

---

# MEMORIA Y ANEJOS

DOCUMENTO

1

---

# MEMORIA

---

**ÍNDICE**


---

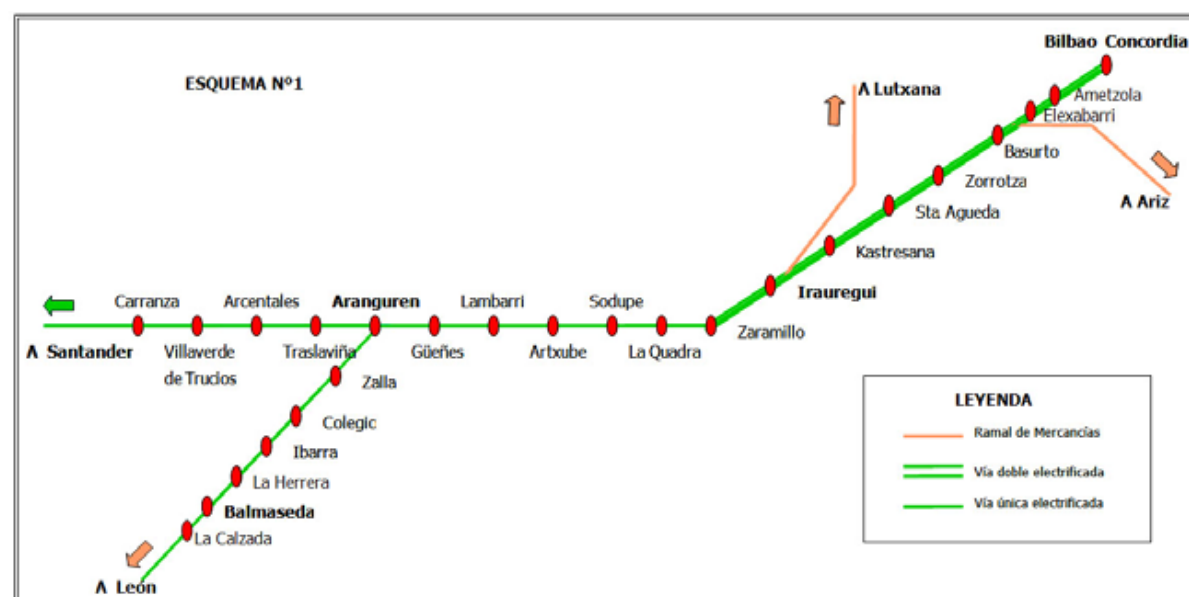
<b>1. Introducción y objeto .....</b>	<b>5</b>
1.1. Introducción .....	5
1.2. Objeto .....	5
<b>2. Antecedentes .....</b>	<b>6</b>
2.1. Antecedentes administrativos .....	6
2.2. Antecedentes técnicos.....	6
<b>3. Características fundamentales de la actuación.....</b>	<b>7</b>
3.1. Justificación de la solución .....	7
3.2. Cumplimiento del Real Decreto 929/2020 de 27 de octubre, de seguridad operacional e interoperabilidad ferroviaria. ....	8
3.3. Cumplimiento de la Orden FOM/3317/2010 sobre las medidas específicas para la mejora de la eficiencia en la ejecución de las obras públicas de infraestructuras ferroviarias, carreteras y aeropuertos del Ministerio de Fomento.....	8
<b>4. Marco general de partida.....</b>	<b>9</b>
4.1. Situación ferroviaria .....	9
4.1.1. Infraestructura Ferroviaria.....	9
4.1.2. Servicios ferroviarios.....	11
4.2. Situación Viaria .....	13
4.2.1. Red Viaria.....	13
4.2.2. Pasos a nivel .....	13
4.3. Situación urbanística.....	26
4.3.1. Escenario Actual.....	26
<b>5. Estudio de alternativas. ....</b>	<b>27</b>
5.1. Alternativa 0.....	27
5.2. Alternativas planteadas.....	28
<b>6. Descripción de alternativas.....</b>	<b>31</b>
6.1. Alternativa 1.....	31
6.2. Alternativa 2.....	39
<b>7. Principales estudios temáticos .....</b>	<b>45</b>
7.1. Topografía y cartografía.....	45
7.2. Análisis funcional .....	45
7.2.1. Metodología y análisis .....	46
7.2.2. Conclusiones del análisis funcional.....	46

7.3. Geología, geotecnia y estudio de materiales .....	47	8.3. Valoración de impactos.....	84
7.3.1. Encuadre geológico .....	47	8.3.1. Resumen de la valoración de impactos .....	84
7.3.2. Estratigrafía .....	48	8.3.1. Fase de construcción.....	85
7.3.3. Geomorfología.....	48	8.3.2. Fase de explotación.....	85
7.3.4. Hidrogeología .....	48	8.3.3. Evaluación de alternativas. Conclusiones .....	85
7.3.5. Riesgos geológicos.....	49	8.4. Programa de vigilancia ambiental.....	86
7.3.6. Campaña geotécnica recopilada.....	49	<b>9. Valoración económica.....</b>	<b>86</b>
7.3.7. Agresividad.....	50	<b>10. Selección de alternativas.....</b>	<b>87</b>
7.3.8. Estudio de materiales .....	50	10.1. Metodología del análisis multicriterio. ....	87
7.4. Climatología, Hidrología y Drenaje.....	53	10.2. Criterios .....	87
7.4.1. Climatología e hidrología .....	53	10.3. Análisis y resultados .....	87
7.4.2. Drenaje.....	54	10.4. Conclusiones del análisis.....	88
7.5. Trazado y superestructura .....	62	<b>11. Documentos que integran el Estudio .....</b>	<b>89</b>
7.5.1. Normativa de trazado .....	62	<b>12. Resumen y Conclusiones.....</b>	<b>90</b>
7.5.2. Parámetros de trazado .....	62		
7.5.3. Criterios de trazado. Velocidades .....	62		
7.5.4. Sección transversal .....	63		
7.5.5. Nuevo apeadero de Aranguren.....	64		
7.5.6. Superestructura .....	65		
7.6. Movimiento de tierras .....	66		
7.6.1. Compensación de tierras.....	66		
7.6.2. Movimiento de tierras alternativa 1 .....	66		
7.6.3. Movimiento de tierras alternativa 2 .....	67		
7.6.4. Resumen volúmenes totales.....	68		
7.6.5. Materiales externos a la obra.....	69		
7.6.6. Vertederos .....	69		
7.7. Estructuras .....	70		
7.7.1. Alternativa 1.....	70		
7.7.2. Alternativa 2.....	71		
7.8. Electrificación .....	73		
7.8.1. Situación actual .....	73		
7.8.2. Actuaciones .....	73		
7.9. Instalaciones de seguridad y comunicaciones .....	74		
7.9.1. Instalaciones existentes.....	74		
7.9.2. Descripción de la solución propuesta.....	76		
7.10. Reposición de servicios afectados .....	78		
7.10.1. Contactos y coordinación con organismos y empresas.....	78		
7.10.2. Afecciones y reposiciones propuestas .....	79		
7.11. Bienes y derechos afectados y banda de reserva ferroviaria.....	80		
7.11.1. Conjunto de bienes y derechos afectados .....	81		
7.11.2. Banda de reserva ferroviaria.....	81		
<b>8. Documento Ambiental .....</b>	<b>82</b>		
8.1. Justificación y objeto de la evaluación ambiental.....	82		
8.2. Inventario ambiental .....	83		

## 1. Introducción y objeto

### 1.1. Introducción

La Red de Ancho Métrico en el País Vasco está formada por un eje principal, “Línea Bilbao-Balmaseda”, del que se bifurca un segundo eje, “Línea Santander-Bilbao”, compartiendo ambos el trayecto comprendido entre Bilbao y Aranguren. La línea Bilbao-Balmaseda, está dotada de vía doble entre La Concordia (Bilbao) y Zaramillo, mientras que el resto se desarrolla en vía única.



Las actuaciones que son objeto de este Estudio, se encuadran en el término municipal de Zalla, por donde discurren las dos líneas indicadas anteriormente, ya que convergen en Aranguren. Estas dos líneas pertenecen a la Red Ferroviaria de Interés General:

- **Línea 08-790-Asunción Universidad-Aranguren**

Vía única electrificada a 1.500 V, por la que circulan mayoritariamente servicios de cercanías de la línea Bilbao Concordia-La Calzada.

- **Línea 08-780-Santander-Bilbao La Concordia**

Vía única electrificada a 1.500 V, por la que circulan servicios de viajeros de carácter regional hasta Carranza y Santander, además de trenes de mercancías.

En el término municipal hay un total de 34 pasos a nivel, 23 pasos a nivel en la línea Asunción Universidad-Aranguren y 11 pasos a nivel en la línea Santander-Bilbao La Concordia. Para la reducción del número de pasos a nivel del municipio hay distintos tipos de iniciativas, entre la que se encuentra la que es objeto de este Estudio Informativo.

### 1.2. Objeto

En el término municipal de Zalla existe un elevado número de pasos a nivel, siendo técnicamente complicado encontrar una solución de supresión en el mismo punto de cruce al existir un elevado número de edificaciones próximas.

El objeto del presente Estudio Informativo es el de desarrollar una variante ferroviaria que conecte la línea ferroviaria 790 (Asunción Universidad-Aranguren) con la línea ferroviaria 780 (Santander-Bilbao La Concordia), de forma que se libere más de un kilómetro de vías de la línea 790 por el centro urbano y la supresión con ello del máximo número de pasos a nivel existentes en función del trazado de ésta, y dando una solución viaria que reponga el resto de pasos a nivel.

La actuación permitiría reducir un máximo de 7 pasos a nivel de la línea Asunción Universidad-Aranguren, y 5 pasos a nivel de la línea Santander-Bilbao La Concordia.

## 2. Antecedentes

### 2.1. Antecedentes administrativos

Dentro del Plan de Supresión de Pasos a Nivel 2017-2024, se licitó contrato de redacción proyectos de supresión de pasos a nivel línea de ADIF: Red de Ancho Métrico (RAM) y Red Convencional (RC), con nueve lotes. Dentro del Lote 6 correspondiente a la comunidad autónoma del País Vasco, se incluye la supresión del paso a nivel de uso específico de vehículos situado en el PK 0/914 con clase A2 según RD 929/2020.

El proyecto de supresión de dicho paso a nivel no se inicia ya que se plantea la posibilidad de ejecutar una variante ferroviaria que conectaría la línea 790 con la línea 780, eliminando de más de un kilómetro de vías por el centro urbano y la supresión de al menos, los siguientes pasos a nivel:

LINEA RFIG	PK	CLASE	USO ESPECIFICO	JURISDICCION	A	T	AXT
790 - ASUNCION UNIVERSIDAD - ARANGUREN	0/388	A3	VEHICULO	AUTONÓMICA	1863	51	95.013,00
790 - ASUNCION UNIVERSIDAD - ARANGUREN	0/703	A2	PEATONAL	AYUNT.	0	51	0,00
790 - ASUNCION UNIVERSIDAD - ARANGUREN	0/914	A2	VEHICULO	AYUNT.	168	51	8.568,00
790 - ASUNCION UNIVERSIDAD - ARANGUREN	1/194	A3	VEHICULO.	AUTONÓMICA	4181	51	213.231,00



Se trasladó la propuesta para la firma de un protocolo de colaboración para llevar a cabo la variante y los primeros estudios previos, aspecto competencia de la Dirección General de Planificación y Evaluación Ferroviaria del MITMA.

La Subdirección General de Planificación Ferroviaria del Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana, encarga a Ingeniería y Economía del

Transporte (Ineco) la redacción del “Estudio Informativo de la reordenación y mejora de la seguridad de la Red de Ancho Métrico en el Municipio de Zalla”, aprobándose el encargo el 16 de junio de 2021.

### 2.2. Antecedentes técnicos

En relación a los antecedentes técnicos, para la redacción del presente Estudio Informativo, se han tenido en cuenta los estudios, documentos y proyectos en lo que se refiere a infraestructuras en el entorno del ámbito de actuación, citándose a continuación:

- Estudio Informativo de supresión de pasos a nivel en la red de FEVE, en las Comunidades Autónomas de Cantabria y País Vasco. Línea Aranguren-Balmaseda. Municipio de Zalla (País Vasco), de Adif en diciembre de 2016.
- Anteproyecto de la alternativa de defensa contra inundaciones del Río Cadagua a su paso por Aranguren, en el municipio de Zalla (Vizcaya), de la Agencia Vasca del Agua en octubre de 2017.
- El Plan de Supresión de Pasos a Nivel 2014-2024, por el que se licitó por Adif contrato de redacción de proyectos de supresión de pasos a nivel: Red de Ancho Métrico (RAM) y Red Convencional (RC).
- Propuesta de modificación de los pasos a nivel del ámbito, del Ayuntamiento de Zalla en enero de 2021.
- Anteproyecto de ampliación del puente sobre el arroyo Maruri en la calle Maestra Consuelo Robredo de Zalla, del Ayuntamiento de Zalla en noviembre 2020.
- Proyecto Básico para la mejora de la Capacidad de la Línea de Feve Bilbao-Balmaseda.

### 3. Características fundamentales de la actuación

#### 3.1. Justificación de la solución

En el término municipal de Zalla existe un elevado número de pasos a nivel, que compromete la movilidad y seguridad viaria y ferroviaria en un entorno muy urbano.

En relación con la supresión, no se da en la actualidad ninguno de los requisitos establecidos en los apartados 1 y 2 del artículo 54 del RD 929/2020, que obligarían al administrador a su supresión. Si bien, existen tramos de vía con pasos a nivel cuya distancia entre ellos es igual e inferior a 500 metros o 1000 metros, cumpliéndose lo establecido en el apartado 4 del citado artículo para proceder a la concentración obligatoria en el primer caso, o promover su concentración en el segundo caso.

Sin embargo, por otro lado, el apartado 3 del RD 929/2020 indica que "Cuando de las características de un paso a nivel se desprenda que su supresión resulta necesaria o conveniente, el administrador de infraestructuras y el titular de la carretera o camino, según lo permitan sus disponibilidades presupuestarias y conforme a los convenios que pudieran celebrarse, procederán a la supresión de dicho paso y, en su caso, a su sustitución por un cruce a distinto nivel".

Siendo técnicamente complicado encontrar una solución de supresión en el mismo punto de cruce al existir un elevado número de edificaciones próximas, el presente Estudio plantea la posibilidad de ejecutar una variante ferroviaria que conecte la línea ferroviaria 790 (Asunción Universidad-Aranguren) con la línea ferroviaria 780 (Santander-Bilbao La Concordia), de forma que se liberen más de un kilómetro de vías de la línea 790 por el centro urbano y la supresión con ello del máximo número de pasos a nivel existentes en función del trazado de ésta, y dando una solución viaria que reponga el resto de pasos a nivel.

Por lo tanto, las alternativas propuestas en este Estudio Informativo se desarrollan teniendo en cuenta los siguientes requerimientos básicos:

- Mediante la variante ferroviaria conseguir suprimir el mayor número de pasos a nivel existentes de la línea 790 (Asunción Universidad-Aranguren).
- Encontrar una ubicación adecuada para reponer el apeadero de Aranguren, permitiendo la parada no solo de las circulaciones de la línea 790, sino también de la línea 780.
- Puesto que la actuación propuesta supone una modificación significativa de las condiciones de explotación de un tramo de la Red Ferroviaria de Interés General, es necesario constatar por medio de un análisis de explotación ferroviaria, que la alternativa permite atender los tráficos actuales y futuros. una vez se establezca la operativa con la conexión entre las líneas 780 de Adif (Santander – Bilbao-La Concordia) y 790 de Adif (Asunción Universidad – Aranguren) en el ámbito de Zalla.
- Posibles actuaciones sobre los pasos a nivel de la línea Santander-Bilbao subsistentes, ya que no solo permanecerán varios de los pasos a nivel, sino que algunos verían incrementado su tráfico ferroviario de manera notable al incorporar un tramo de vía única compartiendo tráficos de la línea 790 y 780. Será por lo tanto necesario estudiar soluciones viarias que vayan encaminadas a concentrar los pasos a nivel 624/317, 624/922, 624/628, 625/052 y 625/267 en un solo paso.
- Por ser una zona inundable, contrastar y compatibilizar las actuaciones planteadas con los estudios realizados por el URA en la zona.

Con esas características fundamentales y criterios de diseño se plantean dos alternativas de la cual sale la propuesta de solución para la reordenación y mejora de la seguridad de la Red de Ancho Métrico en el municipio de Zalla, una vez se han analizado y comparado teniendo en cuenta todos los impactos medioambientales, funcionales y económicos.

**Con esta propuesta se mejorará la permeabilidad de la línea férrea garantizándose la seguridad de los ciudadanos y del tráfico ferroviario. Estas actuaciones se enmarcan en la obligación de Adif de preservar y mejorar la seguridad de los usuarios de las carreteras y caminos y del ferrocarril, pudiendo para ello realizar la reordenación de los pasos a nivel,**

**así como de sus accesos, tanto de titularidad pública como privada, siempre que se garantice en este último caso el acceso a los predios afectados (Artículo 8.4 Ley 38/2015, de 29 de septiembre, del sector ferroviario).**

### **3.2. Cumplimiento del Real Decreto 929/2020 de 27 de octubre, de seguridad operacional e interoperabilidad ferroviaria.**

El Real Decreto adapta la legislación española al Pilar Técnico del Cuarto Paquete Ferroviario de la Unión Europea, transponiendo la Directiva (UE) 2016/798 del Parlamento Europeo y del Consejo de 11 de mayo de 2016 sobre la seguridad ferroviaria y la Directiva (UE) 2016/797 del Parlamento Europeo y del Consejo de 11 de mayo de 2016 sobre la interoperabilidad del sistema ferroviario dentro de la Unión Europea. Este Real Decreto deroga, entre otros, al anterior Real Decreto 1434/2010, de 5 de noviembre, sobre interoperabilidad del sistema ferroviario de la Red Ferroviaria de interés general.

El presente Estudio Informativo cumple con las Especificaciones Técnicas de Interoperabilidad (ETI) aplicables al proyecto de plataforma.

### **3.3. Cumplimiento de la Orden FOM/3317/2010 sobre las medidas específicas para la mejora de la eficiencia en la ejecución de las obras públicas de infraestructuras ferroviarias, carreteras y aeropuertos del Ministerio de Fomento**

Con fecha 23 de diciembre de 2010 se publica en el B.O.E. Num. 311 la “Orden FOM/3317/2010”, de 17 de diciembre, por la que se aprueba la Instrucción sobre las medidas específicas para la mejora de la eficiencia en la ejecución de las obras públicas de infraestructuras ferroviarias, carreteras y aeropuertos del Ministerio de Fomento.

De acuerdo con el artículo 2 de la instrucción que aprueba esta Orden “será de aplicación a todos los estudios informativos y proyectos ferroviarios cuya aprobación corresponda a la Dirección General de Infraestructuras Ferroviarias, ADIF, FEVE y AENA (en adelante, Centros Directivos)”.

Tal y como se expone punto por punto en el anejo de Cumplimiento de Orden FOM del presente Estudio Informativo, las alternativas planteadas en el “ESTUDIO INFORMATIVO DE LA REORDENACIÓN Y MEJORA DE LA SEGURIDAD DE LA RED FERROVIARIA DE ANCHO MÉTRICO EN EL MUNICIPIO DE ZALLA” cumplen con las indicaciones recogidas en la Orden Ministerial FOM/3317/2010 que aprueba la Instrucción sobre las medidas específicas para la mejora de la eficiencia en la ejecución de las obras públicas de infraestructuras ferroviarias.



## 4. Marco general de partida

La finalidad del presente apartado es la definición de los distintos espacios ferroviarios y urbanísticos a lo largo del ámbito de actuación.

### 4.1. Situación ferroviaria

La línea de ancho métrico objeto de estudio está conformada, atendiendo a la denominación de Adif, por el tramo Bilbao-La Concordia – Aranguren – Carranza, perteneciente a la línea 780 Santander – Bilbao-La Concordia y por el tramo Aranguren – La Calzada, perteneciente a la línea 790 Asunción Universidad – Aranguren.

#### 4.1.1. Infraestructura Ferroviaria

##### 4.1.1.1. Línea 780 Santander – Bilbao-La Concordia. Tramo Carranza – Bilbao-La Concordia.

Las características de la línea principalmente son:

- 49,4 km de longitud, de los que 12,6 km son en vía doble, sección Bilbao – Zaramillo, y el resto en vía única.
- La totalidad del tramo presenta ancho métrico.
- El tramo está electrificado entre Bilbao-La Concordia y Aranguren, contando con catenaria con tensión a 1,5 kV CC, compensada entre Basurto Hospital y Aranguren, y no compensada entre Bilbao-La Concordia y Basurto Hospital.
- Enclavamientos: de tipo eléctrico, salvo en las dependencias de Basurto Hospital, Aranguren, Traslaviña y Carranza, en las que es de tipo electrónico.
- Bloqueos: BA con CTC en la totalidad del tramo
- Velocidad máxima en el tramo: 80km/h.
- Rampa característica: 20 ‰ en ambos sentidos de circulación.

- Longitud autorizada máxima básica/especial para trenes de viajeros: 72 m / 250 m en la sección Bilbao – Aranguren y 36 m / 250 m en la sección Aranguren – Carranza.
- Longitud autorizada máxima básica/especial para trenes de mercancías: 210 m / 380 m en la sección Bilbao – Aranguren y 110 m / 380 m en la sección Aranguren – Carranza.
- Sistema de seguridad: ASFA.

CARACTERÍSTICAS DE LA LÍNEA BILBAO-LA CONCORDIA - CARRANZA									
Esquema	Estaciones	Enclv.	PK	Dist. parcial	Rampa caract.	Bloqueo	Vel. Max.	ASFA	Tren Tierra
	Bilbao-La Concordia	Eléctrico	649.2			BA con CTC	80 km/h	ASFA	Tren Tierra
	Basurto Hospital	Eléctrico	646.6	2.6	18↓ 0↑				
	Zorrotza-Zorrozoiti	Eléctrico	644.1	2.5	12↓ 18↑				
	Irauregi	Eléctrico	639.8	4.3					
	Zaramillo	Eléctrico	636.6	3.2					
	Sodupe	Eléctrico	631.5	5.1	10↓ 9↑				
	Aranguren	Eléctrico	625.7	5.8					
	Traslaviña	Eléctrico	616.9	8.8	20↓ 0↑				
	Carranza	Eléctrico	599.8	17.1	20↓ 20↑				

Características de la línea Bilbao – Carranza. Fuente: Elaboración propia.

##### 4.1.1.2. Línea 790 Asunción Universidad - Aranguren. Tramo La Calzada – Aranguren

Las características de la línea principalmente son:

- 9,8 km de longitud en vía única.
- La totalidad del tramo presenta ancho métrico y
- Está electrificado con tensión a 1,5 kV CC y catenaria compensada.
- Enclavamientos: de tipo electrónico, salvo en la dependencia de Zalla, en la que es de tipo eléctrico.

- Bloqueos: BA con CTC en la sección Aranguren – Balmaseda Mercancías y BA y BT en la sección Balmaseda Mercancías – La Calzada.
- Velocidad máxima en el tramo: 80km/h en la sección Aranguren – Balmaseda Mercancías y 60 km/h en la sección Balmaseda Mercancías – La Calzada.

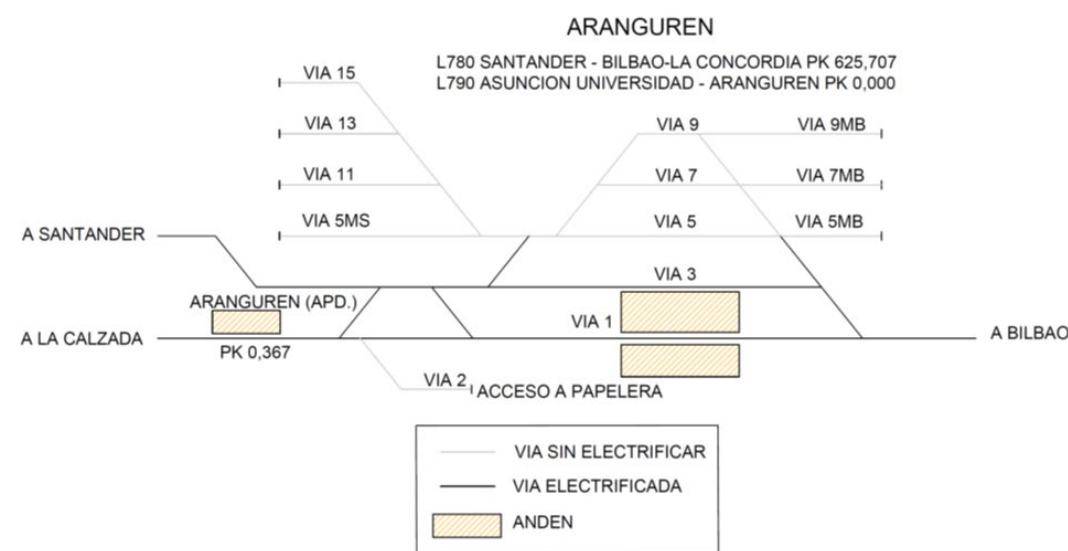
CARACTERÍSTICAS DE LA LÍNEA ARANGUREN - LA CALZADA									
Esquema	Estaciones	Enclv.	PK	Dist. parcial	Rampa caract.	Bloqueo	Vel. Max.	ASFA	Tren Tierra
	Aranguren	Electrónico	0.0						
	Zalla	Eléctrico	2.1	2.1	10↓ 0↑	BA con CTC	80 km/h	ASFA	Tren Tierra
	Balmaseda Viajeros	Electrónico	8.8	6.7					
	Balmaseda Mercancías	Electrónico	9.2	0.4					
				283.6	0.6				
	La Calzada	Inicio/fin de tramo sin enclavamiento	283.0			BA y BT	60 km/h		

Características de la línea Aranguren – La Calzada. Fuente: Elaboración propia



Dispone de una marquesina de una longitud de 15 metros

- Dispone de un apeadero ubicado en el PK 0+367



El apeadero tiene una longitud de andén de 90 metros y una anchura de 3 metros.



Este apeadero dispone de un control de acceso en la cabecera del andén



Y un acceso a la zona de la estructura metálica que pasa sobre el río Cadagua, en el final de andén.



#### 4.1.2. Servicios ferroviarios

##### 4.1.2.1. Servicios de viajeros

En el ámbito del estudio los principales servicios son los de las circulaciones de Cercanías y de Media Distancia. En relación con estos servicios, se considerarán para el desarrollo del estudio los correspondientes a un día laborable tipo, ya que es el que presenta un mayor número de circulaciones.

En el esquema siguiente se muestran las relaciones de los servicios de viajeros en el área de análisis.



Esquema de servicios comerciales de viajeros en la Red Ancho Métrico. País Vasco. Fuente: ADIF Ancho métrico

##### Servicios de Cercanías

- Relación Bilbao – Balmaseda – La Calzada: 28 circulaciones diarias sentido La Calzada y 26 circulaciones diarias sentido Bilbao (algunas operan en doble composición) en día laborable de lunes a viernes, bajando en fin de semana a 16 circulaciones por sentido
- El servicio se efectúa con unidades eléctricas de la serie 3600.

### **Servicios de Media Distancia**

- Relación Bilbao – Santander: 3 circulaciones por sentido al día. Se realizan con unidades diésel de la serie 2700.
- Relación Bilbao – Carranza: 1 circulación por sentido al día, de los cuales el correspondiente en sentido Carranza circula en vacío. Se realiza con unidades diésel de la serie 2700.
- Relación Bilbao – León. 1 circulación por sentido al día. Se realiza con unidades diésel de la serie 2700.

#### **4.1.2.2. Servicios turísticos**

- Tren Transcantábrico Gran Lujo: 1 circulación semanal con carácter discrecional, alternando sentido de circulación. Se presta con locomotoras duales de la serie 1900 y composición remolcada de 14 coches.

Las semanas en las que el itinerario sea San Sebastián – Santiago de Compostela, este servicio recorrerá el tramo Bilbao – Carranza en sábado, mientras que en domingo realizará el recorrido Carranza – Bilbao – Carranza. Las semanas en las que el itinerario sea Santiago de Compostela – San Sebastián, este servicio recorrerá el tramo Carranza – Bilbao en sábado.

- Tren Costa Verde Express: 1 circulación semanal con carácter discrecional, alternando sentido de circulación. Se presta con locomotoras duales de la serie 1900 y composición remolcada de 13 coches.

Las semanas en las que el itinerario sea Bilbao – Santiago de Compostela, este servicio recorrerá el tramo Bilbao – Carranza en sábado, mientras que las semanas en las que el itinerario sea Santiago de Compostela – Bilbao, este servicio realizará el recorrido Carranza – Bilbao en jueves.

Cabe destacar que los servicios de Transcantábrico y Costa Verde Express son alternos, es decir, las semanas que el Transcantábrico realiza el itinerario San Sebastián – Santiago de Compostela, el Costa Verde Express realiza el itinerario Santiago de Compostela – Bilbao, y viceversa.

- Tren Expreso de La Robla: Ruta La Robla. 1 circulación semanal con carácter discrecional, alternando sentido de circulación. Se presta con locomotoras diésel de la serie 1650 y composición remolcada de 9 coches.

Las semanas en las que el itinerario sea Bilbao – León, este servicio realizará el recorrido Bilbao – La Calzada en viernes, mientras que las semanas en las que el itinerario sea León – Bilbao, este servicio realizará el recorrido La Calzada – Bilbao en domingo.

#### **4.1.2.3. Servicios de mercancías**

- Mercancías Balmaseda – Lutzana: 1 servicio por sentido los martes y jueves.
- Mercancías Santander – Ariz: Circula los martes, jueves y sábados en sentido Santander y los lunes, miércoles y viernes en sentido Ariz.
- Mercancías Balmaseda – Arija: 1 servicio por sentido 1 día a la semana.

#### **4.1.2.4. Resumen circulaciones**

En las tablas siguientes se muestra el número de circulaciones por día de la semana y tipo de servicio en los tramos objeto de análisis.

Aranguren - Güeñes					
Días	Circulaciones				Total
	Viajeros			Mercancías	
	Cercanías	MD	Turísticos		
Lunes	52	10	0	1	63
Martes	52	10	0	3	65
Miércoles	52	10	0	1	63
Jueves	52	10	1	3	66
Viernes	52	10	1	1	64
Sábado	32	10	2	1	45
Domingo	32	10	2	0	44
Total	324	70	6	10	410

## 4.2. Situación Viaria

### 4.2.1. Red Viaria

Las principales vías de comunicación en el ámbito del Municipio de Zalla son:

- **BI 636**  
Une Bilbao con Gúeñes y es conocida como el Corredor del Cadagua al estar próxima al río del mismo nombre. El 65% de su recorrido se realiza en autovía, siendo de calzada de doble carril por cada sentido y limitado a 80 km/h en sus primeros 6 kilómetros y con velocidad de hasta 100 km/h hasta la conclusión del doble carril. El resto del trazado tiene características de un carril por sentido entre Gúeñes, Balmaseda y el límite con la provincia de Burgos.
- **BI 3621:**  
Carretera que conecta las localidades vizcaínas de Aranguren y Gordexola/Gordejuela
- **BI-3651:**  
Une Alonsotegui con el municipio de Zalla y discurre paralela en gran parte de su trazado al ferrocarril Bilbao-Balmaseda.
- **BI-3602:**  
La carretera BI-3602 comienza en una de las entradas a Zalla desde la BI-636, cercana al parque comercial, hacia el oeste finalizando en Retola Auzoa

### 4.2.2. Pasos a nivel

#### 4.2.2.1. Línea 08-790-Asunción Universidad-Aranguren

A continuación, se describen los pasos a nivel de esta línea en el ámbito de actuación:

Aranguren - Carranza					
Días	Circulaciones				Total
	Viajeros			Mercancías	
	Cercanías	MD	Turísticos		
Lunes		9		1	10
Martes		9		1	10
Miércoles		9		1	10
Jueves		9	1	1	11
Viernes		9		1	10
Sábado		8	2	1	11
Domingo		8	1		9
Total		61	4	6	71

Aranguren - La Calzada					
Días	Circulaciones				Total
	Viajeros			Mercancías	
	Cercanías	MD	Turísticos		
Lunes	52	2			54
Martes	52	2		2	56
Miércoles	52	2		1	55
Jueves	52	2		2	56
Viernes	52	2	1		55
Sábado	32	2			34
Domingo	32	2	1		35
Total	324	14	2	5	345

### **Paso a nivel 0+388 “La Papelera”**

El paso a nivel denominado como La Papelera se encuentra en el término municipal de Zalla, en el extremo oeste del actual apeadero de Aranguren, prácticamente en la salida del mismo en sentido León en el PK 0+388.

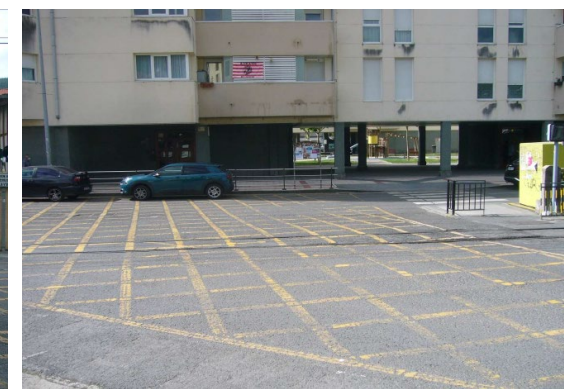


Es un paso de tipo C2 de uso público para vehículos y peatones que cuenta con protección activa con semibarreras, semáforos, burladeros y carteles para peatones.

Como se observa en las siguientes fotos, el tipo de pavimento del paso a nivel es de asfalto, teniendo un momento de circulación (A x T) de 95.013.



*Margen derecho en sentido ascendente de PK desde el centro del camino*



*Margen izquierdo según sentido ascendente de PK desde el centro del camino*



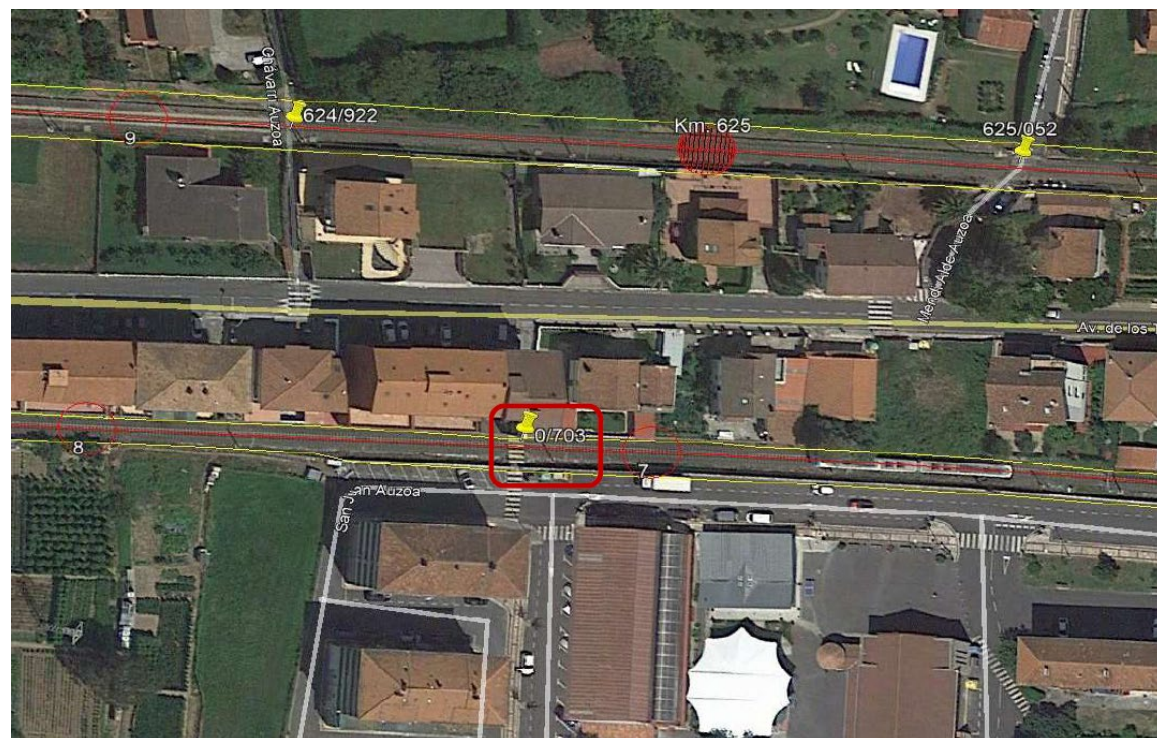
*Imagen desde el eje de la vía sentido León*



*Imagen desde el eje de la vía sentido Bilbao*

### Paso a nivel 0+703 "B° La Inmaculada"

El paso a nivel ubicado en el PK 0+703 de la Línea 790 Asunción-Aranguren se denomina como "B° La Inmaculada" y está ubicado entre la Avenida de los Trabajos y B° La Inmaculada permitiendo el paso entre edificaciones.



Se considera este paso de tipo C2 con carácter público y es utilizado de manera recurrente por peatones, contando con burladeros y carteles en ambos lados de la vía.

La clase de protección del mismo es pasiva, siendo su pavimento de tipo asfáltico y cuenta con un momento de circulación (A x T) de 0.



*Lado derecho según avance de kilometración*



*Lado izquierdo según avance de kilometración*



*Imagen desde eje de vía en sentido creciente de PK*



*Imagen desde eje de vía en sentido decreciente de PK*

### Paso a nivel 0+914 "Oreña"

El paso a nivel nombrado como "Oreña" se ubica en el PK 0+914 de la línea ferroviaria Asunción-Aranguren y permite el acceso hacia las fincas ubicadas al sur de la Avenida de los Trabajadores.



El paso es considerado como tipo C2, de uso público y tiene un uso de vehículos particularmente, aunque los peatones acceden a las fincas y huertas también a través de esta vía a pesar de que no cuenta con carteles ni protecciones para ellos.

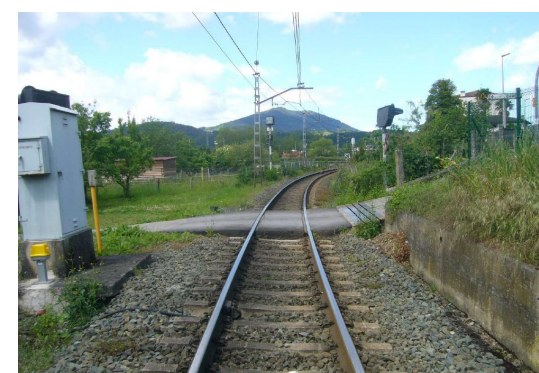
La clase de protección es activa, teniendo un pavimento de tipo asfáltico y con un momento de circulación (A x T) de 8.568.



*Margen derecho según sentido kilometración ascendente*



*Margen izquierdo según sentido kilometración ascendente*



*Imagen desde el eje de la vía en sentido creciente de PK*



*Imagen desde el eje de la vía en sentido decreciente de PK*



### **Paso a nivel 1+194 "Casapinta"**

El paso a nivel ubicado en el PK 1+194 de la línea Asunción-Aranguren es denominado como "Casapinta" y se ubica en la calle Orive Auzunea, muy próximo a una de las glorietas de la carretera BI-3602.



El paso tiene una clasificación como tipo C2, siendo de uso público y de servicio tanto para vehículos como para peatones. Tiene una clase de protección activa y cuenta con semibarreras, en donde el paso de peatones se encuentra solamente en un lado con acera. Además, se indica que no tiene semáforos ni carteles.

Por último, cabe señalar que como se observa en las fotos que el pavimento es de asfalto y su momento de circulación (A x T) es de 213.331.



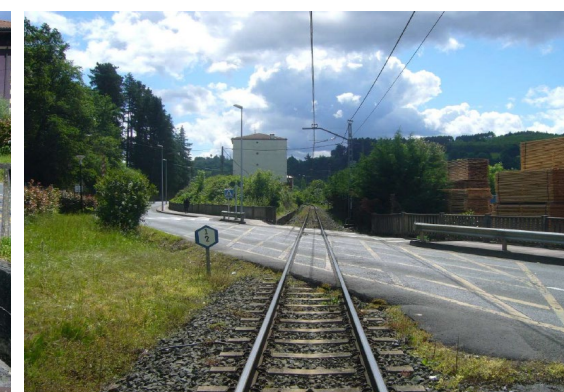
*Margen derecho según sentido de kilometración ascendente*



*Margen izquierdo según sentido de kilometración ascendente*



*Imagen desde el eje de la vía en sentido creciente de PK*



*Imagen desde el eje de la vía en sentido decreciente de PK*

### Paso a nivel 1+241 “El Baular”

El paso a nivel que se ubica en el PK 1+241 de la misma línea ferroviaria previamente mencionada se conoce como “El Baular” y es un acceso de camino a finca y vivienda, cercano también a la carretera BI-3602.



El paso tiene una clasificación de tipo C2, siendo un paso exclusivo para peatones actualmente inexistente ya que el acceso a la vivienda se realiza por el lateral oeste.

La clase de su protección es pasiva y carece de señalización para peatones. Se ha eliminado su pavimento como se puede observar en las siguientes imágenes. Asimismo, el momento de circulación del paso a nivel es de cero.



*Margen derecho según sentido de kilometración ascendente*



*Margen izquierdo según sentido de kilometración ascendente*



*Imagen desde el eje de la vía en sentido creciente de PK*



*Imagen desde el eje de la vía en sentido decreciente de PK*

### Paso a nivel 1+334 "El Baular I"

Ubicado a escasos 90 metros aproximadamente del anterior paso a nivel, se encuentra el paso denominado como "El Baular I", emplazado exactamente en el PK 1+334 de la línea ferroviaria Asunción-Aranguren.



Con una clasificación C2 en el área de operaciones de RAM, el paso tiene una clasificación de uso público y se utiliza como acceso a huerta desde vivienda.

Cuenta con una protección pasiva con carteles de aviso para los peatones y como se puede ver el pavimento ha sido eliminado.

Como ocurre en el paso previo, también tiene un momento de circulación nulo.



*Margen derecho según sentido de kilometración ascendente*



*Margen izquierdo según sentido de kilometración ascendente*



*Imagen desde el eje de la vía en sentido creciente de PK*



*Imagen desde el eje de la vía en sentido decreciente de PK*

### **Paso a nivel 1+508 “La Gasolinera”**

El último de los pasos a definir de la línea Asunción-Aranguren es el de “La Gasolinera”. Ubicado en el PK 1+508 sirve para dar acceso a vivienda desde la carretera BI-3602.



Cuenta con una clasificación de tipo C2 y es un paso de uso público que se utiliza como camino hacia viviendas y zona de monte en la zona norte del municipio.

El paso tiene una protección pasiva, sin protección para peatones, pero contando con una pequeña acera. El tipo de pavimento del paso a nivel es de asfalto y se define su momento de circulación (A x T) de 51.



*Margen derecho según sentido de kilometración ascendente*



*Margen izquierdo según sentido de kilometración ascendente*



*Imagen desde el eje de la vía en sentido creciente de PK*



*Imagen desde el eje de la vía en sentido decreciente de PK*

#### 4.2.2.2. Línea 08-780-Santander-Bilbao La Concordia

A continuación, se describen los pasos a nivel de esta línea en el ámbito de actuación:

##### **Paso a nivel 624+317 “La Magdalena”**

El primer paso a nivel a definir en la Línea ferroviaria 780 Bilbao-Santander se encuentra en el PK 624+317 de la misma y se encuentra relacionado con el paso previamente definido, al emplazarse en la continuación del camino al que da acceso.



El paso se denomina como “La Magdalena”, tiene una clasificación de tipo E y tiene un uso público para vehículos, siendo su momento de circulación de 11.

Cuenta con protección pasiva con señales y su pavimento es de tierra o grava.



*Margen derecho según sentido de kilometración ascendente*



*Margen izquierdo según sentido de kilometración ascendente*



*Imagen desde el eje de la vía en sentido creciente de PK*



*Imagen desde el eje de la vía en sentido decreciente de PK*

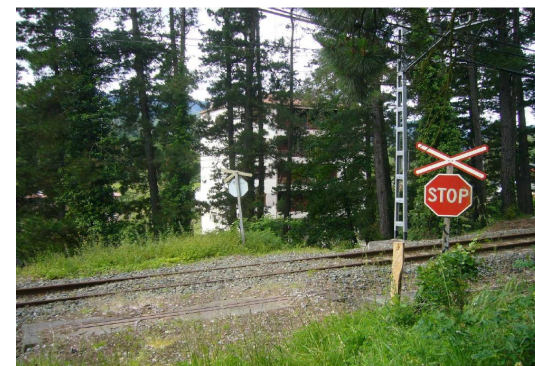
### Paso a nivel 624+628 “La Gasolinera”

El paso a nivel que se ubica en el PK 624+628 de la línea Bilbao-Santander de la RAM permite el acceso desde la calle Orive Auzunea hacia fincas ubicadas en el entorno de monte.



Tiene una clasificación de tipo E y su uso es público para uso específico de vehículos. Cuenta con una protección pasiva con señales y su pavimento es de tierra o grava.

Cabe señalar que su momento de circulación es de 22.



*Margen derecho según sentido de kilometración ascendente*



*Margen izquierdo según sentido de kilometración ascendente*



*Imagen desde el eje de la vía en sentido creciente de PK*



*Imagen desde el eje de la vía en sentido decreciente de PK*

### Paso a nivel 624+922 "El Callejón"

En el PK 624+922 de la línea 780 Bilbao-Santander se ubica el paso a nivel denominado como "El Callejón". El mismo da acceso desde la Avenida de los Trabajadores hacia el Barrio Penjamo.



Se clasifica como de tipo E y tienen un uso público para peatones, contando con una clase de protección pasiva con burladeros y carteles para los usuarios.

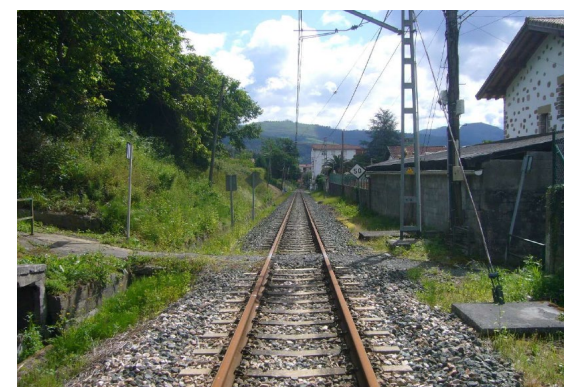
El pavimento del paso a nivel es de tierra o grava y el momento de circulación es de 11.



*Margin derecho según sentido de kilometración ascendente*



*Margin izquierdo según sentido de kilometración ascendente*



*Imagen desde el eje de la vía en sentido creciente de PK*



*Imagen desde el eje de la vía en sentido decreciente de PK*

### **Paso a nivel 625+052 "B° de Penjame"**

El paso a nivel ubicado en el PK 625+052 de la línea de ferrocarril 780 Bilbao-Santander permite el acceso desde la Avenida de los Trabajadores hacia el Barrio de Penjame y diversas fincas situadas al norte del ámbito ferroviario.



*Margen derecho según sentido de kilometración ascendente*



*Margen izquierdo según sentido de kilometración ascendente*



*Imagen desde el eje de la vía en sentido creciente de PK*



*Imagen desde el eje de la vía en sentido decreciente de PK*

Se puede clasificar al paso como de tipo E y tiene un uso de carácter público de uso específico de vehículos.

Cuenta con una clase de protección activa con semáforos y semibarreras y su pavimento es de tipo asfalto.

Por último, cabe señalar que su momento de circulación es de 7.359.



### Paso a nivel 625+267 "Aranquiren"

El último paso a nivel a definir de la línea Bilbao-Santander se ubica en el PK 625+267 y se sitúa en la confluencia de las calles Maestra Consuelo Robredo y de la Avenida de los Trabajadores. Asimismo, está muy próximo a diversas edificaciones y a la estructura de drenaje del arroyo Maruri.



Se clasifica como de tipo E y tiene un uso de vehículos y peatones, que cuentan con una acera para su paso, y su protección es de carácter activo con semibarreras.

El tipo de pavimento del paso a nivel es de asfalto, tal y como se observa en las imágenes, y el momento de circulación (A x T) es de 34.694.



*Margen derecho según sentido de kilometración ascendente*



*Margen izquierdo según sentido de kilometración ascendente*



*Imagen desde el eje de la vía en sentido creciente de PK*



*Imagen desde el eje de la vía en sentido decreciente de PK*

### 4.3. Situación urbanística

#### 4.3.1. Escenario Actual

Dicho municipio dispone de Normas Subsidiarias, como documento regulador de su desarrollo urbanístico.

Dichas Normas Subsidiarias fueron aprobadas definitivamente y con publicación de la normativa el 25 de mayo de 1999. Se trata de unas Normas relativamente antiguas para un municipio con la dinámica de Zalla, hecho que se demuestra con las numerosas modificaciones que han sido tramitadas y aprobadas en años siguientes a la publicación de éstas.

Además, dichas normas urbanísticas quedan condicionadas para su actualización por la aprobación definitiva del “Plan de Encauzamiento del Cadagua” que modifica de forma sustancial las manchas de inundabilidad existentes en la actualidad y establece condicionantes necesarios para elaborar alternativas consecuentes para el desarrollo del municipio.

La **Clasificación y Calificación del Suelo** es una metodología que se utiliza para caracterizar el territorio y el contenido de los planes de ordenación urbanística.

Las Normas Subsidiarias de Zalla, recogen que la clasificación se puede distribuir en 4 niveles distintos:

- Primer nivel, el más general, es el de la clasificación del suelo. Se definen los conceptos de urbano, urbanizable y no urbanizable.
- El segundo nivel es el de la calificación de las áreas del primer nivel, según uso de tipo general, llamados usos globales.
- El tercer nivel subdivide la calificación anterior. De usos globales se ajusta el destino de las áreas delimitadas.
- Por último, en el cuarto nivel se da el máximo detalle posible que es el que constituye la calificación del suelo mediante la definición de los usos pormenorizados.

#### Clasificación del suelo.

El suelo urbano del municipio está constituido por las zonas urbanas del municipio ya consolidadas por la edificación en más de sus dos terceras partes o las que poseen un grado de urbanización y servicios urbanos suficientes para denominarlo de tal forma. En conclusión, se trata de superficies que constituyen el entorno en donde la población hace el uso de ciudad.

El suelo urbanizable lo constituyen las zonas actualmente no urbanizadas, sin un grado notorio de edificación, pero que tienen el fin encomendado de expansión y crecimiento de los desarrollos urbanísticos.

El suelo no urbanizable lo forma el resto del territorio del término municipal.

#### Calificación del suelo.

El resumen de la primera calificación posible del suelo de áreas previamente clasificadas, teniendo en cuenta la posibilidad de determinar unos usos generales propios de cada zona, se detalla del siguiente modo:

Clasificación	Usos Globales. Rango I
Suelo URBANO	Uso Residencial Uso Industrial Uso Terciario
Suelo URBANIZABLE	Uso Residencial Uso Industrial Uso Terciario
Suelo NO URBANIZABLE	Uso de CARÁCTER GENERAL Uso de PROTECCIÓN DEL PAISAJE Uso de PROTECCIÓN DEL SUELO URBANO Uso de PROTECCIÓN DE CURSOS DE AGUA Uso de NÚCLEOS HABITADOS

El suelo urbano residencial del término municipal de Zalla lo constituyen áreas ocupadas principalmente por edificios de viviendas, suelos que albergan diferentes tipologías de edificaciones de vivienda (colectiva, unifamiliar, agrupada, etc.), así como usos complementarios habituales como pueden ser el comercial, administrativo, espacios libres y equipamientos, propios de las características conjuntas que definen a la ciudad su carácter multidisciplinar y multifuncional.

El suelo urbano terciario es ocupado por empresas dedicadas primordialmente al sector terciario de exposición y venta de muebles. El suelo urbano industrial está caracterizado por edificaciones industriales y/o almacenes.

El suelo urbanizable ya se define en la tabla previa con conceptos que identifican de forma clara su posible futuro uso.

Por último, el suelo no urbanizable se identifica con espacios reservados a la protección de la naturaleza o actividades agrarias.

## **5. Estudio de alternativas.**

### **5.1. Alternativa 0**

Como en todos los estudios de alternativas, previamente se analizan las consecuencias y viabilidad de lo que supondría la alternativa 0, esto es, no realizar ninguna actuación.

En el término municipal de Zalla existe un elevado número de pasos a nivel, que compromete la movilidad y seguridad viaria y ferroviaria en un entorno muy urbano. Esta situación queda agravada por el hecho de que son dos líneas independientes ferroviarias las que cruzan este término municipal, lo cual supone un mayor impacto sobre la seguridad de los desplazamientos viarios y ferroviarios, y un gran condicionamiento para el futuro desarrollo urbano de la población, generando una rigidez muy grande en todos los planes de movilidad.

Además de lo indicado, existen requerimientos normativos y legislativos que activan los mecanismos necesarios para adaptar la situación existe, tal es el caso del Real Decreto 929/2020, de 27 de octubre, sobre seguridad operacional e interoperabilidad ferroviarias.

En relación con la supresión, no se da en la actualidad ninguno de los requisitos establecidos en los apartados 1 y 2 del artículo 54 del RD 929/2020, que obligarían al administrador de la infraestructura a su supresión. Si bien, existen tramos de vía con pasos a nivel cuya distancia entre ellos es igual e inferior a 500 metros o 1000 metros, cumpliéndose lo establecido en el apartado 4 del citado artículo para proceder a la concentración obligatoria en el primer caso, o promover su concentración en el segundo caso.

Por otro lado, el apartado 3 del RD 929/2020 indica que "Cuando de las características de un paso a nivel se desprenda que su supresión resulta necesaria o conveniente, el administrador de infraestructuras y el titular de la carretera o camino, según lo permitan sus disponibilidades presupuestarias y conforme a los convenios que pudieran celebrarse, procederán a la supresión de dicho paso y, en su caso, a su sustitución por un cruce a distinto nivel".

Por lo anteriormente mencionado, se considera la *alternativa 0* como una alternativa no viable, siendo necesario plantear otras alternativas que vayan encaminadas a realizar las actuaciones que son objeto del presente Estudio.

Además de las necesidades indicadas, existen ventajas que suponen las actuaciones ferroviarias, ya que constituirán un factor de actividad y estimulación económica, tanto por los recursos locales que moviliza, como por las mejoras de productividad inducidas sobre el conjunto de la economía a largo plazo, durante la operación de la misma. El sistema de transporte es el principal garante de la accesibilidad en el territorio y, aunque no suficiente, es condición necesaria para su desarrollo.

Por último, la no ejecución de la actuación plantea una barrera importante a la consecución de objetivos socioeconómicos como:

- Mejorar la eficiencia, seguridad y competitividad de la red actual.
- Contribuir al desarrollo económico local y regional.
- Promover una movilidad sostenible.
- Reforzar la cohesión territorial y la accesibilidad.

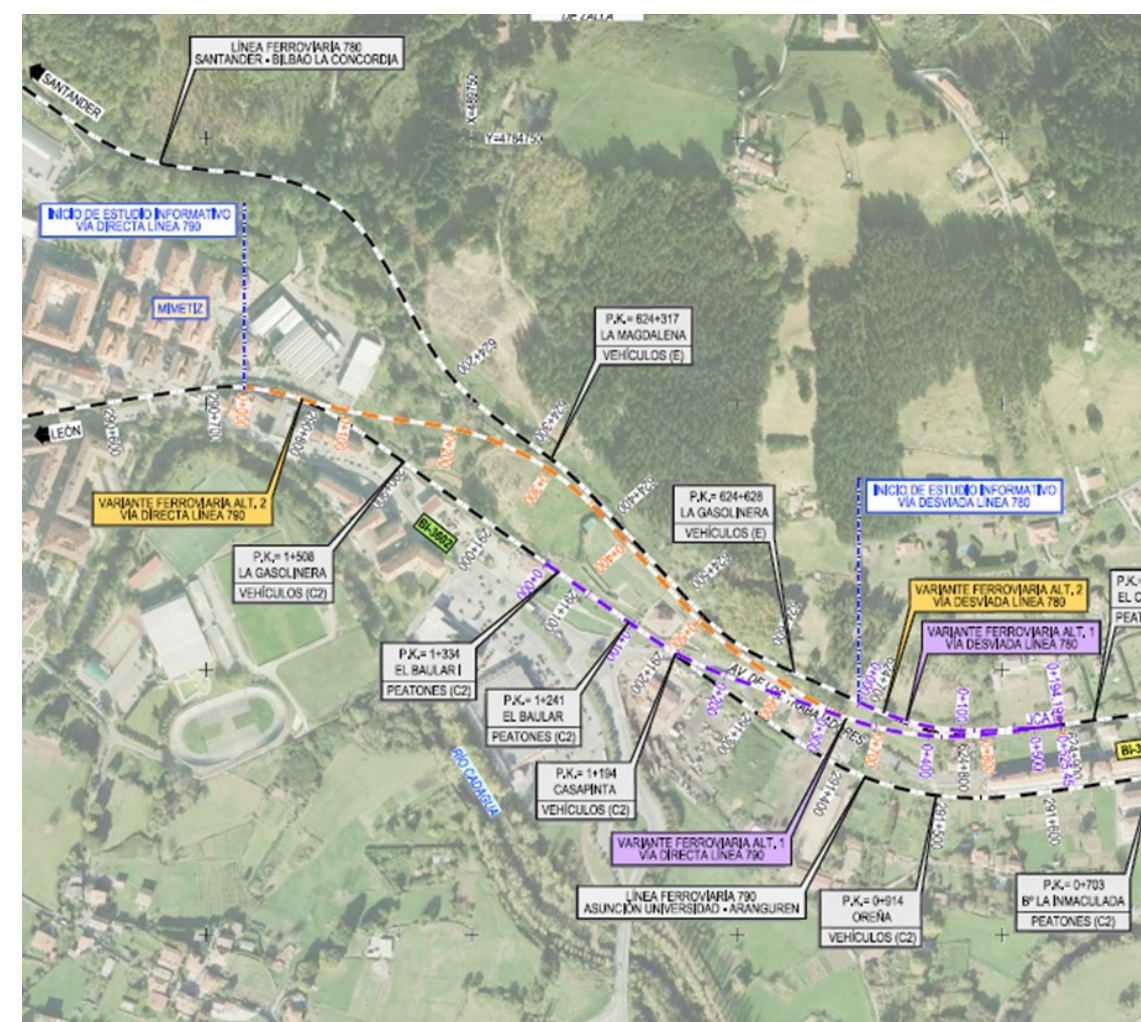
**Para concluir, y en consonancia con lo expuesto, se considera que la alternativa 0 no es competitiva, no se adapta bien a los requerimientos funcionales y legislación vigente, no garantiza la total compatibilidad con el resto de actuaciones que se están desarrollando, compromete la gestión de incidencias y seguridad ferroviaria, y condiciona el desarrollo socio-económico regional y nacional.**

Por lo tanto, para el presente Estudio se plantean dos alternativas que se analizarán desde la perspectiva de su comportamiento funcional, ambiental, territorial y económico.

## 5.2. Alternativas planteadas

La variante de Zalla tiene como objeto por un lado suprimir el mayor número de pasos a nivel existentes, y por otro, evitar que los trazados de las dos líneas, Bilbao-Santander y Bilbao- León, discurren en paralelo por zonas urbanas de la localidad de Aranguren, ya que se unificarían los dos trazados en uno solo y permitiría liberar parte del suelo ocupado ahora por el ferrocarril, ganando este terreno para el desarrollo social y una mayor permeabilidad urbana del municipio.

Para ello se plantean dos alternativas:



- Alternativa 1:  
Más corta y elimina menos pasos a nivel con una longitud de 525,44 metros. El trazado parte de la línea Bilbao-León a la altura de la estación de servicio en el municipio de Zalla, con rasante ascendente hasta enlazar con la línea Santander-Bilbao.
- Alternativa 2:  
Un poco más larga, con una longitud de 871,53 metros, se pega rápidamente al corredor de la línea 780 – Santander – Bilbao Concordia, lo que favorece concentrar la infraestructura en un corredor único, liberando más terreno dentro del municipio de Zalla, y favoreciendo la cohesión territorial.

Se constata que la alternativa 1 al ser más corta necesita más actuaciones viarias y peatonales para poder suprimir los 4 pasos a nivel de la línea 790 - Asunción Universidad – Aranguren, que no se consiguen con la variante ferroviaria, tal y como se puede ver en la tabla adjunta, donde se incorporan los pasos a nivel que se encuentran en el ámbito de la actuación:

	PASOS A NIVEL								SUPRESIÓN POR ACTUACIÓN CON ALTERNATIVA	
	PPKK	DENOMINACIÓN	USO	CLASE	MOMENTO DE CIRCULACIÓN (AxT)	TIPO DE PAVIMENTO DEL PN	TIPO DE PAVIMENTO DEL CAMINO	CLASE DE PROTECCIÓN	ALTERNATIVA 1 L= 525,448 m	ALTERNATIVA 2 L= 871,532 m
Línea 790 Asunción Universidad – Aranguren.	0+388	La Papelera	Vehículos	C2	95.013	Asfalto	Asfalto	Activa	X	X
	0+703	Bº La Inmaculada	Peatones	C2	0	Asfalto	Asfalto	Pasiva	X	X
	0+914	Oreña	Vehículos	C2	8.568	Asfalto	Asfalto	Activa	X	X
	1+194	Casapinta	Vehículos	C2	213.231	Asfalto	Asfalto	Activa		X
	1+241	El Baular	Peatones	C2	0	Ninguno	Ninguno	Pasiva		X
	1+334	El Baular I	Peatones	C2	0	Ninguno	Ninguno	Pasiva		X
	1+508	La Gasolinera	Vehículos	C2	51	Asfalto	Asfalto	Pasiva		X
	624+317	La Magdalena	Vehículos	E	11	Tierra/Grava	Tierra	Pasiva		
Línea 780 Bilbao- Santander	624+628	La Gasolinera	Vehículos	E	22	Tierra/Grava	Tierra	Pasiva		
	624+922	El Callejón	Peatones	E	11	Tierra/Grava	Hormigón	Pasiva		
	625+052	Bº de Penjamo	Vehículos	E	7.359	Asfalto	Asfalto	Activa		
	625+267	Aranguren	Vehículos	E	34.694	Asfalto	Asfalto	Activa		

Aunque las dos alternativas son viables y por ello se ha procedido a evaluarlas y estudiarlas, se constata **que la alternativa 2 es más ventajosa desde distintas perspectivas, las cuales servirán de base al análisis multicriterio que se realiza en el presente Estudio Informativo:**

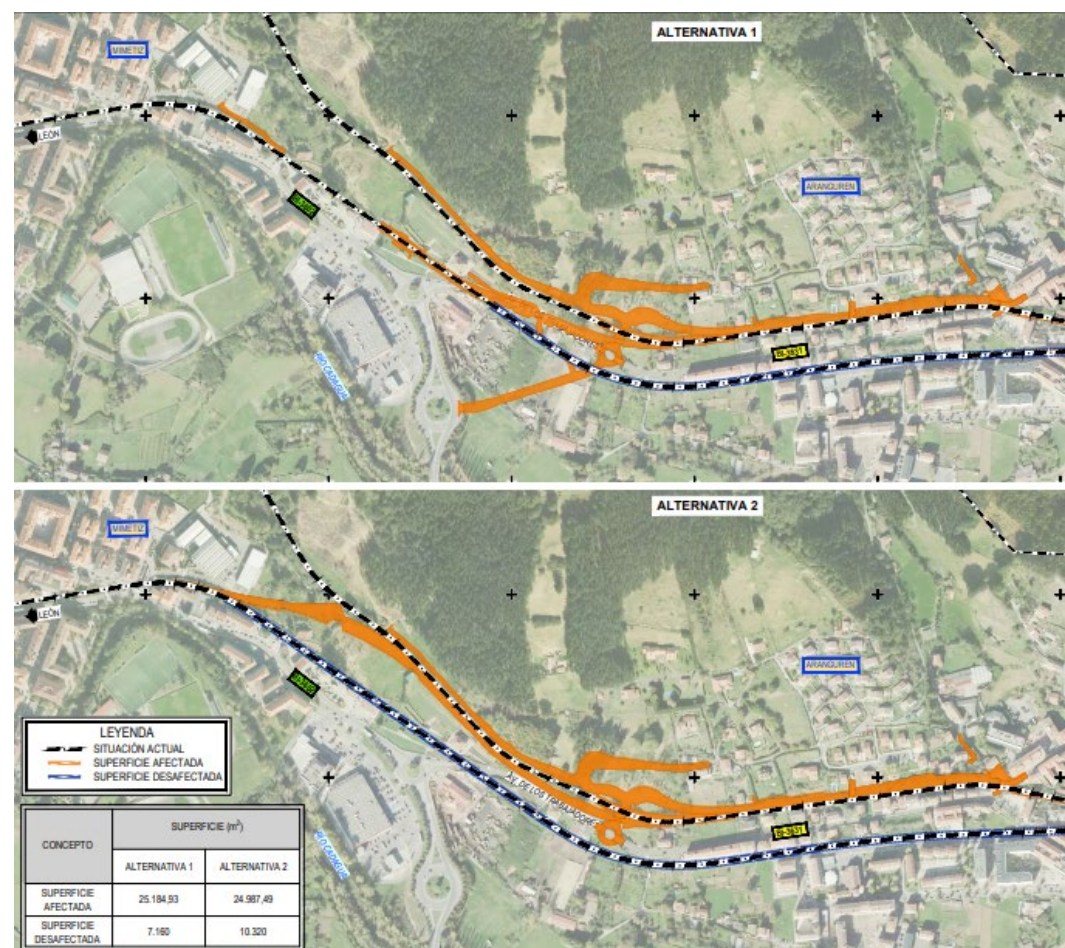
- Desde el punto de vista de la seguridad permite suprimir directamente 4 pasos a nivel más que la alternativa 1.
- Desde el punto de vista de la cohesión territorial permite liberar más longitud de la línea 790 - Asunción Universidad – Aranguren, que es la que parte en

dos el territorio, y permite concentrar las infraestructuras ferroviarias por un mismo corredor. Esto favorece la permeabilidad viaria, consiguiendo una mejor reordenación de las infraestructuras viarias, permitiendo suprimir más cruces del ferrocarril con la carretera y permitiendo que viviendas como Casa Pinta dejen de estar entre dos líneas ferroviarias. Para el caso de esta vivienda es especialmente destacado el beneficio que produce la desafección de la fachada principal, pegando la alternativa de la variante a la línea ya existente de Santander.

- Desde el punto de vista de la ocupación territorial, aunque la alternativa 2 es ligeramente más larga, como necesita menos actuaciones viarias, la superficie de ocupación de las actuaciones es ligeramente menor, y la superficie de desafección es mayor, tal y como se puede observar en la imagen y en los datos de superficies afectadas y superficies desafectadas para cada alternativa.

Superficie afectada para la alternativa 1 es de 25.184,93 m2 frente a 24.987,49 m2 de la alternativa 2.

Superficie desafectada para la alternativa 1 es de 7.160 m<sup>2</sup> frente a los 10.320 m<sup>2</sup> de alternativa 2.



- Desde el punto de vista funcional, ambas alternativas garantizan mantener la explotación ferroviaria existente, y no hipotecan posibles actuaciones futuras.
- Desde el punto de vista de la inversión, las diferencias no son relevantes, debido a que, aunque la alternativa 1 es más corta, requiere actuaciones viarias y peatonales, incluyendo nuevas estructuras.
- Desde el punto de vista medioambiental, aunque el movimiento de tierras es ligeramente mayor en la alternativa 2, son magnitudes pequeñas y manejables, y además la alternativa 2 permite beneficiarse de la concentración en un mismo corredor de la infraestructura ferroviaria. Además, las actuaciones viarias de la alternativa 1, derivan en impactos ambientales, tales como ocupación de suelos potencialmente contaminados.

- Desde el punto de vista de compatibilidad con futuras actuaciones, la alternativa 2 presenta compatibilidad con la futura supresión del paso a nivel de Mimetiz. Existen alternativas viables de supresión que sólo son viables con la alternativa 2.

Por todo lo indicado, **a falta de ser refutado por el análisis multicriterio, parece que a priori, la alternativa 2 es la que responde mejor a los objetivos y requerimientos de la actuación, no obstante, se han valorado los correspondientes impactos de ambas alternativas para garantizarlo.**

## 6. Descripción de alternativas

Se desarrollan dos alternativas de variante ferroviaria para conseguir los objetivos descritos del presente Estudio. En el tramo ferroviario que cubre este Estudio Informativo se dispondrá del correspondiente cerramiento conforme al artículo 64 del Real Decreto 929/2020, de 27 de octubre, sobre seguridad operacional e interoperabilidad ferroviarias.

Ambas alternativas se configuran manteniendo por directa la línea 790 y por desviada la Línea 780, aprovechando la conexión con ésta para mejorar la situación actual de la línea 780 - Santander – Bilbao Concordia en el entorno de los PPKK 624+695 y 624+891, que se corresponde con el punto de conexión e implantación del desvío correspondiente, donde se produce la siguiente mejora para ambas alternativas:

- SITUACIÓN ACTUAL
  - › Radio: 150 m
  - › Pendiente física: 22,43 mm/m
  - › Pendiente ficticia: 25,76 mm/m
  - › Velocidad estimada: 50 km/h
  - › Sin parada comercial en apeadero de Aranguren
- SITUACIÓN PROYECTADA
  - › Radio: 225 m
  - › Pendiente física: 22,32 mm/m
  - › Pendiente ficticia: 24,54 m
  - › Velocidad: 60 km/h
  - › La situación futura con parada comercial en el nuevo apeadero de Aranguren posibilitará, en el caso que de que así se considere, que los servicios de las dos líneas tengan parada.

### 6.1. Alternativa 1

Esta alternativa plantea una variante ferroviaria que conecta la línea 790 - Asunción Universidad – Aranguren desde el PK 1+349, con la línea 780 – Santander – Bilbao Concordia en el PK 624+981, mediante un desarrollo de 525,44 metros y con una velocidad de diseño de 70 km/h.

Los primeros 130 metros se desarrollan sobre la línea existente, cambiando la pendiente de la rasante a 12,5 milésimas, para poder salvar en la conexión con la línea 780 Santander – Bilbao Concordia, el desnivel que tiene respecto a la línea ferroviaria 790 Asunción Universidad – Aranguren.

El trazado de esta alternativa no permite suprimir mediante la variante ferroviaria el paso a nivel del PK 1+508 La Gasolinera, los pasos a nivel peatonales de los PK 1+334 y Pk 1+241 del Baular, y el paso a nivel PK 1+194 Casapinta, para los cuales se tienen que plantear actuaciones viarias y estructurales para suprimirlos, además de la actuación ferroviaria definida por la variante.

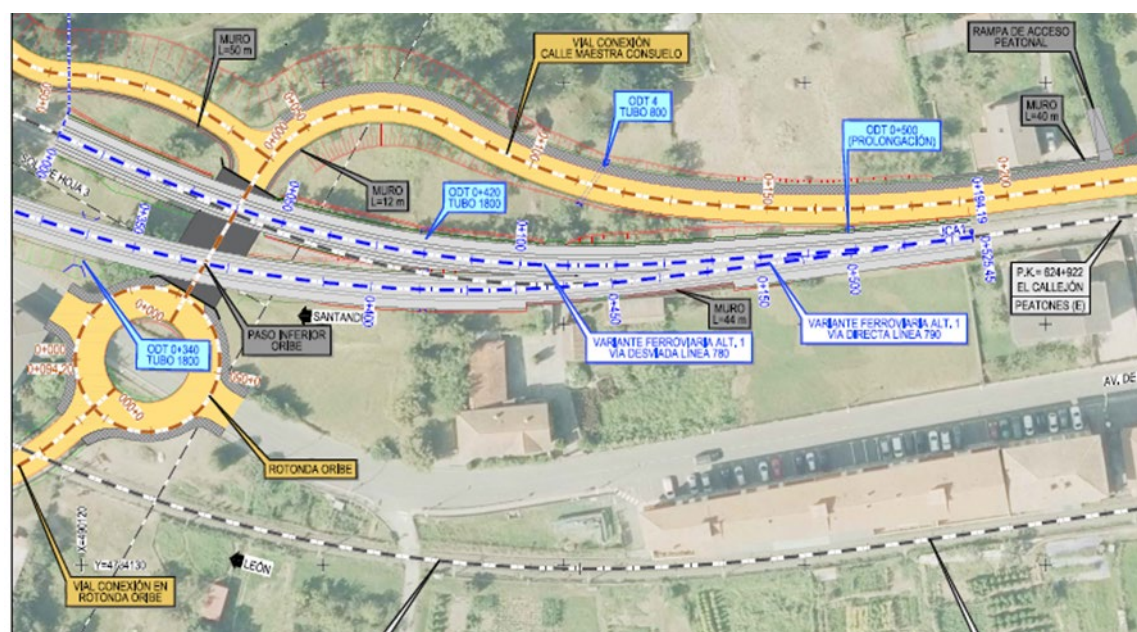
La variante ferroviaria de la alternativa 1 asciende rápidamente a medida que gana desarrollo, y a la altura de su PK 0+250, se dispone el Paso inferior Casa Pinta para mantener el acceso a la edificación conocida como Casa Pinta. El punto de comienzo de la alternativa hace que al igual que ocurre actualmente, la línea ferroviaria siga pasando cerca de la fachada principal de Casa Pinta.



Con respecto al paso inferior mencionado, debido al esviaje del camino es necesario disponer un marco asimilable al definido como tipo 3, con una anchura de 12 metros y una longitud de 10 metros.

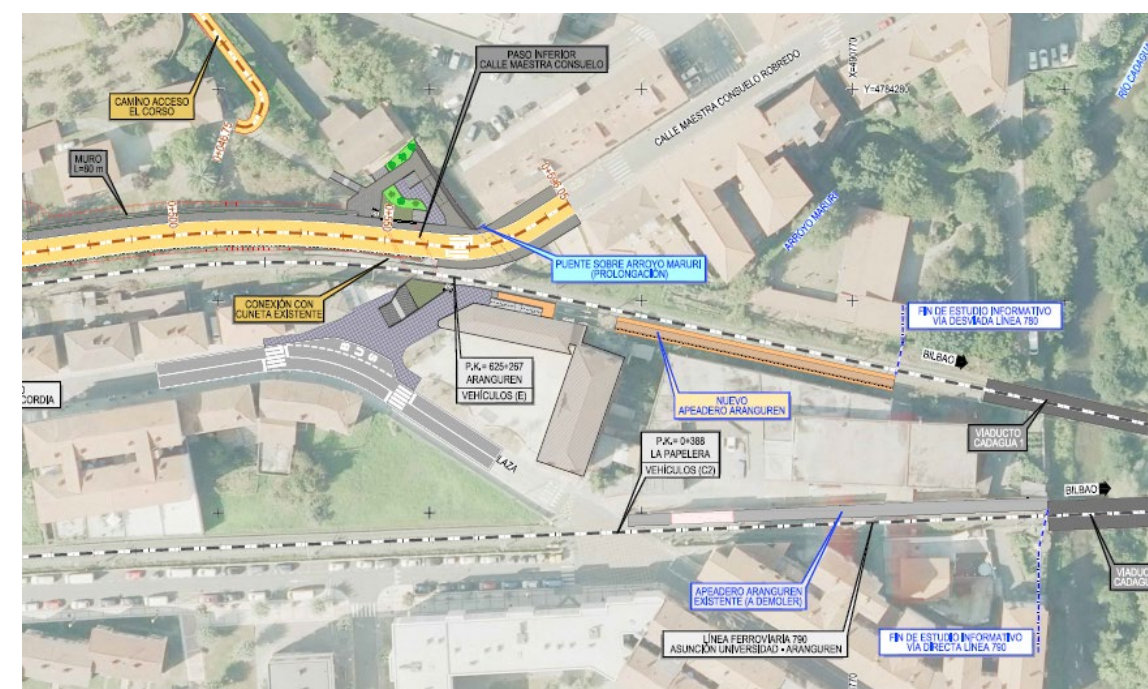
A la altura del PK 0+360 de la variante ferroviaria, se localiza la estructura del paso inferior de Oribe, que será clave para la reestructuración de los viarios en la zona de actuación.

Para este paso se dispondrá un marco tipo 3 compatible con una sección interior libre de 10 x 5,5 metros y una longitud de 25 metros. Se necesita un marco de esta longitud porque no sólo abarca a la propia variante, sino que también se prolonga bajo la línea ferroviaria 780 Santander – Bilbao Concordia.



En este mismo punto se modifica el trazado actual de la línea 780 Santander – Bilbao Concordia, ya que la ubicación del aparato de conexión se aprovechará para modificar ligeramente el trazado actual de la línea, pasando a tener en ese punto un trazado más favorable al cambiar la curva existente que permite una velocidad de 50km/h por otra de radio 225 que permite una velocidad de 60 km/h.

La conexión entre ambas vías se resuelve por medio de un aparato de tipo DSFH-B1(ROD)-54-500-1/17-CR-D-TC a la altura del PK 0+525,45 de la variante ferroviaria, una vez pasado el cajón del paso inferior de Oribe. El punto de unión de las dos líneas, Santander-Bilbao y La Calzada-Bilbao, queda trasladado tras la actuación 800 metros respecto a la situación actual.



Tanto para la alternativa 1 como para la alternativa 2 se suprime y demuele el apeadero de Aranguren existente en su ubicación actual en la línea 790, y se traslada sobre la línea 780 - Santander – Bilbao Concordia en el PPKK 625+270, antes de la estructura de viaducto sobre el río Cadagua. Su longitud será de 100 metros, con una anchura de 3,6 m. La distancia horizontal del eje de vía al borde de andén será de 1,35 m, siendo por su parte la distancia vertical de cabeza de carril a borde de andén de 1,05 m. La situación futura con parada comercial en el nuevo apeadero de Aranguren posibilitará que los servicios de las dos líneas tengan parada.

Con esta actuación, el punto de unión de las dos líneas, Santander-Bilbao y León-Bilbao, se traslada 800 metros con respecto a la situación actual.

Ya fuera de la zona de la variante, pero en el nuevo tramo común de la línea que viene de Santander y la que viene de León, será necesario disponer un paso inferior para dar continuidad al paso que se dispondrá bajo el nuevo vial Maestra Consuelo, el cual tiene el objeto de dar solución a varios pasos a nivel de la zona.



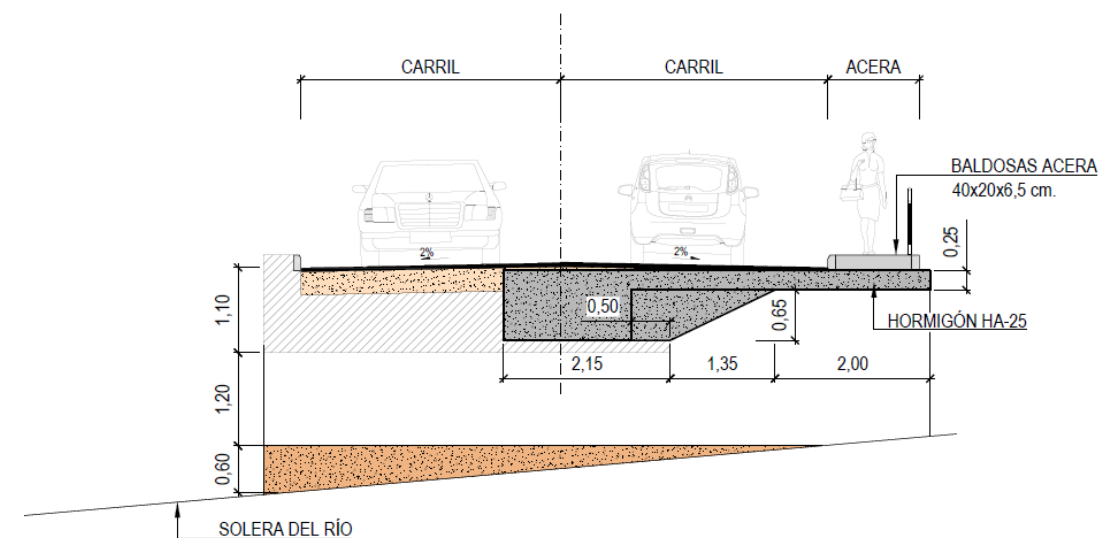


Previo a la construcción del vial definitivo de Maestra Consuelo, se va a demoler el edificio existente aguas arriba del puente, situado en la margen derecha del arroyo de Maruri.

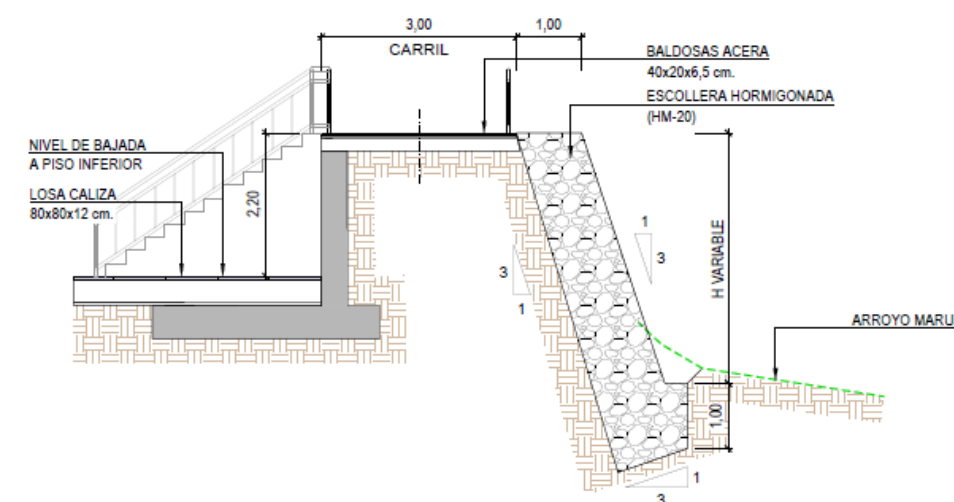


Además, la ejecución del nuevo vial Conexión Calle Maestra Consuelo supone la prolongación hacia aguas arriba del puente existente sobre el arroyo de Maruri, en torno al PK 0+575 del vial.

La prolongación del puente se realiza mediante una losa alveolar, y es compatible con las actuaciones previstas sobre el río Cadagua, contempladas en los Anteproyectos del Ayuntamiento de Zalla y del URA.



En esta zona se dispondrá de escollera para la protección de la ribera del río en su margen derecha. Además, hay que tener en cuenta que, tras la demolición del edificio situado aguas arriba del puente, se verá ampliada la sección hidráulica del cauce y por tanto se genera una situación más favorable a la analizada por los estudios hidráulicos de los Anteproyectos, desde el punto de vista de la inundabilidad.



El trazado de esta variante ferroviaria sólo da solución a tres pasos a nivel de la línea 790 Asunción Universidad – Aranguren, teniendo que completar la actuación con otro tipo de actuaciones para el resto.

	PASOS A NIVEL					SUPRESIÓN POR ACTUACIÓN CON ALTERNATIVA
	PPKK	DENOMINACIÓN	USO	CLASE	CLASE DE PROTECCIÓN	ALTERNATIVA 1 L= 525,448 m
Línea 790 Asunción Universidad – Aranguren.	0+388	La Papelera	Vehículos	C2	Activa	X
	0+703	Bº La Inmaculada	Peatones	C2	Pasiva	X
	0+914	Oreña	Vehículos	C2	Activa	X
	1+194	Casapinta	Vehículos	C2	Activa	
	1+241	El Baular	Peatones	C2	Pasiva	
	1+334	El Baular I	Peatones	C2	Pasiva	
	1+508	La Gasolinera	Vehículos	C2	Pasiva	
Línea 780 Bilbao- Santander	624+317	La Magdalena	Vehículos	E	Pasiva	
	624+628	La Gasolinera	Vehículos	E	Pasiva	
	624+922	El Callejón	Peatones	E	Pasiva	
	625+052	Bº de Penjamo	Vehículos	E	Activa	
	625+267	Aranguren	Vehículos	E	Activa	

Para la alternativa 1 es necesaria la reposición en total nueve pasos a nivel, en los pasos: pk.624+628, pk.624+922, pk.625+052, pk.625+267, pk.1+334, pk.1+241, pk.1+194, 624+317 y pk 1+508.

▪ **REPOSICIONES VIARIAS PARA RESOLVER LOS PASOS A NIVEL DE LA LÍNEA 790 ASUNCIÓN UNIVERSIDAD- ARANGUREN:**

Los Pasos de la Papelera, Oreña y Barrio de La Inmaculada, quedarán suprimidos con la variante ferroviaria.

El resto se resolverán con reposiciones viarias, clausura o actuaciones estructurales.

› Camino conexión PN Gasolinera

Se resuelve por medio de un vial de unos 100 metros de desarrollo.

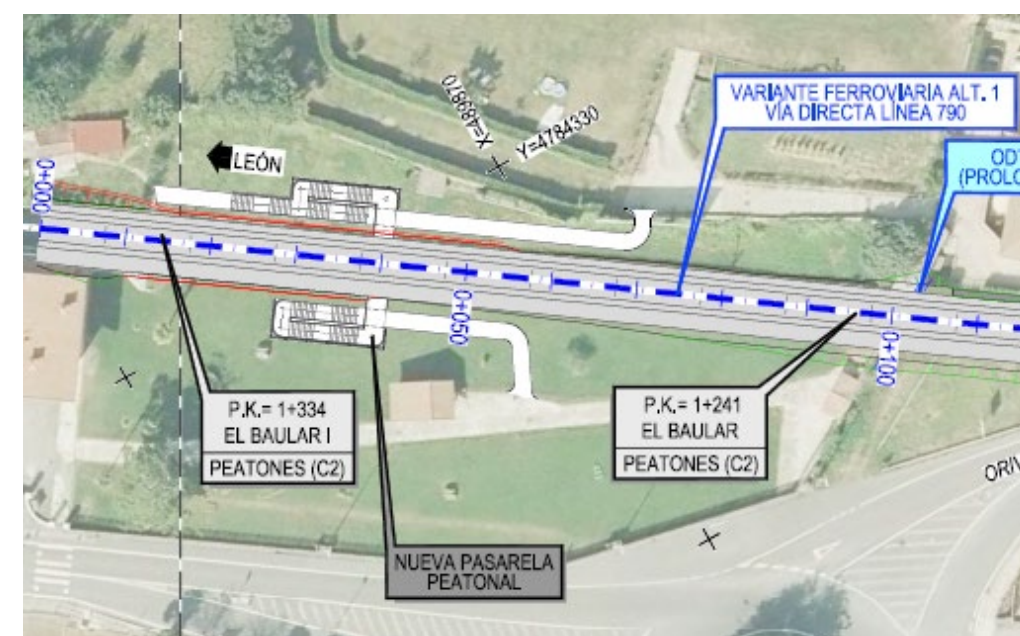


El vial nuevo tendrá las siguientes características:

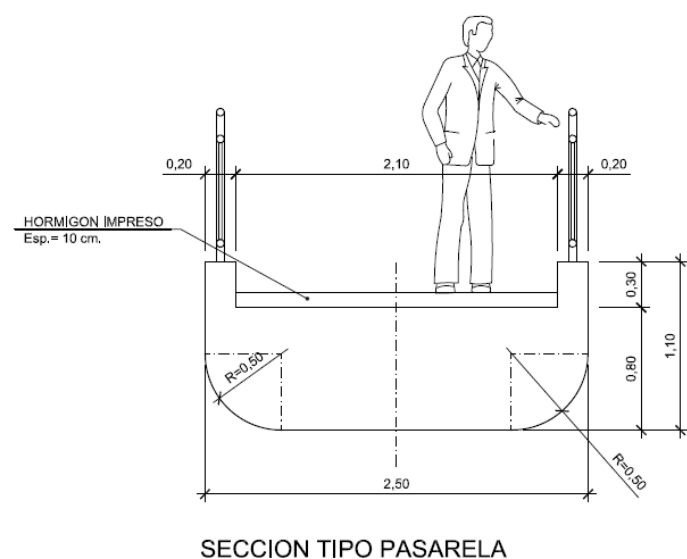
- Longitud: 106,842 metros
- Ancho de plataforma: 4 metros
- Pendiente máxima: 8,98 %
- Radio mínimo: 22,5 m
- Talud en terraplén: 2H/3V
- Talud en desmonte: 2H/3V

› Pasarela peatonal Pasos El Baular.

Mediante una nueva pasarela peatonal se da solución a ambos pasos peatonales.



Se dispone también de un pequeño camino peatonal que da acceso a las distintas rampas y/o escaleras de la pasarela. La sección tipo de la pasarela es como la indicada en la siguiente imagen.



▶ Camino de acceso a Casa Pinta.

Da acceso a una vivienda particular que queda encajonada entre las dos líneas ferroviarias.



El vial nuevo tendrá las siguientes características:

- Longitud: 217,869 metros
- Ancho de plataforma: 4 metros
- Pendiente máxima: 6,5%

- Radio mínimo: 15 m
- Talud en terraplén: 2H/3V
- Talud en desmonte: 2H/3V

▶ Vial conexión Glorieta Oribe.

Da continuidad a la interrupción que genera la variante en la Avenida de los trabajadores, y conecta con la nueva rotonda de Oribe.



El vial nuevo tendrá las siguientes características:

- Longitud: metros 211,188
- Ancho de plataforma: 5 metros
- Pendiente máxima: 2,5 %
- Radio mínimo: 50 m
- Talud en terraplén: 2H/3V
- Talud en desmonte: 2H/3V

▪ **REPOSICIONES VIARIAS PARA RESOLVER LOS PASOS A NIVEL DE LA LÍNEA 780 BILBAO-SANTANDER:**

Existen tramos de vía con pasos a nivel cuya distancia entre ellos es igual e inferior a 500 metros o 1000 metros, cumpliéndose lo establecido en el apartado 4 del RD 929/2020 para proceder a la concentración obligatoria en el primer caso, o promover su concentración en el segundo caso. Teniendo esto en cuenta se han realizado las siguientes reposiciones viarias:

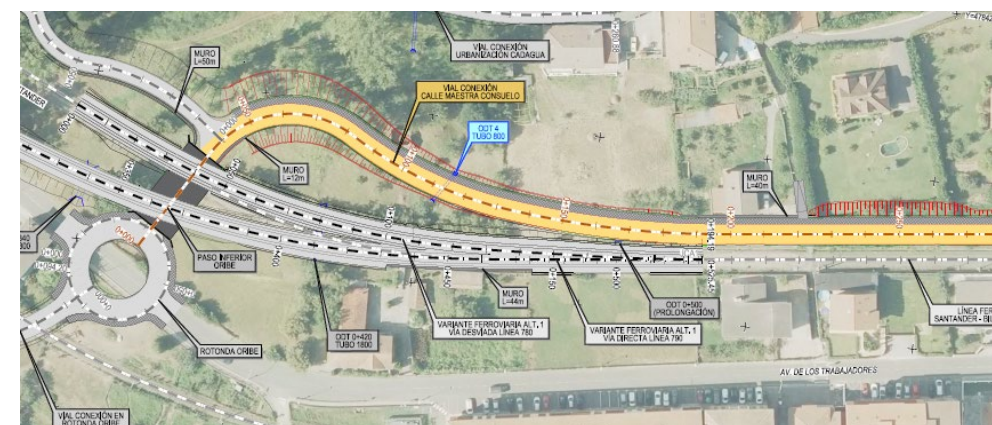
▸ Vial de conexión Maestra Consuelo

Este vial sustituye el tráfico viario del paso a nivel de Aranguren, y lo dirige hacia el paso inferior de Oribe. Este viario, dispone de una acera lateral de dos metros, y en algunos tramos se dispone de un muro de una altura de 1,5 metros, para disminuir la ocupación y el impacto visual de la actuación, quedando integrado en el mismo corredor que la línea ferroviaria 780 Santander – Bilbao Concordia.

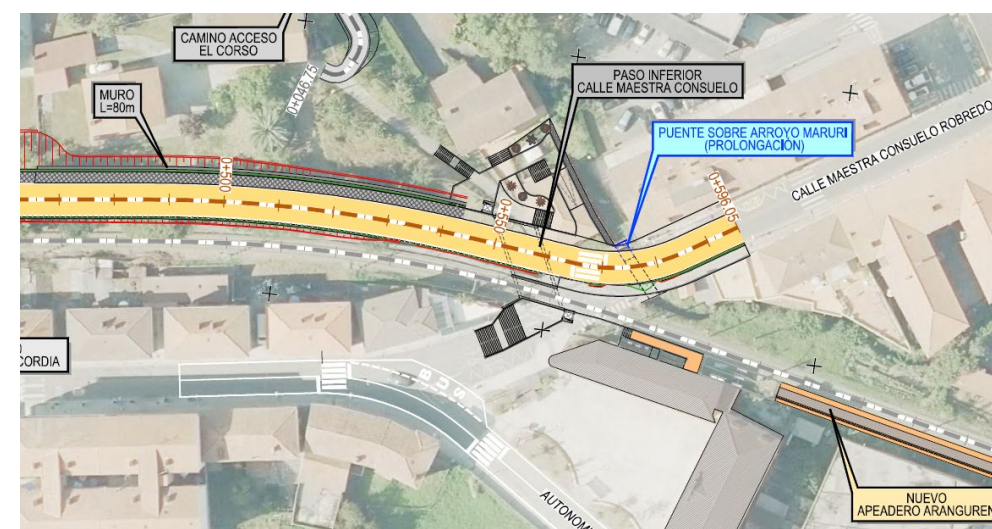
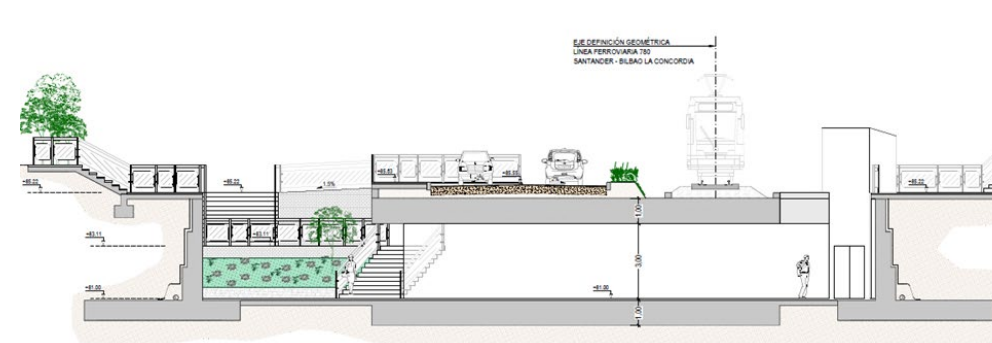
Este viario concentra los pasos a nivel del PK 625+267 de Aranguren, del PK 625+052 del Barrio de Penjamo y el del PK 624+922 del Callejón.

En el caso del paso a nivel del PK 625+267, se ha optado por mantener la cota actual del trazado ferroviario, descartando soluciones que impliquen el soterramiento o la elevación del mismo. Las mencionadas soluciones se consideran totalmente inviables, ya que suponen, incluso teniendo en cuenta en su diseño los valores excepcionales admitidos por la normativa vigente en materia de trazado, la afección al cauce del río Cadagua, interceptándolo, o la imposibilidad de alcanzar la cota que permita conectar con la estación de Aranguren.

El paso de peatones ubicado en el entorno del mencionado paso a nivel se resuelve mediante un paso inferior peatonal con una nueva plaza de acceso en dos niveles y dos escalinatas en distintos planos. Además, se disponen ascensores para favorecer el flujo peatonal de personas con discapacidad.



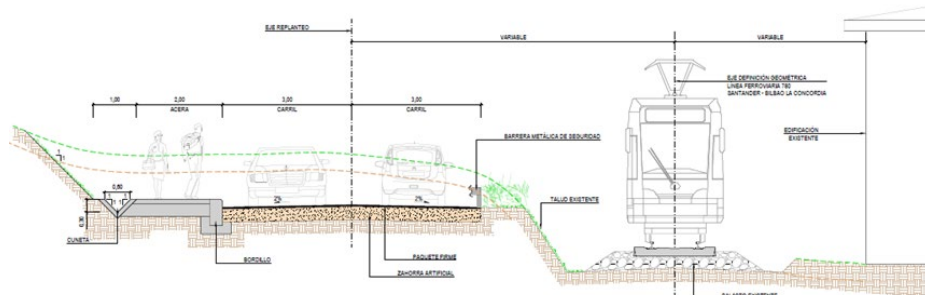
Para el paso peatonal se plantea un paso inferior peatonal con una nueva plaza de acceso en dos niveles, dos escalinatas en distintos planos. Además, se disponen ascensores para favorecer el flujo peatonal de personas con discapacidad.





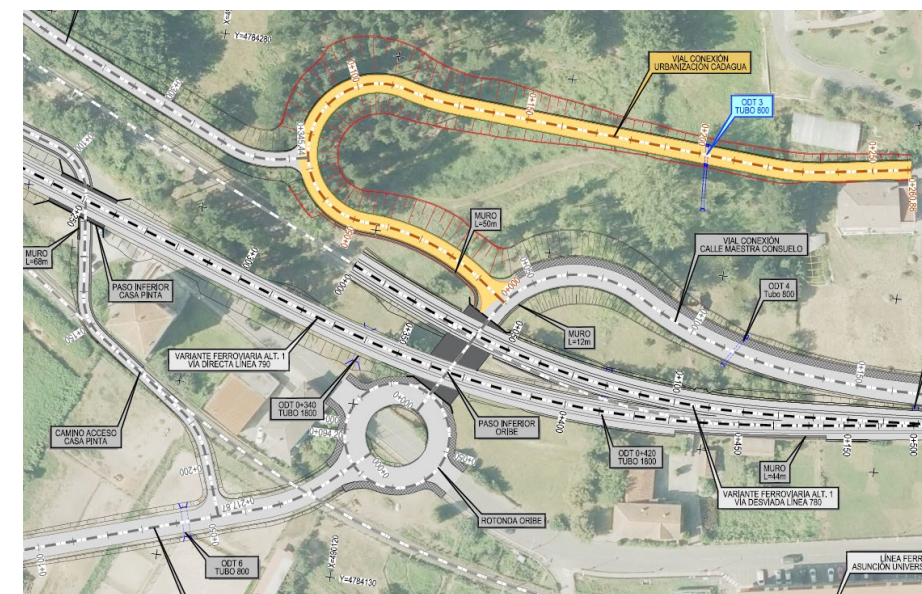
El vial nuevo tendrá las siguientes características:

- Longitud: 595,052 metros
- Ancho de plataforma: 8 metros.
- Ancho de plataforma: 6 metros, una berma y 2 metros de acera por la margen derecha. Tramos con muro y desmorte por la margen derecha.
- Pendiente máxima: 8 %
- Radio mínimo: 30 m
- Talud en terraplén: 2H/3V
- Talud en desmorte: 1H/1V (en zona paralela al ferrocarril existente)



- Vial de conexión Urbanización Cadagua.

- Es un vial que conecta con la urbanización del Cadagua, para favorecer la conexión de esta área residencial.



- El vial nuevo tendrá las siguientes características:
- Longitud: metros 260,883 metros
- Ancho de plataforma: 5 metros
- Pendiente máxima: 10 %
- Radio mínimo: 20 m
- Talud en terraplén: 2H/3V
- Talud en desmorte: 2H/3V

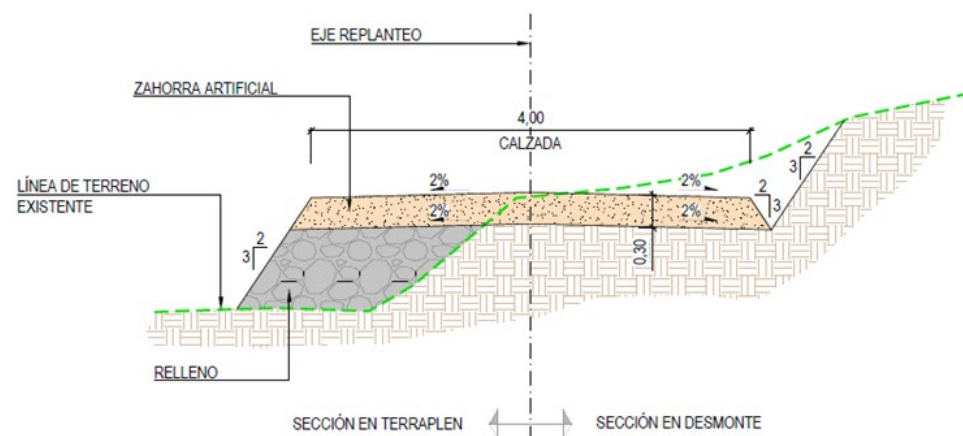
- Camino acceso PN La Magdalena

Es un camino que conecta con el vial de conexión Urbanización Cadagua y que suprime el Paso a nivel del PK 624+317 de la Magdalena, desde donde se deriva el tráfico al Paso inferior Oribe, que conecta con la Avenida de los Trabajadores.



El vial nuevo tendrá las siguientes características:

- Longitud: metros 345,441 metros
- Ancho de plataforma: 4 metros
- Pendiente máxima: 9 %
- Radio mínimo: 25 m
- Talud en terraplén: 2H/3V
- Talud en desmote: 2H/3V



▸ Camino de Acceso el Corso.

Es un camino que da acceso a una vivienda particular, debido a que queda el acceso cortado por el vial de conexión Maestra Consuelo, desde el cual es más complicado dar acceso por las pendientes existentes. El acceso peatonal a la vivienda sí se puede dar desde el nuevo paso inferior peatonal, mediante unas escaleras.



El vial nuevo es un acceso privado que tendrá las siguientes características:

- Longitud: 46,754 metros
- Ancho de plataforma: 4 metros
- Pendiente máxima: 8 %
- Radio mínimo: 5 m
- Talud en terraplén: 2H/3V
- Talud en desmote: 2H/3V

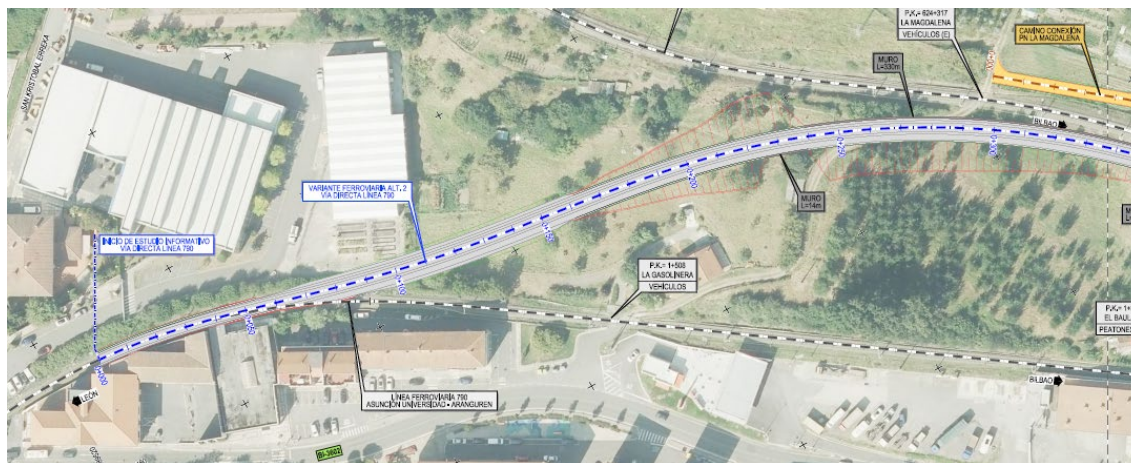
## 6.2. Alternativa 2

Esta alternativa conecta la línea 790 - Asunción Universidad – Aranguren a la altura del PK 1+668, con la línea 780 – Santander – Bilbao Concordia a la altura del PK 624+981, mediante una nueva variante ferroviaria con un desarrollo 871,53 metros y con una velocidad de diseño de 70 km/h.

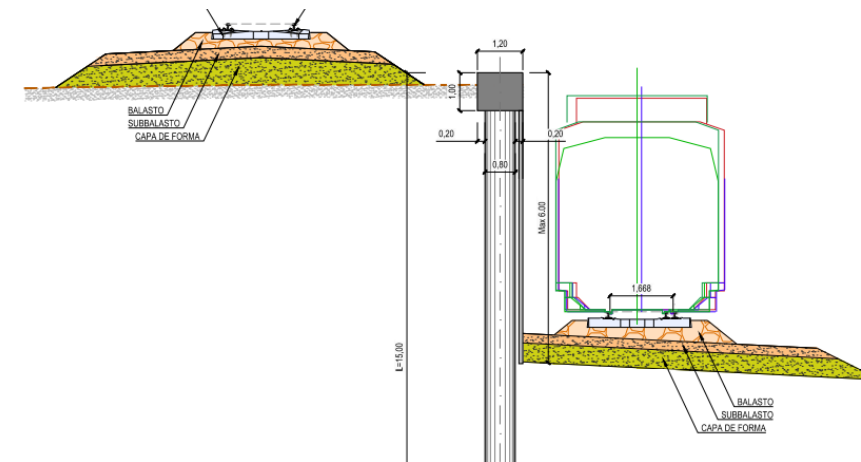
Por lo tanto, la alternativa 2, comienza antes que la alternativa 1 a la altura del PK 1+668 de la línea 790 - Asunción Universidad – Aranguren, y rápidamente busca la línea 780 – Santander – Bilbao Concordia para concentrar las dos líneas en un mismo corredor.

El desnivel que hay que salvar entre ambas líneas hace que se disponga una rasante de 12,5 milésimas desde el principio, para intentar llegar lo antes posible a la cota de la línea 780 Santander – Bilbao Concordia.

Así mismo, puesto que se aproximan rápidamente es necesario disponer un muro por el lado de la línea 780 – Santander – Bilbao Concordia en una longitud de 330 metros que permita la proximidad de ambas con el desnivel que tienen.

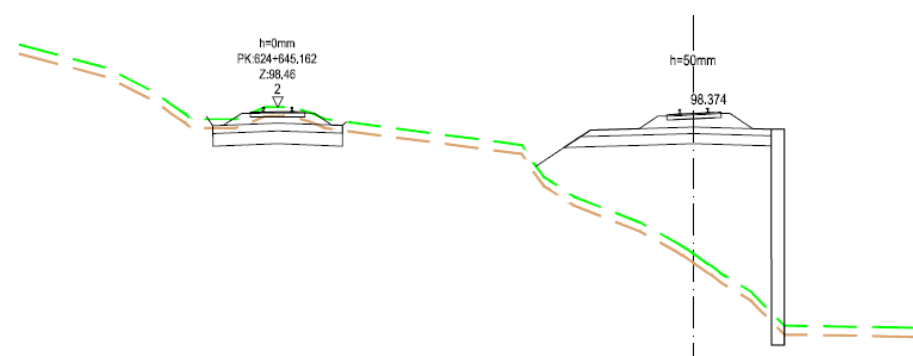


Avanzan ambas líneas paralelas prácticamente separadas por un muro con una pantalla de pilotes con la correspondiente viga de atado en coronación, para proteger el ferrocarril existente de las excavaciones derivadas de la construcción de la nueva línea.



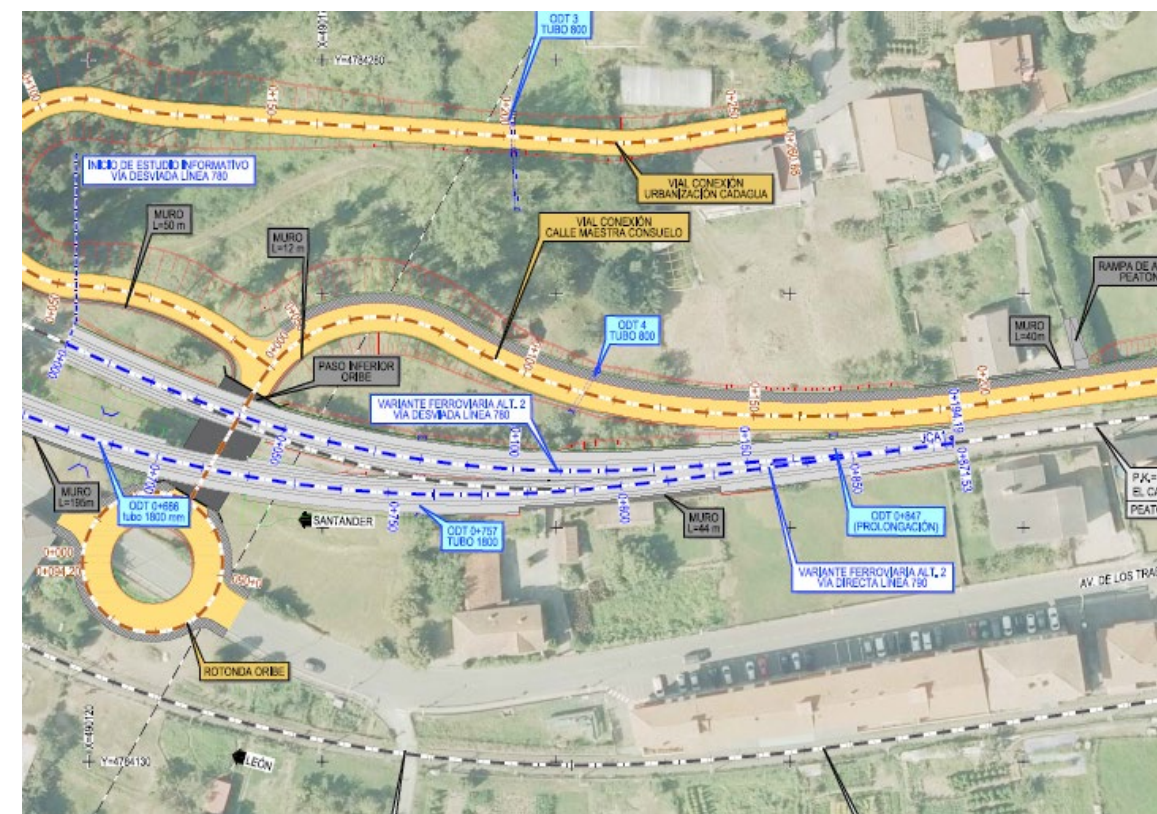
A medida que avanza la alternativa, cuando se aproxima a la Avenida de los Trabajadores, se dispone en primer lugar un muro a la altura de Casa Pinta para evitar invadir esta parcela. La alternativa mejora considerablemente las afecciones actuales a esta vivienda, ya que en la actualidad queda encajonada en dos de sus cuatro fachadas por el ferrocarril. Con el trazado de esta alternativa se desafecta la fachada principal. Además, al disponer el trazado en variante lo más próximo posible a la línea ferroviaria 780 Santander-Bilbao Concordia, así como debido a la presencia del muro mencionado anteriormente, se evita la afección a la parcela en el lado de la fachada posterior.

Una vez pasada Casa Pinta se dispone de otro muro tipo ménsula de hormigón armado, por la margen derecha, para no invadir la Avenida de los Trabajadores.



Poco antes de la conexión con la línea 780 – Santander – Bilbao Concordia, a la altura del PK 0+720 de la variante ferroviaria, se localiza la estructura del paso inferior de Oribe, que será clave para la reestructuración de los viarios en la zona de actuación.

Para este paso se dispondrá un marco tipo 3 compatible con una sección interior libre de 10 x 5,5 metros y una longitud de 25 metros. Se necesita un marco de esta longitud porque no sólo abarca a la propia variante, sino que también se prolonga bajo la línea ferroviaria 780 Santander – Bilbao Concordia.



En este mismo punto se modifica el trazado actual de la línea 780 Santander – Bilbao Concordia, ya que la ubicación del aparato de conexión se aprovechará para modificar ligeramente el trazado actual de la línea, pasando a tener en ese punto un trazado más favorable al cambiar la curva existente que permite una velocidad de 50km/h por otra de radio 225 que permite una velocidad de 60 km/h.

La conexión entre ambas vías se resuelve por medio de un aparato de tipo DSFH-B1(ROD)-54-500-1/17-CR-D-TC a la altura del PK 0+871,53 de la variante ferroviaria, una vez pasado el cajón del paso inferior de Oribe. El punto de unión de las dos líneas, Santander-Bilbao y La Calzada-Bilbao, queda con la actuación, trasladado 800 metros respecto a la situación actual.

Al igual que para la alternativa 1 ya fuera de la zona de la variante, pero en el nuevo tramo común de la línea que viene de Santander y la que vienen de León, será necesario disponer un paso inferior para dar continuidad al paso que se dispondrá bajo el nuevo vial Maestra Consuelo, el cual tiene el objeto de dar solución a varios pasos a nivel de la zona.

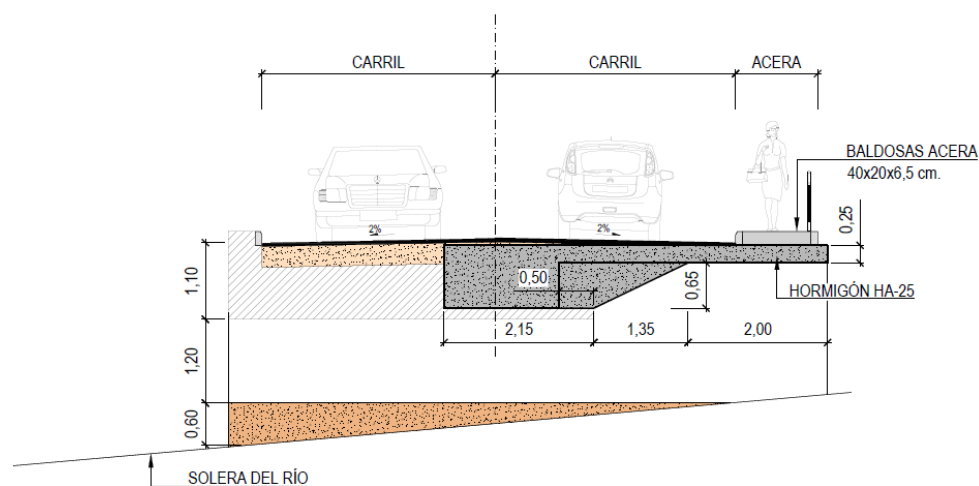




Previo a la construcción del vial definitivo de Maestra Consuelo, se va a demoler el edificio existente aguas arriba del puente, situado en la margen derecha del arroyo de Maruri.

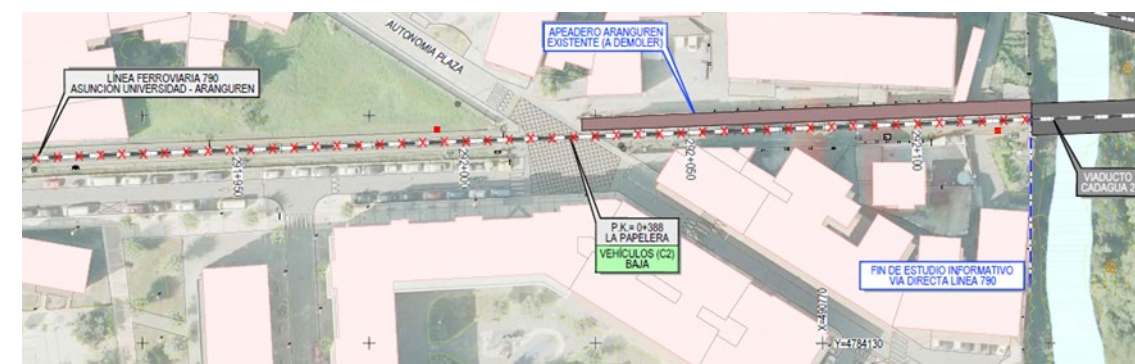
Además, la ejecución del nuevo vial Conexión Calle Maestra Consuelo supone la prolongación hacia aguas arriba del puente existente sobre el arroyo de Maruri, en torno al PK 0+575 del vial.

La prolongación del puente se realiza mediante una losa alveolar, y es compatible con las actuaciones previstas sobre el río Cadagua, contempladas en los Anteproyectos del Ayuntamiento de Zalla y del URA.

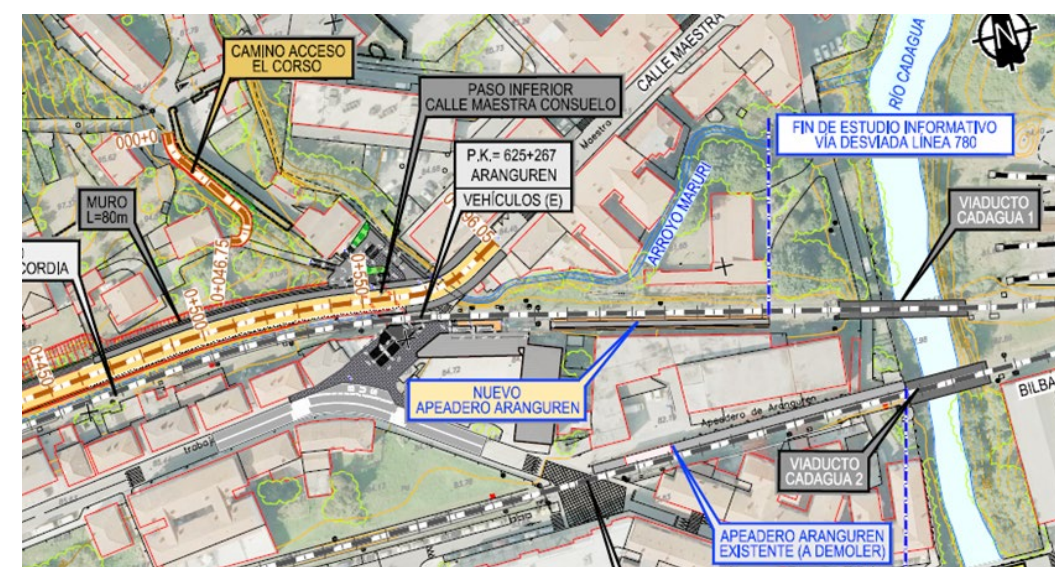


En esta zona se dispondrá de escollera para la protección de la ribera del río en su margen derecha. Además, hay que tener en cuenta que, tras la demolición del edificio situado aguas arriba del puente, se verá ampliada la sección hidráulica del cauce y por tanto se genera una situación más favorable a la analizada por los estudios hidráulicos de los Anteproyectos, desde el punto de vista de la inundabilidad.

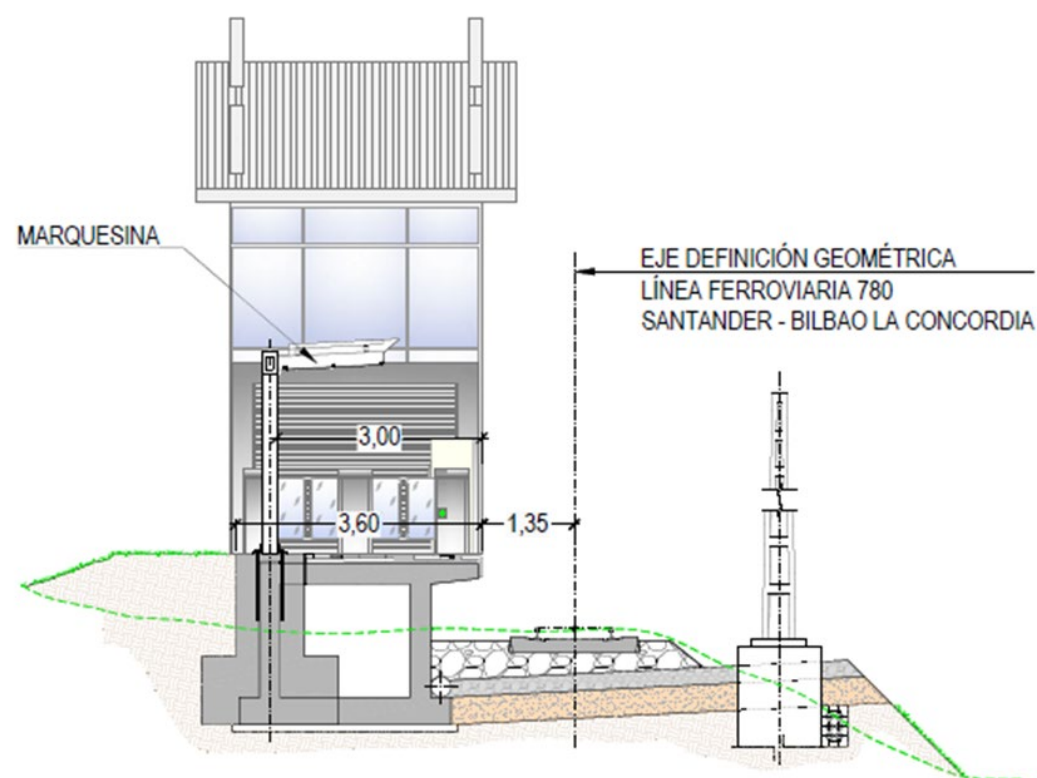
Tal y como sucedía en la alternativa 1 se suprime y demuele el apeadero de Aranguren existente en su ubicación actual en la línea 790, y se traslada sobre la línea 780 - Santander – Bilbao Concordia, antes de la estructura de viaducto sobre el río Cadagua.



En el punto elegido, por cercanía y accesibilidad desde las calles principales, se ubica en el PPKK 625+270 de la línea 780 - Santander – Bilbao Concordia, antes de la estructura de viaducto sobre el río Cadagua donde la línea actual dispone ahora de una la pendiente sería 13,78 mm/m.



El nuevo andén se le dota de 100 metros de longitud, y una anchura de 3,6 m. La distancia horizontal del eje de vía al borde de andén será de 1,35 m, siendo por su parte la distancia vertical de cabeza de carril a borde de andén de 1,05 m. La situación futura con parada comercial en el nuevo apeadero de Aranguren posibilitará que los servicios de las dos líneas tengan parada.



El trazado de esta variante ferroviaria, a diferencia de la alternativa 1, consigue suprimir directamente todos los pasos de la línea 790 Asunción Universidad – Aranguren en el ámbito de la actuación, teniendo que completar la actuación con otro tipo de actuaciones sólo para los pasos a nivel de la línea 780 Santander – Bilbao Concordia:

		PASOS A NIVEL					SUPRESIÓN POR ACTUACIÓN CON ALTERNATIVA
		PPKK	DENOMINACIÓN	USO	CLASE	CLASE DE PROTECCIÓN	ALTERNATIVA 2 L= 871,532 m
Línea 790 Asunción Universidad – Aranguren.	0+388	La Papelera	Vehículos	C2	Activa	X	
	0+703	Bº La Inmaculada	Peatones	C2	Pasiva	X	
	0+914	Oreña	Vehículos	C2	Activa	X	
	1+194	Casapinta	Vehículos	C2	Activa	X	
	1+241	El Baular	Peatones	C2	Pasiva	X	
	1+334	El Baular I	Peatones	C2	Pasiva	X	
	1+508	La Gasolinera	Vehículos	C2	Pasiva	X	
Línea 780 Bilbao- Santander	624+317	La Magdalena	Vehículos	E	Pasiva		
	624+628	La Gasolinera	Vehículos	E	Pasiva		
	624+922	El Callejón	Peatones	E	Pasiva		
	625+052	Bº de Penjamo	Vehículos	E	Activa		
	625+267	Aranguren	Vehículos	E	Activa		

Las reposiciones viarias se reducen en esta alternativa por lo tanto a la línea 780 Santander – Bilbao Concordia, y son las mismas que se realizan para la alternativa 1:

▪ **REPOSICIONES VIARIAS PARA RESOLVER LOS PASOS A NIVEL DE LA LÍNEA 780 BILBAO-SANTANDER:**

Existen tramos de vía con pasos a nivel cuya distancia entre ellos es igual e inferior a 500 metros o 1000 metros, cumpliéndose lo establecido en el apartado 4 del RD 929/2020 para proceder a la concentración obligatoria en el primer caso, o promover su concentración en el segundo caso. Teniendo esto en cuenta se han realizado las siguientes reposiciones viarias:

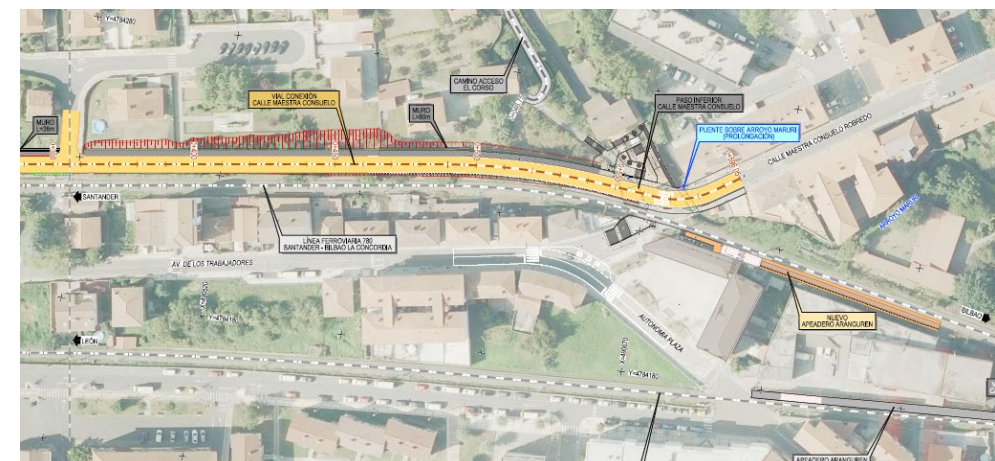
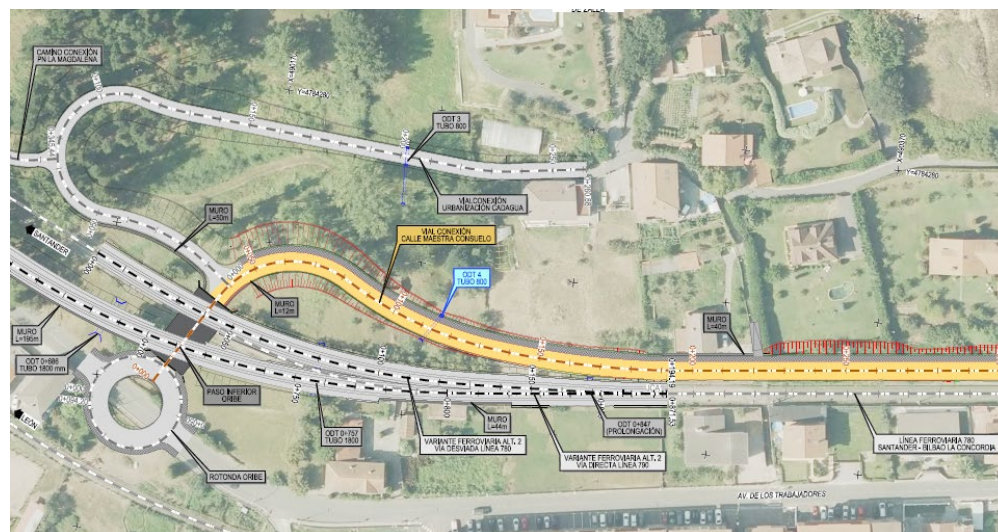
▸ Vial de conexión Maestra Consuelo

Como en la alternativa 1, este vial sustituye el tráfico viario del paso a nivel de Aranguren, y lo dirige hacia el paso inferior de Oribe. Este viario, dispone de una acera lateral de dos metros, y en algunos tramos se dispone de un muro de una altura de 1,5 metros, para disminuir la ocupación y el impacto visual de la actuación, quedando integrado en el mismo corredor que la línea ferroviaria 780 Santander – Bilbao Concordia.

Este viario concentra los pasos a nivel del PK 625+267 de Aranguren, del PK 625+052 del Barrio de Penjamo y el del PK 624+922 del Callejón.

En el caso del paso a nivel del PK 625+267, se ha optado por mantener la cota actual del trazado ferroviario, descartando soluciones que impliquen el soterramiento o la elevación del mismo. Las mencionadas soluciones se consideran totalmente inviables, ya que suponen, incluso teniendo en cuenta en su diseño los valores excepcionales admitidos por la normativa vigente en materia de trazado, la afección al cauce del río Cadagua, interceptándolo, o la imposibilidad de alcanzar la cota que permita conectar con la estación de Aranguren.

El paso de peatones ubicado en el entorno del mencionado paso a nivel se resuelve mediante un paso inferior peatonal con una nueva plaza de acceso en dos niveles y dos escalinatas en distintos planos. Además, se disponen ascensores para favorecer el flujo peatonal de personas con discapacidad.



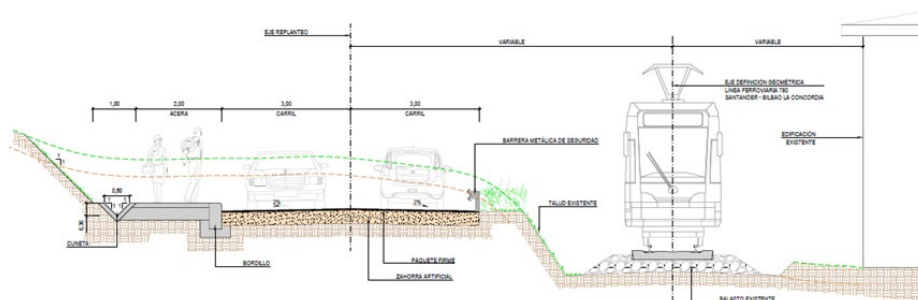
Para el paso peatonal se plantea un paso inferior peatonal con una nueva plaza de acceso en dos niveles, dos escalinatas en distintos planos. Además, se disponen ascensores para favorecer el flujo peatonal de personas con discapacidad.



El vial nuevo tendrá las siguientes características:

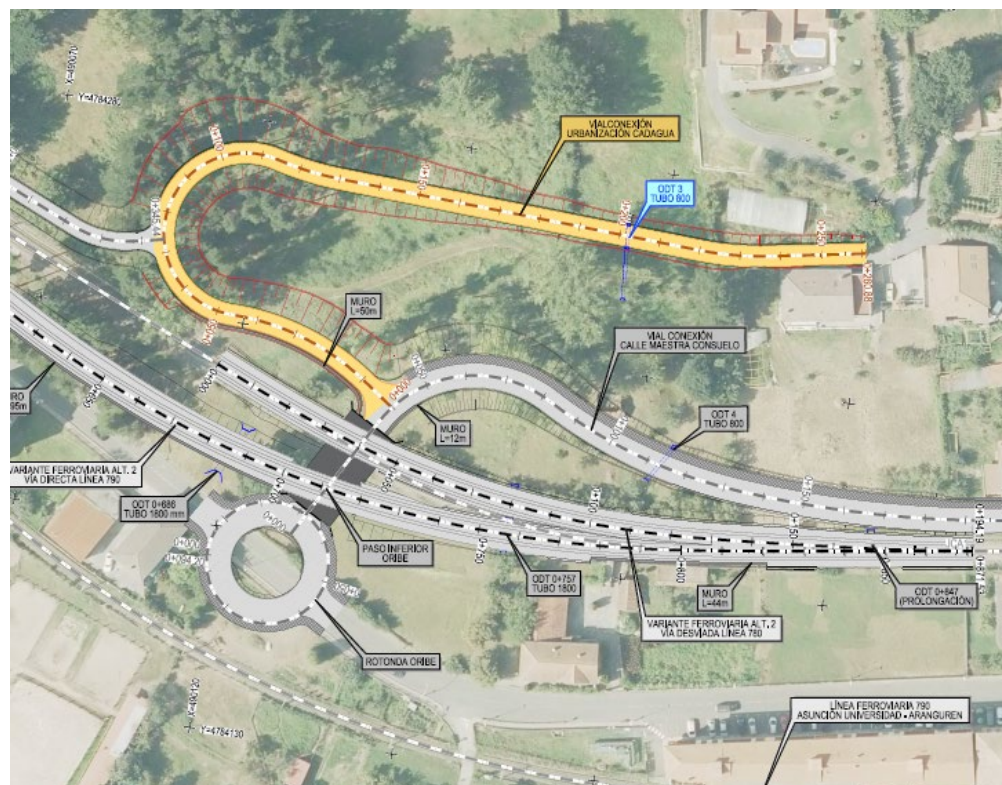
- Longitud: 595,052 metros
- Ancho de plataforma: 8 metros.
- Con 6 metros de plataforma y 2 metros de acera por la margen derecha. Tramos con muro y desmante por la margen derecha.

- Pendiente máxima: 8 %
- Radio mínimo: 30 m
- Talud en terraplén: 2H/3V
- Talud en desmonte: 1H/1V (en zona paralela al ferrocarril existente)



► Vial de conexión Urbanización Cadagua

Como ocurre en la alternativa 1, el vial conecta con la urbanización del Cadagua, para favorecer la conexión de esta área residencial.

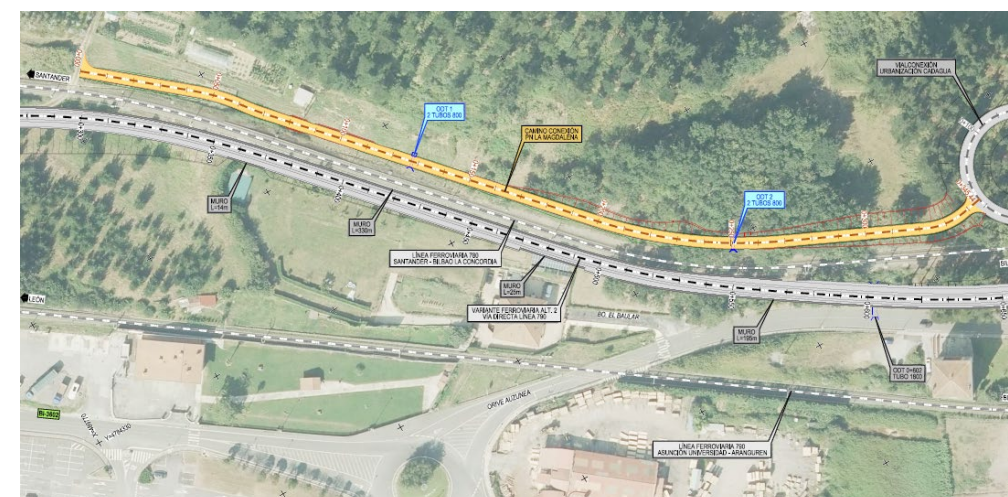


El vial nuevo tendrá las siguientes características:

- Longitud: metros 260,883 metros
- Ancho de plataforma: 5 metros
- Pendiente máxima: 10 %
- Radio mínimo: 20 m
- Talud en terraplén: 2H/3V
- Talud en desmonte: 2H/3V

► Camino acceso PN La Magdalena

Al igual que en la alternativa 1, el camino conecta con el vial de conexión Urbanización Cadagua y que suprime el Paso a nivel del PK 624+317 de la Magdalena, desde donde se deriva el tráfico al Paso inferior Orbe, que conecta con la Avenida de los Trabajadores.

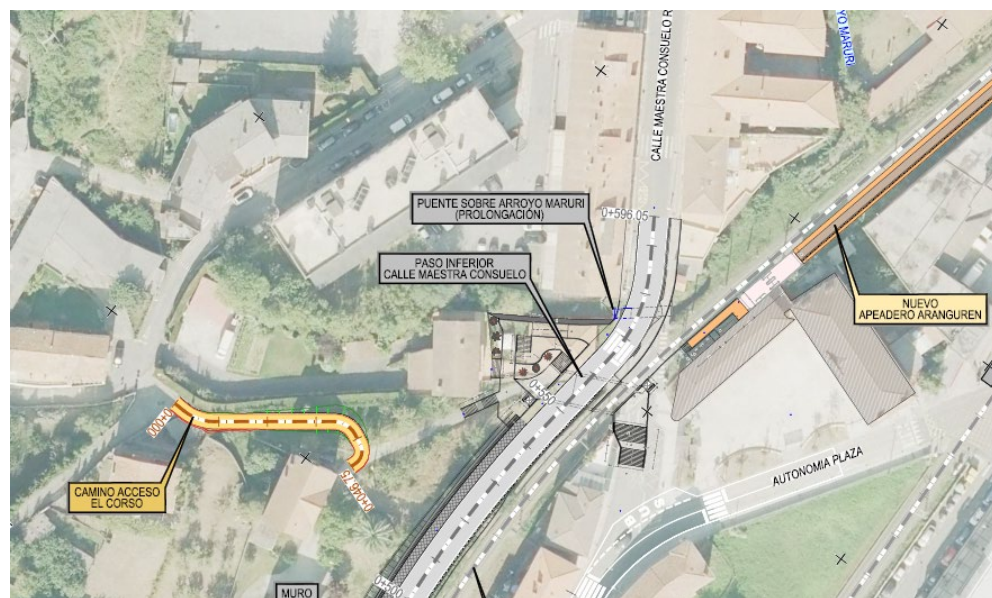


El vial nuevo tendrá las siguientes características:

- Longitud: metros 345,441 metros
- Ancho de plataforma: 4 metros
- Pendiente máxima: 9 %
- Radio mínimo: 25 m
- Talud en terraplén: 2H/3V
- Talud en desmonte: 2H/3V

► Camino de Acceso el Corso.

Como en la alternativa 1, el camino da acceso a una vivienda particular, debido a que queda el acceso cortado por el vial de conexión Maestra Consuelo, desde el cual es más complicado dar acceso por las pendientes existentes. El acceso peatonal a la vivienda sí se puede dar desde el nuevo paso inferior peatonal, mediante unas escaleras.



El vial nuevo es realmente un acceso privado, el cual tendrá las siguientes características:

- Longitud: 46,754 metros
- Ancho de plataforma: 4 metros
- Pendiente máxima: 8 %
- Radio mínimo: 5 m
- Talud en terraplén: 2H/3V
- Talud en desmante: 2H/3V

## 7. Principales estudios temáticos

### 7.1. Topografía y cartografía

El objeto de los presentes trabajos ha sido la obtención de la modelización digital 3D del terreno para la obtención de una cartografía completa de la superficie ocupada por este Estudio Informativo. Realizándose la restitución a escala 1/1000 con equidistancia de curvas de nivel de 1 m.

Los trabajos se han realizado entre los meses de agosto y septiembre de 2021, en las siguientes fases:

- Vuelo fotogramétrico digital de GSD 10 cm.
- Enlace a Red Geodésica.
- Implantación y cálculo de Red Básica.
- Apoyo fotogramétrico en campo.
- Aerotriangulación digital.
- Restitución Fotogramétrica.
- Ortofotografía.

Se han llevado a cabo estos trabajos atendiendo estrictamente a la Norma Adif: NAP: 1-2-2.0, que tiene por objetivo definir los criterios técnicos, y la organización y contenido de la documentación técnica de los diferentes trabajos de cartografía y topografía que se realizan para Adif.

### 7.2. Análisis funcional

Una de las partes del análisis de la viabilidad de las alternativas es la realización de un análisis de explotación ferroviaria que permita evaluar la idoneidad de la infraestructura proyectada para la conexión entre las líneas 780 de Adif (Santander – Bilbao-La Concordia) y 790 de Adif (Asunción Universidad – Aranguren) en el ámbito de Zalla a la hora de atender los tráficos actuales y futuros.

### 7.2.1. Metodología y análisis

En el desarrollo del Estudio, en primer lugar, se ha definido la infraestructura existente y los tráficos ferroviarios que prestan servicio en los tramos objeto de análisis; ello ha permitido elaborar el modelo de explotación correspondiente a la situación actual. Tomando como referencia el citado modelo, a partir de las modificaciones proyectadas sobre la infraestructura, se ha desarrollado posteriormente el modelo de explotación de la situación definitiva, el cual ha permitido determinar la viabilidad funcional de la variante prevista y en su defecto, identificar la necesidad de acometer actuaciones complementarias que posibiliten la operativa ferroviaria a futuro.

El ámbito del Estudio queda delimitado por dos tramos, el primero comprendido entre las estaciones de Bilbao-La Concordia y Carranza, pertenecientes a la línea 780, y el segundo inscrito entre las estaciones de Aranguren y La Calzada, pertenecientes a la línea 790 de Adif, aunque para la caracterización de los servicios ferroviarios se ha tenido en cuenta el recorrido completo que éstos efectúan.

Se estudian las dos alternativas, la primera la alternativa 1, que es más corta y elimina menos pasos a nivel con una longitud de 525,448 metros, y la segunda que tiene un recorrido de 871,532 m, ya que empieza antes que la alternativa 1, y consigue eliminar más pasos a nivel simplemente con la actuación ferroviaria.

En una explotación como es la del objeto del análisis, que tiene vía única y una fuerte presencia de trenes de Cercanías, en especial en periodos punta, pueden aparecer incidencias en el desenvolvimiento de la operación.

Así, se ha procedido a identificar los puntos problemáticos en la malla de trenes, proponiendo las siguientes modificaciones en los itinerarios y en los tiempos de paradas para evitar las incidencias detectadas.

- MD destino Carranza que circula en vacío, adelanta su salida de Bilbao pasando de las 5.30h a las 5.25h.
- MD relación Bilbao – Santander, retrasa su salida de Bilbao de las 8.00h a las 9.04h. Se alarga la parada comercial en Traslaviña 6 m.

- MD relación Santander – Bilbao, adelanta su hora de paso por Carranza de las 9.40h a las 9.35h y se suprime la parada técnica de 3 m que tenía prevista en dicha dependencia. Se alarga la parada comercial hasta 6 m en Traslaviña.
- Cercanías La Carrera – Bilbao, con salida a las 9.20h de La Carrera, realiza parada técnica de 2 m en Aranguren.
- Mercancías Ariz – Santander, retrasa su hora de paso por Basurto Hospital de las 9.06h a las 10.55h y reduce su parada técnica en Zaramillo de 7 m a 5 m.
- Costa Verde Express adelanta su hora de paso por Carranza de las 8.16 h a las 7.42 h, cambia su parada técnica de 10 m en Traslaviña por una de la misma duración en Aranguren.

### 7.2.2. Conclusiones del análisis funcional

Las principales conclusiones Análisis Funcional de la variante de Zalla, son las siguientes.

- La variante de Zalla evita que los trazados de las dos líneas, Bilbao-Santander y Bilbao- La Calzada, discurren en paralelo por zonas urbanas de Aranguren, ya que se unifican en uno solo.
- En las dos alternativas de trazado de la variante no hay diferencias desde el punto de vista funcional, ya que las dos tienen en común el punto de unión-separación de las dos líneas y los tiempos de viaje entre la estación de Aranguren y la de Zalla (tramo en el que el trazado difiere) son iguales.
- El traslado 800 m del punto de unión de las líneas de León y Santander respecto a su situación actual (estación de Aranguren) en un tramo en vía única con una importante densidad de trenes, tiene relevancia en el modelo de explotación del sistema ferroviario.
- La situación futura con parada comercial en el nuevo apeadero de Aranguren posibilitará, en el caso que de que así se considere, que los servicios de las dos líneas tengan parada, como se ha contemplado en el modelo de explotación desarrollado.

- El nuevo modelo de explotación se ha adaptado en lo posible al existente, para mantenerlo con las menos modificaciones, así el modelo con la variante de Zalla solo implica el cambio de horario de 6 servicios, de los que 5 modifican también los tiempos de parada, de un total de 66 diarios en el tramo con más circulaciones.
- Las dos líneas ferroviarias cuentan con poco margen para la gestión de incidencias, y los cruces en los tramos de vía única son muy ajustados, así cualquier demora de un tren podría ocasionar una cadena de retrasos, aunque la nueva infraestructura, no mejora ni empeora la explotación actual.

**Por tanto, se puede concluir que la infraestructura proyectada permite la prestación de los servicios ferroviarios actuales, si bien no supondrá una mejora del modelo de explotación de la línea.**

### 7.3. Geología, geotecnia y estudio de materiales

Para el desarrollo del presente Estudio Informativo no se ha realizado una campaña específica, sino que se ha partido en gran medida de la información geológica – geotécnica recogida en el “Proyecto Básico para la mejora de la capacidad de la línea FEVE Bilbao-Balmaseda”. Ha sido a su vez, consultada la información recopilada en los siguientes documentos:

- -Proyecto Constructivo Línea Ferrol – Bilbao (FEVE), tramo Sodupe – Aranguren. Duplicación de vía. Elaborado por Saitec para el Ministerio de Fomento, con fecha de diciembre de 2000.
- -Estudio Informativo del proyecto línea Ferrol-Bilbao (FEVE). Tramo Aranguren-Zaramillo. Duplicación de vía. Elaborado por Saitec para el Ministerio de Fomento, con fecha de diciembre de 2003.

También se utilizado la información disponible que a continuación se enumera:

- Mapa Geológico del País Vasco. Escala 1/25.000. Hoja 61-III (Güeñes). EVE (1993)
- Mapa Hidrogeológico del País Vasco. Escala 1/100.000. EVE (1987)

- Hoja geológica nº 61 Bilbao, de la serie MAGNA a escala 1:50.000 publicada por el IGME.

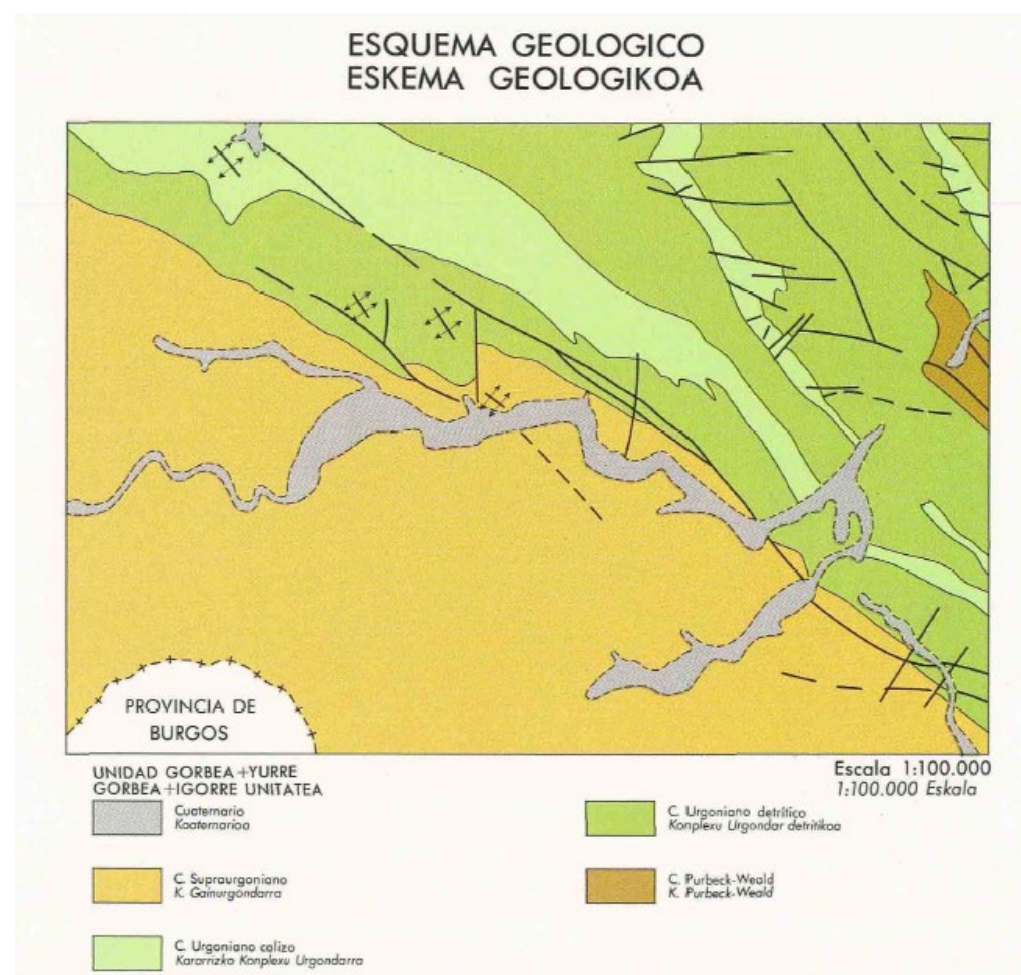
#### 7.3.1. *Encuadre geológico*

La zona de estudio se encuadra geológicamente en las estribaciones occidentales de los Pirineos, englobada en la Cuenca Vasco-Cantábrica, y dentro de ésta en el dominio estructural denominado Arco Vasco, que comprende los macizos vascos occidentales y las series mesozoicas y terciarias de la cuenca.

El Arco Vasco se puede subdividir en cuatro elementos estructurales, que aparecen netamente plegados y con tendencia cabalgante hacia el Noreste. En la zona externa oeste se localiza el denominado Anticlinorio de Bilbao, en el flanco sur del cual se encuentran enclavado la zona en estudio.

Litológicamente el sustrato geológico de la zona de estudio está constituido por materiales del Cretácico Inferior, que se encuentran estructurados según directrices generales NO-SE concordantes con las estructuras regionales de la Cuenca Vasco Cantábrica. Los materiales rocosos observados corresponden a dos tramos de la Unidad de Yurre + Gorbea, que se trata en realidad de dos unidades diferentes que en esta zona se cartografían conjuntamente. Estos tramos son los denominados Complejo Urgoniano, con facies marinas de tipo arrecifal y paraarrecifal y Complejo Supraurgoniano (o Formación Valmaseda), con facies propias de abanico deltaico progradante.

En la zona se produce el contacto mecánico del Complejo Supraurgoniano (al SO) con el Complejo Urgoniano (al NE) a través de la falla de Alén, de dirección NO-SE.



Esquema geológico de la zona

### 7.3.2. Estratigrafía

A lo largo del trazado los materiales cuaternarios se encuentran recubriendo los materiales cretácicos infrayacentes. Las unidades por las que discurre el trazado son las siguientes:

- Cretácico Inferior: Argilitas y/o limolitas
- Cuaternario: Depósitos aluviales

### 7.3.3. Geomorfología

La línea de la Red de Ancho Métrico discurre a lo largo del curso del río Cadagua y, por lo general, sensiblemente paralela a su cauce. Encontrándose la mayor

parte de su traza en la llanura aluvial del mismo, discurre por unos terrenos con muy poco desnivel, salvo en las proximidades del borde de esta llanura.

La potencia erosiva del río es bastante importante y por lo general se encuentra encajado en sus propios depósitos aluviales, dando lugar a paredes laterales muy verticales, donde es frecuente observar desmoronamientos debidos a la acción del río en la base de dichas paredes.

### 7.3.4. Hidrogeología

La zona de estudio se localiza en la cuenca del Cadagua, en el dominio hidrogeológico del Anticlinorio Sur, pero sin formar parte de ninguna unidad ni sector hidrogeológico.

Abarca una extensión de 2.160 km<sup>2</sup>, que se corresponde con una banda de dirección NO-SE que va desde el Valle de Carranza (Vizcaya) hasta la Sierra de Aralar (Guipúzcoa), los límites de esta banda se han elegido con criterios geológicos.

Los principales valles que engloba son el de Carranza, Encartaciones, Aiala, Bajo Nervión, la cuenca del Ibaizabal, el valle de Arratia y las cuencas de los ríos Deba, Urola y Oria.

La red hidrográfica, constituida por ríos de la vertiente Cantábrica, está constituida de Oeste a Este por los ríos Carranza, Barbadun, Cadagua, Nervión-Altube, Ibaizabal, Arratia, Deba, Urola y Oria.

La orografía es más abrupta en las zonas Norte y Este del dominio, siendo más suave hacia el Suroeste. Siendo las cumbres más importantes, de Oeste a Este, Zalama, Kolutza, Ganekogorta, Mugarra, Anbotu, Gorbea, Udalaiz, Aizkorri y Txindoki, con alturas que oscilan entre 879 y 1.528 m.

Los materiales acuíferos son, en su mayor parte, calizas arrecifales del cretácico inferior que cubren 270 km<sup>2</sup>, y que pueden llegar a alcanzar potencias de orden kilométrico.

Estos acuíferos tienen un aprovechamiento tanto para el abastecimiento de poblaciones como para la generación de energía hidroeléctrica.



Los recursos subterráneos del dominio se han cifrado en 473 hm<sup>3</sup>/año, de los cuales el 45 % corresponden a las unidades y sectores hidrogeológico.

#### 7.3.4.1. Características hidrogeológicas del trazado

En cuanto a las características hidrogeológicas de los materiales aflorantes en el trazado estudiado, los materiales que conforman el substrato cretácico, tanto los materiales urgonianos (de naturaleza carbonatada) como los supraurgonianos (de naturaleza fundamentalmente detrítica) son de naturaleza impermeable o poco permeable con lo que la capacidad de drenaje profundo es muy baja.

Únicamente los materiales de la unidad CMGC (del Complejo Urganiano), y más concretamente los tramos con calizas micríticas presentan una permeabilidad media, debido a procesos de kartsificación. La karstificación normalmente origina acuíferos anisótropos, esta anisotropía se ve agudizada en este caso por la alternancia de las micritas con materiales de naturaleza más margosa.

El drenaje se realiza, por tanto, principalmente por escorrentía superficial a través de la red de ríos, arroyos y regatos que surcan la zona del trazado.

La permeabilidad de los materiales cuaternarios es por lo general alta a muy alta, especialmente en la fracción gruesa, hecho que da lugar a acuíferos libres con el nivel freático muy alto, especialmente en las proximidades del límite entre la llanura de inundación aluvial y la ladera en las que se encaja, y conectado hidráulicamente con los cursos de agua superficiales.

#### 7.3.5. Riesgos geológicos

##### 7.3.5.1. Riesgo de inundaciones y avenidas

En el ámbito de estudio existen zonas susceptibles de inundación debido a la cercanía del río Cadagua en la zona del proyecto

Este factor ha de ser considerado de especial importancia, sobre todo, en el entorno de localización de los depósitos aluviales, en los que, la posibilidad de avenidas es alta, provocan la generación de un área inundable.

#### 7.3.6. Campaña geotécnica recopilada

A continuación, se muestran las tablas con los reconocimientos que son de utilidad en el desarrollo del presente Estudio Informativo, tales como la ubicación (en coordenadas ETRS89) y la profundidad de los mismos.

Las actas de las prospecciones y ensayos que son de utilidad en la elaboración de este Estudio se recogen en el Apéndice 6 del Anejo 4.

##### 7.3.6.1. Calicatas mecánicas

En las siguientes tablas se recogen las principales características de las calicatas mecánicas que son de utilidad para el desarrollo del presente Estudio.

Proyecto Básico para la Mejora de la Capacidad de la Línea de FEVE Bilbao-Balmaseda.				
Calicatas	X	Y	Z	Prof (m)
CA-1	491582,499	4784217,318		3.9

*Calicatas mecánicas recopiladas PB Mejora Capacidad línea FEVE Bilbao-Balsameda*

##### 7.3.6.2. Ensayos de penetración dinámica

En la siguiente tabla se recogen las principales características de los ensayos de penetración dinámica que son de utilidad para el desarrollo del presente estudio.

Proyecto Básico para la Mejora de la Capacidad de la Línea de FEVE Bilbao-Balmaseda.				
Ensayos Penetración dinámica	X	Y	Z	Prof (m)
PA-1	491587,495	4784217,513		4,2
PA-2	491642,891	4784213,762		5,0

*Ensayos de penetración dinámica recopilados PB Mejora Capacidad línea FEVE Bilbao-Balsameda*

##### 7.3.6.3. Sondeos mecánicos

No han sido realizados sondeos en la zona de estudio del presente Estudio Informativo, disponiendo únicamente de una calicata mecánica y dos ensayos una penetración dinámica, tal y como muestran las tablas anteriores.

En base a lo anterior, para el análisis geotécnico de la unidad geotécnica CARG (argilitas y limolitas), se han tenido en cuenta los sondeos realizados en la estación

de Güeñes, ya que, en base a la información general recopilada, se estima encontrar el mismo tipo de roca en la zona de Aranguren.

En la siguiente tabla, se recogen las principales características de los sondeos mecánicos realizados en la estación de Güeñes y que son de utilidad para el desarrollo del presente anejo.

Proyecto Básico para la Mejora de la Capacidad de la Línea de FEVE Bilbao-Balmaseda.				
Sondeos Mecánicos	X	Y	Z	Prof (m)
SG-1	492236,9	4784103,6	76,7	8,4
SG-2	492220,2	4784094,8	77,2	10,0

*Sondeos mecánicos recopilados PB Mejora Capacidad Línea FEVE Bilbao-Balsameda*

### 7.3.7. Agresividad

En base a la información previa de la que se dispone para la redacción del presente Estudio Informativo, es posible determinar la agresividad del terreno existente en el entorno de actuación.

Por su parte, en base a los resultados obtenidos en las campañas geotécnicas previas ejecutadas en la zona de actuación, se concluye la agresividad del terreno es nula.

En cuanto a la agresividad del agua freática, tomando como referencia la muestra de agua tomada en sondeo realizado en la estación de Güeñes, se podría considerar un ataque débil para las cimentaciones, debido al contenido en CO<sub>2</sub> libre de la muestra que corresponderá con un ambiente tipo Qa (ataque débil).

Las conclusiones frente a la agresividad del terreno deberán ser confirmadas en futuras fases del proyecto

### 7.3.8. Estudio de materiales

Para establecer las necesidades de los materiales necesarios para la ejecución de las obras y estudiar las posibles procedencias de cada uno de estos materiales, se ha considerado:

- Caracterizar las distintas litologías procedentes de la excavación susceptibles de ser explotadas.
- Incluir un inventario de canteras e instalaciones de suministro situadas a una distancia razonable de la obra, incluyendo una descripción del material a explotar (o procedencia del mismo), capacidad de producción, accesibilidad, distancia a la obra y toda la información que pudiera ser considerada de interés.
- Propuesta de posibles emplazamientos para apertura de préstamos.
- Realizar un estudio de vertederos tanto para el material sobrante resultante del movimiento de tierras como para los residuos de construcción y demolición.

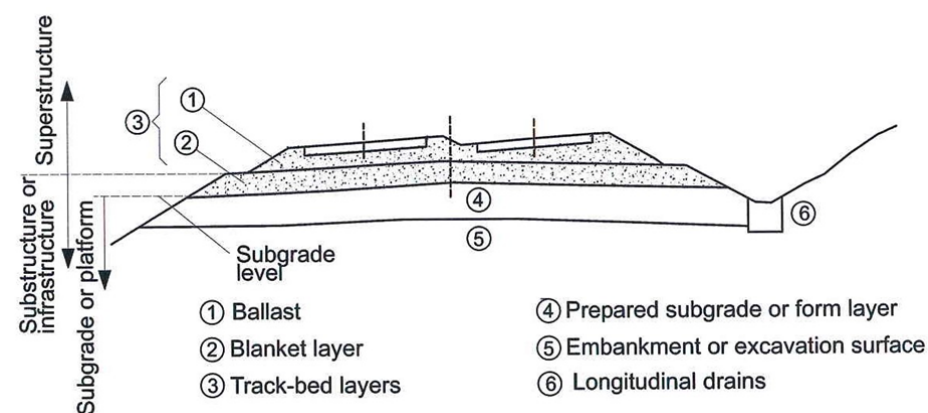
Para rellenos y explanadas, aunque son los que mayor volumen de material requieren, sus exigencias en general son reducidas, con lo que suelen utilizarse algunos materiales procedentes de la traza (desmontes) o de zonas de préstamos cercanas.

Asimismo, existen materiales de cantera, fundamentalmente de naturaleza calcárea, que previo estudio de sus características podrían ser susceptibles de utilizarse para cubrir las necesidades de obra en cuanto a las capas más exigentes de rellenos.

En lo referente al suministro de áridos existen en la zona varias canteras de calizas en activo con las suficientes reservas y capacidad de producción como para cubrir las necesidades de la obra.

El mayor volumen de materiales a utilizar lo requieren con diferencia las obras de tierra, en las que, para este proyecto, se distinguen las siguientes capas:

- Terraplén (incluyendo núcleo, cimientado y coronación)
- Capa de forma
- Subbalasto
- Balasto



Perfil transversal esquemático de una vía ferroviaria

### 7.3.8.1. Resumen balance de tierras por alternativa

Con los datos de que se dispone, y una vez expuestos los resúmenes, cabe hacer una primera valoración sobre el movimiento de tierras.

RESUMEN BALANCE DE TIERRAS POR ALTERNATIVA		
ALTERNATIVA	NECESIDAD DE PRÉSTAMOS (m <sup>3</sup> )	NECESIDAD DE VERTEDEROS (m <sup>3</sup> )
ALTERNATIVA 1	0	34,363.92
ALTERNATIVA 2	0	65,554.44

Tabla resumen simplificada de la valoración del movimiento de tierras.

### 7.3.8.2. Materiales procedentes del trazado

En su mayoría los materiales que se excavaran en las actuaciones donde se realicen desmontes corresponden con cuaternarios de origen fluvial asociados a los depósitos del río Cadagua a su paso por la localidad de Aranguren, su descripción más precisa se ha realizado en el apartado 2.2 Estratigrafía,

Los materiales presentes en las excavaciones se pueden clasificar de la siguiente forma:

Depósitos antropogénicos (QR): se trata de materiales heterogéneos, con materiales vertidos, estos materiales a falta de ensayos que lo confirmen se clasifican como marginales por lo que se recomienda su retirada a vertedero

Aluviales del río Cadagua, fracción fina (QAF): se componen de arenas y gravas, bolos redondeados, se debe de hacer una distinción entre la fracción fina, compuesta principalmente por materiales arcillo arenosos a falta de confirmar en fases previas se podrán clasificar al menos como materiales tolerables y podrán ser reutilizados en núcleo y cimiento de terraplén.

Aluviales del río Cadagua, fracción gruesa (QAG): estos materiales están compuestos principalmente por materiales de tamaño grava a bloque en una matriz arcillo arenosa, en la fase actual sin ensayos específicos se pueden clasificar como tolerables a adecuados y podrán ser reutilizados como núcleo y cimiento de terraplén.

Argilitas y limolitas (CARG) se trata del sustrato rocoso que se encuentra en la zona, se compone de dos litologías que son Argilitas y limolitas de origen metamórfico con bajo grado de alteración. Este material se considera como todo uno y podrá ser reutilizado como pedraplén

### Tabla resumen de reutilización

A continuación, se presenta una tabla resumen que recoge las características y reutilización de los materiales procedentes de los desmontes:

Las características de reutilización presentadas en la siguiente tabla, deben ser confirmadas en posteriores fases de proyecto.

Resumen de las unidades						
Unidad geotécnica	Edad	Litología	PGP 2011.V2		PG-3	
			Clasificación	Usos	Clasificación	Usos
CARG		Argilitas y limolitas	Apto	Pedraplén	Todo uno	Pedraplén
QAG	Cuaternario	aluvial fracción gruesa	Apto	Núcleo y cimiento de terraplén-	Tolerable	Núcleo y cimiento de terraplén-
Qaf		Aluvial fracción fina	Apto	Núcleo y cimiento de terraplén-	Tolerable	Núcleo y cimiento de terraplén-
QR		Relleno antrópico	No apto	-	Marginal	-

Tabla resumen de reutilización de materiales procedentes del trazado

Los resultados obtenidos del Proyecto Básico existente en el área en estudio y tomado como referencia, se presentan en la siguiente tabla resumen:

PARÁMETROS DE CÁLCULO		
UNIDAD	Coef. paso Vertedero (70% comp.)	Coef. paso Terraplén (95% comp)
QR	1,3	-
QAG	1,2	1,03
QAF	1,15	1,02
QARG	1,3	1,05

Tabla resumen de parámetros de cálculo de los Coeficientes de paso a vertedero y a terraplén.

Los parámetros que se recomienda aplicar en el cálculo de compensación de tierras son un coeficiente de esponjamiento de valor 1,4 para el paso del volumen procedente de desmontes a volumen sobre camión, y un coeficiente de compactación para la ejecución de terraplén de valor 1,04.

Además, a partir de la información recogida en el presente anejo, se recomienda adoptar un valor medio de la capa de tierra vegetal de 0,30 m a lo largo de toda la traza, así como un saneo homogéneo de 0,50 m bajo todas las zonas de terraplén.

Los parámetros y recomendaciones adoptados anteriormente, deben ser confirmadas en posteriores fases de proyecto.

### 7.3.8.3. Materiales externos al trazado

Se ha recopilado toda la información referente a explotaciones de canteras activas cerca del área de nuestro interés, de las cuales podrían obtenerse materiales para bases, núcleos y coronación de rellenos, capas de forma, subbalasto y explanadas mejoradas, con el fin de suministrar materiales a la obra.

En las inmediaciones de la traza de las diferentes alternativas propuestas, los yacimientos y explotaciones de áridos están ligados principalmente a macizos carbonáticos.

Para la ejecución de las capas de mayor compromiso de la plataforma ferroviaria (capa de forma y subbalasto) se deberá recurrir a alguna de las canteras que a continuación se presentan.

Para obtener el balasto deberá acudir a material procedente de canteras con distintivo de calidad de ADIF.

No existen yacimientos granulares en explotación en las proximidades del trazado, por lo que deberá recurrirse a canteras activas cercanas, cuyas características principales se describen a continuación.

Existen 3 canteras de caliza en las proximidades del trazado, en la comarca de las Encartaciones, que en principio deben ser las que abastezcan a la obra, salvo las capas de balasto y subbalasto. En función de la actuación que se esté considerando la cantera más próxima podrá variar entre la C-1 (en el municipio de Sopuerta) y la C-3 (en Zaramillo). Se cuenta también con la cantera C-2, en el municipio de Galdames, muy cercana también a Aranguren a través de la carretera BI-3632.

Se considera que todas ellas serán aptas para capa de forma y capas granulares (pedraplén, zahorras en reposiciones de viales, etc.), y que cuentan con producción y reservas suficientes para abastecer a la obra.

Para la capa de balasto se recurre al inventario de canteras homologadas de Adif en concreto se dispone de dos explotaciones válidas. La cantera "ofitas del norte S.L." situada en el término municipal de Bóveda de la ribera y la cantera Ofitas de Rioitia situada en el municipio de Errigoiti.

Ambas explotaciones extraen, ofitas, una roca ígnea que por sus características de dureza y resistencia al desgaste representan el tipo de árido óptimo para las capas con mayor desgaste como es el balasto y subbalastos.

### 7.3.8.4. Recomendaciones de procedencia.

Actualmente no se dispone de datos de reutilización para los materiales extraídos de la traza, por lo que se recomienda su estudio para reutilización en fases posteriores del proyecto.

Las necesidades de material se tratarán de suplir con los materiales extraídos de la traza en la medida que sus características

#### Material para balasto

El material que conformará la capa de balasto se deberá de extraer de la cantera de balasto homologada por Adif C-5 denominada "Ofitas del norte S.L." situada en la localidad de Boveda de la Ribera. Esta cantera explota material procedente de

ofitas. Actualmente se encuentra en un proceso de renovación del certificado para balasto tipo 1 por parte de Adif, el marcado actual se incluye en el Apéndice correspondiente.

Se dispone en el inventario de una cantera que suministra áridos procedentes de ofita que en una primera aproximación sería válido para la capa de balasto, pero dicha explotación no cuenta con la homologación para balasto de ADIF

#### Materiales para subbalasto.

El material para la capa de subbalasto deberá proceder de cantera, se recomienda por proximidad la cantera C-4 atendiendo a criterios de cercanía. La cantera se encuentra en la localidad de Errigoiti, explota ofitas que acorde con la información disponible, cumple con el cometido para capa de subbalasto

#### Materiales para capa de forma

El material para la capa de forma (si fuera necesaria) deberá proceder de cantera, se recomienda por proximidad la cantera C-2 atendiendo a criterios de cercanía, aunque ambas graveras propuestas se encuentran a una distancia muy similar. La cantera se encuentra en la localidad de Galdames, explota caliza perteneciente al complejo urgoniano, cumple con el cometido para capa de forma.

## 7.4. Climatología, Hidrología y Drenaje

### 7.4.1. Climatología e hidrología

Para la elección de las estaciones meteorológicas que determinarán las variables climáticas de la zona de estudio, se sigue el siguiente proceso:

- Análisis de la localización de las estaciones termo-pluviométricas con respecto a la traza, tanto por su situación como por las diferencias de altitud respecto a la altura media del trazado.
- Número de años en los que se han recogido datos, y serie de años con información completa.

Se han seleccionado las siguientes estaciones:

Código	Nombre	Tipo	Provincia	Coordenadas		Existencia de datos			
				UTM_X	UTM_Y	Fecha Inicio	Fecha Fin	Años Completos	Años Incompletos
1082	Bilbao/Aeropuerto	TP	Vizcaya	254232	431753	1942	2022	75	1
1078E	Balmaseda	TP	Vizcaya	311272	431206	1972	2007	34	2

Para el cálculo de las precipitaciones máximas diarias se ha seleccionado la estación de la AEMET 1078E-Balmaseda al situarse en las proximidades de la zona de proyecto y contar una serie de datos de años completos superior a 30 años.

#### 7.4.1.1. Precipitaciones máximas diarias seleccionadas

Para la elección de la lluvia de cálculo el criterio ha sido escoger el método de justo estadístico que arroje valores más altos para el periodo de retorno de 500 años, debido a que es el periodo de retorno utilizado para los cálculos hidráulicos del drenaje transversal. En esto caso se seleccionan los valores obtenidos a través de la publicación “*Máximas Lluvias Diarias en la España Peninsular*”.

T (años)	P (mm)		
	Maxplu	Gumbel	SQRT
2	62.3	56.3	55.1
5	83.8	74.1	73.6
10	99.10	86.0	87.3
25	120.9	100.9	105.9
50	137.5	112.0	120.8
100	155.01	123.0	135.3
200	174.83	134.0	151.5
500	200.80	148.4	167.3
1000	-	159.3	184.4

#### 7.4.1.2. Definición de Cuencas

La delimitación de las cuencas se ha realizado mediante el programa CAD considerando la base topográfica de la traza ferroviaria. Se han delimitado 4 cuencas de drenaje transversal que son comunes a las dos alternativas de estudio.

Cuenca	Ubicación	PK Vaguada	Área (km <sup>2</sup> )	Long. Cauce (km)	Cota min. (m)	Cota max. (m)	Pendiente (m/m)	Tc Flujo difuso (min)	Tc Flujo difuso (y)
Cuenca 1	Cno Conexión PN Magdalena	0+130	0,0699	0.45	102	210	0.240	22,84	0,95
Cuenca 2	Cno Conexión PN Magdalena	0+260	0,0357	0.42	102	207	0.249	22,08	0,92
Cuenca 3	Vial conexión Urbanización Cadagua	0+200	0,0277	0.39	110	202	0.236	21,62	0,90
Cuenca 4	Vial conexión C/Maestra Consuelo	0+165	0,0199	0.35	96	173	0.223	20,84	0,87

#### 7.4.1.3. Cálculo de caudales

Para el cálculo de caudales de las cuencas interceptadas por la traza, se ha seguido el método propuesto por la Instrucción 5.2 – I.C Drenaje superficial.

A partir de los cálculos realizados en el correspondiente anejo de climatología, hidrología y drenaje, en las siguientes tablas se incluye el cálculo de la intensidad corregida, del coeficiente de escorrentía y una tabla resumen con el valor del caudal asociado a la cuenca para diferentes periodos de retorno.

Cuenca	Intensidad corregida (mm/h)						
	T2	T5	T10	T25	T50	T100	T500
Cuenca 1	52,14	70,14	82,94	101,19	115,08	129,74	168,06
Cuenca 2	53,36	71,78	84,88	103,56	117,78	132,77	171,99
Cuenca 3	54,67	73,54	86,96	106,09	120,66	136,03	176,21
Cuenca 4	56,08	75,43	89,20	108,82	123,76	139,52	180,74

Cuencas	Coeficiente de escorrentía						
	T2	T5	T10	T25	T50	T100	T500
Cuenca 1	0,40	0,44	0,46	0,48	0,51	0,51	0,55
Cuenca 2	0,49	0,53	0,55	0,57	0,60	0,60	0,64
Cuenca 3	0,46	0,50	0,52	0,54	0,57	0,57	0,61
Cuenca 4	0,63	0,67	0,69	0,70	0,73	0,73	0,76

Cuenca	Cálculo de caudales (m3/s)						
	T2	T5	T10	T25	T50	T100	T500
Cuenca 1	0.41	0.60	0.75	0.95	1.15	1.31	<b>1.83</b>
Cuenca 2	0.26	0.38	0.47	0.59	0.71	0.80	<b>1.11</b>
Cuenca 3	0.20	0.28	0.35	0.44	0.53	0.60	<b>0.83</b>
Cuenca 4	0.19	0.27	0.33	0.41	0.48	0.54	<b>0.73</b>

#### 7.4.2. Drenaje

Las normativas consideradas son las siguientes:

- Norma 5.2- I.C Drenaje superficial, del Ministerio de Fomento. Febrero 2016.
- Norma Adif Plataforma NAP 1-2-0.3, Climatología, Hidrología y Drenaje. ENERO 2021 +M1: JULIO 2021.ha
- Criterios de la Agencia Vasca del Agua.

Se diseñan nuevas obras de drenaje para dar continuidad a las 4 cuencas de drenaje transversal interceptadas, comunes a ambas alternativas.

Los criterios de diseño son los siguientes:

- De forma general, las nuevas ODTs se van a proyectar con la sección hidráulica necesaria para drenar los caudales correspondientes a un periodo de retorno de 500 años. Para las nuevas obras de drenaje bajo la plataforma ferroviaria, el conducto mínimo será de 1800 mm de diámetro. En el caso de

las obras de drenaje en viales y caminos, se dimensionará la sección mínima necesaria por capacidad hidráulica. En general se debe tener en cuenta la dimensión mínima establecida en la norma 5.2-IC en su apartado 4.4.3.1 en función de su longitud. Dado el carácter urbano del área de actuación la sección de las obras se verá limitada por los condicionamientos de trazado y la presencia de las obras de drenaje existentes. En cualquier caso, el diámetro de las obras proyectadas debe garantizar la evacuación de los caudales de diseño.

- Las obras de drenaje existentes de la plataforma de las *Líneas Ferroviarias 780* como *790* que se vean afectadas, se prolongarán adaptándose al nuevo ancho de plataforma.
- En el caso del drenaje longitudinal, según la normativa *Norma Adif Plataforma NAP 1-2-0.3, Climatología, Hidrología y Drenaje* el periodo de retorno a considerar para el dimensionamiento de los elementos es de 50 años.

#### 7.4.2.1. Diseño del Drenaje alternativa 1

Se proyectan las siguientes obras de drenaje transversales en los viales:

- En el vial *Camino de conexión PN Magdalena* se proyectan dos obras de drenaje **ODT-1** (PK 0+127) y **ODT-2** (PK 0+250) que desaguan las cuencas 1 y 2, respectivamente. En ambos casos la obra de drenaje consiste en dos tubos de hormigón armado de 800 mm de diámetro. Las obras desaguan en la cuneta del lado Norte de la plataforma existente de la línea *Línea Ferroviaria 780*, que a su vez derivará las aguas hacia una obra de drenaje existente (situado frente al PK 0+300 Camino de conexión PN Magdalena).
- La cuenca 3, no presenta una vaguada claramente definida. Las aguas de escorrentía se interceptan por el desmonte derecho del vial *Conexión Urbanización Cadagua*. Los caudales se recogerán a través de la cuneta de plataforma. Tendrá su continuidad a través de un colector de hormigón armado situado bajo el Paso Inferior de Oribe. Se plantea su conexión al drenaje de la carretera existente BI-3631 en el entorno de la *Rotonda Oribe*.

- Las aguas procedentes de la cuenca 4, se desaguarán a través de la obra de drenaje proyectada **ODT-3**, situada en el PK 0+203 del vial *Conexión Urbanización Cadagua*. La misma vaguada tendrá su continuidad en nueva obra **ODT-4**, ubicada en el PK 0+113 del vial de *Conexión Calle Maestra Consuelo*. A la salida de la ODT-4 las aguas se derivan hacia una nueva cuneta proyectada en el lado izquierdo de *la nueva plataforma Variante Ferroviaria ALT-1 Vía directa Línea 790*. Tanto la ODT 3 como la ODT 4 se dimensionan con un tubo de hormigón armado de 800 mm de diámetro.
- La ejecución del nuevo vial *Conexión Calle Maestra Consuelo* supone la prolongación hacia aguas arriba del puente existente sobre el arroyo de Maruri, en torno al PK 0+575 del vial. En el proyecto se va a demoler el edificio existente aguas arriba del puente, situado en la margen derecha del arroyo de Maruri.



Cauce del arroyo Maruri aguas arriba del cruce con la Calle Maestra Consuelo. El edificio que se observa a la izquierda de la imagen será demolido.



*Puente sobre el arroyo Maruri en Calle Maestra Consuelo, que será objeto de ampliación*



*Cauce aguas arriba del puente sobre el río Maruri*

En esta zona se dispondrá de escollera para la protección de la ribera del río en su margen derecha.

La prolongación del puente es compatible con las actuaciones indicadas en los Anteproyectos del Ayuntamiento de Zalla y del URA, descritos en el punto “4.2 Antecedentes Técnicos”.

Además, hay que tener en cuenta que, tras la demolición del edificio situado aguas arriba del puente, se verá ampliada la sección hidráulica del cauce y por tanto se genera una situación más favorable a la analizada por los estudios hidráulicos de los Anteproyectos, desde el punto de vista de la inundabilidad.

- En el vial *Conexión en Rotonda Uribe* se proyectan dos obras de drenaje ODTL-5 y ODTL-6, en los PPKK 0+060 y 0+100, respectivamente. Su función es el desagüe de las pequeñas cuencas del terreno aledaño, por lo que serán obras de drenaje transversales para el caudal de drenaje longitudinal.

Se proyectan las siguientes obras de drenaje transversales en los nuevos tramos de Plataforma ferroviaria:

- En el PK 0+100 de la vía 790, se prolongará una obra existente tanto hacia aguas arriba como hacia aguas abajo, adaptando el conducto a la anchura de la nueva plataforma.





*ODT existente en el PK 0+100 vía 790, entrada*



*ODT existente en el PK 0+100 vía 790, salida*

En el PK 0+340 de la vía 790, se proyectará una nueva ODT consistente en un tubo de HA de 1800 mm, para dar continuidad a un pequeño cauce existente. Aguas arriba, en la misma vaguada, se localiza una obra de drenaje existente en el PK 0+015 de la vía 780, Se realizará la adecuación de la entrada de esta obra, mediante la situación de una arqueta.



*Arqueta de entrada Obra de drenaje existente PK 0+015 vía 780. Se adecuará a la nueva plataforma*

- En el PK 0+420 referido a la vía 790, se demolerá la obra de drenaje de la plataforma existente y se situará un nuevo conducto de hormigón armado de 1800 mm adaptando su longitud a la anchura total de las plataformas que conforman las vías 780 y 790.
- En el PK 0+500 de la vía 790 se llevará a cabo la prolongación de la obra de drenaje existente adaptándose al ancho de plataforma proyectado en el entronque de vías 780 y 790.

Se proponen las siguientes actuaciones de drenaje longitudinal:

- En el *Camino Acceso Casa Pinta* (PK 0+140). Se dispondrá un pozo de bombeo para desaguar los caudales que recibe el punto bajo del trazado de este vial.
- En el Paso Inferior situado bajo el vial *Conexión Calle Maestra Consuelo* (PK 0+550) se proyecta un pozo de bombeo con la función de evacuar los caudales que reciba a través de sus dos entradas. El sistema de impulsión desaguará en el Arroyo de Maruri, situado en las proximidades.

En la siguiente tabla se resumen las principales actuaciones de Drenaje que conlleva la alternativa 1.

ALTERNATIVA -1				
Nombre	Ubicación	PK	Dimensión	Observaciones
ODT-1	Camino Conexión PN La Magdalena	0+127	2 TUBOS HA-800 mm	NUEVA ODT
ODT-2	Camino Conexión PN La Magdalena	0+250	2 TUBO HA-800 mm	NUEVA ODT
ODT-3	Vial Conexión PN Urbanización Cadagua	0+203	TUBO HA-800 mm	NUEVA ODT
ODT-4	Vial Conexión Calle Maestra Consuelo	0+113	TUBO HA-800 mm	NUEVA ODT
ODTL-5	Vial Conexión Rotonda Oribe	0+183	TUBO HA-800 mm	NUEVA ODT (desagua caudal de drenaje longitudinal)
ODTL-6	Vial Conexión Rotonda Oribe	0+058	TUBO HA-800 mm	NUEVA ODT (desagua caudal de drenaje longitudinal)
ODT 0+100	Variante Ferroviaria ALT-1 línea 790	0+100	Desconocida	PROLONGACIÓN ODT EXISTENTE
ODT-0+340	Variante Ferroviaria ALT-1 línea 790	0+340	TUBO HA-1800 mm	NUEVA ODT
ODT 0+420	Variante Ferroviaria ALT-1 línea 790/780	0+420 (referido a la línea 790)	TUBO HA-1800 mm	NUEVA ODT /DEMOLICIÓN ODT EXISTENTE
ODT-0+500	Variante Ferroviaria ALT-1 línea 790/780	0+500 (referido a la línea 790)	Desconocida	PROLONGACIÓN ODT EXISTENTE
PUENTE SOBRE ARROYO MARURI	Vial Conexión Calle Maestra Consuelo	0+575	-	PROLONGACIÓN PUENTE EXISTENTE (HACIA AGUAS ARRIBA)
POZO DE BOMBEO	Paso Inferior bajo Calle Maestra Consuelo	0+550	-	-
POZO DE BOMBEO	Camino Acceso Casa Pinta	0+140	-	-

#### 7.4.2.2. Diseño del Drenaje alternativa 2

En los viales de la alternativa 2, las obras de drenaje a situar serán las mismas que en la alternativa 1, exceptuando las ubicadas en el Vial de *Conexión Rotonda Oribe* ya que no forman parte de esta alternativa.

- En el vial *Camino de conexión PN Magdalena* se proyectan dos obras de drenaje **ODT-1** (PK 0+127) y **ODT-2** (PK 0+250) que desaguan las cuencas 1 y 2, respectivamente. Ambas obras consisten en dos tubos de hormigón armado de 800 mm de diámetro.
- Se proyecta la obra **ODT-3**, situada en el PK 0+203 del vial *Conexión Urbanización Cadagua* y la obra **ODT-4** en el PK 0+113 del vial *Calle Maestra Consuelo*. Ambas obras de drenaje desaguarán la cuenca 4 y consistirán en un tubo de hormigón armado de 800 mm de diámetro
- Se procederá a la prolongación del puente sobre el arroyo Mauri para la ejecución del *vial de Conexión Calle Maestra Consuelo*. Tal y como se indicaba en el apartado de la alternativa 1. Esta prolongación es compatible con las actuaciones contempladas en los Anteproyectos, indicados en el punto 4.2 *Antecedentes Técnicos* y mejorando la situación, tras la demolición del edificio situado aguas arriba del puente.

Se proyectan las siguientes obras de drenaje transversales en los nuevos tramos de Plataforma ferroviaria:

- En el PK 0+602 de la Nueva vía 790, se sitúa una nueva obra de drenaje que desaguará los caudales procedentes de las cuencas 2 y 3. Consiste en un conducto de hormigón armado de 1800 mm.
- En el PK 0+686 Nueva vía 790 se proyecta una obra de drenaje, tipología tubo de hormigón de 1800 mm. Esta obra dará continuidad a la obra de drenaje existente en la vía 780, a la cual se adecuará su entrada mediante una arqueta.
- En el PK 0+757, referido a la nueva vía 790, se demolerá la obra de drenaje de la plataforma existente y se situará un nuevo conducto de hormigón armado de 1800 mm adaptando su longitud a la anchura total de las plataformas que conforman las vías 780 y 790.

- En el PK 0+847 de la nueva vía 790, se procede a la prolongación de la ODT existente de tal forma que abarque el ancho de la plataforma en situación proyectada.

En el Paso Inferior situado bajo el vial *Conexión Calle Maestra Consuelo* (PK 0+550) se proyecta un pozo de bombeo con la función de evacuar los caudales que reciba a través de sus dos entradas. El sistema de impulsión desaguará en el Arroyo de Maruri, situado en las proximidades.

En la siguiente tabla se resumen las actuaciones descritas:

ALTERNATIVA -2				
Nombre	Ubicación	PK	Dimensión	Observaciones
ODT-1	Camino Conexión PN La Magdalena	0+127	2 TUBOS HA-800 mm	NUEVA ODT
ODT-2	Camino Conexión PN La Magdalena	0+250	2 TUBO HA-800 mm	NUEVA ODT
ODT-3	Vial Conexión PN Urbanización Cadagua	0+203	TUBO HA-800 mm	NUEVA ODT
ODT-4	Vial Conexión Calle Maestra Consuelo	0+113	TUBO HA-800 mm	NUEVA ODT
ODT 0+602	Variante Ferroviaria ALT-2 línea 790	0+602	TUBO HA-1800 mm	NUEVA ODT
ODT-0+686	Variante Ferroviaria ALT-2 línea 790	0+686	TUBO HA-1800 mm	NUEVA ODT
ODT 0+757	VTE Ferroviaria ALT-2 línea 790/780	0+757 (referido a línea 790)	TUBO HA-1800 mm	NUEVA ODT /DEMOLICIÓN ODT EXISTENTE
ODT-0+847	VTE Ferroviaria ALT-2 línea 790/780	0+847 (referido a línea 790)	Desconocida	PROLONGACIÓN ODT EXISTENTE
PUENTE SOBRE ARROYO MARURI	Vial Conexión Calle Maestra Consuelo	0+575	-	PROLONGACIÓN PUENTE EXISTENTE (HACIA AGUAS ARRIBA)
POZO DE BOMBEO	Paso Inferior bajo Calle Maestra Consuelo	0+550	-	-

### 7.4.2.3. Drenaje longitudinal

Se proyectan los siguientes elementos para la recogida de los caudales procedentes de las superficies correspondientes al drenaje longitudinal. Se sitúan en ambas alternativas:

- Se proyectan los siguientes elementos para la recogida de los caudales procedentes de las superficies correspondientes al drenaje longitudinal. Se sitúan en ambas alternativas:
- Cunetas hormigonadas en coronación de desmonte o en pie de terraplén para proteger aquellos taludes que reciban agua de escorrentía del terreno. Se dispondrán tanto en los viales como en las plataformas ferroviarias. Se proponen de sección trapezoidal.
- Cunetas hormigonadas de pie de desmonte, que recogerán el agua de la propia plataforma o vial y de los taludes de desmonte. Se proponen de sección triangular.
- Cunetas en tierras sin hormigonar de pie de desmonte para los caminos que tengan una menor circulación de vehículos.
- Sumideros y pozos de registros “tipo buzón” para los viales que incluyan acera. Es el caso del vial Conexión Calle Maestra Consuelo presente en ambas alternativas.
- Colectores de hormigón armado, que recogerán el agua procedente de los sumideros o de las cunetas. Conectarán con el drenaje existente o desaguarán en el terreno natural, según el caso.
- Tubos de PVC de conexión entre los sumideros y el colector principal de recogida.
- Pozos de registro y arquetas para limpieza y mantenimiento de los colectores.
- Bajantes prefabricadas para conectar los caudales procedentes de las cunetas de coronación de desmonte con las cunetas de plataforma o entrada de las obras de drenaje.
- Pasos salvacunetas para la conexión entre cunetas bajo los viales.

## 7.5. Trazado y superestructura

### 7.5.1. Normativa de trazado

El diseño ferroviario se efectúa al amparo de la normativa de trazado vigente en el momento de la redacción del Estudio, la **NAP 1-2-1.0, norma ADIF Plataforma, “Metodología para el diseño del trazado ferroviario”**, aprobada en enero 2.021.

En apartados posteriores se exponen los criterios que justifican los parámetros geométricos utilizados para la definición del trazado teniendo en cuenta las indicaciones y parámetros mínimos dados en la normativa referenciada.

Para el posicionado de los piquetes de vía libre se emplea la **Instrucción Ferroviaria de Gálivos**, orden FOM 1630/2015.

### 7.5.2. Parámetros de trazado

Los parámetros empleados son relativos al ancho nominal 1.000 mm (ancho métrico) por ser este el ancho de las vías objeto de estudio. A efectos de cálculo de los distintos parámetros se considera 1.055 mm como ancho de vía entre ejes de rodadura. El coeficiente de peralte de equilibrio, que es función del ancho de rodadura, es 8,299. El tipo de tráfico considerado será mixto (viajeros y mercancías) lo que tendrá su repercusión en las pendientes longitudinales.

### 7.5.3. Criterios de trazado. Velocidades

Se exponen en este apartado los criterios técnicos considerados para el estudio del trazado.

- El peralte se dispone elevando el carril exterior a la curva, siendo el carril interior o hilo bajo al que se refieren las cotas reflejadas en los planos de perfil longitudinal.
- La transición o desvanecimiento del peralte se efectúa en la curva de transición, que será de tipo clotoide. Las clotoides de entrada y salida a la curva circular serán simétricas.

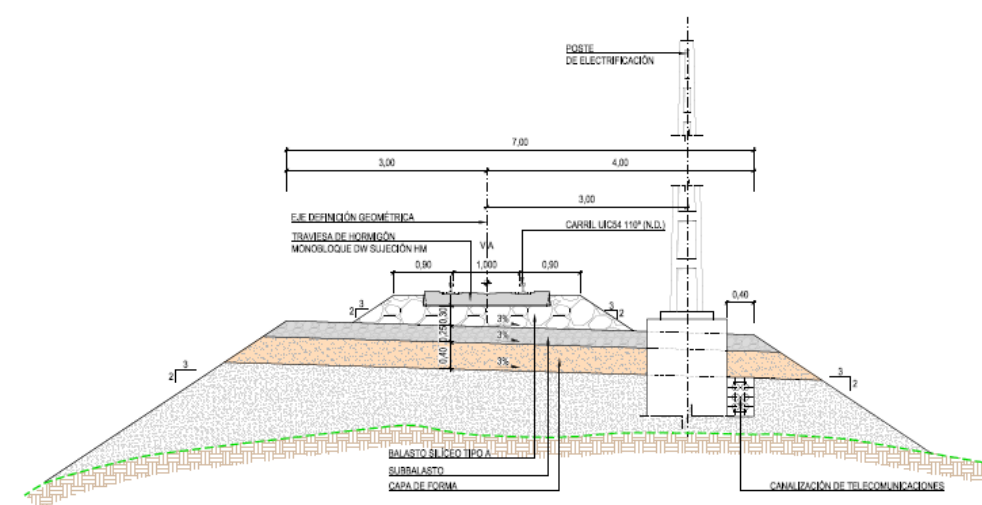
- Se hará uso de los límites de referencia establecidos en la normativa de trazado NAP 1-2-1.0, evitando recurrir a los límites normales y excepcionales, salvo que existan condicionantes que lo justifiquen y siempre bajo los supuestos admitidos.
- Los radios de las curvaturas serán del mayor tamaño posible considerando una adecuada integración en el medio, a fin de reducir las fricciones llanta-carril y los esfuerzos transversales.
- Las pendientes longitudinales serán las establecidas como límite de referencia en la normativa de trazado NAP 1-2-1.0. Se admite como excepción los puntos de conexión donde es preciso adoptar la pendiente existente.
- Las rampas ficticias que resultan de coordinar planta y alzado no deben ser superiores a las existentes en las líneas actuales 780 - Santander – Bilbao Concordia y 790 - Asunción Universidad – Aranguren. El cálculo de las rampas ficticias se efectuará con arreglo a lo descrito en la normativa de trazado NAP 1-2-1.0.
- La kilometración adoptada será relativa con comienzo en el 0+000 y con sentido creciente con dirección oeste – este. Las referencias a la línea actual, en el anejo de trazado se realiza tomando como referencia la hoja 2 km, que es el dato proporcionado por Adif sobre la geometría actual de la línea.
- El establecimiento de la velocidad de diseño tiene en consideración las características de las actuales líneas férreas 790 - Asunción Universidad – Aranguren y 780 - Santander – Bilbao Concordia, que se expusieron en apartados anteriores. Por lo anteriormente expuesto se establece una velocidad de diseño de 70 km/h para la vía directa y 60 km/h para el ramal de conexión, velocidad esta última que mejora la actual en la curva de radio 150 m del PPKK 624+780 de la línea 780 - Santander – Bilbao Concordia. La conexión entre ambas vías se resuelve por medio de un aparato de tipo DSFH-B1(ROD)-54-500-1/17-CR-D-TC que admite por vía desviada 60 km/h. Las velocidades indicadas se aplican a las dos alternativas.

#### 7.5.4. Sección transversal

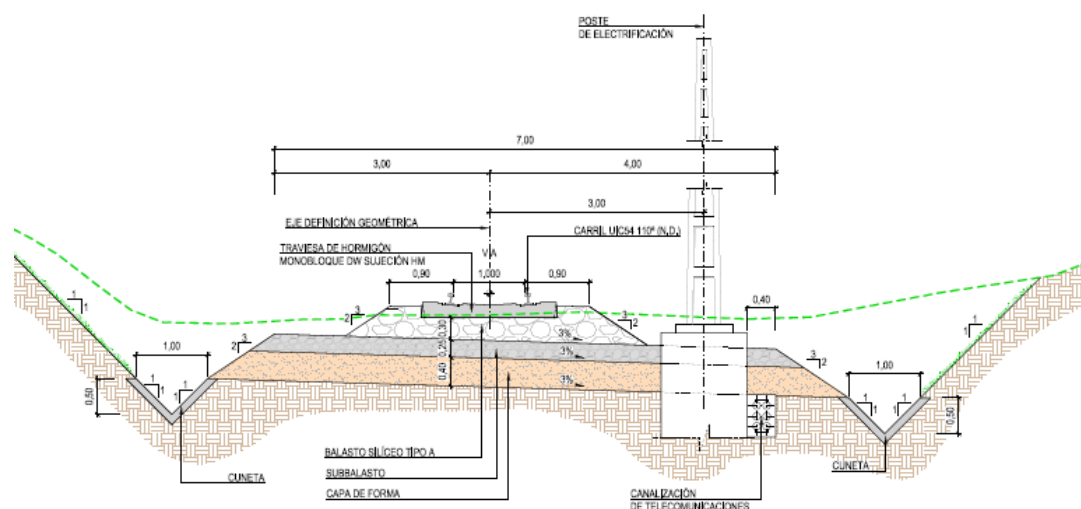
Las vías del Estudio Informativo discurren en mayor parte en plataforma en superficie, pero para solventar determinados cruces con viales siendo las características las que se indican a continuación:

##### Plataforma en superficie:

- Ancho de la plataforma: 7 m (entre hombros de subbalasto)
- Plataforma sobre balasto
- Ancho de vía métrico
- Distancia de eje a poste de catenaria: 3 m
- Capa de forma: 0,40 m
- Pendiente transversal de las capas de asiento: 3 %.
- Capa de subbalasto: 0,25 m
- Balasto: 0,30 m (bajo traviesa)
- Hombro de banqueta de balasto: 0,9 m
- Talud banqueta de balasto: 3H/2V
- Tierra vegetal: 0,35 m
- Taludes de terraplén: 3H/2V
- Taludes de desmonte: 1H/1V



Sección ferroviaria en Terraplén



Sección ferroviaria en Desmorte

#### Plataforma en viaducto:

- En el cruce con los viales 1. Vial conexión C/Maestra Consuelo (alternativas 1 y 2) y 5. Camino acceso Casa Pinta (alternativa 1) se prevé la siguiente sección:
- Ancho de plataforma: 7 m
- Balasto: 0,40 m
- Murete guardabalasto: 0,19 m

#### 7.5.5. Nuevo apeadero de Aranguren

El nuevo apeadero de Aranguren se ubicará sobre la línea 780 - Santander – Bilbao Concordia en el PPKK 625+270, antes de la estructura de viaducto sobre el río Cadagua, en sustitución del existente en la actualidad sobre la línea 790 Asunción Universidad – Aranguren, el cual se levanta y demuele.

Para la nueva ubicación, se buscó el punto más cercano que tuviera además un tramo en recta y rasante suficiente para un apeadero de las mismas características que el existente, esto es una longitud de 90 metros, y una anchura de 3 metros.

En el punto elegido, por cercanía y accesibilidad desde las calles principales, tiene la línea actual una la pendiente sería 11,05 mm/m.

Según la norma NAP para el ancho métrico se podría implantar en esta rasante por lo que se subraya abajo:

Para el caso de líneas de nuevo diseño de ancho métrico, las rampas máximas se recogen en la siguiente tabla:

Tipo de vías		Rampa máxima de diseño (milésimas)		
		Referencia	Normal	Excepcional
Plena vía Vías generales	Tráfico exclusivo de viajeros	20	25	30
	Tráfico mixto y de mercancías	12,5	15	15
Resto de vías		Mismos valores y criterios de ancho estándar e ibérico		

Tabla 41. Rampas máximas en líneas de nuevo diseño para ancho métrico.

#### Actuaciones en líneas existentes

En el caso de actuaciones en vía general en líneas existentes con tráficos de mercancías, se tendrá en cuenta lo siguiente:

- Para el diseño de variantes locales se procurará evitar que la rampa característica del nuevo trazado proyectado supere el valor de la rampa característica existente en el corredor en que se integra esta variante local. En la medida de lo posible, se utilizarán los parámetros antes indicados para líneas nuevas, previo análisis de la viabilidad de la aplicación de estos parámetros en la totalidad del corredor.
- Si se concluyera la inviabilidad del diseño con estos parámetros, deberán analizarse las repercusiones que tendría un aumento de las pendientes, teniendo en cuenta las características del límite de tracción y frenado del material rodante, establecidas en la normativa nacional de material rodante. En ese caso, la Autoridad Ferroviaria deberá autorizar la correspondiente excepción motivada.

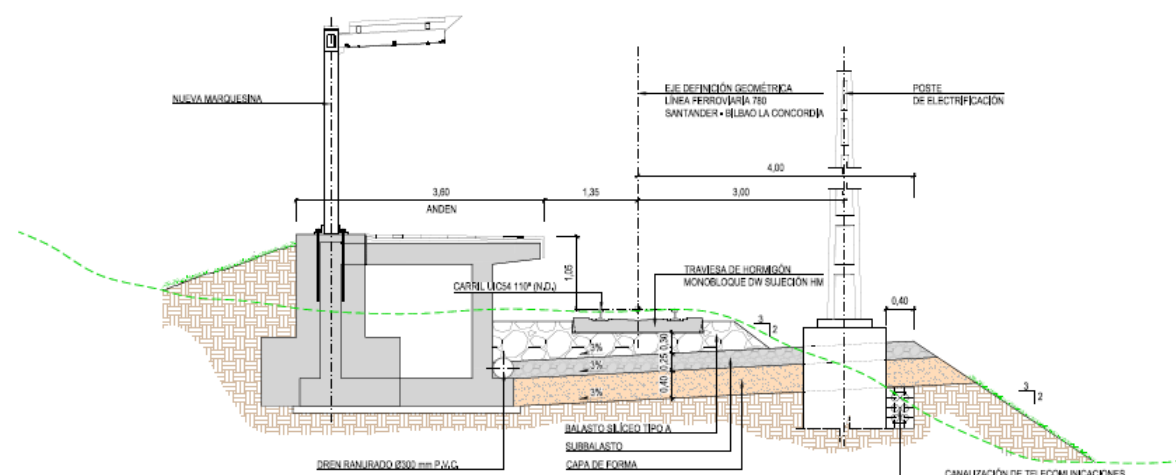
En el caso de implantación de nuevos apeaderos en líneas existentes, el valor de la rampa del apeadero podrá coincidir con el de la línea, sin que haya una limitación específica de la pendiente máxima.

- Pendiente mínimas

Independientemente del ancho de vía de la línea, la pendiente mínima en túneles de líneas nuevas se define en la norma NAP 2-3-1.0. Túneles.

Su longitud será de 100 metros, con una anchura de 3,6 m. La distancia horizontal del eje de vía al borde de andén será de 1,35 m, siendo por su parte la distancia vertical de cabeza de carril a borde de andén de 1,05 m.





Sección ferroviaria en apeadero

### 7.5.6. Superestructura

Se consideran como componentes principales de la superestructura de vía de una línea de ferrocarril, los siguientes elementos:

- Traviesas
- Carriles
- Aparatos de vía

#### 7.5.6.1. Traviesas

La traviesa DW para ancho de vía métrico es monobloque de hormigón pretensado con armaduras pretensas y postesas, con cuatro casquillos o vainas de encaje modelo PLASTIRAIL 22-115 para sujeción HM-PLASTIRAIL o bien vainas SDÜ-21 para sujeción VOSSLOH-HM, que se colocan en los moldes antes del hormigonado de la traviesa en cualquiera de las modalidades de fabricación para que queden embutidos en las mismas.

Entre dos ejes de traviesas contiguas la separación es de 0,6 metros.

Las características geométricas más relevantes de la traviesa tipo DW son las siguientes:

- Longitud: 1,9 metros
- Peso aproximado: 177 kg
- Anchura máxima en la base: 260 mm
- Altura en la sección bajo el eje de carril: 185 mm
- Altura en la sección central: 175 mm
- Altura de la traviesa en el extremo: 209 mm
- Inclinación del plano de apoyo del carril: 1/20

#### 7.5.6.2. Carril

El carril del tipo UIC54 E1 a disponer será de calidad 260 (antiguo UIC54 de calidad 900 A).

Sus características son las siguientes:

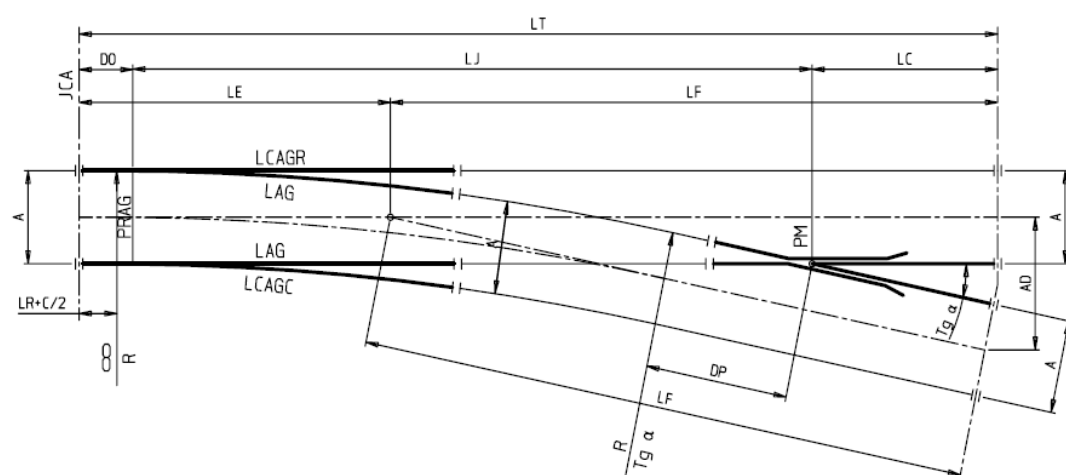
- Perfil del carril: clase X
- Enderezado: clase A
- Grado del acero: 260 (carbono-manganeso)
- Resistencia a tracción:  $R_m \geq 880 \text{ N/mm}^2$
- Dureza 260/300 HBW
- Alargamiento:  $A \geq 10 \%$

#### 7.5.6.3. Desvíos

La elección del desvío se efectúa en base a dos criterios fundamentales que son: la velocidad en la trayectoria de vía desviada y el ángulo.

Para la trayectoria desviada se exige una velocidad admisible que no penalice los 60 km/h que se establecen como velocidad de diseño para el ramal. También es conveniente que el ángulo del desvío sea reducido para minimizar la ocupación del desmonte que se ocasiona por el lado ladera.

Se consulta el catálogo de aparatos para el ancho métrico por parte del fabricante *JEZ-Sistemas Ferroviarios*, y se escoge el siguiente por reunir las características deseadas: DSFH-B1(ROD)-54-500-1/17-CR-D-TC.



R	LE	LF	AD	LR+C/2	DO	LJ	LC	LCAGR	LCAGC	LAG	DP	LT	ALFA
500000	15681	23468	1378	1003	1708	30991	6450	18000	18000	16300	2336	39149	3°21'59"

Las cotas indicadas están en milímetros.

## 7.6. Movimiento de tierras

### 7.6.1. Compensación de tierras

Con la compensación de tierras se intenta aprovechar el máximo material de excavación para la formación de los rellenos existentes a lo largo del trazado.

En los cuadros resumen de movimiento de tierras del Anejo nº 7 se incluyen los volúmenes de tierras, así como la compensación realizada.

La excavación, transporte y puesta en obra de materiales o en vertedero, implica que éstos experimenten cambios en su densidad y volumen, respecto a los poseídos en su estado natural en banco.

Los coeficientes de paso y esponjamiento aplicados son los siguientes, de forma sintetizada, según se define en el Anejo nº 4 de Geología, Geotecnia y Estudio de Materiales, donde se encuentra el estudio de materiales.

USO	COEFICIENTE DE PASO
Ejecución de relleno	1,01
Vertedero	1,20

El coeficiente de paso será de aplicación sobre aquellos materiales con una posterior reutilización a lo largo de la traza, como material constituyente de relleno.

### 7.6.2. Movimiento de tierras alternativa 1

Los ejes de la actuación ferroviaria quedan reflejados en la determinación de las tierras en:

- Ramal 790 directa:

El diseño de la sección transversal del ramal se ha utilizado los parámetros de diseño actuales de la Línea 08-790-Asunción Universidad-Aranguren.

Ancho de plataforma 7 metros de los cuales quedan respecto del eje de la vía 3m a la izquierda y 4m derecha.

- Ramal 780 desviada

El diseño de la sección transversal del ramal se ha utilizado los parámetros de diseño actuales de la Línea 08-780-Santander-Bilbao La Concordia.

Ancho de plataforma 7 metros de los cuales quedan respecto del eje de la vía 3m a la izquierda y 4m derecha.

Esta alternativa ferroviaria, genera a su vez una serie de actuaciones sobre la red de caminos existentes que se diseñan para dar continuidad a la red viaria existente, tal y como queda desarrollado en el anejo de reposiciones viales del presente Estudio Informativo:

- 1. Vial de conexión maestra Consuelo
- 2. Vial de conexión Urbanización Cadagua
- 3. Camino acceso PN La Magdalena
- 4. Camino de Acceso el Corso.
- 5. Camino de acceso a Casa Pinta
- 6. Vial conexión Glorieta Oribe
- 7. Camino conexión PN Gasolinera
- 8. Glorieta Oribe A1

Las dimensiones de los elementos más relevantes de las secciones viarias y ferroviarias que han sido utilizadas para la determinación de los materiales son:

	CAPA DE FORMA	SUBBALASTO	EXCAVACIÓN DESMONTE	BALASTO	VEGETAL	TERRAPLÉN NECESARIO	ZAHORRA	FIRME AC16
ancho	Ancho de plataforma 7 m							
espesor	0,4 m	0,25m	2h:3v 1h:1V viales	0,3 m (0,40 m sobre estructura)	0,35 m	2h:3v viales	0,30 m	0,05 m
talud	pendiente capas 3%		1h/1v ffcc	0,90 m hombro 3h/2v		3h/2v ffcc		

El trazado ferroviario de la alternativa 1 presenta desmontes de pendiente 1H:1V, y terraplenes de 3H:2V. En cuanto a los viales, las pendientes de terraplenes y desmontes son de 2H:3V, salvo en el tramo paralelo al FFCC, en el que son 1H:1V. estos datos se reflejan en las tablas siguientes.

ACTUACIONES FERROVIARIAS			
ALTERNATIVA	NOMBRE DE LA VÍA	TALUD TERRAPLÉN	TALUD DESMONTE
ALTERNATIVA 1	Variante Ferroviaria A1 - Vía Directa Línea 790	3H/2V	1H/1V
	Variante Ferroviaria A1 - Vía Desviada Línea 780	3H/2V	1H/1V

ACTUACIONES VIARIAS			
ALTERNATIVA	NOMBRE DEL VIAL O CAMINO	TALUD TERRAPLÉN	TALUD DESMONTE
ALTERNATIVA 1	1. Vial conexión c/ Maestra Consuelo	2H/3V	2H/3V (*)
	2. Vial conexión Urbanización Cadagua	2H/3V	2H/3V
	3. Camino acceso PN La Magdalena	2H/3V	2H/3V
	4. Camino acceso El Corso	2H/3V	2H/3V
	5. Camino acceso Casa Pinta	2H/3V	2H/3V
	6. Vial conexión glorieta Oribe	2H/3V	2H/3V
	7. Camino conexión PN Gasolinera	2H/3V	2H/3V
	8. Glorieta Oribe	2H/3V	2H/3V

(\*) Talud 1V/1H en el tramo paralelo al FFCC

### 7.6.3. Movimiento de tierras alternativa 2

Los ejes de la actuación ferroviaria quedan reflejados en la determinación de las tierras en:

- Ramal 790 directa

El diseño de la sección transversal del ramal se ha utilizado los parámetros de diseño actuales de la Línea 08-790-Asunción Universidad-Aranguren.

Ancho de plataforma 7 metros de los cuales quedan respecto del eje de la vía 3m a la izquierda y 4m derecha.

- Ramal 780 desviada

El diseño de la sección transversal del ramal se ha utilizado los parámetros de diseño actuales de la Línea 08-780-Santander-Bilbao La Concordia.

Ancho de plataforma 7 metros de los cuales quedan respecto del eje de la vía 3m a la izquierda y 4m derecha.

Esta alternativa ferroviaria, genera a su vez una serie de actuaciones sobre la red de caminos existentes que se diseñan para dar continuidad a la red viaria existente, tal y como queda desarrollado en el anejo de reposiciones viales del presente Estudio Informativo:

- 1. Vial de conexión maestra consuelo
- 2. Vial de conexión Urbanización Cadagua
- 3. Camino acceso PN La Magdalena
- 4. Camino de Acceso el Corso
- 5. Glorieta Oribe A2

Las dimensiones de los elementos más relevantes de las secciones viarias y ferroviarias que han sido utilizadas para la determinación de los materiales son:

	CAPA DE FORMA	SUBBALASTO	EXCAVACIÓN DESMONTE	BALASTO	VEGETAL	TERRAPLÉN NECESARIO	ZAHORRA	FIRME AC16
ancho	Ancho de plataforma 7 m							
espesor	0,4 m	0,25m	2h:3v 1h:1V viales	0,3 m (0,40 m sobre estructura)	0,35 m	2h:3v viales	0,30 m	0,05 m
talud	pendiente capas 3%		1h/1v ffcc	0,90 m hombro 3h/2v		3h/2v ffcc		

El trazado ferroviario de la alternativa 2 presenta desmontes de pendiente 1H:1V, y terraplenes de 3H:2V. En cuanto a los viales, las pendientes de terraplenes y desmontes son de 2H:3V, salvo en el tramo paralelo al FFCC, en el que son 1H:1V. estos datos se reflejan en las tablas siguientes.

ACTUACIONES FERROVIARIAS			
ALTERNATIVA	NOMBRE DE LA VÍA	TALUD TERRAPLÉN	TALUD DESMONTE
ALTERNATIVA 2	Variante Ferroviaria A2 - Vía Directa Línea 790	3H/2V	1H/1V
	Variante Ferroviaria A2 - Vía Desviada Línea 780	3H/2V	1H/1V

ACTUACIONES VIARIAS			
ALTERNATIVA	NOMBRE DEL VIAL O CAMINO	TALUD TERRAPLÉN	TALUD DESMONTE
ALTERNATIVA 2	1. Vial conexión c/ Maestra Consuelo	2H/3V	2H/3V (*)
	2. Vial conexión Urbanización Cadagua	2H/3V	2H/3V
	3. Camino acceso PN La Magdalena	2H/3V	2H/3V
	4. Camino acceso El Corso	2H/3V	2H/3V
	Glorieta Oribe	2H/3V	2H/3V

(\*) Talud 1V/1H en el tramo paralelo al FFCC

#### 7.6.4. Resumen volúmenes totales

A continuación, se recoge la tabla resumen de movimientos de tierras para cada alternativa.

ALTERNATIVA	CAPA DE FORMA (m²)	SUBBALASTO (m³)	EXCAVACIÓN DESMONTE (m³)	BALASTO (m³)	EXTRACCION TIERRA VEGETAL (m³)	TERRAPLÉN NECESARIO (m³)	ZAHORRA (m³)	FIRME AC16 (m³)
ALTERNATIVA 1	1.868,10	1.088,90	39.285,20	1.121,10	8.125,60	10.648,60	3.064,50	491,9
ALTERNATIVA 2	2.728,90	1.637,00	61.716,80	1.853,20	8.109,50	7.088,10	2.192,60	351

BALANCE DE TIERRAS ALTERNATIVA 1	
RESUMEN	VOLUMEN (m³)
TOTAL TERRAPLÉN	10.648,60
TOTAL DESMONTE	39.285,20
TOTAL DESMONTE UTILIZABLE	19.642,60
NECESIDAD DE PRÉSTAMOS	0,00

BALANCE DE TIERRAS ALTERNATIVA 2	
RESUMEN	VOLUMEN (m³)
TOTAL TERRAPLÉN	7.088,10
TOTAL DESMONTE	61.716,80
TOTAL DESMONTE UTILIZABLE	30.858,40
NECESIDAD DE PRÉSTAMOS	0,00

Como se puede comprobar en la tabla anterior, todas las alternativas son excedentarias, ya que presentan unos volúmenes de excavación mayores que los de terraplén. Los materiales obtenidos en las excavaciones a realizar permitirán cubrir las necesidades de relleno.

A continuación, se recoge la tabla resumen de necesidades de préstamo y vertedero, para cada alternativa analizada.

BALANCE DE TIERRAS		
ALTERNATIVA	NECESIDAD DE PRÉSTAMOS (m <sup>3</sup> )	NECESIDAD DE VERTEDEROS (m <sup>3</sup> )
ALTERNATIVA 1	0	34,363.92
ALTERNATIVA 2	0	65,554.44

Con la compensación de tierras realizada, se ha buscado aprovechar el máximo volumen de material de excavación para la formación de los rellenos existentes a lo largo del trazado. No será preciso, por tanto, obtener tierras de fuera de la obra.

#### 7.6.5. Materiales externos a la obra

Será necesario traer de fuera de la obra los materiales para las capas de mayor compromiso de la plataforma (balasto, subbalasto y capa de forma) y de los viales (firme y zahorra), conforme a la tabla siguiente.

ALTERNATIVA	BALASTO (m <sup>3</sup> )	CAPA DE FORMA (m <sup>3</sup> )	SUBBALASTO (m <sup>3</sup> )	ZAHORRA (m <sup>3</sup> )	FIRME (m <sup>3</sup> )
ALTERNATIVA 1	1.121,10	1.868,10	1.088,90	3.064,50	491,90
ALTERNATIVA 2	1.853,20	2.728,90	1.637,00	2.192,60	351,00

Para la obtención de los citados materiales, se priorizará el empleo de explotaciones activas, correctamente legalizadas y con planes de restauración aprobados, frente a la apertura de nuevas zonas de préstamo.

Para la ejecución de las capas de mayor compromiso de la plataforma ferroviaria (capa de forma y subbalasto) se deberá recurrir a alguna de las canteras que se presentan en el anejo de movimiento de tierras y en el de procedencia de materiales, mientras que, para obtener balasto, deberá acudir a material procedente de canteras con distintivo de calidad de ADIF.

#### 7.6.6. Vertederos

En el presente Estudio Informativo se realiza un estudio de 6 superficies ambientalmente viables para el vertido de los excedentes, según los criterios establecidos en el Apéndice 5 del documento ambiental, que incluye canteras activas, infraestructuras de residuos como destino prioritario y deseable y alguna nueva zona de vertido como opción residual.

NOMBRE	DESCRIPCIÓN	Municipio	COORDENADA X	COORDENADA Y	CAPACIDAD (m <sup>3</sup> )
V-1	Cantera Lacilla*	Sopuerta	486814,311	4790301,43	1.000.000,00
V-2	Cantera Cepsa Contén	Zalla	489204,647	4781505,98	979.938,88
V-3	Vertedero Lancha Restauración, S.L.	Abanto y Ciérvana	492872,75	4795523,86	145.498,02
V-4	Nueva apertura	Gordexola	496590,642	4779928,31	189.600,03
V-5	Nueva apertura	Gueñes	490925,612	4785148,07	52.080,89
V-6	Nueva apertura	Ayala	496977,364	4771542,33	150.594,10
CAPACIDAD TOTAL					2.517.711,92

\* Se ha contactado con la Cantera Lacilla con el fin de conocer su disponibilidad de acogida de tierras para los próximos años, habiéndose recibido un dato de capacidad de 1.000.000 m<sup>3</sup>

Como puede comprobarse en la tabla anterior, la capacidad de las zonas de explotaciones mineras o de instalaciones de residuos en activo, que se corresponden con los V1, V-2 y V-3, es muy superior a las necesidades de la actuación (65.554,44 m<sup>3</sup> en el caso de la Alternativa 2), por lo que se propone como zonas seleccionadas las correspondientes a estos tres vertederos ya que permiten la correcta gestión de las tierras.

No siendo preciso emplear las zonas V-4, V-5 y V-6, se prescindirá de su uso por ser zonas de apertura nueva y por no ser necesarias al analizar las tierras que se tienen que gestionar con la alternativa seleccionada.

## 7.7. Estructuras

Para resolver las particularidades de cada obra de paso, se plantean diferentes soluciones estructurales.

En una primera clasificación de las estructuras, podría decirse que existen dos grupos, a veces no tan claramente diferenciados; esto es, las obras de paso transversales a la traza (Pasos Superiores, Pasos Inferiores y ODT's) y las obras de paso en la dirección de la propia traza (Viaductos). Dentro de estos grupos, cabe diferenciar varias tipologías en función del tipo de tablero, número de vanos, luz máxima... etc.

En este caso concreto, ha sido necesario pensar en varias tipologías estructurales para resolver los diversos cruces con las comunicaciones existentes, evitando o minimizando las afecciones.

Las tipologías estructurales empleadas en el presente Estudio han sido las siguientes:

Pasarela peatonal

Pasos inferiores:

- Paso inferior tipo 1: Cajón empujado. Max 6 x 5 m (dimensiones exteriores)
- Paso inferior tipo 2: Marco hormigón armado "in situ". Max 6 x 5 m (dimensiones exteriores)
- Paso inferior tipo 3: Marco hormigón armado "in situ". Max 12 x 9,15 m (dimensiones exteriores)

Muros

- Muro tipo 1: Muro Ménsula Hormigón armado  $h_{max} \leq 4,00$  m
- Muro tipo 2: Muro Ménsula Hormigón armado  $h_{max} \leq 7,00$  m
- Muro tipo 3: Muro Ménsula Hormigón armado  $h_{max} \leq 10,00$  m
- Muro tipo 4: Pantalla de pilotes en voladizo Hexcavación  $\leq 6,00$  m.
- Muro tipo 5: Pantalla de pilotes en voladizo Hexcavación  $\leq 12,00$  m.

Para todas las estructuras sobre el FFCC se ha considerado un gálibo vertical mínimo de 6,50 m y una distancia horizontal del eje de vía al paramento más

próximo mayor de 4,40 m atendiendo a los requerimientos de la NAP 2-0-0.4 para velocidades inferiores a 160Km/h.

### 7.7.1. Alternativa 1

#### 7.7.1.1. Estructuras asociadas a la variante ferroviaria

En las tablas siguientes se resumen las principales características de las estructuras que forman parte de la actuación ferroviaria de esta alternativa.

##### PASARELA PEATONAL

ESTRUCTURA	P.K.	LONGITUD	ANCHO	USO	TIPO
Pasarela peatonal	0+040	10,00 m	2,10 m	PEATONAL	Pasarela peatonal

##### PASOS INFERIORES

ESTRUCTURA	P.K.	LONGITUD	ANCHO	USO	TIPO
PI ORIBE	0+365	25,00 m	12,00 m	VIARIO	Paso inferior tipo 3
PI Aranguren bajo vía actual P.K 625+267	625+267 (línea actual)	8,00 m	6,00 m	PEATONAL	Paso inferior tipo 1
PI Casa Pinta P.K 0+112	0+112	10,00 m	12,00 m	VIARIO	Paso inferior tipo 3

##### MUROS

ESTRUCTURA	P.K. inicial	P.K. final	LONGITUD	Hmax	Hmed	TIPO
Muro 1 PK 0+110 MI Variante ferroviaria	0+110	0+140	30,00 m	2,80 m	1,50 m	Muro tipo 1
Muro 2 PK 0+430 MD Variante ferroviaria	0+430	0+474	44,00 m	2,50 m	1,50 m	Muro tipo 1

#### 7.7.1.2. Estructuras asociadas a las actuaciones viarias

##### Principales estructuras viario Maestra Consuelo

Este vial sustituye el tráfico viario del paso a nivel de Aranguren, y lo dirige hacia el paso inferior de Oribe. Este viario dispone de una acera lateral de dos metros y, en algunos tramos, presenta un muro de 1,5 metros de altura, para disminuir la

ocupación y el impacto visual de la actuación, quedando integrado en el mismo corredor que la línea ferroviaria 780 Santander – Bilbao Concordia.

Este viario concentra los pasos a nivel del PK 625+267 de Aranguren, del PK 625+052 del Barrio de Penjamo y del PK 624+922 del Callejón.

#### PASOS INFERIORES

ESTRUCTURA	P.K.	LONGITUD	ANCHO	USO	TIPO
PI Maestra Consuelo P.K 0+560	0+560	10,00 m	6,00 m	PEATONAL	Paso inferior tipo 2

Este paso inferior es el que da continuidad al paso inferior hincado bajo la línea 790 Asunción Universidad- Aranguren, actual en el P.K 625+267. Se realiza bajo el nuevo vial de conexión Maestra Consuelo.

#### ACCESO PASO INFERIOR MAESTRA CONSUELO

ESTRUCTURA	LONGITUD	NIVEL	TIPO
Muro perimetral	17,30 m	1	Muro tipo 1
Muro perimetral	11,20 m	2	Muro tipo 1
Muro perimetral	7,60 m	1+2 lado río	Muro tipo 1
Muro perimetral	5,80 m	1+2 lado plaza	Muro tipo 1

#### MUROS

ESTRUCTURA	P.K. inicial	P.K. final	LONGITUD	Hmax	Hmed	TIPO
Muro 1 PK 0+185 MI Vial Maestra consuelo	0+185	0+225	40,00 m	1,50 m	1,50 m	Muro tipo 1
Muro 2 PK 0+315 MI Vial Maestra consuelo	0+310	0+348	38,00 m	1,50 m	1,50 m	Muro tipo 1
Muro 3 P.K. 0+465 MI Vial Maestra consuelo	0+465	0+543	78,00 m	1,50 m	1,50 m	Muro tipo 1

#### PROLONGACIÓN ESTRUCTURA

ESTRUCTURA	P.K.	LONGITUD	ANCHO	USO	TIPO
Prolongación estructura arroyo Maruri P.K 0+560	0+575	5,50 m (3,35 m adicionales)	2,00 m	PEATONAL/ VIARIA	

#### Principales estructuras vial conexión Urbanización del Cadaqua

A lo largo del viario se encuentran una serie de zonas donde es necesario poner muro. Estos puntos son:

- Muro 1 PK 0+005 por la margen izquierda con una longitud de 50 metros y tipo 2.

#### Principales estructuras camino de acceso casa Pinta

A lo largo del viario se encuentran una serie de zonas donde es necesario poner muro. Estos puntos son:

- Muro 1 PK 0+052 por la margen izquierda con una longitud de 115 metros y tipo 1.
- Muro 1 PK 0+052 por la margen izquierda con una longitud de 68 metros y tipo 1.

#### 7.7.2. Alternativa 2

##### 7.7.2.1. Estructuras asociadas a la variante ferroviaria

En las tablas siguientes se resumen las principales características de las estructuras que forman parte de esta alternativa.

#### PASOS INFERIORES

ESTRUCTURA	P.K.	LONGITUD	ANCHO	USO	TIPO
PI ORIBE	0+365	25,00 m	12,00 m	VIARIO	Paso inferior tipo 3
PI Aranguren bajo vía actual P.K 625+267	625+267 (línea actual)	8,00 m	6,00 m	PEATONAL	Paso inferior tipo 1

## MUROS

ESTRUCTURA	P.K. inicial	P.K. final	LONGITUD	Hmax	Hmed	TIPO
Muro 1 PK 0+225 MD	0+225	0+239	14,00 m	11,97 m	9,77 m	Muro tipo 5
Muro 2 PK 0+270 MI	0+270	0+340	70,00 m	10,84 m	8,65 m	Muro tipo 5
Muro 3 P.K. 0+340 MI	0+340	0+600	260,00 m	5,79 m	4,90 m	Muro tipo 4
Muro 4 PK 0+358 MD	0+358	0+372	14,00 m	4,80 m	4,80 m	Muro tipo 1
Muro 5 PK 0+470 MD	0+470	0+495	25,00 m	1,26 m	1,26 m	Muro tipo 1
Muro 6 PK 0+512 MD	0+512	0+707	195,00 m	9,1 m	3,5 m	Muro tipo 3
Muro 7 PK 0+778 MD	0+778	0+822	44,00 m	3,5 m	3,3 m	Muro tipo 1

### 7.7.2.2. Estructuras asociadas a las actuaciones viarias

#### Principales estructuras viario Maestra Consuelo

Este vial es igual que el descrito para la alternativa 1, y tiene las mismas estructuras asociadas.

Como se ha mencionado ya para la alternativa 1, este vial sustituye el tráfico viario del paso a nivel de Aranguren, y lo dirige hacia el paso inferior de Oribe. Este viario dispone de una acera lateral de dos metros y, en algunos tramos, presenta un muro de 1,5 metros de altura, para disminuir la ocupación y el impacto visual de la actuación, quedando integrado en el mismo corredor que la línea ferroviaria 780 Santander – Bilbao Concordia.

Este viario concentra los pasos a nivel del PK 625+267 de Aranguren, del PK 625+052 del Barrio de Penjamo y del PK 624+922 del Callejón.

#### PASOS INFERIORES

ESTRUCTURA	P.K.	LONGITUD	ANCHO	USO	TIPO
PI Maestra Consuelo P.K 0+560	0+560	10,00 m	6,00 m	PEATONAL	Paso inferior tipo 2

Este paso inferior es el que da continuidad al paso inferior hincado bajo la línea 790 Asunción Universidad- Aranguren, actual en el P.K 625+267. Se realiza bajo el nuevo vial de conexión Maestra Consuelo.

## ACCESO PASO INFERIOR MAESTRA CONSUELO

ESTRUCTURA	LONGITUD	NIVEL	TIPO
Muro perimetral	17,30 m	1	Muro tipo 1
Muro perimetral	11,20 m	2	Muro tipo 1
Muro perimetral	7,60 m	1+2 lado río	Muro tipo 1
Muro perimetral	5,80 m	1+2 lado plaza	Muro tipo 1

## MUROS

ESTRUCTURA	P.K. inicial	P.K. final	LONGITUD	Hmax	Hmed	TIPO
Muro 1 PK 0+185 MI Vial Maestra consuelo	0+185	0+225	40,00 m	1,50 m	1,50 m	Muro tipo 1
Muro 2 PK 0+315 MI Vial Maestra consuelo	0+310	0+348	38,00 m	1,50 m	1,50 m	Muro tipo 1
Muro 3 P.K. 0+465 MI Vial Maestra consuelo	0+465	0+543	78,00 m	1,50 m	1,50 m	Muro tipo 1

## PROLONGACIÓN ESTRUCTURA

ESTRUCTURA	P.K.	LONGITUD	ANCHO	USO	TIPO
Prolongación estructura arroyo Maruri P.K 0+560	0+575	5,50 m	2,00 m	PEATONAL/ VIARIA	

#### Principales estructuras vial conexión Urbanización del Cadaqua

A lo largo del viario se encuentran una serie de zonas donde es necesario disponer de muro, estos puntos son:

- Muro 1 PK 0+005 por la margen izquierda con una longitud de 50 metros y tipo 2.



## 7.8. Electrificación

### 7.8.1. Situación actual

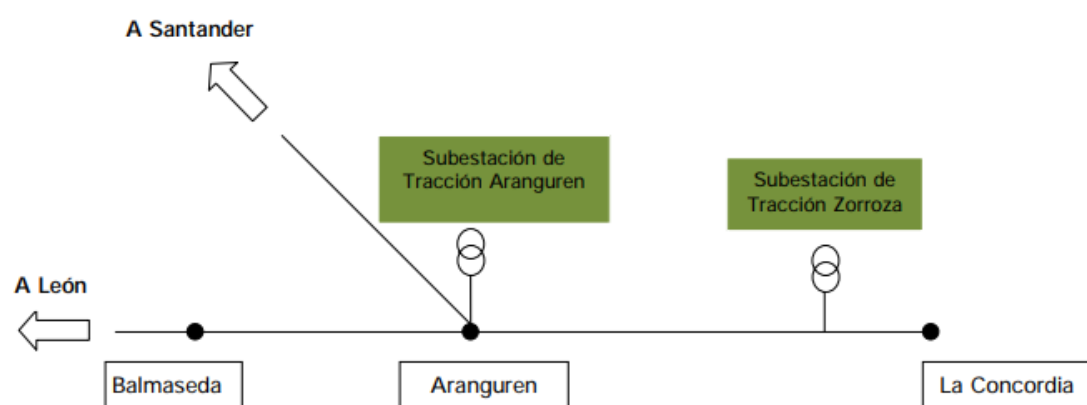
La línea de cercanías de Bilbao-Balmaseda en el tramo comprendido entre las estaciones de Bilbao-Concordia y La Calzada, así como la línea Santander – Bilbao-La Concordia, tramo Carranza – Bilbao-La Concordia, tienen instalada una catenaria tipo FEVE a 1.500 V CC.

La catenaria de la vía general es de tipo CA-160 adaptada a FEVE a 1.500 V CC, formada por un sustentador de cobre de 153 mm<sup>2</sup> y dos hilos de contacto de cobre de 107 mm<sup>2</sup>, con compensación independiente, y apoyada por un feeder de cobre de 225 mm<sup>2</sup>.

La Línea Bilbao-Balmaseda dispone actualmente de 2 Subestaciones Eléctricas que alimentan al tramo, SET de Zorroza y SET de Aranguren:

SUBESTACIÓN	P.K.	POTENCIA INSTALADA (kW)
S/E Zorroza	643+941	2x1250
S/E Aranguren	626+064	3x1250

En una Situación Normal de Explotación:



- Los trenes que circulen entre La Concordia y la SET de Zorroza estarán alimentados por la SET de Zorroza.

- Los trenes que circulen entre Zorroza y Aranguren serán alimentados por ambas SET.
- Los trenes que circulen entre Aranguren y Balmaseda serán alimentados por la SET de Aranguren.
- Los trenes que circulen en la Línea Santander-Bilbao serán alimentados por la SET de Aranguren, así como por el resto de SET que haya en ese tramo (se desconoce la distribución de SET en ese tramo).

El tramo objeto del presente Estudio Informativo estará alimentado por la Subestación de Aranguren. Dicha subestación eléctrica dispone de 5 feeders que alimentan la playa de vías. Esto incluye las cuatro vías electrificadas, que derivaran en vías apartadero y vías únicas con dirección Balmaseda y Santander, así como la vía única con dirección Bilbao.

### 7.8.2. Actuaciones

Las actuaciones que afectan a electrificación para ambas alternativas son las siguientes:

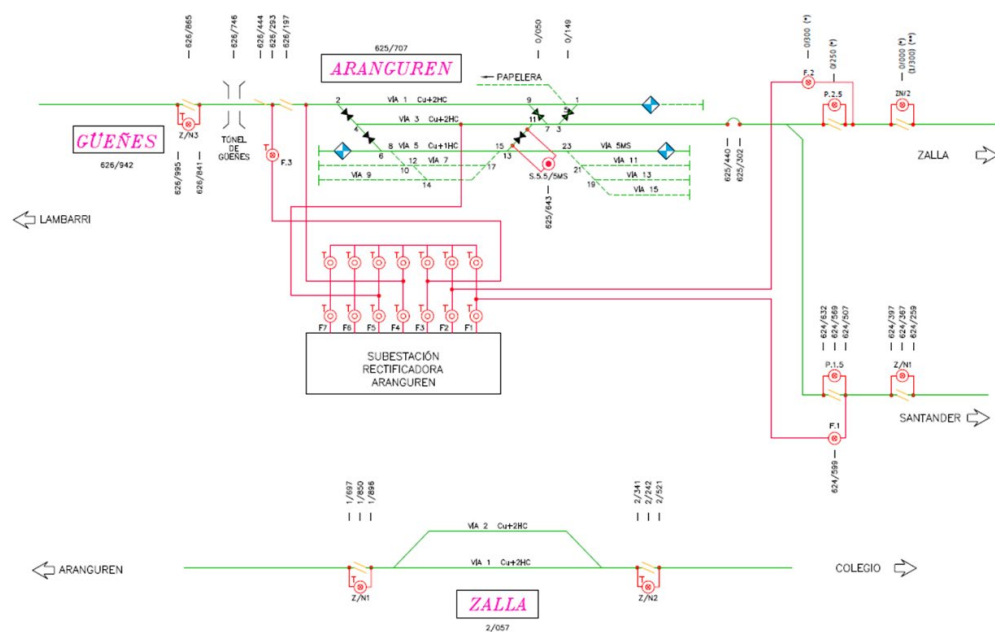
- Desmontaje de todos aquellos elementos que ya no sean necesarios o que interfieran con la nueva situación proyectada de las instalaciones.
- Excavación y construcción de nuevas cimentaciones.
- Montaje e izado de nuevos postes, para elementos de electrificación.
- Montaje de ménsulas y equipos de compensación.
- Tendido de conductores de catenaria.
- Montaje de agujas aéreas.
- Montaje de aisladores de sección
- Tendido de cables de tierra.
- Montaje y traslado de viseras de seguridad.
- Instalación de dispositivos limitadores de tensión.
- Montaje de seccionadores.
- Extensión de feeders de la línea 790 hasta nueva ubicación, incluyendo nuevos postes que se intercalarán con los actuales para soportar los dos

feeders, suspensiones de feeder y los feeders. (El F1 de la línea 780 y el F2 de la línea 790).

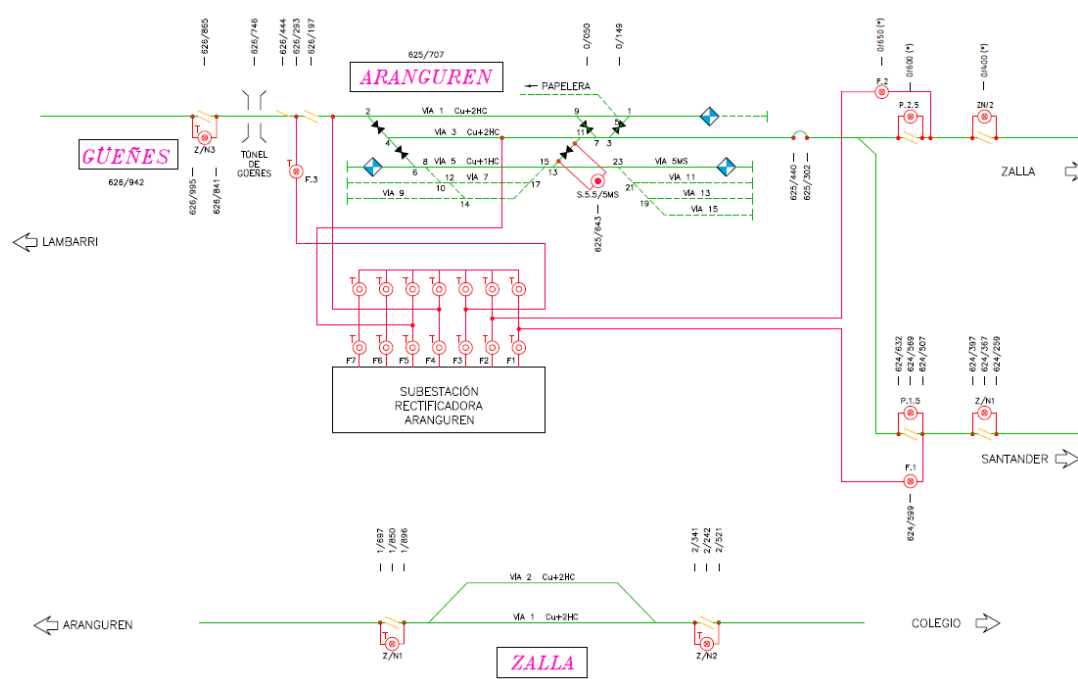
- Montaje de nuevo seccionamiento de lámina de aire para la línea 790.

El esquema eléctrico proyectado para la alternativa 2 se incluye en el apéndice 3 del presente anejo.

### Esquema eléctrico alternativa 1



### Esquema eléctrico alternativa 2



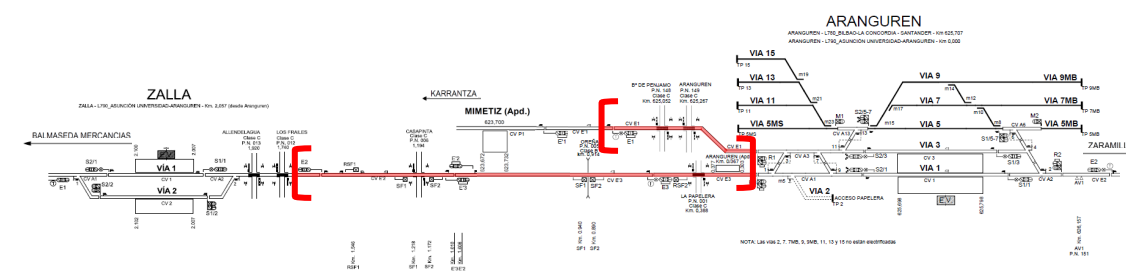
## 7.9. Instalaciones de seguridad y comunicaciones

Tomando como referencia las modificaciones proyectadas en las 2 variantes ferroviarias propuestas se definen las actuaciones que se proponen realizar en las instalaciones de los sistemas de señalización, de detección del tren, de protección de tren, de control de tráfico centralizado, de las instalaciones para su suministro de energía y de los edificios técnicos requeridos para el alojamiento de dichas instalaciones, así como la obra civil auxiliar necesaria, con el fin de adaptar las instalaciones existentes en las líneas 780 y 790 en el ámbito de Zalla.

El dominio del Estudio quedará delimitado por dos tramos:

- El primer tramo perteneciente a la línea 780 entre el apeadero de Mimetiz y la estación de Aranguren aproximadamente entre los puntos kilométricos 624+700 y 625+400.
- El segundo tramo perteneciente a la línea 790 comprendido entre las estaciones de Aranguren y Zalla.

No obstante, aunque el ámbito de estudio quede acotado a estos tramos, las afectaciones en el ámbito de la seguridad se extienden más allá de esos límites desplazándose hasta los enclavamientos de las estaciones adyacentes de Zalla y de Aranguren.



Se muestran en rojo los tramos a considerar en este Estudio Informativo.

### 7.9.1. Instalaciones existentes

#### 7.9.1.1. Ubicación de las Instalaciones de Seguridad existentes

La distribución y ubicación actual de los elementos de campo (señales, balizas, etc.) y aparatos de vía (accionamientos de aguja) de los tramos entre el apeadero de Mimetiz y la estación de Aranguren (línea 780) y entre las estaciones de

Aranguren y Zalla (línea 790) se encuentran reflejadas respectivamente en las tiras de bloqueo de Karrantza - Zaramillo y Balmaseda Mercancías - Aranguren, incluidas en la Consigna Serie A nº3035 del CTC de Bilbao RAM, versión 13, con fecha 22-06-2017. Ambos tramos son de vía única y de ancho métrico y están electrificados a 1,5kV CC.

### 7.9.1.2. Instalaciones de Seguridad en el tramo de la L780 Santander – Bilbao La Concordia

Dentro del ámbito del presente Estudio Informativo, en el tramo considerado de la línea 780 se ve afectada únicamente la estación de Aranguren, la cual dispone de un enclavamiento electrónico de Dimetronic.

En el tramo de estudio entre el apeadero de Mimetiz y la estación de Aranguren existen un total de 5 pasos a nivel, estando dos de ellos protegidos de manera activa y el resto de manera pasiva.

Denominación PaN	PK	Clase	Protección	Uso	Pavimento
La Magdalena	624+317	E	Pasiva	Vehículos	Tierra/Grava
La Gasolinera	624+628	E	Pasiva	Vehículos	Tierra/Grava
El Callejón	624+922	E	Pasiva	Peatones	Tierra/Grava
Bº de Penjamo	625+052	C	Activa	Vehículos	Asfalto
Aranguren	625+267	C	Activa	Vehículos	Asfalto

Relación de Pasos a Nivel en el tramo de estudio de la línea 780

El actual sistema de bloqueo es de tipo bloqueo automático en vía única (BAU) con control de tráfico centralizado. Las actuales instalaciones de señalización se encuentran integradas y comandadas desde el puesto de mando del CTC de Bilbao (RAM).

Las señales son luminosas con focos incandescentes y disponen de telefonía de explotación.

El sistema de protección de trenes es de tipo ASFA (Anuncio de Señales y Frenado Automático) Analógico.

El sistema de detección del tren está constituido por circuitos de vía convencionales de 50 Hz mediante juntas inductivas.

### 7.9.1.3. Instalaciones de Seguridad en el tramo de la L790 Asunción Universidad - Aranguren

Dentro del ámbito del presente Estudio Informativo, por el tramo considerado de la línea 790 se ve afectada la estación de Zalla, la cual dispone de un enclavamiento eléctrico de ENYSE, y el apeadero de Aranguren, el cual no dispone de instalaciones de seguridad propias.

En el tramo de estudio entre la estación de Zalla y la estación de Aranguren existen un total de 7 pasos a nivel, estando tres de ellos protegidos de manera activa y el resto de manera pasiva.

Denominación PaN	PK	Clase	Protección	Uso	Pavimento
La Papelera	0+388	C	Activa	Vehículos	Asfalto
Bº La Inmaculada	0+703	E	Pasiva	Peatones	Asfalto
Oreña	0+914	B	Activa	Vehículos	Asfalto
Casapinta	1+194	C	Activa	Vehículos	Asfalto
El Baular	1+241	E	Pasiva	Peatones	Ninguno
El Baular I	1+334	E	Pasiva	Peatones	Ninguno
La Gasolinera	1+508	E	Pasiva	Vehículos	Asfalto

Relación de Pasos a Nivel en el tramo de estudio de la línea 790

El actual sistema de bloqueo es de tipo bloqueo automático en vía única (BAU) con control de tráfico centralizado. Las actuales instalaciones de señalización se encuentran integradas y comandadas desde el puesto de mando del CTC de Bilbao (RAM).

Las señales son luminosas con focos incandescentes y disponen de telefonía de explotación.

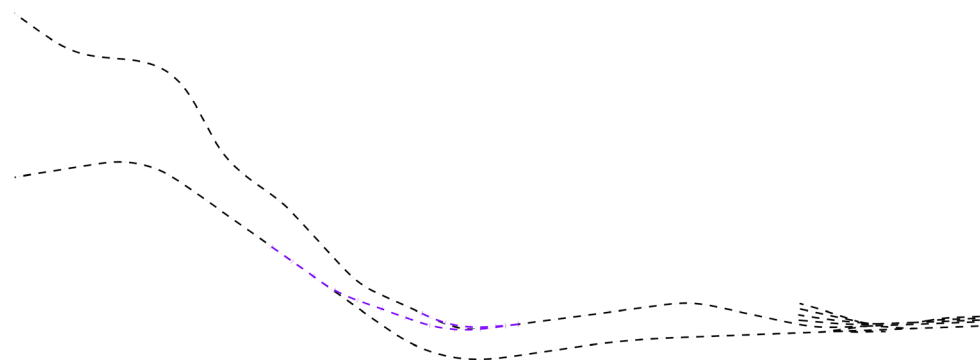
El sistema de protección de trenes es de tipo ASFA (Anuncio de Señales y Frenado Automático) Analógico.

El sistema de detección del tren está constituido por circuitos de vía convencionales de 50 Hz mediante juntas inductivas.

### 7.9.2. Descripción de la solución propuesta

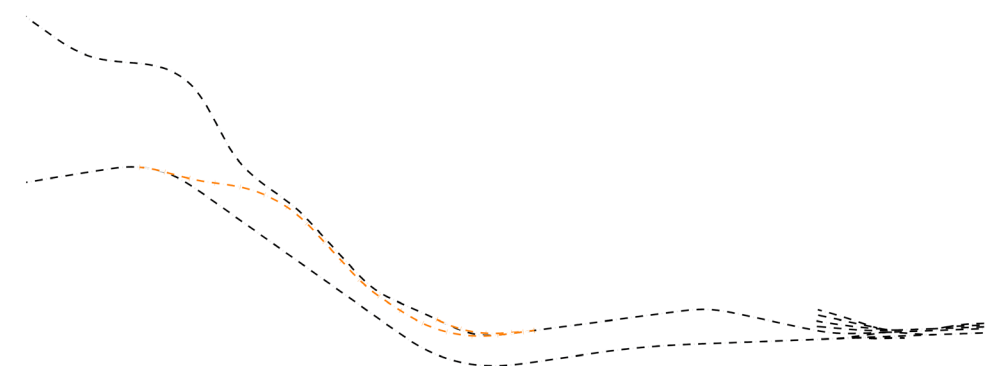
A raíz de las 2 variantes ferroviarias propuestas, se analizan las actuaciones a realizar en el ámbito de la señalización ferroviaria. Las dos alternativas se describen brevemente a continuación:

- La alternativa 1, más corta, con una longitud aproximada de 525m, elimina de manera directa menos pasos a nivel, los tres primeros pasos a nivel, esto es, La Papelera, Bº La Inmaculada y Oreña. Comienza en la línea 790 en los alrededores del paso a nivel de Casapinta (PK 1+194) y enlaza con la línea 780 en los alrededores del paso a nivel de El Callejón (PK 624+922). De esta forma, la unión de las dos líneas se produciría unos 800m antes de la estación de Aranguren (frente a la situación actual en la cual ambas líneas confluyen en la estación de Aranguren mismamente).



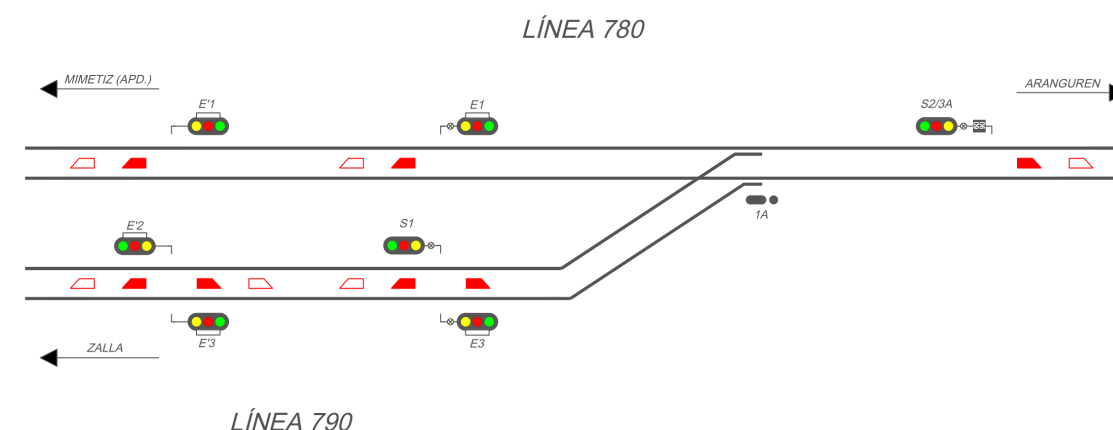
Se muestra en morado el trazado de la variante 1

- La alternativa 2, más larga, con un recorrido aproximado de 872m, elimina de manera directa más pasos. Comienza en la línea 790 hacia el PK 1+670 en la localidad de Zalla, antes de llegar al Centro Médico, y enlaza con la línea 780 en los alrededores del paso a nivel de El Callejón (PK 624+922). De esta forma, al igual que en la alternativa 1, la unión de las dos líneas se produciría unos 800m antes de la estación de Aranguren.



Se muestra en naranja el trazado de la variante 2

Para ambas variantes será necesario señalizar la nueva bifurcación de las líneas 780 y 790 según la NAS 814 "Enclavamientos Electrónicos. Secuencias de Aspectos de Señales", teniendo en cuenta además que se propone que el tramo Aranguren – Zalla pase a tener un bloqueo de tipo BLAU.



Propuesta de señalización para la nueva bifurcación de las líneas 780 y 790

Se levantarán las instalaciones de seguridad (señalización, sistemas de detección, sistemas de protección del tren, telefonía de explotación y suministro de energía de la línea de 2,2kV) afectadas en ambas líneas por la ejecución de las variantes propuestas, y posteriormente se montarán los nuevos equipos, incluyendo asimismo la obra civil adicional requerida y las modificaciones en los enclavamientos asociados y en el CTC de Bilbao (RAM).

En el caso de los pasos a nivel, en ambas alternativas se propone el levante de todos los pasos a nivel dentro de los tramos de estudio para las líneas 780 y 790. Aquellos pasos a nivel que no sean suprimidos directamente por la ejecución de cualquiera de las dos variantes se eliminarán mediante actuaciones viarias. De este modo, se requiere el levante de todas las instalaciones de seguridad asociadas a todos los pasos a nivel afectados (armarios, señales luminosas, semibarreras, cartelones y pantallas fijas).

Además, debido a la nueva configuración de vías en ambas variantes, se demolerá el apeadero de Aranguren existente en la línea 790 y se construirá uno nuevo en paralelo a su localización actual para la línea 780. Esta actuación no supondrá ninguna afectación adicional a las instalaciones de seguridad que no haya sido ya tenido en cuenta por las actuaciones descritas con anterioridad.

#### **7.9.2.1. Control del Tráfico Centralizado**

Para las dos variantes se contempla la modificación del software del Control de Tráfico Centralizado (CTC) existente en el Puesto de Mando de Bilbao (RAM) para integrar el telemando de las nuevas instalaciones de seguridad propuestas, de acuerdo con la nueva configuración de vías y con la funcionalidad de la explotación prevista. Esta actuación conlleva asimismo la modificación de la representación general en el actual videowall.

#### **7.9.2.2. Instalaciones de Señalización**

En el tramo Zalla – Aranguren de la línea 790 se dismantelará en ambas variantes el apeadero de Aranguren para construir en la línea 780 un nuevo apeadero posicionalmente paralelo al actual. No requerirá de acciones adicionales en el ámbito de señalización.

De acuerdo con el objeto del presente Estudio Informativo y teniendo en cuenta las actuaciones a realizar en los tramos de las líneas 780 y 790 que atañen al mismo, debido a la obsolescencia del actual enclavamiento eléctrico existente en la estación de Zalla, así como las evidentes dificultades que representaría la implementación de modificaciones en dicho enclavamiento, surge la necesidad de plantear la sustitución de dicho enclavamiento por un nuevo enclavamiento electrónico de última generación para el control de los nuevos elementos de

campo a instalar, quedando el enclavamiento eléctrico fuera de servicio. El enclavamiento electrónico existente en Aranguren seguirá en funcionamiento y no se contempla su sustitución.

#### **ENCLAVAMIENTOS ELECTRÓNICOS Y CONTROLADORES DE OBJETOS VITALES**

Para la estación de Aranguren se propone una modificación del enclavamiento electrónico existente para adaptarlo a las nuevas instalaciones de seguridad y al nuevo esquema de vías. Para la estación de Zalla se ha previsto la instalación de un nuevo enclavamiento electrónico frente al enclavamiento eléctrico existente. La denominación genérica que se empleará para el enclavamiento electrónico será ENCE. El nuevo ENCE será electrónico de última generación y cumplirá toda la normativa CENELEC y demás especificaciones vigentes que sean aplicables, limitando el uso de relés a aquellos casos en que sea necesario para el mando y control de elementos específicos.

#### **PUESTOS LOCALES DE OPERACIÓN (PLO)**

El nuevo ENCE propuesto para la estación de Zalla será dotado de un nuevo puesto local de operación (PLO) que se ubicará en el gabinete de circulación de la dependencia de Zalla.

El sistema del PLO permitirá la visualización y el control, a nivel local, del estado de los elementos de campo y aparatos de vía, el establecimiento de movimientos, averías, alarmas, y demás información relevante.

#### **SISTEMA DE BLOQUEO**

En el tramo Aranguren – Mimetiz (Apd.) de la línea 780 se mantiene el bloqueo existente de tipo BAU. En el tramo Aranguren – Zalla de la línea 790 se propone la sustitución del actual sistema de bloqueo existente de tipo BAU por un nuevo sistema de bloqueo de tipo Bloqueo de Liberación Automática en Vía Única (BLAU), centralizado en cabina y con cantón único entre dependencias colaterales. Se propone la implementación de este bloqueo a través de módulos electrónicos propios del ENCE de Aranguren y del nuevo ENCE de Zalla.

Asimismo, se contempla la adecuación del ENCE existente de Aranguren y del nuevo ENCE de Zalla a las nuevas condiciones de explotación de los bloqueos,

según el nuevo trazado propuesto en cada variante, a falta del correspondiente programa de explotación de Adif.

#### RED DE CABLES, CAJAS DE TERMINALES Y PUESTAS A TIERRA

Se prevé la realización del tendido de una nueva red de cables, incluidos los empalmes requeridos, para las nuevas Instalaciones de Seguridad (señales, accionamientos de aguja, balizas, circuitos de vía y teléfonos de intemperie) propuestas, que serán del tipo normalizado multiconductor o cuadretes, de acuerdo con las características de los diferentes equipos a instalar.

También se contempla la instalación de las cajas de terminales con las bornas necesarias para el cableado de los elementos de campo y aparatos de vía.

Por último, se incluyen las puestas a tierra requeridas en las cajas de terminales, en los empalmes y en los demás elementos de campo donde se precise.

#### **7.9.2.3. Comunicaciones fijas**

Las actuaciones a realizar en las comunicaciones fijas de los tramos de este Estudio es el tendido de un cable de 96 F.O. dispuesto en monotubo para poder restablecer la conexión y transmisión de la información de las redes necesarias entre los enclavamientos de Zalla y Aranguren que se vería interrumpida tras la ejecución de cualquiera de las dos variantes ferroviarias planteadas.

Por tanto, para poder reponer la conexión a través de Fibra Óptica en el presente tramo objeto del Estudio, se van a instalar los siguientes elementos de comunicaciones fijas:

- Construcción de una red de canaletas y zanjas entre las estaciones de Zalla y Aranguren que aseguren una ruta enterrada para el suministro de Fibra Óptica desde un edificio técnico a otro.
- Tendido de un cable de 96 F.O. en monotubo para dotar de conexión a los edificios técnicos de Zalla y Aranguren.

## 7.10. Reposición de servicios afectados

### *7.10.1. Contactos y coordinación con organismos y empresas*

Para el análisis de los condicionantes sobre los servicios presentes en el ámbito de actuación, se ha partido de la información de las infraestructuras solicitada a los diferentes Organismos/Compañías que pudieran poseer infraestructura dentro de la zona de influencia para el diseño de los trazados de cada alternativa, objeto del Estudio Informativo. Estos datos han sido proporcionados directamente por los propios titulares y complementariamente se han obtenido de las siguientes fuentes:

- PGOU's o asimilados de cada Municipio (siempre que estuvieran vigentes y dispusieran de documentación accesible).
- Trabajo de campo y cartografía base del proyecto.
- Conocimiento previo que han aportado los antecedentes técnicos enumerados en el punto anterior.
- Consultas realizadas a través de WEB corporativas activas y herramientas virtuales (Google Earth, visores GIS, etc.).
- Solicitud de datos desde la plataforma de servicios online INKOLAN.

En este sentido hay que indicar que a fecha de redacción de este documento, la práctica totalidad de la información de interés susceptible de recibirse desde las entidades consultadas, sí se ha podido obtener, al menos de las que poseen los servicios más críticos para el análisis multicriterio. En fases sucesivas, si fuese preciso, se trataría de ampliar la información en la medida que fuese posible.

A continuación, se enumeran los Organismos y Compañías que, desde el punto de vista de interés para el análisis de alternativas y el estudio de afecciones, podrían tener o tienen infraestructuras dentro del entorno de las actuaciones:

#### **ORGANISMOS Y ADMINISTRACIONES**

Se ha solicitado información de diversos organismos y administraciones.

A continuación, se incluye el listado de estos organismos consultados.

Organismos Autonómicos y Provinciales

- Gobierno Vasco. Dirección de Energía, Minas y Administración Industrial. Departamento de Desarrollo Económico, Sostenibilidad y Medio Ambiente.
- Gobierno Vasco. Dirección de Patrimonio Natural y Cambio Climático. Departamento de Desarrollo Económico, Sostenibilidad y Medio Ambiente.
- Gobierno Vasco. Dirección de Agricultura y Ganadería. Departamento de Desarrollo Económico, Sostenibilidad y Medio Ambiente.
- Gobierno Vasco. Dirección de Patrimonio Cultural. Departamento de Cultura y Política Lingüística.
- Gobierno Vasco. Departamento de Seguridad.
- Gobierno vasco. Departamento de Planificación Territorial, Vivienda y Transportes.
- Diputación Foral de Bizkaia. Departamento de Sostenibilidad y Medio Natural.
- Diputación Foral de Bizkaia. Departamento de Euskera, Cultura y Deporte.
- Ayuntamiento de Zalla
- Agencia Vasca del Agua (URA)

**COMPAÑÍAS DE SERVICIOS:**

**Electricidad**

- REE (Red Eléctrica de España)
- I-DE Redes eléctricas inteligentes (antigua IBERDROLA)

**Telecomunicaciones**

- TELEFONICA, SAU
- VODAFONE-ONO
- CORREOS TELECOM
- EUSKALTEL
- ORANGE-JAZZTEL

**Hidrocarburos**

- NORTEGAS Energía

- ENAGAS
- EXOLUM (antigua CLH)

**Aguas (Abastecimiento, Saneamiento y Riego)**

- AGUA UDAL SAREAK
- CABB (Consortio de Aguas Bilbao-Bizkaia)

**Alumbrado**

- AYUNTAMIENTO DE ZALLA

**7.10.2. Afecciones y reposiciones propuestas**

Se indican los servicios que se han valorado y repuesto en el correspondiente anejo del presente Estudio Informativo.

**7.10.2.1. Alternativa 1**

SERVICIOS AFECTADOS ALTERNATIVA 1
<b>ELECTRICIDAD</b>
9 Cruces con línea eléctrica aérea de Baja Tensión (<1kV). 2 Cruces y paralelismos con línea eléctrica aérea 1c MT 20kV de 3ª Categoría (1-30kV) 1 Cruces y paralelismos con línea eléctrica subterránea 1c MT 20kV + FO. de 3ª Categoría (1-30kV).
<b>TELECOMUNICACIONES (TELEFÓNICA)</b>
4 Cruces y paralelismos con tramos de Línea Aérea de Pares/F.O. 3 Cruces y paralelismos con tramos de Línea Canalizada de Fibra Óptica.
<b>PA-TELECOMUNICACIONES (CORREOS TELECOM)</b>
3 Cruces y paralelismos con tramos de Línea Canalizada de Fibra Óptica.
<b>PA-TELECOMUNICACIONES (EUSKALTEL)</b>
3 Cruces y paralelismos con tramos de Línea Canalizada de Fibra Óptica.
<b>PA-GASODUCTOS (NORTEGAS)</b>
3 Cruces con Gasoductos de transporte primario (AP-MP).
<b>PA-ABASTECIMIENTO (CONSORCIO AGUAS B-B (CABB))</b>
5 Cruces y paralelismos con Conducc. Distribución de agua potable. 4 Cruces con tuberías de Red Acometidas de agua potable.
<b>PA-SANEAMIENTO (CONSORCIO AGUAS B-B (CABB))</b>
2 Cruces y paralelismos con Colectores de red residuales.
<b>PA-ALUMBRADO (AYUNTAMIENTO)</b>
10 Interferencias con línea subterránea .BT y las luminarias asociadas

### 7.10.2.2. Alternativa 2

SERVICIOS AFECTADOS ALTERNATIVA 2
<b>ELECTRICIDAD (IBERDROLA)</b>
5 Cruces con línea eléctrica aérea de Baja Tensión (<1kV). 1 Cruces y paralelismos con línea eléctrica subterránea de Baja Tensión (<1kV). 3 Cruces y paralelismos con línea eléctrica aérea 1c MT 20kV de 3ª Categoría (1-30kV) 1 Cruces y paralelismos con línea eléctrica subterránea 1c MT 20kV + FO. de 3ª Categoría (1-30kV).
<b>TELECOMUNICACIONES (TELEFÓNICA)</b>
5 Cruces y paralelismos con tramos de Línea Aérea de Pares/F.O. 2 Cruces y paralelismos con tramos de Línea Canalizada de Fibra Óptica.
<b>TELECOMUNICACIONES (EUSKALTEL)</b>
1 Cruces y paralelismos con tramos de Línea Canalizada de Fibra Óptica.
<b>GASODUCTOS (NORTEGAS)</b>
1 Cruces con Gasoductos de transporte primario (AP-MP).
<b>ABASTECIMIENTO (CONSORCIO AGUAS B-B (CABB))</b>
4 Cruces y paralelismos con Conducc. Distribución de agua potable. 3 Cruces con tuberías de Red Acometidas de agua potable.
<b>ALUMBRADO (AYUNTAMIENTO)</b>
6 Interferencias con línea subterránea .BT y las luminarias asociadas

Como puede observarse, la alternativa 1 aunque es más corta tiene mayor afección a los servicios existentes, debido a que la alternativa 2, sale antes del ámbito más urbano y se pega a la línea existente ferroviaria de Santander, quedando la actuación más encajada en un corredor de infraestructuras ya implantado.

### 7.11. Bienes y derechos afectados y banda de reserva ferroviaria

Comprenden la zona de dominio público los terrenos ocupados por las líneas ferroviarias que formen parte de la Red Ferroviaria de Interés General y una franja de terreno de ocho metros a cada lado de la plataforma, medida en horizontal y perpendicularmente al eje de la misma, desde la arista exterior de la explanación. En suelo clasificado por el planeamiento urbanístico como urbano o urbanizable delimitado, sectorizado, programado o categoría equivalente, la distancia establecida en el apartado anterior para la zona de dominio público será de cinco

metros. Al tratarse de una zona clasificada como suelo urbano, la distancia fijada en el presente Estudio es de cinco metros.

Esta afección queda definida en los planos. Además, se realiza un estudio de los distintos tipos de terrenos afectados atendiendo al uso actual del suelo y al aprovechamiento urbanístico del mismo, dividido por alternativas.

Por último, debe indicarse que para las diferentes actuaciones se contempla la inclusión de un cerramiento, regulado en el art. 64 del Real Decreto 929/2020, de 27 de octubre, sobre seguridad operacional e interoperabilidad ferroviarias.

Una vez definidos los tipos de usos y aprovechamientos que aparecen en los terrenos incluidos en el área de estudio, se procederá a confeccionar los cuadros explicativos correspondientes, que se desglosarán de acuerdo con el siguiente esquema:

- Alternativa
- Uso y aprovechamiento del suelo

#### Alternativa 1

Uso del suelo	Área (m2)
Bosque mixto	9818
Combinación de cultivos con vegetación	732
Combinación de vegetación	1582
Discontinuo	3682
Ensanche	9950
Industrial	328
Instalación forestal	900
Red viaria o ferroviaria	169
Servicio dotacional	1841
Total	29002

#### Alternativa 2

Uso del suelo	Área (m2)
Bosque mixto	16249
Combinación de vegetación	1651
Discontinuo	3695



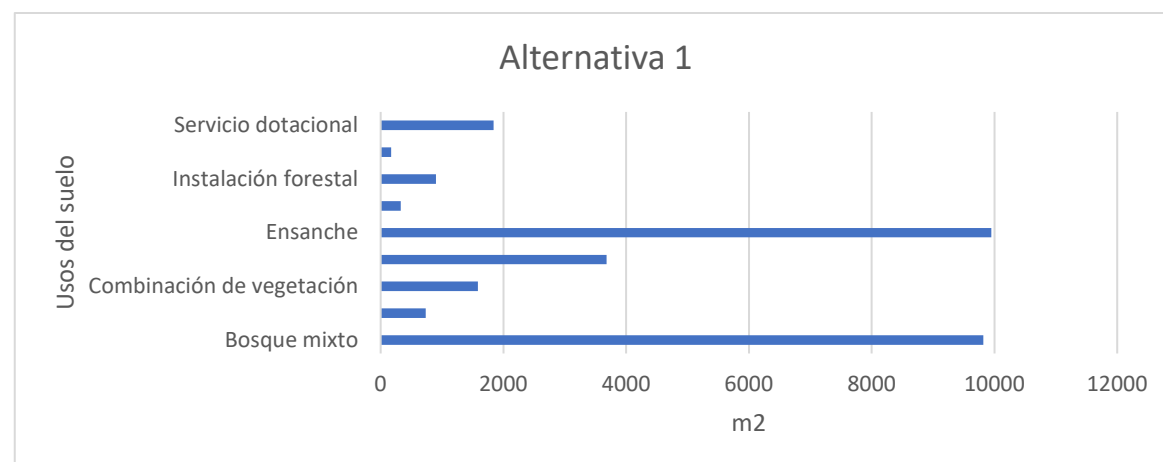
Uso del suelo	Área (m2)
Ensanche	8908
Industrial	525
Red viaria o ferroviaria	1270
Total	32298

### 7.11.1. Conjunto de bienes y derechos afectados

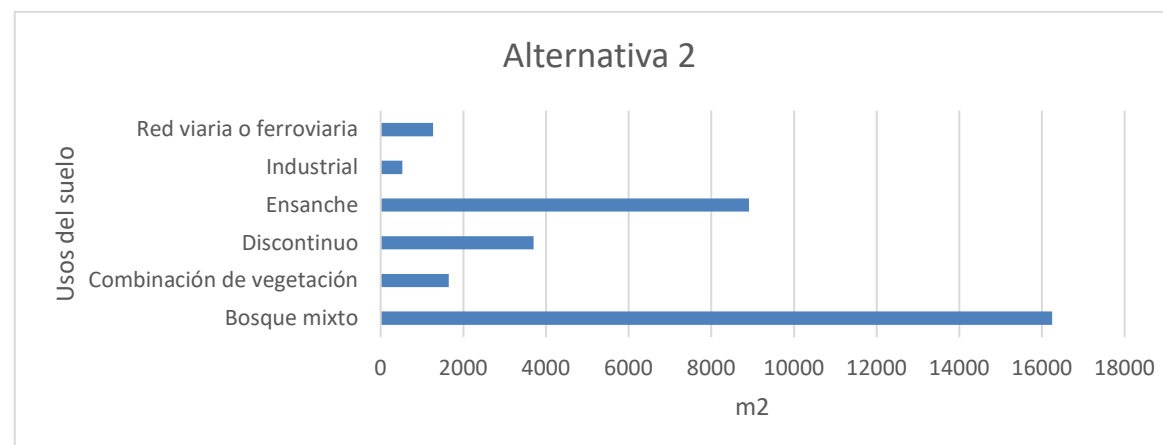
Para delimitar las superficies de expropiación, se ha partido la traza por tipología del uso de los terrenos. Para el cálculo del coste de las expropiaciones se tendrá en cuenta el sistema legal de valoraciones vigente en el momento de redacción del Estudio. Se han adoptado los valores medios para cada tipo de aprovechamiento común al término municipal afectado.

Se añaden las gráficas de los usos del suelo por alternativas:

#### Alternativa 1



#### Alternativa 2



### 7.11.2. Banda de reserva ferroviaria

Según establece la Ley 38/2015 del sector ferroviario, los estudios informativos incluirán una propuesta de la banda de reserva de la previsible ocupación de la infraestructura ferroviaria.

La banda de reserva ferroviaria, en el caso de la alternativa 1, engloba 8.040 m2. Por otro lado, en el caso de la alternativa 2, la banda de reserva ferroviaria abarca 14.689 m2.

## 8. Documento Ambiental

### 8.1. Justificación y objeto de la evaluación ambiental

Al presente proyecto le aplica la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental (y sus modificaciones), y será aprobado por la Administración General del Estado, por lo que es el órgano sustantivo el Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana, y el órgano ambiental el Ministerio para la Transición Ecológica y Reto Demográfico.

La Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación de impacto ambiental (y posteriores modificaciones) es concebida como legislación básica y regula dos procedimientos de evaluación de impacto ambiental de proyectos, el ordinario y el simplificado, justificados bajo el principio de la proporcionalidad, con el fin de someter a procedimiento ordinario únicamente aquellos proyectos (los que se recogen en el Anexo I de la Ley) que, por sus características y en función de unos umbrales aplicados a criterios técnicos y de magnitud de proyectos, van a tener repercusiones significativas sobre el medio ambiente, entendido éste bajo criterios de sostenibilidad (aspectos socioeconómicos y ambientales). Por su parte, en el Anexo II se relacionan aquellos proyectos sobre los que, atendiendo a un valor menor de los umbrales establecidos, el órgano ambiental competente ha de tomar una decisión motivada en cuanto a la necesidad o no de someterlos a la citada evaluación de impacto ambiental ordinaria, en función de los criterios establecidos en el Anexo III. Estos proyectos deben someterse a evaluación de impacto ambiental simplificada, procedimiento que se resuelve mediante el informe de impacto ambiental que emite el órgano ambiental.

A modo de resumen, se incluye la siguiente tabla en la que se establecen los supuestos en los que podrían englobarse las actuaciones planteadas.

ACTUACIÓN	Artículo 7 de la Ley 21/2013			
	EVALUACIÓN ORDINARIA			
	Artículo 7.1.a)	Artículo 7.1.b)	Artículo 7.1.c.)	Artículo 7.1.d )
ESTUDIO INFORMATIVO DE LA REORDENACIÓN Y MEJORA DE LA SEGURIDAD DE LA RED	NO	NO (Sólo si se sometiera a evaluación simplificada y así lo indicase el órgano ambiental)	NO	NO

ACTUACIÓN	Artículo 7 de la Ley 21/2013				
	EVALUACIÓN ORDINARIA				
	Artículo 7.1.a)	Artículo 7.1.b)	Artículo 7.1.c.)	Artículo 7.1.d )	
DE ANCHO MÉTRICO EN EL MUNICIPIO DE ZALLA	EVALUACIÓN SIMPLIFICADA				
	Artículo 7.2.a)	Artículo 7.2.b)	Artículo 7.2.c)	Artículo 7.2.d)	Artículo 7.2.e)
	SÍ	NO	SÍ	NO	NO

Según todo lo expuesto en el análisis anterior de la Ley 21/2013, se concluye que **las actuaciones contempladas en el “Estudio Informativo de la reordenación y mejora de la seguridad de la red de ancho métrico en el municipio de Zalla” podrían estar incluidas en el artículo 7, apartado 2 y, más concretamente, en los supuestos a) o c) de la Ley 21/2013 de evaluación de impacto ambiental** y, por tanto, serían objeto de una evaluación de impacto ambiental simplificada.

Por este motivo, se redactó en junio de 2022 un Documento Ambiental que daba respuesta al contenido indicado en el artículo 45 de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental y a lo expuesto en la Ley 9/2018, de 5 de diciembre, que la modifica.

A continuación, con fecha 7 de julio de 2022, la Dirección General de Planificación y Evaluación de la Red Ferroviaria del Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana, promotor y órgano sustantivo del proyecto, envió al Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITERD) la solicitud de inicio de la evaluación de impacto ambiental simplificada del “Estudio informativo de la reordenación y mejora de la seguridad de la red de ancho métrico en el municipio de Zalla”.

Posteriormente, con fecha 15 de septiembre de 2022, la Subdirección General de Evaluación Ambiental (SGEA) inició la fase de consultas a las Administraciones públicas afectadas y a las personas interesadas, en relación con el documento ambiental del proyecto, de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 46 de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.

El resultado de las consultas practicadas se resume en la siguiente tabla, en la que se recogen los organismos y entidades a los que se les remitió consulta, y si se recibió o no respuesta.

Relación de consultados	Respuestas recibidas (*)
AGENCIA VASCA DEL AGUA.	X
AYUNTAMIENTO DE AYALA/AIARA.	
AYUNTAMIENTO DE GORDEXOLA.	
AYUNTAMIENTO DE GÜEÑES.	
AYUNTAMIENTO DE ZALLA.	
CONFEDERACION HIDROGRÁFICA DEL CANTÁBRICO.	X
DEPARTAMENTO DE EUSKERA, CULTURA Y DEPORTE DE LA DIPUTACIÓN FORAL DE BIZKAIA.	X
D. G. DE PLANIFICACIÓN TERRITORIAL Y AGENDA URBANA. DPTO. DE PLANIFICACIÓN TERRITORIAL, VIVIENDA Y TRANSPORTE. GOBIERNO VASCO.	X
DEPARTAMENTO DE MEDIO AMBIENTE Y URBANISMO. DIPUTACIÓN FORAL DE ÁLAVA.	X
DEPARTAMENTO DE SOSTENIBILIDAD Y MEDIO NATURAL DE LA DIPUTACIÓN FORAL DE BIZKAIA.	X
DEPARTAMENTO DE CULTURA Y DEPORTE DE LA DIPUTACIÓN FORAL DE ÁLAVA.	X
DIRECCIÓN DE AGRICULTURA Y GANADERÍA. DPTO. DE DESARROLLO ECONÓMICO, SOSTENIBILIDAD Y MEDIO AMBIENTE. GOBIERNO VASCO.	X
DIRECCIÓN DE ATENCIÓN DE EMERGENCIAS Y METEOROLOGÍA. DEPARTAMENTO DE SEGURIDAD. GOBIERNO VASCO.	
DIRECCIÓN DE CALIDAD AMBIENTAL Y ECONOMÍA CIRCULAR. DEPARTAMENTO DE DESARROLLO ECONÓMICO, SOSTENIBILIDAD Y MEDIO AMBIENTE. GOBIERNO VASCO.	
DIRECCIÓN DE PATRIMONIO CULTURAL. DPTO. DE CULTURA Y POLÍTICA LINGÜÍSTICA. GOBIERNO VASCO.	X
DIRECCIÓN DE PATRIMONIO NATURAL Y CAMBIO CLIMÁTICO. DPTO. DESARROLLO ECONÓMICO, SOSTENIBILIDAD Y MEDIO AMBIENTE. GOBIERNO VASCO.	X
DIRECCIÓN DE SALUD PÚBLICA Y ADICCIONES. DEPARTAMENTO DE SALUD. GOBIERNO VASCO.	X
D. G. DE EMERGENCIAS Y PROTECCIÓN CIVIL. DEPARTAMENTO DE ADMINISTRACIÓN PÚBLICA Y RELACIONES INSTITUCIONALES. DIPUTACIÓN FORAL DE BIZKAIA.	
ECOLOGISTAS EN ACCIÓN EKOLOGISTAK MARTXAN BIZKAIA.	
OFICINA ESPAÑOLA DE CAMBIO CLIMÁTICO. MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO.	X

(\*) Respuestas recibidas que han sido tenidas en cuenta en la elaboración del informe de impacto ambiental.

Finalmente, como resultado de la tramitación ambiental realizada, la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental formula informe de impacto ambiental del proyecto “Estudio Informativo de la reordenación y mejora de la seguridad de la Red de Ancho Métrico en el municipio de Zalla”, mediante Resolución del 13 de abril de 2023, publicada en el BOE con fecha 24 de abril de 2023.

En el citado informe, la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental concluye lo siguiente:

*“De acuerdo con los antecedentes de hecho y fundamentos de derecho alegados y como resultado de la evaluación de impacto ambiental practicada, que **no es necesario el sometimiento al procedimiento de evaluación de impacto ambiental ordinaria del proyecto «Estudio informativo de la reordenación y mejora de la seguridad de la red de ancho métrico en el municipio de Zalla», ya que no se prevén efectos adversos significativos sobre el medio ambiente, siempre y cuando se cumplan las medidas y prescripciones establecidas en el documento ambiental del presente estudio y en la presente resolución. De***

*conformidad con el apartado 5 del artículo 47 de la Ley de evaluación ambiental, el informe de impacto ambiental no será objeto de recurso alguno sin perjuicio de los que, en su caso, procedan en vía administrativa o judicial frente al acto de autorización del proyecto.”*

Se adjunta la correspondiente publicación en el apartado “3 Registro de contactos mantenidos” del Anejo 11, donde quedan reflejados la coordinación con los distintos organismos en la fase de redacción del estudio.

## 8.2. Inventario ambiental

Se ha recopilado toda aquella información relevante sobre los factores ambientales significativos existentes en el ámbito de actuación de las alternativas planteadas en el Estudio Informativo.

Los elementos analizados se indican en la siguiente lista.

- Climatología
- Calidad del aire
- Ruido y vibraciones
- Calidad lumínica
- Geología y geomorfología
- Edafología
- Hidrología superficial
- Hidrogeología
- Hidromorfología
- Vegetación
- Fauna
- Espacios naturales de interés
- Paisaje
- Patrimonio cultural
- Vías pecuarias
- Población

- Productividad sectorial
- Organización territorial
- Planeamiento urbanístico

### 8.3. Valoración de impactos

La valoración de los impactos previamente identificados y caracterizados se realizará en función de su importancia. En una primera clasificación los impactos se consideran:

- **Significativos**, aquel que se manifiesta como una alteración de carácter permanente o de larga duración de un valor natural.
- **No significativos**, en los casos en que el efecto es tan leve que no resultan considerables frente a otros impactos de mayor relevancia.

Para cada uno de los factores del medio analizados, se especifica si el efecto que producen las actuaciones del proyecto sobre él es significativo o no.

La valoración de los efectos previsibles se determina cualitativamente, y cuantitativamente para aquellos factores para los que ha sido posible, expresando tal valoración en consonancia con la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, atendiendo a la clasificación que se indica en la tabla siguiente:

MAGNITUD DE IMPACTO NEGATIVO	DEFINICIÓN
COMPATIBLE	Aquel cuya recuperación es inmediata tras el cese de la actividad, y no precisa medidas preventivas o correctoras
MODERADO	Aquel cuya recuperación no precisa medidas preventivas o correctoras intensivas, y en el que la consecución de las condiciones ambientales iniciales requiere cierto tiempo.
SEVERO	Aquel en el que la recuperación de las condiciones del medio exige medidas preventivas o correctoras, y en el que, aun con esas medidas, aquella recuperación precisa un período de tiempo dilatado.
CRÍTICO	Aquel cuya magnitud es superior al umbral aceptable. Con él se produce una pérdida permanente de la calidad de las condiciones ambientales, sin posible recuperación, incluso con la adopción de medidas protectoras o correctoras.

Además de estas categorías de impacto, definidas en la Ley 21/2013 exclusivamente para afecciones de carácter negativo, se han establecido las siguientes magnitudes de impacto, para facilitar la valoración de los efectos positivos que pueda producir el proyecto, o para aquellos casos en los que no existe impacto sobre un elemento concreto del medio.

MAGNITUD DE IMPACTO	DEFINICIÓN
NULO	No existe impacto sobre el elemento del medio en cuestión, por no estar presente en el ámbito de afección directa o indirecta de las alternativas analizadas
FAVORABLE	Impacto positivo cuyos efectos sobre el medio suponen una mejora del medio físico o socioeconómico, tangible a corto (1 año), medio (5 años), o largo plazo (más de 5 años). Contará con 2 niveles de intensidad en la valoración cuantitativa: Favorable y Muy Favorable

#### 8.3.1. Resumen de la valoración de impactos

A continuación, se adjuntan dos tablas en las que se resumen las valoraciones de los impactos ambientales que pueden producir las alternativas viables propuestas para la reordenación y mejora de la seguridad de la Red de Ancho Métrico en el municipio de Zalla, para las fases de construcción y explotación.

Se utiliza un código de colores para facilitar la comparación de alternativas.

VALOR DEL IMPACTO	RELEVANCIA	
	SIGNIFICATIVO *	NO SIGNIFICATIVO
MUY FAVORABLE		
FAVORABLE		
NULO		
COMPATIBLE		
MODERADO		
SEVERO		

\* Adicionalmente, los impactos significativos se resaltan en **negrita**

Tal como se indica en el apartado 4.1. del documento ambiental, no se incluye en el análisis la alternativa 0 (no actuación), por no ajustarse a los objetivos técnicos, económicos y funcionales previstos para la situación futura.

### 8.3.1. Fase de construcción

FACTOR AMBIENTAL	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2
CALIDAD DEL AIRE Y CAMBIO CLIMÁTICO	COMPATIBLE	COMPATIBLE
CALIDAD LUMÍNICA	COMPATIBLE	COMPATIBLE
CALIDAD ACÚSTICA	MODERADO	MODERADO
CALIDAD VIBRATORIA	COMPATIBLE	COMPATIBLE
GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA	COMPATIBLE	COMPATIBLE
SUELO	MODERADO	MODERADO
HIDROLOGÍA SUPERFICIAL	COMPATIBLE	COMPATIBLE
HIDROGEOLOGÍA	COMPATIBLE	COMPATIBLE
VEGETACIÓN	MODERADO	MODERADO
FAUNA	COMPATIBLE	COMPATIBLE
ESPACIOS NATURALES DE INTERÉS	MODERADO	MODERADO
RED NATURA 2000	NULO	NULO
PATRIMONIO CULTURAL	COMPATIBLE	COMPATIBLE
VÍAS PECUARIAS	NULO	NULO
PAISAJE	MODERADO	MODERADO
POBLACIÓN	FAVORABLE	FAVORABLE
PRODUCTIVIDAD SECTORIAL	FAVORABLE	FAVORABLE
	MODERADO	COMPATIBLE
ORGANIZACIÓN TERRITORIAL	MODERADO	MODERADO
PLANEAMIENTO URBANÍSTICO	-	-
RECURSOS NATURALES	COMPATIBLE	COMPATIBLE
GENERACIÓN DE RESIDUOS	COMPATIBLE	COMPATIBLE
VULNERABILIDAD DE LA INFRAESTRUCTURA	COMPATIBLE	COMPATIBLE

### 8.3.2. Fase de explotación

FACTOR AMBIENTAL	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2
CALIDAD DEL AIRE Y CAMBIO CLIMÁTICO	FAVORABLE	FAVORABLE
CALIDAD LUMÍNICA	COMPATIBLE	COMPATIBLE
CALIDAD ACÚSTICA	MODERADO	MODERADO
CALIDAD VIBRATORIA	MODERADO	MODERADO
GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA	MODERADO	MODERADO
SUELO	MODERADO	MODERADO
HIDROLOGÍA SUPERFICIAL	COMPATIBLE	COMPATIBLE

FACTOR AMBIENTAL	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2
HIDROGEOLOGÍA	NULO	NULO
VEGETACIÓN	COMPATIBLE	COMPATIBLE
FAUNA	COMPATIBLE	COMPATIBLE
ESPACIOS NATURALES DE INTERÉS	-	-
RED NATURA 2000	NULO	NULO
PATRIMONIO CULTURAL	-	-
VÍAS PECUARIAS	NULO	NULO
PAISAJE	MODERADO	MODERADO
POBLACIÓN	MUY FAVORABLE	MUY FAVORABLE
PRODUCTIVIDAD SECTORIAL	COMPATIBLE	COMPATIBLE
ORGANIZACIÓN TERRITORIAL	FAVORABLE	MUY FAVORABLE
PLANEAMIENTO URBANÍSTICO	MODERADO	MODERADO
RECURSOS NATURALES	COMPATIBLE	COMPATIBLE
GENERACIÓN DE RESIDUOS	COMPATIBLE	COMPATIBLE
VULNERABILIDAD DE LA INFRAESTRUCTURA	COMPATIBLE	COMPATIBLE

### 8.3.3. Evaluación de alternativas. Conclusiones

Como conclusión del análisis realizado puede comprobarse que ninguna de las alternativas analizadas genera afecciones críticas sobre el medio, por lo que ambas son ambientalmente viables.

También cabe resaltar que las dos alternativas presentan las mismas magnitudes de impacto para casi todos los factores ambientales analizados. La mayor parte de los impactos que se generan en la fase de obras son compatibles o moderados, no habiéndose detectado ninguna afección severa. En la fase de explotación, aparecen varios impactos de carácter positivo, dado el gran beneficio que supone la variante ferroviaria para la población del municipio de Zalla, y adicionalmente, se reducen las afecciones valoradas como moderadas.

Finalmente, en cuanto al carácter relevante de los impactos que se generan, se han detectado pocas afecciones significativas, siendo más frecuentes en el caso de la alternativa 1.

Según los datos aportados, cabe concluir que la alternativa 2 es más beneficiosa que la alternativa 1, puesto que presenta una mejor valoración global de impactos, con 6 de magnitud moderada, 12 compatibles y 2 favorables en fase de obras, de los cuales sólo 2 son significativos de carácter negativo; y 6 moderados, 8 compatibles, 1 favorable y 2 muy favorables en fase de explotación, con 3 impactos significativos (2 de ellos con carácter positivo). Por su parte, la alternativa 1 genera 7 impactos de magnitud moderada, 11 compatibles y 2 favorables en fase de obras, con 5 significativos de carácter negativo; y 6 moderados, 8 compatibles, 2 favorables y 1 muy favorable en fase de explotación, con 3 impactos significativos (2 de ellos con carácter positivo).

**Por todo lo expuesto, se selecciona la Alternativa 2 como óptima desde el punto de vista ambiental.**

#### 8.4. Programa de vigilancia ambiental

El programa de vigilancia ambiental tiene por objeto garantizar la correcta ejecución de las medidas protectoras y correctoras previstas, así como prevenir o corregir las posibles disfunciones con respecto a las medidas propuestas o a la aparición de efectos ambientales no previstos.

La ejecución del programa de vigilancia ambiental se llevará a cabo en dos fases diferentes, una primera, de verificación de los impactos previstos, y una segunda, de elaboración de un plan de control de respuesta de las tendencias detectadas.

## 9. Valoración económica

La presente valoración económica se ajusta a la definición que se realiza a nivel de Estudio Informativo, a partir de las actuaciones definidas, y utilizando macroprecios a partir de la base de precios de Adif, por ser la base actualmente utilizada en los proyectos de plataforma, y también a partir de proyectos y estudios redactados para el Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana.

ESTUDIO INFORMATIVO DE LA REORDENACIÓN Y MEJORA DE LA SEGURIDAD DE LA RED DE ANCHO MÉTRICO EN EL MUNICIPIO DE ZALLA			
CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2
1	INFRAESTRUCTURA DE VÍA	57.003,16	201.173,64
2	DEMOLICIONES Y LEVANTES	81.998,70	103.713,96
3	SUPERESTRUCTURA DE VÍA	400.622,85	562.616,77
4	DRENAJE	354.075,63	280.515,63
5	ARQUITECTURA	552.186,00	552.186,00
6	ESTRUCTURAS	1.301.077,60	2.075.662,60
7	REPOSICIÓN DE SERVIDUMBRES VIALES	375.088,35	335.598,11
8	INSTALACIONES DE SEÑALIZACIÓN Y COMUNICACIONES	2.056.182,76	2.098.402,79
9	ELECTRIFICACIÓN	444.744,54	517.969,66
10	SERVICIOS AFECTADOS	412.467,06	185.679,80
11	INTEGRACIÓN AMBIENTAL Y GESTIÓN DE RESIDUOS	1.352.442,89	969.253,58
12	IMPREVISTOS	738.788,95	788.277,25
13	SEGURIDAD Y SALUD	162.533,57	173.421,00
	PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	8.289.212,06	8.844.470,79
	GASTOS GENERALES	1.077.597,57	1.149.781,20
	BENEFICIO INDUSTRIAL	497.352,72	530.668,25
	SUMA	9.864.162,35	10.524.920,24
	IVA (21%)	2.071.474,09	2.210.233,25
	PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN	11.935.636,45	12.735.153,49

**Con esto se puede concluir. que el presupuesto base de licitación asciende a 11.935.636,45 € para la alternativa 1, y para la alternativa 2 asciende a 12.735.153,49 €.**

## 10. Selección de alternativas

### 10.1. Metodología del análisis multicriterio.

La metodología de análisis se ha basado en el desarrollo del siguiente proceso:

- Determinación de los criterios más adecuados para valorar el nivel de cumplimiento de los objetivos de la actuación y del grado de integración en el medio de cada alternativa.
- Obtención de los indicadores numéricos que permitan la valoración cuantitativa de las alternativas con respecto a estos criterios.
- Obtención del modelo numérico que permite sintetizar las valoraciones parciales en un solo índice aplicando coeficientes de ponderación o pesos que permitan graduar la importancia de cada criterio.
- Aplicación de procedimientos de análisis basados en el modelo numérico obtenido y que, empleando diversos criterios de aplicación de pesos, permitan la evaluación y comparación de alternativas.

### 10.2. Criterios

Se ha estudiado el comportamiento de cada alternativa atendiendo a los siguientes criterios:

- **Vertebración territorial** (considerando las superficies cautivas ocasionadas y el grado de fracturación que pueden ocasionar, tanto en la actualidad como en un futuro cada alternativa, valorando la superficie de ocupación de cada alternativa, superficie liberada por cada alternativa, cohesión territorial y permeabilidad viaria)
- **Funcionalidad** (considerando la respuesta al aumento de la capacidad operativa, compatibilidad de las actuaciones con el mantenimiento de la funcionalidad de las numerosas infraestructuras presentes en la zona de

estudio, respuesta ante la gestión de incidencia, regulación del tráfico ferroviaria y seguridad en la explotación ferroviaria).

- **Medio Ambiente** (considerando geomorfología, edafología, hidrología, vegetación, fauna, ruido, medio atmosférico, paisaje, espacios naturales, patrimonio histórico-cultural, medio socioeconómico, gestión de residuos y aceptación social).
- **Inversión** (considerando el volumen de inversión estimado para cada alternativa, teniendo en cuenta que la inversión a nivel local tiene una repercusión global en la línea).

Los componentes del análisis han sido escogidos por su representatividad, su importancia y la factibilidad de su valoración por métodos cuantitativos.

### 10.3. Análisis y resultados

La herramienta principal de análisis ha sido el modelo numérico matricial empleado habitualmente en el método PATTERN<sup>1</sup>, que permite sintetizar las valoraciones obtenidas por las alternativas para cada criterio en un sólo parámetro llamado IP (Índice de Pertinencia), cuyos valores están comprendidos en el intervalo [0,1] (siendo 0 el pésimo y 1 el óptimo) mediante la aplicación de pesos o coeficientes de ponderación.

Con este modelo se han llevado a cabo los siguientes análisis:

- **ANÁLISIS DE ROBUSTEZ:** consiste en aplicar todas las combinaciones posibles de pesos a todos los criterios, obteniéndose el número de veces que cada alternativa resulta ser óptima. Este procedimiento es el más desprovisto de componentes subjetivos, y pone de relieve qué alternativas presentan mejor comportamiento general con los criterios marcados, aunque incluye en el análisis combinaciones extremas de valoración.

*El análisis de resultados pone de relieve una superioridad de la alternativa 2 sobre la alternativa 1 (85 % sobre 100 % de óptimos), debido a que presenta*

<sup>1</sup> Planning Assistance Through Technical Evaluation of Relevance Numbers

*una mejor valoración en la parte de ordenación territorial y medioambiental y a la igualdad en el campo funcional.*

- **ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD:** consiste en aplicar combinaciones de pesos válidas restringidas a un rango determinado para cada criterio, de manera que queden fuera del análisis combinaciones que sobre ponderan o infra ponderan excesivamente algún factor, distorsionando el análisis. En este caso los pesos de cada criterio han oscilado en el rango que va del 10% al 50%.

*Respecto al análisis de sensibilidad otorga el 100 % de óptimos a la alternativa 2, lo que permite calificar a esta alternativa como óptima en el rango medio de ponderación de los criterios.*

- **ANÁLISIS DE PREFERENCIAS:** es el método PATTERN habitual, consiste en aplicar pesos a cada criterio de tal forma que respondan a un orden de preferencias relativas que se propone como más adecuado para evaluar la actuación. Este orden de prelación ha sido: Medio Ambiente- Vertebración Territorial-Funcionalidad- Inversión. Los pesos relativos de cada factor son:

MEDIO AMBIENTE 4

VERTEBRACIÓN TERRITORIAL 3

FUNCIONAL 2

INVERSIÓN 1

*El análisis de preferencias o PATTERN otorga la calificación óptima a la alternativa 2 respecto de la alternativa 1.*

#### 10.4. Conclusiones del análisis

- La obtención de los indicadores representativos de cada criterio permite constatar el adecuado nivel de cumplimiento de los objetivos de la actuación y de integración en el medio de las alternativas, lo que resulta lógico tras el proceso de selección y optimización desarrollado a lo largo de esta fase.
- No obstante, las distintas técnicas de análisis multicriterio aplicadas ponen de manifiesto de forma inequívoca la superioridad de la alternativa 2 frente a la alternativa 1, a causa fundamentalmente de su mejor aptitud respecto a la vertebración territorial y medioambiental, debido a que permite adaptarse mejor al desarrollo urbano futuro del territorio y a la permeabilidad viaria, manteniendo los requerimientos necesarios para la explotación ferroviaria
- Desde el punto de vista de la inversión, la alternativa 2 supone una mayor inversión, pero queda de manifiesto que la optimización de la ocupación, concentra las infraestructuras en un corredor, favoreciendo la cohesión territorial, y el desarrollo urbano del municipio, lo cual reporta beneficios económicos indirectos.

**PUEDE CONCLUIRSE QUE, SI BIEN LAS DOS ALTERNATIVAS PLANTEADAS RESULTAN VIABLES, EL ANÁLISIS SEÑALA A LA ALTERNATIVA 2 COMO LA SOLUCION ÓPTIMA, ATENDIENDO A CRITERIOS TERRITORIALES, FUNCIONALES, MEDIOAMBIENTALES Y ECONÓMICOS.**



## 11. Documentos que integran el Estudio

### DOCUMENTO N°1. MEMORIA Y ANEJOS

MEMORIA

ANEJOS

Anejo n° 1.	Antecedentes
Anejo n° 2.	Cartografía y topografía
Anejo n° 3.	Análisis funcional.
Anejo n° 4.	Geología, geotecnia y estudio de materiales
Anejo n° 5.	Climatología, hidrología y drenaje
Anejo n° 6.	Trazado, superestructura y situaciones provisionales
Anejo n° 7.	Movimiento de tierras
Anejo n° 8.	Estructuras
Anejo n° 9	Reposición de apeadero
Anejo n° 10	Reposición de viales y pasos a nivel
Anejo n° 11.	Electrificación
Anejo n° 12.	Reposición de servicios afectados y coordinación
Anejo n° 13	Instalaciones de seguridad y comunicaciones
Anejo n° 14.	Planeamiento urbanístico y ocupaciones
Anejo n° 15.	Cumplimiento de Orden FOM/3317/2010
Anejo n°16	Identificación y selección de alternativas

### DOCUMENTO N°2. PLANOS

0. Índice de planos
1. Plano de situación.
2. Plano de conjunto
3. Esquemas funcionalidad ferroviaria
4. Situación de partida
5. Actuaciones ferroviarias
6. Actuaciones viarias asociadas a la alternativa 1
7. Actuaciones viarias asociadas a la alternativa 2
8. Secciones tipo
9. Estructuras
10. Drenaje
11. Servicios afectados
12. Nuevo apeadero de Aranguren
13. Situaciones provisionales ferroviarias

### DOCUMENTO N°3. VALORACIÓN

Valoración

### DOCUMENTO N°4. DOCUMENTO AMBIENTAL

DOCUMENTO AMBIENTAL

## 12. Resumen y Conclusiones

En el término municipal de Zalla existe un elevado número de pasos a nivel, que compromete la movilidad y seguridad viaria y ferroviaria en un entorno muy urbano. Esta situación queda agravada por el hecho de que estos pasos se encuentran distribuidos en dos líneas independientes ferroviarias que cruzan este término municipal, lo cual supone un mayor impacto sobre la seguridad de los desplazamientos viarios y ferroviarios, y un gran condicionamiento para el futuro desarrollo urbano de la población, generando una rigidez muy grande en todos los planes de movilidad.

Además de lo indicado, existen requerimientos normativos y legislativos que activan los mecanismos necesarios para adaptar la situación existente, tal es el caso del Real Decreto 929/2020, de 27 de Octubre, sobre seguridad operacional e interoperabilidad ferroviarias. Por esto, y en relación con lo descrito, se elabora el presente “Estudio Informativo de la Reordenación y Mejora de la Seguridad de la Red de Ancho Métrico en el municipio de Zalla”, cuyo contenido debe ser el necesario para servir de base a los procesos de información pública y audiencia establecidos por la normativa referida en la Ley del Sector Ferroviario y Reglamento de Desarrollo (R.D. 2.387/2004).

Así mismo, el Estudio incluye el correspondiente documento ambiental que da respuesta al contenido indicado en el artículo 45 de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental y a lo expuesto en la Ley 9/2018, de 5 de diciembre, que la modifica, con el fin de llevar a cabo la evaluación de impacto ambiental simplificada. Como resultado de la tramitación ambiental realizada, con fecha 24 de abril de 2023 se publica en el BOE la Resolución del 13 de abril de 2023, por la que se formula informe de impacto ambiental del proyecto “Estudio Informativo de la reordenación y mejora de la seguridad de la Red de Ancho Métrico en el municipio de Zalla”, en la que se concluye que no es necesario el sometimiento al procedimiento de evaluación de impacto ambiental ordinaria del presente Estudio Informativo, ya que no se prevén efectos adversos significativos sobre el medio ambiente, siempre y cuando se cumplan las medidas y prescripciones establecidas en el documento ambiental del presente Estudio y en la resolución indicada.

En la fase de redacción, y siendo técnicamente complicado encontrar una solución de supresión en el mismo punto de cruce al existir un elevado número de edificaciones próximas, se han planteado dos alternativas en forma de variante ferroviaria que conectan la línea ferroviaria 790 (Asunción Universidad-Aranguren) con la línea ferroviaria 780 (Santander-Bilbao La Concordia), de forma que se libera más de un kilómetro de vías de la línea 790 por el centro urbano y la supresión con ello del máximo número de pasos a nivel existentes en función del trazado de ésta, y dando una solución viaria que reponga el resto de pasos a nivel.

Aunque la alternativa 2 es ligeramente más larga, como conlleva menos actuaciones viarias, su superficie de ocupación es ligeramente menor que la de la alternativa 1. Adicionalmente, la superficie que libera el trazado de la alternativa 2 una vez entra en funcionamiento la nueva variante ferroviaria y se desmantela el tramo de la línea 790 que queda en desuso, es mayor que la asociada a la alternativa 1. Teniendo en cuenta todo lo anterior, y tras realizar el consiguiente análisis multicriterio sobre las dos alternativas planteadas, donde se han analizado aspectos territoriales, funcionales, medioambientales y económicos, se concluye:

**La alternativa 2, no sólo es la que responde mejor a los objetivos y requerimientos de la actuación, sino que además se considera más favorable que la alternativa 1 desde el punto de vista ambiental y territorial.**

**Por lo tanto, se propone someter al proceso de información pública y audiencia la alternativa 2, cuyo presupuesto base de licitación asciende a 12.735.153,49 €, como paso previo a la elaboración de los futuros proyectos de construcción.**

Madrid, abril de 2023

Autor del Estudio

Fdo. D. Francisco José Cárdenas Martínez

*Ing. de Caminos, Canales y Puertos*