

MEMORIA

MEMORIA**ÍNDICE**

1	INTRODUCCIÓN Y OBJETO DEL ESTUDIO	1	2.6.1	Planeamiento vigente.....	23
1.1	OBJETO DEL ESTUDIO	1	2.6.2	Clasificación del suelo.....	23
1.2	ANTECEDENTES	1	2.6.3	Afección / ajuste al planeamiento.....	24
1.2.1	Antecedentes Administrativos	1	2.7	TRAZADO Y ANÁLISIS FUNCIONAL.....	28
1.2.2	Antecedentes Técnicos	2	2.7.1	Criterios de diseño.	28
1.3	ENCUADRE DEL ÁREA DE ACTUACIÓN	3	2.7.2	Sección tipo.....	28
1.4	ADECUACIÓN DEL RAMAL PULPI - ÁGUILAS	3	2.7.3	Descripción del trazado.....	30
2	ALTERNATIVAS ESTUDIADAS	4	2.8	SUPERESTRUCTURA Y SECCIONES TIPO	33
2.1	DESCRIPCIÓN GENERAL	4	2.8.1	Vía en balasto	33
2.1.1	Alternativa 1	5	2.8.2	Vía en placa	34
2.1.2	Alternativa 2	5	2.8.3	Aparatos de vía	34
2.2	CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA	6	2.9	MOVIMIENTO DE TIERRAS	35
2.2.1	Cartografía	6	2.10	ESTRUCTURAS.....	35
2.2.2	Vuelo	7	2.10.1	Alternativa 1	35
2.2.3	Topografía	7	2.10.2	Alternativa 2.....	37
2.2.4	Apoyo de campo	8	2.11	TÚNELES	38
2.2.5	Restitución analítica	8	2.11.1	Definición geométrica de las secciones de túneles	38
2.2.6	Levantamientos Taquimétricos.....	8	2.11.2	Procedimiento constructivo.....	40
2.3	INVENTARIO	9	2.11.3	Pozos de evacuación y bombeo	41
2.4	GEOLOGÍA, GEOTECNIA Y ESTUDIO DE MATERIALES	10	2.11.4	Análisis estructural.....	42
2.4.1	Investigaciones geológico - geotécnicas	11	2.11.5	Drenaje	44
2.4.2	Geología.....	11	2.11.6	Medidas de seguridad	44
2.4.3	Geotecnia.....	13	2.11.7	Instalaciones no ferroviarias	45
2.4.4	Estudio de materiales.....	16	2.12	ESTACIONES	47
2.5	CLIMATOLOGÍA, HIDROLOGÍA Y DRENAJE.....	18	2.12.1	Estación de Sutullena	47
2.5.1	Climatología	18	2.13	ELECTRIFICACIÓN E INSTALACIONES DE SEGURIDAD Y COMUNICACIONES	51
2.5.2	Hidrología.....	18	2.13.1	Electrificación.....	51
2.5.3	Drenaje.....	19	2.13.2	Instalaciones de seguridad y comunicaciones.....	52
2.6	PLANEAMIENTO URBANÍSTICO.....	23	2.14	PROCESO CONSTRUCTIVO Y SITUACIONES PROVISIONALES	52
			2.14.1	Alternativa 1	52
			2.14.2	Alternativa 2.....	53

2.15	REPOSICIÓN DE SERVIDUMBRES	53
2.15.1	Reposición de viales.....	53
2.15.2	Reposición de servidumbres de abastecimiento, saneamiento y riego	56
2.16	SERVICIOS AFECTADOS	57
2.17	ANÁLISIS AMBIENTAL	59
2.17.1	Condicionantes Ambientales	59
2.17.2	Cumplimiento de la Declaración de Impacto Ambiental.....	59
2.17.3	Cumplimiento de la resolución de no someter a trámite ambiental la alternativa 2	59
2.17.4	Análisis Ambiental	60
2.18	EXPROPIACIONES	65
2.19	COORDINACIÓN CON OTRAS ADMINISTRACIONES Y ENTIDADES AFECTADAS.....	67
2.20	SUPRESIÓN DE PASOS A NIVEL	70
2.21	ESTUDIO URBANÍSTICO: EVALUACIÓN ECONÓMICA FINANCIERA	71
2.22	ANÁLISIS MULTICRITERIO	72
3	VALORACIÓN	74
4	DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL ESTUDIO INFORMATIVO	76

1 INTRODUCCIÓN Y OBJETO DEL ESTUDIO

1.1 OBJETO DEL ESTUDIO

El objeto del presente Estudio Informativo es la definición de soluciones para la línea de alta velocidad Murcia – Almería, que permitan una adecuada integración del ferrocarril a su paso por Lorca, en vía doble con parámetros de diseño adecuados para ser explotada por circulaciones de viajeros y mercancías.

De acuerdo a los objetivos fijados en el Pliego del Contrato, las soluciones a desarrollar deben permitir en todos los casos la implantación de una estación para servicios de alta velocidad, así como la mejora de las conexiones peatonales y rodadas en el núcleo urbano, hoy en día muy condicionadas por la presencia de la infraestructura ferroviaria.

1.2 ANTECEDENTES

1.2.1 Antecedentes Administrativos

En el Anejo 1 Antecedentes, se describen en profundidad todos los antecedentes administrativos referidos a la línea de alta velocidad objeto del presente estudio. Se resumen a continuación los más relevantes.

El 13 de **noviembre de 2.001**, la Secretaría de Estado de Infraestructuras **aprobó técnicamente** el “*Estudio Informativo del Proyecto Corredor Mediterráneo de Alta Velocidad. Tramo Murcia-Almería*”, iniciándose el proceso de información pública y oficial del mismo con la publicación de la nota-anuncio en boletines oficiales.

El objeto de este Estudio Informativo era la definición de una línea férrea de alta velocidad, integrada en el nuevo sistema ferroviario del Levante, con unos parámetros de diseño adecuados para ser explotada por circulaciones de viajeros y mercancías.

La alternativa propuesta estaba integrada por la denominada “Alternativa Base” junto con las variantes de Librilla, Alhama, Totana y Sierra Cabrera, con una longitud total de 184,652 km.

Como posibles soluciones alternativas en el municipio de Lorca, se plantearon en dicho Estudio Informativo, el aprovechamiento del corredor ferroviario existente (duplicación de la vía actual, manteniendo la rasante) y el diseño de una variante por la vega, conectando con la línea actual en los p.k. 42+819,479 y p.k. 57+683,671 del Estudio Informativo. Esta última fue descartada por el importante impacto territorial generado, debido a la existencia de numerosas construcciones.

Con fecha 3 de octubre de 2.002, se remitió el expediente a la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental del Ministerio de Medio Ambiente, solicitando la preceptiva Declaración de Impacto Ambiental.

La **Declaración de Impacto Ambiental** se formuló por el Órgano Ambiental según Resolución del Secretario General de Medio Ambiente de fecha 18 de **diciembre de 2.003**.

Con fecha 28 de **enero de 2.004** y tras los preceptivos trámites ambientales y de información pública, **el Estudio se aprueba definitivamente** según Resolución del Secretario de Estado.

La **D.I.A.** del Estudio Informativo, alerta sobre los problemas que la alternativa propuesta provoca a su paso por Lorca, en lo referente a la permeabilidad, ocupación de suelo y afección acústica, solicitando que se profundice en la solución de dichos problemas en las fases posteriores.

Asimismo, el Ayuntamiento de Lorca y la Región de Murcia consideraron que la solución a nivel finalmente aprobada no resolvía totalmente los problemas de integración urbana existentes, por lo que se inició un nuevo procedimiento que permitiese estudiar diferentes alternativas para la integración del ferrocarril y alcanzar una solución de consenso entre las Administraciones implicadas.

Consecuencia de lo anterior, la Dirección General de Ferrocarriles del Ministerio de Fomento licitó en 2007 el Contrato de Consultoría y Asistencia para la redacción del “*Estudio Informativo del Proyecto de Integración Urbana y Adaptación a Altas Prestaciones de la Red Ferroviaria de Lorca*”, resultando adjudicataria la UTE formada

por las empresas Getinsa Ingeniería, S.L. y Geocontrol, S.A. y firmándose el contrato en **agosto de 2.007**. El objeto de este estudio es plantear como alternativa a las soluciones en superficie ya estudiadas el soterramiento de la línea en la travesía de Lorca.

Dado que el objeto principal del Estudio Informativo de Integración Urbana de la Red Ferroviaria de Lorca es el analizar el posible soterramiento de la traza de la alternativa seleccionada en el Estudio Informativo Murcia – Almería, con fecha 2 de febrero de 2.009 la Dirección General de Ferrocarriles remitió a la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental del Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino la documentación ambiental del estudio con objeto de determinar la necesidad de someterlo a procedimiento de evaluación de impacto ambiental. El documento de consulta ambiental tuvo entrada en la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental del Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino con fecha 4 de Febrero de 2009.

Con fecha 14 de octubre de 2.009 se publica en el BOE la **Resolución de 1 de octubre de 2009, de la Secretaría de Estado de Cambio Climático**, por la que se adopta la decisión de **no someter a evaluación de impacto ambiental** el Estudio de Integración urbana y adaptación a altas prestaciones de la red ferroviaria en Lorca, Murcia.

Finalmente, en **julio de 2.016**, ADIF Alta Velocidad redacta el “**Estudio Funcional para la Optimización de los proyectos de Alta Velocidad Murcia-Almería**”, en el que se realiza un replanteamiento de la estrategia de desarrollo de la LAV Murcia - Almería que define y valora las actuaciones necesarias en los tramos pendientes de ejecución o licitación, considerando el tráfico correspondiente a una nueva hipótesis de demanda para los horizontes de explotación representativos.

1.2.2 Antecedentes Técnicos

Como antecedentes a este estudio informativo cabe citar los siguientes documentos:

- Estudio Informativo del Proyecto Corredor Mediterráneo de Alta Velocidad. Tramo Murcia – Almería. Ministerio de Fomento. Redactado en noviembre de 2.001. Aprobado definitivamente en enero de 2.004.

- Resolución de 18 de diciembre de 2.003, de la Secretaría General de Medio Ambiente, por la que se formula Declaración de Impacto Ambiental sobre el Estudio Informativo del Proyecto «Corredor Mediterráneo de alta velocidad. Tramo: Murcia – Almería», de la Dirección General de Ferrocarriles del Ministerio de Fomento.
- Proyecto Constructivo: “Corredor Mediterráneo de Alta Velocidad. Tramo: Murcia – Almería. Subtramo: Totana – Lorca. PK 41/580 a PK 49/235. Línea Alcantarilla – Lorca. Acondicionamiento Alta Velocidad”. ADIF. Redactado en enero de 2.006.
- Proyecto Básico de trazado del Proyecto Modificado del Corredor Mediterráneo de Alta Velocidad. Tramo: Murcia – Almería. Subtramo: Totana – Lorca. P.K. 41+580 a P.K. 49+235. Línea Alcantarilla – Lorca. Acondicionamiento Alta Velocidad. Redactado por ADIF en enero de 2.009.
- Nota de prensa de ADIF sobre la finalización de las obras de adecuación de la estación de Lorca-Sutullena para su uso por personas discapacitadas. 1 de septiembre de 2.009.
- Proyecto de Construcción de Ronda Sur-Central. Tramo: Intersección N-304a-Apolonia hasta glorieta de San Diego. Lorca (Murcia). Redactado por LYCCSA para el Ayuntamiento de Lorca. Agosto 2010.
- Resolución de 1 de octubre de 2009, de la Secretaría de Estado de Cambio Climático, por la que se adopta la decisión de no someter a evaluación de impacto ambiental el proyecto Integración urbana y adaptación a altas prestaciones de la red ferroviaria en Lorca, Murcia.
- Proyecto de Construcción de Ronda Sur-Central. Tramo: Intersección N-304a-Apolonia hasta glorieta de San Diego. Lorca (Murcia). Agosto 2010.
- “Esquema en planta de accesos a estaciones en trayecto Murcia – Lorca”. Diciembre de 2.011.
- Nota de prensa de ADIF sobre la finalización de las obras del proyecto constructivo de reconstrucción de la estación de Lorca Sutullena. 14 de marzo de 2014.
- Proyecto “Nuevo vial de conexión de los barrios de San Diego y Santa Apolonia en Lorca”. Consejería de Obras Públicas y Ordenación del Territorio. Dirección General de Carreteras. Comunidad Autónoma de la Región de Murcia. Marzo 2014. Modificado de mayo de 2017.

- Estudio Funcional para la optimización de los Proyectos de Alta Velocidad Murcia – Almería. Junio 2.016.
- Proyecto de Construcción de Plataforma del Corredor Mediterráneo de Alta Velocidad Murcia - Almería. Tramo: Sangonera - Lorca. Encargado en mayo de 2.017 a INECO. En redacción en mayo de 2.018.
- Proyecto de Construcción de Plataforma del Corredor Mediterráneo de Alta Velocidad Murcia - Almería. Tramo: Lorca – Pulpí. Adjudicado en septiembre de 2.017 a GINPROSA. En redacción en mayo de 2.018.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares del contrato de Consultoría y asistencia para la redacción del Estudio Informativo del Proyecto de Integración Urbana y Adaptación a Altas Prestaciones de la Red Ferroviaria de Lorca.
- Plan General Municipal de Ordenación de Lorca (PGMO). 2004 y modificaciones posteriores.
- Instrucción 5.2-IC Drenaje superficial de Carreteras. Orden FOM/298/2016, de 15 de febrero. BOE nº 60 de 10 de marzo de 2.016.

En el Anejo 1 Antecedentes se describen en detalle los principales antecedentes técnicos que han condicionado el desarrollo del presente estudio informativo de Lorca.

1.3 ENCUADRE DEL ÁREA DE ACTUACIÓN

El ámbito del “Estudio de Alternativas del Proyecto de Integración urbana y adaptación a altas prestaciones de la red ferroviaria de Lorca” queda definido por los proyectos constructivos de plataforma de los tramos Sangonera – Lorca y Lorca – Pulpí de la Línea de Alta Velocidad Murcia-Almería, anterior y posterior respectivamente, que se encuentran en redacción actualmente, habiendo sido sometidos ya a información pública a efectos de expropiaciones.

El tramo en estudio se sitúa íntegramente en el término municipal de Lorca, en un marco completamente urbano que se corresponde con la travesía ferroviaria actual que atraviesa la ciudad, entre los P.K. 48+889 y 52+055 del Estudio Informativo Murcia-Almería aprobado en 2004, que se corresponden con los P.K. 201+737,954 y P.K. 204+907 del presente estudio.

En el tramo de estudio se localiza la estación de Lorca Sutullena, junto a la actual estación de autobuses, en el centro del núcleo urbano. Poco antes del tramo, aunque fuera del mismo, se localiza la estación de Lorca-San Diego.

1.4 ADECUACIÓN DEL RAMAL PULPÍ - ÁGUILAS

En el tramo situado entre Lorca y Pulpí el corredor de la línea de alta velocidad Murcia - Almería coincidirá con la línea actual ya existente entre Lorca y Águilas.

En este tramo entre Lorca y Pulpí, la futura línea de alta velocidad contará con 2 vías. Si bien en términos de capacidad no es estrictamente necesario, esta configuración de doble vía permitirá conseguir una gran flexibilidad tanto en la puesta en servicio de la LAV Murcia - Almería, como en la gestión del material móvil a utilizar a corto-medio plazo en las circulaciones de cercanías con destino Águilas, si bien el escenario final será una doble vía de ancho UIC.

Asimismo, en un futuro está previsto que se proceda a la renovación de vía con travesía polivalente del tramo Pulpí - Águilas (fuera del ámbito de la LAV Murcia - Almería), de manera que en un futuro se pueda proceder a un cambio de ancho de este tramo, lo que permitiría la prestación de servicios de Cercanías con material de ancho UIC hasta Águilas.

El coste de las actuaciones necesarias es el siguiente (este presupuesto se presenta de forma independiente al presupuesto de la actuación de integración urbana en Lorca, objetivo principal del presente Estudio Informativo).

	Descripción	Precio un.	Medición	Total
1	Infraestructura			
	Reparación y mejora taludes existentes	150 €	m 19250,00	2.887.500,00 €
	Mejora drenaje transversal y longitudinal	50 €	m 19250,00	962.500,00 €
	Rehabilitación puentes y pequeñas estructuras	125 €	m 19250,00	2.406.250,00 €
	Reposición de servidumbres y servicios afectados	10 €	m 19250,00	192.500,00 €
	Medio Ambiente	20 €	m 19250,00	385.000,00 €
2	Superestructura			
	Renovación integral de vía con traviesa PR-01	400 €	m 19250,00	7.700.000,00 €
	Cambio de ancho	25 €	m 19500,00	487.500,00 €
3	Electrificación			- €
4	Imprevistos			1.502.125,00 €
5	Seguridad y Salud (2% del total menos suministros)			300.425,00 €
Total ejecución material				16.823.800,00 €
TOTAL RENOVACIÓN DE VÍA (IVA INCLUIDO)				24.224.589,62 €

2 ALTERNATIVAS ESTUDIADAS

2.1 DESCRIPCIÓN GENERAL

De acuerdo a los objetivos fijados en el Pliego del Contrato, las soluciones a desarrollar dentro del presente Estudio Informativo deben contemplar tanto alternativas en superficie por el corredor de la línea existente, como otras que planteen el soterramiento de la línea durante la travesía urbana, permitiendo en todos los casos la implantación de una estación para servicios de alta velocidad, así como la mejora de las conexiones peatonales y rodadas en el núcleo urbano, hoy en día muy condicionadas por la presencia de la infraestructura ferroviaria.

Tras el análisis de condicionantes y viabilidad de soluciones en fases previas del estudio, finalmente se plantean dos alternativas en el presente estudio informativo, una en superficie y otra soterrada, ambas con plataforma de vía doble y una estación de alta velocidad en Lorca Sutullena. A continuación se describen dichas alternativas, clasificadas y denominadas de la siguiente forma:

- **Alternativa 1.** En superficie. Trazado en vía doble. Estación de alta velocidad en Sutullena.

- **Alternativa 2.** Soterrada. Trazado en vía doble. Estación de alta velocidad en Sutullena.

Las dos alternativas comienzan y finalizan en el mismo punto, P.K. 201+737,954 a P.K. 204+907, donde conectan con los tramos de plataforma Sangonera – Lorca y Lorca – Pulpí. La longitud total es por tanto de 3.169,046 m.

Las dos alternativas coinciden en planta aprovechando el corredor ferroviario actual, definiendo una plataforma de vía doble con entreje reducido de 4,0 m, en lugar de la vía única existente. En cuanto al alzado, la primera discurre en superficie con pequeñas variaciones respecto a la plataforma actual, condicionada por la mejora del drenaje o el cruce con otras infraestructuras. La segunda alternativa plantea el soterramiento de la línea desde su origen, la salida de la estación de San Diego, hasta pasar el cruce con la carretera RM-11, es decir, la práctica totalidad de su recorrido. La longitud de soterramiento es 2.550 m, a los que hay que sumar las rampas de acceso definidas en el tramo, 312,046 m a la entrada y 270 m a la salida. Hay que señalar que la rampa de entrada al soterramiento tiene su origen en el tramo anterior, Sangonera – Lorca.

Las dos alternativas plantean una estación de alta velocidad en Sutullena, con la misma configuración de vías en planta, diferenciándose en el alzado, una va en superficie y la otra soterrada. La estación está constituida por dos vías generales y una vía de apartado izquierda, con dos andenes de 400 m de longitud, uno exterior en el lado derecho, de 6,0 m de ancho y otro interior entre la vía de apartado y la vía general izquierda, de 9,0 m de ancho. Se mantiene el edificio de viajeros actual, recientemente remodelado tras los daños sufridos en el terremoto, aunque ampliándolo para dar acceso a los andenes.

En este trayecto se suprimen todos los pasos a nivel existentes, un total de seis, reponiéndolos en la misma ubicación, o agrupando su reposición en puntos viables dependiendo de las características del trazado.

Se definen además, las reposiciones de las servidumbres y servicios afectados, las estructuras o soterramientos, los elementos de drenaje, las medidas de protección ambiental, la superestructura, la electrificación de la línea y las instalaciones de seguridad y comunicaciones necesarias para la nueva línea de alta velocidad.

2.1.1 Alternativa 1

Comienza en el P.K. 201+737,954 y finaliza en el P.K. 204+907, siendo por tanto su longitud de 3.169,046 m. Todo su trazado se desarrolla en superficie, con plataforma de vía doble de entreeje reducido de 4,0 m.

Desde su origen hasta el río Guadalentín, P.K. 202+200, se aprovecha el corredor de la línea actual, aunque ampliando el radio de la curva localizada a la salida de la actual estación de San Diego, sin llegar a afectar a la futura ronda central que discurrirá, en esta zona, paralela a la línea ferroviaria por el margen izquierdo. En esta zona se proyecta la ampliación del paso inferior existente en el P.K. 202+070, que servirá de reposición del existente en el P.K. 202+155, conectándolos mediante un nuevo vial en la margen izquierda.

Para el cruce sobre el río Guadalentín se plantea la demolición de la estructura existente y su sustitución por un viaducto de vía doble, respetando la ubicación actual de pila y estribos, de modo que se respeta el cauce actual y la estructura del paso inferior de la Avenida de Santa Clara (P.K. 202+325). Resulta una estructura de dos vanos, de 83,5 m de longitud total (P.K. 202+256 – P.K. 202+340), consistente en dos vigas en celosía metálicas de canto variable y dintel mixto de 41,0 m de luz.

Se proyecta la supresión de los pasos a nivel de la Calle Fajardo el Bravo (P.K. 202+590), la Alameda de Ramón y Cajal (P.K. 202+725) y la Alameda de la Constitución (P.K. 202+815), los dos últimos peatonales. El primero se repone con un paso inferior en el P.K. 202+607 y los otros dos con una única pasarela peatonal en la ubicación del último.

Se plantea una nueva configuración de la estación de Sutullena, para alta velocidad, aunque manteniendo el edificio de viajeros actual, recientemente remodelado tras los daños sufridos en el terremoto. La estación está constituida por dos vías generales y una vía de apartado izquierda, con dos andenes de 400 m de longitud, uno exterior en el lado derecho, de 6,0 m de ancho y otro interior entre la vía de apartado y la vía general izquierda, de 9,0 m de ancho. Se define un nuevo paso inferior entre andenes en el P.K. 203+020, para independizarlo del paso inferior actual del P.K. 203+045, que será ampliado para el tráfico rodado.

Con la ampliación de la plataforma de la estación se afecta a la Alameda de Rafael Méndez en la margen izquierda, que será repuesta con trazado paralelo. Se suprime el paso a nivel de la Avenida de Cervantes (P.K. 203+320), localizado a la salida de la estación actual de Sutullena, reponiéndolo con un paso inferior en la misma ubicación, bajo la playa de vías de la nueva estación.

A partir de este punto y hasta el final del tramo se proyecta una plataforma de vía doble, con entreeje reducido de 4,0 m, aprovechando el corredor actual y buscando la ampliación de la plataforma por el lado que produzca la menor afección a las edificaciones existentes, situadas muy próximas a la línea ferroviaria. Con este motivo se proyectan muros en el borde de la plataforma en distintos puntos, a uno y otro lado, todos ellos de menos de 3 m de altura.

En este trayecto se suprimen los pasos a nivel de Camino Marín (P.K. 203+725) y la Calle Martín Morata (P.K. 204+010). Se reponen con un único vial, un paso inferior en el P.K. 203+865.

Se proyecta la ampliación del paso inferior del P.K. 204+350 y marcos tricelulares para la rambla de Las Chatas, P.K. 204+268 (3x3x2 m) y la rambla de La Señorita, P.K. 204+565 (3x3x2,5 m).

El paso superior existente de la carretera RM-11, situado en el P.K. 204+850, cuenta con gálibo suficiente para la plataforma de vía doble, con lo que no se ve afectado.

2.1.2 Alternativa 2

Comienza en el P.K. 201+737,954 y finaliza en el P.K. 204+907, siendo por tanto su longitud de 3.169,046 m. La mayor parte de su trazado se desarrolla soterrado, quedando la parte final en superficie, con plataforma de vía doble de entreeje reducido de 4,0 m.

El trazado comienza en la rampa de acceso al soterramiento, hasta el P.K. 202+050, definida por una losa inferior entre pantallas de pilotes. Desde este punto y hasta el P.K. 204+600, en una longitud de 2.550 m, se proyecta el soterramiento de la línea de alta velocidad, permitiendo la reposición de los distintos viales interceptados, ya sean pasos a

nivel o pasos inferiores, con trazados a nivel sobre la estructura del soterramiento. Tal es el caso de los pasos a nivel de la Calle Fajardo el Bravo (P.K. 202+590), la Alameda de Ramón y Cajal (P.K. 202+725), la Alameda de la Constitución (P.K. 202+815), la Avenida de Cervantes (P.K. 203+320), el Camino Marín (P.K. 203+725) y la Calle de Martín Morata (P.K. 204+010). Lo mismo ocurre con el paso inferior de la Avenida de Santa Clara (P.K. 202+325) y los situados en los puntos 202+070, 202+155 y 203+045, este último en la estación de Sutullena.

La estructura del soterramiento está compuesta en su mayor parte por pantallas de pilotes con una losa inferior o contrabóveda y una losa de cubierta, siendo necesario disponer en algunas zonas una losa intermedia de arriostamiento.

Se proyecta una nueva estación de alta velocidad en la ubicación de la actual estación de Sutullena, pero soterrada. Se mantiene el edificio de viajeros actual, recién remodelado, pero ampliándolo con las instalaciones necesarias para dar acceso a las vías soterradas, y para acoger los nuevos servicios ferroviarios de alta velocidad.

El esquema funcional de la nueva estación se define con dos vías generales y una vía de apartado izquierda, con dos andenes de 400 m de longitud, uno exterior en el lado derecho, de 6,0 m de ancho y otro interior entre la vía de apartado y la vía general izquierda, de 9,0 m de ancho.

Con la ampliación de la plataforma de la estación se afecta, durante las obras, a la Alameda de Rafael Méndez en la margen izquierda, que será repuesta con el mismo trazado a nivel.

Dada la longitud total del soterramiento es necesario disponer dos salidas de emergencia. La primera se sitúa a ambos lados de la plataforma, en el P.K. 202+640, entre la Calle de Fajardo el Bravo y la Alameda de Ramón y Cajal. La segunda salida de emergencia se sitúa pasada la estación de Sutullena, en el P.K. 203+640 también a ambos lados.

Entre la estación de Sutullena y la rampa de salida se interceptan dos viales, con un paso inferior actualmente, en el P.K. 204+205 y en el P.K. 204+350, siendo viable su reposición

a nivel. En la misma situación se encuentran los cauces de las ramblas de Las Chatas (P.K. 204+268) y La Señorita (P.K. 204+565).

Entre el P.K. 204+600 y el P.K. 204+870 se proyecta la rampa de salida del soterramiento, definida por una losa inferior entre pantallas de pilotes. Ésta finaliza tras el paso superior existente de la carretera RM-11.

Tras la rampa de salida del soterramiento y hasta el final del tramo, P.K. 204+907, el trazado discurre en superficie.

2.2 CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA

El presente apartado tiene como objeto describir el desarrollo, organización y metodología de los trabajos realizados para el Estudio Informativo del Proyecto de Integración Urbana y Adaptación a Altas Prestaciones de la Red Ferroviaria de Lorca.

Los trabajos consisten en la ejecución de una cartografía por restitución analítica a escala 1/1000 a partir de dos vuelos fotogramétricos analógicos y de su correspondiente apoyo de campo.

Los trabajos se han realizado en el sistema de coordenadas planimétrico ED-50.

2.2.1 Cartografía

La cartografía se obtuvo a partir de un vuelo fotogramétrico con fecha de Abril de 2001, a una escala media de 1:5.000.

Con posterioridad dicha cartografía se actualizó a partir de un vuelo fotogramétrico en color, con fecha de Febrero de 2009, realizando el correspondiente apoyo de campo.

La cartografía se presenta en el sistema de coordenadas planimétrico ED50 y no en el sistema ETRS89, debido a que toda la información inicial del estudio se encuentra en el sistema ED50.

Si hubiese sido un trabajo completamente nuevo y reciente, se realizaría en el sistema ETRS89.

2.2.2 Vuelo

Para este estudio se han utilizado dos vuelos uno con fecha 28 de Abril 2001 y otro con fecha 12 de Febrero de 2009, por la empresa colaboradora Servicios Politécnicos Aéreos, S.A. (SPASA), ajustándose previamente sobre cartografía 1:50.000 de forma que cubriera ampliamente la zona a levantar. Ambos vuelos cubren la zona de estudio con dos pasadas.

Dichos vuelos han sido utilizados en la obtención de la cartografía, del primer vuelo se obtiene la base de la cartografía, siendo actualizada con el segundo vuelo.

La escala de los vuelos ha sido 1:5.000, con una tolerancia de +/- 5% de error en la escala, a una altura media sobre el terreno de 750 m.

Los dos vuelos se realizaron con cielo despejado, para obtener imágenes bien definidas, y el terreno a fotografiar ofreciera una situación normal.

Todos los datos referentes al vuelo se presentan en el Anejo 2. Cartografía y Topografía.

2.2.3 Topografía

2.2.3.1 Enlace a la Red Geodésica

Se ha utilizado como sistema de coordenadas planimétrico el Datum ED-50, referido al elipsoide Internacional de 1.942, punto fundamental de Potsdam 1.950 y con origen de longitudes en Greenwich, y como proyección la Universal Transversa de Mercator en su huso correspondiente (Huso-30).

En altimetría, las cotas quedan referenciadas al nivel medio del mar definido por el mareógrafo fundamental de Alicante.

Para el enlace con este sistema de referencia, se ha unido a los vértices geodésicos existentes en la zona del estudio, obteniendo del Instituto Geográfico Nacional sus coordenadas, tanto planimétricas como altimétricas.

A continuación se indican las coordenadas de los vértices geodésicos que han servido de base para la obtención de la cartografía:

COORDENADAS ED-50			
VÉRTICES	X	Y	Z
VG-ALMANZORA	656455.060	4200405.800	78.700
VG-CABEZO BLANCO 1	645369.140	4183867.180	255.300
VG-CERRO CUTE	600715.000	4157487.490	841.700
VG-LOS MEDRANO	604156.630	4145091.770	344.000
VG-MINCHIRONES	617235.270	4151286.510	598.200
VG-PEÑONES	629178.330	4146971.490	322.100
VG-PEÑA RUBIA	610299.690	4169328.430	926.900
VG-CABEZO NEGRO	649683.900	4202133.790	287.500
VG-GEBAS	636827.270	4195896.310	428.400
VG-RALLERO BAJO	636022.020	4174892.790	253.200
VG-CAPITAN	627003.240	4173382.530	256.400
VG-EL CASTILLO	625761.330	4140575.630	60.800

En el apéndice 4 y 5, del Anejo 2 de Cartografía y topografía se presentan las coordenadas de los vértices y las reseñas.

En el apéndice 8, del anejo 2 de Cartografía y topografía se presentan los listados de los valores de los parámetros de transformación obtenidos (desplazamientos, giros y factor de escala) con su error medio cuadrático (e.m.c.) así como los residuos que se obtienen una vez aplicada esta transformación (DX, DY, DZ).

Todos los trabajos se han realizado mediante técnicas GPS, contando para su ejecución con equipos LEICA, compuesto por receptores de doble frecuencia que trabajan con observables de código P y unidades de control portátiles.

El método de observación utilizado ha sido el diferencial mediante observaciones en estático desde estaciones de referencia, obteniendo los incrementos de coordenadas en el sistema geocéntrico WGS-84 desde el equipo de referencia al punto observado.

Los tiempos de observación han sido determinados por el número y geometría (GDOP) de los satélites operativos, las perturbaciones de la ionosfera y por la longitud de las líneas base.

Sobre el terreno se ha creado un fichero de datos para cada vértice geodésico o punto de apoyo, observado con su numeración definitiva, introduciendo los datos propios del punto.

El proceso de datos para el cálculo de las líneas base y resolución de ambigüedades, se ha realizado mediante el software SKI-PRO y Leica Geo-Office, obteniendo a partir de las observaciones GPS, las coordenadas de todos los puntos en el sistema WGS-84.

En el apéndice 7 del anejo 2 de Cartografía y topografía se adjuntan los listados del cálculo de cada línea base, donde se incluye toda la información recabada en el proceso, los resultados obtenidos y el error medio cuadrático (r.m.s.) de cada observación.

2.2.4 Apoyo de campo

Se realizan dos apoyos de campo, el primero sobre el vuelo realizado en 2001, del que se obtiene la base de la cartografía utilizada en el estudio.

El segundo vuelo realizado en 2009, fue apoyado solo la parte común al vuelo del 2001, pudiendo así ser actualizada la cartografía realizada sobre el vuelo del 2001.

Posteriormente se amplió la zona de estudio y por tanto fue necesaria la ampliación de la cartografía, por lo que se necesitó apoyar el resto del vuelo de 2009 y así completar la cartografía.

A partir de los vuelos fotogramétricos existentes se han observado los puntos de apoyo que cubren los fotogramas a restituir, determinando un mínimo de cinco puntos por par estereoscópico.

En ambos vuelos los puntos de apoyo han sido observados con metodología GPS mediante observaciones en estático y en tiempo real (RTK), desde estaciones fijas pertenecientes a la Red de estaciones GNSS de la Región de Murcia, obteniéndose los incrementos de coordenadas en el sistema geocéntrico WGS-84 desde el equipo de referencia al punto observado.

Todas las coordenadas calculadas para el apoyo de campo se han calculado referidas al Datum Local (UTM ED-50).

2.2.5 Restitución analítica

Los planos se han restituido a escala 1:1.000 con equidistancia entre curvas de nivel de un metro, a partir del vuelo 1:5.000.

Se han empleado restituidores calibrados, trabajando sobre el sistema analítico Sigraf, que asegura la continuidad numérica de las líneas o entidades que pertenezcan a diferentes pares, el cierre analítico de figuras cerradas y la continuidad de líneas que se apoyan en otras ya existentes.

Los planos reflejan todos los detalles planimétricos del terreno que son visibles e identificables en el vuelo, representándolos a escala y posición exacta siempre que sus dimensiones equivalentes resulten superiores a un milímetro.

En los planos figuran las cotas altimétricas de todos aquellos elementos que, por su situación o condiciones, convenga definir.

Para la toponimia de la zona restituida se utilizan los signos establecidos por el Instituto Geográfico Nacional.

El formato de salida del fichero de restitución está en formato DXF.

2.2.6 Levantamientos Taquimétricos

Se han tomado numerosos puntos de detalle a lo largo de la zona de estudio que pudieran ser de interés para el desarrollo del mismo.

- Taquimétricos de vía existente
- Taquimétricos en obras de drenaje
- Taquimétricos carreteras
- Taquimétrico Estación San Diego
- Puntos singulares en Estructuras

La toma de puntos se ha realizado mediante técnicas GPS, contando con equipos Leica Viva GNSS, compuestos por receptores GS-15 y controladora CS-15.

La observación de los puntos se ha realizado en tiempo real (RTK), desde estaciones fijas pertenecientes a la Red de Estaciones GNSS de la Región de Murcia.

Una vez obtenidas las coordenadas X, Y, Z de todos los puntos, se han transportado a un fichero DXF, para su edición con "AutoCAD".

2.3 INVENTARIO

En el anejo nº 3 se ha realizado un detallado inventario de la infraestructura ferroviaria actual, que sirve de base para la definición de las actuaciones a proyectar para adaptar la línea a alta velocidad. A continuación se reflejan los elementos inventariados más importantes.

Estación de Lorca – San Diego

La estación de Lorca San Diego marca la conexión entre las líneas Alcantarilla – Lorca y Lorca Sutullena – Lorca San Diego. Se localiza al norte del suelo urbano de la localidad.

El esquema funcional de la estación se define con la vía general de paso, junto a la que se sitúa por el lado derecho (sentido norte – sur), un andén de 170 m y ancho variable, alcanzando como máximo 3 m. A la izquierda se encuentra una antigua vía mango, de 300 m de longitud, ya abandonada.

El edificio de la estación se sitúa en el lado derecho, a mitad del andén, en el P.K. 55+430 de la línea Alcantarilla – Lorca. Entre el edificio y una antigua vía mango derecha abandonada, se localiza el aparcamiento de la estación.

Estación de Lorca – Sutullena

La estación de Lorca Sutullena es el inicio de la línea ferroviaria Lorca – Águilas. Se sitúa en el centro del núcleo urbano.

Su esquema funcional viene definido por la vía general y una vía de apartado en el lado izquierdo (sentido norte – sur), de 370 m de longitud, entre las que existe un andén de 160 m de largo y 5 m de ancho. El esquema se completa con una vía mango exterior, que parte de la vía de apartado, con 310 m de longitud.

El edificio de la estación se localiza en el lado derecho, junto a la vía general. Existe un paso inferior peatonal entre la plataforma del edificio y el andén central, común al vial que accede al aparcamiento de la plaza de toros, situada en el lado izquierdo, frente al edificio de viajeros.

Junto a la estación ferroviaria se encuentra la estación de autobuses de Lorca, separada del edificio ferroviario por el paso inferior.

Pasos a nivel

LINEA	P.K. LÍNEA	VIAL	P.K. FASE A E.I. LORCA P.K. E.I. MURCIA ALMERÍA	P.K. TRAMO FASE B
Lorca Sutullena a Lorca San Diego	0/235	C/ Fajardo el Bravo	49+740	202+590
Lorca Sutullena a Lorca San Diego	0/095	Alameda de Ramón y Cajal (peatonal)	49+880	202+725
Lorca Sutullena a Lorca San Diego	0/005	Alameda de la Constitución (peatonal)	49+960	202+815
Lorca a Baza	0/493	Alameda de Cervantes	50+480	203+320
Lorca a Baza	0/905	Camino Marín	50+880	203+725
Lorca a Baza	1/185	Calle Martin Morata	51+160	204+010

Puentes

LINEA	PK	TIPOLOGÍA	LONGITUD (m)	P.K. FASE A E.I. LORCA P.K. E.I. MURCIA ALMERÍA	P.K. TRAMO FASE B
Lorca Sutullena a Lorca San Diego	0/560 – 0/475	Puente metálico 1 vano	85	49+405 – 49+490	202+256 – 202+340

Pasos inferiores

LINEA	PK	CAMINO	ESTRUCTURA	P.K. FASE A E.I. LORCA P.K. E.I. MURCIA ALMERÍA	P.K. TRAMO FASE B
Lorca Sutullena a Lorca San Diego	0/775	Calle Juan Antonio Dimas	Losa 6x4,35 m Acera 0,75 m	49+220	202+070
Lorca Sutullena a Lorca San Diego	0/665	Camino	5 vigas 10x4,25	49+300	202+155
Lorca Sutullena a Lorca San Diego	0/485	Avenida de Santa Clara	Marco 10x5,25 m Acera 1 m	49+480	202+305
Lorca a Baza	0/225	Calle (estación Sutullena)	Marco 6x2,6 m Acera 2,4 m	50+190	203+045
Lorca a Baza	1/375	Calle 9 sector PR-2	Marco 3x2,2 m	51+350	204+205
Lorca a Baza	1/525	Calle Encallao	Marco 3x2,2 m	51+500	204+350

Pasos superiores

LINEA	PK	CAMINO	ESTRUCTURA	P.K. FASE A E.I. LORCA P.K. E.I. MURCIA ALMERÍA	P.K. TRAMO FASE B
Lorca a Baza	2/025	Carretera "RM-11" Lorca – Águilas	11 vigas: 24,3 m Gálibo vertical a vías 6,85 m Gálibo horizontal a vías 6 m Gálibo vertical a crta 8,25 m Crta + acera 10 m	52+000	204+850

2.4 GEOLOGÍA, GEOTECNIA Y ESTUDIO DE MATERIALES

En el Anejo 4 incluido en el Estudio se presentan los principales condicionantes que el terreno impondrá para la ejecución de la obra, desde los puntos de vista geológico y geotécnico.

En dicho documento se presentan los trabajos realizados y un encuadre geológico de la zona. Posteriormente se realiza una caracterización geotécnica de los materiales afectados, cuya distribución se resume en el perfil geológico-geotécnico longitudinal, el cual puede consultarse en los apéndices del Anejo.

Por último se incluye en el anejo un estudio de materiales procedentes del trazado y de explotaciones próximas al mismo.

Como punto de partida para el desarrollo de esta información, se ha consultado la siguiente bibliografía:

- Estudio Informativo del Proyecto: Corredor Mediterráneo de Alta Velocidad. Tramo: Murcia – Almería, realizado por Getinsa. 2.001.
- Mapa Neotectónico, Sismotectónico y de Actividad de Fallas de la Región de Murcia. E. 1:200.000 y 1:100.000. IGME, Región de Murcia (Consejería de Política Territorial y Obras Públicas). 1.993.
- Mapa Geológico de España. E. 1:50.000. Hoja Nº 953. Lorca.
- Mapa Geológico de España. E. 1:50.000. Hoja Nº 975. Puerto Lumbreras.

Se ha utilizado la información proporcionada por el siguiente trabajo, registrado como antecedente:

- *Estudio Informativo (EI) para el Proyecto del Corredor Mediterráneo de Alta Velocidad. Tramo: Murcia – Almería*, elaborado por Getinsa para la Dirección General de Ferrocarriles, junio de 2001.
- *Proyecto Constructivo (PC) para la supresión del Paso a Nivel en la Línea Lorca Sutullena – Lorca San Diego, P.K. 0+485 en el T.M. de Lorca*, elaborado por

CETEC, S.L. para la Dirección General de Transportes y Puertos de la Consejería de Obras Públicas, Vivienda y Transportes de la Región de Murcia, diciembre de 2007.

- *Estudio Geotécnico (EG) elaborado para el Informe de Materiales para la Construcción de la Ronda Sur – Central. Tramo: Apolonia – San Diego (Lorca)*, elaborado por E3c-antas para el Ayuntamiento de Lorca, octubre de 2008.
- *Proyecto Constructivo (PC) de la Ronda Sur – Central. Tramo: Intersección N-304a – Apolonia, hasta glorieta de San Diego (Lorca)*, elaborado por LYCCSA para el Ayuntamiento de Lorca, agosto de 2010.

2.4.1 Investigaciones geológico - geotécnicas

Para la caracterización geológico – geotécnica del área en estudio se cuenta con las prospecciones y ensayos de estudios previos y con los trabajos realizados específicamente para el presente Estudio Informativo.

Los reconocimientos geológico - geotécnicos realizados para el *Estudio de Alternativas del Proyecto de Integración Urbana y Adaptación a Altas Prestaciones de la Red Ferroviaria de Lorca*, tienen por objeto la prospección, identificación y caracterización de los materiales afectados por el trazado proyectado.

Se numeran en el siguiente listado los trabajos de investigación geológico-geotécnica realizados en el tramo:

- Dos (2) sondeos mecánicos a rotación: Localizados para la investigación del soterramiento.
- Una (1) calicata mecánica: Complementando las prospecciones disponibles de anteriores estudios.
- Una (1) penetración dinámica tipo DPSH: Ubicada con criterio análogo al de la calicata.
- Tres (3) perfiles de sísmica pasiva (PSPA): Concentrados en las zonas de rampa del soterramiento.

- Ensayos de laboratorio.

2.4.2 Geología

El municipio de Lorca se encuentra ubicado en el Valle del Río Guadalentín, identificado como una fosa tectónica compleja y asimétrica, situada en el extremo oriental de las Cordilleras Béticas, dentro de la provincia de Murcia.

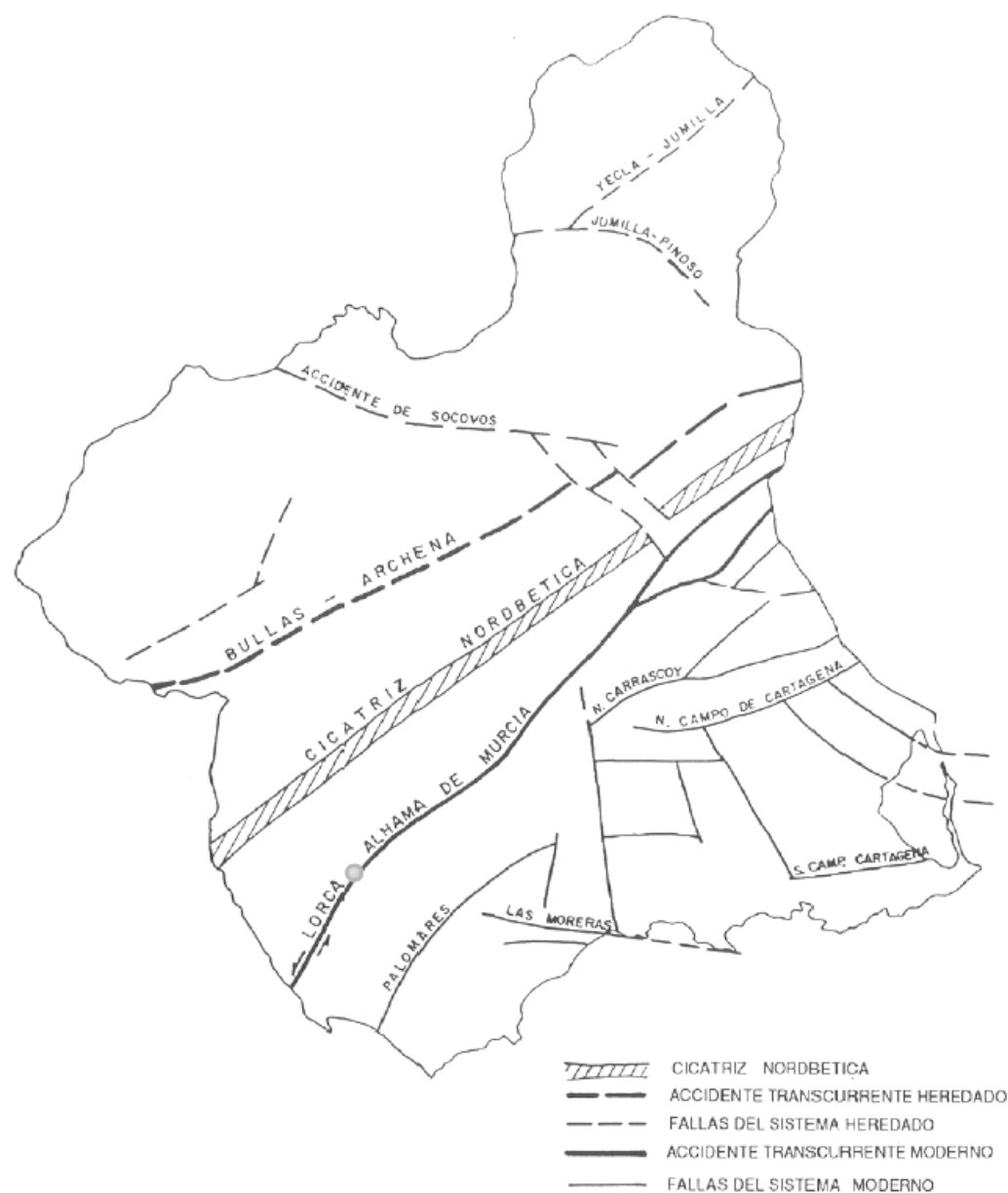
Básicamente el municipio de Lorca se encuentra establecido en un sector que comprende materiales cuaternarios, en los que se pueden distinguir depósitos de edad pleistocena, los cuales aparecen con cierto grado de cementación carbonática, principalmente, y depósitos de edad holocena, que se encuentran sueltos. En ambos casos se trata de materiales con una composición limosa y arenosa, con gravas y bolos redondeados a subredondeados de carácter poligénico.

Los materiales afectados por el trazado propuesto se han identificado como depósitos cuaternarios principalmente, asociados a elementos geomorfológicos de origen fluvial. Las unidades litológicas identificadas son las siguientes:

- Rellenos de vía (Q_x), constituyen el balasto y el subbalasto, junto con el material que constituye el núcleo del propio relleno sobre el que está construido el trazado ferroviario.
- Depósitos aluviales Holoceno (Q_{HA}), asociado a los depósitos generados por la acción fluvial del río Guadalentín. Presentan una naturaleza detrítica, formados fundamentalmente por gravas y cantos poligénicos inmersos en una matriz limosa, aunque en zonas con influencia de formaciones margosas terciarias se generan depósitos aluviales compuestos mayoritariamente por limos con indicios de arena y grava.
- Depósitos de abanico aluvial, esta unidad es predominante en la zona de estudio, la cual está formada por numerosos abanicos coalescentes y superpuestos, dispuestos con bajo ángulo, del orden de 10° a 15°. Suelen presentar una

morfología típica en abanico, convexos. Se trata de suelos fundamentalmente granulares, no cohesivos.

El municipio de Lorca se encuentra ubicado en el borde de una fosa tectónica, identificada como una cuenca interior, que a grandes rasgos sigue una orientación general Norte – Sur, siendo a la altura de Lorca donde se produce un cambio en dicha orientación, pasando a ser de 45° hacia el Noreste, tal y como se aprecia en la siguiente figura.



Grandes fallas neotectónicas de la Región de Murcia.

2.4.2.1 Sismicidad

Es importante destacar la sismicidad que presenta la Región de Murcia, clasificada con una intensidad media. El tramo en estudio se sitúa en la ciudad de Lorca y su entorno. Atendiendo las prescripciones de las Instrucciones sismorresistentes NCSE-02 y NCSP-07 se determina una aceleración de cálculo de valor 0,15 g, en la ciudad de Lorca.

2.4.2.2 Hidrogeología

La zona de estudio queda englobada dentro de la subcuenca del Guadalentín, que pertenece a la cuenca del Río Segura. El curso principal de agua es el río Guadalentín, que presenta en el ámbito caracterizado su cauce seco durante buena parte del año, pudiendo experimentar grandes caudales en temporadas de lluvias torrenciales.

En relación a la hidrogeología de la región, las formaciones cuaternarias constituyen el acuífero más importante, el cual comprende limos, arenas y gravas, con una alta permeabilidad, que descansan sobre materiales margosos impermeables. El Cuaternario puede alcanzar una potencia de 200 m.

En dicho contexto, el nivel piezométrico se suele encontrar a una profundidad entre 40 y 100 m. En ninguna de las prospecciones realizadas se ha detectado la presencia del nivel freático, siendo la profundidad máxima de perforación de 25,82 m.

Con objeto de estimar la permeabilidad de los materiales existentes a lo largo del trazado se llevaron a cabo un total de 3 ensayos de permeabilidad tipo Lefranc con carga variable.

El siguiente cuadro muestra los resultados obtenidos en estos ensayos.

SONDEO	PROFUNDIDAD (m)	LITOLÓGÍA	PERMEABILIDAD K (cm/s)
SP-50+300	2,0-4,0	Arcilla limosa algo arenosa (Q _{HAL})	1,2·10 ⁻⁵
SP-50+300	11,0-13,0	Limo arcilloso (Q _{HAL})	9,46·10 ⁻⁷
SP-51+100	6,0-8,0	Arena limosa (Q _{PAL})	4,77·10 ⁻⁵

Permeabilidad según los ensayos Lefranc.

En estos ensayos se han obtenido, para los depósitos de abanico aluvial, valores de permeabilidad bajos, considerándose poco permeables. La permeabilidad aumenta en los niveles con contenido en arena.

2.4.3 Geotecnia

El estudio geotécnico comprende la caracterización de los materiales, la descripción del trazado desde el punto de vista geotécnico y la geotecnia de obras de tierra, estructuras y túnel.

En el siguiente cuadro se resumen los parámetros geotécnicos que caracterizan las unidades geotécnicas afectadas, y en base a los cuales se establecen las recomendaciones geotécnicas para desmontes, rellenos, estructuras y obras subterráneas.

UNIDAD GEOTÉCNICA	γ_{ap} (kN/m ³)	Cohesión (kPa)	Fricción (°)	Cu (kPa)
Q _{HA} -D	17,4	5	33	-
Q _{HA} -C	17,4	15	20	17
Q _{HAL} -C	19,8	30	23	100
Q _{HAL} -D	21,2	10	34	-
Q _{PAL}	22,3	10	36	-

Parámetros geotécnicos de las unidades afectadas.

2.4.3.1 Estabilidad de desmontes

A la vista de las observaciones realizadas en el área, se puede concluir que la totalidad de los materiales encontrados son excavables, variando únicamente la energía necesaria desde los niveles cohesivos y granulares sueltos, hasta los depósitos pleistocenos que se pueden presentar cementados, requiriendo equipos algo más potentes para su arranque.

Los rendimientos obtenidos dependen en buena medida del tamaño de los clastos encontrados y fundamentalmente del grado de cementación que presentan. En las prospecciones realizadas no se han detectado niveles cementados, aunque esto no descarta su presencia.

Los taludes definitivos se plantean con inclinación 2H/1V y los taludes provisionales con inclinación 1H/1V.

Los cálculos de estabilidad se han realizado en la zona de entrada y salida del tramo soterrado (alternativa 2), en los PP.KK. 202+000 y 204+050 respectivamente.

El resto de desmontes tienen una altura de desmonte menor y por ello sólo se ha hecho el cálculo en las zonas donde los taludes alcanzan la mayor altura, que se corresponde con la situación más desfavorable.

En el siguiente cuadro se incluye un resumen de los factores de seguridad obtenidos en los cálculos de estabilidad realizados; observándose que en todos los casos los taludes se consideran estables.

P.K. DE CÁLCULO (alternativa 2)	MODELO DE CÁLCULO	F.S. SITUACIÓN PROVISIONAL	F.S. SITUACIÓN FINAL
202+000	Sin sismo	1,64	2,36
	Con sismo	1,35	1,71
204+050	Sin sismo	1,43	2,28
	Con sismo	1,20	1,67

Factores de seguridad obtenidos en los cálculos de estabilidad realizados.

El espesor de capa de forma y la necesidad de realizar saneos, depende de la calidad del material de soporte situado en el fondo de desmonte.

En el siguiente cuadro se incluyen las propiedades de los materiales situados en los fondos de desmontes del tramo, así como las recomendaciones en cuanto al espesor de capa de forma y saneo.

UNIDAD GEOTÉCNICA	FINOS (%)	LÍMITE LÍQUIDO	ÍNDICE DE PLASTICIDAD	SANEO	ESPESOR DE CAPA DE FORMA (cm)
Q _{HA} -D	11	23,8	12,3	-	40
Q _{HAL} -C	85	33,8	15,1	Saneos 1m y sustitución por material apto para coronación	60

UNIDAD GEOTÉCNICA	FINOS (%)	LÍMITE LÍQUIDO	ÍNDICE DE PLASTICIDAD	SANEO	ESPESOR DE CAPA DE FORMA (cm)
Q _{HAL-D}	24	22,9	10,0	-	60
Q _{PAL}	18	22,0	6,5	-	60

Saneos y espesor de capa de forma.

2.4.3.2 Estabilidad de rellenos

Para las 2 alternativas existentes, la máxima altura de relleno es de 2 metros.

Para los taludes de relleno se considera una inclinación 2H/1V. Se han considerado estables los taludes en situación accidental (con sismo) con un factor de seguridad superior a 1,2 y los taludes en situación estática (sin sismo) con un factor de seguridad superior a 1,5.

No se prevé que se produzcan asientos plásticos, dadas las características de los materiales que componen el sustrato de apoyo de los rellenos. Se trata de materiales granulares o cohesivos no saturados.

Los asientos elásticos se producirán de forma inmediata, dentro del tiempo de ejecución de los rellenos.

El espesor de capa de forma depende de la calidad del material de soporte situado en la coronación de rellenos.

2.4.3.3 Geotecnia de estructuras

En este apartado se analizan los condicionantes geotécnicos que pueden afectar a la cimentación de las estructuras, y se dan las recomendaciones constructivas según la tipología y horizontes de terreno afectados.

Para estar correctamente diseñada, una cimentación debe cumplir una serie de condiciones:

- Transmitir la carga de la estructura al terreno, con asientos tolerables y garantizando una seguridad suficiente frente a rotura o hundimiento.
- Poseer suficiente resistencia como elemento estructural.
- Ser resistente a la eventual agresividad química del terreno.
- Estar protegida frente a las modificaciones del entorno, como son variaciones del nivel freático.

Para el análisis de las condiciones de cimentación debe partirse de un buen conocimiento geotécnico del terreno que defina su naturaleza, las propiedades de cada capa existente en la zona de influencia y las condiciones del agua freática.

De forma general se plantean soluciones de cimentación de tipo superficial, con los siguientes valores estimados de carga admisible:

- Q_{HA-D}, Depósitos aluviales Holoceno – Niveles detríticos: 200 kPa.
- Q_{HA-C}, Depósitos aluviales Holoceno – Niveles cohesivos: 100 kPa.
- Q_{HAL-C}, Depósitos de abanico aluvial Holoceno – Niveles cohesivos: 300 kPa.
- Q_{HAL-D}, Depósitos de abanico aluvial Holoceno – Niveles detríticos: 300 kPa.
- Q_{PAL}, Depósitos de abanico aluvial Pleistoceno: 300 kPa.

En aquellos casos en los que no se logre la suficiente capacidad portante a una profundidad razonable, o donde existan condicionantes relacionados con fenómenos de socavación deberá estudiarse la cimentación mediante pozos o, incluso, mediante pilotaje. Este es el caso del Viaducto sobre el río Guadalentín de la Alternativa 1, para el que se ha planteado una cimentación de tipo profundo.

El cálculo de los pilotes se realizará teniendo en cuenta la aportación tanto de la punta como del fuste.

En base al perfil geológico-geotécnico estimado para el cálculo de las cimentaciones tanto de estribos como de pilas, se establece la disposición de pilotes de diámetro 1,25 m trabajando a la capacidad impuesta por el tope estructural (490,87 t), lo que supone la adopción de longitudes de unos 25 m para el pilote aislado.

2.4.3.4 Geotecnia de túneles

En la Alternativa 2 se plantea un soterramiento de 2,5 km, deprimiéndose la rasante a la salida de la estación de San Diego para discurrir soterrada desde antes de cruzar el río Guadalentín, hasta después de la estación de Lorca-Sutullena. La estación de Sutullena se plantea soterrada.

Desde el punto de vista geológico-geotécnico, el soterramiento de la plataforma ferroviaria atravesará los siguientes materiales:

- P.K.202+050 – P.K.202+265 y P.K.202+340 – P.K.203+520: Q_{HAL} , depósitos de abanico aluvial Holoceno. Estos depósitos asociados a abanicos aluviales, son de naturaleza fundamentalmente cohesiva (Q_{HAL-C}), y están representados por limos arcillosos y arcillas limosas con presencia reducida de cantos. Aparecen intercalados dentro de los depósitos de abanico aluvial del Holoceno, niveles detríticos minoritarios (Q_{HAL-D}). Se trata de niveles de arenas y cantos subredondeados a subangulosos, con matriz limoarcillosa.

Los depósitos de abanico aluvial del Holoceno presentan una compacidad media, que va aumentando con la profundidad. Durante las excavaciones pueden presentarse problemas de inestabilidad, sobre todo asociados a los niveles detríticos menos competentes.

Estos materiales presentan un contenido en sulfatos, yesos y sales solubles elevado, por lo que resultan agresivos frente al hormigón.

La permeabilidad de estos materiales varía de $1,2 \cdot 10^{-5}$ cm/s en los niveles detríticos (Q_{HAL-D}), a $9,46 \cdot 10^{-7}$ cm/s en los niveles cohesivos (Q_{HAL-C}). A priori no se afectará al nivel freático en estos tramos.

- P.K.202+265 – P.K.202+340: Q_{HA} , depósitos aluviales Holoceno, sobre Q_{HAL} , depósitos de abanico aluvial Holoceno. En esta zona el soterramiento pasa bajo el cauce del Río Guadalentín. Los depósitos aluviales son fundamentalmente detríticos (Q_{HA-D}), compuestos por gravas y arenas con matriz limosa; intercalando finos niveles arcillosos (Q_{HA-C}). Los materiales aluviales en esta zona se encuentran en contacto erosivo con los depósitos de abanico aluvial del Holoceno, que aquí presentan una naturaleza cohesiva (Q_{HAL-C}).

Los depósitos aluviales presentan una compacidad baja a media; mientras que los depósitos aluviales tienen compacidad media, que aumenta con la profundidad. Durante las excavaciones pueden presentarse problemas de inestabilidad, sobre todo asociados a los niveles detríticos aluviales menos competentes.

Los depósitos de abanico aluvial situados bajo los aluviales del Río Guadalentín, presentan agresividad fuerte frente al hormigón, por ataque de sulfatos.

El principal condicionante geotécnico en este tramo está asociado al cruce bajo el cauce del Río Guadalentín, situándose las pantallas perpendiculares al mismo. Aunque el nivel freático normalmente se sitúe a gran profundidad, ocasionalmente en época de precipitaciones fuertes, el entorno del río Guadalentín y de las ramblas puede encontrarse saturado, lo que puede condicionar el diseño y concepción de las pantallas en estas zonas.

- P.K.203+520 – P.K.204+600: Q_{PAL} , depósitos de abanico aluvial Pleistoceno. Estos depósitos de naturaleza detrítica están constituidos por gravas y arenas con matriz limosa a limoarcillosa.

Se trata de materiales de compacidad media, que aumenta con la profundidad. Durante las excavaciones pueden presentarse problemas de inestabilidad, sobre todo asociados a los niveles más superficiales, de menor compacidad.

Su permeabilidad es de $4,77 \cdot 10^{-5}$ cm/s. En este tramo no se prevé la afección al nivel freático.

2.4.4 Estudio de materiales

Dentro de estos materiales necesarios para la obra pueden diferenciarse dos grupos:

- Por un lado, para terraplenes y explanada, o genéricamente rellenos, que aunque son los que mayores volúmenes de materiales suelen requerir, sus exigencias son reducidas, con lo que en general los materiales procederán de la excavación de materiales exigida en el tramo a soterrar.
- El resto de los materiales que se utilizan para la capa de forma, subbalasto, hormigones, son de un volumen global mucho menor que los anteriores, pero las prescripciones a cumplir más exigentes, lo que obliga en muchos casos a utilizar áridos procedentes de aportes externos a la traza.

2.4.4.1 Aprovechamiento de los materiales del trazado

Se aborda en el presente apartado la reutilización más adecuada de los diversos horizontes de terreno a excavar, considerando para ello los principales grupos geotécnicos diferenciados en anteriores apartados.

Los principales grupos de materiales a excavar serán los siguientes:

- Q_{HA-D}, Depósitos aluviales Holoceno – Niveles detríticos: estos materiales mayoritarios dentro de los depósitos aluviales están constituidos por arenas y gravas. A priori se consideran aptos para su empleo en núcleo, cimiento y coronación de rellenos.
- Q_{HA-C}, Depósitos aluviales Holoceno – Niveles cohesivos: se trata de niveles minoritarios arcillosos dentro de los depósitos aluviales. A la vista de los ensayos disponibles, estos materiales se consideran aptos para su empleo en núcleo y cimiento normal de rellenos.
- Q_{HAL-C}, Depósitos de abanico aluvial Holoceno – Niveles cohesivos: estos niveles cohesivos presentes mayoritariamente en los abanicos aluviales del holoceno, están representados por limos arcillosos y arcillas limosas con presencia reducida

de cantos. Estos materiales no se consideran aptos ni siquiera para núcleo de rellenos, debido a su elevado contenido en sulfatos y sales solubles, además de presentar valores de colapso e hinchamiento por encima de las prescripciones, e índices CBR inferiores a 5.

- Q_{HAL-D}, Depósitos de abanico aluvial Holoceno – Niveles detríticos: según lo observado en los sondeos, estos niveles detríticos son minoritarios dentro de los depósitos de abanico aluvial del Holoceno. Se trata de niveles de arenas y cantos subredondeados a subangulosos, con matriz limoarcillosa. Según los ensayos disponibles, se consideran materiales aptos para su empleo en núcleo, cimiento y coronación de rellenos.
- Q_{PAL}, Depósitos de abanico aluvial Pleistoceno: estos depósitos de naturaleza detrítica están constituidos por gravas y arenas con matriz limosa a limoarcillosa. Se trata de materiales que a priori se consideran aptos para su empleo en núcleo, cimiento y coronación de rellenos.

2.4.4.2 Materiales externos al tramo

En los siguientes cuadros se incluyen las explotaciones próximas al tramo en estudio que podrían suministrar áridos para la capa de forma, subbalasto, balasto y hormigones, así como las plantas de hormigón del entorno.

DENOMINACIÓN / EMPRESA	PROVINCIA	TÉRMINO MUNICIPAL	CONTACTO
PLANTA HOLCIN	Murcia	Lorca	Carretera de Caravaca Km. 56 38800 LORCA Teléfono: 968 468 916
PLANTA READYMIX ASLAND	Murcia	Lorca	Carretera de Caravaca s/n 38800 LORCA Teléfono: 968 469 090
PLANTA HAT HORMIGONES	Murcia	Lorca	Carretera de Caravaca Km. 56 38800 LORCA Teléfono: 968 443 916

Plantas de hormigón próximas al tramo.

DENOMINACIÓN	PROPIETARIO	PROVINCIA	TÉRMINO MUNICIPAL	CONTACTO	SUSTANCIA	PRODUCTOS
CANTERA ÁRIDOS ANA	HOLCÍN ÁRIDOS, S.L.	Murcia	Lorca	Paraje Venta Osete s/n 30812-La Palca-Lorca Murcia Teléfono: 968138360	Caliza	Zahorra artificial y áridos para hormigones
LAS TRINCHERAS		Murcia	Lorca	Carretera de La Fuensanta, Km. 3,5 30800 Lorca Teléfono: 968 468 798		Áridos
AYTASA		Murcia	Lorca	Serrata, s/n 30817 Las Canales, Lorca Teléfono: 968 468 625		Áridos
CANTERA LOS TALAVERAS	SERVIDRILL, S. L.	Murcia	Fuente Álamo	Fuente Álamo Teléfono: 968 330 213	Caliza	Zahorra artificial caliza, arena y áridos calizos para hormigones
SANTA CRUZ		Murcia	Fuente Álamo	Fuente Álamo Teléfono: 968 858 920	Caliza	Zahorra artificial y áridos calizos
GRAVERA EL ZORZO	VALERO Y ALARCON, S. L.	Almería	Cuevas del Almanzora	Cuevas del Almanzora. Almería Teléfono: 950 467 521		Zahorra artificial y áridos
LA ESPERANZA		Almería	Antas	Antas. Almería Teléfono: 956 311 758	Caliza y dolomía	Zahorra artificial y áridos calizos y dolomíticos
CANTERAS CARRASCOY Y LA CARIDAD	PÓRFIDOS INTERNACIONALES DE ALHAMA	Murcia	Alhama de Murcia		Pórfidos (ofitas)	Balasto y áridos
CANTERA FULSAN	FULSAN,S.A.	Murcia	Alhama de Murcia		Pórfidos y calizas	Balasto y áridos
CABEZO NEGRO	PORFIDOS DEL MEDITERRANEO, S.A.	Murcia	Abarán		Pórfidos (ofitas)	Balasto y áridos

Explotaciones para áridos próximas al tramo.

2.5 CLIMATOLOGÍA, HIDROLOGÍA Y DRENAJE

La zona de estudio se encuentra situada dentro de la cuenca hidrográfica del río Segura en la provincia de Murcia.

2.5.1 Climatología

Para caracterizar el entorno climático de Lorca se ha partido de los datos estadísticos básicos facilitados por la Agencia Estatal de Meteorología correspondientes a la estación de Alcantarilla en Murcia para los años 1971 – 2000, dada la proximidad entre esta estación y Lorca.

Estación	Código	Periodo	Altitud (m)	Latitud	Longitud
Alcantarilla, Base Aérea	7228	1971-2000	75	37° 57' 28" N	1° 13' 43" O

VALORES EXTREMOS	
Intervalos de validez por variables: Precipitación: 1940-2013 Temperatura: 1940-2013 Viento: 1961-2013	
Variable	Anual
Máximo número de días de lluvia en el mes	25 (dic 1963)
Máximo número de días de nieve en el mes	2 (dic 1962)
Máximo número de días de tormenta en el mes	10 (jun 1992)
Precipitación máxima en un día (l/m ²)	136.0 (10 oct 1943)
Precipitación mensual más alta (l/m ²)	191.6 (abr 1946)
Precipitación mensual más baja (l/m ²)	0.0 (nov 1981)
Racha máxima viento: velocidad y dirección (Km/h)	Vel 103, Dir 320 (15 jul 1974 11:10)
Temperatura máxima absoluta (°C)	46.1 (04 jul 1994)
Temperatura media de las máximas más alta (°C)	36.8 (ago 2012)
Temperatura media de las mínimas más baja (°C)	0.3 (ene 1944)
Temperatura media más alta (°C)	29.7 (ago 2012)
Temperatura media más baja (°C)	6.5 (feb 1956)
Temperatura mínima absoluta (°C)	-6.0 (21 dic 1941)

También se ha tenido en cuenta el estudio climatológico realizado en el “*Estudio Informativo del Proyecto Corredor Mediterráneo de alta velocidad. Tramo: Murcia – Almería.*” De dicho estudio se extrae la caracterización climática correspondiente a la

estación de Lorca. Se puede observar la similitud de los datos de las dos estaciones contempladas.

Estación	Código	Altitud (m)	Latitud	Longitud
Lorca “C.H. Segura”	7208	335	37° 40' 22" N	1° 42' 02" O

Variable	Anual
Precipitaciones anuales (mm)	261
Número de días de precipitación al año	38
Temperatura media anual (°C)	18.1
Media anual de las temperaturas máximas (°C)	24.5
Media anual de las temperaturas mínimas (°C)	11.8

2.5.2 Hidrología

El objeto del **Estudio Hidrológico** es obtener los valores de los caudales máximos de avenida para cada una de las cuencas interceptadas por la traza. Dicha información es la base para establecer el tipo y dimensionamiento de las obras de drenaje proyectadas en el tramo de estudio.

El estudio pluviométrico se ha realizado para las siguientes estaciones meteorológicas, cuya elección se ha justificado en el Anejo de Climatología e Hidrología.

Estación	Código	Altitud (m)	Latitud	Longitud
Lorca “C.H. Segura”	7208	335	37° 40' 22" N	1° 42' 02" O
Embalse de Puentes	7205	450	37° 44' 12" N	1° 49' 09" O

Se han calculado las precipitaciones anuales en 24 horas para los distintos períodos de retorno, a partir de los datos pluviométricos de cada estación correspondientes a las series de máximas precipitaciones en 24 horas de cada año. Este cálculo se ha realizado mediante el tratamiento estadístico de las series pluviométricas utilizando el ajuste de la distribución de Gumbel, y la ley SQRT-ET máx., al considerar que esta última muestra un mayor ajuste para períodos de retorno elevados, con el fin de comparar los resultados

obtenidos. También se ha utilizado la aplicación MAXPLU, basada en la publicación “Máximas lluvias diarias en la España Peninsular”.

Una vez analizados los resultados se ha decidido adoptar para el cálculo los valores que se obtienen por el método SQRT-ETmax para la estación 7208 Lorca “C.H. Segura”.

P2 (mm)	P5 (mm)	P10 (mm)	P25 (mm)	P50 (mm)	P100 (mm)	P200 (mm)	P300 (mm)	P500 (mm)
37	59	75	99	117	139	159	176	191

Para el **cálculo de caudales** de las cuencas interceptadas por el nuevo trazado ferroviario se ha partido del estudio hidrológico realizado en el “Estudio de Alternativas del Proyecto de Integración Urbana y Adaptación a Altas Prestaciones de la Red Ferroviaria de Lorca”, desarrollando con mayor profundidad, y en base a la nueva normativa de drenaje, el estudio de los cauces interceptados por la traza, al margen del río Guadalentín. Tal es el caso de las ramblas de Las Chatas y de La Señorita, para las que se han obtenido los siguientes caudales:

CUENCA	ÁREA (km ²)	Q ₁₀ (m ³ /s)	Q ₅₀₀ (m ³ /s)
C1 – LAS CHATAS	0,8127	2,90	26,49
C2 – LA SEÑORITA	2,1742	4,53	46,57

Para el caso de la cuenca del río Guadalentín (C-3) se ha recurrido al “Mapa de caudales máximos de avenida para la red fluvial de la España peninsular” elaborado por el Centro de Estudios Hidrográficos del CEDEX, por encargo de la Dirección General del Agua dependiente de la Secretaría de Estado de Medio Ambiente del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, dentro del Convenio “Asistencia técnica, investigación y desarrollo en materia de Gestión del Dominio Público Hidráulico y explotación de obras” firmado entre ambas entidades.

C	P.K. INICIAL TRAMO/E.I	P.K. FINAL TRAMO/E.I	P.K. VAGUADA TRAMO/E.I	A (km ²)	L (km)
C-3	201+645/ 48+800	202+575/ 49+730/	202+275/ 49+430/	1.837,65	69,70

Los caudales obtenidos en el cruce del río Guadalentín con la línea ferroviaria se resumen en la tabla siguiente:

CUENCA	Q2 (m ³ /s)	Q5 (m ³ /s)	Q10 (m ³ /s)	Q25 (m ³ /s)	Q50 (m ³ /s)	Q100 (m ³ /s)	Q200 (m ³ /s)	Q300 (m ³ /s)	Q500 (m ³ /s)
C-3	46	112	165	321	1.184	2.230	3.273	3.881	4.648

2.5.3 Drenaje

El objetivo del sistema de drenaje proyectado es evacuar el agua de escorrentía evitando que se produzcan efectos negativos en la infraestructura así como evitar los efectos negativos en el entorno debido a la infraestructura (efecto barrera, inundaciones...).

Una vez definidas las cuencas y los caudales asociados a cada una de ellas, se estudia el drenaje tanto longitudinal como transversal.

2.5.3.1 Drenaje transversal

Para el diseño de las obras de drenaje transversal de la nueva línea ferroviaria se han seguido las recomendaciones de la Dirección General de Ferrocarriles para líneas de alta velocidad así como la Instrucción 5.2-IC. Drenaje Superficial. Entre otros condicionantes de diseño cabe destacar:

- Las pequeñas obras de drenaje transversal se han dimensionado para un período de retorno de 500 años para incrementar las garantías señaladas en la Instrucción de no producir daños a la propia vía y no contaminar el balasto. En el caso de obras existentes en la línea actual con especial relevancia para la valoración del desagüe natural en dicho punto, se considera un periodo de retorno de 300 años en el

estado actual y 500 años en caso de su sustitución por una nueva de drenaje transversal.

- Las estructuras sobre cauces importantes, como es el caso del río Guadalentín, se dimensionarán para 500 años manteniendo un resguardo mínimo de 1,50 m bajo el intradós.
- Las obras de drenaje respetan en la medida de lo posible el flujo natural de la avenida. La pendiente de los conductos se mantienen sensiblemente similar a la del cauce considerando como pendiente mínima en todo caso, el 0,5 % para que no se produzcan aterramientos en su interior.

A continuación, se adjunta la comprobación hidráulica de la cuenca del río Guadalentín, en la que no se modifican las condiciones existentes en ambas alternativas.

Cuenca	Obra proyectada			Q total (m ³ /s)	
	Designación	PK Situación	Dimensiones	Q (m ³ /s)	T (años)
C-3	Viaducto sobre río Guadalentín	202+303	Viaducto (82,0 x 4,60) m	3.881,00	300
	ODT existente: Arco de mampostería	202+245	1 Marco (3,0 x 2,00) m		

Obra proyectada	Nº Manning	Pendiente (%)	Calado (m)	Sección (m ²)	Pm (m)	Rh (m)	Velocidad (m/s)	Caudal asociado (m ³ /s)
Viaducto sobre río Guadalentín	0,033	1,90	4,46	365,69	90,92	4,02	10,56	3863,27
ODT existente: Arco de mampostería	0,025	1,20	1,60	4,80	6,20	0,77	3,69	17,73

Se ha analizado la influencia que, desde el punto de vista hidráulico, las dos alternativas ferroviarias planteadas (Alternativa 1 – Superficie y Alternativa 2 – Soterrada) pudieran

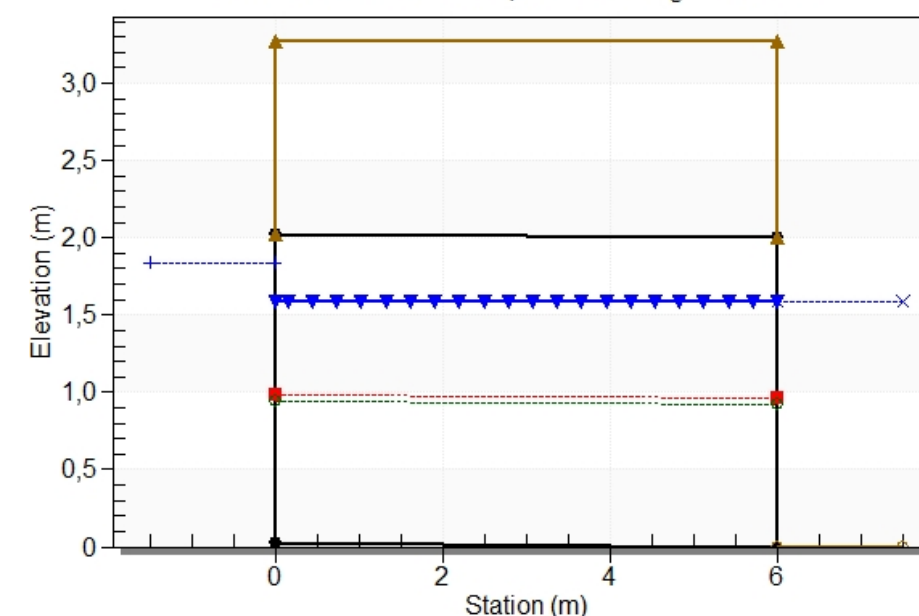
tener sobre la Rambla de las Chatas y sobre la Rambla de la Señorita a su paso por la localidad de Lorca, concluyendo lo siguiente:

Alternativa 1 – Superficie: Lleva asociada el diseño de sendas Obras de Drenaje Transversal – ODTs a su paso por las ramblas anteriormente citadas, cuya geometría y funcionamiento hidráulico se definen a continuación:

- Rambla de Las Chatas:**

- Marco 3 x (3,00 x 2,00) m
- P.K. 204+268
- El encaje de la ODT se realiza sin modificar el cauce actual de la rambla. La cota de la solera de la ODT proyectada en este punto se sitúa por tanto en los 322,856 m.
- Funcionamiento hidráulico de la ODT verificado:
 - Sobreelevación: $H_w < 1,20 H \mid 1,819 < 2,40$
 - Velocidad: $1,855 < 6 \text{ m/s}$
 - Resguardo: $r_{ODT} \geq 0,50 \text{ m}$

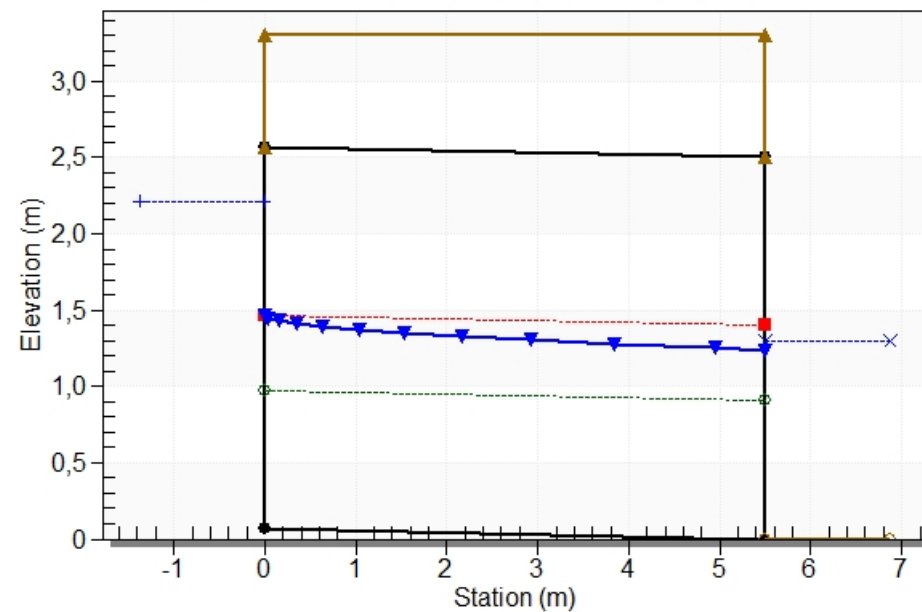
Crossing - LAS CHATAS, Design Discharge - 26.49 cms
Culvert - MARCO 3x3.00x2.00, Culvert Discharge - 26.49 cms



- **Rambla de La Señorita:**

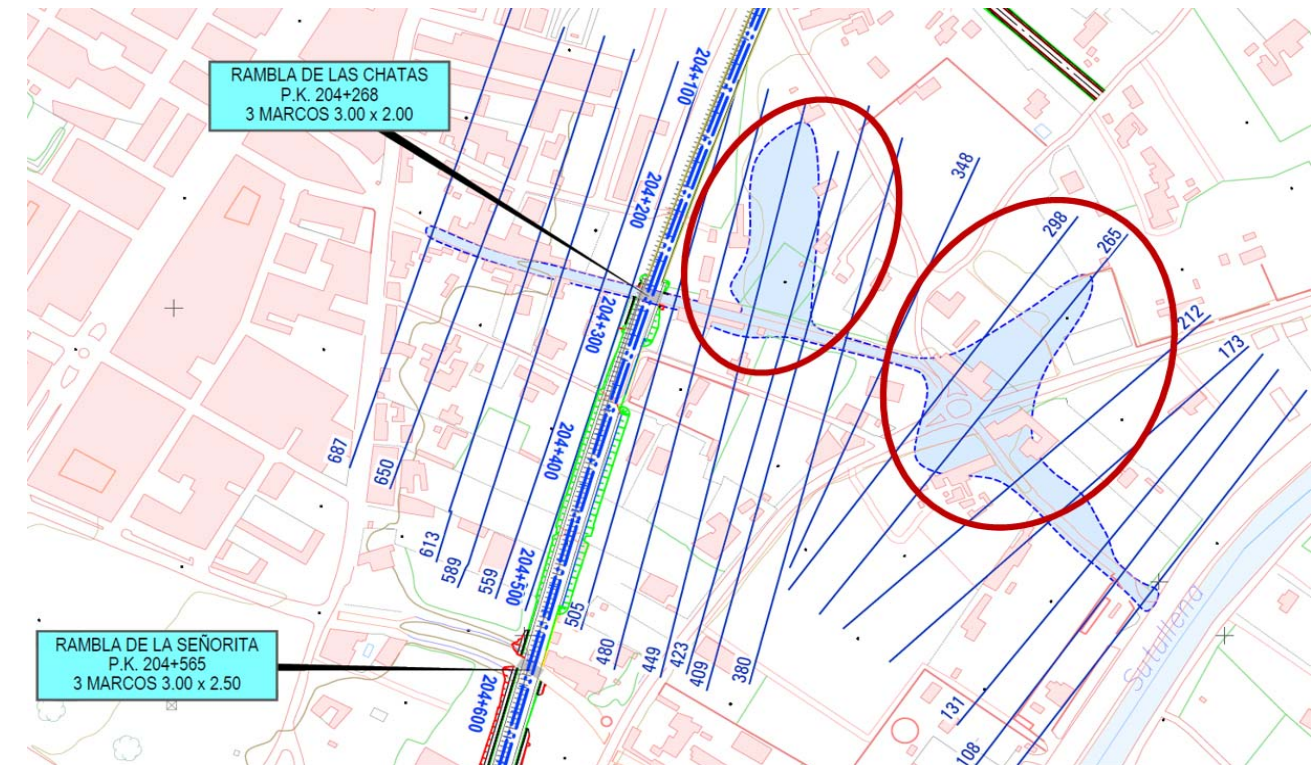
- Marco 3 x (3,00 x 2,50) m
- P.K. 204+565
- El encaje de la ODT se realiza deprimiendo la embocadura del marco hasta la cota 320,751 m. La cota de solera a la entrada se sitúa 2,014 m bajo la cota actual de la rambla en este punto, en torno a los 322,765 m.
- Esta actuación lleva asociada la adaptación del perfil longitudinal de la rambla actual, tanto aguas arriba (103,50 m | $i = 4,27\%$) como aguas abajo de la ODT proyectada (91,00 m | $1,18\%$).
- Funcionamiento hidráulico de la ODT verificado:
 - Sobreelevación: $H_w < 1,20 H$ | $2,149 < 3,00$ ☑
 - Velocidad: $4,179 < 6$ m/s ☑
 - Resguardo: $r_{ODT} \geq 0,50$ m ☑

Crossing - LA SENORITA, Design Discharge - 46.57 cms
Culvert - MARCO 3x3.00x2.50, Culvert Discharge - 46.57 cms



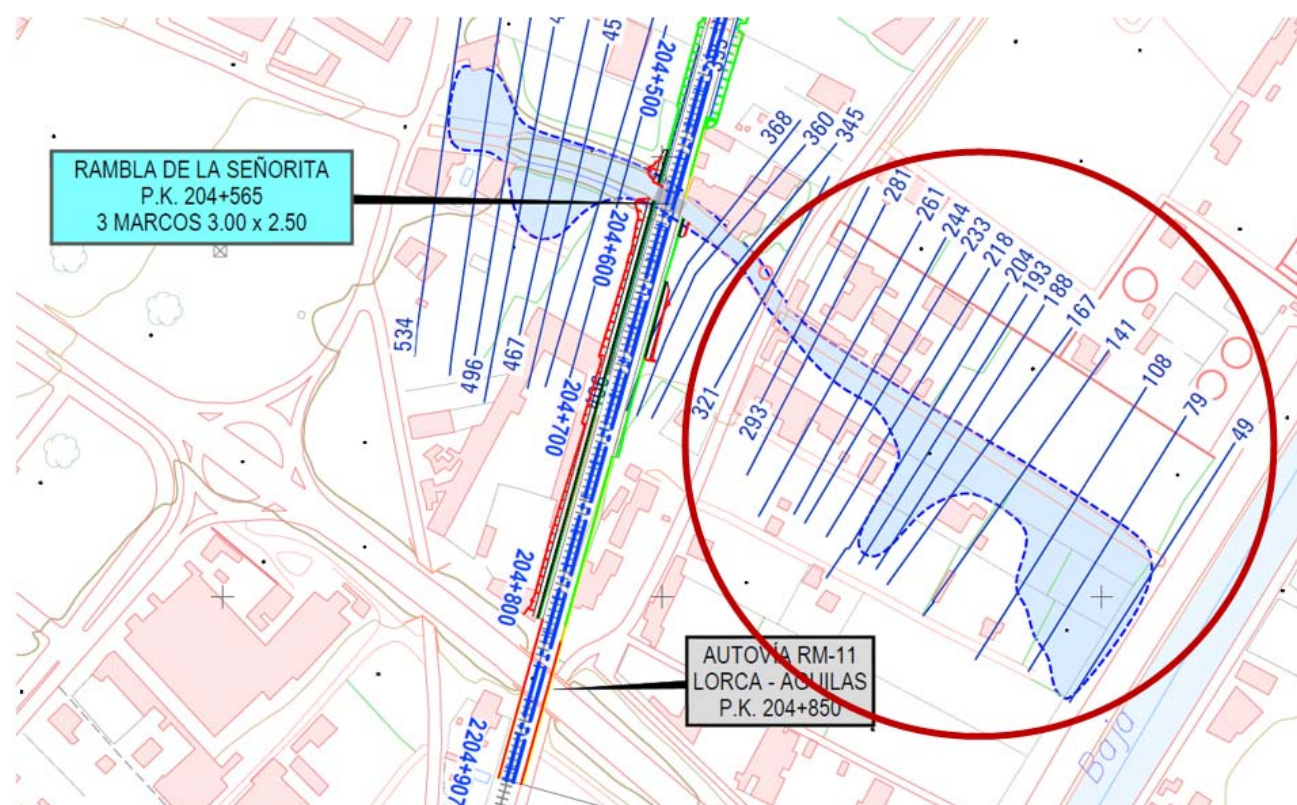
Respecto del **estudio de las láminas de inundación** se concluye lo siguiente, en la **Rambla de las Chatas**, el resultado en ambos casos es similar: el agua permanece en su cauce actual, salvo entre las secciones 480 - 409 (entre la línea del ferrocarril actual y la calle Sutullena) y 295 - 265 (a la altura de la glorieta dónde confluyen la calle Sutullena, la calle Martín Mora y el camino Hondo), en las que se desborda, lo que **no afecta al**

trazado proyectado. Esto se debe a que el cauce actual está muy marcado e incluso la demolición de la estructura existente no producirá grandes cambios.



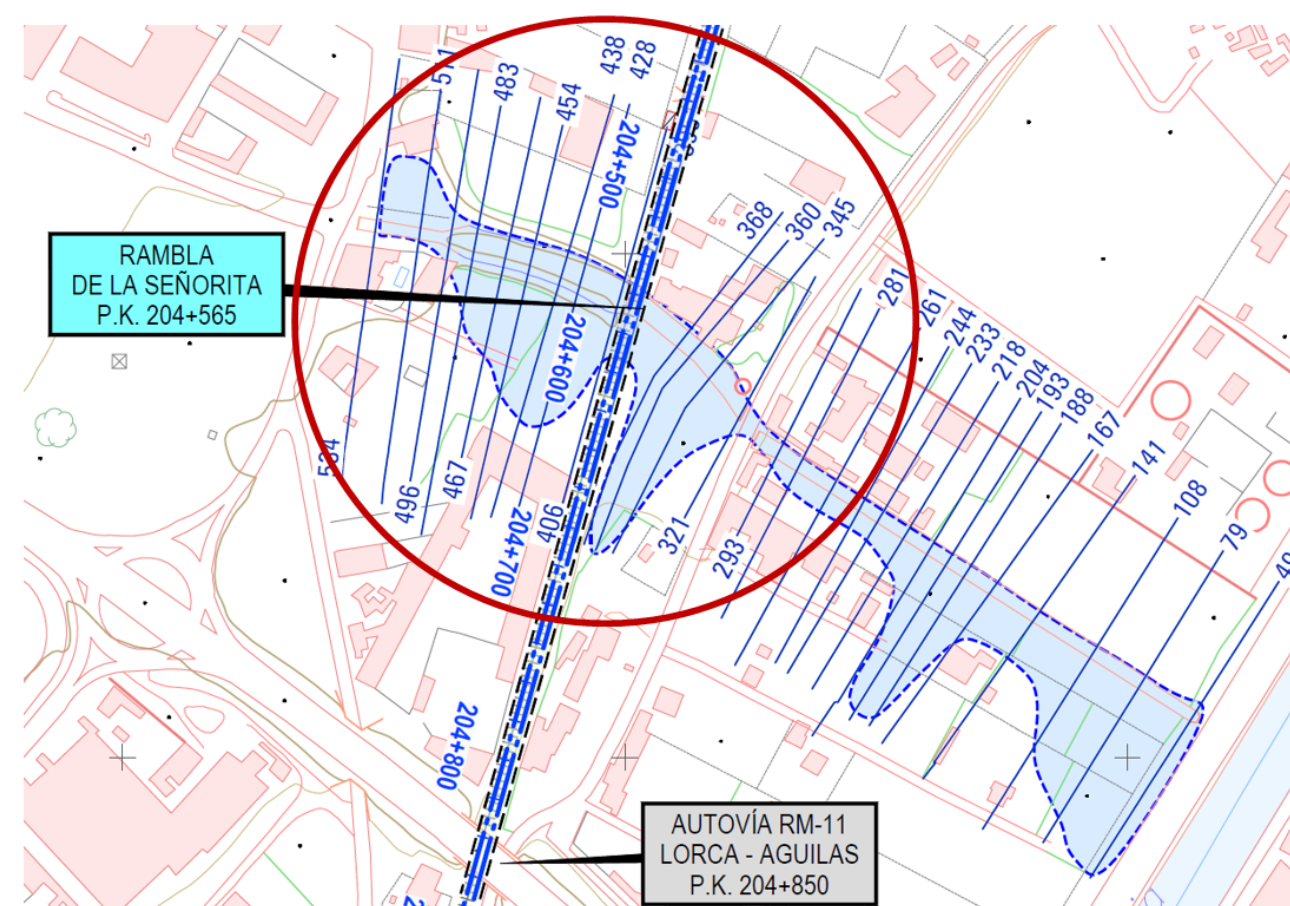
La velocidad máxima en el entorno del trazado será del orden de 3,50 m/s para el caudal correspondiente al período de retorno de 500 años, lo que queda dentro de los valores admisibles.

En la **Rambla de la Señorita**, en el caso de **trazado superficial**, se proyecta una **mejora de la pendiente longitudinal del cauce** con objeto de encajar geoméricamente la ODT proyectada, lo que a su vez limita el desbordamiento en el entorno de la línea de ferrocarril. Los mayores desbordamientos se producen ya aguas debajo de la ODT, entre la calle Sutullena y la Ronda Sur y en la embocadura de la ODT existente bajo la Ronda Sur.



En la **alternativa soterrada**, **adicionalmente** a estos puntos aguas abajo de la infraestructura (entre calle Sutullena y la Ronda Sur), **se producirían ciertos desbordamientos del cauce existente** en las inmediaciones de la ubicación actual de la línea férrea (que discurrirá soterrada).

Estos **puntos de desbordamiento**, entre la Calle Camino Viejo del Puerto y la vía de ferrocarril actual y el entre la vía de ferrocarril actual y la Calle Sutullena, como se observa en los planos **no llegan a afectar a la zona de emboquille de salida del soterramiento**.



No obstante, se considera que una adecuación del cauce existente de la rambla de La Señorita en las proximidades de la línea de ferrocarril, similar a lo proyectado en la alternativa superficial, permitiría canalizar de manera más eficiente el flujo de agua y minimizar el riesgo de cualquier posible afección a la línea de ferrocarril, especialmente en el emboquille sur del soterramiento (P.K. 204+600).

2.5.3.2 Drenaje longitudinal

El drenaje longitudinal de la línea ferroviaria se ha diseñado para evacuar el agua de escorrentía que recoge la plataforma y las zonas adyacentes a ella.

El agua procedente de la plataforma, de los taludes de desmontes y de algunas aportaciones de pequeñas cuencas es transportada mediante cunetas hasta los distintos puntos de desagüe, como recomienda la Instrucción de Drenaje 5.2.-IC, procurando tipificar los dispositivos de drenaje con vista a conseguir la mayor uniformidad posible en su diseño.

Los elementos básicos de recogida y transporte de este agua serán cunetas de desmonte y cunetas de pie de terraplén o guarda en desmonte.

Existen además, otros elementos secundarios que en unión con los citados contribuyen al buen funcionamiento de la red de drenaje. Tal es el caso de los colectores, drenes, etc.

2.6 PLANEAMIENTO URBANÍSTICO

2.6.1 Planeamiento vigente

El planeamiento vigente del municipio de Lorca se encuentra en la fase de APROBACIÓN DEFINITIVA, salvo en los ámbitos comprendidos en el área de influencia del litoral o sustentados en sus previsiones.

Dicha aprobación definitiva se otorgó por parte de la Consejería de Obras Públicas, Vivienda y Transportes de la Región de Murcia, con fecha 18 de abril de 2.003, con reserva de la subsanación de una serie de deficiencias. Fue publicada en el suplemento nº 8 del Boletín Oficial de la Región de Murcia, nº 139, del día 19 de junio de 2.003.

Con fecha 8 de julio de 2.005 dicha Consejería dictó la aprobación del resto de las determinaciones del Plan excepto los sectores comprendidos en la zona de influencia litoral y a los que se sustenten en los sistemas generales previstos en la misma (BORM nº 175, 1 de agosto de 2.005).

El Ayuntamiento de Lorca acordó, en sesión plenaria de 29 de mayo de 2006, aprobar el documento refundido de la Revisión del Plan General Municipal de Ordenación de Lorca y su remisión a la Consejería para su conocimiento. Lo que hizo mediante oficio del Teniente de Alcalde de Urbanismo de 12 de junio de 2006.

Posteriormente, y mediante oficio de 13 de mayo de 2008, el Ayuntamiento remite a la Consejería un nuevo Tomo II "Normativa Urbanística", aprobado en sesión plenaria el 18 de marzo de 2008, tras la subsanación de ciertas deficiencias indicadas por la Consejería sobre el anterior texto refundido de 2006.

Con fecha 8 de julio de 2008 se publica en el BORM número 157, la "Orden del Excmo. Sr. Consejero de Obras Públicas, Vivienda y Transportes de 28 de mayo de 2008 y Normas Urbanísticas, relativas a la toma de conocimiento del documento refundido de la normativa urbanística del Plan General Municipal de Ordenación de Lorca. Expte.: 208/01 de planeamiento."

Actualmente no está aprobado definitivamente el planeamiento de la zona de influencia litoral, pero dicha zona se encuentra suficientemente alejada del núcleo urbano de Lorca, por lo que no se tendrá en cuenta en el "Estudio Informativo del Proyecto de Integración urbana y adaptación a altas prestaciones de la red ferroviaria de Lorca".

2.6.2 Clasificación del suelo

El Plan General Municipal de Ordenación de Lorca (PGMO) clasifica el suelo del término municipal en urbano, urbanizable, no urbanizable y suelo para sistemas generales, según la delimitación definida en los planos de clasificación y ordenación:

- Suelo urbano
 - Suelo urbano consolidado
 - Suelo urbano no consolidado
 - Suelo urbano de núcleo rural
- Suelo urbanizable
 - Suelo sectorizado
 - Suelo especial (huerta)
 - Suelo sin sectorizar
- Suelo no urbanizable
 - Suelo no urbanizable de protección específica (LIC, ZEPA, etc)
 - Suelo no urbanizable de protección por el planeamiento (por su valor ambiental o su valor agrícola)
- Sistemas generales
 - Sistema General de Comunicaciones

- Sistemas Generales de Espacios libres y Equipamiento
- Sistema ferroviario

2.6.3 Afección / ajuste al planeamiento

Las dos alternativas de trazado del estudio informativo aprovechan el corredor de la línea ferroviaria existente, recogido en el planeamiento urbanístico como sistema ferroviario. El dominio público de la línea ferroviaria existente queda reflejado en los planos del anejo de expropiaciones, al igual que el nuevo dominio establecido para cada alternativa, siguiendo los criterios de la Ley del Sector Ferroviario, como se indica en el mismo anejo.

Con el diseño de una plataforma de doble vía, al igual que en la zona donde se prevé la ubicación de la estación, se están ocupando terrenos aledaños a la línea ferroviaria. Esta ocupación es mínima, ya que, como se ha indicado, ya existe una franja de dominio público. Además se están planteando soluciones a la supresión de los pasos a nivel, que en el caso de la alternativa en superficie, implican la ocupación de terrenos con la modificación de los viales actuales. A continuación se analiza la interacción de las actuaciones con el planeamiento urbanístico.

2.6.3.1 Alternativa 1. En superficie

El trazado de la alternativa 1 en superficie comienza en el P.K. 201+737,954 con una plataforma de vía doble, tras la estación de San Diego. Entre este punto y el paso inferior del P.K. 202+070, la línea ferroviaria actual constituye el límite entre el suelo urbanizable sectorizado de la margen izquierda (S-4) y el suelo urbano de la margen derecha. El sector S-4, de uso residencial, no cuenta con un plan parcial que lo desarrolle. Con la ampliación de la plataforma actual se están ocupando terrenos de ambas tipologías, aunque en mayor medida el suelo urbanizable sectorizado debido al aumento del radio actual. En ningún caso se llegan a afectar edificaciones.

La futura ronda (SG-V6) discurre paralela a la línea ferroviaria por la margen izquierda, a unos 50 m de distancia, limitando el sector S-3 y atravesando el sector S-4 ambos pertenecientes al suelo urbanizable sectorizado. Por tanto, el desarrollo de la zona

comprendida entre las dos infraestructuras se verá limitado. Se trata de una zona urbanizable, no urbana, y ya condicionada por la ronda.

El suelo urbano aledaño a la línea actual antes del viaducto del río Guadalentín está destinado a uso comercial y equipamientos. El centro comercial situado en la margen derecha no se ve afectado, como tampoco lo está el vial que lo separa de la plataforma ferroviaria. De igual manera se respetan las instalaciones deportivas localizadas en la margen derecha antes del centro comercial. Se propone la demolición del paso inferior del P.K. 202+155 y su reposición por el paso inferior anterior, para lo que se dispone un nuevo vial por la margen izquierda dando acceso a las parcelas, ocupando suelo destinado a equipamientos según el planeamiento y sin llegar a afectar a las edificaciones existentes.

La alternativa 1 mantiene una plataforma de vía doble en superficie en todo su trazado. Así, cuando se llega al cruce sobre el río Guadalentín, se proyecta la ampliación de la estructura existente, manteniendo las pilas actuales y ampliando el tablero. El paso inferior de la Avenida de Santa Clara (P.K. 202+325) no se ve afectado al discurrir bajo el viaducto actual.

Pasado el viaducto, la ampliación de la plataforma ferroviaria actual se realiza por ambos lados, la mayor parte dentro del actual dominio público. Hasta el paso a nivel de la calle Fajardo el Bravo se ocupan terrenos clasificados como suelo urbano. Por la margen izquierda suelos destinados a vivienda unifamiliar aislada y por la margen derecha suelo destinado a zonas verdes. En ningún caso se afectan edificaciones existentes.

El paso a nivel de la calle Fajardo el Bravo (P.K. 202+590) se suprime y se proyecta su reposición con un paso inferior (P.K. 202+607) que conecta la calle Fajardo el Bravo en la margen izquierda con la Alameda de Ramón y Cajal en la margen derecha. No es posible ubicar el paso inferior en el mismo punto que el paso a nivel por la proximidad de las edificaciones de la margen derecha. El acceso al paso inferior desde Ramón y Cajal atraviesa una parcela en la que actualmente existe un aparcamiento.

Así, por la margen derecha, entre la calle Fajardo el Bravo y la Alameda de Ramón y Cajal, la plataforma ferroviaria y el nuevo vial del paso inferior del P.K. 202+607 ocupan terrenos del PERI-2, suelo urbano de uso residencial, que como se ha indicado,

actualmente está siendo aprovechado como aparcamiento en el espacio libre junto a la línea ferroviaria.

Por el otro lado, con la ampliación de la plataforma por la margen izquierda hasta la estación de Sutullena se ocupan terrenos clasificados como urbanos destinados a vivienda unifamiliar aislada, pero sin llegar a afectar las edificaciones existentes.

Los dos pasos a nivel peatonales, Alameda de Ramón y Cajal (P.K. 202+725) y Alameda de la Constitución (P.K. 202+815), se suprimen y se reponen con una única pasarela peatonal en la ubicación del segundo, al contar con más espacio libre para su implantación.

Entre la Alameda de Ramón y Cajal y el edificio de la actual estación de Sutullena, por la margen derecha, la nueva plataforma ferroviaria queda dentro del actual dominio público.

En la alternativa 1 se proyecta una modificación de la configuración de la estación de Sutullena, como estación de alta velocidad, con dos vías generales y una vía de apartado izquierda, con dos andenes de 400 m de longitud, uno exterior en el lado derecho, de 6,0 m de ancho y otro interior entre la vía de apartado y la vía general izquierda, de 9,0 m de ancho. Se mantiene el actual edificio de viajeros, recientemente remodelado tras los daños sufridos en el terremoto, con una ampliación para disponer el acceso a los andenes, y para acoger los nuevos servicios ferroviarios de alta velocidad. Se proyecta un nuevo paso inferior entre andenes, con acceso desde el edificio de viajeros y desde la margen izquierda, donde actualmente existe un aparcamiento junto a la plaza de toros. Con este nuevo paso se trata de independizar el acceso a los andenes del paso inferior existente, también utilizado por el tráfico rodado. En cualquier caso se amplía el paso existente (P.K. 203+045).

Al ampliar la playa de vías de la estación de Sutullena se afecta por la margen izquierda a la Alameda de Rafael Méndez, que se repone con trazado paralelo. Con esta ampliación de la plataforma y el nuevo vial urbano se ocupan terrenos clasificados como urbanos, destinados a uso residencial de vivienda unifamiliar aislada y a zonas verdes. A la salida de la estación de Sutullena se afecta a la edificación localizada a la altura del P.K. 203+300, señalada en el planeamiento como centro social, en una zona destinada a

equipamientos, pero dentro del dominio público de la estación. Por la margen derecha no se afecta a las edificaciones existentes, entre ellas la estación de autobuses.

A la salida de la estación de Sutullena se suprime el paso a nivel de la Avenida de Cervantes (P.K. 203+320) mediante un paso inferior que mantiene el trazado en planta del vial urbano y las conexiones actuales con otros viales. No se producen afecciones a las parcelas urbanas anexas. Este es uno de los pasos a nivel cuya supresión se considera prioritaria en el planeamiento urbanístico.

Entre la Avenida de Cervantes y el P.K. 203+480 se ocupan terrenos por la ampliación de la plataforma en la margen izquierda, clasificados como suelo urbano destinados a uso residencial multifamiliar (URPI-14) y a equipamientos, sin llegar a afectar a ninguna edificación o a sus accesos.

Desde este punto y hasta el paso superior de la carretera RM-11 los terrenos anexos a la línea ferroviaria actual por la margen izquierda están clasificados como suelo urbanizable sectorizado, mientras que por la margen derecha parte es urbano y parte urbanizable. Esta es una de las razones por las que se prioriza la ampliación de la plataforma por la margen izquierda.

Entre el P.K. 203+480 y el paso a nivel del Camino Marín (P.K. 203+725), en el lado derecho se ocupa suelo urbano destinado a equipamientos y zonas verdes, mientras que en la margen izquierda se ocupan terrenos del sector S-9, suelo urbanizable sectorizado de uso residencial, con vivienda unifamiliar agrupada y vivienda colectiva en bloque de cinco plantas, sobre el que ya se ha redactado un Plan Parcial y un Proyecto de Urbanización.

Según los planos del Plan Parcial, con la ampliación de la plataforma a la salida de la estación de Sutullena, P.K. 203+480, se afecta al vial perimetral del sector, paralelo a la línea ferroviaria actual. En el Plan Parcial también se establece la línea límite de edificación, a 20 m del límite de la plataforma actual (considerado éste a 7 m del eje de la vía actual). Con la ampliación de la plataforma ferroviaria, se ve reducida la distancia a la línea límite de edificación establecida. Este factor deberá ser tenido en cuenta en

sucesivos desarrollos tanto de la línea ferroviaria de alta velocidad, como del Plan Parcial, siempre cumpliendo la legislación vigente.

Desde el Camino Marín hasta el P.K. 204+275 se ocupan terrenos en la margen izquierda del sector S-11, correspondiente a suelo urbanizable sectorizado de uso residencial, sobre el que no se ha redactado un plan parcial que lo desarrolle. En cualquier caso no se afecta ninguna edificación existente.

Se suprimen los pasos a nivel del Camino Marín (P.K. 203+725) y Calle Martín Morata (P.K. 204+010), reponiéndolos con un mismo vial, el paso inferior del P.K. 203+865. Este nuevo vial ocupa terrenos del sector S-11 en la margen izquierda, salvando las edificaciones existentes, mientras que por la margen derecha discurre por suelo urbano no consolidado en el que se está llevando a cabo una reforma urbana, es la denominada Unidad de Actuación nº71. En ella se define el uso residencial y espacios verdes. Con el vial del paso inferior se afecta a una edificación existente que también resulta afectada en la planificación de la UA-71.

En el lado derecho, se localiza una zona de suelo urbanizable sectorizado denominada UZPI-1, de uso residencial, entre la calle Martín Morata y el P.K. 204+220, que cuenta con el Plan Parcial del sector RP-2, que ya se está ejecutando. Este sector no se ve afectado ya que la actuación queda dentro del dominio público actual.

A partir del P.K. 204+275 ya se define una ampliación de la plataforma ferroviaria actual por ambos lados. En lo que respecta al margen izquierdo, se ocupan terrenos del sector urbanizable sectorizado S-13, de uso residencial, que se extiende hasta el paso superior de la carretera RM-11. Este sector no cuenta con un plan parcial que lo desarrolle. En cualquier caso, para evitar afectar a las edificaciones actuales se han proyectado muros en el borde de la plataforma para contener las tierras.

En la margen derecha se ocupan terrenos del denominado sector S-14, correspondiente a suelo urbanizable sectorizado de uso residencial, limitado también por el paso superior de la RM-11 e interrumpido en su parte central por una zona destinada a espacios libres (SGEL-11), entre el P.K. 204+560 y el P.K. 204+620. Este sector tampoco cuenta con un

plan parcial que lo desarrolle. En la parte más próxima al paso superior está prevista la demolición de unas edificaciones en ruinas para la ejecución de la plataforma ferroviaria.

El paso superior de la RM-11 cuenta con gálibo suficiente para permitir la ampliación de la plataforma ferroviaria a vía doble.

Desde dicho paso superior hasta el final del tramo, P.K. 204+907, se ocupan terrenos a ambos lados clasificados como suelo urbanizable no sectorizado, con una plataforma ferroviaria de doble vía, en la que se disponen muros laterales para minimizar las afecciones.

2.6.3.2 Alternativa 2. Soterrada

En la alternativa 2 se proyecta el soterramiento del trazado, se trata de la zona urbana del núcleo de Lorca, una zona donde hay mayor concentración de pasos a nivel y donde la eliminación del efecto barrera de la línea ferroviaria es más significativa.

El trazado comienza en el P.K. 201+737,954, en la rampa de acceso al soterramiento, con una plataforma de vía doble definida entre muros pantalla, que se prolonga hasta el inicio del soterramiento, P.K. 202+050. En esta zona de rampa la línea ferroviaria actual constituye el límite entre el suelo urbanizable sectorizado de uso residencial de la margen izquierda (S-4) y el suelo urbano de la margen derecha. Con la ampliación de la plataforma actual se están ocupando terrenos de ambas tipologías, aunque en mayor medida el suelo urbanizable sectorizado debido al aumento del radio actual. En ningún caso se llegan a afectar edificaciones.

El soterramiento se proyecta desde el P.K. 202+050 hasta el P.K. 204+600. En este trayecto la reposición de los viales transversales, ya sean actualmente pasos a nivel o pasos inferiores se realiza a nivel, quedando una zona abierta, ya que no hay necesidad de colocar pantallas acústicas y donde tampoco es necesario concentrar el cruce de varios viales en un único punto, la permeabilidad transversal es mayor.

Los pasos inferiores ubicados antes del río, en el P.K. 202+070 y en el P.K. 202+155 se reponen con sendos viales a nivel. De la misma forma, el paso inferior de la Avenida de

Santa Clara, que se ve afectado por la ejecución de la estructura del soterramiento, se repone con un vial a nivel, por donde discurría anteriormente, tras la estructura del viaducto del río Guadalentín.

Los pasos a nivel localizados entre el río y la estación de Sutullena se repone con el mismo trazado a nivel, sin necesidad de desvíos o de concentraciones. Se trata de los pasos a nivel de la Calle Fajardo el Bravo (P.K. 202+590), la Alameda de Ramón y Cajal (P.K. 202+725), y la Alameda de la Constitución (P.K. 202+815), los dos últimos peatonales.

Entre el río y la estación de Sutullena, la única actuación en superficie es la correspondiente a las salidas de emergencia y a los pozos de bombeo, que se localizan en dos puntos concretos. Los pozos se sitúan en la actual Avenida de Santa Clara, que como se ha indicado, se repone con trazado paralelo. La salida de emergencia nº1 del soterramiento se sitúa en el P.K. 202+640, a ambos lados del trazado ferroviario, ocupando terrenos destinados a equipamientos en la margen izquierda, y a uso residencial (PERI-2) en la margen derecha, donde actualmente existe un aparcamiento.

En la alternativa 2 se proyecta una modificación de la estación de Sutullena como estación de alta velocidad, que en planta coincide con la contemplada en la alternativa 1, pero en este caso va soterrada. Se trata de una estación con dos vías generales y una vía de apartado izquierda, con dos andenes de 400 m de longitud, uno exterior en el lado derecho, de 6,0 m de ancho y otro interior entre la vía de apartado y la vía general izquierda, de 9,0 m de ancho.

En superficie se mantiene el actual edificio de viajeros, recientemente remodelado tras los daños sufridos en el terremoto, con una ampliación para disponer el acceso a los andenes, y para acoger los nuevos servicios ferroviarios de alta velocidad.

El actual paso inferior del P.K. 203+045 se repone con un vial a nivel manteniendo su situación en planta.

Al ampliar la playa de vías de la estación de Sutullena se afecta por la margen izquierda, durante las obras a la Alameda de Rafael Méndez, que se repone a nivel con su trazado

original. Con esta ampliación de la plataforma se ocupan terrenos clasificados como urbanos, destinados a zonas verdes.

Se realizan otras actuaciones puntuales en superficie donde se disponen las instalaciones de ventilación del túnel y accesos exteriores a los andenes. El espacio libre restante en superficie sobre la estación soterrada se proyecta como zona verde, quedando patente la amplitud de la actuación.

En el Anejo nº12 Estaciones se desarrolla más en detalle la configuración de la estación y su implantación en el entorno urbano.

A la salida de la estación de Sutullena se afecta a la edificación localizada a la altura del P.K. 203+300, señalada en el planeamiento como centro social, en una zona destinada a equipamientos, pero actualmente dentro del dominio público de la estación.

Se suprime el paso a nivel de la Avenida de Cervantes (P.K. 203+320), reponiéndolo a nivel con un vial que mantiene su trazado en planta.

Entre la Avenida de Cervantes y el P.K. 203+480 se ocupan terrenos por la ampliación de la plataforma en la margen izquierda, clasificados como suelo urbano destinados a uso residencial multifamiliar (URPI-14) y a equipamientos, sin llegar a afectar a ninguna edificación o a sus accesos.

La salida de emergencia nº2 del túnel se establece a ambos lados de la plataforma ferroviaria, en el P.K. 203+640, ocupando terrenos urbanos destinados a zonas verdes en la margen derecha, y suelo urbanizable sectorizado de uso residencial, correspondiente al sector S-9 en la margen izquierda.

El paso a nivel del Camino Marín (P.K. 203+725) se repone con un vial a nivel sobre el actual trazado en planta. Lo mismo sucede con el paso a nivel de la Calle Martín Morata (P.K. 204+010).

Otra actuación puntual en superficie en el trayecto soterrado es el pozo de bombeo 2 situado en el P.K. 204+470, en la margen derecha de la plataforma ferroviaria de vía

doble, ocupando terrenos del sector S-14, correspondiente a suelo urbanizable sectorizado de uso residencial.

En cuanto a los pasos inferiores del P.K. 204+205 y del P.K. 204+350, se plantea su reposición a nivel en su misma ubicación, sobre el soterramiento.

Entre el P.K. 204+600 y el P.K. 204+870 se proyecta la rampa de salida del soterramiento, con muros pantalla que delimitan una plataforma de vía doble. La ampliación de la plataforma se realiza en esta zona por la margen izquierda. Así, en el trayecto de rampa se están ocupando terrenos clasificados como suelo urbanizable sectorizado de uso residencial, sector S-13, que se extiende hasta el paso superior de la carretera RM-11.

Desde dicho paso superior hasta el final del tramo, P.K. 204+907, se ocupan terrenos a ambos lados clasificados como suelo urbanizable no sectorizado, con una plataforma ferroviaria de doble vía.

2.7 TRAZADO Y ANÁLISIS FUNCIONAL

2.7.1 Criterios de diseño.

Los parámetros básicos de diseño se han adoptado conforme a los fijados por la Administración en las instrucciones y recomendaciones para la redacción de proyectos ferroviarios.

De acuerdo a los mismos y siguiendo los criterios funcionales desarrollados en el Estudio Informativo, se ha adoptado una velocidad de diseño en todo el tramo de cruce de la travesía de Lorca de 120 km/h.

Así pues, los valores de diseño en las dos alternativas son:

- V (km/h) ≤ 140 km/h (Tramo urbano).

Todas las alternativas están diseñadas para una circulación mixta de viajeros y de mercancías.

En el anejo nº 7 Trazado y Análisis Funcional, se recogen las tablas resumen con los principales parámetros geométricos empleados en el diseño.

2.7.2 Sección tipo.

Las características geométricas de la sección tipo de plataforma adoptadas para las diferentes alternativas, son las siguientes:

ALTERNATIVA 1.

- Vías Generales: Sección tipo para vía doble:

- Ancho plataforma.....	13,30 m
- Ancho vía.....	1,435 m
- Entre-eje	4,00 m
- Hombro de balasto	1,10 m
- Pendiente de balasto	3H/2V
- Pendiente de capas de asiento	5%
- Espesor mínimo de balasto bajo traviesa	0,35 m
- Espesor capa de subbalasto	0,30 m
- Espesor de capa forma.....	0,60 m
- Distancia del eje de plataforma al eje del poste de catenaria:.....	5,35 m
- Distancia del eje de plataforma al eje de la canaleta.....	6,00 m
- Cuneta trapecial revestida de hormigón, de 50 cm de ancho y 30 cm de calado, con taludes 1H/2V.	

- Despeje lateral en desmonte de 2,50 metros a partir de la cuneta, revestido de hormigón HM-20.
- Los taludes empleados en los terraplenes, son 2H:1V, mientras que los empleados en desmonte son 1H:1V.
- **Vías Generales:** Sección tipo mínima para vía entre pantallas acústicas:
 - Ancho plataforma..... 10,46 m
 - Ancho vía 1,435 m
 - Hombro de balasto..... 1,10 m
 - Pendiente de balasto 3H/2V
 - Pendiente de capas de asiento..... 5%
 - Espesor mínimo de balasto bajo traviesa 0,35 m
 - Espesor capa de subbalasto..... 0,30 m
 - Espesor de capa forma 0,60 m
 - Distancia de eje de vía a prisma de canalización; 2,92 m
 - Sección entre pantallas acústicas. La catenaria se enganchará a la perfilera de las pantallas acústicas. Distancia de eje de vía a cara interior de pantalla: 3,23 m.
 - Drenaje profundo formado por material filtrante, tubo ranurado de PVC de 300 mm de diámetro y colector de 600 mm de diámetro.
- **Viaducto sobre río Guadalentín P.K.202+262 a P.K. 202+344:**
 - Ancho plataforma..... 11,70 m

- Ancho vía 1,435 m
- Vía sin balasto.

ALTERNATIVA 2.

- **Vías Generales: Sección tipo para vía doble: tramo soterrado:**

- La definición geométrica de las distintas secciones usadas tanto en las rampas como en el tramo soterrado, se detallan en el anejo nº 11. Túneles, debido al elevado número de secciones empleadas.

- **Vías Generales:** Sección tipo para vía doble (de P.K. 204+870 a 204+907):

- Ancho plataforma..... 13,30 m
- Ancho vía 1,435 m
- Entre-eje 4,00 m
- Hombro de balasto..... 1,10 m
- Pendiente de balasto 3H/2V
- Pendiente de capas de asiento..... 5%
- Espesor mínimo de balasto bajo traviesa 0,35 m
- Espesor capa de subbalasto..... 0,30 m
- Espesor de capa forma 0,60 m
- Distancia del eje de plataforma al eje del poste de catenaria: 5,35 m
- Distancia del eje de plataforma al eje de la canaleta..... 6,00 m
- Cuneta trapecial revestida de hormigón, de 50 cm de ancho y 30 cm de calado, con taludes 1H/2V.

- Los taludes empleados en los terraplenes, son 2H:1V, mientras que los empleados en desmonte son 1H:1V, en los últimos metros del tramo en donde el trazado discurre ya en superficie

SUPERESTRUCTURA

En cuanto a la superestructura a emplear, está previsto el montaje de vía sobre balasto en toda la longitud de la alternativa 1.

En cuanto a la alternativa 2, se montará vía en placa tipo Rheda 2000 para todo el tramo soterrado.

2.7.3 Descripción del trazado

En el presente Estudio Informativo, se han estudiado y definido dos alternativas para la integración de la futura línea ferroviaria de alta velocidad Murcia-Almería en la ciudad de Lorca.

Ambas alternativas son coincidentes en planta, aprovechando el corredor ferroviario actual, con una plataforma en vía doble en todo su recorrido.

En cuanto al alzado, la alternativa 1, discurre en superficie con pequeñas variaciones respecto a la plataforma actual, condicionadas por la mejora del drenaje o el cruce con otras infraestructuras. Por otro lado, la alternativa 2, plantea el soterramiento de la línea desde la salida de la estación de San Diego (cuya estación se encuentra fuera del tramo) hasta pasar la rambla de la Señorita, recuperando el trazado actual, al final del tramo, tras el cruce con la carretera RM-11.

Ambas alternativas, incorporan en la parte central del tramo, a la estación de Sutullena, que será apta para circulaciones de cercanías, regionales y Alta Velocidad, siendo dicha estación en superficie para la Alternativa 1, y soterrada para el caso de la alternativa 2.

A continuación se describen las dos alternativas desarrolladas en el tramo, clasificadas y denominadas de la siguiente forma:

- **Alternativa 1.** En superficie 2 vías. Se corresponde con un trazado en superficie para todo el tramo, con vía doble.
- **Alternativa 2.** Soterrada. Tiene un trazado de vía doble para todo el tramo, con un soterramiento de 2,55 km, desde la salida de la estación Lorca San Diego (sin incluir esta última estación), hasta el cruce con la rambla de la Señorita

Las dos alternativas comienzan en el P.K. 201+737,954 y finalizan en el P.K. 204+907, por tanto, ambas tienen una longitud de 3.169,046 metros.

Ambas alternativas, comienzan tras la estación de Lorca San Diego, pero sin incluir nada de esta, que se encuentra fuera del tramo, y terminan nada más pasar el cruce con la carretera existente RM-11, autovía Lorca-Águilas.

Ambos trazados, tienen una plataforma de vía doble, con un entre-eje reducido de 4,0 m.

Los radios mínimos en planta, son radios de 800 metros, que permiten recorrer el tramo, a la velocidad de proyecto de 120 km/h.

2.7.3.1 Alternativa 1

El trazado siempre se ha planteado aprovechando el corredor de la línea actual, aunque ampliando el radio de la curva localizada a la salida de la actual estación de San Diego, sin llegar a afectar a la futura ronda central que discurrirá, en esta zona, paralela a la línea férrea por el margen izquierdo. Este radio, pasará del actual radio 290, a un radio 800, que permitirá velocidades de paso de 120 km/h en todo el tramo.

Se dispondrá de una pantalla de protección acústica por la margen derecha del tronco ferroviario, desde el P.K. 201+737,954 al 201+900.

Se proyecta la ampliación del paso inferior existente en el P.K. 202+070.

Para el cruce sobre el río Guadalentín se plantea la demolición de la estructura existente y su sustitución por un viaducto de vía doble, respetando la ubicación actual de pila y estribos, de modo que se respeta el cauce actual y la estructura del paso inferior de la

Avenida de Santa Clara (P.K. 202+325). Así pues, resulta una estructura de dos vanos, de 83,5 m de longitud total (P.K. 202+256,729– P.K. 202+340,229), consistente en dos vigas en celosía metálicas de canto variable y dintel mixto de 41,0 m de luz.

Se proyecta la supresión de los pasos a nivel de la Calle Fajardo el Bravo (P.K. 202+590), la Alameda de Ramón y Cajal (P.K. 202+725) y la Alameda de la Constitución (P.K. 202+815), los dos últimos peatonales. El primero se repone con un paso inferior en el P.K. 202+607 y los otros dos con una única pasarela peatonal en la ubicación del último.

Asimismo se plantea una nueva configuración de la estación de Sutullena, válida para explotar configuraciones de cercanías, regionales y de alta velocidad.

La nueva playa de vías estará constituida por 3 vías, todas ellas pasantes. Las dos centrales, serán las vías generales pasantes, mientras que la tercera vía, es un mango que discurre por la margen izquierda de la nueva vía de alta velocidad, desde el inicio situado en la junta de contra-aguja en el P.K. 202+869,905, hasta el final de la junta de contra-aguja situado en el P.K. 203+456,084.

La playa de vías, tendrá dos andenes de 415 metros de longitud, y diferentes anchuras. El andén derecho, que presta servicio a la vía 1, tendrá una anchura constante de 6 metros, mientras que el andén central, situado en la margen izquierda de la línea general y bordeado por la vía mango que presta servicio a las vías 2 y 4, tiene un ancho variable que va desde los 4 metros en los extremos, a los 9 metros en la parte central.

Dichos andenes, tienen una distancia al eje de vía de 1,72 metros, y una altura frente a la cabeza de carril de 0,76 metros.

Se definen dos nuevos pasos inferiores entre andenes, situados en los P.K. 202+990 y P.K. 203+035, para poder separar el flujo de viajeros de cercanías de los de alta velocidad, y que los viajeros accedan desde el edificio de la estación al andén central. Dichos pasos inferiores, serán independientes del paso inferior actual situado en el P.K. 203+045, que será ampliado para el tráfico rodado.

El edificio de viajeros actual, recientemente remodelado tras los daños sufridos en el terremoto, de 2008, será ampliado, para poder acometer los servicios de Alta Velocidad en el mismo.

Con esta alternativa, se afecta a la Alameda de Rafael Méndez en la margen izquierda, que será repuesta con un vial de sentido único de 4 metros de calzada y sendas aceras de 1 metros, con trazado paralelo al existente, al borde de las pantallas acústicas que definirán el cerramiento de la estación.

Se suprime el paso a nivel de la Avenida de Cervantes (P.K. 203+320), localizado a la salida de la estación actual de Sutullena, reponiéndolo con un paso inferior en la misma ubicación, bajo la playa de vías de la nueva estación.

A partir de este punto y hasta el final del tramo, se suprimen los dos pasos a nivel existentes en Camino Marín, P.K. 203+725 (0/905) y en la Calle Martín Morata, P.K. 204+010 (1/185), reponiéndolos con un único paso inferior situado en el P.K. 203+865

Se definen pantallas de protección acústica por ambos márgenes de todo el tramo urbano, desde el estribo 2 del puente de cruce del Guadalentín en el P.K. 202+355 al P.K. 204+260.

El último cruce con carreteras, se produce con el paso superior existente de la carretera RM-11, que no se ve afectado por las obras, al contar con gálibo suficiente para la doble vía.

Se definen además de lo descrito, las reposiciones de las servidumbres y servicios afectados, los elementos de drenaje, las medidas de protección ambiental, la superestructura, la electrificación de la línea y las instalaciones de seguridad y comunicaciones necesarias para la nueva línea de alta velocidad.

2.7.3.2 Alternativa 2

Como se ha indicado anteriormente, la alternativa 2, coincide en planta, exactamente con la alternativa 1, siendo la única diferencia el perfil longitudinal.

El trazado, comienza en el P.K. 201+737,954, punto de conexión con el tramo Lorca-Sangonera, con una rampa descendente de 15 milésimas, valor máximo para vías de tráfico mixto.

Tanto la rampa de entrada como la de salida del soterramiento, están definidas por losa inferior entre pantallas de pilotes.

Tras la rampa inicial que permite descender por debajo el cauce del río Guadalentín, hasta el primer punto bajo del soterramiento, situado en el P.K. 202+303,725, la pendiente comienza a subir con 2 milésimas hasta el punto alto, situado en el P.K. 203+181,615, en los andenes de la estación de Sutullena. Desde este punto alto, el trazado comienza a descender con una pendiente de 2 milésimas, hasta un nuevo punto bajo del trazado, situado en el P.K. 204+459,294. A partir de este punto, comienza la rampa de salida del soterramiento que vuelve a tener 15 milésimas.

En sendos puntos bajos del soterramiento, se ubicarán estaciones de bombeo para la extracción del agua que entre en el túnel. El primero, estará en el P.K. 202+330, mientras que el segundo, se encuentra ubicado en el P.K. 204+470.

El tramo central del soterramiento, que se encuentra tapado, se desarrolla desde el P.K. 202+050 al P.K. 204+600, y tiene una pendiente excepcional de 2 milésimas. En esta parte soterrada, es donde se encuentra ubicada la estación de Sutullena.

El trazado soterrado, permite la reposición de los distintos viales interceptados, ya sean pasos a nivel o pasos inferiores, con trazados a nivel sobre la tapa del soterramiento. Tal es el caso de los pasos a nivel de la Calle Fajardo el Bravo P.K. 202+590 (0/235), la Alameda de Ramón y Cajal P.K. 202+725 (0/095), la Alameda de la Constitución P.K. 202+815 (0/005), la Avenida de Cervantes P.K. 203+320 (0/493), el Camino Marín P.K. 203+725 (0/905), y la Calle de Martín Morata P.K. 204+010 (1/185).

Los pasos inferiores existentes, en la Avenida de Santa Clara P.K. 202+325 y los situados en los puntos 202+070, 202+155 y 203+045, este último en la estación de Sutullena, se demolerán, y se repondrán a nivel en el mismo punto.

La solución en el tramo soterrado viene influenciada por el río Guadalentín y la variación del ancho en planta hasta alcanzar las necesidades de la Estación de Lorca-Sutullena, la propia Estación, así como las afecciones de tipo urbano que se presentan en determinadas zonas de la traza.

De forma general se ha recurrido a una solución con pilotes, en lugar de pantalla continua, por las ventajas que ofrece en entorno urbano tanto en lo referente a la versatilidad de operación de los equipos de construcción (fundamental para adecuarse a los servicios existentes), como en el rendimiento y coste final de ejecución de la obra. Además, desde un punto de vista de impacto ambiental durante la construcción, cabe mencionar que la perforación de pilotes genera menos vibraciones que la operativa necesaria para ejecutar pantallas continuas.

La solución con pantalla continua se ha adoptado en aquellos tramos en los que puede existir agua durante la vida útil de las pantallas, en general asociada al caudal transportado por el río Guadalentín, que si bien presenta su cauce seco durante buena parte del año puede transportar grandes caudales en temporadas de lluvias, incluso de forma torrencial. La influencia del río se ha extendido en una longitud de 3 a 5 veces el ancho del cauce, dependiendo de la permeabilidad de los terrenos existentes en la traza y la densidad y naturaleza de los servicios urbanos. De esta forma, se ha extendido la aplicación de tipologías de pantalla continua 150 m desde el cauce hacia el inicio del soterramiento y 275 m en sentido contrario, hasta superar la Calle Forjado el Bravo.

De forma general se han intentado aprovechar los elementos estructurales y arquitectónicos existentes para integrar funcionalmente la solución con las necesidades de arriostramiento transversal de las pantallas, evitando el uso de anclajes al terreno, los cuales en entorno urbano pueden resultar de difícil materialización.

El túnel dispondrá de rutas de evacuación independientes para ambas vías que permitan el desalojo rápido y seguro de las personas hasta una zona sin riesgos. En dichas rutas se enmarcan los pasillos de evacuación. Así, el túnel contempla una acera en ambos hastiales de 1,05 m (0,75 m + 0,30 m de canal de agua) y la instalación de pasamanos 1 m por encima de cada pasillo.

Se proyecta una nueva estación de cercanías y Alta Velocidad, en la ubicación de la actual estación de Sutullena, pero soterrada. Se mantiene el edificio de viajeros actual, recién remodelado, pero ampliándolo con las instalaciones necesarias para dar acceso a las vías soterradas, y acoger los nuevos servicios ferroviarios de alta velocidad.

Al igual que en la Alternativa 1, la nueva playa de vías estará constituida por 3 vías, todas ellas pasantes. Las dos centrales, serán las vías generales pasantes, mientras que la tercera vía, es un mango que discurre por la margen izquierda de la nueva vía de alta velocidad, desde el inicio situado en la junta de contra-aguja en el P.K. 202+869,905, hasta el final de la junta de contra-aguja situado en el P.K. 203+456,084.

La playa de vías, tendrá dos andenes de 415 metros de longitud, y diferentes anchuras. El andén derecho, que presta servicio a la vía 1, tendrá una anchura constante de 6 metros, mientras que el andén central, situado en la margen izquierda de la línea general y bordeado por la vía mango que presta servicio a las vías 2 y 4, tiene un ancho variable que va desde los 4 metros en los extremos, a los 9 metros en la parte central.

Dichos andenes, tienen una distancia al eje de vía de 1,72 metros, y una altura frente a la cabeza de carril de 0,76 metros.

La primera salida, se sitúa en el P.K. 202+640 para ambas vías, entre la Calle de Fajardo el Bravo y la Alameda de Ramón y Cajal. La segunda salida de emergencia se sitúa al final de la playa de vías de Sutullena, en el P.K. 203+460 para ambas vías también.

Se definen además de lo descrito, las reposiciones de las servidumbres y servicios afectados, las medidas de protección ambiental, la superestructura, la electrificación de la línea y las instalaciones de seguridad y comunicaciones necesarias para la nueva línea de alta velocidad.

2.8 SUPERESTRUCTURA Y SECCIONES TIPO

En este punto se describen las características de los materiales y los parámetros, dimensiones y características de los elementos que conformarán la superestructura de vía

con balasto y vía en placa del tramo objeto del presente estudio: las traviesas, los aparatos de vía, etc.

De acuerdo con las Normas NAV 2-1-0.1 “Obras de Tierra. Capas de Asiento Ferroviarias” y la NAV 3-4-1.0 “Balasto. Dimensionamiento de la Banqueta”, el tramo Alcantarilla – Almendricos pertenece a la 4ª zona del grupo 3A (equivalente al grupo 7 de la UIC).

2.8.1 Vía en balasto

La suma del espesor de balasto y subbalasto debe cumplir lo siguiente:

- Por la N.A.V. debe ser $\geq 0,60$ m.
- Por la UIC 719 debe ser $\geq 0,40$ m
- Según las Instrucciones y recomendaciones de Adif debe ser como mínimo 0,65 m.

Resumiendo, los espesores dispuestos son los siguientes:

- Espesor de balasto: 35 cm
- Espesor de subbalasto: 30 cm

Tal y como queda justificado en este apartado, estos espesores cumplen todas las condiciones indicadas anteriormente.

El espesor de balasto en las estructuras definidas e será de 40 cm.

2.8.1.1 Carril

El carril proyectado es del tipo será del tipo UIC-60 en todo el tramo.

2.8.1.2 Traviesa

En este caso, se emplearán traviesas de hormigón monobloque AI-04, constituida por una sola pieza de hormigón armado, dispuestas cada 0,60 m de vía y homologadas por ADIF.

2.8.1.3 Sujeción

Las sujeciones utilizadas con las traviesas AI-04 serán sujeciones Vossloh.

Por unidad de traviesa, los componentes del sistema de sujeción son los siguientes:

- 2 placas de asiento de 7 mm.
- 4 espigas roscadas embebidas en la traviesa.
- 4 tirafondos.
- 4 clips elásticos SKL-1 de acero.
- 4 placas acodadas.

2.8.2 Vía en placa

En el soterramiento de la alternativa 2 se ha tomado la determinación de implantar vía en placa tipo Rheda 2000.

La estructura del sistema para vías monolíticas sin balasto RHEDA 2000 se compone de los siguientes elementos fundamentales:

- Una capa de base de HM-25 con un espesor mínimo de 15 cm.
- Losa de hormigón armado de dimensiones mínimas para ancho 1435 mm de 2,6 x 0,24 m, siendo recomendable disponer 2,8 x 0,24 m.
- Traviesas bloque B355 embebida en la losa de hormigón armado con fijación elástica para los carriles.

2.8.2.1 Carril

El carril va a ser el mismo que para el caso de la vía con balasto.

2.8.2.2 Traviesas bloque de la serie B 355

Las traviesas bloque de hormigón de la serie B 355 son traviesas con armadura pasiva formada por dos vigas de celosía premontadas. Las vigas de celosía sólo están integradas parcialmente al cuerpo de hormigón de las traviesas sobresaliendo de él a fin de mejorar la unión con el hormigón de la losa de hormigón armado.

2.8.2.3 Sistema de fijación de carriles Vossloh 300

En principio, con el sistema RHEDA 2000 se pueden utilizar todos los sistemas de fijación conocidos adecuados para vía en placa. Sin embargo, la zona de los puntos de apoyo sobre los cuerpos de hormigón requiere una adaptación geométrica. En la vía en placa, en particular la de tipo Rheda, dentro de la red ferroviaria alemana, se utiliza casi exclusivamente el sistema de fijación de carriles Vossloh 300.

El sistema 300-1 U está formado por los siguientes componentes para cada traviesa de hormigón:

- 4 clips elásticos Skl 15 contruidos en acero para muelles.
- 4 placas acodadas de guía Wfp 15 contruidas en plástico.
- 2 placas de asiento Zw 692 (normales: 6 mm, compensación: 2-12 mm) contruidas en plástico.
- 2 placas base Grp 21 contruidas en acero
- 2 placas intermedias elásticas Zwp 104 NT-22,5 contruidas en un elastómero.
- 4 espigas roscadas de traviesa de plástico Sdü 26
- 6 tirafondos Ss 36N (con arandela) contruidos en acero
- 2 placas de compensación de ancho contruidas en plástico
- 2 tapas de plástico para las espigas roscadas

2.8.3 Aparatos de vía

Se implantarán desvíos de la siguiente tipología:

- DSIH-GAV-60-500-0,071-CRM-TC

- DSIH-G-60-250-0,11-CC-TC
- DSIH-G-60-190-0,11-CR-TC

2.9 MOVIMIENTO DE TIERRAS

Se consideran los siguientes datos de partida para el tronco del ferrocarril: balasto 0,35 m, subbalasto 0,3 m, capa de forma 0,6 m, espesor de tierra vegetal según tramificación de 0 m a 0,5 m y taludes terraplén y desmonte 2H:1V. En el caso de viales: 0,3 m de zahorra artificial, 0,3 m de suelo adecuado, taludes terraplén 3H:2V y taludes desmonte 1H:1V.

También es necesario realizar un saneo en fondo de desmontes, de 1,0 m y su sustitución por material apto para coronación en los tramos indicados en las recomendaciones geotécnicas.

A continuación se incluye un resumen de los volúmenes de tierras resultantes.

ALTERNATIVA 1. SUPERFICIE			
	FFCC	VIALES	TOTAL
Excavación tierra vegetal (m ³)	3.629,3		3.629,3
Excavación desmonte (m ³)	49.155,8		49.155,8
Terraplén (m ³)	11.852,5		11.852,5
Coronación de terraplén (m ³)	19.686,9	-	19.686,9
Capa de forma (m ³)	23.838,1	-	23.838,1
Subbalasto (m ³)	11.386,4	-	11.386,4
Balasto (m ³)	17.175,1	-	17.175,1
Zahorra artificial (m ³)	-	2.975,6	2.975,6
Suelo adecuado (m ³)	-	3.233,7	3.233,7

ALTERNATIVA 2. SOTERRADA			
	FFCC SUPERFICIE	FFCC SOTERRAMIENTO	TOTAL
Excavación tierra vegetal (m ³)	0,0	-	0,0
Excavación desmonte (m ³)	789,8		789,8
Excavación a cielo abierto (m ³)	-	95.107,15	95.107,15
Excavación entre pantallas (m ³)	-	327.197,85	327.197,85
Terraplén (m ³)	0,0		0,0

ALTERNATIVA 2. SOTERRADA			
	FFCC SUPERFICIE	FFCC SOTERRAMIENTO	TOTAL
Coronación de terraplén (m ³)	0,0	-	0,0
Rellenos s/cubierta (m ³)	-	31.860,01	31.860,01
Capa de forma (m ³)	296,1	-	296,1
Subbalasto (m ³)	148,0	-	148,0
Balasto (m ³)	181,3	-	181,3
Zahorra artificial (m ³)		504,0	504,0
Suelo adecuado (m ³)		504,0	504,0

Se ha considerado el aprovechamiento de los volúmenes excavados para la formación de terraplenes, incluidos núcleo y coronación, con el coeficiente de paso 1,0. No es necesario recurrir a préstamos para la obtención de materiales aptos para la coronación de terraplenes.

En cuanto al excedente de excavación, se ha considerado su traslado a vertedero, con un coeficiente de 1,3 para el relleno en formación de vertedero.

El tramo resulta excedentario, para las dos alternativas:

	EXCEDENTE DE EXCAVACIÓN (m ³)	RELLENO EN FORMACIÓN DE VERTEDERO (m ³)
Alternativa 1	35.738,0	46.459,4
Alternativa 2	391.234,8	508.605,2

2.10 ESTRUCTURAS

2.10.1 Alternativa 1

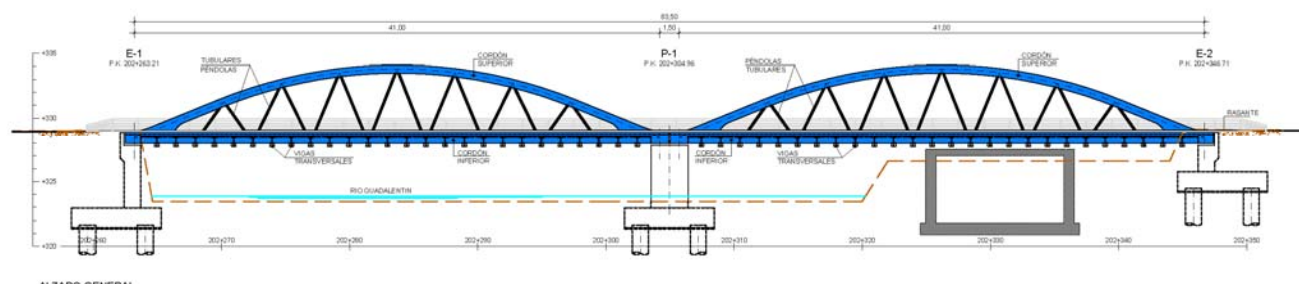
2.10.1.1 Viaducto sobre el río Guadalentín

La plataforma ferroviaria en estudio transcurre sobre el cauce del río Guadalentín, este cruce se realiza por medio de un nuevo viaducto de doble vía. Para realizar esta estructura es necesario demoler previamente el puente existente, de vía única.

Se ha procurado conservar el cauce en su configuración actual, evitando su modificación, y respetando la posición de la pila intermedia.

Se plantea por tanto un viaducto de dos vanos de 83,50 m de longitud total para materializar el paso de la línea de Altas Prestaciones sobre el Río Guadalentín.

Debido a la proximidad de la cota de inundación de la avenida de 500 años a la rasante del trazado y a la existencia de un paso inferior bajo la rasante del actual puente (ver foto adjunta) se imposibilita la concepción de una estructura cuyos elementos resistentes se encuentren por debajo de la rasante. A este condicionante se le adiciona la dificultad de situar una cimbra o un apoyo provisional sobre el Río. Por todo ello la estructura que se plantea consiste en dos vigas en celosía metálicas de canto variable y dintel mixto de 41.0m de luz.

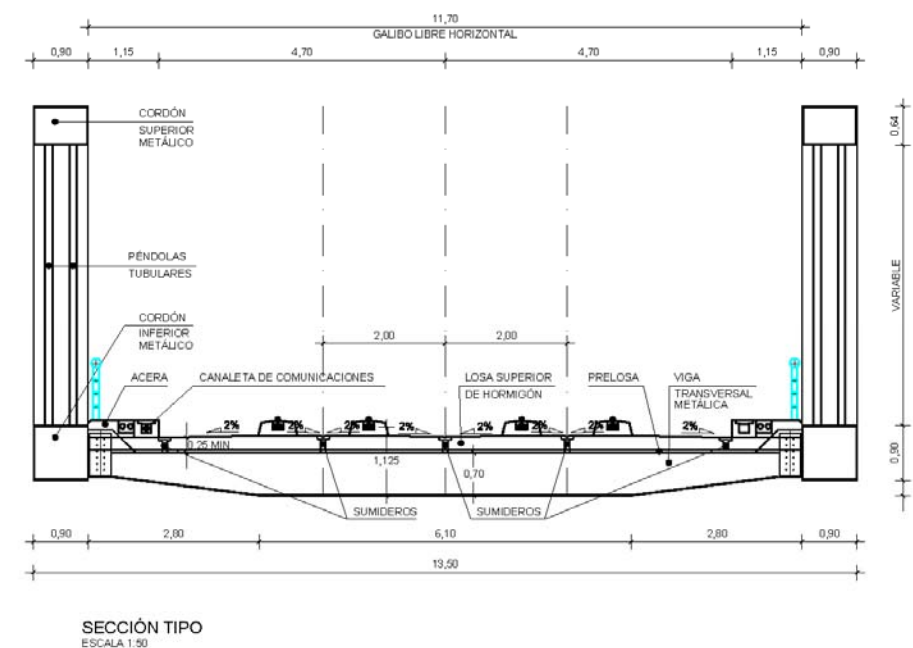


Vista en alzado del Viaducto

Disponiendo esta estructura, con elementos por encima de la rasante, se puede respetar la cota de inundación. Así, se plantea un tablero formado por dos vigas metálicas longitudinales en sección cajón rectangular (0.90m de canto x 0.90m de ancho) a modo de cordón inferior de la celosía. Los dos cordones superiores están formados por sendos cajones metálicos de directriz parabólica de segundo grado de 0.64m de canto y 0.90m de ancho. El esquema longitudinal de la celosía se completa mediante diagonales dobles formadas por perfiles tubulares de 150mm de diámetro.

La configuración transversal del viaducto consiste en la disposición de vigas transversales metálicas doble T de 0.70m de canto y una losa de hormigón in-situ de un espesor mínimo de 0.25m conectada a las vigas transversales creando así una estructura mixta de mayor rigidez.

El diseño de esta estructura está regido globalmente por criterios deformacionales y de fatiga, por ello se ha dotado a la estructura de gran rigidez tanto longitudinal como transversal. La relación flecha-luz de las celosías es de aproximadamente 1/7.5 y la separación de las vigas transversales es de 1.50m.



Sección transversal del viaducto

De acuerdo con el Informe geotécnico, es necesaria una cimentación de tipo profundo mediante pilotes, esto permite reducir de forma importante los posibles asentamientos diferenciales. Los pilotes previstos son in situ, de 1.25m de diámetro y ejecutados mediante extracción, con entubación no recuperable.

Los estribos son cerrados y con cimentación profunda mediante 8 pilotes de 1.25m de diámetro y longitud de 21.00m en el estribo 1 y otros 8 pilotes de longitud de 21m en el estribo 2.

Debido a que la altura de la rasante no es muy elevada, y por ser la tipología de los tableros mixta, el procedimiento constructivo se puede reducir al montaje de la estructura metálica sobre el propio terraplén de la traza y la colocación en su posición definitiva

mediante grúas. En esta situación se procede a la colocación de las prelasas sobre las vigas transversales y al posterior hormigonado de la losa superior.

2.10.1.2 Pasos inferiores

A continuación se definen las actuaciones sobre los pasos inferiores existentes y las nuevas estructuras proyectadas como reposición de otros viales.

PASO INFERIOR	P.K.	ACTUACIÓN	TIPO	LONGITUD (m)
P.I. 202+070 Calle Juan Antonio Dimas	202+070	Ampliación	Marco 6,0x4,5 m (actual losa 6x4,35 m)	14
P.I. 202+155	202+155	Demolición	Actual 5 vigas 10x4,25 m	-
P.I. 202+325 Av. Santa Clara	202+325	-	Actual Marco 10x5,25 m	-
P.I. 202+607 (Calle Fajardo el Bravo)	202+607	Nuevo	Marco 9,0x5,0 m	20
Paso inferior entre andenes. Cercanías. Estación de Sutullena	202+990	Nuevo	Marco	-
Paso inferior entre andenes. Alta Velocidad. Estación de Sutullena	203+035	Nuevo	Marco	-
P.I. 203+045 Sutullena	203+045	Ampliación	Marco 6,0x3,0 m (actual Marco 6x2,6 m)	12
P.I. 203+320 Alameda de Cervantes	203+320	Nuevo	Marco 10,0x5,0 m	70
P.I. 203+865 (Camino Marín – Calle Martín Morata)	203+865	Nuevo	Marco 10,0x5,0 m	60
P.I. 204+205 Calle 9 sector PR-2	204+205	Demolición	Actual Marco 3x2,2 m	-
P.I. 204+358 Calle Encallao	204+350	Ampliación	Marco 3,0x2,5 m (actual marco 3x2,2m)	11

2.10.1.3 Muros

Con el fin de minimizar afecciones a edificaciones o viales existentes próximos a la línea actual, se proyectan los siguientes muros en el borde de la plataforma, todos ellos de altura inferior a 3 m:

MURO	P.K.	LONGITUD (m)
Muro 204.3 (I)	204+300 – 204+345 MI	45
Muro 204.5 (I)	204+510 – 204+555 MI	48
Muro 204.7 (I)	204+712 – 204+907 MI	195
Muro 204.8 (D)	204+857 – 204+907 MD	50

En el vial de reposición de la Calle Fajardo el Bravo, P.I. 202+607, en el de la Avenida de Cervantes, P.I. 203+320, y en el del P.I. 203+865 se disponen muros laterales para contención de tierras en los siguientes tramos:

VIAL	MURO / P.K.	ALTURA (m)	LONGITUD (m)
P.I. 202+607 (Calle Fajardo el Bravo)	0+000 – 0+055 MI / MD	< 3	55 x 2
	0+170 – 0+223 MI / MD		53 x 2
	0+055 – 0+104 MI / MD	3 – 6	49 x 2
	0+124 – 0+170 MI / MD		46 x 2
P.I. 203+320 Avenida de Cervantes	0+000 – 0+085 MI / MD	< 3	85 x 2
	0+250 – 0+335 MI / MD		85 x 2
	0+085 – 0+120 MI / MD	3 – 6	35 x 2
	0+190 – 0+250 MI / MD		60 x 2
P.I. 203+865 (Camino Marín – Calle Martín Morata)	0+380 – 0+420 MI / MD	< 3	40 x 2
	0+315 – 0+380 MI / MD	3 – 6	65 x 2

2.10.2 Alternativa 2

2.10.2.1 Pasos inferiores

A continuación se definen las actuaciones sobre los pasos inferiores existentes y las nuevas estructuras proyectadas como reposición de otros viales.

PASO INFERIOR	P.K.	ACTUACIÓN	TIPO	LONGITUD (m)
P.I. 202+070 Calle Juan Antonio Dimas	202+070	Demolición	Actual losa 6x4,35 m	-
P.I. 202+155	202+155	Demolición	Actual 5 vigas 10x4,25 m	-
P.I. 202+325 Av. Santa Clara	202+325	Demolición	Actual Marco 10x5,25 m	-
P.I. 203+045 Sutullena	203+045	Demolición	Actual Marco 6x2,6 m	-
P.I. 204+205 Calle 9 sector PR-2	204+205	Demolición	Actual Marco 3x2,2 m	-
P.I. 204+350 Calle Encallao	204+350	Demolición	Actual marco 3x2,2m	-

2.11 TÚNELES

En este apartado se justifican las obras subterráneas que configuran el Soterramiento planteado para el Estudio Informativo del Proyecto de integración urbana y adaptación a altas prestaciones de la red ferroviaria de Lorca. En concreto, el análisis se centra en la Alternativa 2, correspondiente a la opción soterrada, ya que es la única variante considerada con presencia de túneles.

El soterramiento (P.K. 202+050 – P.K. 204+600) se resuelve con pantallas continuas y discontinuas de hormigón armado, ya que no se dá la profundidad necesaria para plantear una solución con túnel en mina. Cabe destacar, como aspecto singular del soterramiento, la existencia de la Estación subterránea de Lorca-Sutullena, situada entre los P.K. 202+952 a P.K. 203+367, así como el cruce del río Guadalentín, aproximadamente en el P.K. 202+290 de la futura línea ferroviaria.

La longitud del tramo soterrado es de 2550 m, lo que determina la necesidad de evaluación de las medidas de seguridad necesarias para este tipo de túneles. De igual forma, deben ser analizadas las necesidades de ventilación del tramo soterrado, disponiendo los equipos necesarios para asegurar las condiciones adecuadas ante la posibilidad de circulación de material móvil tipo diésel o una situación de emergencia por incendio en cualquier zona del túnel.

En esencia, las distintas tipologías de pantallas responden a la necesidad de adaptación a las siguientes circunstancias:

- Naturaleza geotécnica de los terrenos atravesados.
- Adaptación a las condiciones existentes en superficie (tejido urbano).
- Cruce del río Guadalentín.
- Separación entre pantallas para restaurar las condiciones y usos existentes en superficie, lo que determina un rango de luces de los elementos de cerramiento con influencia en la tipología y proceso constructivo.
- Integración de la Estación de Lorca-Sutullena en subterráneo, lo que condiciona la variación de anchos en planta ocupados por la infraestructura (pasando de un ancho libre entre pantallas de 10 m a unos 28 m en el ámbito de la Estación).

Con los condicionantes descritos se han planteado diferentes secciones tipo, adaptando en cada caso la geometría y las soluciones constructivas de la obra civil.

2.11.1 Definición geométrica de las secciones de túneles

El estudio de la sección libre y geométrica del tramo soterrado se ha realizado atendiendo a criterios aerodinámicos y de gálibo, para lo cual se han seguido las prescripciones en la NAP 2-3-1.0 (Norma ADIF Plataforma de Túneles).

2.11.1.1 Criterios de gálibo

Las exigencias de gálibo, tanto horizontal como vertical, en un túnel tienen sus singularidades específicas.

La plataforma ferroviaria debe permitir albergar dos vías y dos andenes. Las necesidades verticales de altura vienen condicionadas por los siguientes elementos: altura de la plataforma (placa de hormigón, banqueta de balasto, capas de asiento, etc.), vía y traviesas para armamento de vía, altura de los trenes, catenaria, espacio para instalaciones de seguridad y explotación...

La altura mínima para el gálibo vertical viene definida por la altura del sistema de alimentación eléctrica, que en su conjunto (hilo de contacto: 5,3 m y sustentador: 1,2 m) se ha limitado a 6,50 m, si bien en la mayor parte del tramo dicha variable es muy superior al valor indicado.

En lo referente al gálibo horizontal, los túneles deben permitir el paso del gálibo GC cinemático y el gálibo de obstáculos, ambos definidos según lo indicado en la NAP 2-3-1.0 para túneles de vía doble y el borrador de la Instrucción de gálidos ferroviarios.

2.11.1.2 Criterios aerodinámicos

La sección libre de los túneles debe justificarse partiendo de las condiciones de seguridad y confort según criterios aerodinámicos y dependiendo de la velocidad máxima de circulación admisible según la geometría del trazado. De forma general, debería definirse la sección verificando el cumplimiento del apartado 3 de la NAP 2-3-1.0 (Norma ADIF Plataforma de Túneles).

No se esperan velocidades en el tramo superiores a 140 km/h, por las limitaciones impuestas por el trazado en planta. Con estas velocidades no existirán condicionantes vinculados a las exigencias de salud y confort de los usuarios.

2.11.1.3 Secciones tipo

Teniendo en consideración la sección libre del apartado precedente, se han definido las diferentes secciones tipo consideradas en el soterramiento, así como los criterios de diseño adoptados en su determinación.

En concreto, se han propuesto y desarrollado en el anejo correspondiente:

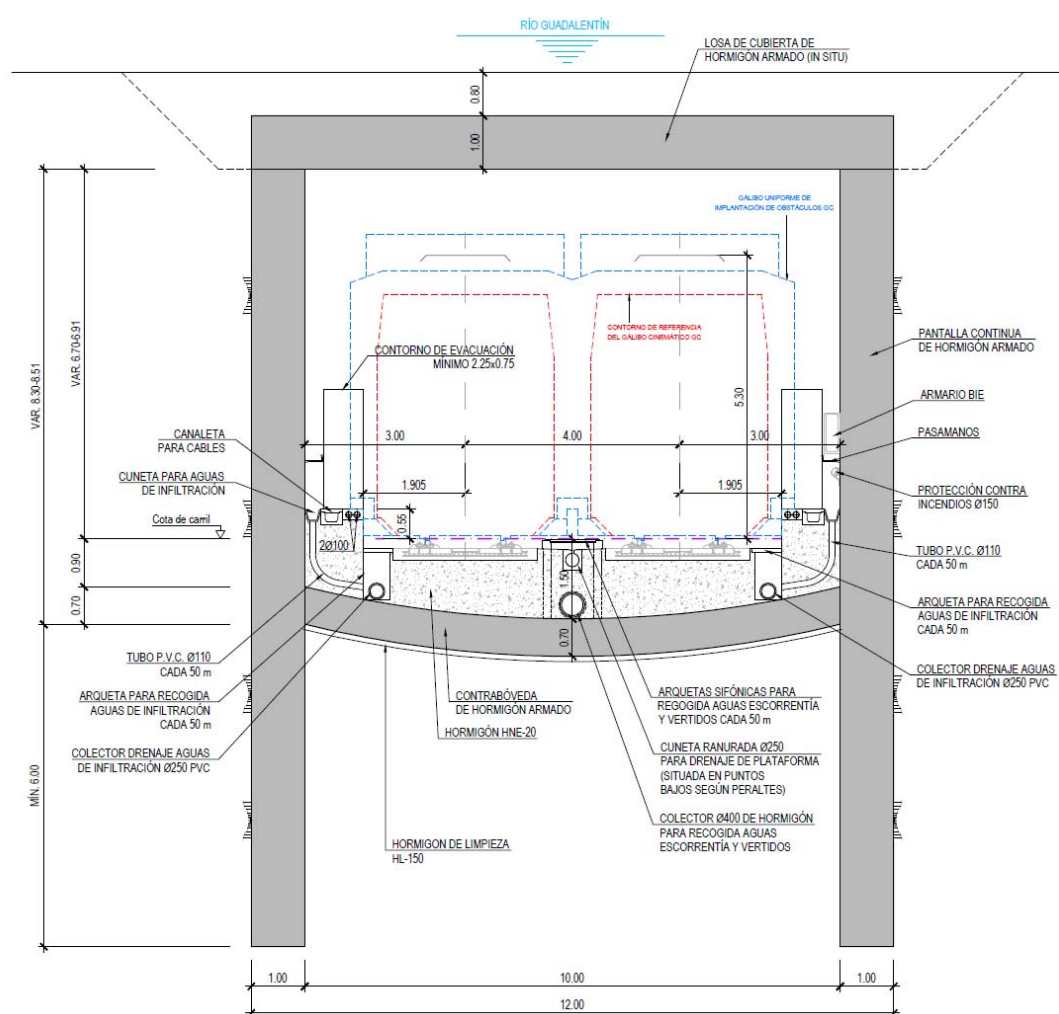
- 3 secciones tipo para las rampas
- 1 sección tipo para el paso soterrado bajo el río Guadalentín
- 1 sección tipo para la estación de Sutullena

- 6 secciones tipo para el resto del tramo soterrado
- 1 sección tipo con pantalla de micropilotes para el paso bajo la autovía RM-11

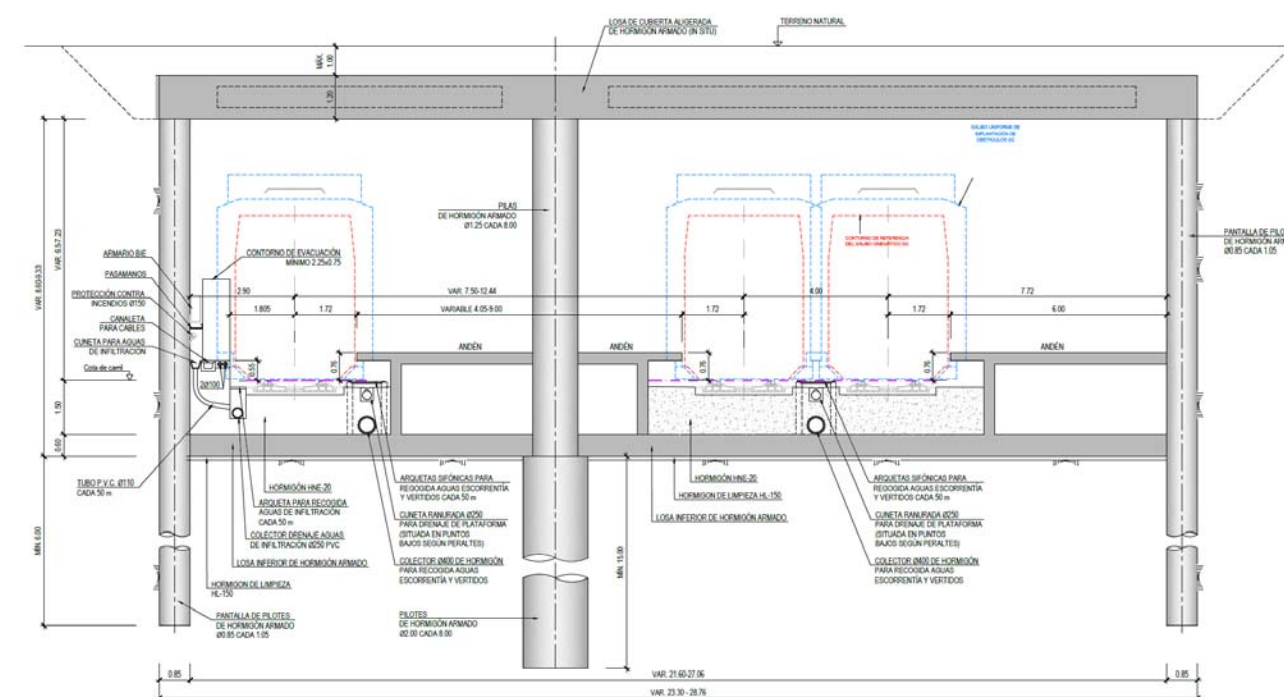
Por las particularidades del trazado, condicionantes funcionales o impuestos por el entorno, se han delimitado las siguientes cuatro zonas:

- Rampas de acceso y salida del soterramiento.
- Cruce bajo el río Guadalentín, y zonas anexas afectadas por el agua. En estos tramos se han buscado soluciones de tipo impermeable para los momentos en los que discurra agua por el cauce del río.
- Zona de la Estación, donde el soterramiento alcanza el máximo ancho para lograr la funcionalidad ferroviaria.
- Zonas donde el tejido urbano ha condicionado tanto la solución de trazado en planta como las soluciones constructivas; limitación del espesor de elementos estructurales y tipologías constructivas.

Se muestran a modo de ejemplo, en las siguientes figuras las soluciones más representativas, correspondientes a la zona del cruce del cauce del Guadalentín (ST-Cauce) y la Estación subterránea de Lorca-Sutullena (ST-Estación).



Sección tipo bajo el cauce del río Guadalequiv en el tramo soterrado. ST-CAUCE.



Sección tipo Estación en el tramo soterrado (ST-Estación).

2.11.2 Procedimiento constructivo

El procedimiento constructivo adoptado se basa en la construcción de pantallas perimetrales, de tipología continua o de pilotes, dependiendo de la zona de actuación y de acuerdo con la tramificación de soluciones representada en los planos del Estudio.

Las tipologías continuas se utilizan en las zonas anexas al río Guadalequiv y el cruce del propio cauce, por las necesidades de impermeabilización, mientras que en el resto del tramo se apuesta por una solución con pilotes debido a las ventajas en coste y plazo que supone frente a las pantallas continuas, especialmente en entorno urbano.

2.11.2.1 Excavación entre pantallas descendente

El procedimiento constructivo adoptado es el tipo “descendente”, el cual consiste en una vez que se llega a la cota de la losa de cubrición o bóveda, se construye ésta utilizando el propio terreno como encofrado perdido, actuando así como elemento de arriostramiento transversal. Si el nivel de la losa es inferior al de la calle, una vez fraguada ésta, se rellena

de tierras la excavación y se liberan los terrenos. A partir de este punto se continúa la excavación en mina.

Si el nivel de la losa es el de la calle, se restituye la urbanización y los pavimentos y se procede, igual, en subterráneo. Este será el procedimiento utilizado en el soterramiento, ya que al discurrir por entorno urbano cobra especial importancia restituir las condiciones existentes en superficie a la mayor brevedad.

Para las distintas secciones tipo consideradas en este trabajo, incluyendo la estación subterránea, los forjados deben servir como apoyo definitivo de las pantallas, disminuyendo la luz a flexión vertical de las mismas. Los forjados de hormigón poseen una elevada capacidad de trabajo a flexión compuesta, limitando fuertemente la deformación de la pantalla.

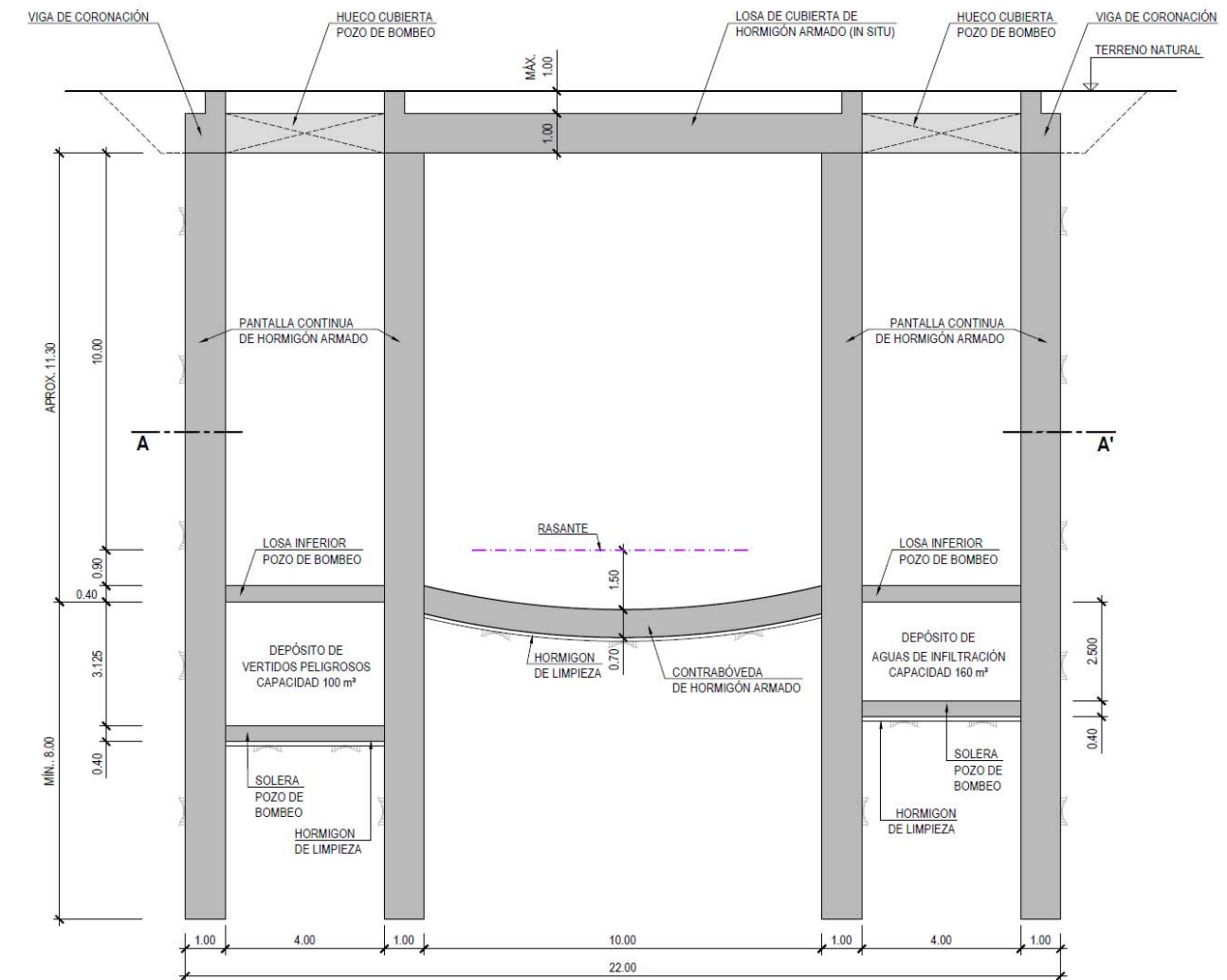
En este caso, a la vez que se construyen las pantallas, se ejecutan las cimentaciones de los pilares desde superficie (pilas-pilote) si es que existen. A partir de este punto, el avance de la obra se realiza en sentido descendente, arriostrando las pantallas mediante la estructura de pilares y cualquier nivel intermedio.

2.11.3 Pozos de evacuación y bombeo

Se han dispuestos los siguientes pozos en el tramo soterrado:

- Pozos de bombeo en el punto bajo del trazado (P.K. 202+330). Teniendo en consideración que se ha dispuesto un sistema separativo, se han planteado dos depósitos independientes, situados bajo cota de rasante y a ambos lados de las pantallas perimetrales. Los pozos serán visitables para mantenimiento e inspección, disponiendo de los correspondientes equipos de bombeo. La ubicación de los pozos, si bien queda condicionada por la posición del punto bajo, se ha elegido de forma tal que resulten fácilmente accesibles a los equipos de transporte de vertidos peligrosos (ya que las aguas de infiltración pueden ser bombeadas al propio cauce), ubicándose igualmente en terrenos de fácil ocupación.

Los recintos laterales para alojar los pozos y sus accesos se ejecutarán con tramos cerrados de pantallas continuas o de pilotes, dependiendo de la sección constructiva aplicable, con las características mostradas en la siguiente figura.



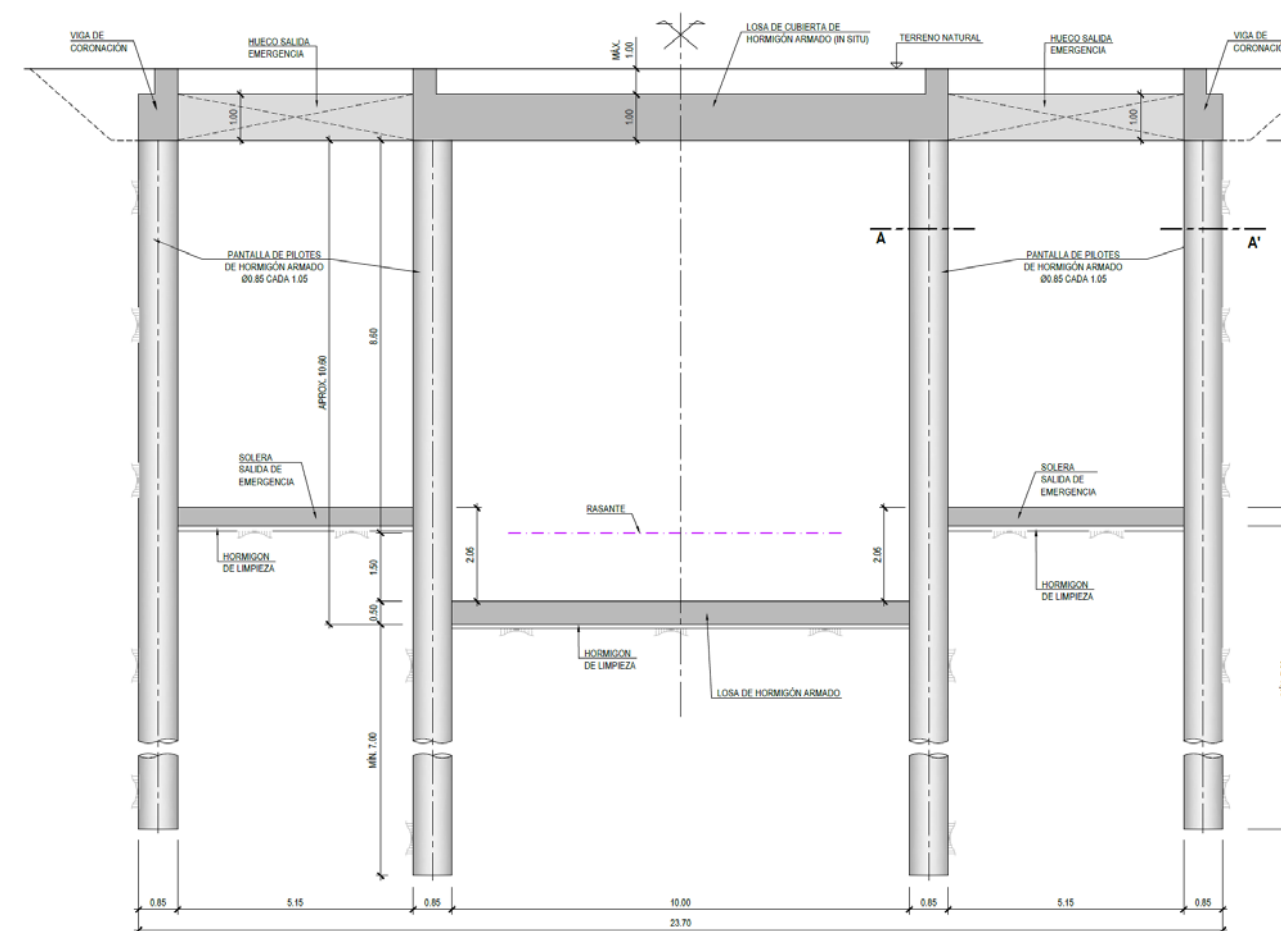
Sección estructural con pantallas continuas en pozos de bombeo ubicados en el punto bajo del tramo soterrado (P.K. 202+330).

La capacidad del pozo destinado a la recogida de vertidos peligrosos es de 100 m³, tal y como recomienda la NAP 2-3-1.0, mientras que el volumen máximo con que ha sido diseñado el depósito de aguas de infiltración es de 160 m³.

- Pozo de recogida y bombeo de aguas de escorrentía en el P.K. 204+470, destinado a evacuar el volumen de agua que ingresa al interior del túnel a través de la rampa de salida. Se ha diseñado con una capacidad de 100 m³.
- Salida de emergencia SE-1. Ubicada en el P.K. 202+640 para ambas vías.
- Salida de emergencia SE-2. Ubicada en el P.K. 203+640 para ambas vías.

En ambos casos la solución estructural consta de recintos formados por pantallas de pilotes de características análogas a las utilizadas en el perímetro del soterramiento. En todos los casos se han dejado distancias libres mínimas de 10 m x 4 m para el encaje de las escaleras, teniendo en cuenta además el efecto favorable de estos elementos para arriostrar transversalmente las pantallas, actuando como vigas de gran canto conectadas a las mesetas.

Tal y como se aprecia en la siguiente figura se ha dejado una zona de paso para conectar el túnel con el pozo con un ancho superior a 3 m.



Sección estructural con pantallas de pilotes en salidas de emergencia (SE-2).

2.11.4 Análisis estructural

En el Anejo 11 se muestran los criterios de diseño, bases de cálculo y resultados de los modelos numéricos utilizados en el predimensionamiento de las pantallas y elementos estructurales que integran las distintas soluciones constructivas.

Para la realización de los cálculos, se han considerado las normas y recomendaciones que se especifican a continuación, así como las prescripciones y recomendaciones recogidas en las IGP de ADIF:

- EHE-08 Instrucción de Hormigón Estructural.
- IAP-11 Instrucción sobre las acciones a considerar en el Proyecto de Puentes de Carreteras.

- NCSP-07 Norma de Construcción Sismorresistente: Puentes.
- GCOC Guía de Cimentaciones en Obras de Carretera (Ministerio de Fomento).
- CTE Código Técnico de la Edificación.

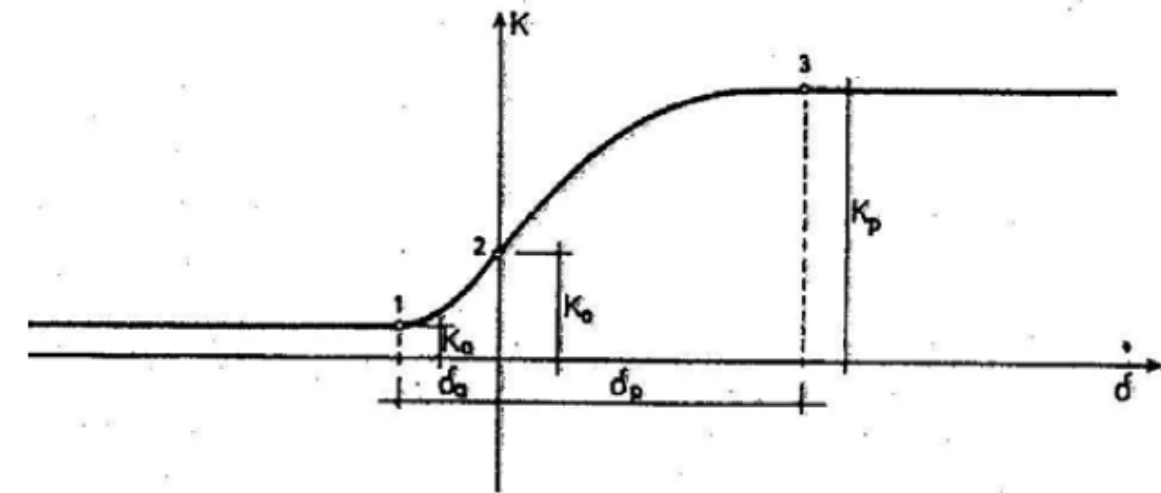
2.11.4.1 Análisis de las pantallas

Se han modelizado de forma independiente las distintas secciones tipo de pantallas planteadas en el estudio del soterramiento, con el objetivo de establecer las dimensiones óptimas, tanto de pilotes como de pantallas continuas, que permiten cumplir con los coeficientes de seguridad que verifican la estabilidad de la estructura, así como el control de desplazamientos, ya que en todos los casos se ha adoptado el siguiente criterio:

- Limitación del desplazamiento en cabeza de pantallas: en zonas de cimentaciones bajas hasta 12 mm y en zonas sin edificaciones cercanas hasta 20 mm.
- Limitación del desplazamiento en niveles inferiores: 15 mm a 20 mm dependiendo de la existencia de edificaciones en la zona de influencia de las pantallas.

De forma general ha resultado dimensionalmente la limitación de desplazamientos.

En lo que respecta a la metodología de cálculo, y teniendo en cuenta que el modelo debe contemplar la rigidez del sistema pantalla – elementos de arriostramiento, con influencia directa en todos los casos del comportamiento del terreno bajo distintas situaciones de carga horizontal, se ha realizado un planteamiento iterativo del problema mediante aplicación de un método tensión-deformación basado en un modelo de terreno no elástico y no lineal en diferentes situaciones de carga y descarga, idealizando el terreno mediante muelles caracterizados tal y como muestra la siguiente figura.



Idealización del comportamiento del terreno en el modelo de cálculo de pantallas.

Ley de empujes – desplazamientos no lineal.

2.11.4.2 Predimensionamiento de losas de cubierta

Todas las losas de cubierta se han predimensionado asumiendo cargas de tráfico pesado, independientemente de los usos reales existentes en superficie, ya que éstos pueden cambiar durante la vida útil de las estructuras, especialmente en zonas urbanas. En lo que respecta a la carga de tierras sobre el elemento de cerramiento se ha considerado un espesor máximo compatible con el encaje geométrico de cada sección tipo, que en esencia se limita a considerar una cobertera máxima de 1 m.

Con las condiciones descritas se ha realizado una evaluación del comportamiento en agotamiento y servicio de los elementos estructurales, viniendo determinado su espesor, en la mayoría de los casos, por el control de deformaciones.

2.11.4.3 Predimensionamiento de losas de arriostramiento

Para el diseño de los elementos de arriostramiento se ha seguido un proceso similar al descrito para las losas de cubierta. En lo que respecta a las sobrecargas, cabe destacar que con excepción del parking de la estación, en los tramos donde se ha recurrido a losas macizas para arriostrar transversalmente las pantallas no se ha definido ningún uso en

estas zonas, no obstante se ha realizado el diseño considerando una sobrecarga uniforme de valor 4 kN/m².

2.11.4.4 Predimensionamiento de losas de cimentación

En todas las secciones tipo planteadas para el soterramiento se han dispuesto losas de fondo con una doble función:

- Actuar como elemento de arriostramiento ante un evento sísmico
- Servir de cimentación de la plataforma ferroviaria.

Para cumplir con la primera de las funciones indicadas se han valorado elementos con una esbeltez del orden de L/20. Para evaluar el comportamiento de la losa como cimiento se han idealizado estos elementos como elementos placa apoyados en el terreno (modelo winkler) y solicitados por las solicitaciones transmitidas por la plataforma ferroviaria.

2.11.5 Drenaje

El tramo ferroviario objeto del presente documento tiene prevista su explotación para tráfico mixto, por lo que resulta necesario disponer un sistema separativo de drenaje.

Al ejecutarse el túnel entre pantallas se ha dispuesto, adosada a las mismas, una cuneta para recogida de las aguas de infiltración que pudieran atravesar con el tiempo las pantallas. Los caudales recogidos se trasladarán a los colectores principales de drenaje de aguas de infiltración mediante un tubo de PVC de 110 mm de diámetro, en intervalos de unos 50 m. Los colectores de drenaje principal de aguas de infiltración, serán de PVC y diámetro de 250 mm, situándose en la plataforma adosados a las aceras de evacuación, con el objetivo de facilitar las operaciones de inspección y mantenimiento.

En cuanto al drenaje de la plataforma, se llevará a cabo mediante dos caces ranurados superiormente de 250 mm de diámetro, situados en la zona central y en el punto bajo de la plataforma, conforme al peralte, en los tramos en curva. El caz central desaguará en el colector de drenaje principal de vertidos, mediante arquetas ubicadas cada 50 m. Por su parte, el caz situado en el punto bajo de la plataforma, conectará mediante tubos de PVC

de 250 mm de diámetro, con el colector de drenaje principal de vertidos, a través de las mismas arquetas que el caz central. Las arquetas del sistema de vertidos peligrosos serán sifónicas, para impedir la propagación del fuego a través del colector principal, en el contexto de una situación de emergencia.

En ambos casos los colectores principales de drenaje conducen el agua a los depósitos de recogida situados en el punto bajo del túnel (P.K. 202+330) y en el P.K. 204+470.

2.11.6 Medidas de seguridad

Para definir las medidas de seguridad se ha adoptado como documento de referencia la Especificación Técnica de Interoperabilidad (ETI 1303_2014), referente a la seguridad en los túneles ferroviarios del sistema ferroviario de la Unión Europea, aprobada con fecha 18 de noviembre de 2014 por la Comisión Europea, así como las indicaciones de la NAP 2-3-1.0 en su apartado 6 “Guía para inclusión de Medidas de Seguridad en los Túneles de los proyectos de plataforma” perteneciente a las “Normas de ADIF Plataforma” (NAP) de ADIF, publicada en Julio 2015.

Cabe destacar que en la ETI se recogen los criterios y especificaciones técnicas que deben ser aplicados en estudios previos, proyectos, construcción y explotación de túneles ferroviarios.

Por su parte, en la NAP 2-3-1.0 se recogen y complementan los criterios y requisitos técnicos de seguridad que establece la Especificación Técnica de Interoperabilidad (ETI) de Seguridad en túneles ferroviarios (DOUE de 12.12.2014).

En coherencia con los documentos técnicos descritos las medidas de seguridad más relevantes son las siguientes:

- Disposición de pasillos de evacuación de ancho mínimo 0,8 m (altura 2,25 m), incluyendo pasamanos a una altura de aproximadamente 1 m sobre el nivel de las aceras de evacuación.
- Adopción de un sistema de drenaje de tipo separativo.

- Salidas de emergencia para evacuación del túnel con separación inferior a 1000 m.
- Depósitos para acumulación de las aguas de escorrentía y vertidos sobre plataforma de tipo estanco y con capacidad mínima de 100 m³.
- Disposición de arquetas de tipo sifónico en el colector principal de drenaje de aguas de escorrentía y vertidos.
- Inclusión de pozos de ventilación en los extremos de la estación, con los correspondientes ventiladores-extractores de accionamiento automatizado.
- Instalación de una tubería para distribución de agua a presión para caudal mínimo de 1.000 l/min, dotada con bocas de incendio equipadas (BIE) con separación máxima de 50 m.

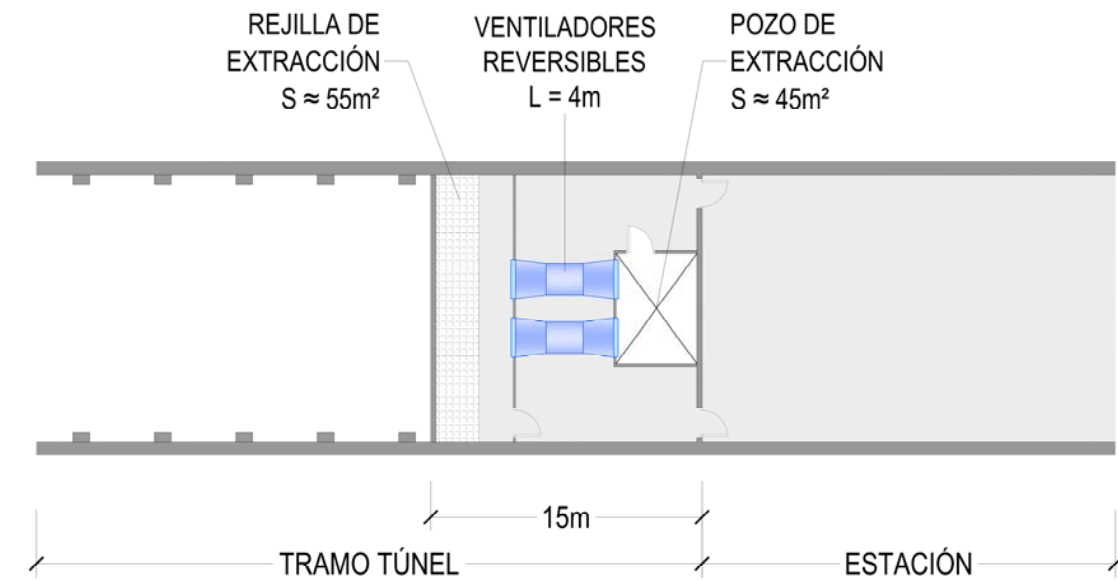
2.11.7 Instalaciones no ferroviarias

En este apartado se definen las instalaciones de ventilación, protección contra incendios, iluminación y equipamientos eléctricos que es necesario considerar en el tramo soterrado.

2.11.7.1 Instalaciones de ventilación

La necesidad de ventilar un túnel ferroviario debe atender a exigencias de explotación, en las que es necesario renovar el aire para mantener las concentraciones de contaminantes por debajo de los límites admisibles, así como de emergencia, caso en el que se deben asegurar las condiciones de seguridad de los usuarios para su evacuación y establecer unas condiciones favorables para la intervención de los medios de emergencia.

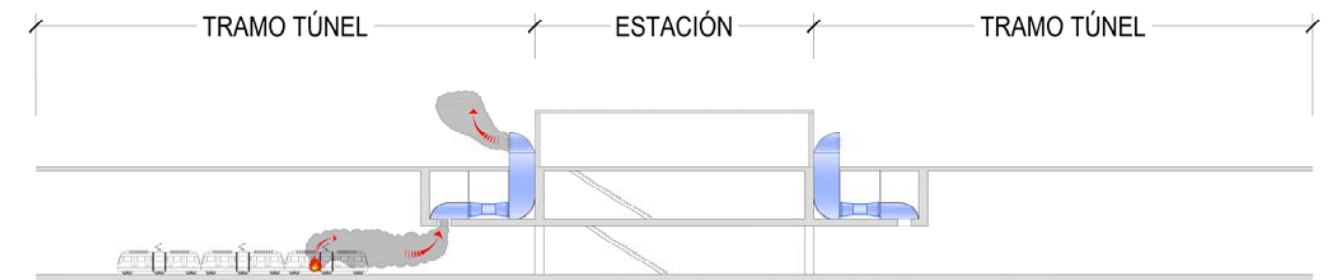
El sistema de ventilación que mejor se adapta a túneles ferroviarios en los que existe una estación intermedia es aquel que dispone de pozos de ventilación en los extremos de la estación, similar al que se muestra en la siguiente figura.



Esquema del pozo de ventilación

De esta manera, si se produce un incendio en el tramo de túnel, se evita la entrada de humos a la estación, tal y como se aprecia en la siguiente figura. Si el incendio se produce en la propia estación, se extraerá el humo por uno de los pozos, para evitar que los humos ingresen en la estación, según el esquema mostrado en la siguiente figura.

Mediante los propios pozos se podrá realizar la ventilación en explotación, activando los ventiladores mediante los detectores de CO y opacidad cuando se detecten niveles que superen los límites establecidos.



Funcionamiento del sistema de ventilación con incendio en túnel.



Funcionamiento del sistema de ventilación con incendio en estación.

2.11.7.2 Instalaciones de protección contra incendios

Un incendio en el interior de un túnel es una de las situaciones más peligrosas que se pueden producir durante la explotación del mismo ya que por las características del recinto las vías de escape se pueden ver contaminadas por el humo antes de finalizar la evacuación.

Por ello, la detección de un posible incendio que permita poner en marcha los mecanismos de extinción y emergencia, es una función principal de los sistemas de seguridad de túneles.

La normativa de obligado cumplimiento es la siguiente:

- *Reglamento de instalaciones de protección contra incendios, Real Decreto 1942/1993, de 5-nov, corrección de errores: 7-may-94. Orden de 16 de abril de 1998 sobre normas de procedimientos y desarrollo del real decreto de 1942/1993, de 5 de noviembre, por el que se aprueba el reglamento de instalaciones de protección contra incendios y se revisa el anexo I y los apéndices del mismo.*
- *Orden de 16 de abril de 1998 sobre normas de procedimiento y desarrollo del Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre, por el que se aprueba el reglamento de instalaciones de protección contra incendios y se revisa el anexo 1 y los apéndices del mismo.*
- *Normas UNE referidas en la normativa de obligado cumplimiento.*

Actualmente existen diversas tecnologías utilizadas para la detección lineal de incendios, de las cuales se ha elegido la que se describe a continuación:

- Sistemas basados en la distorsión que produce la elevación de temperatura sobre la transmisión de un rayo láser a través de un cable de fibra óptica; estos sistemas se conocen por el nombre de Fibroláser. La localización del punto en el que se produce la elevación de la temperatura se hace, en este caso, comparando la señal normalmente enviada por el láser con la que se recibe deformada por la temperatura.

En este estudio se ha elegido el cable de fibroláser por las siguientes razones:

- Proporciona una detección rápida del incendio.
- No necesita mantenimiento ni calibraciones periódicas.
- Es un sistema inmune a las condiciones adversas tales como polvo, humedad, suciedad, etc.
- Es fácil y rápido de instalar.
- El cable es no propagador de llama y sin emisión de halógenos.
- El sistema es compatible con diversos protocolos, lo que permite su integración en el sistema global de control.

En los locales técnicos, la presencia de grandes máquinas eléctricas incrementa la posibilidad de que se produzca un incendio debido a cortocircuitos u otros fallos en las mismas, por ello se instalarán sistemas de detección de incendio.

El sistema de extinción previsto está basado en una red mallada de hidrantes a lo largo del túnel. A partir de un depósito y mediante un grupo de bombas se distribuye el agua a través de una tubería de fundición DN 150 hasta cada uno de los subsistemas de extinción previstos:

- Hidrantes a lo largo del túnel.
- Con dos tomas de 45 mm y una de 25 mm.
- Bocas de incendio equipadas en galerías.
- Extintores en centros de transformación, galerías y sala de emergencia.
- Abastecimiento de agua.

2.11.7.3 Instalaciones de electricidad

El suministro eléctrico es un sistema crítico ya que de su correcto funcionamiento dependen los demás sistemas de seguridad presentes en un túnel (extinción de incendios, ventilación, etc).

La alimentación eléctrica prevista garantiza en cualquier lugar dentro y fuera del túnel el funcionamiento mínimo exigido para los distintos equipos e instalaciones, incluso en condiciones degradadas o de fallo de las fuentes de alimentación, ya que se disponen de grupos electrógenos y de sistemas de alimentación ininterrumpida (SAI's).

Siempre y cuando, el suministro eléctrico no prevea ser alimentado desde la propia estación, el abastecimiento eléctrico de las instalaciones correspondientes al túnel se obtendrá a través de una línea eléctrica de media tensión existente en la zona, que darán servicio a la red de distribución de media tensión del túnel.

Adicionalmente a esta fuente de alimentación, se ha previsto un grupo electrógeno de emergencia que generará en baja tensión (400 V).

2.11.7.4 Instalaciones de iluminación

La iluminación del túnel proporciona unas condiciones mínimas de visibilidad que garantizan el tránsito por las rutas de evacuación de una manera fácil y ordenada, y evita la desorientación que produce la falta de luz. También es útil para facilitar las labores de mantenimiento.

Se han previsto dos tipos de alumbrado; alumbrado normal/ordinario y un alumbrado de emergencia autónomo (alimentado por baterías).

2.12 ESTACIONES

El presente Estudio corresponde al paso de la línea de A.V. por el municipio de Lorca. En el paso por la ciudad, el Eje Mediterráneo coincide en trazado, con la línea convencional existente, que presta un servicio de cercanías pasando por Lorca en superficie dividiendo literalmente el pueblo en dos partes desiguales, impidiendo la expansión natural de la ciudad.

En las diferentes soluciones que se analizan en el Estudio Informativo, se incluye la mejora del trazado a su paso por Lorca, con dos alternativas claramente distintas, aunque en ambos casos compartirán Alta Velocidad y Cercanías:

- Alternativa 1: en superficie, con el trazado actual a doble vía
- Alternativa 2: soterramiento del paso del tren por la zona del casco urbano y con doble vía

Actualmente en el tramo de Lorca, hay dos estaciones. Una totalmente urbana, en el centro de la ciudad, denominada Sutullena y la otra, también urbana aunque más en el borde del casco urbano, denominada San Diego. Ambas estaciones en cualquiera de las alternativas que se estudian, se van a conservar, pero con algunas variaciones.

La estación de San Diego se reserva para cercanías exclusivamente y la estación de Sutullena pasará a tener un uso compartido, dando servicio a Alta Velocidad y a Cercanías. Por ello, su configuración de vías, edificio de viajeros y accesos actuales se modifican para permitir ese doble uso.

2.12.1 Estación de Sutullena

La estación de Sutullena, está inmersa en la ciudad, en la parte más céntrica, junto al casco antiguo. Se ha considerado la ubicación más apropiada para una estación de Alta

Velocidad, junto a la estación de autobuses, dando así servicio no solo al núcleo urbano, sino también a la comarca.

El edificio de viajeros actual es un edificio clásico de antigua estación, restaurado recientemente, con un cuerpo adosado de nueva traza, como ampliación del mismo. Dispone de un andén central con marquesina, con acceso al mismo por paso inferior y comunicación vertical con ascensor y escalera.

En cualquiera de las alternativas estudiadas para el trazado de la línea, en superficie o soterrada, esta estación sería para servicio compartido de AV y de Cercanías, por ello conservaría el funcionamiento actual, con el añadido del nuevo servicio de Alta Velocidad.

Para la nueva propuesta, la estación se dimensiona en función de los estándares existentes de estaciones de Alta Velocidad situadas en poblaciones similares.

2.12.1.1 Zonas exteriores

Todo el recorrido peatonal se realizará adaptado a personas con movilidad reducida.

En Sutullena, la parte externa de la estación se articula mediante la red viaria existente destinada al tráfico rodado de vehículos como elemento base y distribuidor del resto de componentes de la estación.

- Aparcamiento en superficie. Aparcamiento público frente a la estación.
- Parada de autobuses urbanos e interurbanos. La estación de autobuses contigua a la ferroviaria permitirá la intermodalidad.
- Parada de taxis para tres vehículos. Existe en la actualidad.
- Parada rápida vehículos para recogida o llegada de viajeros
- Zona de servicio para carga y descarga con espacio suficiente para esta actividad, y para tres vehículos de emergencia. Existe en la actualidad.

2.12.1.2 Edificio de viajeros

La zonificación propuesta, que corresponde a los usos que se desarrollan en un edificio de estas características, se agrupa en dos categorías, usos públicos destinados a los viajeros y usos privados destinados al funcionamiento interno del edificio.

Usos Públicos

- Vestíbulo principal
- Área de embarque:
 - Embarque Cercanías
 - Embarque Alta Velocidad
- Punto Adif y Atención al Cliente
- Aseos
- Local Renfe
- Local Segundo Operador
- Local Alquiler de Vehículos
- Bar / Cafetería
- Local comercial

Usos Privados

- Oficinas
- Almacén y limpieza
- Zona de instalaciones

2.12.1.3 Andenes

Los andenes tendrán esta doble consideración de cercanías y AV, separando un uso del otro, incluso compartiendo andén. La disposición de los andenes en la estación de Sutullena es invariable tanto en la alternativa soterrada como en superficie.

Se prevén dos andenes destinados a Alta Velocidad (andenes 1 y 2) de 400 m de longitud y un andén de Cercanías (andén 3) cuya longitud es también de 400 m (en lugar de 200 m) por ser compartido con el andén 2.

2.12.1.4 Alternativa 1: Estación en superficie (dos vías)



La línea con doble vía al llegar a la estación se desdobra en tres vías, una para trenes de Cercanías y dos para Alta Velocidad, con sus respectivos andenes:

- El andén 1 se ubica delante del edificio de viajeros, en la misma posición del que existe actualmente, quizá con alguna ligera corrección que obliga el trazado de la vía, y aumentado en longitud, ya que irá destinado a AV.
- Los andenes 2 y 3, constituirían un único elemento y darían servicio a AV el nº2 y a Cercanías el nº 3. De forma que con esta disposición, las dos vías de AV van enfrentadas y la de Cercanías queda independiente.

Al ser una estación para AV, los andenes son de mayor longitud, 400 metros de largo, que en esta solución de vías en superficie supone rebasar la actual plataforma de vías en dirección Almería, con lo que se tendría que hacer un paso inferior en la avenida principal de la población, Alameda de Cervantes, que continúa con la carretera hacia Águilas y enlace a la A7. Actualmente en este punto hay un paso a nivel, cruzando la avenida una sola vía, pero en la nueva propuesta serían los propios andenes los que cruzarían, dada su longitud.

Desde la estación habrá un acceso directo al andén 1 puesto que es el que se encuentra contiguo a ésta y para la conexión con los andenes 2 y 3, se prevé la ejecución de sendos pasos inferiores, uno para AV y otro para Cercanías. El andén 1 será para AV, pero el andén 2 comparte los servicios a Cercanías (andén 3). Por este motivo se plantea hacer un paso inferior doble, para separar el acceso de AV del de Cercanías, de forma que el paso para Cercanías sea de acceso libre con sus controles de billetes pero abierto permanentemente y el paso para AV tendrá un acceso restringido con control de viajeros y escáner de equipajes. El embarque de Alta Velocidad se prevé que sólo estará en funcionamiento cuando haya servicio de trenes, dando acceso con un margen de tiempo en la inmediata llegada del tren. Ambos pasos inferiores comunican el interior del edificio de viajeros con los andenes centrales y tienen el acceso desde el vestíbulo en el que se situarían los controles de equipaje y viajeros de AV por un lado y Cercanías por otro, situándose también las escaleras fijas y los ascensores que se plantean en ambos extremos de cada paso inferior.

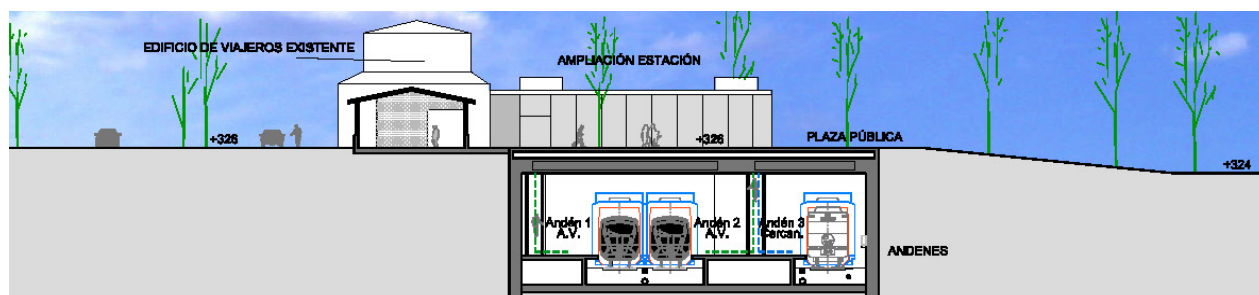
Por tanto la solución de estación en superficie, se resolvería con el edificio de viajeros actual, histórico y un nuevo cuerpo de mayor dimensión, que nos permite llevar algunas dependencias del edificio antiguo, liberando el vestíbulo actual de otros usos, ganando un espacio necesario en el vestíbulo. Ese nuevo cuerpo queda limitado por su enclave urbano.

Los andenes serán de mayor longitud que los existentes actualmente, los estándares de AV indican que deben dar servicio a dos trenes uno a continuación de otro, es decir 400 m, con marquesinas de protección cubriendo al menos un 50% de la longitud del andén, es decir de dimensión correspondiente a un tren, 200 m coincidiendo su colocación con el tramo del andén en el que se realiza la parada habitual del tren.

Esta ampliación, transforma el entorno inmediato a la estación, siendo necesario reordenar el espacio urbano, incorporando esta nueva realidad. Se realizará cerramiento de seguridad en todo el recinto exterior de la estación, englobando andenes y vías.

SUPERFICIES ESTACIÓN	
Edificio de Viajeros	890 m ²
Edificio histórico	348 m ²
Ampliación edificio	542 m ²
Pasos inferiores	685 m ²
TOTAL SUP Edificación	1.575 m ²
Andenes	6.025 m ²
Marquesinas	2.400 m ²
Superficie total ocupada por el entorno de la estación	11.146 m²

2.12.1.5 Alternativa 2: Estación soterrada



Esta segunda alternativa propone el soterramiento de la línea, a lo largo de aproximadamente dos kilómetros y medio, en la zona más céntrica del municipio, con más densidad de edificación y población.

Las vías estarían a la cota -8,50 m con respecto a la cota de superficie del terreno en la zona de la estación. Tendría una distribución de vías similar a la primera alternativa, con doble vía que en la estación se desdobra en tres, dos para servicio de AV. y una para Cercanías. Los andenes darán servicio a las vías, uno para Cercanías y dos para AV y serán de una longitud de 400 metros, que se pueda situar un tren de AV en composición doble.

El edificio de viajeros de la estación, estará formado por el antiguo edificio con su configuración actual y por otro nuevo que se conecta con él que se situará en superficie sobre la losa que cubre las vías y andenes, con el fin de facilitar las comunicaciones verticales con la zona subterránea.

La entrada a la estación desde la calle será igual que actualmente, a través del edificio antiguo, dando acceso desde él al nuevo edificio. Éste será un edificio de nueva traza y volumen sencillo, ajustado en metros a la función que va a desarrollar. Un espacio delimitado en parte por zonas acristaladas, con mucha claridad, que constituirá el vestíbulo central, en el que se concentra la actividad, con el distribuidor de accesos y zonas de espera.

Al tener el doble uso para Cercanías y AV, se realiza un diferente el control de accesos a cada uno de los dos servicios en el nuevo edificio, con acceso independiente de Cercanías (control de billetes, paso libre, directo y permanente) y otro diferenciado para Alta Velocidad (con controles de escáner de equipaje / personas y funcionamiento temporal durante servicio de trenes).

Hay un andén exclusivo para AV (andén nº1) y un andén central doble para AV y Cercanías (andenes nº 2 y 3 respectivamente) a los que se accede por un sistema de comunicación vertical, igual para todos los andenes, compuesto por una rampa mecánica (reversible), un ascensor y una escalera fija. En el andén compartido, la comunicación vertical es para los dos servicios.

A través del amplio hueco que se practica para la instalación de la rampa mecánica, se introduce la luz natural a la zona interior de la estación subterránea. Esta es una de las razones por las que se propone un edificio en superficie muy luminoso. No obstante, las características exactas del edificio se definirán en el futuro proyecto constructivo a redactar por ADIF Alta Velocidad.

El andén central compartido recoge, en su eje longitudinal, una alineación de pilares a 8 m de separación, que recorre la totalidad del andén, que constituyen la estructura de soporte de la losa de techo del túnel de la estación. Esta alineación de pilares, de algún modo separa el andén en los dos usos que le comparten.

La estación bajo rasante, constituye un espacio de gran amplitud que será objeto de acondicionamiento, con instalaciones, revestimientos y acabados superficiales. La longitud de los andenes, obliga a realizar una serie de elementos de comunicación vertical de salida de emergencia al exterior. Se distribuyen por los andenes a la distancia que la

normativa exige para la evacuación. Se aprovechan estos elementos edificados para realizar unos conductos o patinillos para ventilación natural del espacio interior, que funcionan en caso necesario como exutorios estáticos de humos.

En esta alternativa, toda la parte soterrada, libera en superficie el espacio que ocupaba la línea, que se gana para la ciudad, mejorando significativamente la zona.

El espacio exterior en superficie, sobre la estación subterránea, se zonifica en diversas áreas de uso. Así en el entorno más inmediato a los edificios de la estación se crea un área pavimentada como plaza peatonal de expansión, ocio y mantenimiento. Sobre la zona de andenes, en toda su extensión se propone la creación de un parque ajardinado. Esta zona complementa los equipamientos urbanos del entorno, en el que también hay un gran aparcamiento frente a la estación de autobuses. Podrían ubicarse también en esta zona pequeñas construcciones de tipo terciario comercial (kioscos, terrazas, etc.) que contribuyan a generar actividad de ocio en esa zona verde de nueva creación.

SUPERFICIES ESTACIÓN	
<u>Sobre Rasante</u>	
Edificio de Viajeros	1.979 m ²
Edificio histórico	614 m ²
Nueva edificación	1.365 m ²
<u>Bajo Rasante</u>	
Andenes	6.025 m ²
Núcleos salida emergencia	300 m ²
<u>Urbanización</u>	
Restitución vial	360 m ²
Urbanización exterior plaza	2.672 m ²
Urbanización exterior parque	6.314 m ²
Superficie total ocupada por el entorno de la estación	11.711 m²

2.13 ELECTRIFICACIÓN E INSTALACIONES DE SEGURIDAD Y COMUNICACIONES

2.13.1 Electrificación

Actualmente en el tramo existe vía única sin electrificar.

La electrificación consistirá por lo tanto en la instalación de una línea aérea de contacto tipo C-350. Hay restricciones de gálibo en algunas zonas y por lo tanto son necesarias soluciones adecuadas a cada caso concreto. A continuación se describen las soluciones planteadas.

Alternativa 1

En la zona de vía entre pantallas no hay gálibo para instalar postes sobre la plataforma.

Se instalarán postes sobre las pantallas, y los equipos se sustentarán sobre pórticos rígidos.

En el caso del viaducto sobre el río Guadalentín (P.K. 202+256,729 al P.K. 202+340,229), los postes se colocarán sobre los estribos del viaducto.

Alternativa 2

La velocidad de paso por esta zona se reduce a 120 km/h.

En la zona de vía soterrada la catenaria se sustenta generalmente mediante silletas, colocadas sobre pórtico rígido, salvo en la zona de losa continua, donde las silletas se colocan directamente a la losa.

Los trabajos por lo tanto serán de manera genérica los siguientes:

- Cimentaciones
- Instalación de postes, pórticos y silletas en túnel.
- Instalación de ménsulas y otros equipos de catenaria
- Tendido de conductores de catenaria

- Tendido de Feeders y otros cables de alimentación
- Instalación de seccionadores, protecciones y equipos de telemando

2.13.2 Instalaciones de seguridad y comunicaciones

Los sistemas principales que deben considerarse en líneas de estas características son:

- Enclavamientos y Bloqueos Automáticos Banalizados. Permiten el movimiento seguro de los trenes en estaciones y en los trayectos existentes entre las mismas.
- Sistema ATP/ATC ERTMS de protección automática de tren y ASFA. El sistema ATP/ATC ERTMS es un sistema europeo de control de tráfico ferroviario, dotado de equipos fijos y embarcados, que permite estandarizar los actuales sistemas de protección automática de tren.
- Sistema de detección de tren. Son elementos de seguridad que envían al enclavamiento información concisa de la situación del tren.
- Telemando de las instalaciones de señalización. La línea considerada se deberá integrar dentro del CRC y CTC que controle las nuevas líneas de ancho UIC previstas en la región.
- Sistemas de transmisión. La arquitectura del Sistema de Transmisión debe estar basada en las tecnologías más modernas y ser compatible con los últimos avances en conmutación y gestión de red. Se ha elegido el SDH ya que está más extendido su uso en el ámbito ferroviario.
- Sistema de conmutación de voz. La red de conmutación de voz debe integrar la Telefonía Fija (Telefonía operacional, Telefonía Fija de Vigilancia, Telefonía de Mantenimiento, Telefonía Administrativa y de Gestión e Interfonía).
- Sistema GSM-R. Para poder establecer comunicación entre los servicios territoriales de intervención y el Centro de Control Técnico fundamentalmente, se aprovechará la cobertura radiofónica que proporciona el sistema GSM-R. Así mismo, este sistema servirá como soporte para el sistema ERTMS N2.

- Suministro de energía. Se implementarán dos acometidas independientes a las instalaciones donde estén ubicados los enclavamientos y RBCs. Para ello se recurrirá, por un lado a la contratación de una acometida de potencia suficiente con la compañía suministradora local y por otro lado se dispondrá de una acometida derivada de catenaria a través de un transformador 25 KV / 220 V.

2.14 PROCESO CONSTRUCTIVO Y SITUACIONES PROVISIONALES

En el anejo nº 14 se describen las actuaciones proyectadas para compatibilizar el desarrollo de las obras con la servidumbre en el tramo de estudio en las carreteras, caminos, canales, riegos, etc., existentes afectados por las mismas.

Durante la fase de diseño se ha pretendido reducir al máximo las situaciones provisionales, tanto en duración como en alcance, con el fin de interferir mínimamente en el entorno.

Además de lo anterior, en el anejo se realiza un estudio de los procesos constructivos más adecuados para la ejecución de las obras proyectadas.

Durante la ejecución de las obras proyectadas se prevén afecciones al tráfico rodado de vehículos en el caso de la alternativa 1 que se describen en el Anejo nº 20 Supresión de pasos a nivel.

Para llevar a cabo la integración urbana y adaptación a altas prestaciones de la red ferroviaria de Lorca es necesario plantear un **corte de tráfico ferroviario temporal en la línea desde la estación de Lorca San Diego**.

2.14.1 Alternativa 1

Esta alternativa plantea vía doble de ancho UIC (situación final) discurriendo en superficie en todo el tramo, aprovechando el corredor de la vía actual.

Una vez cortado el tráfico ferroviario desde la estación de Lorca San Diego, se comenzarán los trabajos en el tramo de Lorca. Las actividades a llevar a cabo serán las siguientes:

- Levante de la vía actual
- Demolición andenes existentes
- Obras de tierras
- Drenaje
- Estructuras
- Reforma del edificio de la Estación de Sutullena y urbanización
- Superestructura de vía con balasto en plataforma
- Electrificación e instalaciones de seguridad y comunicaciones.
- Reposición de servidumbres.
- Reposición de servicios.
- Integración ambiental.
- Obras complementarias.
- Unidades de carácter preparatorio o auxiliar.
- Remates de obra.
- Limpieza general de la obra.

Se estima un plazo de ejecución de las obras de dieciocho (18) meses.

2.14.2 Alternativa 2

Esta alternativa plantea vía doble de ancho UIC (situación final) con un tramo soterrado desde antes del río Guadalentín hasta la carretera RM-11.

- Levante de la vía actual
- Obras de tierras
- Drenaje
- Ejecución del soterramiento
- Estación de Sutullena
- Estructuras
- Superestructura de vía en placa en soterramiento
- Superestructura de vía con balasto en plataforma.
- Electrificación e instalaciones de seguridad y comunicaciones
- Reposición de servidumbres.

- Reposición de servicios.
- Integración ambiental.
- Obras complementarias.
- Unidades de carácter preparatorio o auxiliar.
- Remates de obra.
- Limpieza general de la obra.

Se estima un plazo de ejecución de las obras del soterramiento de treinta (30) meses y un plazo total de las obras de cuarenta y dos (42) meses.

2.15 REPOSICIÓN DE SERVIDUMBRES

2.15.1 Reposición de viales

2.15.1.1 Sección tipo

La sección tipo de las reposiciones de los viales urbanos P.I. 202+607, P.I. 203+320 y P.I. 203+865 es la siguiente:

- Ancho de calzada: 7 m
- Sin arcenes
- Aceras: 1,5 m en paso inferior (excepción P.I. 202+614: 1,0 m)
- Taludes: Terraplén 3H:2V, Desmorte 1H:1V
- Firme: 8 cm de MBC sobre 30 cm de zahorra artificial y 30 cm de suelo adecuado

Los parámetros geométricos de diseño son los siguientes:

- Radio mínimo: 25 m
- Acuerdo vertical mínimo: 500
- Pendiente máxima: 8 %

La sección tipo de las reposiciones de camino longitudinales es la siguiente:

- Ancho de calzada: 5 m
- Sin arcenes

- Taludes: Terraplén 3H:2V, Desmorte 1H:1V
- Firme: 30 cm de zahorra artificial y 30 cm de suelo adecuado

Los parámetros geométricos de diseño son los siguientes:

- Radio mínimo: 25 m
- Acuerdo vertical mínimo: 800
- Pendiente máxima: 3,8 %

La sección tipo de la reposición de la Alameda de Rafael Méndez es la siguiente:

- Ancho de calzada: 4 m
- Sin arcenes
- Aceras: 1,0 m
- Firme: 8 cm de MBC sobre 30 cm de zahorra artificial y 30 cm de suelo adecuado

Los parámetros geométricos de diseño son los siguientes:

- Radio mínimo: 15 m

Para el resto de viales repuestos que cuentan con firme en la actualidad, se ha considerado, a efectos de valoración, un firme constituido por 8 cm de MBC sobre 30 cm de zahorra artificial y 30 cm de suelo adecuado, en la longitud de cruce con la línea ferroviaria, siempre y cuando no estén incluidos en la urbanización de la estación.

2.15.1.2 Alternativa 1. En Superficie. 2 Vías. 201+737,954 – 204+907 (48+890 – 52+053)

Se definen las siguientes reposiciones de los elementos inventariados:

ELEMENTO	P.K. TRAMO	P.K. LÍNEA	P.K. FASE A E.I. LORCA P.K. E.I. MURCIA ALMERÍA	REPOSICIÓN
Camino longitudinal margen izquierda	201+737 – 201+900	-	48+890 – 49+050	Futura ronda sur central
PASO INFERIOR Calle Juan Antonio Dimas	202+070	0/745	49+220	Ampliación de Paso inferior en P.K. 202+070
Camino longitudinal margen izquierda	202+130 – 202+250	-	49+270 – 49+390	Camino P.K. 202+155 MI
PASO INFERIOR Camino	202+155	0/665	49+300	Ampliación de Paso inferior en P.K. 202+070 y Camino P.K. 202+155 MI
PASO INFERIOR Av. Santa Clara	202+325	0/485	49+480	Previsto para doble vía. Sin actuación
PASO A NIVEL C/ Fajardo el Bravo	202+590	0/235	49+740	Paso inferior P.K. 202+607
PASO A NIVEL Alameda Ramón y Cajal (peatonal)	202+725	0/095	49+880	Pasarela peatonal P.K. 202+815
PASO A NIVEL Alameda de la Constitución (peatonal)	202+815	0/005	49+960	Pasarela peatonal P.K. 202+815
PASO INFERIOR Sutullena	203+045	0/225	50+190	Ampliación de Paso inferior en P.K. 203+045
Alameda Rafael Méndez (margen izquierda)	203+050 – 203+140	-	50+190 – 50+280	Alameda Rafael Méndez. A nivel
PASO A NIVEL Alameda Cervantes	203+320	0/493	50+480	Paso inferior P.K. 203+320
PASO A NIVEL Camino Marín	203+725	0/905	50+880	Paso inferior P.K. 203+865
PASO A NIVEL C/ Martín Morata	204+010	1/185	51+160	Paso inferior P.K. 203+865
PASO INFERIOR Calle 9 Sector Pr-2	204+205	1/375	51+350	Paso inferior P.K. 203+865
PASO INFERIOR Calle Encallao	204+350	1/525	51+500	Ampliación de Paso inferior en P.K. 204+350
PASO SUPERIOR Carretera RM-11	204+850	2/025	52+000	Previsto para doble vía. Sin actuación

La relación total de viales proyectados, ya sea por reposición de otro vial o para el acceso a las parcelas afectadas por el nuevo trazado, es la siguiente:

ELEMENTO	LONGITUD (m)
Paso inferior P.K. 202+070	-
Camino P.K. 202+155 MI	174,522
Camino P.K. 202+607 (PI) Fajardo el Bravo	223,083
Pasarela peatonal P.K. 202+815	-
Paso inferior P.K. 203+045	-
Alameda Rafael Méndez	179,036
Camino P.K. 203+320 (PI) Alameda de Cervantes	335,573
Camino P.K. 203+865 (PI) Martín Morata / Camino Marín	449,713
Paso inferior P.K. 204+350	-

2.15.1.3 Alternativa 2. Soterrada. 2 Vías. 201+737,954 – 204+907 (48+890 – 52+053)

Se definen las siguientes reposiciones de los elementos inventariados:

ELEMENTO	P.K. TRAMO	P.K. LÍNEA	P.K. FASE A E.I. LORCA P.K. E.I. MURCIA ALMERÍA	REPOSICIÓN
Camino longitudinal margen izquierda	201+737 – 201+900	-	48+890 – 49+050	Futura ronda sur central
PASO INFERIOR Calle Juan Antonio Dimas	202+070	0/745	49+220	A nivel en P.K. 202+070
Camino longitudinal margen izquierda	202+130 – 202+250	-	49+270 – 49+390	Sin actuación
PASO INFERIOR Camino	202+155	0/665	49+300	A nivel en P.K. 202+155
PASO INFERIOR Av. Santa Clara	202+325	0/485	49+480	A nivel en P.K. 202+325
PASO A NIVEL C/ Fajardo el Bravo	202+590	0/235	49+740	A nivel en P.K. 202+590
PASO A NIVEL Alameda Ramón y Cajal (peatonal)	202+725	0/095	49+880	A nivel en P.K. 202+725
PASO A NIVEL Alameda de la Constitución (peatonal)	202+815	0/005	49+960	A nivel en P.K. 202+815

ELEMENTO	P.K. TRAMO	P.K. LÍNEA	P.K. FASE A E.I. LORCA P.K. E.I. MURCIA ALMERÍA	REPOSICIÓN
PASO INFERIOR Sutullena	203+045	0/225	50+190	A nivel en P.K. 203+045
Alameda Rafael Méndez (margen izquierda)	203+050 – 203+140	-	50+190 – 50+280	Alameda Rafael Méndez. A nivel
PASO A NIVEL Alameda Cervantes	203+320	0/493	50+480	A nivel en P.K. 203+320
PASO A NIVEL Camino Marín	203+725	0/905	50+880	A nivel en P.K. 203+725
PASO A NIVEL C/ Martín Morata	204+010	1/185	51+160	A nivel en P.K. 204+010
PASO INFERIOR Calle 9 Sector Pr-2	204+205	1/375	51+350	A nivel en P.K. 204+205
PASO INFERIOR Calle Encallao	204+350	1/525	51+500	A nivel en P.K. 204+350
PASO SUPERIOR Carretera RM-11	204+850	2/025	52+000	Previsto para doble vía. Sin actuación

La relación total de viales proyectados, ya sea por reposición de otro vial o para el acceso a las parcelas afectadas por el nuevo trazado, es la siguiente:

ELEMENTO
Camino a nivel P.K. 202+070
Camino a nivel P.K. 202+155
Camino a nivel P.K. 202+325
Camino a nivel P.K. 202+590
Camino a nivel P.K. 202+725
Camino a nivel P.K. 202+815
Camino a nivel P.K. 203+045
Alameda Rafael Méndez. A nivel
Camino a nivel P.K. 203+320
Camino a nivel P.K. 203+725
Camino a nivel P.K. 204+010
Camino a nivel P.K. 204+205
Camino a nivel P.K. 204+350

2.15.2 Reposición de servidumbres de abastecimiento, saneamiento y riego

En el Anejo nº 15, "Reposición de Servidumbres", se establecen los criterios de reposición para las diferentes afecciones relativas a tuberías de abastecimiento, saneamiento y riego, afectadas por el trazado, definiendo las mismas e incluyendo su valoración en el Documento nº 3, Valoración, del presente Estudio Informativo.

En el Anejo 16, Servicios Afectados, se define el resto de afecciones del estudio, que se refieren a líneas telefónicas, eléctricas, alumbrado, gas, y redes de telecomunicaciones.

Los gastos ocasionados por la modificación o traslado de los servicios de servidumbres afectados, han de ser satisfechos por el contratista de la obra.

A continuación se presenta una relación de los servicios de servidumbres existentes en la zona de actuación que pueden verse afectados por el trazado proyectado.

ALTERNATIVA 1. PK 201+737,954 AL PK 204+907. (2 VÍAS). En superficie.

- TUBERÍAS PARA RIEGO.
- TUBERÍAS Y ACEQUIAS DE RIEGO CUYO ORGANISMO TITULAR ES LA COMUNIDAD DE REGANTES DE LORCA.
- TUBERÍAS DE RIEGO CUYO ORGANISMO TITULAR ES LA SOCIEDAD ESTATAL DE INFRAESTRUCTURAS AGRARIAS, SEIASA.
- TUBERÍAS DE ABASTECIMIENTO Y SANEAMIENTO DE AGUAS.
- TUBERÍAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUAS GESTIONADAS POR LA EMPRESA AGUAS DE LORCA Y CUYO ORGANISMO TITULAR ES EL EXCMO. AYUNTAMIENTO DE LORCA.
- TUBERÍAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUAS CUYO ORGANISMO TITULAR ES LA MANCOMUNIDAD DE LOS CANALES DEL TAIBILLA.

- COLECTORES DE SANEAMIENTO DE AGUAS GESTIONADOS POR LA EMPRESA AGUAS DE LORCA Y CUYO ORGANISMO TITULAR ES EL EXCMO. AYUNTAMIENTO DE LORCA.
- CANAL DEL POSTRASVASE DE LA MARGEN DERECHA, CANAL LORCA – ALMERÍA CUYO TITULAR ES LA CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL SEGURA.

ALTERNATIVA 2. PK 201+737,954 AL PK 204+907. (2 VÍAS). Soterrada.

- TUBERÍAS PARA RIEGO.
- TUBERÍAS Y ACEQUIAS DE RIEGO CUYO ORGANISMO TITULAR ES LA COMUNIDAD DE REGANTES DE LORCA.
- TUBERÍAS DE RIEGO CUYO ORGANISMO TITULAR ES LA SOCIEDAD ESTATAL DE INFRAESTRUCTURAS AGRARIAS, SEIASA.
- TUBERÍAS DE ABASTECIMIENTO Y SANEAMIENTO DE AGUAS.
- TUBERÍAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUAS GESTIONADAS POR LA EMPRESA AGUAS DE LORCA Y CUYO ORGANISMO TITULAR ES EL EXCMO. AYUNTAMIENTO DE LORCA.
- TUBERÍAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUAS CUYO ORGANISMO TITULAR ES LA MANCOMUNIDAD DE LOS CANALES DEL TAIBILLA.
- COLECTORES DE SANEAMIENTO DE AGUAS GESTIONADOS POR LA EMPRESA AGUAS DE LORCA Y CUYO ORGANISMO TITULAR ES EL EXCMO. AYUNTAMIENTO DE LORCA.
- CANAL DEL POSTRASVASE DE LA MARGEN DERECHA, CANAL LORCA – ALMERÍA CUYO TITULAR ES LA CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL SEGURA.

A continuación se presenta una tabla resumen con la valoración de los servicios para las Alternativas 1, 2 estudiadas.

ALTERNATIVA 1	
TUBERÍAS Y ACEQUIAS DE RIEGO CUYO ORGANISMO TITULAR ES LA COMUNIDAD DE REGANTES DE LORCA.	164.046,06 Euros
TUBERÍAS DE RIEGO CUYO ORGANISMO TITULAR ES LA SOCIEDAD ESTATAL DE INFRAESTRUTURAS AGRARIAS, SEIASA.	323.590,64 Euros
TUBERÍAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUAS GESTIONADAS POR LA EMPRESA AGUAS DE LORCA Y CUYO ORGANISMO TITULAR ES EL EXCMO. AYUNTAMIENTO DE LORCA.	284.031,08 Euros
TUBERÍAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUAS CUYO ORGANISMO TITULAR ES LA MANCOMUNIDAD DE LOS CANALES DEL TAIBILLA.	466.796,80 Euros
COLECTORES DE SANEAMIENTO DE AGUAS GESTIONADOS POR LA EMPRESA AGUAS DE LORCA Y CUYO ORGANISMO TITULAR ES EL EXCMO. AYUNTAMIENTO DE LORCA.	506.034,78 Euros
TOTAL	1.744.499,36 Euros

ALTERNATIVA 2	
TUBERÍAS Y ACEQUIAS DE RIEGO CUYO ORGANISMO TITULAR ES LA COMUNIDAD DE REGANTES DE LORCA.	645.260,38
TUBERÍAS DE RIEGO CUYO ORGANISMO TITULAR ES LA SOCIEDAD ESTATAL DE INFRAESTRUTURAS AGRARIAS, SEIASA.	371.530,66
TUBERÍAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUAS GESTIONADAS POR LA EMPRESA AGUAS DE LORCA Y CUYO ORGANISMO TITULAR ES EL EXCMO. AYUNTAMIENTO DE LORCA.	332.141,06
TUBERÍAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUAS CUYO ORGANISMO TITULAR ES LA MANCOMUNIDAD DE LOS CANALES DEL TAIBILLA.	392.566,86
COLECTORES DE SANEAMIENTO DE AGUAS GESTIONADOS POR LA EMPRESA AGUAS DE LORCA Y CUYO ORGANISMO TITULAR ES EL EXCMO. AYUNTAMIENTO DE LORCA.	687.237,39
CANAL DEL POSTRASVASE DE LA MARGEN DERECHA, CANAL LORCA - ALMERÍA, CUYO ORGANISMO TITULAR ES LA CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL SEGURA	963.476,55
TOTAL	3.392.212,90

2.16 SERVICIOS AFECTADOS

En el Anejo nº 16, "Servicios Afectados", del presente Estudio Informativo, se establecen los criterios de reposición para las diferentes afecciones relativas a líneas eléctricas, líneas telefónicas y de telecomunicaciones, conducciones de gas y líneas de alumbrado público, afectadas por el trazado, definiendo las mismas e incluyendo su valoración en el Documento nº 3, Valoración, del presente Estudio Informativo.

En el Anejo 15, Reposición de servidumbres, se define el resto de afecciones del estudio, que se refieren a tuberías de abastecimiento, saneamiento y riegos.

A continuación se presenta una relación de los servicios existentes en la zona de actuación que pueden verse afectados por el trazado proyectado.

ALTERNATIVA 1

PK 201+737 AL PK 204+907.

- LÍNEAS ELÉCTRICAS.

- Líneas eléctricas de Alta Tensión de primera categoría cuya empresa titular es Iberdrola Distribución Eléctrica SAU.
- Líneas eléctricas de Alta Tensión de segunda y tercera categoría cuya empresa titular es Iberdrola Distribución Eléctrica SAU.

- LÍNEAS TELEFÓNICAS.

- Líneas telefónicas cuya empresa titular es Telefónica SAU.

- LÍNEAS DE TELECOMUNICACIÓN.

- Líneas de telecomunicaciones cuya empresa titular es VODAFONE – ONO, JAZZTELL y ORANGE.
- Líneas de telecomunicaciones cuya empresa titular es Correos Telecom.

- CONDUCCIONES DE GAS
 - Gasoductos cuya empresa titular es REDEXIS GAS.
 - Gasoductos cuya empresa titular es ENAGÁS SAU.
- LÍNEAS DE ALUMBRADO PÚBLICO
 - Líneas eléctricas de alumbrado público cuyo organismo titular es el Excmo. Ayuntamiento de Lorca.

ALTERNATIVA 2.**PK 201+737 AL PK 204+907.**

- LÍNEAS ELÉCTRICAS.
 - Líneas eléctricas de Alta Tensión de primera categoría cuya empresa titular es Iberdrola Distribución Eléctrica SAU.
 - Líneas eléctricas de Alta Tensión de segunda y tercera categoría cuya empresa titular es Iberdrola Distribución Eléctrica SAU.
- LÍNEAS TELEFÓNICAS.
 - Líneas telefónicas cuya empresa titular es Telefónica SAU.
- LÍNEAS DE TELECOMUNICACIÓN.
 - Líneas de telecomunicaciones cuya empresa titular es VODAFONE – ONO, JAZZTELL y ORANGE.
 - Líneas de telecomunicaciones cuya empresa titular es Correos Telecom.
- CONDUCCIONES DE GAS
 - Gasoductos cuya empresa titular es REDEXIS GAS.

- Gasoductos cuya empresa titular es ENAGÁS SAU.
- LÍNEAS DE ALUMBRADO PÚBLICO
 - Líneas eléctricas de alumbrado público cuyo organismo titular es el Excmo. Ayuntamiento de Lorca.

Estos apartados se desarrollan en el anejo nº 16, Servicios Afectados del Estudio Informativo.

A continuación se presenta una tabla resumen con la valoración de los servicios para las Alternativas 1, 2 estudiadas.

ALTERNATIVA 1	
LÍNEAS ELÉCTRICAS DE ALTA TENSIÓN DE PRIMERA CATEGORÍA CUYA EMPRESA TITULAR ES IBERDROLA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA SAU.	600.000 Euros
LÍNEAS ELÉCTRICAS DE ALTA TENSIÓN DE SEGUNDA Y TERCERA CATEGORÍA CUYA EMPRESA TITULAR ES IBERDROLA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA SAU.	350.000 Euros
LÍNEAS TELEFÓNICAS CUYA EMPRESA TITULAR ES TELEFÓNICA DE ESPAÑA SAU	350.000 Euros
LÍNEAS DE TELECOMUNICACIONES CUYA EMPRESA TITULAR ES VODAFONE – ONO, JAZZTEL Y ORANGE.	23.500 Euros
LÍNEAS DE TELECOMUNICACIONES CUYA EMPRESA TITULAR ES CORREOS TELECOM	6.000 Euros
GASODUCTOS CUYA EMPRESA TITULAR ES REDEXIS GAS	250.000 Euros
LÍNEAS ELÉCTRICAS DE ALUMBRADO PÚBLICO CUYO ORGANISMO TITULAR ES EL EXCMO. AYUNTAMIENTO DE LORCA	129.300 Euros
TOTAL	1.708.800 Euros

ALTERNATIVA 2	
LÍNEAS ELÉCTRICAS DE ALTA TENSIÓN DE PRIMERA CATEGORÍA CUYA EMPRESA TITULAR ES IBERDROLA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA SAU.	600.000 Euros
LÍNEAS ELÉCTRICAS DE ALTA TENSIÓN DE SEGUNDA Y TERCERA CATEGORÍA CUYA EMPRESA TITULAR ES IBERDROLA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA SAU.	500.000 Euros
LÍNEAS TELEFÓNICAS CUYA EMPRESA TITULAR ES TELEFÓNICA DE ESPAÑA SAU	550.000 Euros
LÍNEAS DE TELECOMUNICACIONES CUYA EMPRESA TITULAR ES VODAFONE – ONO, JAZZTEL Y ORANGE.	22.000 Euros
LÍNEAS DE TELECOMUNICACIONES CUYA EMPRESA TITULAR ES CORREOS TELECOM	9.000 Euros
GASODUCTOS CUYA EMPRESA TITULAR ES REDEXIS GAS.	375.000 Euros
LÍNEAS ELÉCTRICAS DE ALUMBRADO PÚBLICO CUYO ORGANISMO TITULAR ES EL EXCMO. AYUNTAMIENTO DE LORCA	174.200 Euros
TOTAL	2.230.200 Euros

2.17 ANÁLISIS AMBIENTAL

2.17.1 Condicionantes Ambientales

Dadas las características del tramo, con un recorrido totalmente urbano, no son destacables factores ambientales que supongan condiciones para el diseño del trazado o planificación de la obra. Tampoco se prevén nuevas ocupaciones por zonas de préstamo o depósitos de sobrantes ni accesos, salvo dos superficies previstas como ZIAs que no cuentan con factores limitantes a tener en cuenta desde el punto de vista ambiental.

El único entorno a mencionar, el cruce con el río Guadalentín, se produce manteniendo las condiciones actuales en la opción en superficie (alternativa 1) y en túnel en la opción soterrada (alternativa 2).

Como factores socio-culturales, citar el cruce de la Vereda del Camino de Cartagena y del sendero de gran recorrido GR 253 Camino de la Cruz del Alto Guadalentín, sin producirse modificaciones en su recorrido actual.

2.17.2 Cumplimiento de la Declaración de Impacto Ambiental

La Declaración de Impacto Ambiental (D.I.A.) se resuelve el 18 de diciembre de 2003 y se publica en el B.O.E. del 2 de febrero de 2004 (B.O.E. nº 28). Dicha Declaración se refiere al conjunto del Estudio Informativo del proyecto “Corredor del Mediterráneo de alta velocidad. Tramo: Murcia - Almería”. Por lo tanto, muchos de los aspectos y condicionantes citados en la misma no son aplicables al tramo objeto de estudio, que se encuentra dentro del designado en la D.I.A. como Alternativa base: tramo Totana – Sierra de Cabrera (34+976 – 126+089).

Su contenido y aplicación al presente Estudio se analiza en el Anejo 17 de Análisis Ambiental, para las dos alternativas analizadas 1 y 2, centrando el análisis en las actuaciones del estudio y en las características urbanas del mismo, en el núcleo de Lorca, y en coherencia con el nivel de detalle propio de esta fase de Estudio Informativo.

2.17.3 Cumplimiento de la resolución de no someter a trámite ambiental la alternativa 2

En el presente Estudio Informativo se contemplan las medidas definidas en el citado Documento de consulta, que son trasladadas a la citada Resolución del Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino. Éstas medidas se pueden sintetizar en las que siguen, y son aplicables a la alternativa 2, teniendo en cuenta que la actuación sobre la que se realizó la consulta y emitió resolución era más amplia a la que ahora se define en el presente Estudio Informativo, extralimitando la zona urbana de Lorca. Estas medidas son, en cualquier caso, complementarias o adicionales a las ya definidas en la DIA del Estudio Informativo del “Corredor del Mediterráneo de alta velocidad. Tramo: Murcia - Almería”, cuyo cumplimiento por la alternativa 2 se detalla igualmente en el Anejo 17 de Análisis Ambiental.

- El sistema constructivo de la opción soterrada, entre pantallas no supone ninguna afección adicional de suelo respecto a la opción en superficie contemplada en la DIA.
- No se contempla la necesidad de explotar préstamos.
- Se atenderá al uso exclusivo de canteras autorizadas por Murcia para su restauración con este tipo de residuos.
- Las medidas de protección de la tortuga mora no son aplicables al tramo urbano en el que se desarrolla el presente Estudio Informativo.
- Reposición de las vías pecuarias (en la alternativa 2 no se afectarán discurriendo sobre el soterramiento).
- Prospección arqueológica exhaustiva: no se considera aplicable en el trazado definido en el Estudio Informativo, dado que no extralimita el dominio público ferroviario desarrollándose en la zona de vías. Tan sólo será aplicable, en etapa de proyecto constructivo, sobre las superficies de obra o ZIAs que finalmente se definan, para las cuales se plantean orientativamente en este Estudio dos superficies susceptibles de modificaciones, variaciones o ajustes en etapa de proyecto. Se destaca también que ningún elemento patrimonial inventariado se sitúa en las proximidades de la zona de obra.
- Medidas de protección del sistema hidrológico en coordinación con la Confederación Hidrográfica del Segura.
- Medidas de restauración en el río Guadalentín, se concretarán en coordinación con la DG de Patrimonio Natural y Biodiversidad de Murcia.
- No se prevé afección a las aguas superficiales o subterráneas. No obstante, se preverán

2.17.4 Análisis Ambiental

2.17.4.1 Análisis Ambiental y Clasificación del Territorio

El entorno urbano del estudio y su total antropización hace que no se mantengan zonas o aspectos con valor ambiental desde el punto de vista de fauna, paisaje, zonas protegidas, etc. Los condicionantes son meramente urbanísticos y territoriales (planeamiento, carreteras, viales, servicios afectados, etc.).

Las zonas previstas para extracción de material son canteras en activo y las de depósito de excedentes igualmente zonas cantera receptoras de material o vertederos controlados, por lo que no son aplicables condicionantes ambientales en el entorno en estas ubicaciones. En cuanto a las ZIAs, se definen en parcelas sin valores ambientales ni sociales, adyacentes de la línea existente así como a otras vías de tráfico importantes.

No obstante, se aportan en el anejo ambiental unas pautas a considerar en etapas posteriores al presente Estudio Informativo, al objeto de tenerlas en cuenta en el proyecto constructivo, que tal como indica la D.I.A. deberá incluir un apartado de clasificación ambiental del territorio.

Algunas pautas a tener en cuenta para ésta clasificación del territorio serían: quedar próximos a la franja de obras, fuera de los límites de espacios protegidos, realizarse en las zonas que menor impacto visual se ocasione, no afectando tampoco a áreas con una vegetación o interés ecológico destacados, localizar estas zonas en los suelos de menor valor edáfico y agrícola, contemplar la hidrología de la zona, de modo que no obstruyan o desvíen ningún curso natural de agua, situarse fuera de las zonas con yacimientos arqueológicos, asegurar la continuidad de caminos y vías pecuarias, si no se puede evitar su ocupación o intersección, etc. Asimismo, se tendrá en cuenta el planeamiento urbanístico municipal, aspecto de importancia en el caso del estudio.

Por otra parte, sobre los factores anteriores, es importante procurar la selección para extracción de material de canteras y huecos de extracción en explotación, preferentemente con planes de restauración aprobados y convenientemente legalizadas así como el relleno de huecos de extracción existentes abandonados.

2.17.4.2 Actuaciones preventivas y correctoras

a) Localización de zonas auxiliares temporales y permanentes (accesos, instalaciones, préstamos y vertederos)

No son previsibles nuevas ocupaciones asociadas a la obra, más allá de las dos superficies definidas como ZIAs adyacentes a los extremos del trazado:

- ZIA 1 situada al norte antes del cruce del río Guadalentín, margen izquierda del trazado.
- ZIA 2 situada en el extremo sur del trazado, margen izquierda, tras el cruce de la autovía Lorca-Águilas.

Como se ha ido indicando, en relación con el resto de actividades:

- El material ajeno a la excavación procedería de zonas en activo, sin apertura de nuevos préstamos.
- El material excedentario se destinaría a huecos de canteras existentes o a vertederos controlados.
- La red viaria existente sería suficiente para cubrir todos los accesos a la zona de obra.

b) Protección y conservación de los suelos y la vegetación natural

Delimitación de los perímetros de actividad de las obras

Se contempla la instalación de cerramiento rígido de obra en toda la longitud de la misma, dadas las características urbanas del entorno. Adicionalmente, en el contorno de las ZIAs y de la ocupación producida por las reposiciones de viales se prevé la instalación de jalonamiento de obra.

Recuperación de la capa superior de tierra vegetal

En el caso del presente estudio, debe tenerse en cuenta que el volumen de tierra vegetal a extraer será prácticamente nulo, por lo que puede ser necesario, para la restauración de nuevas superficies de taludes, el aporte de tierra vegetal externa a la obra. También ha de tenerse en cuenta que la superficie de taludes es muy restringida en la opción 1, y mínima en el caso de la opción 2 (limitada a los taludes de las reposiciones de viales). Deberá atenderse también a la restauración con tierra vegetal en las superficies de las dos ZIAs planteadas.

En cualquier caso, ya sea material ajeno a la excavación o bien la tierra procedente de las ZIAs, esta cobertura se efectuará sobre toda las superficies que deban ser objeto de restauración: ZIAs y taludes a revegetar.

Son tres los tipos de operaciones que deben efectuarse con el suelo:

- Retirada y manejo del horizonte A (capa vegetal) y otros horizontes del suelo
- Almacenamiento y mantenimiento de los mismos
- Extendido

Medidas preventivas contra incendios

Debe tenerse en cuenta el carácter urbano del entorno del trazado, sin quedar limítrofe a masas arboladas o de matorral que fueran susceptibles de incendios forestales. Por lo tanto, las medidas preventivas para incendios irán más enfocadas, tanto en obra como en explotación de la línea, a aquellas asociadas a la seguridad en zonas urbanas.

c) Protección de las aguas y sistema hidrológico

Se definirán en el proyecto de construcción dos tipos de actuaciones asociadas a las superficies auxiliares potencialmente contaminantes:

- la impermeabilización de parte de su superficie para realizar las operaciones más arriesgadas por conllevar mayor riesgo de contaminación de las aguas.
- la ejecución de balsas de retención y decantación para retener el arrastre de sólidos procedentes de la escorrentía así como de posibles vertidos accidentales.

Además, como primera medida, se atenderá a la ubicación de estos elementos auxiliares de modo que no se afecten las zonas restringidas o excluidas, lo cual los situará alejados de los cauces y riberas.

El estudio geotécnico a nivel constructivo tendrá en consideración el análisis de la potencial afección a las aguas subterráneas, en especial en el cruce bajo el río Guadalentín de la alternativa 1.

d) **Gestión de residuos**

Como complemento a las medidas anteriormente descritas, durante la fase de construcción, se contará con un programa para el tratamiento de los residuos procedentes de las obras, en especial de los generados en las superficies auxiliares, bien sean derivados de la propia actividad o debido a posibles vertidos accidentales. Para ello, el Contratista deberá contar con un Plan de Gestión de Residuos acorde con la normativa aplicable en cada caso (residuos tóxicos y peligrosos, residuos sólidos urbanos, residuos inertes, etc.), tanto a nivel estatal como autonómico.

e) **Protección a la fauna**

No se considera que tengan aplicación medidas específicas encaminadas a la permeabilidad faunística, dado que se trata de un entorno puramente urbano; además la opción 2 discurriría soterrada asegurando la permeabilidad total sobre la vía, mientras que la opción 1 contará con puntos permeables como son las estructuras y viaductos, junto con los pasos inferiores para reposiciones y las ODT que por drenaje queden justificadas.

En paralelo, no se consideran requisitos específicos para el diseño del cerramiento (ni la instalación de vías de escape) para su adecuación para la fauna, siendo éste el habitualmente instalado en tramos urbanos según criterios habituales de Adif.

Durante la elaboración del proyecto constructivo, se definirá la necesidad de medidas adicionales; considerando que se trata de un ámbito urbano, éstas no se consideran a priori aplicables, debiéndose no obstante analizar medidas como:

- Medidas para minimizar la colisión de las aves: señalización de la catenaria y otros tendidos eléctricos y del propio cerramiento (espirales, etc). Pueden ser también justificadas en caso de plantearse pantallas antirruído transparentes (metacrilato).

- Medidas para prevenir afección en época de cría: establecer las restricciones al cronograma de obras que sea conveniente en función de la fauna presente en las cercanías de Lorca.

f) **Protección atmosférica**

Para reducir las emisiones de polvo durante las obras, se define la necesidad de riegos periódicos sobre la superficie de trabajo, en especial en las actividades asociadas al soterramiento de la alternativa 2.

Por otro lado se tendrán en consideración otra serie de medidas preventivas, como son:

- Se retirarán los lechos de polvo y se limpiarán las calzadas del entorno de la actuación utilizadas para el tránsito de vehículos.
- Se emplearán toldos de protección en los vehículos que transporten material pulverulento, o bien se proporcionará al material transportado la humedad conveniente para evitar emisiones.
- Se limitará la velocidad de los vehículos con este tipo de transporte y se evitará en lo posible el transporte en días de fuerte viento.
- Para minimizar la emisión de gases contaminantes procedentes de la maquinaria de obra, se realizará un control de los plazos de revisión de la misma.

g) **Prevención del ruido y vibraciones en áreas habitadas**

Prevención de molestias por ruido en la fase de obras

Con el objetivo de reducir los niveles de ruido durante las obras se adoptarán las siguientes medidas:

- Correcto mantenimiento de la maquinaria cumpliendo la legislación vigente en materia de emisión de ruidos para maquinaria de obras públicas. Revisión y control

- periódico de los silenciadores de los motores. Utilización de compresores y perforadoras de bajo nivel sónico.
- Planificación de actividades considerando los periodos de horario diurno y nocturno, atendiendo a producir la menor afección durante la noche, debiendo no obstante conjugarse este factor con la previsible necesidad de actividad nocturna para respetar la funcionalidad de la vía.
 - Limitación de la velocidad de los vehículos de obra y de la zona de tránsito.
 - Se adoptarán medidas que mejoren las condiciones de los trabajadores, como son las referentes al uso de protectores auditivos.
 - En su caso de instalarán medidas de apantallamiento provisional durante la obra, necesidad a definir en detalle en fase constructiva –o incluso de obra si se deriva de los resultados del PVA-, ya sea en los límites de la plataforma adyacente a edificaciones más afectadas o sensibles, o bien aislando la fuente si se trata de determinada maquinaria o actividad localizada.
 - Por otro lado, además de las medidas para paliar el nivel de emisión, es importante asegurar una estrecha coordinación con los organismos locales, Ayuntamiento, informando de las actividades previstas y su horario de ejecución, atendiendo posibles quejas analizando la viabilidad de reducir las afecciones puntuales que las provoquen, etc.

Diseño y descripción de medidas de protección acústica

En cuanto a la afección acústica en explotación, existe una destacada diferencia entre las dos alternativas:

- La opción 2 soterrada no conllevará durante su funcionamiento afección acústica salvo en las rampas de acceso al tramo soterrado, por lo que supondrá una destacable mejoría respecto a la situación preoperacional, al evitar el ruido procedente del tráfico en la vía actual.

- Por el contrario, la opción 1 a nivel supondrá un importante impacto acústico en las viviendas y edificaciones de usos sensibles aledañas, debiendo reiterar la circulación actual ferroviaria y los niveles de ruido sufridos previamente a la actuación. Se prevé un apantallamiento acústico que cubre la práctica totalidad del recorrido de esta alternativa.

Será necesario en etapa de proyecto de construcción cumplimentar el condicionado de la D.I.A. relativo a la realización de un estudio específico de niveles acústicos que incorpore el nivel de detalle suficiente y los parámetros de cálculo oportunos para concluir con las pantallas a instalar en la zona urbana de la opción 1. Para el caso de la opción 2 soterrada, no es previsible afección acústica, recordando además que esta alternativa quedaría sujeta a las medidas previstas en el proceso de consulta de tramitación ambiental, que no atienden a este aspecto de afección por ruido.

En el desarrollo de la actual etapa se ha llevado a cabo un estudio acústico basado en la realización de mediciones, al objeto de valorar la situación preoperacional. En concreto, se han tomado cuatro puntos de control, elegidos por su proximidad a la infraestructura proyectada, en base a su mayor sensibilidad o bien a la presencia de focos de ruido preexistentes. Estos son:

PUNTOS DE MEDICIÓN DE RUIDO				
Nº	PK-MARGEN	DISTANCIA	FOCOS DE RUIDO	OBSERVACIONES (todos ellos en zona urbana)
1	201+860 MI	10 m	Línea de Ancho Ibérico existente	Edificaciones residenciales, un edificio religioso y un edificio educativo próximo, además de una serie de terrenos dedicados al cultivo
2	202+950 MI	18 m	Línea de Ancho Ibérico existente	Edificaciones residenciales, la estación de autobuses, la estación de tren "Lorca Sutullena" y la plaza de toros
3	203+460 MD	8 m	Línea de Ancho Ibérico existente	Edificaciones residenciales y las instalaciones de un edificio docente
4	204+200 MI	12 m	Línea de Ancho Ibérico existente	Edificaciones residenciales, edificaciones de uso educativo, además de una serie de terrenos dedicados al cultivo

En la siguiente tabla se recogen los resultados obtenidos en los cuatro puntos de medida, observándose niveles considerados bajos o aceptables. El ruido generado por el ferrocarril existente es el que conlleva la mayor contribución al nivel global obtenido, siendo el ruido ambiental en general bajo; en el caso del punto nº 4 no hay contribución por el ferrocarril.

NIVEL SONORO GLOBAL (RUIDO AMBIENTAL Y CONTRIBUCIÓN FERROCARRIL EXISTENTE) – dB(A)			
PUNTO DE MEDIDA	DIA	TARDE	NOCHE
1	54,2	53,3	51,8
2	51,5	53,8	54,0
3	47,6	49,3	43,6
4	47,4	47,3	38,3

Diseño y descripción de medidas de protección vibratoria

Al igual que en el caso de la afección por ruidos, la Declaración indica, en el punto 6, que el proyecto de construcción habrá de incluir un estudio específico de vibraciones que determine la afección esperada de la nueva línea sobre las edificaciones y la población del entorno.

A nivel del presente Estudio Informativo, atendiendo a la disposición, recorrido y entorno de la línea, ya se puede adelantar la recomendación de equipar con manta elastomérica las partes inferiores de la superestructura, en las zonas o tramos afectados por exceso de nivel vibratorio.

Se plantea a nivel previo y a expensas del desarrollo del estudio de vibraciones en etapa de proyecto constructivo, la disposición en los tramos donde hay más edificaciones dentro de la travesía de Lorca, desde el cruce con el río Guadalentín, P.K. 202+340 hasta la entrada en la estación de Lorca Sutullena, 202+930.

h) Protección del patrimonio cultural

En la etapa de proyecto constructivo se llevará a cabo un estudio detallado del patrimonio, basado en una prospección arqueológica intensiva de la zona a afectar por las obras, en coordinación con la Consejería de Cultura, Educación y Universidades de la región de Murcia.

Se deberán definir previamente las superficies que puedan ser objeto de prospección, en base a las actividades de obra y a la situación de partida de dichas superficies. En este sentido se debe llamar la atención en el hecho de que toda la actuación se desarrollará sobre la infraestructura viaria existente, por lo que las únicas superficies susceptibles de prospección arqueológica serán las de las ZIAs.

Adicionalmente a esta prospección se contará con un control arqueológico de los movimientos de tierra durante las obras.

En cuanto a vías históricas o culturales, citar dos:

- Vereda del Camino de Cartagena.- Esta calle cruza actualmente la vía mediante un paso inferior que se mantiene en el caso de la alternativa 1 en superficie. En el caso de la opción 2, la línea discurre soterrada en este punto, por lo que la afección es inexistente, salvo en el periodo de construcción.
- Sendero de Gran Recorrido GR-253.- La alternativa 1 en superficie plantea la restitución del paso existente mediante un paso inferior y la alternativa 2 no afectaría a la situación actual.

Durante las obras se coordinará con el departamento competente de la Consejería de medio ambiente, así como con el Ayuntamiento (por su situación actual como viales urbanos) las afecciones y soluciones en su caso dadas a la permeabilidad de estas vías.

i) Mantenimiento de la permeabilidad territorial y continuidad de los servicios existentes

Se asegura con el planteamiento del Estudio Informativo la restitución de los viales y servicios afectados en cada alternativa.

j) Medidas de defensa contra la erosión, recuperación ambiental e integración paisajística, en la traza y en préstamos y vertederos

En el caso de una actuación urbana la revegetación de las nuevas superficies se plantea fundamentalmente como medida de integración, y queda muy limitada a:

- Mínimos taludes de la infraestructura en caso de la opción 1 (la opción 2 discurre entre muros o soterrada, no cuenta con taludes a restaurar).
- Taludes de los viales ejecutados para reposición de viales.
- Superficies de ZIAs previstas.
- No se prevé necesaria restauración de préstamos: no previstos, ni vertederos: ubicados en zonas de canteras o vertido controlado y gestionadas por lo tanto por terceros.

Con anterioridad a la revegetación, las superficies deberán cubrirse con tierra vegetal, a ser posible procedente de la zona de obra o en este caso, muy probablemente, suministrada desde vivero u otra fuente ajena a la excavación. Sea tenderá para esta restauración a:

- Restauración fisiográfica
- Restauración de ribera del cauce Guadalentín
- Restauración de ZIAs
- Restauración de taludes de alternativa 1 y reposiciones de viales.

k) Programa de vigilancia ambiental

La DIA establece la necesidad de redactar y desarrollar un programa de vigilancia para el seguimiento y control de los impactos y de la eficacia de las medidas correctoras establecidas en el condicionamiento de la misma, y para la propuesta de nuevas medidas si se observa que los impactos son superiores a los previstos, o insuficientes a las medidas correctoras inicialmente propuestas. Éste será desarrollado en fase de proyecto constructivo, avanzándose las pautas y contenidos en el Anejo 17 del presente Estudio Informativo.

2.18 EXPROPIACIONES

Este anejo tiene la finalidad de llevar a cabo una estimación de las superficies afectadas a consecuencia de las actuaciones contempladas en los trazados proyectados de las Alternativas 1 y 2 del Proyecto de Integración Urbana de la Red Ferroviaria de Lorca así como una valoración, al nivel preliminar de anteproyecto, de dichas superficies.

Los suelos afectados pertenecen administrativamente al municipio de Lorca, provincia de Murcia, Comunidad Autónoma de la Región de Murcia.

Se ha estimado la expropiación del pleno dominio de las superficies que ocupan la explanación de la línea férrea considerando la línea de expropiación a 8 metros de la arista exterior de la explanación en aquellos terrenos que ostentan la calificación de suelo rural.

En el suelo contiguo al ocupado por las líneas o infraestructuras ferroviarias y clasificado como suelo urbano consolidado (actualmente “urbanizado” según el RD Legislativo 7/2015 de 30 de octubre) por el correspondiente planeamiento urbanístico, las distancias consideradas para la protección de la infraestructura ferroviaria se ha situado a 5 metros para la zona de dominio público y reducida a 2 metros en los casos de necesidad de la reducción, contados en todos los casos desde las aristas exteriores de explanación.

En caminos se ha estimado la superficie de expropiación del pleno dominio a 3 metros de la arista exterior de la explanación.

A partir de la información parcelaria del catastro, de los planos de dominio público ferroviario remitidos por ADIF y del planeamiento urbanístico de Lorca vigente (Revisión del Plan General Municipal de Ordenación Urbana de Lorca aprobado definitivamente con fecha 18-04-2003), se ha estimado el coste de expropiación de los terrenos ocupados. Se han identificado y cuantificado las superficies afectadas por el trazado, dividiéndolas por el tipo de suelo: urbano, urbanizable y no urbanizable.

A continuación se presentan unas tablas resumen de superficies afectadas para cada una de las alternativas y sus correspondientes opciones de actuación.

Tipo suelo		SUPERFICIES (m ²)
		ALTERNATIVA 1
URBANO	SU	22.730,00
URBANIZABLE SECTORIZADO	SUS	16.395,00
URBANIZABLE NO SECTORIZADO	SUNS	665,00

Tipo suelo		SUPERFICIES (m ²)
		ALTERNATIVA 2
URBANO	SU	8.145,00
URBANIZABLE SECTORIZADO	SUS	4.392,00
URBANIZABLE NO SECTORIZADO	SUNS	500,00

Las valoraciones de las superficies afectadas para cada una de las alternativas y sus correspondientes actuaciones son las siguientes:

PRESUPUESTO (€)		
ALTERNATIVA 1		
TIPO DE SUELO AFECTADO	SUPERFICIE AFECTADA (M ²)	COSTE (EUROS)
URBANO	22.730,00	5.927.984,00
URBANIZABLE SECTORIZADO	16.395,00	3.279.000,00
URBANIZABLE NOSECTORIZADO	665,00	83.790,00
TOTAL		9.290.774,00 EUROS

PRESUPUESTO (€)		
ALTERNATIVA 2		
TIPO DE SUELO AFECTADO	SUPERFICIE AFECTADA (M ²)	COSTE (EUROS)
URBANO	8.145,00	2.124.216,00
URBANIZABLE SECTORIZADO	4.392,00	878.400,00
URBANIZABLE NOSECTORIZADO	500,00	63.000,00
TOTAL		3.065.616,00 EUROS

De la aplicación de los precios unitarios adoptados a las superficies afectadas para los diferentes tipos de suelo, se han obtenido los valores parciales y totales de dichas afecciones, obteniendo un coste en la **alternativa 1 de: NUEVE MILLONES DOSCIENTOS NOVENTA MIL SETECIENTOS SETENTA Y CUATRO EUROS. (9.290.774,00 Euros).**

De la aplicación de los precios unitarios adoptados a las superficies afectadas para los diferentes tipos de suelo, se han obtenido los valores parciales y totales de dichas afecciones, obteniendo un coste en la **alternativa 2 de: TRES MILLONES SESENTA Y CINCO MIL SEISCIENTOS DIECISEIS EUROS. (3.065.616,00 Euros).**

2.19 COORDINACIÓN CON OTRAS ADMINISTRACIONES Y ENTIDADES AFECTADAS

Organismos / Empresas contactadas	Domicilio y teléfono	Nombre/ Cargo de persona de contacto	Fecha solicitud de la información	Documentación / Información solicitada	Fecha de respuesta	Documentación / Información recibida
Comunidad Autónoma de la Región de Murcia Consejería de Presidencia y Fomento Subdirección General de Carreteras Servicio de Proyectos y Construcción	Pl. Santoña, 6 30006 Murcia Tlf: 968362480		5 de Abril de 2018	Se solicitan planos de proyecto construido o proyecto "As Built" del paso superior de la Autovía Lorca-Águilas RM-11 de su titularidad. Se adjunta plano de la ubicación de la estructura y fotografía.	-	-
Administrador de Infraestructuras Ferroviarias (ADIF)	C/ Sor Ángela de la Cruz nº 3 28020 Madrid	M ^a Valverde Lage Varela / Jefe de Área de Estudios	-	-	7 de Julio de 2017	En reunión mantenida con el Director del Contrato en la Dirección General de Ferrocarriles, se recibe el estudio funcional facilitado por ADIF a dicha Dirección General: Estudio Funcional para la optimización de los Proyectos de Alta Velocidad Murcia – Almería. Junio 2.016
			11 de Mayo de 2018	Se consulta si el espacio reservado en planta es suficiente para las necesidades del edificio de la estación de Sutullena. Se adjuntan planos de la propuesta del edificio de la Estación de Sutullena, con la ampliación del existente.	11 de Junio de 2018	Respuesta de Estaciones de viajeros. Se amplía la planta del edificio. Se adjunta esquema funcional y programa de necesidades.
			22 de Mayo de 2018	Se reitera la consulta		
SEPES Entidad Pública Empresarial del Suelo	Paseo de la Castellana, 9 28046 Madrid-	-	17 de Abril de 2018	Confirmación de la no afección a actuaciones de su propiedad, según contactos establecidos en etapas anteriores (año 2014), así como información de nuevas actuaciones de su propiedad que hayan sido construidas hasta la fecha.	10 de Mayo de 2018	Informan que una vez analizada la documentación aportada, en estos momentos ninguna actuación de esta Entidad resulta afectada por la zona de influencia definida para dicha infraestructura.
INKOLAN REDES DE SERVICIOS	www.inkolan.com	www.inkolan.com	1 de Marzo de 2018	Solicitud de servicios en la zona del estudio a través del Portal de Internet INKOLÁN.	3 de Abril de 2018	Obtención de archivos de cartografía y servicios desde el Portal de Internet de INKOLAN.
Aguas de Lorca	C/ Príncipe Alfonso, 2. Bajo 30800 Lorca (Murcia)	Francisco Piqueras / Director Técnico	13 de Diciembre de 2017	Información sobre el desagüe de la rambla de las Chatas.	18 de Diciembre de 2017	Confirmación de la información de la rambla
		Carmen Martí	17 de Abril de 2018	Confirmación de los servicios existentes en contactos establecidos en etapas anteriores (año 2014), así como información de nuevas instalaciones de su propiedad que hayan sido construidas hasta la fecha.	-	-

Organismos / Empresas contactadas	Domicilio y teléfono	Nombre/ Cargo de persona de contacto	Fecha solicitud de la información	Documentación / Información solicitada	Fecha de respuesta	Documentación / Información recibida
Excmo. Ayuntamiento de Lorca Servicios Técnicos de Obras, Urbanización y Medio Ambiente	C/ Puente de la Alberca s/n Complejo La Merced 30800 Lorca. Murcia	D. Alfonso Provencio Hernández	17 de Abril de 2018	Confirmación de los servicios existentes en contactos establecidos en etapas anteriores (año 2014), así como información de nuevas instalaciones de su propiedad que hayan sido construidas hasta la fecha.	30 de Mayo de 2018	Informan que siguen siendo válidas las consideraciones recogidas en el citado informe de 26 de marzo de 2014 y que así mismo, cabe destacar, que en diversas calles paralelas a la vía férrea, en el interior del casco urbano, existe alumbrado público que deberá ser comprobado in situ en el momento de ejecución de las obras.
Confederación Hidrográfica del Segura	C/ Plaza de Fontes, 1 30001 Murcia	Excmo. Sr Presidente de la Confederación	17 de Abril de 2018	Confirmación de los servicios existentes en contactos establecidos en etapas anteriores (año 2014), así como información de nuevas instalaciones de su propiedad que hayan sido construidas hasta la fecha.		
Sociedad Estatal de Infraestructuras Agrarias Zona Sur	C/ Avenida de la Libertad, 8, Planta 2 Letra C 30009 Murcia	D. Juan Maldonado Ruiz	17 de Abril de 2018	Solicitud de información relativa a los servicios existentes o previstos localizados dentro de la zona de actuación.	8 de Mayo de 2018	Adjuntan informe elaborado por el técnico de SEIASA, SR. Maldonado Ruiz, así como CD donde se recogen todas las consideraciones a tener en cuenta para la redacción del citado estudio, así como para la identificación de las instalaciones de riego ejecutadas por SEIASA, que podrían verse afectadas.
Mancomunidad de los Canales del Taibilla Área de Explotación	C/ Mayor, 1 30201 Cartagena. Murcia	Dña. Esther Esquila	17 de Abril de 2018	Solicitud de información relativa a los servicios existentes o previstos localizados dentro de la zona de actuación.	4 de Mayo de 2018	Envían mediante e-mail expediente.er@mct.es la tasa por realización de informe ER18/062. Informan que una vez abonada, se ha de enviar el resguardo de pago a este mismo correo para continuar con el expediente.
		expediente.er@mct.es	10 de Mayo de 2018	Se envía el resguardo de pago del modelo 991 relativo al informe ER18/062 a expediente.er@mct.es solicitando dicho informe.	-	-
		expediente.er@mct.es	24 de Mayo de 2018	Se insiste enviando e-mail a expediente.er@mct.es solicitando informe ER18/062.	-	-
Comunidad de Regantes de Lorca	C/ Corredera, 22 30800 Lorca. Murcia	D. Juan Marín Bravo Sr. Presidente de la Comunidad	17 de Abril de 2018	Confirmación de los servicios existentes en contactos establecidos en etapas anteriores (año 2014), así como información de nuevas instalaciones de su propiedad que hayan sido construidas hasta la fecha.	-	-

Organismos / Empresas contactadas	Domicilio y teléfono	Nombre/ Cargo de persona de contacto	Fecha solicitud de la información	Documentación / Información solicitada	Fecha de respuesta	Documentación / Información recibida
Compañía Logística de Hidrocarburos CLH Oficina Técnica de Ingeniería	C/ Titán 13 28045. Madrid	Dña Margarita Fernández	16 de Abril de 2018	Confirmación de la no existencia de servicios según contactos establecidos en etapas anteriores (año 2014), así como información de nuevas instalaciones de su propiedad que hayan sido construidas hasta la fecha.	30 de Abril de 2018	Informan que CLH no posee ninguna canalización en el ámbito de actuación indicado.
ENAGÁS Integridad de Gasoductos	C/ Paseo de Los Olmos, 19 28005 Madrid	D. Gregorio Parra	16 de Abril de 2018	Confirmación de la no afección a servicios de su propiedad, según contactos establecidos en etapas anteriores (año 2014), así como información de nuevas instalaciones de su propiedad que hayan sido construidas hasta la fecha.	25 de Abril de 2018	Informan que el gasoducto al cual se hace referencia en el escrito se ve afectado por otra fase de este estudio, ya que se localiza en el PK 58+170 y nuestro estudio llega hasta el pk 57+603.
Red Eléctrica de España Departamento de Mantenimiento de Líneas	Paseo Conde de Los Gaitanes 177 28109 La Moraleja. Alcobendas Madrid	-	16 de Abril de 2018	Confirmación de la no afección a servicios de su propiedad, según contactos establecidos en etapas anteriores (año 2014), así como información de nuevas instalaciones de su propiedad que hayan sido construidas hasta la fecha.	21 de Mayo de 2018	Comunican que no resulta afectada ninguna instalación propiedad de Red Eléctrica de España.
Correos Telecom Área de Gestión de Infraestructuras	C/ Cruz Conde, 15-1ª Planta 14001 Córdoba	D. José Ramírez García Delegado Territorial Zona Sur	16 de Abril de 2018	Confirmación de los servicios existentes en contactos establecidos en etapas anteriores (año 2014), así como información de nuevas instalaciones de su propiedad que hayan sido construidas hasta la fecha.	16 de Abril de 2018	Informan que, efectivamente, las actuaciones podrían afectar a una canalización existente, no habiéndose producido cambios en la zona respecto a lo indicado en el año 2014. No obstante, se trataría de los últimos metros de una canalización que actualmente está fuera de servicio y se podría prescindir de ella siempre que se ejecute una arqueta como final de línea en la intercepción de la canalización con el muro o pantalla proyectados para el soterramiento de la línea férrea.

2.20 SUPRESIÓN DE PASOS A NIVEL

En el anejo de Supresión de pasos a nivel se define la solución planteada para la supresión de cada uno de los pasos a nivel en las dos alternativas de trazado estudiadas.

En este trayecto se suprimen todos los pasos a nivel existentes, un total de seis, reponiéndolos en la misma ubicación, o agrupando su reposición en puntos viables dependiendo de las características del trazado. A continuación se detalla la reposición de estos pasos.

Alternativa 1. En superficie.

Paso a nivel Calle Fajardo el Bravo, P.K. 202+590 (0/235)

Dada la existencia de dos edificaciones en la margen derecha de la línea ferroviaria, tan próximas a ésta y a ambos lados de la calle, es imposible una reposición del vial con un paso a distinto nivel sin que se vean afectadas.

Se plantea por tanto su reposición mediante un paso inferior, con un trazado en curva, con origen en el vial transversal de la margen izquierda y salida en la explanada existente junto a la vía, al otro lado de las edificaciones indicadas, hacia la Alameda de Ramón y Cajal.

La Alameda de Ramón y Cajal es peatonal en la margen izquierda de la línea ferroviaria, pero tras el paso a nivel está abierta al tráfico rodado. Este hecho permite el trazado propuesto para la reposición del paso a nivel de la Calle Fajardo el Bravo.

La longitud del vial repuesto es de 223,083 m. El ancho de calzada es de 7 m. La estructura es un marco de 9,0 x 5,0 m y 20 m de longitud. Se disponen muros laterales para la contención de tierras, a ambos lados de la estructura.

Paso a nivel peatonal Alameda de Ramón y Cajal, P.K. 202+725 (0/095)

Teniendo en cuenta la existencia de edificaciones próximas, además de la reposición planteada para el paso a nivel de la Calle Fajardo el Bravo, no hay posibilidad de establecer un paso a distinto nivel en el mismo punto.

Por tanto se plantea su reposición conjunta con el siguiente paso a nivel peatonal, la Alameda de La Constitución, localizado a escasos cien metros, donde se ubicará una pasarela peatonal elevada.

Paso a nivel peatonal Alameda de La Constitución, P.K. 202+815 (0/005)

La Alameda de La Constitución es peatonal a ambos lados de la línea ferroviaria y cuenta con una amplia explanada en el margen derecho, además de ser un vial más ancho que la Alameda de Ramón y Cajal. Con estas condiciones es viable la colocación de una pasarela peatonal elevada en la ubicación del actual paso, que sirva de reposición de los dos pasos a nivel peatonales.

Paso a nivel Alameda de Cervantes, P.K. 203+320 (0/493)

La Alameda de Cervantes es uno de los principales viales transversales de la zona de estudio. En el paso a nivel la calzada está constituida por dos carriles, uno por sentido de circulación, pero a ambos lados de la línea ferroviaria se amplía, llegando a contar con cuatro carriles.

Está ubicado a la salida de la actual estación de Sutullena y conecta con el vial de acceso tanto a la estación ferroviaria como a la estación de autobuses, la Calle José Espinosa Pomares, paralela a la línea ferroviaria por el margen derecho.

La amplitud de la Alameda posibilita su reposición mediante un paso inferior a la vez que se mantienen las conexiones con los viales longitudinales a la línea ferroviaria y el acceso a las edificaciones colindantes. De no ser así, la longitud necesaria de las rampas de entrada y salida para obtener el gálibo de paso mínimo, imposibilitarían la reposición.

Así se plantea su reposición con un paso inferior de ancho suficiente para dos carriles, uno por sentido, (calzada de 7 m) cuyo trazado se desarrolla en una longitud de 335,573 m, entre muros laterales que permiten mantener un carril a cada lado al nivel actual de superficie. Estos carriles laterales mantienen la conexión con la red viaria actual antes de interrumpirse junto a la línea ferroviaria. La reposición finaliza próxima a la glorieta de la Avenida Juan Carlos I (N-340a).

La estructura es un marco de 10,0 x 5,0 m y 70 m de longitud. Se disponen muros laterales para la contención de tierras, a ambos lados de la estructura.

Paso a nivel Camino Marín, P.K. 203+725 (0/905)

Dada la existencia de edificaciones próximas a la línea ferroviaria y principalmente, dada la escasa longitud del Camino Marín en el margen derecho de la línea ferroviaria para albergar la longitud de rampa necesaria de acceso a una estructura de paso a distinto nivel, no es posible la reposición de este paso en su misma ubicación.

Se ha buscado por tanto un emplazamiento del paso inferior que permita el desarrollo en planta de las rampas de acceso, con la mínima afección a las edificaciones existentes.

Así se plantea una reposición conjunta con el siguiente paso a nivel, Calle Martín Morata, que presenta condiciones similares.

La longitud del vial repuesto es de 449,713 m. El ancho de calzada es de 7 m. La estructura, ubicada en el P.K. 203+865, es un marco de 10,0 x 5,0 m y 60 m de longitud. Se disponen muros laterales para la contención de tierras, en la margen derecha de la línea ferroviaria.

Paso a nivel Calle Martín Morata, P.K. 204+010 (1/185)

Dado el elevado esviate en el cruce de las dos infraestructuras, y principalmente dada la existencia de edificaciones próximas a la línea ferroviaria, no es posible la reposición del paso a nivel Calle Martín Morata en su misma ubicación.

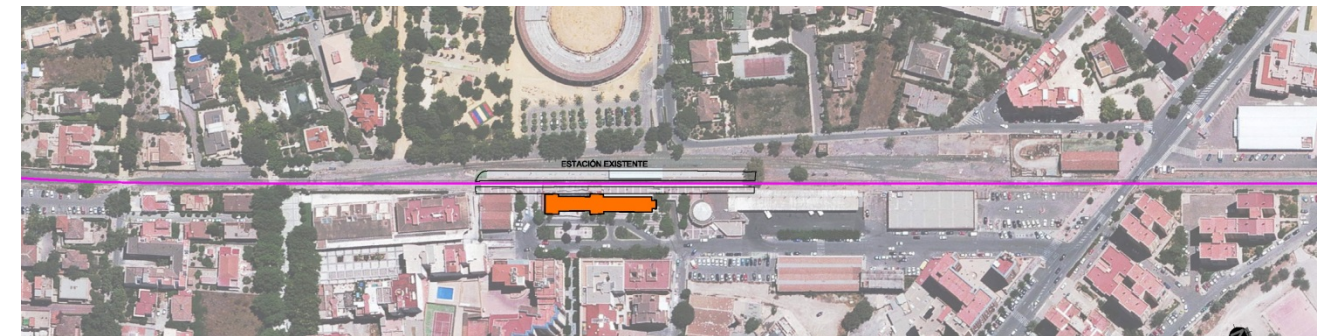
Así se plantea una reposición conjunta con el anterior paso a nivel, Camino Marín, que presenta condiciones similares.

Alternativa 2. Soterrada.

Todos los pasos se reponen a nivel sobre la estructura del soterramiento.

2.21 ESTUDIO URBANÍSTICO: EVALUACIÓN ECONÓMICA FINANCIERA

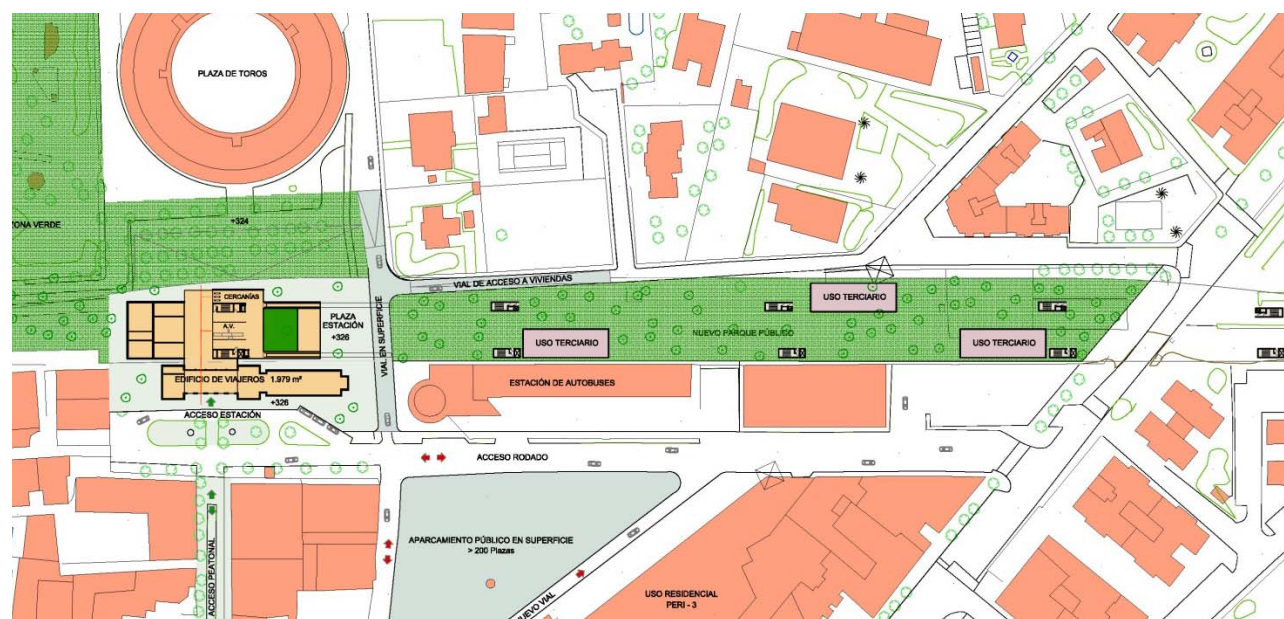
La línea ferroviaria existente a su paso por Lorca discurre por una estrecha franja de terreno que atraviesa el núcleo urbano en sentido norte-sur con edificaciones a ambos lados y muy próximas a la misma. La Estación de Sutullena, se ubica en el centro urbano de Lorca, en una área plenamente consolidada y colmatada de edificaciones alrededor de la misma.



La adaptación de la línea y de la estación de Sutullena a Altas Prestaciones (A.V.) está muy condicionada por el enclave urbano de la misma. Incluso en la alternativa soterrada, el terreno disponible para el soterramiento de las vías y para la ampliación de la Estación es muy limitado, especialmente en su anchura, para evitar así afectar a las cimentaciones de edificaciones colindantes existentes (viviendas). Por ello, el soterramiento de las vías eliminará el “efecto barrera” que el tren genera actualmente en el centro urbano de Lorca, pero el suelo liberado en superficie por dicho soterramiento tendrá muy difícil aprovechamiento urbanístico, por tratarse de una franja de terreno larga pero muy estrecha.

La puesta en mercado de suelo liberado en este tipo de operaciones urbanas cobra sentido cuando la superficie y proporción de suelo resultante permite un aprovechamiento urbanístico rentable para la promoción inmobiliaria, pudiendo alojar en ese suelo construcciones acordes con el mercado inmobiliario y por tanto rentables. En esos casos, sí existe una posible financiación parcial de las nuevas infraestructuras ferroviarias gracias al valor que genera el suelo puesto a disposición. Sin embargo, en el caso de Lorca, la franja de terreno liberada difícilmente podría albergar un desarrollo inmobiliario de suficiente interés y tamaño como para generar retornos económicos o una financiación

parcial de infraestructuras suficientemente significativa. La posibilidad de proyectar nuevas edificaciones de gran tamaño sobre la zona soterrada sería muy escasa por su complejidad constructiva (vías soterradas bajo las mismas), las limitaciones de nuevos accesos rodado en el entorno y el “efecto barrera” que dichas edificaciones producirían en la zona nuevamente.



Del análisis realizado en el presente estudio informativo, el aprovechamiento urbanístico del terreno liberado por el soterramiento en el entorno de la estación podría consistir en:

- Área de crecimiento del edificio de viajeros.
- Ampliación de accesos peatonales a la estación.
- Creación de nuevas zonas verdes que conecten ambos márgenes de la ciudad, gracias al soterramiento de las vías.
- Posible aprovechamiento terciario-comercial en zonas puntuales y vinculadas a las zonas verdes de nueva creación (restaurantes, comercio, kioscos, etc.).

No obstante, el desarrollo urbanístico que pudiera plantearse en esa zona en caso de aprobación de la alternativa soterrada, deberá ser consensuado con posterioridad con el Ayuntamiento de Lorca, en consonancia con sus previsiones de desarrollo al respecto.

2.22 ANÁLISIS MULTICRITERIO

Para seleccionar la solución óptima a la integración urbana de la línea de alta velocidad Murcia – Almería a su paso por Lorca se ha realizado un análisis multicriterio con las dos alternativas desarrolladas a escala 1:1.000 en el Estudio.

Los principales aspectos analizados a la hora de comparar las alternativas han sido:

- Presupuesto
- Uso del suelo
- Permeabilidad / supresión de pasos a nivel
- Funcionalidad
- Afecciones al tráfico ferroviario y puesta en servicio
- Ruido
- Excedente de tierras
- Aceptación social
- Afecciones al sistema hidrológico

El aspecto geotécnico no se ha evaluado al discurrir las alternativas por el mismo corredor, considerando que los matices diferenciadores entre una y otra solución (por diferencias en alzado) quedan repercutidos en la variable del coste de la alternativa.

En el Anejo 21 Análisis Multicriterio se detalla el procedimiento de valoración y evaluación de las dos alternativas para cada uno de los factores considerados.

Del análisis realizado se concluye que la alternativa mejor valorada es la “**Alternativa 2. Soterrada**”, dado que da mejor cumplimiento a los principales objetivos del estudio informativo.

A pesar de ser la alternativa de mayor presupuesto y mayor dificultad técnica, y que además conlleva un mayor plazo de ejecución y por tanto una mayor afección al servicio actual de cercanías que se verá interrumpido mientras duren las obras, la alternativa soterrada supone a largo plazo un mayor impacto positivo en el municipio de Lorca.

La Alternativa 2 Soterrada se adapta mejor a la demanda global existente en el municipio de conseguir una adecuada integración urbana del ferrocarril, facilita la reordenación urbanística de la almendra central del municipio, elimina la barrera física que supone el ferrocarril en una zona tan transitada mejorando la red viaria de la ciudad y devolviendo corredores y superficie al peatón. Resuelve de forma más adecuada la interferencia con el red hidrológica superficial y la necesaria supresión de los numerosos pasos a nivel existentes en el núcleo urbano. Y permite la creación de una estación de alta velocidad sin las restricciones de espacio que supondría su implantación con la línea en superficie.

3 VALORACIÓN

	ALTERNATIVA 1. SUPERFICIE. 2 VÍAS	ALTERNATIVA 2. SOTERRADA. 2 VÍAS
1.- MOVIMIENTO DE TIERRAS	1.087.615,68	897.917,32
1.1.- DEMOLICIONES Y LEVANTES	401.193,85	636.557,80
1.2.- MOVIMIENTO DE TIERRAS	686.421,83	261.359,52
2.- DRENAJE	438.286,95	15.229,86
2.1.- DRENAJE LONGITUDINAL	331.526,95	15.229,86
2.2.- DRENAJE TRANSVERSAL	106.760,00	0,00
3.- ESTRUCTURAS	4.441.427,69	0,00
3.1.- VIADUCTOS	1.600.527,69	0,00
3.2.- PASOS SUPERIORES	300.000,00	0,00
3.3.- PASOS INFERIORES	1.545.170,00	0,00
3.4.- MUROS	995.730,00	0,00
4.- TÚNELES	0,00	62.160.506,22
5.- ESTACIONES	3.326.942,50	4.299.507,90
5.1.- SUTULLENA	3.326.942,50	4.299.507,90
6.- SUPERESTRUCTURA	4.396.680,05	6.937.814,84
7.- ELECTRIFICACIÓN	1.135.713,80	1.135.713,80
8.- INSTALACIONES DE SEGURIDAD Y COMUNICACIONES	5.575.841,68	6.168.208,55
8.1.-SEÑALIZACIÓN	3.786.112,13	3.858.403,62
8.2.- COMUNICACIONES FIJAS	1.436.064,67	1.455.996,73
8.3.- COMUNICACIONES MÓVILES	353.664,88	853.808,20
9.- REPOSICIÓN DE VIALES Y SERVICIOS AFECTADOS	3.597.655,10	5.648.992,18
9.1.- VIALES	144.355,74	26.579,28
9.2.- SERVIDUMBRES	1.744.499,36	3.392.212,90
9.3.- SERVICIOS AFECTADOS	1.708.800,00	2.230.200,00
10.- OBRAS COMPLEMENTARIAS	80.708,87	56.531,47
11.- INTEGRACIÓN AMBIENTAL	11.509.897,68	489.261,44
11.1.- PROTECCIÓN DE SUELOS Y VEGETACIÓN	2.940,00	350,00
11.2.- PROTECCIÓN DE LAS AGUAS	3.500,00	3.500,00
11.3.- GESTIÓN DE RESIDUOS	86.200,00	161.200,00
11.4.- PROTECCIÓN ACÚSTICA	11.322.300,00	265.500,00
11.5.- PROTECCIÓN PATRIMONIO CULTURAL	21.711,44	31.711,44
11.6.- RESTAURACIÓN AMBIENTAL	73.246,24	27.000,00
12.- IMPREVISTOS	1.779.538,50	4.390.484,18
13.- SEGURIDAD Y SALUD	711.815,40	1.756.193,67
P.E.M.	38.082.123,90	93.956.361,43
P.B.L. (sin iva)	45.317.727,44	111.808.070,11
P.B.L. (21% iva)	54.834.450,20	135.287.764,83
RATIO (M€/km)	17,30	42,69

	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2
Presupuesto de Ejecución Material (€)	38.082.123,90	93.956.361,43
Gastos generales (13%)	4.950.676,11	12.214.326,99
Beneficio industrial (6%)	2.284.927,43	5.637.381,69
Presupuesto sin iva (€)	45.317.727,44	111.808.070,11
IVA (21%)	9.516.722,76	23.479.694,72
Presupuesto Base de Licitación (€)	54.834.450,20	135.287.764,83
Control y vigilancia de las obras (3% P.E.M.)	1.142.463,72	2.818.690,84
Conservación y enriquecimiento del Patrimonio artístico (1% P.E.M)	380.821,24	939.563,61
Expropiaciones	9.290.774,00	3.065.616,00
Presupuesto para Conocimiento de la Administración (€)	65.648.509,16	142.111.635,28

4 DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL ESTUDIO INFORMATIVO

Documento nº 1. Memoria y Anejos

Memoria

Anejo nº 1. Antecedentes

Anejo nº 2. Cartografía y Topografía

Anejo nº 3. Inventario

Anejo nº 4. Geología, Geotecnia y Estudio de Materiales

Anejo nº 5. Climatología, Hidrología y Drenaje

Anejo nº 6. Planeamiento Urbanístico

Anejo nº 7. Trazado y Análisis Funcional

Anejo nº 8. Superestructura y Secciones Tipo

Anejo nº 9. Movimiento de Tierras

Anejo nº 10. Estructuras

Anejo nº 11. Túneles

Anejo nº 12. Estaciones

Anejo nº 13. Electrificación e Instalaciones

Anejo nº 14. Proceso Constructivo y Situaciones Provisionales

Anejo nº 15. Reposición de Servidumbres

Anejo nº 16. Servicios Afectados

Anejo nº 17. Análisis Ambiental

Anejo nº 18. Expropiaciones

Anejo nº 19. Coordinación con otras Administraciones y Entidades Afectadas

Anejo nº 20. Supresión de Pasos a Nivel

Anejo nº 21. Análisis Multicriterio

Documento nº 2. Planos

0. Índice de Planos

1. Plano de Situación

2. Planta Actuaciones 1:25.000

3. Alternativas estudiadas

3.1. Alternativa 1: Superficie. 2 Vías

3.1.1. Esquema Funcional

3.1.2. Planta y Perfil Longitudinal 1:5.000

3.1.3. Planta General 1:1.000

3.1.4. Perfil Longitudinal 1:1.000

3.1.5. Secciones Tipo

3.1.6. Estructuras. Viaducto Río Guadalentín

3.1.7. Estación Lorca Sutullena AV+Cercanías

3.1.8. Instalaciones Ferroviarias

3.1.9. Servidumbres existentes

3.1.10. Análisis Ambiental

3.1.11. Servicios Afectados

3.2. Alternativa 2: Soterrada. 2 Vías

3.2.1. Esquema Funcional

3.2.2. Planta y Perfil Longitudinal 1:5.000

3.2.3. Planta General 1:1.000

3.2.4. Perfil Longitudinal 1:1.000

3.2.5. Secciones Tipo

3.2.6. Soterramiento

3.2.7. Estación Lorca Sutullena AV+Cercanías

3.2.8. Instalaciones Ferroviarias

3.2.9. Servidumbres existentes

3.2.10. Análisis Ambiental

- 3.2.11. Servicios Afectados
- 3.2.12. Métodos Constructivos
- 3.2.13. Pozos de bombeo y Salidas de emergencia

Documento nº 3. Valoración

3.1. Mediciones

- 3.1.1 Mediciones Auxiliares
- 3.1.2. Mediciones Parciales

3.2. Macroprecios

- 3.2.1 Justificación de Macroprecios
- 3.2.2. Macroprecios

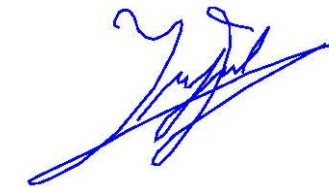
3.3. Valoración

EL REPRESENTANTE DE LA ADMINISTRACIÓN

Fdo.: Juan Antonio Delgado Palacios
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

Madrid, Junio de 2018

EL INGENIERO AUTOR DEL ESTUDIO



Fdo.: Juan Manuel Fernández Jiménez
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos