que no sea posible o recomendable cimbrar sobre el terreno.

• **Condicionantes económicos**

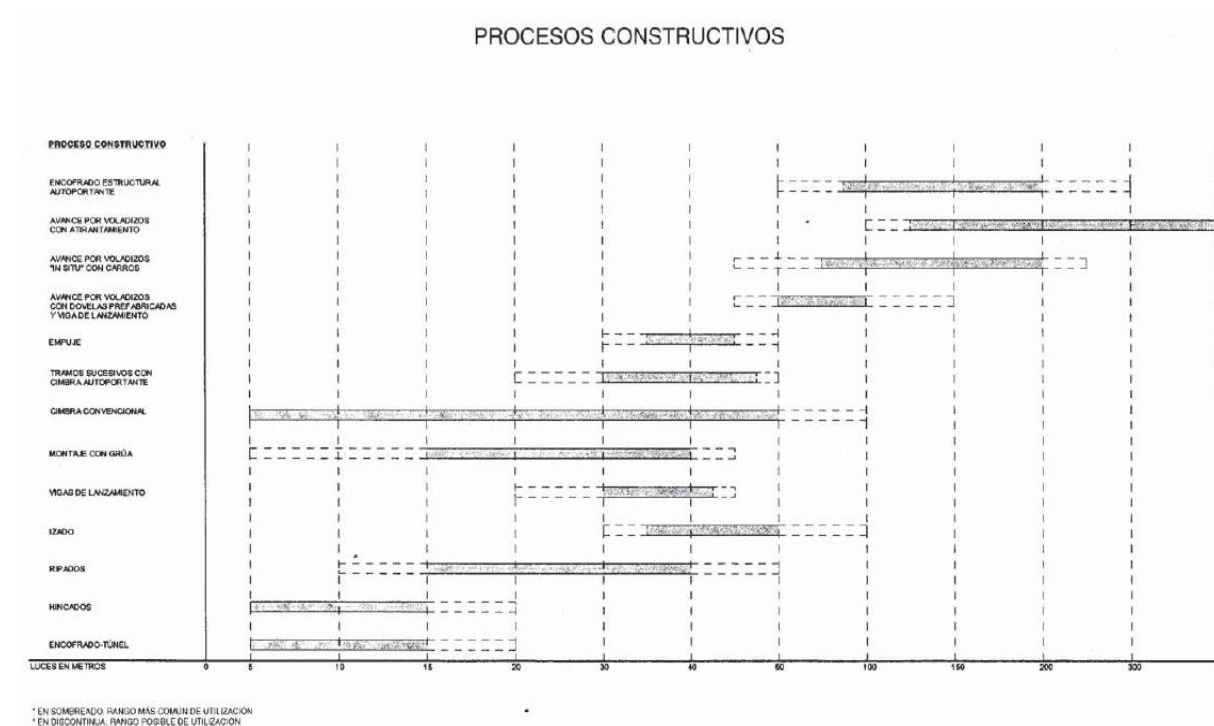
En todas las estructuras analizadas se ha buscado el encaje de una estructura convencional que satisfaga los condicionantes de diseño, ya que la necesidad de proyectar una estructura singular podría resultar prohibitiva económicamente, aunque técnicamente resulte viable. Como estructura convencional consideramos todas aquellas de tramo recto ejecutadas mediante procedimientos constructivos eficientes y de los cuales se posee una dilatada experiencia.

Tras determinar la geometría de la estructura que satisface todos los condicionantes de diseño impuestos, realizamos un rastreo de las posibles tipologías estructurales que se adaptarían convenientemente al caso analizado. Las distintas tipologías estructurales tienen unos rangos óptimos de utilización, tanto por razones técnicas como por razones económicas, que procuraremos respetar y que tomaremos como referencia para evaluar la viabilidad de la estructura. Se incluye a continuación un diagrama de barras que identifica los rangos óptimos de utilización de cada tipología estructural. Este gráfico indica rangos habituales de uso para estructuras de hormigón. En el caso de estructuras mixtas o de acero las luces alcanzadas son algo mayores debido a la reducción del peso propio.

RANGO DE UTILIZACIÓN MÁS FRECUENTE DE TIPOS DE OBRAS DE PASO



Existe una estrecha relación entre la tipología de la obra de paso y su proceso constructivo, por ello incluimos también un gráfico que resume el rango óptimo de utilización de los diferentes procesos constructivos en función de la luz de la estructura.



Trataremos de encontrar las diversas tipologías estructurales y los procesos constructivos compatibles con cada una de ellas que sin desmarcarse de los rangos óptimos de utilización cumplan con los requisitos exigidos en cada una de las estructuras.

Teniendo en cuenta todos los condicionantes mencionados y los rangos de utilización óptimos se han propuesto, con carácter general, las siguientes tipologías para viaductos, pasos superiores, pasos inferiores y obras de drenaje:

- **Viaductos:**

En aquellos viaductos en los que sea necesario agilizar las labores constructivas y reducir el tiempo de corte de la vía, se han proyectado viaductos prefabricados. Esta también será la tipología adoptada para aquellos casos en los que no sea posible o recomendable cimbrar sobre el terreno. La tipología adoptada para las soluciones prefabricadas proyectadas consistiría en un tablero isostático de vigas cajón adosadas pretensadas de canto constante. Las vigas son pretensadas de fábrica, mientras que la losa es armada. Para el hormigonado de ésta se colocarán placas prefabricadas sobre las vigas para utilizarlas como encofrado. En los viaductos necesarios en los tramos de variante ferroviaria de la alternativa 2, no nos encontramos con las exigencias comentadas por lo que es posible proyectar viaductos “in situ”. En estos casos, dadas las luces necesarias se adopta como mejor solución estructural la formada por un dintel continuo de hormigón pretensado de sección transversal cajón.

- **Pasos superiores:**

En el caso de los pasos superiores, cuando el gálibo disponible sea escaso y debamos minimizar el canto de la estructura, se ha optado por un tablero de vigas losa de 60 cm de canto y un único vano isostático de 17.1 m (16 m de luz libre). En los casos en los que se dispone de un gálibo más amplio, la tipología elegida consistiría en un puente isostático de monoviga prefabricada y losa “in situ” armada. Para dotar a la estructura de mayor permeabilidad visual y mejorar su integración en el entorno se proyectarán pasos superiores de 3 vanos en aquellas zonas en las que la orografía o la urbanización lo permitan. En cambio, en aquellas ubicaciones en las que existan calles o edificios próximos se han proyectado estribos cargadero de pilotes para reducir la ocupación y minimizar las afecciones a las viviendas próximas.

- **Pasos inferiores:**

La imposibilidad de aprovechar los pasos inferiores existentes para alojar la duplicación de vía conlleva buscar tipologías que permitan agilizar las labores de construcción para minimizar la duración del corte de la vía. También se buscan tipologías que puedan maximizar el gálibo libre sobre la rasante existente. La tipología considerada para alcanzar estos objetivos en aquellos pasos de mayor luz consistiría en un tablero constituido por cuatro vigas prefabricadas tipo “Tecla” que albergarían las dos vías de ferrocarril. Los estribos de los pasos inferiores se plantean también prefabricados mediante paneles con contrafuertes.

- **Obras de drenaje:**

En varios puntos del trazado, la plataforma tiene interferencias con distintos cursos de agua. Los cruces con los cursos de menor entidad se resuelven mediante obras de drenaje.

Para permitir el cruce del cauce bajo la línea de ferrocarril se dispondrá una obra de drenaje tipo marco prefabricado con el fin de agilizar las labores de construcción y minimizar así la afección a la línea de ferrocarril existente.

La sección empleada para las obras de drenaje proyectadas, debido a que la altura de tierras sobre la estructura es escasa, es un marco de hormigón armado prefabricado. Las aletas serán también prefabricadas mediante paneles con contrafuertes para reducir los plazos de ejecución de la estructura.

3. DESCRIPCIÓN DE LAS ESTRUCTURAS NECESARIAS EN CADA ALTERNATIVA DE TRAZADO.

Se han estudiado dos alternativas de trazado en este estudio informativo:

3.1 Alternativa 1.

Esta solución consiste en una estricta duplicación de vía entre Vic P.K. 67+660 y Centelles P.K. 52+070, con una longitud total aproximada de 15,59 km.

La alternativa 1 aprovecha la plataforma existente, realizando una duplicación de vía que mantiene el trazado de la línea actual. En función de los condicionantes existentes, la duplicación se realiza o bien por la derecha, o bien por la izquierda de la vía existente en diferentes tramos.

En el tramo que se modifica el trazado existente (para rectificar una curva de radio reducido) no se producen afecciones significativas, tan sólo el cruce con algunos cursos de agua, en los que será necesario el diseño de nuevas estructuras para vía doble.

El final del Estudio Informativo se sitúa en el P.K. 67+660, punto en el que la doble vía conecta con la diseñada en el Proyecto de Construcción de la prolongación de la Vía 2 en la cabecera sur de la estación de Vic.

Con este trazado, la velocidad de proyecto del tramo es de 120 Km/h.

Esta alternativa requiere las siguientes estructuras:

PASOS INFERIORES						
ESTRUCTURA	VIAL	GÁLBO HORIZONTAL	GÁLBO VERTICAL	FONDO	Nº DE VANOS	REPOSICIÓN PROPUESTA
PI-52+430	CARRER DEL CASTELL DEL FITÒ	11,77	4,3	16,15	1	NUEVO TABLERO. SE MANTIENEN LOS ESTRIBOS.
PI-52+530	AVINGUDA D'ILDEFONS CERDÀ	13,78	4,8	9,76	1	NUEVA ESTRUCTURA EN DOS FASES.
PI-54+140	CARRETERA DE CENTELLES C-1413b	11	6,2	4,75	1	NUEVA ESTRUCTURA
PI-59+230	CAMINO AIGÜESPARTIDES	7	4	13	1	NUEVA ESTRUCTURA
PI-61+100	CAMINO A LA GRANJA LA COSTA D'AVALL	7	4	13,00	1	NUEVA ESTRUCTURA
PI-61+509	CAMINO A LA COROMINA	7	4	18,15	1	NUEVA ESTRUCTURA
PI-62+000	CAMINO A CAN PARDALET	5	4	13,00	1	NUEVA ESTRUCTURA
PI-65+763	CAMINO A L'ABANELL, ANTIGUO STA. EUGENIA	9,5	4,34	15,88	1	NUEVA ESTRUCTURA

PASOS SUPERIORES						
ESTRUCTURA	VIAL	GÁLBO HORIZONTAL	GÁLBO VERTICAL	ANCHURA	Nº DE VANOS	REPOSICIÓN PROPUESTA
PS-52+652	PASARELA PEATONAL	34,96	7	2,5	1	NUEVA ESTRUCTURA
PS-53+095	CALLE DE LA UNIÓ EUROPEA	22	7,6	11,15	1	MANTENER
PS-53+700	CARRETERA C-17 (N-152)	13,20 (VANO FFCC)	6,4	28,25	2	MANTENER
PS-54+825	CARRETERA DE RIBES N-152a	10	6,5	13,2	1	NUEVA ESTRUCTURA
PS-54+894	CALLE MAJOR	13,2	6,5	12,8	1	NUEVA ESTRUCTURA
PS-54+954	CALLE DEL PONT	13,2	8,1	12,8	1	NUEVA ESTRUCTURA
PS-55+680	EL NADAL	15 (VANO FFCC)	7	12	4	MANTENER
PS-57+590	SUPRESIÓN DE PASO A NIVEL 57+313	15,12	7,3	13,2	1	NUEVA ESTRUCTURA
PS-58+505	CARRETERA PROVINCIAL BV-5303. (PROYECTO DE MEJORA)	33,7	9,2	10,4	1	PROYECTO DE REPOSICIÓN EXSITENTE. MANTENER
PS-63+405	CARRETERA PROVINCIAL BV-5306	15 (VANO FFCC)	7,11	9,2	3	NUEVA ESTRUCTURA
PS-67+239	CARRETERA PROVINCIAL BV-521, CALLE TORRE D'EN FRANCH	15 (VANO FFCC)	7	10	3	NUEVA ESTRUCTURA

VIADUCTOS						
ESTRUCTURA	SOBRE	LONGITUD	GÁLBO VERTICAL	FONDO	Nº DE VANOS	REPOSICIÓN PROPUESTA
VD-64+750	RIERA TONA Y CARRETERA LOCAL	24,8	4	13	1	NUEVO VIADUCTO DE VÍA DOBLE

3.1.1 Viaductos

3.1.1.1 Viaducto VD-64+750

En el P.K. 64+750, la línea actual cruza sobre una carretera local y la Riera de Tona mediante una estructura metálica en celosía de un único vano de 18,8 metros de luz. Dado que el viaducto se encuentra en mal estado y que la vía sobre él se apoya directamente sobre la estructura metálica, se propone sustituir la estructura existente por una estructura de vía doble. Este viaducto se ejecutará en paralelo al existente, sin afectarle, el cual se podrá aprovechar para otros fines una vez terminadas las obras.

Este viaducto debe salvar la riera de Tona y la reposición del camino RC-T-64+830 respetando los condicionantes hidráulicos. Para poder agilizar las labores constructivas y minimizar la afección al cauce de la riera se ha proyectado un viaducto prefabricado. La tipología elegida responde a la de un puente isostático de vigas prefabricadas tipo cajón adosadas y con un canto constante de 2,20 metros. Sobre dichas vigas, se dispondrá una losa de compresión con espesor variable entre 0,24m y 0,37 m. Las vigas son pretensadas de fábrica, mientras que la losa es armada. Para el hormigonado de ésta se colocarán placas prefabricadas sobre las vigas para utilizarlas como encofrado.

3.1.2 Pasos superiores.

3.1.2.1 Pasos superiores que se mantienen.

3.1.2.1.1 PS 53+095

Una vez rebasada la estación de Centelles, la línea actual discurre bajo la calle de la Unión Europea mediante un paso superior de vigas prefabricadas de 22m de luz libre. Dada la luz de la estructura es posible realizar la duplicación de vía sin afectar a la estructura existente.

3.1.2.1.2 PS 53+700

Se trata de un paso superior que permite el paso de la autovía C-17 (PK 53+700) sobre la carretera C-1413b y sobre el paso de la línea de ferrocarril. Está constituido por una estructura de vigas prefabricadas que cuenta con dos vanos, uno para cada una de las infraestructuras y con una luz aproximada en ambos casos de 16,5 metros. Esta anchura es suficiente para albergar la duplicación de vía en la margen derecha, junto al estribo sur de la estructura.

3.1.2.1.3 PS 55+680

A la salida de Els Hostalets de Balenyá, a la altura del P.K. 55+680, existe un paso superior de reciente construcción que sirvió para suprimir un paso a nivel existente en esta zona. Se trata de una estructura de 4 vanos de vigas prefabricadas de unos 18,8 metros de luz cada uno de ellos. Esta luz es suficiente para albergar la futura duplicación de vía, pero debido a que la vía actual se encuentra centrada en uno de los vanos laterales, será necesario desplazar lateralmente el trazado de la línea existente para que la duplicación quede centrada.

3.1.2.2 Pasos superiores que se demuelen (y no se sustituyen)

A la salida de la estación de Centelles, nos encontramos con el paso superior del camino (PK 53+155). Se trata de una estructura antigua de mampostería con hastiales rectos y bóveda en arco rebajado. Esta estructura no permite albergar la duplicación de vía en su interior, y teniendo en cuenta la proximidad del paso superior de la calle de la Unión Europea (se encuentran separados una distancia de 60 metros), se propone su demolición sin necesidad de su reposición.

Por su parte, tras rebasar la estación Balenyá-Tona-Seva, la intersección entre la línea de ferrocarril y la carretera BV-5303 se resuelve mediante un paso superior. Se trata de una estructura de hormigón de dos vanos de unos 11,0 metros de luz. La línea de ferrocarril actual discurre por el vano izquierdo. Este paso va a ser demolido con las obras del "Projecte constructiu Millora de la carretera BV-5303 entre el PK 4+500 i el PK 4+950, i nova variant fins a la connexió amb la BV-5305 a Sant Miquel de Balenyà. TM de Seva, Malla i Tona", en el cual se contempla la construcción de un nuevo paso superior de un vano de 33 metros de luz, por el que la duplicación es factible sin necesidad de prever actuaciones adicionales.

3.1.2.3 Pasos superiores nuevos.

3.1.2.3.1 Pasarela peatonal 52+652

En la Estación de Centelles existe actualmente una pasarela peatonal que, aunque se encuentra en desuso por su estado de conservación, está protegida. Se propone desmontar la pasarela existente, que se reubicará en otro emplazamiento a decidir en fases posteriores.

Para reponer la pasarela se propone la construcción de una nueva, con una tipología similar a la existente. De esta forma, se mantiene la funcionalidad y también la estética. La nueva pasarela proyectada tiene 34,96 m de longitud y se proyecta con escaleras y ascensores en ambos lados.

3.1.2.3.2 PS-54+830, PS 54+894 y PS 54+954

Una vez rebasada la estación, en el núcleo urbano de Els Hostalets de Balenyá la línea de ferrocarril cuenta con tres pasos superiores para permitir el cruce con la carretera N-152a de Ribes, la calle Mayor y la calle del Sol. En toda esta zona en la que se atraviesa el núcleo urbano de Els Hostalets de Balenyá, el ferrocarril va en trinchera con taludes muy verticales y discurrendo por su coronación viales en paralelo al ferrocarril en gran parte de su desarrollo. Para provocar las menores afecciones a este espacio urbano se contempla una solución de sección tipo reducida en desmonte con la ejecución de muros de contención en ambos laterales. Sería conveniente que estos muros se ejecutaran por bataches o mediante muros pantalla para minimizar afecciones a viales y edificios cercanos.

Las estructuras existentes son de mampostería y con una luz muy reducida, sin gálibo para alojar en su interior una vía doble, siendo necesario por lo tanto demoler la estructura existente y construir una nueva que permita dar continuidad a los viales del núcleo urbano.

Las secciones tipo de los pasos superiores a proyectar serían idénticas para las 3 estructuras. Constaría de una plataforma de 8,0 m de anchura de calzada a la que hay que añadirle en cada margen una acera de 2,0 m de anchura (por encontrarse en entorno urbano), un pretil metálico de 0,30 m y una valla antivandálica, totalizando una anchura de tablero de 13,20 m.

Para evitar que la excavación que requeriría un estribo convencional afecte a viales o edificios próximos, optamos por proyectar estribos cargaderos sobre pilotes (o micropilotes). Ambos estribos se disponen a más de 5,50 m del eje de la vía más próxima para evitar considerar fuerzas de impacto ferroviario sobre estos elementos.

En cuanto al tablero propuesto, debido al gálibo reducido que se dispone y a la necesidad de minimizar la duración de los cortes de vía, se ha optado por un tablero de vigas losa de 60 cm de canto con un único vano isostático de 16 m (15 m de luz libre).

3.1.2.3.3 PS-57+590

Entre el núcleo urbano de Els Hostalets de Balsenyá y Sant Miquel de Balenyá la línea de ferrocarril no cuenta con afecciones significativas, salvo la existencia de un paso a nivel (PK 57+313) que resulta necesario reponer. Debido a la orografía que presenta el terreno en esta zona, se considera que la mejor solución es la de un paso superior.

Los estribos se disponen a más de 5,50 m del eje de la vía más próxima para evitar considerar fuerzas de impacto ferroviario sobre estos elementos. Dada la separación de las vías de 4,12 m, la luz libre de la estructura sería de 15,12 m. Para reducir la altura de los terraplenes de acceso conviene considerar un tablero con el mínimo canto posible.

3.1.2.3.4 PS-63+405

A la altura del P.K. 63+405 la línea de ferrocarril cuenta con un paso superior de la carretera BV-5306. Se trata de una estructura de vigas prefabricadas de un solo vano con una luz de unos 11,0 metros. Esta estructura debe sustituirse por una nueva de 19,60 m de luz esviada (28º) que mantiene un gálibo horizontal libre de 5,50 m respecto a las dos vías de ferrocarril.

3.1.2.3.5 PS-67+239

La intersección con la carretera B-521 se resuelve mediante un paso superior existente constituido por vigas prefabricadas con 4 vanos de aproximadamente de 14 metros de luz cada uno. Ante la imposibilidad de aprovechar la estructura existente, se opta por sustituirla por un paso superior nuevo con un ángulo de esviaje de 69º. Dado el gran esviaje de la estructura se requiere de un paso superior de 34,40 m de luz esviada para lograr un gálibo libre de 5,50 m respecto a las dos vías.

3.1.3 Pasos inferiores**3.1.3.1 PI- 52+430**

En el PK 52+430 nos encontramos con un paso inferior existente cuyos estribos están preparados para una ampliación del tablero. Aunque la anchura del estribo parece insuficiente para apoyar un tablero que aloje las 3 vías que discurren por esta zona, se propone proyectar una ampliación de dichos estribos y aprovecharlos para apoyar un tablero nuevo. Como se justifica en el apartado anterior, la tipología propuesta consistiría en un tablero constituido por cuatro vigas prefabricadas tipo "Tecla" que albergaría las vías diseñadas.

3.1.3.2 PI- 52+530

En el PK 52+530 hay un paso inferior existente que es necesario sustituir para permitir la duplicación de vía. Es un paso que se encuentra justo antes de la estación de Centelles, por lo que es necesario construirlo en dos fases, para garantizar que haya siempre una vía en servicio que de acceso a la estación. Para ejecutar la primera fase de los estribos sin afectar a la vía en servicio, será necesario proyectar una pantalla de contención provisional de micripilotes o carriles.

Al igual que en el paso inferior anterior, la tipología propuesta consistiría en dos tableros constituidos por vigas prefabricadas tipo "Tecla". La luz libre en ambos tableros es de 13,78 m (esviado) y la anchura de los dos tableros es de 13,08 m y 9,76 m respectivamente.

3.1.3.3 PI- 54+140

En este punto hay un paso inferior existente compuesto por vigas prefabricadas con una luz muy reducida que únicamente permite un carril en la carretera, siendo necesario su regulación mediante un semáforo en este tramo de la carretera. Para no provocar este estrangulamiento en el vial, se contempla demoler la estructura actual y construir una nueva para la futura duplicación de mayor luz.

La estructura nueva tendrá una luz de 11,0 m para alojar una calzada de 7,0 m con dos carriles y dos aceras laterales de 2,0m. El gálibo mínimo sobre la carretera es de 6,50 m. Como se justifica en el apartado anterior, la tipología propuesta consistiría en un tablero constituido por cuatro vigas prefabricadas tipo “Tecla” que albergaría las vías diseñadas. Los estribos también serían prefabricados.

3.1.3.4 PI- 59+230

Este paso inferior debe permitir el paso de una carretera local (P.K. 59+230) bajo la línea de ferrocarril. Se considera un gálibo horizontal de 7,0 m para respetar un ancho de plataforma de 5,0 m más 2 m correspondientes a dos cunetas pisables de hormigón que darán continuidad a las cunetas de la carretera. Como se justifica en el apartado anterior, la tipología propuesta consistiría en un tablero constituido por cuatro vigas prefabricadas tipo “Tecla” con 13 m de anchura para albergar las dos vías diseñadas. Los estribos también serían prefabricados.

3.1.3.5 PI-61+100, PI-61+500 y 62+000

Tras la rectificación de trazado, la línea de ferrocarril actual cruza sobre unos caminos a la altura de los PP.KK. 61+065, 61+560, 62+000. En esta alternativa se contempla la construcción de nuevos pasos inferiores debido al estado de conservación.

Se considera un gálibo horizontal libre de 7,0 m para respetar un ancho de plataforma de 5,0 m más 2 m correspondientes a dos cunetas pisables de hormigón que darán continuidad a las cunetas de los tres caminos.

Como se justifica en el apartado anterior, la tipología propuesta consistiría en un tablero constituido por cuatro vigas prefabricadas tipo “Tecla” con 13 m de anchura para albergar las dos vías diseñadas. Los estribos también serían prefabricados.

3.1.3.6 PI-65+763

La línea de ferrocarril cuenta con un cruce con un camino en el P.K. 65+763 con un esviaje de 29º.

La estructura nueva tendrá una luz ortogonal de 9,50 m para alojar una calzada de 7,5 m con dos carriles y dos cunetas laterales de 1,0 m. El gálibo mínimo sobre el camino es de 4,34 m. Como se justifica en el apartado anterior, la tipología propuesta consistiría en un tablero constituido por cuatro vigas prefabricadas tipo “Tecla” que albergaría las vías diseñadas. Los estribos también serían prefabricados.

3.2 Alternativa 2.

Esta alternativa consiste en una duplicación de vía de 15,23 kilómetros de longitud, que discurre a cielo abierto ente los PP.KK. 52+070 y el final del Estudio Informativo (P.K. 67+300). Esta alternativa es, por tanto, 360 m más corta que la alternativa 1 debido a los tamos en variante proyectados para aumentar los radios y poder aumentar la velocidad de proyecto. En buena parte del tramo el trazado proyectado para la alternativa 2 coincide con el de la alternativa 1. Entre los PP.KK. 59+000 y 61+300, el trazado se aleja considerablemente de la vía actual, llegando en un tramo a discurrir 400 metros al oeste. En este tramo, se proyectan dos nuevos viaductos y un nuevo paso inferior, además de varias obras de drenaje. Entre el PK 56+900 y el PK 57+700, y también desde el P.K. 61+300 hasta el PK 65+600, el trazado de esta alternativa se desarrolla siguiendo el corredor ferroviario actual con ligeras modificaciones que permiten mejorar la velocidad máxima de paso por curva hasta los 160 km/h.

PASOS INFERIORES						
ESTRUCTURA	VIAL	GÁLIBO HORIZONTAL	GÁLIBO VERTICAL	FONDO	Nº DE VANOS	REPOSICIÓN PROPUESTA
PI-52+430	CARRER DEL CASTELL DEL FITÒ	11,77	4,3	16,15	1	NUEVO TABLERO. SE MANTIENEN LOS ESTRIBOS.
PI-52+530	AVINGUDA D'ILDEFONS CERDÀ	13,78	4,8	9,76	1	NUEVA ESTRUCTURA EN DOS FASES.
PI-54+140	CARRETERA DE CENTELLES C-1413b	11	6,2	4,75	1	NUEVA ESTRUCTURA
PI-59+230	CAMINO AIGÜESPARTIDES	7	6,88	13,8	1	NUEVA ESTRUCTURA
PI-60+750 (*)	CAMINO A LA GRANJA LA COSTA D'AVALL	7	6,88	17,31	1	NUEVA ESTRUCTURA
PI-61+509	CAMINO A LA COROMINA	7	4,14	39,20	1	NUEVA ESTRUCTURA
PI-62+000	CAMINO A CAN PARDALET	5	4,12	13,00	1	NUEVA ESTRUCTURA
PI-65+763	CAMINO A L'ABANELL, ANTIGUO STA. EUGENIA	9,5	4,36	15,88	1	NUEVA ESTRUCTURA

PASOS SUPERIORES						
ESTRUCTURA	VIAL	GÁLIBO HORIZONTAL	GÁLIBO VERTICAL	ANCHURA	Nº DE VANOS	REPOSICIÓN PROPUESTA
PS-52+652	PASARELA PEATONAL	34,96	7	2,5	1	NUEVA ESTRUCTURA
PS-53+095	CALLE DE LA UNIÓ EUROPEA	22	7,6	11,15	1	MANTENER
PS-53+700	CARRETERA C-17 (N-152)	13,20 (VANO FFCC)	6,4	28,25	2	MANTENER
PS-54+825	CARRETERA DE RIBES N-152a	10	6,5	13,2	1	NUEVA ESTRUCTURA
PS-54+894	CALLE MAJOR	13,2	6,5	12,8	1	NUEVA ESTRUCTURA
PS-54+954	CALLE DEL PONT	13,2	8,1	12,8	1	NUEVA ESTRUCTURA
PS-55+680	EL NADAL	20,45 (VANO FFCC)	7	12	4	MANTENER. MOVER ESTRIBO OESTE.
PS-57+590	SUPRESIÓN DE PASO A NIVEL 57+313	15,12	7,59	13,2	1	NUEVA ESTRUCTURA
PS-58+505	CARRETERA PROVINCIAL BV-5303. (PROYECTO DE MEJORA)	33,7	9,2	10,4	1	PROYECTO DE REPOSICIÓN EXSITENTE. MANTENER
PS-63+405	CARRETERA PROVINCIAL BV-5306	15 (VANO FFCC)	7,11	9,2	3	NUEVA ESTRUCTURA
PS-67+239	CARRETERA PROVINCIAL BV-521, CALLE TORRE D'EN FRANCH	15 (VANO FFCC)	7	10	3	NUEVA ESTRUCTURA

VIADUCTOS						
ESTRUCTURA	SOBRE	LONGITUD	GÁLIBO VERTICAL	FONDO	Nº DE VANOS	REPOSICIÓN PROPUESTA
VD-60+030	TORRENT DE LA SERRETA	180	6,05	13	5	NUEVO VIADUCTO DE VÍA DOBLE
VD-60+491	TORRENT DE LA SERRETA	95	7,21	13	3	NUEVO VIADUCTO DE VÍA DOBLE
VD-64+750	RIERA TONA Y CARRETERA LOCAL	24,8	4	13	1	NUEVO VIADUCTO DE VÍA DOBLE

(*) Equivalente al PI 61+100 de la alternativa 1

A continuación, se describen únicamente las estructuras del tramo que no se proyectan en la alternativa 1.

3.2.1 Viaductos

3.2.1.1 Viaducto VD-60+030

En este tramo el trazado cruza el cauce del Torrent de la Serreta con un gran esviaje. Es por ello que se requiere un puente de 180 m de longitud con una disposición de pilas que minimice la afección al cauce y a la vegetación de ribera. A falta de los datos de la DIA, para cumplir los condicionantes hidráulicos, las pilas se han ubicado fuera de la vía de intenso desagüe, mientras que los estribos mantienen una distancia de 5 m con el cauce público. Estos condicionantes determinan 3 vanos centrales de 40,0 m de luz y vanos extremos de 30,0 m. Se ha elegido como mejor solución estructural la formada por un dintel continuo de hormigón pretensado de sección transversal cajón. El proceso constructivo de la estructura consiste en el hormigonado del tablero en tramos sucesivos sobre cimbra cuajada y porticada (sobre el cauce del torrente).

3.2.1.2 Viaducto VD-60+491

En este tramo el trazado vuelve a cruzar el cauce del Torrent de la Serreta, pero en esta ocasión con menor esviaje que en el PK60+030. Por este motivo se precisa de un puente de menor longitud. En esta ocasión el viaducto previsto tendría una longitud de 95m y 3 vanos de 28,5-38-28,5.

La estructura propuesta conserva las mismas características que el viaducto VD-60+030 pero en este caso dada la menor longitud de la estructura podría ejecutarse en una única fase constructiva.

3.2.2 Pasos superiores

3.2.2.1.1 PS 55+680

A la salida de Els Hostalets de Balenyá, a la altura del P.K. 55+680, existe un paso superior de reciente construcción que sirvió para suprimir un paso a nivel existente en esta zona. Se trata de una estructura de 4 vanos de vigas prefabricadas de luces 15,5-20-20-20 metros. La futura duplicación de vía discurre bajo el vano 1, pero a diferencia de la alternativa 1 en esta ocasión el trazado está descentrado bajo dicho vano. Esto obliga a demoler el estribo existente y el primer vano para proyectar un nuevo estribo que respete un gálibo libre horizontal de 5,5 m respecto al eje de la vía. El tablero se repondrá con la misma tipología y vigas prefabricadas ya que la luz del vano 1 pasará a ser la misma que la del resto de vanos.