

Memoria

Índice

1 Objeto	1
2 Antecedentes	2
2.1 Plan General de Carreteras del País Vasco	2
2.2 Plan Territorial Sectorial de Carreteras de Bizkaia	2
2.3 Plan Territorial Parcial Balmaseda-Zalla	3
2.4 Normas Subsidiarias municipio de Artzentales	3
2.5 Informes y proyectos desarrollados por la DFB	4
3 Documentación Básica	5
3.1 Cartografía y Topografía	5
3.2 Geología	5
3.2.1 Geología de la zona	5
3.2.2 Campaña geotécnica	6
3.3 Planeamiento Urbanístico	7
3.4 Tráfico	8
3.5 Redes de Servicios	8
3.6 Agenda de Estado	8
4 Descripción de la solución adoptada	9
4.1 Descripción General	9
4.2 Condicionantes	10
4.2.1 Interferencia con cauces fluviales	10
4.2.2 Otras infraestructuras de transporte	10
4.2.3 Patrimonio histórico cultural	11
4.2.4 Interferencias con inventario ambiental	11
4.2.5 Interferencias con planeamiento	12
4.2.6 Edificaciones existentes	12
4.2.7 Redes de servicios existentes	12
4.2.8 Geología y geotecnia	13
4.2.9 Accesibilidad	13
4.2.10 Movimiento de tierras	13
4.2.11 Estudio de tráfico	13
4.2.12 Criterios de diseño geométrico	13
4.3 Geología y Geotecnia	13

4.3.1 Caracterización geotécnica de los materiales	13
4.3.2 Geotecnia de las obras de tierra	14
4.3.3 Cimentación de estructuras	15
4.3.4 Estudio de materiales	16
4.4 Trazado Geométrico	17
4.4.1 Criterios de diseño geométrico	17
4.4.2 Características de la solución adoptada	18
4.5 Firmes	19
4.6 Drenaje	21
4.7 Estructuras	22
4.7.1 Viaductos	22
4.7.2 Muros de escollera verde	25
4.7.3 Pasos de fauna	26
4.8 Urbanización	26
4.8.1 El Peso	26
4.8.2 Laureta	26
4.9 Movimiento de tierras	27
4.10 Depósito de sobrantes	27
4.11 Señalización, Balizamiento y Sistemas de contención	28
4.12 Servicios afectados	29
4.13 Desvíos provisionales y fases de obra	30
4.13.1 Planteamiento general de las fases de obra	30
4.13.2 Casetas de obra y acopio de materiales	30
4.13.3 Movimientos y giros	30
4.13.4 Acceso a las obras	30
4.13.5 Desvíos provisionales	30
4.14 Expropiaciones	31
4.15 Estudio de Impacto Ambiental	31
4.15.1 Medidas preventivas y correctoras	32
4.15.1.1 Fase preoperacional	32
4.15.1.2 Fase de obras	33
4.15.2 Medidas compensatorias	37
5 Contratación y ejecución de las obras	38
5.1 Clasificación del contratista	38
5.2 Fórmula de revisión de precios	38

5.3 Sistema de adjudicación	38
5.4 Plan de obra y plazo de ejecución	38
5.5 Periodo de garantía	38
6 Presupuestos	39
7 Personal que ha intervenido en el equipo de proyecto	40
8 Cumplimiento de Normativa	41
9 Documentos integrantes del proyecto	42
10 Conclusiones	43

1 Objeto

Dentro del marco del contrato para la prestación de servicios de “Asistencia Técnica a los Contratos de Obra y Proyectos de la Subdirección General de Desarrollo de Infraestructuras” de la Diputación Foral de Bizkaia, se solicita a la ingeniería Fulcrum la redacción del presente **“Proyecto de Construcción de rectificación de trazado y ensanche de la carretera BI-630, Tramo: Traslaviña-Trucios”**.

Como su propio nombre indica el objeto del proyecto es desarrollar, a nivel de proyecto constructivo, la rectificación de trazado (tanto en planta como en alzado) y ensanche de la carretera BI-630 entre Traslaviña y el límite de provincia con Cantabria (Valle de Villaverde), con el fin de adecuar este tramo de carretera a los objetivos del Plan Territorial Sectorial de Carreteras de Bizkaia y garantizando en todo momento la seguridad de circulación de los usuarios de la vía.

2 Antecedentes

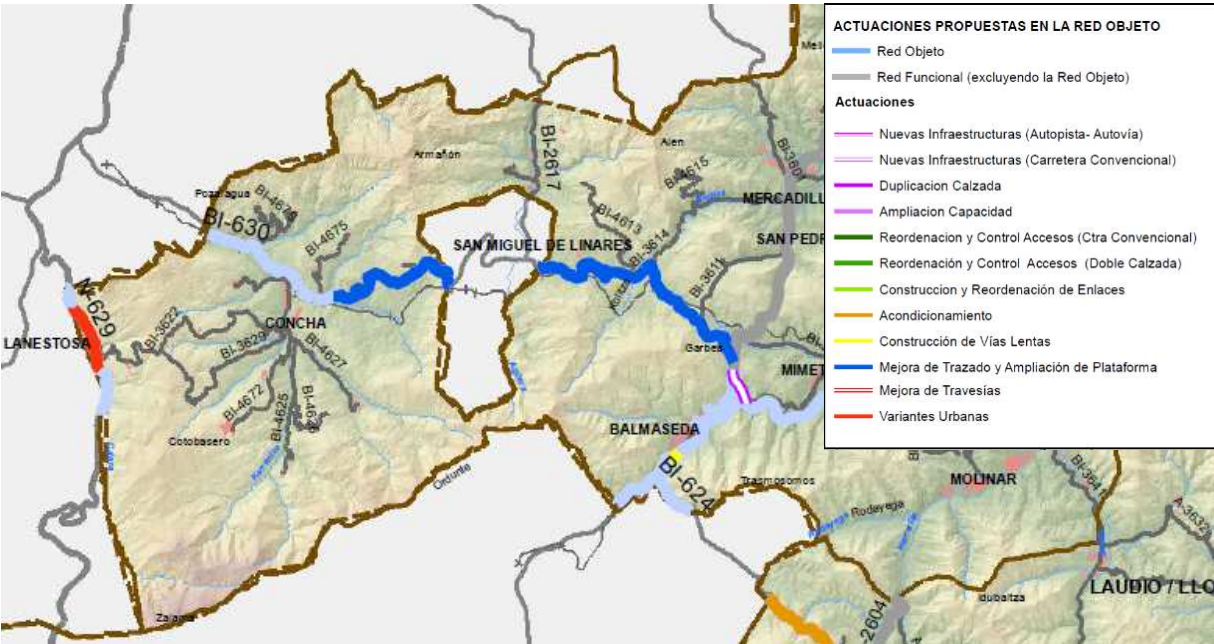
Como antecedentes básicos del presente proyecto constructivo pueden citarse los siguientes documentos:

2.1 Plan General de Carreteras del País Vasco

En el tercer PGCPV 2017-2028 se pone de manifiesto la necesidad de actuar en la BI-630 debido a la insuficiencia de plataforma y de radios presente en varios de sus tramos a lo largo de todo su recorrido.

En concreto, la actuación propuesta en el tramo objeto del proyecto es la mostrada en el cuadro adjunto:

Programa: Acondicionamiento							
Subprograma: Mejora de trazado y ampliación de plataforma							
Carretera	Actuación	Longitud (Km)	Objetivos técnicos		Inversión y programación		
			Velocidad proyecto (Km/h)	Sección transversal (m)	Prioridad en el programa	Grado de definición	Presupuesto actualizado (millones de €)
BI-630	Traslaviña-Trucios	4,7	60	7/10	2020-2022	Proyecto de construcción	10,00



Detalle del plano de actuaciones propuestas en la red objeto (PGCPV 2017-2028)

A su vez se indica que, en la actualidad, las conexiones entre la Red Objeto y la Red Autonómica de Cantabria se establecen a través de la BI-630 en su relación con la CA-150, así como con la CA-152 que le da continuidad en el enclave del Valle de Villaverde. Las actuaciones incluidas en el IV Plan de Carreteras de Cantabria contemplan el acondicionamiento y mejora de trazado de la CA-152 entre el Alto de la Escrita y La Matanza con proyecto ya redactado.

2.2 Plan Territorial Sectorial de Carreteras de Bizkaia

El Plan Territorial Sectorial de Carreteras de Bizkaia para el período 1998-2016 plantea que las actuaciones a realizar en el Corredor de Karrantza (Balmaseda-L.P. Cantabria BI-630) deben orientarse a mejorar la accesibilidad del valle de Karrantza, mejorando la velocidad de recorrido en todos sus tramos, con intervenciones que permitan la ampliación de la calzada existente, el acondicionamiento y la rectificación de alineaciones que no cumplan con los requisitos asociados a las carreteras de la Red Básica.

Debido a la necesidad de una gran inversión inicial, el eje se tramificó en distintas fases:

3.1.7. Corredor de Karrantza BI-630	
Tramo	Actuación
Balmaseda – Malabrigo	Nueva infraestructura
Malabrigo – Traslaviña	Rectificación de trazado
Traslaviña 1 – Traslaviña 2	Variante de población
Traslaviña 2 – Villaverde de Trucios	Rectificación de trazado
La Escrita - Ambasaguas	Rectificación de trazado
Ambasaguas – L.P. Cantabria	Acondicionamiento y ensanche

Se destacaba como actuación más importante la rectificación de trazado de la carretera BI-630 en las inmediaciones de Balmaseda conectando directamente con la BI-636, suprimiendo de esta manera el paso obligado por dicha travesía de población.

En el resto del tramo se habla de rectificar igualmente el trazado desde Malabrigo hasta el Valle de Villaverde, eliminando la travesía conflictiva de Traslaviña. Entre La Escrita y Ambasaguas, se propone también una rectificación y ensanche de la carretera existente, acondicionándose el último tramo entre Ambasaguas y el L.P. con Cantabria.

Así pues, en el tramo objeto de estudio (Traslaviña 2 – Villaverde de Trucios) la actuación prevista era una rectificación del trazado.



2.3 Plan Territorial Parcial Balmaseda-Zalla

El Plan Territorial Parcial del área funcional de Balmaseda-Zalla (Encartaciones) constituye un antecedente directo para esta actuación, ya que este instrumento de planeamiento de carácter supramunicipal incorpora como “Acción Estructurante 03” la actuación objeto del presente proyecto.

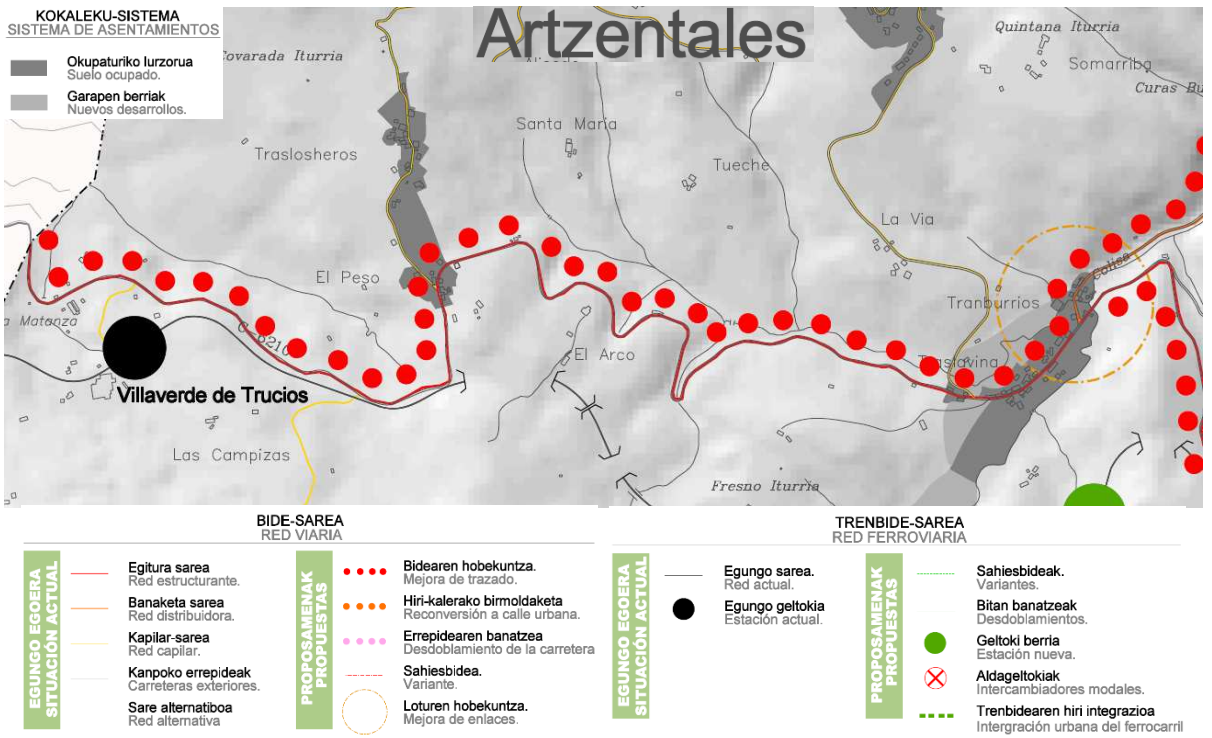
Este PTPBZ se aprueba mediante Decreto 226/2011 de 26 de octubre publicado en el BOPV nº 224 de 25 de noviembre de 2011. Posteriormente, mediante Decreto 133/2018, de 18 de septiembre, publicado en el BOPV de 27 de septiembre de 2018 se aprueba la modificación del Plan Territorial Parcial del Área Funcional de Balmaseda-Zalla (Encartaciones), relativa a las Determinaciones del Paisaje. Esta modificación pretende adaptar el PTP al Decreto 90/2014, de 3 de junio, sobre protección, gestión y ordenación del paisaje en la ordenación del territorio de la Comunidad Autónoma del País Vasco, introduciendo las determinaciones del paisaje en el Plan Territorial Parcial del Área Funcional de Balmaseda-Zalla (Encartaciones). Las citadas determinaciones, desarrollo de los objetivos de calidad paisajística del Área Funcional, se insertan en el Plan Territorial Parcial como disposiciones de carácter recominatorio.

La carretera BI-630 de Balmaseda al límite autonómico con Cantabria por el Valle de Villaverde y Carranza, es la principal vía de penetración a la zona occidental. Soporta un tráfico moderado (poco más de 2000 vehículos diarios) y a partir de ella se ramifican las carreteras comarcales y locales que dan acceso a los diferentes núcleos de los municipios de Sopuerta, Artzentales, Trucios, Valle de Carranza y Lanestosa. Es una carretera caracterizada por la sinuosidad de su trazado y por unas características geométricas que se van adaptando a un terreno orográficamente complicado, con curvas cuyos radios son inferiores a los 130 m y en algunos casos llegan a ser incluso inferiores a los 50 m. El ancho de plataforma oscila entre 5 y 9 m en la mayor parte de su trayecto. A pesar de los bajos niveles de tráfico, el recorrido ofrece bajas velocidades y tiempos de viaje elevados. Esta situación acentúa el aislamiento de los núcleos del Valle de Carranza y municipios anejos, dificultando el acceso de los vecinos de esta importante zona del Área Funcional a las dotaciones y servicios más especializados que se concentran en las zonas urbanas del valle del Kadagua.

En consecuencia, dentro de los objetivos y criterios estructurantes “se propone la mejora del trazado de las carreteras BI-630 y BI-3614, reduciendo las curvas y ensanchando la calzada en aquellos tramos donde sea posible, así como eliminando los puntos conflictivos, con la finalidad de disminuir los tiempos de recorrido desde Malabrigo hasta el Valle de Carranza y desde Mercadillo a Traslaviña”. En lo que a la actuación concreta se refiere, el PTP la define como “Acción Estructurante 03 – Mejora de la accesibilidad de la zona occidental”, proponiendo un canal viario para esta infraestructura coincidente aproximadamente con el recogido en el PTS vigente y en las Normas Subsidiarias de Planeamiento del municipio de Artzentales.



En concreto, en el tramo Traslaviña-Villaverde se propone efectuar “una rectificación de trazado, mejorando los radios de giro más conflictivos, estando recogida en el Plan de Carreteras de Bizkaia”.



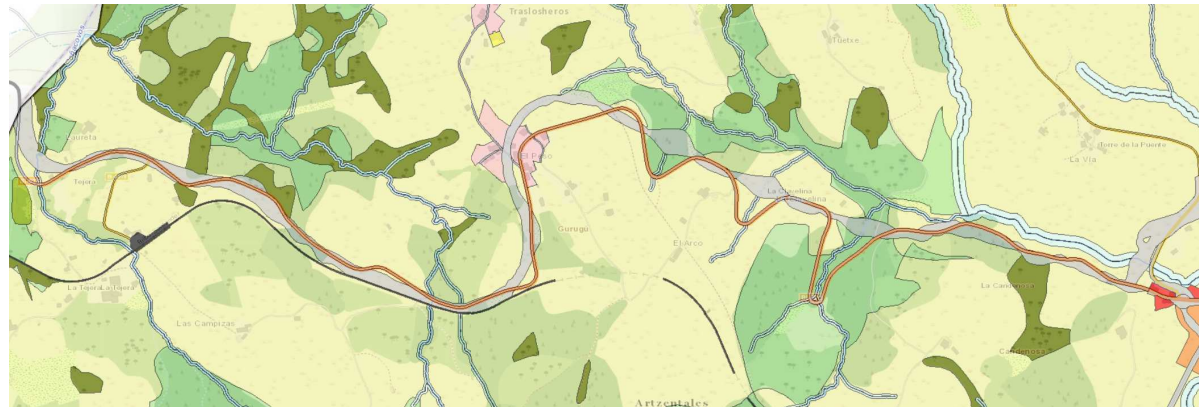
En la respuesta a las consultas previas de la Dirección General de Cohesión del Territorio, Sección de ordenación territorial dice, en la página 2/6: El PTPBZ considera el uso de vías de transporte admisible en todos los tipos de suelo sobre los que discurre este tramo (art. 27 de la Normativa). Posteriormente el Plan Territorial Sectorial Agroforestal, aprobado definitivamente en 16 de septiembre de 2014, ciñe sus limitaciones a los caminos rurales y pistas forestales, no recogiendo condicionamiento alguno para la red de carreteras (art. 62.4 de la Normativa de dicho PTS).

2.4 Normas Subsidiarias municipio de Artzentales

El Planeamiento vigente en el municipio de Artzentales son las “Normas Subsidiarias de planeamiento (1ª revisión) del Municipio de Artzentales” cuya aprobación definitiva se produjo el 23/05/2013, si bien en la actualidad según recoge su página web, el municipio se encuentra inmerso en un proceso de Revisión de las Normas Subsidiarias de Planeamiento que pretende potenciar el desarrollo de este municipio en todos los niveles, (urbanístico, económico, social) y su consideración como Municipio Verde que es la que le otorga las D.O.T. del Gobierno Vasco.

Las NNSS recogen como Sistemas Generales un corredor viario denominado “Red Viaria Básica proyecto Nuevo Trazado” que coincide sensiblemente con el aquí proyectado. En concreto la nueva traza discurre en muchas zonas coincidente con la actual carretera BI-630, pero se suprimen las principales curvas

existentes a lo largo del recorrido. La mayor diferencia radica en que en el barrio de El Peso (aproximadamente entre los Pks 40+180 y 40+630) no ha sido finalmente posible realizar una variante de trazado debido a los condicionantes ambientales derivados del Documento de Alcance Medio Ambiental. De esta forma, la solución finalmente adoptada para esa zona se apoya sobre la actual plataforma de la BI-630.



NNSS de planeamiento (1ª revisión) del Municipio de Artzentales (BOB nº 213 de 07/11/2013)

2.5 Informes y proyectos desarrollados por la DFB

En febrero de 2008, el Servicio de Conservación del Departamento de Obras Públicas de la Diputación Foral de Bizkaia redactó el documento denominado “Informe de Reparación de la Carretera a BI-630 Balmaseda a Karrantza”. Este itinerario de vía Foral tiene una longitud total aproximada de 22 km y atraviesa los municipios de Balmaseda, Zalla, Sopuerta, Artzentales y Karrantza. El informe se divide en tres tramos, siendo uno de ellos Malabrigu-Traslaviña.

El informe refleja que en los tres sectores es preciso acometer trabajos de refuerzo del firme al haberse agotado en la mayor parte de su longitud, siendo el tramo Malabrigu-Traslaviña donde se registran las deficiencias más severas de roturas de plataforma que requieren la ejecución de muros de sostenimiento.

Partiendo de este informe, en el año 2009 la ingeniería Izarri redacta el proyecto de **“Acondicionamiento de la BI-630, Tramo Malabrigu-Traslaviña PK 32,000 al PK 42,330”**. Este proyecto recogía ocho actuaciones de mejora en su traza o implantación de plataformas para dársena de paradas de bus y una actuación general sobre el drenaje existente, en la consolidación de márgenes degradados mediante la ejecución de pequeñas obras de fábrica, mejora de la pavimentación, y una actualización de la señalización, balizamiento y defensas a lo largo de casi 10 km del itinerario.

Su ámbito de actuación abarca desde el pk 32+000 hasta el 42+330, por lo que incluye el tramo objeto de estudio por completo. Los aspectos más relevantes de la actuación en el ámbito de estudio son los siguientes:

- Modificación de trazado, en planta y alzado en la curva del pk 40+600. Se incluye una bahía de bus en el barrio Laureta.

- Incluye varios muros de sostenimiento para asegurar la estabilidad de la explanada que presenta varios puntos con hundimientos y fuerte grietas de deslizamiento en los bordes del lado terraplén.
- Implantación de nuevos drenajes transversales suficientemente dimensionados a efectos hidráulicos y la actividad complementaria de realización de cunetas revestidas con hormigón y su dren inferior.
- Refuerzo del actual pavimento, que presenta riesgo de agotamiento, a lo largo de esos casi 10 km mediante el recrecido del mismo con mezclas bituminosas en caliente.
- Actividades de señalización, balizamiento y defensas en el itinerario como acción derivada del asfaltado.

A continuación, el Servicio de Conservación de Carreteras del Departamento de Obras Públicas de la Diputación Foral de Bizkaia encarga a Fulcrum la redacción del proyecto de construcción de varios tramos.

En concreto, en Abril de 2018 Fulcrum redacta el **“Proyecto de firmes y plataforma en la BI-630, Tramo: Malabrigu-Traslaviña”**, el cual permite mejorar los estándares geométricos (planta, alzado, sección transversal) de este tramo de carretera. El proyecto fue sometido al correspondiente procedimiento ambiental, publicándose la DIA con fecha: Viernes, 15 de junio de 2018, dando fin al procedimiento de aprobación ambiental del proyecto. La actuación se encuentra actualmente en fase de ejecución.

Y como antecedente directo al presente proyecto, en Febrero de 2019 Fulcrum presenta el **“Proyecto de Trazado de la BI-630, Tramo: Traslaviña – Trucios”**, el cual fue sometido al pertinente procedimiento de Información Pública así como a una Auditoría de Seguridad Vial realizada por la ingeniería Itzak en Marzo de 2019, la cual resultó desfavorable.

Como consecuencia de ello, en el marco del contrato para la prestación de servicios de “Asistencia Técnica a los Contratos de Obra y Proyectos de la Subdirección General de Desarrollo de Infraestructuras” de la Diputación Foral de Bizkaia, se solicita a la ingeniería Fulcrum la redacción del presente **“Proyecto de Construcción de rectificación de trazado y ensanche de la carretera BI-630, Tramo: Traslaviña-Trucios”**.

Como su propio nombre indica el objeto del proyecto es desarrollar, a nivel de proyecto constructivo, la rectificación de trazado (tanto en planta como en alzado) y ensanche de la carretera BI-630 entre Traslaviña y el límite de provincia con Cantabria, con el fin de adecuarla a los objetivos del Plan Territorial Sectorial de Carreteras de Bizkaia y garantizando en todo momento la seguridad de circulación de los usuarios de la vía.

3 Documentación Básica

3.1 Cartografía y Topografía

Para la elaboración del presente proyecto, la Ingeniería Topográfica TOPART ha desarrollado un levantamiento taquimétrico a escala 1:500 de toda la franja donde se enmarca el nuevo trazado proyectado, completando la base cartográfica disponible a escala 1:5.000 de la Diputación Foral de Bizkaia.

Los trabajos topográficos se han desarrollado en dos fases, durante los meses de Octubre y Noviembre de los años 2018 y 2019 respectivamente. La primera fase abarcó una superficie aproximada de 12 Ha y sirvió de base para el “Proyecto de trazado de la BI-630, Tramo: Traslaviña-Trucios”, redactado por Fulcrum en Febrero de 2019. La segunda fase ha supuesto una ampliación de la primera, en una extensión en torno a 6 Ha, al objeto de poder desarrollar el presente “Proyecto de Construcción de rectificación de trazado y ensanche de la carretera BI-630, Tramo: Traslaviña-Trucios”.

En el **Anejo nº2 “Topografía y Cartografía”** se presentan las bases de replanteo empleadas en coordenadas en ETRS-89 y la correspondiente memoria topográfica.

3.2 Geología

3.2.1 Geología de la zona

Desde el punto de vista de la geología regional, la zona objeto de este estudio pertenece a las estribaciones occidentales de los Pirineos, dentro de la Cuenca Vasco - Cantábrica.

El área estudiada se enmarca dentro del flanco sur del sinclinorio de Bilbao, originado durante la Orogenia Alpina. Concretamente en la unidad tectosedimentaria conocida como “Dominio de la plataforma alavesa”, dentro del sector de Amurrio - Karrantza. Esta Unidad se encuentra limitada al Norte por la Falla de Bilbao, mientras que al Sur el límite viene dado por el sinclinal de Miranda Treviño y su continuación hacia el NO.

Los materiales delimitados por estos accidentes tectónicos, de edad Cretácico Inferior (Albiense), pertenecen a la “Plataforma alavesa”, formado en esta zona por rocas detríticas del Complejo Supraurgoniano.

Este complejo se encuentra representado por una alternancia de niveles lutíticos y areniscosos con claro predominio de los primeros. Las lutitas pueden presentar así mismo niveles ferruginosos o bien tramos de arenisca más potentes hasta decimétricos o métricos.

Las lutitas están compuestas por materiales detríticos de tamaño de grano fino (limo o arcilla). En corte fresco ofrecen coloraciones oscuras muy características, debido generalmente a la presencia de materia orgánica o derivados de la misma que puede encontrarse dispersa en la roca o formar niveles milimétricos. Gran parte de ella se encuentra en avanzado estado de transformación apreciándose a simple vista las zonas carbonosas generalmente en forma de vitrinita. También se observan sulfuros dispersos o concentrados en pequeños nódulos o concentrados en pequeños nódulos que al meteorizarse confieren a la roca un aspecto rojizo.

Las areniscas forman cuerpos lenticulares con una estructura lateral variable. Se encuentran formadas por granos de cuarzo tamaño arena fina a media (ocasionalmente gruesa) con algo de feldespato, mica blanca y materia orgánica, parcialmente transformada en carbón. Los granos son redondeados y están compuestos por sílice y carbonato. Su aspecto no meteorizado presenta coloraciones blancas o gris claro.

En ocasiones se observan niveles de microconglomerados en la base de los tramos areniscosos. Ocasionalmente es posible observar estructuras sedimentarias típicas de la serie de Bouma para las turbiditas.

Desde el punto de vista sedimentológico la serie estudiada cierra el ciclo marino somero arrecifal urgoniano y lo separa de los episodios flyschoides o de sedimentación carbonatada extensiva de las grandes plataformas del Cretácico superior.

Desde el punto de vista estructural, la Unidad de la plataforma alavesa, al igual que toda la Cuenca Vasco-Cantábrica, se caracteriza por presentar tres fases de deformación debidas a los efectos de la Orogenia Alpina. La más importante de ellas, denominada como Fase I en la bibliografía consultada, es la que genera casi la totalidad de las estructuras reconocibles a escala regional, predominando la dirección Noroeste - Sureste, N 120° a 130° E. Posteriormente se desarrollan, durante la Fase III, estructuras de rumbo ortogonal al descrito, N45°E, y que afectan a las directrices de la Fase I.

En concreto, el tramo estudiado se encuentra afectado por plegamiento y fracturación, sin embargo las direcciones de buzamiento y su valor se mantiene relativamente constante durante todo el tramo. A excepción de la estratificación el resto de juntas que compartimentan el macizo rocoso presentan una continuidad muy limitada tanto en dirección como en buzamiento, inferior en todos los casos observados a 1 m. La densidad de fracturación observada tanto en los sondeos realizados como en los afloramientos es muy baja y no ha sido encontrada ninguna superficie de falla. La densidad de fracturación puede estimarse en 1 fractura/m.

Sobre el substrato Cretácico, se han desarrollado diversos depósitos cuaternarios, con espesores poco importantes, consistentes en suelos de origen eluvial y por rellenos antropogénicos. Atendiendo a su génesis y litología se puede diferenciar entre:

- Depósitos eluvio-coluviales. Ocupan gran parte del tramo. Se encuentran constituidos por materiales limo arcillosos en el que ocasionalmente pueden aparecer cantos de diverso tamaño. Proviene de la meteorización del macizo rocoso en ocasiones con un pequeño transporte facilitado por la pendiente de la ladera. Los materiales de tamaño de grano superior presentan bordes angulosos lo que revela la ausencia o limitación del transporte.

- Depósitos de fondo de vaguada. En los ejes de las principales vaguadas se sitúan depósitos de carácter aluvial formados por bloques redondeados procedentes del macizo rocoso.
- Rellenos antrópicos. Formados por materiales de amplia granulometría constituyen los principales rellenos de la actual plataforma de la carretera. Destaca la acumulación situada entre los PK 2+960 y el PK 3+200 probablemente relacionado con la excavación del túnel de FEVE cercano a la traza.

A efectos prácticos tanto el macizo rocoso, compuesto por una alternancia de lutitas y niveles de areniscas, como los depósitos eluviales principalmente limo arcillosos pueden considerarse como impermeables. Solamente, con carácter estacional puede esperarse un cierto flujo de agua en el contacto suelo/roca en el que las discontinuidades pueden encontrarse abiertas y con capacidad transmisiva a favor de la pendiente. No se espera, dada la escasa entidad de las obras a ejecutar, modificaciones de importancia en el comportamiento hidrogeológico del macizo afectado, no afectándose por tanto aprovechamientos actuales.

En relación al análisis de posibles riesgos geológicos, la zona objeto de este proyecto se caracteriza por presentar un relieve más o menos suave y marcado por un relativo desarrollo de la red fluvial. Destaca el marcado carácter estacional de los cursos fluviales. La disposición con respecto a la traza, la hace susceptible de que en épocas de lluvias torrenciales se conviertan en puntos donde se den fenómenos puntuales de arroyadas y pequeños episodios de acumulación de aguas. Por ello, el riesgo geológico frente a avenidas de agua e inundaciones es relativamente pequeño en la zona de estudio, sobre todo concentrado en las zonas de arroyos y pequeños ríos, como las vaguadas en las que se apoyan las pilas de los puentes, y en algunos fondos de valle donde se sitúan algunas estructuras y obras de drenaje.

Las zonas de fuerte relieve de la región favorecen los riesgos geológicos relacionados con la inestabilidad del terreno, pero en la traza apenas existen relieves importantes, estando estos concentrados en zonas de acumulación de depósitos eluviales. El deslizamiento de mayor tamaño se encuentra en el entorno del PK 2+100, en el que se observa también la presencia de numerosos rezumes. A este respecto el muro de la actual carretera responde a la necesidad de solventar un problema de estabilidad de la ladera.

Tanto el terreno como el agua freática presentan un contenido en sulfatos tal que no requerirá tenerlo en cuenta por ataque químico al hormigón.

3.2.2 Campaña geotécnica

Para el proyecto se han realizado dos campañas de investigación geotécnica. La primera tuvo lugar en enero de 2019 asociada a la redacción del proyecto de trazado y tenía por objeto el reconocimiento geotécnico de varias unidades geotécnicas en relación a asientos en determinados rellenos así como la determinación del tipo de cimentación en los viaductos. Para ello se realizaron 4 sondeos (S), 6 calicatas (C), 4 SPT y se recogieron diversas muestras para su posterior ensayo en laboratorio.

La segunda, específica para el presente proyecto constructivo, se ha realizado en enero de 2020 y está planteada como complementaria de la anterior, centrando su actividad en las cimentaciones de las diferentes estructuras. En concreto se ha realizado 11 sondeos (STT), 14 ensayos SPT y de nuevo se han

recogido diversas muestras inalteradas y testigos parafinados para su posterior análisis. Respecto a las calicatas, en este caso sólo ha sido posible realizar 2 (CTT) debido a las malas condiciones del terreno por una humedad muy elevada, con dificultad para el acceso de la maquinaria en condiciones de seguridad. En concreto, los trabajos realizados han sido los siguientes:

Sondeos

SONDEO	X	Y	PROFUNDIDAD
S-1	481.541,787	4.787.628,147	7
S-2	481.422,760	4.748.686,462	7
S-3	481.279,155	4.787.746,151	6
S-4	481.187,374	4.787.777,102	6.5

SONDEO	X	Y	PROFUNDIDAD
STT-1	481541	4787628	7
STT-2	481422	4787686	7
STT-3	481051	4787849	6
STT-4	481187	4787777	6,5
STT-5	482232	4787593	7,8
STT-6	481556	4787631	7
STT-7	481513	4787634	12
STT-8	481442	4787672	7,8
STT-9	481282	4787744	10
STT-10	481277	4787779	6,4
STT-11	481218	4787771	8,4

Calicatas

CALICATA	X	Y	Z	PROFUNDIDAD
C-1	482.119,569	4.787.531,341	217.5	2.50
C-2	481.299,504	4.787.765,702	232.7	3.90
C-3	481.092,528	4.787.832,090	256.2	3.50
C-4	480.894,966	4.787.935,846	266.5	3.00
C-5	480.301,155	4.787.550,386	262.0	3.50
C-6	480.301,155	4.787.559,528	253.0	2.50

CALICATA	X	Y	Z	PROFUNDIDAD
CTT-1	482,201	4,787,541	232.7	4.10
CTT-17	480,618	4,787,569	217.5	4.30

Ensayos SPT

SONDEO	PROFUNDIDAD	N60
S-1	2.75 – 3.00	R
S-2	2.40 – 2.50	R
S-3	1.80 – 2.10	R
S-4	4.20 – 4.40	R

Sondeo	Altura inicial	Altura final	G1	G2	G3	G4	NSPT
S-1	2,75	3	34	100	0	0	R
S-2	2,5	3,1	100	0	0	0	R
S-3	1,8	2,1	23	100	0	0	R
S-4	4,2	4,4	31	100	0	0	R
STT-2	2,5	3,1	18	26	27	38	53
STT-3	2,4	3	2	2	1	2	3
STT-4	2,4	3	4	7	7	8	14
STT-5	2,4	3	4	5	5	7	10
STT-6	6	6,6	8	10	18	43	28
STT-7	2,4	3	7	12	17	21	29
STT-8	2,4	3	7	7	7	8	14
STT-9	2,4	3	5	6	7	8	13
STT-10	2,6	3,2	4	4	5	6	9
STT-11	2,4	3	5	6	11	11	17

Las muestras recogidas para su ensayo en laboratorio han sido las siguientes:

SONDEO	TIPO	PROFUNDIDAD
S-1	MI	2.40-2.75
	TP-1	4.20 – 4.60
	TP-2	6.60 – 7.00
S-2	MI-1	1.80 -2.40
	TP-1	3.80 – 4.50
	TP-2	5.60 – 6.00
S-3	MI-1	1.20 – 1.80
	TP-1	3.90 – 4.25
	TP-2	4.80 – 5.30
S-4	TP-1	4.20 – 4.50
	TP-2	5.70 – 6.00

SONDEO	TIPO DE MUESTRA	DE	A
STT-1	Testigos parafinados	6,1	6,4
	Muestras inalteradas	2,2	2.80
STT-2	Muestras inalteradas	1,9	2,5
	Test de penetración estándar	2,5	3,1
	Testigos parafinados	5,5	5,8
STT-3	Muestras inalteradas	1,8	2,4
	Test de penetración estándar	2,4	3.00
	Testigos parafinados	9,2	9,5
STT-4	Testigos parafinados	5,4	5,7
	Muestras inalteradas	1,8	2,4
	Test de penetración estándar	2,4	3.00

SONDEO	TIPO DE MUESTRA	DE	A
STT-5	Test de penetración estándar	2,4	3.00
	Testigos parafinados	5,1	5,4
	Muestras inalteradas	1,8	2,4
STT-6	Muestras inalteradas	5,4	6.00
	Test de penetración estándar	6.00	6,6
	Testigos parafinados	8,1	8,4
STT-7	Testigos parafinados	4,3	4,55
	Muestras inalteradas	1,8	2,4
	Test de penetración estándar	2,4	3.00
STT-8	Test de penetración estándar	2,4	3.00
	Testigos parafinados	6,3	6,6
	Muestras inalteradas	1,8	2,4
STT-9	Muestras inalteradas	1,8	2,4
	Test de penetración estándar	2,4	3.00
	Testigos parafinados	5.00	5,25
STT-10	Testigos parafinados	6,3	6,6
	Muestras inalteradas	2.00	2,6
	Test de penetración estándar	2,6	3,2
STT-11	Muestras inalteradas	1,8	2,4
	Test de penetración estándar	2,4	3.00
	Testigos parafinados	9.00	9,3

En el **Anejo nº3 “Geología, Geotecnia y Estudio de Materiales”** se describe con mayor profundidad las características geológicas de la zona en estudio y de la campaña geotecnia efectuada. Al mismo tiempo, se encuentra recogida la testificación de los sondeos y las calicatas, así como los resultados de los diversos ensayos de laboratorio.

3.3 Planeamiento Urbanístico

Como ya se ha comentado en el Apartado 2 de Antecedentes, la actuación objeto del presente proyecto está contemplada tanto en el PGC del País Vasco, como en el PTS de Carreteras de Bizkaia y en el Plan Territorial Parcial del Área Funcional de Balmaseda-Zalla. Igualmente las propias NNSS de Planeamiento de Artzetales, municipio en el que se desarrollan íntegramente las obras, prevén un futuro corredor viario denominado “Red Viaria Básica proyecto Nuevo Trazado” que coincide sensiblemente con el aquí proyectado.

En concreto la nueva traza discurre en muchas zonas coincidente con la actual carretera BI-630, pero se suprimen las principales curvas existentes a lo largo del recorrido. La mayor diferencia radica en que en el barrio de El Peso (aproximadamente entre los Pks 40+180 y 40+630) no ha sido finalmente posible realizar una variante de trazado debido a los condicionantes ambientales derivados del Documento de Alcance Medio Ambiental. De esta forma, la solución finalmente adoptada para esa zona se apoya sobre la actual plataforma de la BI-630.

En el **Anejo nº4 “Planeamiento Urbanístico”** se desarrolla con más detalle el contenido concreto de cada uno de los planes y se incluye una colección de planos en los que se muestra la superposición del planeamiento municipal de Artzentales con las plantas del nuevo trazado proyectado, poniendo así de manifiesto las zonas en las que interfiere el presente proyecto.

3.4 Tráfico

La carretera en estudio (BI-630) forma parte de la Red Básica (Naranja), en concreto del Corredor 18 que discurre entre Balmaseda y el límite de provincia con Cantabria. Este corredor tiene una longitud total de 30,7 Km y está compuesto por 6 tramos de carretera, estando la zona de actuación prevista en el presente proyecto incluida en el tramo 4 entre Artzentales y Turtzioz. En estos 5 Km de longitud existe una única estación de aforo (de tipo 3) denominada 64A, cuyos datos han servido de base para la realización de este estudio.

Por otro lado, casi al final del núcleo urbano de Traslaviña, la carretera BI-4613 enlaza con la BI-630 para conectar esta población con el barrio de Santa Cruz. Con una longitud de 4,7 Km, esta carretera de la Red Local (Amarilla) también dispone de una estación de aforo (nuevamente de tipo 3), situada justo antes de su conexión con la BI-630, denominada 63C.

Estación	Carretera	Localidad	Tramo
64A	BI-630	Artzentales	Artzentales – Villaverde de Trucíos
63C	BI-4613	Artzentales	Traslaviña (BI-630) – Santa Cruz

A partir del estudio del histórico de los datos de aforo registrados en ambas estaciones durante los últimos 11 años (periodo 2008-2018), en el **Anejo nº5 “Estudio de Tráfico”** se ha obtenido la IMD de vehículos ligeros y pesados tanto en el año estimado de puesta en servicio (2023) como en el año horizonte (2043) de esta obra.

Año	Evolución tráfico BI-630		Evolución tráfico BI-4613	
	IMD	IMDp	IMD	IMDp
2018	2.142	223	589	39
2023	2.183	273	646	44
2043	2.356	406	936	65

3.5 Redes de Servicios

Se ha llevado a cabo un trabajo de recopilación de las redes de servicios existentes con el fin de localizar las mismas y determinar las posibles afecciones derivadas de la ejecución material de las obras incluidas en el presente proyecto constructivo.

Para ello, se ha descargado la información disponible en Inkolan contrastando y ampliando estos datos con las compañías propietarias de los distintos servicios existentes en la zona, quienes han proporcionado información acerca de sus redes y demás instalaciones en el área de influencia del proyecto. Se ha procedido, así mismo a la toma de datos en campo de aquellos elementos susceptibles de afección.

Dentro del **Anejo nº 12 “Servicios Afectados”** del presente proyecto, se incluyen los servicios existentes así como las reposiciones de aquellos servicios que resulten necesarias, de tal forma que sean compatibles con las obras proyectadas.

3.6 Agenda de Estado

Para la redacción del presente proyecto se ha consultado la información recogida en la Agenda de Estado de la Diputación Foral de Bizkaia relativa a firmes, drenaje y muros.

4 Descripción de la solución adoptada

4.1 Descripción General

El objeto del proyecto es la rectificación de trazado (tanto en planta como en alzado) y ensanche de la carretera BI-630 entre Traslaviña y el límite de provincia con Cantabria, con el objetivo de adecuar este tramo de carretera a los objetivos del Plan Territorial Sectorial de Carreteras de Bizkaia y garantizando en todo momento la seguridad de circulación de los usuarios de la vía.

En concreto, la actuación prevista tiene una longitud total de 3.460 m de nuevo trazado, cuyo inicio (PK 1+000) se sitúa a la salida del núcleo urbano de Traslaviña en dirección al Valle de Villaverde (carretera CA-152), inmediatamente después de la actual intersección con la carretera BI-4613. Esta intersección es sustituida en el nuevo trazado por una rotonda incluida en el planeamiento municipal que articula adecuadamente los movimientos entre ambas vías, ubicada 100 metros al oeste de la existente en la actualidad.

La actual intersección tiene problemas de visibilidad por la presencia de una edificación en la confluencia de ambas, al borde de la actual plataforma, y por la cercanía de dos curvas de escasa visibilidad. La nueva conexión se emplaza en un tramo en el que el eje del tronco describe un radio 400 metros, con amplia visibilidad en ambos sentidos.

A partir de ese punto el trazado proyectado continúa en dirección oeste con un recorrido muy próximo al actual, apoyándose en algunas zonas sobre la carretera existente pero mejorando el trazado y ampliando la plataforma.

Es a partir del PK 1+800 cuando el trazado se separa de la actual carretera, coincidiendo con el tramo en el que ésta cuenta con un peor trazado, con plataforma escasa y curvas sucesivas de radio muy reducido. Es en este tramo donde se propone ahora un trazado mucho menos sinuoso, saltando para ello sobre las vaguadas que dan lugar a las actuales curvas mediante tres viaductos (VD 1+840, VD 2+130 y VD 2+400). El resultado es un trazado de parámetros adecuados sin afectar a los cauces que forman dichas vaguadas y mejorando significativamente la permeabilidad de la vía.

En este tramo de rectificado de curvas ha sido necesario diseñar varios accesos e intersecciones que permitan mantener los accesos a fincas y caminos que se articulan desde el actual trazado.

A partir del PK 2+500 el nuevo trazado vuelve a situarse sobre la plataforma existente coincidiendo con el paso por el Barrio de El Peso. En esta zona no ha sido posible realizar una variante de trazado debido a los condicionantes ambientales derivados del Documento de Alcance Medio Ambiental. Con ello, las distintas edificaciones existentes en esta zona en ambas márgenes de la carretera obligan a realizar una adaptación de los parámetros en la sección que se ajuste al entorno actual de la misma.

Aun así, ha sido imposible evitar la afección a una de las edificaciones existentes al borde de la actual calzada. Se trata de una vivienda y su garaje anexo ubicadas en la margen interior de la curva que el trazado describe a su paso por el núcleo de viviendas de El Peso. Es necesario rectificar dicha curva y ampliar plataforma lo que, al existir edificaciones en ambas márgenes, implica corregir el radio abriendo

la curva hacia el interior. Tras la demolición, la parcela afectada se desmontará en parte para dotar a la curva de una berma de despeje que garantice la visibilidad.

El trazado proyectado incluye en esta zona la adecuación de una intersección existente en dicha curva y el diseño de unas nuevas bahías de autobús conectadas a través de un paso de peatones dispuesto en la calzada y dotadas lateralmente de aceras para comunicar éstas con las distintas edificaciones presentes en el barrio. Debido a la presencia de estas paradas de bus y a criterios de seguridad vial, la velocidad de circulación se ha limitado en esta zona mediante la disposición de la oportuna señalización vertical.

Superado el Barrio de El Peso, el nuevo trazado se despegue de nuevo de la actual carretera entre los PK 3+070 y 3+210 para rectificar otra de las peores curvas del actual trazado, tanto por su reducido radio como por su escasa distancia a la vía de FEVE. Esta curva lleva asociada el depósito de sobrantes previsto en el proyecto, cuya capacidad de almacenamiento es de unos 90.000 m³, donde se prevé depositar los excedentes de excavación en terreno natural generados por las obras.

Finalizada esta curva, y hasta el final del tramo objeto de actuación, el trazado proyectado discurre en las inmediaciones de la actual BI-630, apoyándose en algunas zonas en la actual plataforma buscando con ello desarrollar un trazado adecuado a los objetivos del PTS y que se mantenga en lo posible en el corredor existente.

Poco antes del final del tramo proyectado el trazado se encuentra con la intersección de acceso a la Estación de FEVE de Villaverde de Trucios (carretera BI-4619). Se trata de una intersección en T actualmente sin canalizar y sin visibilidad en los giros, especialmente de los vehículos procedentes del límite de provincia con Cantabria. La solución ahora proyectada mejora la intersección, dotándola de isletas que la canalicen y mejorando la visibilidad con la introducción de una berma de despeje.

Una vez pasada esta intersección se encuentra el barrio de Laureta, donde el nuevo trazado discurre ya sobre la plataforma de la actual carretera. Al igual que ocurría en el barrio de El Peso, en esta zona se ha previsto la construcción de unas nuevas bahías de autobús, conectadas mediante un paso de cebra, y con las correspondientes aceras situadas a ambos lados de la calzada para comunicar éstas con las viviendas de la zona en condiciones de seguridad adecuadas, adaptándose la señalización a esta circunstancia.

El trazado finaliza conectando con la actual BI-630 en la última curva antes del límite de Comunidad Autónoma (Valle de Villaverde). El motivo de no abordar por el momento un nuevo trazado en este tramo radica en la necesidad de coordinar la solución a adoptar con la comunidad autónoma vecina, donde el trazado de la carretera CA-152 se inicia también con una curva pronunciada.

En esta última curva de la BI-630 los trabajos proyectados se restringen al reafirmado de la carretera y el repintado de líneas en una longitud de 290 m, limitando la velocidad hasta límites adecuados de seguridad, en tanto en cuanto se coordine una alternativa con Cantabria.

En relación a la sección estructural del firme a disponer en la carretera, se descarta el aprovechamiento del firme existente en aquellas zonas en las que se produce solape entre el nuevo trazado proyectado y el actual debido a que éste se encuentra agotado, optándose por tanto por su reposición mediante la disposición de un firme flexible constituido por mezclas bituminosas sobre capas granulares de zahorra artificial.

En cuanto a las estructuras, el proyecto contempla la ejecución de 4 viaductos sobre cauces fluviales de distinta entidad, 13 muros de escollera con función de contención (7) o sostenimiento (6) de tierras y 4 pasos de fauna en sección cajón 2x2 m bajo el nuevo trazado de la BI-630.

En concreto el Viaducto VD 0+115 forma parte del nuevo Ramal de Enlace de la BI-4613 y permite el cruce de este nuevo vial sobre el arroyo Rolante. Por su parte los Viaductos VD 1+840, 2+130 y 2+400 salvan tres vaguadas como consecuencia de la corrección de trazado propuesta para las curvas más cerradas de la actual carretera BI-630.

En todos los casos se plantea el cruce sobre dichas vaguadas íntegramente en estructura al objeto de evitar terraplenar sobre éstas, minimizando con ello la afección a la vegetación existente en la zona, así como a los cursos de agua que fluyen por su parte más baja.

Por este mismo motivo se ha propuesto una solución estructural para los tableros que evite el empleo de cimbras durante su construcción, optando por tanto por el uso de vigas prefabricadas que serán colocadas, bien mediante lanzavigas en el VD 1+840 debido al alto valor ambiental de la vegetación existente en la vaguada, o bien mediante grúas convencionales autopropulsadas en el resto de los casos.

Además de los 4 Pasos de fauna en sección cajón anteriormente mencionados, cuyo uso es mixto, en el proyecto se incluyen otras 16 ODTs resueltas con tubos, cuyos diámetros oscilan entre los 600 y los 1.800 m, las cuales se encuentran repartidas a lo largo de todo el trazado.

Respecto a los servicios existentes en la zona, el nuevo trazado proyectado no produce grandes afecciones, siendo las más destacadas 5 líneas eléctricas de baja tensión, 3 líneas aéreas y otra enterrada de telefonía y el desmantelamiento de 4 luminarias (una a la salida de Traslaviña y tres en El Peso) como consecuencia de la instalación de la nueva iluminación asociada a la urbanización (aceras, pasos de cebra y bahías de autobús) prevista en los barrios de El Peso y Laureta. También se ha procedido a iluminar la nueva rotonda proyectada a la salida del núcleo urbano de Traslaviña al objeto de dotarla de una mejor visibilidad que redunde en una mayor seguridad para los usuarios de la vía.

El plazo previsto para la ejecución de la obra es de 28 meses y ésta se desarrollará en 3 fases en las que, a priori, no resultará necesario prever desvíos provisionales de tráfico por otras carreteras.

4.2 Condicionantes

A continuación se van a describir los condicionantes que han influido en el proceso de diseño del nuevo trazado proyectado. A priori, las cuestiones que es preciso tener en cuenta durante el proceso citado son las siguientes:

- Interferencias con Cauces Fluviales.
- Interferencia con otras Infraestructuras de transporte.
- Interferencias con bienes inventariados como patrimonio histórico-cultural de carácter estatal, foral, comarcal o local.
- Interferencias con elementos recogidos en el inventario ambiental.
- Planeamiento.
- Edificaciones existentes.

- Interferencia con Redes de servicios existentes.
- Geología y geotecnia.
- Accesibilidad.
- Movimiento de tierras.
- Estudio de tráfico.
- Criterios de diseño geométrico.

4.2.1 Interferencia con cauces fluviales

Son varios los cauces existentes en el entorno del actual trazado de la BI-630 entre Traslaviña y Trucios y que constituyen como tal un condicionante para el nuevo trazado de la carretera.

Arroyo Rolante y afluentes

El Arroyo Rolante y sus afluentes (La Espina, Rodanos, La Loma, ...) interfieren con el trazado de la actual carretera en el tramo entre Traslaviña y El Peso. La actual carretera discurre en paralelo al Arroyo Rolante por la margen derecha del mismo, cruzando sobre él en las inmediaciones de La Clavelina. La carretera cruza también sobre las vaguadas de algunos de los cursos menores de agua que vierten sus aguas al Rolante. Estas vaguadas coinciden con algunas de las curvas más complicadas del actual trazado.

Arroyo Ranero

En la segunda parte del trazado, superado el núcleo de El Peso, la actual carretera cruza sobre el Arroyo Ranero, que pasa a discurrir a partir de ese punto en paralelo a la carretera en dirección Oeste, a una distancia superior a 100 metros.

Arroyo Peñacovos

En el final de la zona de actuación, en el límite con la Provincia de Cantabria (Valle de Villaverde), la carretera cruza sobre un último arroyo, el Peñacovos.

4.2.2 Otras infraestructuras de transporte

Línea FEVE Bilbao-Santander

La línea férrea de FEVE discurre al sur de la carretera con una sección de vía única y cuenta con una estación, Villaverde de Trucios, en el tramo final del recorrido.

En el tramo entre El Peso y el Barrio Laureta la vía férrea discurre muy cercana a la carretera, constituyendo así un condicionante directo al trazado del proyecto. La línea de FEVE cuenta con un tramo en túnel inmediatamente al Sur de El Peso.

En concreto, dada la cercanía del depósito de sobrantes (DPS) contemplado en el proyecto a la vía, se ha contactado con el ADIF quien ha fijado una distancia mínima de seguridad respecto a la línea de FEVE que discurre por esta zona de 10,8 m desde el carril más próximo (en previsión de un futuro posible desdoblamiento).

Carreteras de la Red local

Otro de los condicionantes principales en el diseño del nuevo trazado para la carretera es la necesidad de diseñar conexiones adecuadas con los distintos viales de menor entidad que actualmente conectan con la BI-630. De entre todos estos viales, destacan por su importancia las carreteras pertenecientes a la red local (red amarilla) que a continuación se describen:

- Carretera de la Red Local BI-4613 de Traslaviña (BI-630) a Santa Cruz (Artzentales). La conexión con la BI-630 coincide con el PK 33,960 de la carreta local, a la salida del núcleo de Traslaviña, en el inicio del tramo objeto del presente proyecto. Se trata de una intersección en T canalizada que actualmente tiene problemas serios de visibilidad, especialmente del lado Trucios.
- Carretera de la Red Local BI-4619 de Espinal a Estación de Villaverde de Trucios. Se trata del vial de acceso a la Estación de FEVE desde la BI-630, intersección en T con escasa visibilidad en la incorporación a la BI-630, especialmente de los vehículos que se aproximan por la izquierda.

4.2.3 Patrimonio histórico cultural

Otro de los condicionantes a tener en cuenta en el diseño del trazado es evitar afecciones a elementos catalogados como Patrimonio Cultural. A tal efecto, en el marco del inventario ambiental se realizaron consultas sobre las implicaciones ambientales que pudiera generar el nuevo trazado con el Patrimonio Cultural de carácter arquitectónico y arqueológico y se ha hecho la consulta al Centro de Patrimonio Cultural Vasco del Departamento de Cultura del Gobierno Vasco.

Con toda la información recibida, en el ámbito más próximo del estudio, se encuentran varios elementos catalogados.

Elementos arquitectónicos

DENOMINACIÓN	FICHA	TIPO	PERIODO	PROTECCIÓN ACTUAL	PROTECCIÓN PROPUESTA
Casa-Torre de Puente	10	Casa torre	Edad Media - Postmedieval	Zona de Presunción Arqueológica	

Esta edificación forma parte del núcleo de Traslaviña y queda fuera de la zona de actuación, ya que el tramo se inicia superado el núcleo en dirección a Trucios, tras la actual intersección con la BI-4613.

Elementos arqueológicos

DENOMINACIÓN	FICHA	TIPO	PERIODO	PROTECCIÓN ACTUAL	PROTECCIÓN PROPUESTA
Casa el Arco 27	12	Palacio	Edad Moderna	Ninguna	Local
Casa Mia	60	Caserío	Edad Contemporánea	Ninguna	Local
Casa Traslaviña 3	68	Casa	Edad Contemporánea	Ninguna	Local
Cerámica Santobeña	49	Producción	Edad Contemporánea	Ninguna	Local
Estación de Villaverde	63	Ferrocarril	Edad Contemporánea	Ninguna	Local
Casa del Guardaaguas	72	Ferrocarril	Edad Contemporánea	Ninguna	Local

La mayoría de los elementos arqueológicos y arquitectónicos están suficientemente alejados de la carretera. Todos ellos constituyen un condicionante al trazado a desarrollar, aunque se trate de elementos no protegidos como tal sino sólo propuestos para protección de tipo local.

4.2.4 Interferencias con inventario ambiental

El inventario ambiental recogido dentro del Estudio de Impacto Ambiental es otro de los aspectos a tener en cuenta en el diseño del trazado, que deberá respetar en la medida de lo posible todos aquellos elementos que el inventario considere necesario proteger.

Algunos de los aspectos recogidos en el estudio ya se han abordado en apartados anteriores (cauces fluviales y patrimonio), del resto de aspectos ambientales estudiados los más destacables son los siguientes:

Arbolado autóctono

Se ha llevado a cabo un inventario de árboles y arbustos, así como setos vivos situados en las cercanías de la carretera de proyecto. Este inventario ha agrupado los árboles y setos en dos capas o elementos, por un lado elementos sensibles y por otro elementos de alto valor. Esta información ha sido empleada para mejorar el diseño del trazado, intentando minimizar las afecciones a los ejemplares inventariados.

- Elementos sensibles: Elementos cuya valoración se encuentra por debajo del valor del 30% mejor valorado. Se han incluido como elementos sensibles por tratarse de especies autóctonas importantes en la formación de los setos vivos.
- Alto valor: Elementos que por su porte, dimensiones, antigüedad y su diversidad resultan valorados mejor que el 70% de los inventariados.

Flora amenazada

La traza se halla en una zona fundamentada en el arbolado de Quercus robur, aunque es, también, “De Interés Especial” en el Catálogo Vasco de Especies Amenazadas” su población en la zona es importante. El trazado evitará en lo posible la afección a ejemplares de esta especie.

Hábitats de interés comunitario

En el ámbito de estudio se ha detectado un hábitat de interés no prioritario que se ve afectado por la traza: el 6510 Prados pobres de siega de baja altitud (Alopecurus pratensis, Sanguisorba officinalis). No se trata de un hábitat prioritario, a pesar de lo cual estas zonas a posteriori habrán de ser restauradas para poder ser utilizadas como prados.

Fauna

Los datos sobre observaciones directas en campo, cámaras trampa, conversaciones con el guarda y otras bases de datos muestran la presencia de las siguientes especies del Catálogo Vasco de Especies Amenazadas en la zona de estudio.

NOMBRE COMÚN	CATÁLOGO VASCO DE ESPECIES AMENAZADAS
Rana patilarga	De interés especial
Buitre común	De interés especial
Armiño	De interés especial
Lagarto verdinegro	De interés especial
Murciélago mediterráneo de herradura	En peligro de extinción

NOMBRE COMÚN	CATÁLOGO VASCO DE ESPECIES AMENAZADAS
Marta	Rara
Alimoche común	Vulnerable
Murciélago de cueva	Vulnerable
Murciélago ratonero pardo	Vulnerable
Murciélago grande de herradura	Vulnerable
Gavilán común	De interés especial
Alcotán europeo	Rara

El trazado proyectado no afecta directamente a los hábitats de estas especies, pero deberá tenerse en cuenta este condicionante durante el desarrollo de las obras.

4.2.5 Interferencias con planeamiento

La actuación objeto del presente proyecto está contemplada tanto en el PGC del País Vasco, como en el PTS de Carreteras de Bizkaia y en el Plan Territorial Parcial del Área Funcional de Balmaseda-Zalla. Igualmente las propias NNSS de Planeamiento del municipio de Artzentales, municipio donde se desarrolla íntegramente la actuación, prevén un futuro corredor viario denominado “Red Viaria Básica proyecto Nuevo Trazado” cuyo objeto es compatible con lo previsto en la presente actuación.

PGCPV 2017-2028

Dentro de las actuaciones propuestas se encuentra el acondicionamiento y mejora de la carretera BI-630 entre Traslaviña y Trucios. Con una longitud estimada de 4,7 km y los siguientes criterios de diseño:

- Velocidad de proyecto de 60 km/h.
- Sección transversal 7/10 m.

PTS de Carreteras de Bizkaia

El Plan Territorial Sectorial para el período 1998-2016 plantea que las actuaciones a realizar en el Corredor de Karrantza (Balmaseda-L.P. Cantabria BI-630) deben orientarse a mejorar la accesibilidad del valle de Karrantza, mejorando la velocidad de recorrido en todos sus tramos, con intervenciones que permitan la ampliación de la calzada existente, el acondicionamiento y la rectificación de alineaciones que no cumplan con los requisitos asociados a las carreteras de la Red Básica. En el tramo coincidente con el presente proyecto (Traslaviña 2 – Villaverde de Trucios) la actuación prevista era una rectificación del trazado.

PTS Balmaseda-Zalla

Este instrumento de planeamiento de carácter supramunicipal incorpora como “Acción Estructurante 03” la actuación objeto del presente proyecto. Dentro de los objetivos y criterios estructurantes “se propone la mejora del trazado, reduciendo las curvas y ensanchando la calzada en aquellos tramos donde sea posible, así como eliminando los puntos conflictivos”, proponiendo un canal viario para esta infraestructura coincidente aproximadamente con el recogido en el PTS vigente y en las Normas Subsidiarias de Planeamiento del municipio de Artzentales.

En la respuesta a las consultas previas de la Dirección General de Cohesión del Territorio, Sección de ordenación territorial dice, en la página 2/6: El PTPBZ considera el uso de vías de transporte admisible en todos los tipos de suelo sobre los que discurre este tramo (art. 27 de la Normativa). Posteriormente el PTS Agroforestal, aprobado definitivamente en 16 de septiembre de 2014, ciñe sus limitaciones a los caminos rurales y pistas forestales, no recogándose condicionamiento alguno para la red de carreteras (art. 62.4 de la Normativa de dicho PTS).

NNSS Municipio de Artzentales

Las NNSS recogen como Sistemas Generales un corredor viario denominado “Red Viaria Básica proyecto Nuevo Trazado” que coincide sensiblemente con el aquí proyectado. La traza recogida en el planeamiento coincide en muchas zonas con la actual carretera BI-630, suprimiendo las principales curvas existentes a lo largo del recorrido. La mayor diferencia con la presente propuesta es la variante de trazado de El Peso prevista en el planeamiento, la cual no ha sido posible abordar debido a los condicionantes ambientales derivados del Documento de Alcance Medio Ambiental. De esta forma, la solución finalmente adoptada para esa zona se apoya sobre la actual plataforma de la BI-630.

4.2.6 Edificaciones existentes

Una de las premisas de partida era respetar, en la medida de lo posible, tanto las edificaciones existentes en toda la zona de implantación de la nueva infraestructura como las instalaciones asociados a las mismas.

Las zonas donde este condicionante ha resultado más restrictivo son aquellas en las que la actual carretera atraviesa barrios y núcleos de población (especialmente en El Peso), donde la necesidad de dotar a la carretera de una sección y características geométricas adecuadas, en condiciones óptimas de seguridad viaria chocan con la presencia de múltiples edificaciones a ambos lados de la plataforma y un trazado de siglos pasados.

4.2.7 Redes de servicios existentes

Son múltiples las redes de servicios existentes en el entorno del proyecto, destacando entre ellas algunas líneas eléctricas por su cercanía a la actual carretera y al corredor en el cual se desarrolla la nueva infraestructura. De entre ellas la que más condiciona el trazado a desarrollar es la de Media tensión que cruza la actual BI-630 a la altura del PK 39+800 (Nº105) por las mayores implicaciones de una posible afección y corte puntual del servicio, por lo que se ha evitado su afección.

Respecto a las líneas de telefonía, al ser éstas convencionales, la afección no supone un serio condicionante al desarrollo de las obras, si bien se ha intentado minimizar en la medida de lo posible las afecciones.

4.2.8 Geología y geotecnia

El proyecto cuenta con el preceptivo estudio geológico-geotécnico, en el que no se aprecian condicionantes geotécnicos que hayan supuesto cambios sustanciales en el desarrollo del trazado.

Los saneos y taludes de terraplén y desmonte recomendados se han dispuesto sin suponer ninguna problemática en el trazado obtenido.

4.2.9 Accesibilidad

La nueva actuación deberá además garantizar la adecuada conexión con todos los caminos y accesos a fincas que cuentan actualmente con acceso desde la carretera.

Se ha procurado respetar, en la medida de lo posible, todos los accesos a fincas y los caminos y sendas afectados por la traza, garantizando la adecuada reposición de los mismos en los casos en que ha resultado imposible evitar la afección.

4.2.10 Movimiento de tierras

El movimiento de tierras ha sido un aspecto importante a la hora de encajar el trazado de la variante al discurrir ésta por un terreno accidentado, propio de la orografía habitual de Bizkaia.

Partiendo de las recomendaciones geotécnicas relativas a taludes en desmonte y a cimentación de terraplenes, se ha tenido especial cuidado en generar un trazado lo más favorable posible desde el punto de vista del balance de tierras. Se busca así minimizar los préstamos de material externos a la obra para la realización de terraplenes y a su vez el volumen de sobrantes a vertedero, intentando que parte de éstos se puedan reubicar en zonas de la propia traza.

4.2.11 Estudio de tráfico

El estudio de tráfico realizado para este proyecto, el cual se encuentra recogido en el **Anejo nº5 “Estudio de Tráfico”**, está en el origen de las secciones transversales contempladas, así como las dimensiones y distribución de las intersecciones que articulan los distintos viales entre sí.

4.2.12 Criterios de diseño geométrico

Los criterios de diseño geométrico que se recogen en el apartado 2 del **Anejo nº 6 “Trazado geométrico y replanteo”** han supuesto un condicionante del trazado, intentando que los trazados diseñados para los diferentes elementos cumplan con todos los criterios establecidos.

4.3 Geología y Geotecnia

4.3.1 Caracterización geotécnica de los materiales

Las características geotécnicas de los materiales se han deducido a partir de los trabajos de campo, los ensayos de laboratorio y de la experiencia de la zona.

Sustrato cretácico (C1)

Los materiales cretácicos constituyen el sustrato rocoso en toda la zona de estudio, con numerosos afloramientos a lo largo del trazado en proyecto.

Para la caracterización de las areniscas y limolitas sanas se han llevado a cabo cuatro (4) ensayos de resistencia a compresión simple, con una RCS media de 5.25 Mpa. Estos resultados parecen muy bajos para la unidad considerada y de hecho la mayoría de las roturas se producen a través de los planos de discontinuidad, en concreto la estratificación.

Recubrimiento cuaternario

Este recubrimiento está formado por depósitos eluvio-coluviales y rellenos antrópicos (RA).

Los primeros están compuestos por materiales de diferente granulometría, así aparecen desde limos y arcillas de baja a media plasticidad que presentan cantidades variables de arena, ML y CL, según la clasificación de Casagrande, a gravas arcillosas, GC. Según los trabajos realizados, aparece localizada sobre el sustrato rocoso subyacente (C1).

En el proyecto objeto de estudio, se encuentra presente a lo largo de todo el tramo, tanto en las zonas de relleno como en las de desmonte. Su potencia varía entre 1 y 4 m.

Las calicatas mecánicas realizadas aportan información sobre su excavabilidad, que resulta ser fácil; sin presencia de agua y con paredes verticales estables a corto plazo.

El valor de la densidad aparente es de 2.025 kN/m³. En cuanto a los valores resistentes en tensiones efectivas pueden tomarse los valores de 22 kPa en cuanto a la cohesión y de 24.2° de ángulo de rozamiento.

Por su parte los rellenos antrópicos se encuentran también presentes a lo largo de todo el tramo actual como formadores de la explanada y en los rellenos. Debido a que no se han recogido muestras de este tipo de materiales los parámetros adoptados proceden de la experiencia en este tipo de depósitos y son los que se describen a continuación:

- Densidad aparente: 1.90 kN/m³
- Cohesión: 5 kPa
- Ángulo de rozamiento: 32°

Desde el punto de vista de la aprovechabilidad, a la vista de la heterogeneidad de estos materiales así como su elevado porcentaje de humedad, se propone su retirada a depósito de sobrantes.

Tanto el terreno como el agua freática presentan un contenido en sulfatos tal que no requerirá tenerlo en cuenta por ataque químico al hormigón.

4.3.2 Geotecnia de las obras de tierra

A partir de los reconocimientos efectuados en el estudio geotécnico previo, unido a los datos aportados por las prospecciones realizadas en estudios y proyectos anteriores realizados en la zona de estudio, se ha elaborado un perfil longitudinal geotécnico, en el cual ha quedado reflejada la disposición de los diferentes materiales o grupos geotécnicos, cuyas propiedades se han definido en el apartado anterior.

Partiendo de los datos de dicho perfil, a continuación se analizan por separado los tramos donde la rasante se sitúa por debajo de la cota del terreno, donde será necesario efectuar una trinchera o desmonte, así como los tramos en relleno, ya sea mediante terraplén o pedraplén.

Desmontes

En este apartado se estudian los aspectos geotécnicos de los desmontes, es decir, los relacionados con su estabilidad, eventuales medidas de refuerzo y excavabilidad. Otros aspectos, como los medioambientales, de trazado y de reutilización de materiales, se analizarán en otros apartados.

Algunos de los terrenos excavados son susceptibles de sufrir degradación por la granulometría que presentan, por lo que se hace necesario proponer una serie de medidas para evitar dicha degradación.

- La primera de ellas es el diseño de un adecuado drenaje de los taludes mediante cunetas de recogida de aguas.
- La segunda es la adopción de inclinaciones de talud poco elevadas.

De acuerdo con el perfil longitudinal del eje del nuevo tronco de la BI-630, a lo largo del trazado se excavarán un total de 16 tramos en desmonte, en los que sólo tres de ellos superan los 5 m.

Nº	De PK	A PK	Margen	Altura máxima en el eje (m)	Muro asociado
1	1+050	1+130	Izquierda	7.00	MURO 1
2	1+230	1+290	Izquierda	3.72	
3	1+360	1+370	Izquierda	3.93	MURO 3
4	1+450	1+740	Izquierda	15.43	MURO 4
5	1+920	2+060	Izquierda	5.86	
6	2+240	2+310	Izquierda	4.18	
7	2+500	2+590	Izquierda	2.70	
8	2+730	2+830	Izquierda	3.80	
9	2+906	2+967	Izquierda	3.40	MURO 7
10	3+010	3+030	Izquierda	4.20	MURO 9
11	3+240	3+280	Izquierda	2.70	
12	3+540	3+560	Izquierda	1.90	
13	3+860	3+900	Izquierda	4.87	MURO 12
14	3+990	4+030	Izquierda	2.70	MURO 13
15	4+220	4+340	Izquierda	2.90	
16	4+640	4+650	Izquierda	1.95	

Para los desmontes con altura inferior a 5 m se ha llevado a cabo un cálculo de estabilidad genérico en base a una pendiente de excavación única 3(H):2(V) considerando que toda su altura se encuentra

ocupada por arcillas eluviales. Se ha considerado el estudio particularizado de aquellos desmontes con una altura superior a los 5 m, cuyo resultado se encuentra recogido en el **Anejo nº3 “Geología, Geotecnia y Estudio de Materiales”**.

Para el cálculo de estabilidad se ha adoptado el "Método de Bishop" donde los coeficientes de seguridad exigidos son 1,1 para taludes en situación accidental de sismo y 1,5 para taludes definitivos.

Rellenos

El talud adoptado en los rellenos es con carácter general el 3H/2V, salvo en aquellos casos en los que la ocupación obliga a restringir su total desarrollo adoptándose el diseño de muros de sostenimiento.

El método adoptado para el cálculo de estabilidad está basado en la teoría del equilibrio límite. El coeficiente de seguridad mínimo exigido en los taludes en relleno en la hipótesis estática es 1,5, el cual debe cumplirse para un rango razonable de variación de la cohesión de los materiales y, en su caso, para un rango razonable de variación de la posición de un posible nivel freático.

El cuadro general de los rellenos a realizar en el trazado es el siguiente:

De PK	A PK	H _{max} (m)	OBSERVACIONES
1+110	1+230	8.10	MURO 2
1+270	1+450	7.95	
1+610	1+690	12.19	MURO 5
1+745	1+790	6.88	ESTRIBO V1
1+900	1+920	2.99	ESTRIBO V1
1+970	2+010	8.28	MURO 6
2+070	2+080	5.19	ESTRIBO V2
2+180	2+220	6.49	ESTRIBO V2
2+280	2+350	8.59	ESTRIBO V3
2+435	2+480	9.46	ESTRIBO V3
2+600	2+700	7.51	
2+860	2+990	7.38	MURO 8
3+060	3+210	8.25	
3+300	3+520	7.32	
3+600	3+740	5.92	
3+830	3+850	10.52	
3+880	4+000	8.61	MURO 10
4+040	4+170	9.77	MURO 11
4+370	4+890	4.10	

Los materiales para la formación de los rellenos podrán proceder de préstamo (mayor parte), o de las excavaciones del macizo rocoso de la traza. Sus parámetros geotécnicos más importantes se indican a continuación:

Densidad aparente t/m³	Cohesión efectiva (kPa)	A. Roz. Efectivo (°)
2.0	5	35

Tras la realización de los saneos correspondientes, en aquellos puntos del trazado en los que se ha considerado preciso, los materiales que servirán de apoyo a los rellenos se corresponderán en todos los casos a suelos limo-arcillosos, con más o menos gravas, y rellenos antrópicos.

Se deberán seguir los siguientes criterios para la preparación y el tratamiento del cimientto:

- En todas las zonas de apoyo se procederá al desbroce del terreno, excavación y extracción de la vegetación y de la tierra vegetal que deberá reservarse para su posterior utilización.
- Una vez retirada la tierra vegetal, se procederá al escalonado del terreno mediante la retirada de parte del terreno de apoyo para conseguir superficies horizontales separadas por rampas.

Ninguno de los rellenos estará afectado por presiones intersticiales como consecuencia de la presencia de agua freática, ni se han detectado zonas con drenaje deficiente. De este modo, en este proyecto no será necesario disponer tratamientos específicos relacionados con el nivel freático o con el drenaje.

Cumpliendo con las condiciones de saneo y tratamiento del cimientto anteriores y teniendo en cuenta que las alturas de rellenos previstas son siempre inferiores a 15 m, se considera que el terreno sobre el que apoyarán los rellenos presentes en la traza proporciona un apoyo conveniente.

Los asientos en todos los casos se considera que son de pequeña entidad.

En el **Anejo nº3 “Geología, Geotecnia y Estudio de Materiales”** se lleva a cabo un estudio pormenorizado de cada uno de los rellenos más importantes del proyecto.

4.3.3 Cimentación de estructuras

Con carácter general, los apoyos de las estructuras que forman parte del proyecto podrán ser resueltos adoptando cimentación directa mediante zapatas o semiprofunda mediante pozos, salvo en los casos en los que el sustrato rocoso se encuentre a profundidad superior a 5 m y que tengan condicionantes geométricos a salvaguardar por motivos de ejecución o permitir el paso de vehículos durante las obras.

En todos los casos el terreno de apoyo se corresponde con roca sana (formación supraurgoniana compuesta por una alternancia de lutitas y areniscas con predominio de las primeras) con grado de meteorización M(II). Se considera por tanto que los asientos derivados de las cargas transmitidas sobre el sustrato rocoso serán despreciables y además se producirán de manera instantánea.

Se considera que la excavación para llegar al plano de cimentación de las zapatas deberá realizarse con una pendiente 1 (H):1 (V) debido a su carácter temporal. En los pozos de cimentación las paredes de excavación serán cuasi verticales y éstos deberán empotrarse un mínimo de 0,5 m en el sustrato rocoso.

VD 0+115

En base a la presencia del macizo rocoso relativamente cercana a la superficie, lo que plantea excavaciones moderadas, se ha optado por una cimentación semiprofunda mediante pozos en ambos estribos.

Se ha realizado en el estribo 1 el sondeo STT-1. La columna estimada para el terreno estará formada por 2.50 m de depósitos eluviales, entre los 2.50 m y 4.70 m aparece la roca meteorizada en grado M(IV) o superior y finalmente la roca sana a partir de esta profundidad.

En este sondeo el RQD obtenido para la zona bajo la influencia de las presiones transmitidas es de 90. A partir de la resistencia a compresión simple de la roca (3.83 MPa) se obtiene un valor de tensión admisible de 0.58 MPa.

VD 1+840

En base a la presencia del macizo rocoso relativamente cercana a la superficie, lo que plantea excavaciones moderadas, se ha optado por una cimentación semiprofunda mediante pozos salvo en el caso de la pila 1, en la que se adopta una cimentación profunda mediante micropilotes debido a la precariedad de espacio para mantener con circulación la carretera actual así como por la cota a la que aparece la roca sana.

APOYO	ESTRATIGRAFÍA	TIPOLOGÍA	CARGA ADMISIBLE
ESTRIBO 1	0.00-0.60 R.A. 0.60-3.60 D.E. ROCA SANA	POZOS CIMENTACIÓN	DE 0.55 MPa
PILA 1	0.00-1.30 R.A. 1.30-7.80 D.E. ROCA SANA	PROFUNDA	$\tau_f = 0.25 \text{ MPa}$ $q_p = 0.26 \text{ MPa}$
PILA 2	0.00-4.90 D.E. ROCA SANA	POZOS CIMENTACIÓN	DE 0.55 MPa
ESTRIBO 2	0.00-4.80 D.E. ROCA SANA	POZOS CIMENTACIÓN	DE 0.58 MPa

VD 2+130

En base a la presencia del macizo rocoso relativamente cercana a la superficie, lo que plantea excavaciones moderadas, se ha optado por una cimentación semiprofunda mediante pozos. Es necesario tener en cuenta la presencia de un antiguo deslizamiento en el entorno de la Pila 1. Existe además una zona en la que los rezumes son abundantes, aunque localizados en la zona de la zapata de esta pila. Debido a las condiciones meteorológicas y el estado de la ladera fue imposible llegar hasta el punto de la pila con el sondeo STT-7 el cual se debió realizar ligeramente aguas abajo de la vaguada.

APOYO	ESTRATIGRAFÍA	TIPOLOGÍA	CARGA ADMISIBLE
ESTRIBO 1	0.00-3.60 R.A. 3.60-7.00 D.E. ROCA SANA	POZOS CIMENTACIÓN	DE 0.43 MPa
PILA 1	0.00-4.50 D.E.. ROCA SANA	POZOS CIMENTACIÓN	DE 0.56 MPa
PILA 2	0.00-5.40 D.E. ROCA SANA	POZOS CIMENTACIÓN	DE 0.53 MPa
ESTRIBO 2	0.00-3.00 D.E. ROCA SANA	POZOS CIMENTACIÓN	DE 0.56 MPa

VD 2+400

En base a la presencia del macizo rocoso relativamente cercana a la superficie, lo que plantea excavaciones moderadas, se ha optado por una cimentación semiprofunda mediante pozos.

APOYO	ESTRATIGRAFÍA	TIPOLOGÍA	CARGA ADMISIBLE	
ESTRIBO 1	0.00-2.50 D.E ROCA SANA	POZOS CIMENTACIÓN	DE	0.59 MPa
PILA 1	0.00-2.50 D.E. ROCA SANA	PROFUNDA		0.59 MPa
PILA 2	0.00-3.60 D.E. ROCA SANA	POZOS CIMENTACIÓN	DE	0.57 MPa
ESTRIBO 2	0.00-4.00 D.E. ROCA SANA	POZOS CIMENTACIÓN	DE	0.55 MPa

Muros

Se han diseñado un total de 13 muros cuyo objetivo es bien el sostenimiento de las excavaciones a realizar, evitando la realización de excavaciones laminares o bien la contención de la plataforma de forma que se pueda evitar la formación de un extenso relleno.

La tipología de los muros es fundamentalmente de escollera tanto en un caso como en el otro.

En el **Anejo nº3 “Geología, Geotecnia y Estudio de Materiales”** se analiza tanto la estabilidad global de los muros y la ladera como roturas a través de su cuerpo, quedando otros análisis como deslizamiento y vuelco resueltos en el **Anejo nº9 “Estructuras”**.

Todos ellos presentan las siguientes características comunes:

- Se cimentan sobre el macizo rocoso con un grado de alteración M(II), bien directamente, bien a través de un zócalo de hormigón en masa o ciclópeo empotrado un mínimo de 0,5 m en ese nivel.
- Presentan un zócalo de apoyo con pendiente 3(H):1(V) hacia el interior construido con escollera hormigonada (el alzado del muro no es hormigonado).
- La anchura mínima en coronación será de 1.50 m en base a la “Guía para el proyecto y la ejecución de muros de escollera en obras de carretera” del Ministerio de Fomento.
- La carga admisible del sustrato rocoso, teniendo en cuenta que en todos los casos se efectúa sobre este nivel puede definirse de manera genérica en base a la resistencia a compresión simple (RCS) media obtenida en el análisis de las características de los materiales y al RQD más bajo encontrado en los sondeos para la zona de influencia del bulbo de presiones, incluyendo un factor de seguridad, de 40%. En este caso se alcanza un valor superior a los 0.4 MPa como valor de la carga admisible.

Pasos de fauna

Se han proyectado un total de 4 pasos de fauna que al mismo tiempo funcionan como obras de drenaje transversal, en concreto: ODT-4 (1.32), ODT-12 (3.25), ODT-14 (3.40) y ODT-18 (4.09).

Dada su estructura de tipo marco no presentan problemas de carga admisible, tal y como se refleja en la Guía de cimentaciones en Obras de Carreteras del Ministerio de Fomento.

4.3.4 Estudio de materiales

Para determinar la posible reutilización de los materiales excavados en la traza en las diferentes unidades de obra se han seguido las especificaciones que se indican en Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes del año 2002 apartado 330 Terraplenes.

Los materiales procedentes de la excavación de los desmontes del tramo son los siguientes:

- Complejo supraurgoniano (lutitas con pasadas de areniscas). El contenido de humedad varía entre 0.87 y 2.56 %, con valor medio de 1.86%. No se tiene constancia de un carácter evolutivo, por lo que podrá ser utilizado como relleno de tipo pedraplén siempre que se adapten las granulometrías a los husos establecidos.
- Depósitos eluviales. La humedad es elevada en todas las muestras analizadas, llegándose hasta valores de 31.5%, siendo la media de 25%. Los valores de hinchamiento libre en edómetro obtenidos en los ensayos de laboratorio revelan valores superiores a 5% lo que los inhabilita como materiales para la ejecución de rellenos.
- Materiales procedentes de la excavación de rellenos existentes. Se considera que los materiales procedentes de excavaciones sobre rellenos antrópicos de la carretera actual podrán ser utilizados en la ejecución de rellenos en calidad de materiales adecuados.

Se incluye a continuación un cuadro resumen en el que se muestran los aprovechamientos y coeficientes de paso de los materiales excavados en la traza, la evaluación de la aprovechabilidad se ha realizado sobre la base de los ensayos realizados sobre estos materiales en los Estudios Geotécnicos previos y en esta fase de proyecto.

Material	Coeficiente de paso a depósito de sobrantes	Coeficiente de paso a relleno
Suelos eluvio-coluviales y rellenos antrópicos	1.20	-
Lutitas y areniscas	1.20	1.20

Para prever adecuadamente el origen de los materiales necesarios para la ejecución de las obras se ha analizado la documentación existente acerca de los trabajos previos efectuados sobre los materiales procedentes de las excavaciones que se habrán de realizar y finalmente se ha realizado un estudio de yacimientos naturales explotados actualmente en las zonas más próximas a la traza.

Los materiales que se necesitan para la ejecución de las obras, según su destino son los siguientes:

- Materiales para la formación de terraplenes (núcleo, cimienta y coronación).
- Áridos para hormigones.

Dentro de estos materiales pueden diferenciarse dos grupos. Por un lado para terraplenes y explanada, o genéricamente rellenos, que son los que mayores volúmenes suelen requerir, aunque sus exigencias son reducidas. Y por otro lado los que se utilizan para la capa de forma, subbalasto y hormigones que son de un volumen global mucho menor que los anteriores, pero las prescripciones a cumplir son más exigentes.

No se considera la posibilidad de aprovechamiento de préstamos en las inmediaciones de la traza, por lo que éstos deben traerse de cantera. Alternativas:

- La cantera Andaroleta en la que explotan materiales rocosos calizos de edad cretácica, se encuentra en la localidad de Zaramillo (Güeñes), a 20 km del punto medio del trazado estudiado. Pertenece a la empresa HANSON HISPANIA SAU y ha proporcionado documentación que acredita la aptitud del material explotado como árido para morteros, hormigones, mezclas bituminosas, capas granulares y escolleras, además del marcado CE de los áridos. En las mismas instalaciones de la planta de tratamiento de áridos posee también planta de hormigón.
- La cantera El Bortal en la que explotan calizas urgonianas de edad cretácica, se encuentra en la localidad de Galdames, a 17 km del punto medio del trazado estudiado. Pertenece a la empresa CEMENTOS LEMONA y ha proporcionado documentación que acredita la aptitud del material explotado como árido para mortero, hormigones, mezclas bituminosas, capas granulares y escolleras, además del marcado CE de los áridos. La planta de tratamiento de áridos se encuentra en la misma cantera de extracción de material.
- Al igual que las canteras anteriores, la cantera Lacilla también explota calizas cretácicas, se encuentra en la localidad de Sopuerta, a 13 km del punto medio del trazado estudiado, por lo tanto, la más cercana. Pertenece a la empresa CANTERA LACILLA SL y ha proporcionado documentación que acredita la aptitud del material explotado como árido para mortero, hormigones, mezclas bituminosas, capas granulares y escolleras, además del marcado CE de los áridos.

Respecto al material sobrante, se ha proyectado un depósito para almacenar los materiales procedentes de la excavación de desmontes y los saneos necesarios para la ejecución del tramo. Se encuentra situado en las inmediaciones de la curva del PK 3+100. Se han realizado dos calicatas C-5 y CTT-17 en la zona y se cuenta con los datos de una estación geomecánica situada en el desmonte de la vía férrea.

La zona interior de la curva se encuentra constituida por rellenos antrópicos procedentes de las excavaciones del ferrocarril. La potencia de este depósito alcanza los 5 m en algunos puntos. Los materiales son de naturaleza arcillosa y tienen su origen en los materiales eluviales del entorno. Por debajo de este nivel se sitúan los depósitos eluviales, fundamentalmente arcillosos cuya base no ha sido posible alcanzar mediante las calicatas efectuadas en la zona.

Para efectuar el cálculo del factor de seguridad se han tomado como valores geomecánicos para los materiales del depósito de sobrantes: densidad 20 kN/m³, cohesión 5 kPa y ángulo de rozamiento 25°.

Dado que de momento se desconoce la situación del contacto suelo roca se ha estimado que todos los materiales son de tipo eluvial, de forma conservadora y del lado de la seguridad.

Con estas hipótesis el factor de seguridad al deslizamiento es superior a 1.8 y los círculos de peor factor de seguridad se limitan a los materiales del depósito, sin involucrar a los eluviales.

4.4 Trazado Geométrico

En el Anejo nº6 “Trazado geométrico y replanteo” queda definido el trazado de los distintos ejes que conforman el presente proyecto de construcción.

A lo largo del anejo se recogen los criterios de diseño geométrico que se han considerado para el diseño del trazado, los condicionantes que han influido en el diseño de la solución adoptada y, finalmente, se describe el trazado diseñado, comentando la influencia que han tenido los condicionantes descritos en los encajes realizados y justificando los incumplimientos de los criterios de diseño geométrico que pudiera haber debido a las interferencias con alguno de los condicionantes anteriores.

El anejo incluye tres apéndices. En los Apéndices nº6.1 y nº6.2 se adjuntan los listados de definición geométrica en planta y alzado y los de replanteo de los distintos ejes que conforman el proyecto. En el Apéndice nº6.3 se adjuntan los listados de visibilidad.

4.4.1 Criterios de diseño geométrico

En la definición y análisis del trazado se han considerado las siguientes normativas:

- “Instrucción de Carreteras. Norma 3.1-I.C. Trazado”. Febrero 2.016.
- Guía de nudos viarios. Dirección General de Carreteras. Diciembre 2.012.

Atendiendo al catálogo de carreteras incluido en la Norma Foral de Carreteras de Bizkaia de 2011, la carretera BI-630 de Balmaseda (BI-636) a Karrantza forma parte de la Red básica de Carreteras de Bizkaia (red naranja). Este grupo corresponde a las carreteras que vertebran el territorio, garantizando la accesibilidad de las comarcas hacia los ejes de Interés Preferente (BI-636).

Dentro de las actuaciones propuestas en el tercer PGCPV 2017-2028 se encuentra el acondicionamiento y mejora de la carretera BI-630 entre Traslaviña y Trucios:

Carretera	Actuación	Longitud (Km)	Objetivos técnicos	
			Velocidad proyecto (Km/h)	Sección transversal (m)
BI-630	Traslaviña-Trucios	4,7	60	7/10

Se adopta, en virtud de lo anterior, una velocidad de proyecto para la nueva infraestructura Vp= 60 Km/h y una sección 7/10 como punto de partida. Los parámetros mínimos de diseño según la Norma 3.1-IC, para una carretera C-60 se indican a continuación:

- Radio mínimo en planta..... 130 m
- Peralte máximo..... 7,00 %
- Rampa/pendiente máxima..... 6,00 %
- Rampa/pendiente excepcional..... 8,00%
- Parámetro mínimo en acuerdo convexo (adelantamiento)..... 1.200 m
- Parámetro mínimo en acuerdo cóncavo (adelantamiento)..... 3.600 m

Estos son los parámetros de diseño mínimos que se han utilizado para la definición del nuevo trazado del tronco de la carretera BI-630. Las actuaciones proyectadas incluyen ramales y otros viales exteriores al tronco. La velocidad de proyecto mínima establecida para el Ramal de Enlace de la BI-4613 es también de 60 Km/h. En los caminos y accesos se adoptan velocidades adecuadas a las características y funcionalidad de los mismos.

En el citado anejo nº6 se recogen detalladamente los criterios aplicados, tanto de diseño geométrico, como de coordinación de los trazados de planta y alzado y sección transversal.

Las dimensiones adoptadas para la sección transversal de los distintos viales de proyecto cumplen con lo establecido en la tabla 7.1 “Dimensiones de la sección transversal” incluida en la Norma 3.1-I.C.

4.4.2 Características de la solución adoptada

El trazado descrito en el apartado 4.1 de esta memoria está constituido por una serie de ejes que definen los distintos viales, accesos y caminos definidos, los cuales se muestran en la siguiente tabla.

TRONCO				
EJE	PK inicial	PK final	LONGITUD	NOMBRE
8	1000	4461,434	3461,434	TRONCO BI-630
INTERSECCIÓN ACCESO TRASLAVIÑA				
EJE	PK inicial	PK final	LONGITUD	NOMBRE
55	0	178,246	178,246	ACCESO TRASLAVIÑA
59	0	109,956	109,956	GLORIETA
ACCESOS PRINCIPALES				
EJE	PK inicial	PK final	LONGITUD	NOMBRE
28	0	33,820	33,820	INTERSECCIÓN 4+230 I
38	0	43,924	43,924	INTERSECCION 2+530 D
39	0	41,533	41,533	INTERSECCIÓN 2+860 D
71	0	46,273	46,273	INTERSECCIÓN 2+310I
79	0	67,254	67,254	CAMBIO DE SENTIDO
ACESOS SECUNDARIOS				
EJE	PK inicial	PK final	LONGITUD	NOMBRE
27	0	19,11	19,11	ACCESO 3+405 I
30	0	89,287	89,287	ACCESO 1+775I
35	0	113,018	113,018	ACCESO 1+670 D
36	0	11,993	11,993	ACCESO 1+990 D
41	0	20,763	20,763	ACCESO 3+580 D
42	0	27,655	27,655	ACCESO 4+435 D
43	0	15,724	15,724	ACCESO 4+440 D
44	0	119,146	119,146	ACCESO ENTRE FINCAS
48	0	20,07	20,07	ACCESO 2+770 I
69	0	74,357	74,357	ACCESO 2+550I
70	0	72,941	72,941	CAMINO 1+810
72	0	19,405	19,405	ACCESO 1+200I
73	0	17,962	17,962	ACCESO 4+430 I
74	0	14,164	14,164	ACCESO A RAMAL
78	0	61,645	61,645	Acceso a senda bajo viaductos
84	0	81,843	81,843	ACCESO 2+260D
91	0	16,352	16,352	ACCESO A FINCA 4+230 I

La definición del trazado se completa con una serie de ejes auxiliares que definen la adecuada conexión entre los anteriores ejes, cuando estos confluyen en intersecciones.

En el Apéndice 6.1 se incluyen los listados de definición geométrica de todos los ejes, incluidos los auxiliares. Por su parte, en el Apéndice 6.2 se adjuntan los listados de replanteo de todos los ejes.

TRONCO

La sección tipo adoptada en el tronco de proyecto consta de:

- Carriles de 3,5 m (más sobreecho cuando procede).
- Arcenes de 1,00 m (salvo zonas puntuales, coincidentes con zonas urbanas, donde se reduce a 0,5 m para adecuarse a la urbanización existente y bahías de autobús donde se amplía a 3,5 m).
- Bermas cuya anchura se amplía en determinados tramos con bermas de despeje para garantizar la suficiente visibilidad en curva.
- Cunetas en ambos márgenes (en función de las necesidades de drenaje de la plataforma) que en función de su anchura ocupan parte de la berma (cuando son de pequeñas dimensiones) o se disponen a partir del borde exterior de la berma.
- Barreras en aquellos tramos en que, atendiendo a la normativa vigente, así lo requiera.

En el capítulo 5 (secciones tipo) de los planos del proyecto se incluyen tablas definiendo la anchura de arcenes y bermas de despeje a lo largo del trazado.

INTERSECCIONES

Son cuatro las intersecciones diseñadas como parte del presente proyecto constructivo. Todas ellas articulan la conexión de la carretera BI-630 con carreteras de menor rango del entorno. El objetivo perseguido ha sido mejorar la seguridad viaria de estas conexiones dotando a las mismas de características geométricas adecuadas y, sobre todo, de visibilidad suficiente para garantizar la seguridad en los giros.

- Rotonda de acceso Traslaviña
Esta rotonda se ubica al inicio del tramo y articula los tráfico entre la BI-630 y la carretera BI-4613 en las inmediaciones de Traslaviña. Rotonda de tres patas, dos de ellas en prolongación (BI-630) y una tercera perpendicular a las mismas. Resuelve la actual intersección, que quedaría sólo como acceso a las edificaciones ubicadas actualmente en la confluencia de ambas vías. Sirve, además, como elemento de calmad de tráfico antes de entrar al núcleo urbano de Traslaviña. La nueva intersección exige diseñar un nuevo trazado para la carretera BI-4613 con una longitud de 160 metros. Los accesos a las viviendas y fincas aledañas se articulan mediante dos accesos que conectan con la Bi-4613 en torno al PK 0+040 de la misma.
- Intersección 2+530 Derecha
Intersección en la margen izquierda de la carretera BI-630, a escasos 250 metros del Barrio de El peso, en la conexión con la carretera de acceso al Barrio de Santa María. En esta intersección se diseña un cambio de sentido.
- Intersección 2+860 Derecha
Se trata de la intersección con la carretera de acceso a Traslosheros desde el Barrio de El Peso,

permite acceder a distintos núcleos de población al Norte de la BI-630 y finaliza conectando con la BI-4613 en La Tejera. La actual intersección cuenta con una geometría complicada y un serio problema de visibilidad por la cerrada curva que la BI-630 describe a su paso por El Peso.

El trazado diseñado mejora las características del entronque, además, el rectificado de la curva de la carreta BI-630, la demolición de la edificación ubicada en la margen izquierda de la misma (según PKs crecientes) y la berma de despeje creada, permiten mejorar la visibilidad en la incorporación.

- Intersección 4+230 Izquierda

Se trata de la intersección de la carretera BI-4619 que conduce a la Estación de FEVE de Villaverde de Trucios desde la BI-630, que sirve también de acceso a otras fincas y edificaciones. La intersección proyectada se ubica sobre la existente, si bien se amplía notablemente la extensión del entronque entre ambas. Se dota ahora de isletas canalizadoras y se mejora la visibilidad, consiguiendo suficiente distancia de visibilidad para permitir giros a izquierdas. Esto se consigue introduciendo una berma de despeje necesario en el sentido Cantabria y ampliando los radios de las curvas anterior y posterior a la intersección.

REPOSICIÓN DE VIALES Y ACCESOS

Son varios los viales y accesos incluidos en proyecto que surgen de manera aleatoria en ambas márgenes de la BI-630, los cuales se recogen en el **Anejo nº13 “Accesos”**. Se trata de reposiciones de viales, caminos y accesos a fincas y edificaciones existentes que han de ser repuestos al interferir su trazado con el de alguno de los ejes de nuevo trazado. Todos los nuevos accesos se han diseñado con unas características iguales o mejores a las que actualmente tienen.

En todos los accesos principales, a los cuales se les ha asociado un nuevo eje de trazado, se ha analizado la distancia de visibilidad en los movimientos de incorporación y salida a/desde la BI-630. Como resultado, se han definido los cambios de trazado y bermas de despeje necesarios para que las incorporaciones se realicen con seguridad. En algún caso, no ha sido posible conseguir la necesaria distancia de visibilidad de cruce en giros a izquierdas. Cuando esto ocurre se prohíben dichos movimientos y se facilita su conversión en giros a derechas mediante la inclusión de cambios de sentido o la conexión de accesos.

ESTUDIO DE VISIBILIDAD

En el apéndice 6.3 se adjuntan listados de visibilidad de cruce para todas las incorporaciones y casos. En base a los resultados obtenidos se han determinado los movimientos con insuficiente visibilidad, dotando a estos de elementos que permitan realizar un cambio de sentido en una distancia adecuada, de acuerdo a los criterios de la Instrucción 3.1-I.C y prohibiendo, en consecuencia, los giros a izquierdas sin visibilidad suficiente. En dicho apéndice se adjunta, así mismo, una colección de plantas indicando los movimientos cuya visibilidad permite autorizar los giros a izquierdas.

- Visibilidad de parada

En cuanto a la visibilidad de parada, el análisis se ha realizado en el tramo de tronco de nuevo trazado, es decir, obviando el tramo final de conexión con la carretera existente, donde la actuación se limita a labores de mantenimiento de la carretera (reafirmado, repintado de líneas blancas y señalización). El análisis indica que tanto el trayecto de ida como de vuelta cuentan en general con

una visibilidad de parada superior a la distancia de parada asociada a la velocidad de proyecto. La única excepción se produce entre los PK 2+837 y 2+782, este tramo coincide con el paso por el núcleo de El Peso, donde la velocidad se limita a las características de esta travesía urbana.

- Visibilidad de cruce

En cuanto a la visibilidad de cruce, se han analizado para cada acceso e intersección las preceptivas distancias de visibilidad establecidas por la Instrucción de trazado vigente en su apartado 3.2.8, teniendo en cuenta la velocidad de proyecto en cada tramo y las características geométricas de la vía, esto es:

- o Visibilidad a la derecha en incorporación a carretera principal desde secundaria
- o Visibilidad a la izquierda en incorporación a carretera principal desde secundaria
- o Visibilidad en el giro a izquierdas desde la carretera principal.

Se ha tenido en cuenta, así mismo, el criterio establecido por la norma para incorporaciones particulares de tráfico reducido que establece que cuando la intersección corresponda a un acceso particular con una IMD menor que diez (< 10) vehículos/día sin vehículos pesados, y por tanto no tenga uso público, será suficiente que los vehículos que se aproximen a la intersección dispongan de la obligada visibilidad de parada.

4.5 Firmes

En el **Anejo nº8 “Estudio de Firmes y pavimentos”**, se aborda el diseño de las secciones de firme a implantar en los distintos viales que conforman el proyecto.

Para la definición de las secciones de firme se toman como referencia los datos de tráfico aportados en el **Anejo nº5 “Estudio de Tráfico”**. El dimensionamiento se desarrolla atendiendo a los criterios establecidos al respecto en la “Norma para el Dimensionamiento de Firmes de la Red de Carreteras del País Vasco” (versión ampliada y revisada de Noviembre de 2012).

Según se recoge en el **Anejo nº3 “Geología, Geotecnia y Estudio de Materiales”** el terreno subyacente se puede asimilar a un suelo inadecuado, tolerable o roca, según tramos. En consecuencia, para obtener una categoría de explanada tipo EX2 será necesario:

- La extensión de 100 cm de suelo seleccionado tipo 4 y un geotextil en el caso de del suelo inadecuado (suelos).
- La extensión de 100 cm de suelo seleccionado tipo 3 y un geotextil en el caso de del suelo tolerable (rellenos de la antigua BI-630).
- La extensión de 20 cm de suelo seleccionado tipo 3, previa regularización superficial con hormigón en masa si procede, en el caso de que el apoyo se produzca sobre roca.

Los firmes adoptados en proyecto se corresponden con secciones tipo 1 según el Catálogo de Secciones recogido en el capítulo 9 de la Norma de Firmes del País Vasco, consistentes en firmes flexibles o semiflexibles constituidos por mezclas bituminosas sobre materiales granulares y, dentro de éstas, las tipo 1.1 donde las mezclas bituminosas se apoyan sobre capas granulares de zorra artificial.

En concreto:

Tronco BI-630 (T3A)

Tanto en el nuevo tronco de la BI-630 (Eje 8), como en los viales a él asociados (glorieta-Eje 59 y cambio de sentido-Eje 79) se adopta una categoría de tráfico T3A y, en consecuencia, se dispondrá la siguiente sección de firme:

Tronco BI-630 y viales asociados (T3A)
5 cm de AC 16 surf S ofita en capa de rodadura Riego de adherencia
6 cm de AC 32 base S caliza en capa de base Riego de adherencia
6 cm de AC 32 base S caliza en capa de base Riego de imprimación 25 cm de zahorra artificial Explanada mejorada EX2

Ramal de enlace BI-4613 (T4A)

Además de en la BI-630, en el proyecto se actúa sobre otras dos carreteras de la Red Foral de menor rango: el ramal de enlace BI-4613 (Eje 55) y la intersección 4+230I (Eje 28) que conforma el cruce de la carretera BI-4619, que conduce a la estación de Trucios, con la citada BI-630.

Por otro lado, aunque ya no pertenece a la Red Foral, la intersección 2+860D (Eje 39) forma parte de una carretera por la que en la actualidad circula la línea de Bizkaibus A0653 - Trucios -San Miguel- Traslaviña, por lo que a efectos de diseño de la sección estructural del firme se la equipara a las dos anteriores.

Para este grupo de carreteras se adopta una categoría de tráfico T4A y, en consecuencia, se dispondrá la siguiente sección de firme:

Enlace BI-4613 e Intersecciones 4+230I y 2+860D (T4A)
4 cm de AC 16 surf S ofita en capa de rodadura Riego de adherencia
6 cm de AC 22 base S caliza en capa de base Riego de imprimación 30 cm de zahorra artificial Explana mejorada EX2

Viales de acceso (T4B)

En los viales de acceso principales se adopta una categoría de tráfico T4B, por lo que en ellos se dispondrá la siguiente sección de firme:

Viales/accesos principales (T4B)
5 cm de AC 16 surf D ofita en capa de rodadura Riego de imprimación 30 cm de zahorra artificial Explana mejorada EX2

Caminos

La sección de firmes a adoptar en caminos y accesos secundarios será la siguiente:

Caminos/accesos secundarios
Doble tratamiento superficial Riego de imprimación 30 cm de zahorra artificial

En concreto esta sección se aplicará a los siguientes ejes: Acceso a senda bajo viaducto (Eje 78), Acceso 2+260D (Eje 84), Acceso 2+555I (Eje 69) y Acceso 3+580D (Eje 41).

Viaductos

La Norma de firmes del País Vasco establece que para tráficos T3 ó inferior(T3A tronco y T4A ramal de enlace), el firme estará compuesto por una única capa de mezcla bituminosa en caliente de tipo denso o semidenso o bien por una mezcla bituminosa de tipo discontinuo.

Además en tableros de puentes muy flexibles, como es el caso, para cualquier categoría de tráfico se tendrá que impermeabilizar el tablero y extender una capa de rodadura delgada muy resistente a la fatiga. En concreto una de las alternativas que se proponen consiste en una capa de 5 cm de mezcla bituminosa tipo densa o semidensa con ligante modificado del tipo PMB 45/80-60 ó PMB 45/80-65.

En consecuencia, la sección de firme a adoptar en los 4 viaductos del proyecto es la siguiente:

Firme en Viaductos (T3A y T4A)
5 cm de AC 16 surf S ofita en capa de rodadura Riego de adherencia Capa de impermeabilización Riego de imprimación

Aprovechamiento de firmes

En relación a la sección de firme a disponer en aquellas zonas en las que se produce solape entre el nuevo trazado proyectado y el actual, se descarta su aprovechamiento debido a que éste se encuentra agotado y, en consecuencia, se dispone la nueva sección estructural definida en el proyecto al objeto de evitar problemas posteriores asociados a esta circunstancia.

Así pues, en aquellas zonas en las que el nuevo trazado proyectado se solapa en planta con el actual se actuará como sigue:

- Si el nuevo paquete de firmes queda por encima de la rasante actual se procederá a escarificar y compactar el firme existente al objeto de aprovechar éste como suelo adecuado. Esta actuación lleva asociada la corrección de blandones, realización de saneos, adiciones de material, etc, con el fin de garantizar el correcto apoyo de la nueva sección estructural proyectada para el firme.
- Si el nuevo paquete de firmes queda total o parcialmente por debajo de la rasante actual se procederá previamente a retirar el espesor necesario de material para dar cabida a la nueva sección estructural del firme (de 42 cm de espesor).

4.6 Drenaje

En el **Anejo nº7 “Climatología, hidrología y drenaje”** se desarrolla el diseño de la red de drenaje proyectada para el nuevo trazado de la BI-630.

La orografía de la zona da lugar a la proliferación de cuencas que encierran desniveles importantes y permiten adivinar los cursos de agua que en ellas originan las precipitaciones. Las cuencas de aportación así como la medición de sus superficies se ha llevado a cabo sobre cartografía a escala E: 1/5.000 de la Diputación Foral de Bizkaia. En el plano de “Cuencas, superficies naturales” que se recoge en el Apéndice nº 7.1, se aprecian las distintas zonas en que se divide el territorio atendiendo a las divisorias y vertientes que define la topografía del lugar. Sólo parte de éstas son interceptadas por la carretera, lo que exige determinar el área de aportación que ha sido afectada y la nueva trayectoria de las aguas que allí se generan.

Al tratarse de un proyecto que mejora la infraestructuras existente, se ha de tener en cuenta la red de drenaje de ésta, al objeto de conectar adecuadamente con la misma y de aprovechar todos aquellos elementos que resulten válidos de acuerdo con los nuevos caudales calculados. Se ha contado para ello con la información de las redes existentes proporcionada por el Servicio de Conservación de la DFB, completando la información con visitas a campo.

Los principales elementos empleados en la red de drenaje proyectada son:

- Cunetas de plataforma, en secciones en terraplén.
- Cunetas de pie de terraplén.
- Cunetas de guarda en la cabeza de los taludes de desmonte.
- Colectores allá donde se haya superado la capacidad hidráulica de las cunetas dimensionadas.
- Caños y boquillas.

A continuación se describen las diferentes casuísticas que se dan respecto al drenaje longitudinal en función de la tipología de sección que se tiene en cada caso:

- Secciones en desmonte.
En las secciones en desmonte se dispondrán cunetas de guarda a lo largo de la cabecera del talud, limitando las cunetas, según el caso, de pie de desmonte solo para el caudal del talud y de la plataforma.
Estas cunetas se han dimensionado teniendo en cuenta una limitación de velocidad de 6,00 m/s, comprobando que fueran capaces de desaguar el caudal. La cuneta de desmonte será la CD-0,50 y es simétrica y revestida.
Las cunetas de plataforma serán cunetas triangulares CT-1.0 y CT-0,75. En caminos con sección reducida y en las zonas urbanas se opta por la utilización de la rígola CL-0,50. Todas las cunetas de plataforma serán revestidas de hormigón.
- Secciones en terraplén.
En las secciones en terraplén, el agua procedente de la plataforma se encauza mediante cunetas revestidas, de 0,5 y 1,0 metros de anchura, esta cuneta será revestida y simétrica.

Todas las cunetas del proyecto se ejecutaran “in situ”, tal y como se especifica en los planos de detalle. Además, en aquellos tramos donde no se disponga barrera de seguridad y la cuneta se sitúe en la

berma, la cuneta deberá ser remontable. Esto supone que las cunetas dispongan de un talud mínimo 1V:6H o que su profundidad no exceda de 15 cm. Este último parámetro es el que se ha usado para definir la tipología de las cunetas de plataforma.

Los tramos de cunetas que lo requieran llevarán un colector al que desaguarán mediante arquetas cada 60 metros aproximadamente para facilitar su mantenimiento. El diámetro mínimo del colector establecido es de 400 mm por criterios de mantenimiento. Los tubos se han calculado de tal modo que el agua circule por su interior en lámina libre y a una velocidad máxima de 6,0 m/s.

Para cada una de las redes dispuestas en la traza se incluye, por un lado una tabla de cálculo con el dimensionamiento de cunetas y cunetones (Apéndice nº 7.2), y una segunda tabla con el dimensionamiento de caños, colectores y cajones (Apéndice nº 7.3). En el Apéndice nº 7.4 se adjuntan los resultados del cálculo realizado para las bajantes.

En este proyecto se emplean diferentes tipos de arquetas:

- Arquetas de drenaje convencionales, se emplean para desaguar las aguas de la carretera, donde únicamente interfiere con la traza.
- Arquetas de escape de anfibios, en la mayor parte del drenaje se han empleado este tipo de arquetas las cuales incluyen una rampa que permite el escape de anfibios.
- Arquetas hidrodinámicas en los puntos de vertido directo a arroyos de aguas provenientes de calzada, se emplea un sistema de arquetas capaz de remover residuos flotantes, sólidos sedimentables e hidrocarburos.

Las nuevas obras de drenaje transversal son las siguientes:

ODT	PK	Sección Tipo	Elemento	Dimensiones (mm)	Longitud (m)
ODT 1	1.03	Tubo	Caño	800	11,14
ODT 1	1.03	Tubo	Caño	600	8,84
ODT 2	1.14	Tubo	Caño	1800	21,66
ODT 3	1.21	Tubo	Caño	1800	19,94
ODT 4	1.32	Cajón 2.0x2.0	Cajón	2.0x2.0	16,16
ODT 5	1.41	Tubo	Caño	1.500	14,20
ODT 6	1.52	Tubo	Caño	1.500	13,12
ODT 7	1.64	Tubo	Caño	600	24,16
ODT 7	1.64	Tubo	Caño	1500	11,99
ODT 8	1.75	Tubo	Caño	1500	13,46
ODT 9	2.61	Tubo	Caño	800	15,54
ODT 10	2.89	Tubo	Caño	1800	18,47
ODT 11	2.98	Tubo	Caño	1800	16,08
ODT 12	3.25	Cajón 2.0x2.0	Cajón	2.0x2.0	14,26
ODT 13	3.32	Tubo	Caño	1500	16,56
ODT 14	3.39	Cajón 2.0x2.0	Cajón	2.0x2.0	15,51
ODT 15	3.50	Tubo	Caño	1800	20,91
ODT 16	3.70	Tubo	Caño	1500	12,10
ODT 17	3.84	Tubo	Caño	1500	13,73
ODT 18	4.09	Cajón 2.0x2.0	Cajón	2.0x2.0	15,89
ODT 19	4.20	Tubo	Caño	1500	13,86
ODT 20	4.40	Tubo	Caño	1800	2,95
ODT 20	4.40	Tubo	Caño	1800	12,29

4.7 Estructuras

El proyecto contempla la ejecución de cuatro viaducto sobre cauces fluviales de distinta entidad, trece muros de escollera con función de contención o sostenimiento de tierras y cuatro pasos de fauna en sección cajón bajo el nuevo trazado de la BI-630.

Su descripción detallada se encuentra recogida en el **Anejo nº9 “Estructuras”** así como en el capítulo 8 del Documento nº2 de planos del proyecto.

4.7.1 Viaductos

El primero de los viaductos, VD 0+115, forma parte del nuevo Ramal de Enlace de la BI-4613 y permite el cruce de este nuevo vial sobre el arroyo Rolante. Por su parte, los viaductos VD 1+840, 2+130 y 2+400 salvan tres vaguadas como consecuencia de la corrección de trazado propuesta para las curvas más cerradas de la actual carretera BI-630.

En todos los casos se plantea el cruce sobre dichas vaguadas íntegramente en estructura al objeto de evitar terraplenar sobre éstas, minimizando con ello la afección a la vegetación existente en la zona, así como a los cursos de agua que fluyen por su parte más baja.

Por este mismo motivo se ha propuesto una solución estructural para los tableros que evite el empleo de cimbras durante su construcción, optando por tanto por el uso de vigas prefabricadas que serán colocadas, bien mediante lanzavigas en el VD 1+840 debido al alto valor ambiental de la vegetación existente en la vaguada, o bien mediante grúas convencionales autopropulsadas en el resto de los casos.

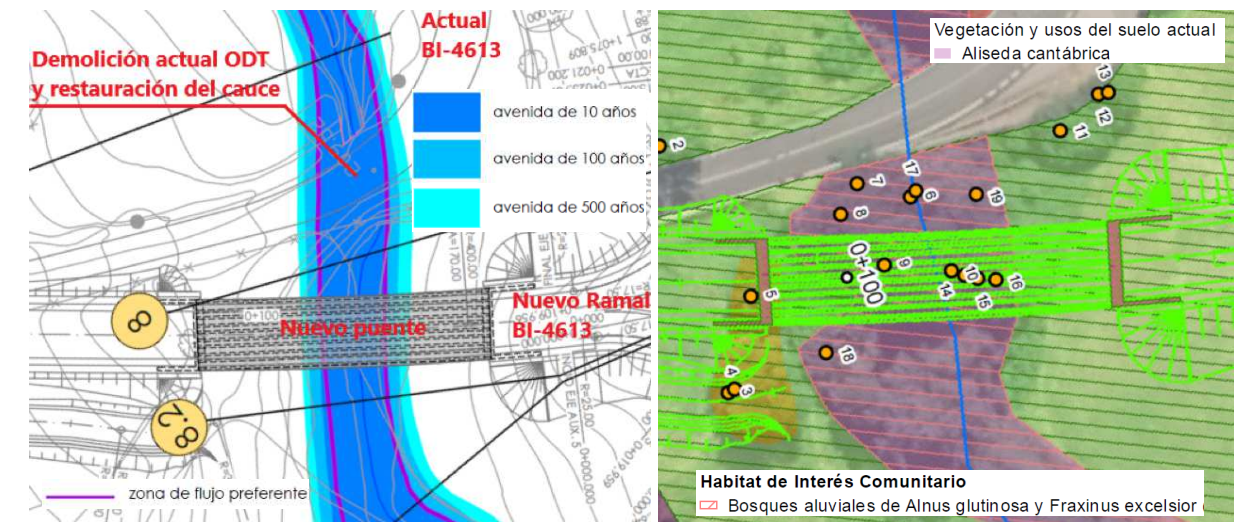
VD 0+115

En la actualidad el cruce de la BI-4613 sobre el arroyo Rolante se materializa mediante una bóveda de hormigón de 2,9 m de ancho y unos 5 m de alto hasta la clave, por la cual desagua una superficie de cuenca drenante de 3,1 Km².

Para determinar qué sección de desagüe necesita el nuevo paso se ha realizado un estudio hidráulico (recogido en el Apéndice N°7.5 del anejo de Drenaje) en el que se han tenido en consideración los requisitos que establece la Agencia Vasca del Agua (URA) en los cruces sobre los cauces.

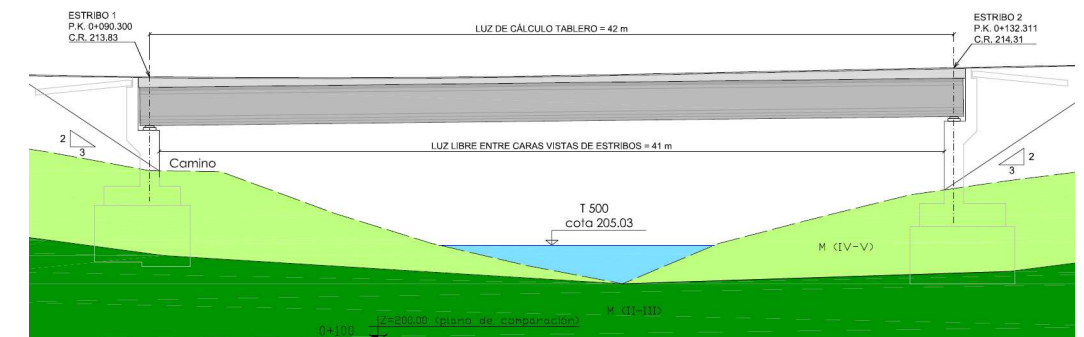
Además de lo anterior, la nueva estructura debe respetar los requerimientos ambientales relacionados con los mapas de “hábitats de interés comunitario, vegetación actual y usos de suelo”. En concreto la posición del estribo 1 se ha visto condicionada por la presencia de vegetación de ribera en la margen norte del cauce (Aliseda cantábrica/Bosques aluviales de *Alnus glutinosa* y *Fraxinus excelsior*).

Así, con una luz libre entre caras vistas de estribos de 41 m, el nuevo paso proyectado sustituirá a la actual bóveda de hormigón, la cual deberá ser demolida para posteriormente proceder a restituir el cauce natural en toda la zona de afección. Este cauce forma parte del plan de gestión del visón europeo y es un corredor de fauna actual cuyas condiciones se van a ver muy mejoradas con esta actuación. Así pues, además del evidente beneficio medioambiental, la construcción del nuevo puente mejora notablemente la actual inundabilidad de la zona ya que su sección hidráulica es muy superior a la de la actual ODT.



Planta de condicionantes hidráulicos y medioambientales VD 0+115

Desde un punto de vista estructural el tablero de este puente se ha resuelto con un único vano isostático de 42 m de luz de cálculo (Pk 0+090,300 a 0+132,300), compuesto por 5 vigas prefabricadas pretensadas en sección doble T de 2,0 m de canto y una losa de compresión, de 0,25 m de espesor mínimo, de hormigón armado ejecutado in situ al amparo de unas placas, también prefabricadas, a modo de encofrado perdido. Tanto las vigas como las placas de encofrado perdido se montarán desde la parte exterior del tablero mediante el empleo de grúas autopropulsadas convencionales, lo cual evitará cimbrar sobre el cauce del arroyo Rolante, minimizando con ello las posibles afecciones. La anchura del tablero es constante e igual a 10,40 m.



Perfil longitudinal Viaducto 0+115

Por otro lado, junto al paramento visto del estribo 1 discurre en la actualidad un camino de acceso a fincas que se propone reponer en paralelo al Ramal de Enlace (Acceso a senda bajo viaducto -eje 78-) debido a que la actual BI-4613 desde la que ahora se accede va a quedar cortada tras la demolición de la ODT existente. No obstante, si así se desea, este camino se va a poder seguir usando como senda peatonal ya que el gálibo vertical resultante tras la implantación del tablero es superior a 2,2 m.

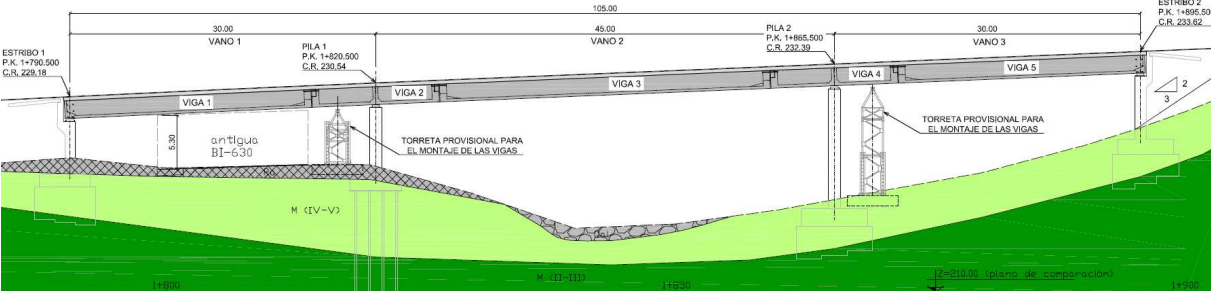
El tablero se apoyará lateralmente en los estribos a través de aparatos de apoyo de neopreno zunchado convencionales y éstos serán de hormigón armado de tipología cerrada, esto es, con muro frontal ciego y aletas en vuelta empotradas en la zapata. La aletas tendrán una longitud suficiente para evitar que el derrame lateral de tierras sobrepase la cara vista de los estribos.

Al objeto de minimizar las excavaciones y, con ello, la afección a las riberas del arroyo, la cimentación de la estructura será semiprofunda mediante pozos de hormigón en masa o ciclópeo empotrados un mínimo de 0,50 m en el sustrato de roca ligeramente alterado (Lutitas y Areniscas GM: II-III). En estas condiciones se ha considerado una tensión admisible sobre el terreno de apoyo de 5 Kp/cm².

Durante la construcción del estribo 1, del lado de la seguridad se adoptará una pantalla provisional de carriles hincados UIC-54 c/0,5 m, en paralela a la actual carretera BI-4613, al objeto de garantizar su no afección durante el periodo en el que ésta se encuentre aún en servicio.

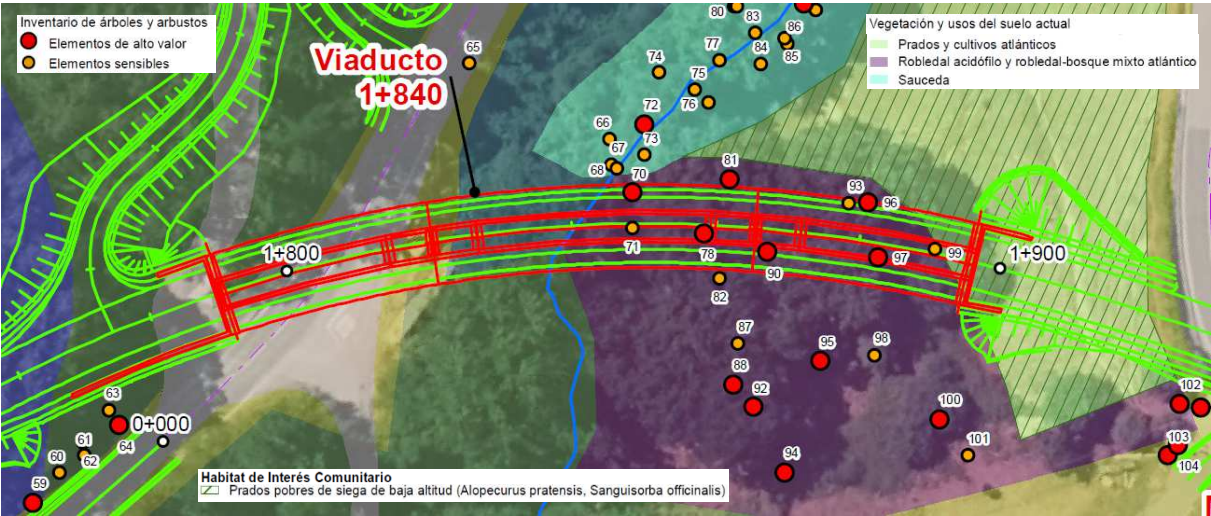
VD 1+840

Con 105 m de longitud entre ejes de apoyos extremos, este segundo viaducto es el más largo de los cuatro previstos en el proyecto y se encuentra situado entre los Pks 1+790,500 y 1+895,500 del nuevo trazado proyectado para el Tronco de la BI-630. Consta de 3 vanos de luces 30 + 45 + 30 m.



Perfil longitudinal Viaducto 1+840

Desde un punto de vista medioambiental, a continuación se muestra la superposición del nuevo trazado con los mapas de “hábitats de interés comunitario, vegetación actual y usos de suelo” donde se puede observar que la ubicación de las pilas y estribos del viaducto busca minimizar en lo posible la afección a la vegetación de ribera (sauceda), el robledal acidófilo y robledal-bosque mixto atlántico, así como a los árboles y arbustos de alto valor o sensibles existentes en ambas zonas.



Planta de condicionantes medioambientales VD 1+840

Además se intenta reducir la ocupación de los prados pobres de siega de baja altitud y los prados y cultivos atlánticos. Por último, el montaje del tablero de este primer viaducto se propone realizarlo íntegramente con lanzavigas, de forma que únicamente será necesario acceder a la vaguada para ejecutar las cimentaciones y alzados de la pila y estribo 2, evitando de esta forma no sólo el empleo de cimbras (como en el resto de viaductos), sino también el de grúas trabajando en sus márgenes.

Desde un punto de vista hidráulico, el condicionante no viene en este caso motivado por la capacidad de desagüe del vano central de la estructura (la superficie de cuenca drenante es de unos 0,5 Km²), que está tremendamente holgado, si no por garantizar que las cimentaciones y excavaciones de las pilas del viaducto respeten los 5 m de servidumbre asociados al cauce de este arroyo. Dicho cauce está dentro del plan de gestión del visón europeo y es un corredor de fauna actual que no se ve afectado por la actuación propuesta.

Por otro lado, además de los condicionantes hidráulicos y medioambientales ya comentados, el primer vano de esta estructura debe salvar la carretera actual, la cual en esa zona se quiere mantener en servicio. Ello obliga a adoptar un canto para el tablero que permita garantizar un gálibo vertical mínimo de 5,30 m en dicho cruce.

En concreto se ha adoptado una tipología estructural para el tablero consistente en un cajón hiperestático, de planta curva y canto constante, resuelto con elementos prefabricados. La viga tiene un canto de 1,75 m y es de tipo “Artesa” de hormigón pretensado con armadura postesa adherente y, por limitaciones de peso y transporte, consta de 5 tramos (23,75 + 12,50 + 32,50 + 12,50 + 23,75 m) que se empalman in situ entre sí, de forma que una vez sean éstos fabricados en taller y transportados a obra pueden ser montados directamente en su ubicación definitiva mediante el empleo de lanzavigas. El montaje de las vigas requiere de un apeo provisional que se retira una vez esté materializada la continuidad entre todas las vigas y se haya hormigonado parcialmente la losa de compresión.

Esta losa superior tiene espesor variable (máximo 0,35 m) y es de hormigón armado ejecutada in situ al amparo de unas prelosas de nervios que hacen las veces de encofrado perdido. Al igual que las vigas, su montaje se realiza también mediante el empleo de lanzavigas. El canto total del tablero es por tanto de 2,10 m. La anchura del tablero es constante e igual a 11,50 m.

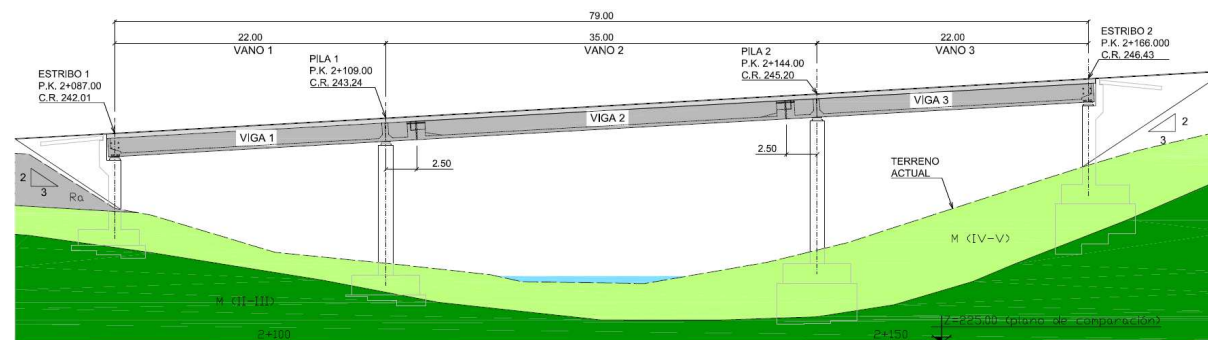
El tablero está empotrado a torsión tanto en pilas como en estribos y el apoyo se materializa en todos los casos a través de aparatos de apoyo convencionales de neopreno zunchado. Los estribos son de tipo cerrado con aletas en vuelta empotrados en la zapata y la longitud de éstas es la necesaria para que el derrame lateral de tierras no sobrepase la cara vista de los estribos. En el caso concreto de la aleta derecha del estribo 1, su longitud se prolongará aún más al objeto de evitar que dicho derrame afecte al tramo de la actual BI-630 que en esa zona se mantiene en servicio así como a los árboles y arbustos de alto valor o sensibles allí existentes. Las pilas son de planta rectangular con las esquinas achaflanadas y, al igual que los estribos, se resuelven en hormigón armado ejecutado in situ.

Al objeto de minimizar las excavaciones la cimentación de la estructura se plantea semiprofunda mediante pozos de hormigón en masa o ciclópeo empotrados un mínimo de 0,50 m en el sustrato de roca ligeramente alterado (Lutitas y Areniscas GM: II-III), para el cual se ha considerado una tensión admisible de 5 Kp/cm². Sin embargo, el espesor de suelos existente en la pila 1 hace inviable esta solución de cimentación, por lo que en este caso se recurre a una cimentación profunda mediante micropilotes empotrados en dicho sustrato rocoso.

Durante la construcción del estribo 1, aunque se ha previsto un pequeño desvío de la actual BI-630 en esa zona, del lado de la seguridad en su esquina más próxima a ésta se adoptará una pantalla provisional de micropilotes al objeto de garantizar su no afección durante el periodo en el que se encuentre aún en servicio. Del mismo modo, a la altura de la pila 1 se dispondrá en paralelo a la carretera una nueva pantalla provisional, en este caso de carriles hincados. Por último, de cara a no afectar con la excavación de la pila 2 a un elemento de alto valor (81) existente en esa zona, en su borde más próximo se dispondrá nuevamente una pantalla provisional de micropilotes.

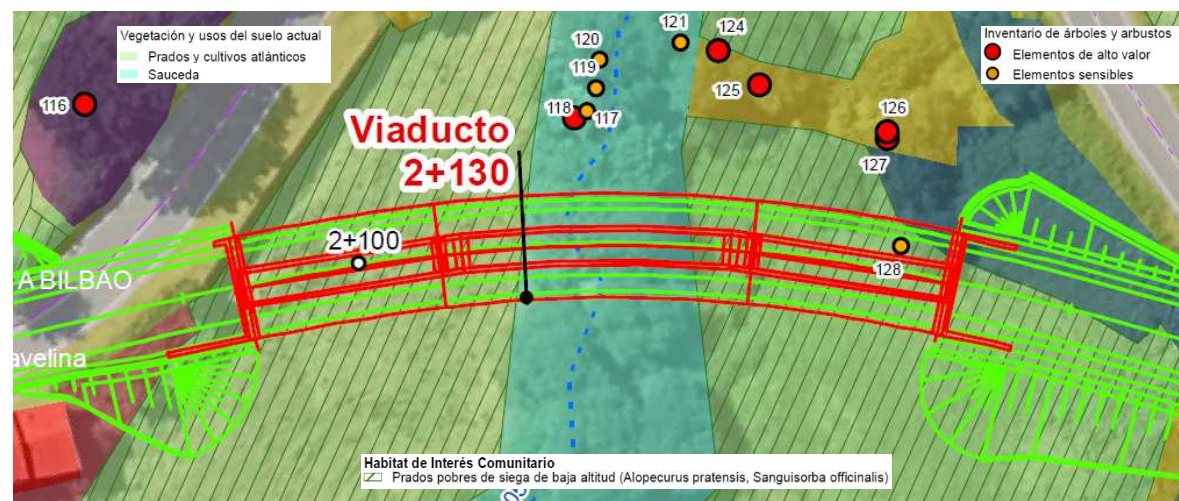
VD 2+130

El tercer viaducto previsto en el proyecto tiene una longitud de 79 m entre ejes de apoyos de estribos y se encuentra situado entre los Pks 2+087 y 2+166 del nuevo trazado proyectado para la BI-630. Al igual que el viaducto anterior consta de 3 vanos, pero en este caso de luces 22 + 35 + 22 m.



Perfil longitudinal Viaducto 2+130

Desde un punto de vista medioambiental, a continuación se muestra la superposición del trazado proyectado con los mapas de “hábitats de interés comunitario, vegetación actual y usos de suelo” donde se puede observar que la ubicación de las pilas y estribos del viaducto busca minimizar en lo posible la afección a la vegetación de ribera (sauceda), así como a los árboles y arbustos de alto valor o sensibles existentes en la zona. Además se intenta reducir la ocupación de los prados pobres de siega de baja altitud y los prados y cultivos atlánticos.



Planta de condicionantes medioambientales VD 2+130

Desde un punto de vista hidráulico, el condicionante no viene en este caso motivado por la capacidad de desagüe del vano central de la estructura (la superficie de cuenca drenante es de unos 0,13 Km²), que está tremendamente holgado, si no por garantizar que las cimentaciones y excavaciones de las pilas del viaducto respeten los 5 m de servidumbre asociados al cauce de este arroyo. Dicho cauce está dentro del plan de gestión del visón europeo y es un corredor de fauna actual que no se ve afectado por la actuación propuesta.

Como el viaducto anterior, la tipología estructural adoptada para el tablero consiste en un cajón hiperestático, de planta curva y canto constante, resuelto con elementos prefabricados. La viga tiene un canto de 1,50 m y es de tipo “Artesa” de hormigón pretensado con armadura postesa adherente y, por limitaciones de peso y transporte, consta de 3 tramos (24,50 + 30,00 + 24,50 m) que se empalman in situ entre sí, de forma que una vez sean éstos fabricados en taller y transportados a obra pueden ser montados directamente en su ubicación definitiva mediante el empleo de grúas autopropulsadas convencionales. No se requiere del empleo de ningún apeo provisional durante el montaje.

Esta losa superior tiene espesor variable (máximo 0,35 m) y es de hormigón armado ejecutada in situ al amparo de unas prelosas de nervios que hacen las veces de encofrado perdido. Al igual que las vigas, su montaje se realiza también mediante el empleo de grúas, por lo que en ningún momento se precisa cimbrar sobre la vaguada. El canto total del tablero es por tanto de 1,85 m. La anchura del tablero es constante e igual a 11,56 m.

El tablero está empotrado a torsión tanto en pilas como en estribos y el apoyo se materializa en todos los casos a través de aparatos de apoyo convencionales de neopreno zunchado.

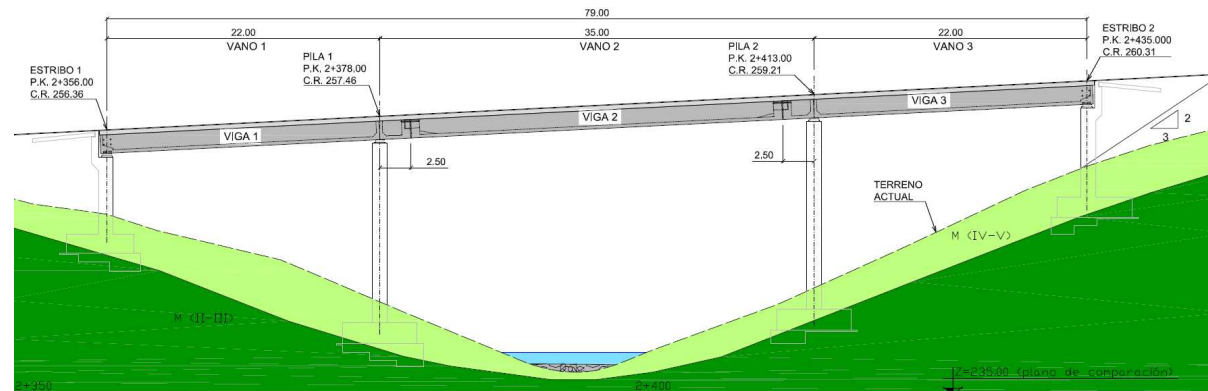
Los estribos son de tipo cerrado con aletas en vuelta empotrados en la zapata y la longitud de éstas es la necesaria para que el derrame lateral de tierras no sobrepase la cara vista de los estribos. Las pilas son de planta rectangular con las esquinas achaflanadas y, al igual que los estribos, se resuelven en hormigón armado ejecutado in situ. La cimentación de la estructura se plantea directa mediante zapatas empotradas un mínimo de 0,5 m en el sustrato rocoso ligeramente alterado (Lutitas y Areniscas GM: II-III) y, al objeto de minimizar las excavaciones, se recurrirá a apoyar éstas en pozos de hormigón en masa o ciclópeo cuando el espesor de los suelos así lo requiera. En estas condiciones se ha considerado una tensión admisible del terreno de apoyo de 5 Kp/cm².

Durante la construcción del estribo 1, aunque en esta zona la actual BI-630 posee un importante sobreancho, del lado de la seguridad en su esquina más próxima a la carretera se adoptará una pantalla provisional de micropilotes, en paralelo a ésta, al objeto de garantizar su no afección durante el periodo en el que se encuentre aún en servicio.

VD 2+400

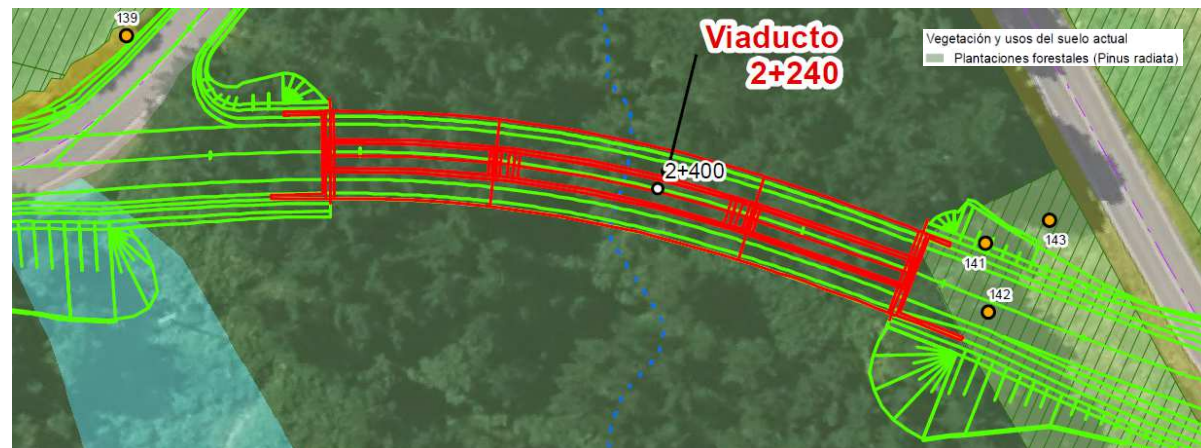
El último de los viaductos recogidos en el proyecto es “gemelo” del VD 2+130 y al igual que éste posee una longitud entre ejes de apoyos en estribos de 79 m repartida en tres vanos de 22 + 35 + 22 m de luz de cálculo. En concreto se encuentra situado entre los Pks 2+356 y 2+435 del nuevo trazado proyectado para la BI-630.

Con el diseño de esta estructura nuevamente se persigue salvar el cruce sobre la tercera de las vaguadas del Tronco de la BI-630 minimizando el terraplén asociado a su nuevo trazado y con ello la afección a la vegetación existente en la zona, así como al curso de agua que fluye por su parte más baja.



Perfil longitudinal Viaducto 2+400

Desde un punto de vista medioambiental no existen condicionantes de tipo “hábitats de interés comunitario, vegetación actual y usos de suelo”, aunque como en el resto de los casos sí de Fauna ligados al plan de gestión del visón europeo y a corredores de fauna actuales que discurren por el fondo de la vaguada y que no se ven afectados por la actuación propuesta.



Planta de condicionantes medioambientales VD 2+400

Desde un punto de vista hidráulico, el condicionante no viene tampoco en este caso motivado por la capacidad de desagüe del vano central de la estructura (la superficie de cuenca drenante es de unos 0,1 Km²), que está tremendamente holgado, si no por garantizar que las cimentaciones y excavaciones de las pilas del viaducto respeten los 5 m de servidumbre asociados al cauce de este arroyo.

La tipología estructural adoptada para el tablero consiste una vez más en un cajón hiperestático, de planta curva y canto constante, resuelto con elementos prefabricados. La viga tiene un canto de 1,50 m y es de tipo “Artesa” de hormigón pretensado con armadura postesa adherente y, por limitaciones de peso y transporte, consta de 3 tramos (24,50 + 30,00 + 24,50 m) que se empalman in situ entre sí, de forma que una vez sean éstos fabricados en taller y transportados a obra pueden ser montados directamente en su ubicación definitiva mediante el empleo de grúas autopropulsadas convencionales. No se requiere del empleo de ningún apeo provisional durante el montaje.

Esta losa superior tiene espesor variable (máximo 0,35 m) y es de hormigón armado ejecutada in situ al amparo de unas prelosas de nervios que hacen las veces de encofrado perdido. Al igual que las vigas,

su montaje se realiza también mediante el empleo de grúas, por lo que en ningún momento se precisa cimbrar sobre la vaguada. El canto total del tablero es por tanto de 1,85 m.

La anchura del tablero es constante e igual a 11,59 m.

El tablero está empotrado a torsión tanto en pilas como en estribos y el apoyo se materializa en todos los casos a través de aparatos de apoyo convencionales de neopreno zunchado. Los estribos son de tipo cerrado con aletas en vuelta empotrados en la zapata y la longitud de éstas es la necesaria para que el derrame lateral de tierras no sobrepase la cara vista de los estribos. En el caso concreto de la aleta derecha del estribo 1, su longitud se prolongará aún más al objeto de evitar que dicho derrame afecte a una torre eléctrica de MT que existe en la zona. Las pilas son de planta rectangular con las esquinas achaflanadas y, al igual que los estribos, se resuelven en hormigón armado ejecutado in situ.

La cimentación de la estructura se plantea directa mediante zapatas empotradas un mínimo de 0,5 m en el sustrato rocoso ligeramente alterado (Lutitas y Areniscas GM: II-III) y, al objeto de minimizar las excavaciones, se recurrirá a apoyar éstas en pozos de hormigón en masa o ciclópeo cuando el espesor de los suelos así lo requiera. En estas condiciones se ha considerado una tensión admisible del terreno de apoyo de 5 Kp/cm².

4.7.2 Muros de escollera verde

Al objeto de intentar optimizar el movimiento de tierras y buscando también reducir las ocupaciones asociadas a los desmontes y terraplenes generados por el nuevo trazado, en el proyecto se contempla la ejecución de 13 muros de escollera verde, 7 de ellos de contención y los 6 restantes de sostenimiento.

En todos los casos se trata de escollera no hormigonada (salvo la zapata, como es preceptivo) y la cimentación se realizará sobre el sustrato rocoso ligeramente alterado (Lutitas y Areniscas GM: II-III), bien directamente, bien a través de un zócalo de hormigón en masa o ciclópeo empotrado un mínimo de 0,5 m en ese nivel. En estas condiciones, del lado de la seguridad se ha limitado la tensión admisible sobre el terreno de apoyo a 3 Kp/cm², aunque en ningún caso se llega a alcanzar dicho valor.

Cuando proceda, la excavación del trasdós se realizará por bataches de, como máximo, 5 m de anchura de forma que en todo momento se garantice la estabilidad de la ladera. La altura máxima que alcanzan los muros es de 11,77 m y su longitud total ronda los 1.097 m.

El diseño de los muros se ha realizado en base a la “Guía para el proyecto y la ejecución de muros de escollera en obras de carretera” del Ministerio de Fomento adoptado una inclinación 1H:3V o 1H:2,5V para el paramento visto (intradós) y una anchura en coronación mínima de 1,50 m.

Al objeto de mejorar la integración paisajística de los muros proyectados, con carácter general se propone la inclusión de tierra entre hiladas de piedras con estacas o varas de sauce con una densidad de 1 Ud/m² y aporte de tierra vegetal T1 en la base del muro.

En los casos en los que el muro se tenga que construir sin espacio entre el tronco y el propio muro, se descarta disponer estaquillas en los huecos entre piedras, evitando que la vegetación crezca hacia la carretera y genere problemas de visibilidad. Así pues se propone el aporte de tierra vegetal cubierta con manta de coco biodegradable para inserción de plantas trepadoras en la coronación del muro y aporte de tierra entre hiladas de piedras que favorezcan el arraigo de plantas herbáceas y trepadoras.

4.7.3 Pasos de fauna

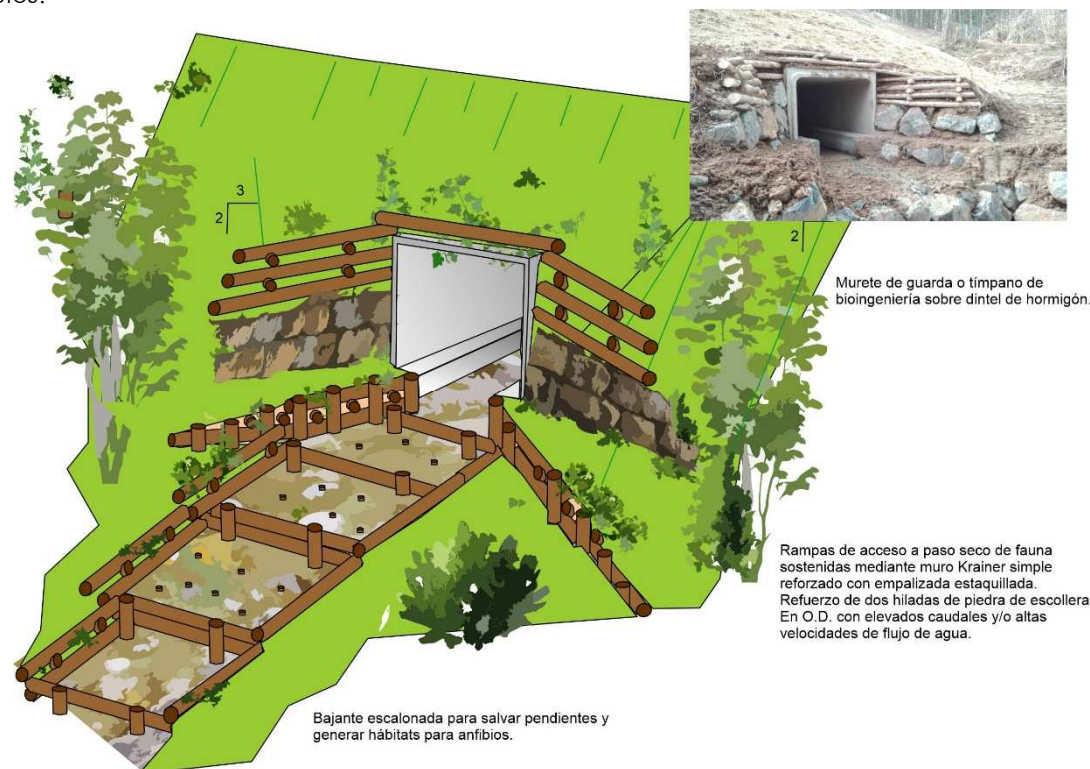
Además de los 4 viaductos, los cuales poseen una gran permeabilidad transversal a tal efecto, el proyecto contempla la ejecución de 4 ODTs de uso mixto, dotadas de una banqueta lateral para el paso de pequeños vertebrados que deberá permanecer seca durante los periodos de máxima avenida.

En concreto se trata de la ODT-4 (1.32), ODT-12 (3.25), ODT-14 (3.40) y ODT-18 (4.09), las cuales se resuelven en todos los casos mediante marcos cerrados de hormigón armado ejecutados in situ de dimensiones interiores 2,0x2,0 m. El espesor de todos sus elementos (dintel, hastiales y solera) será de 25 cm.

Los pasos, cuya longitud oscila entre los 14 y los 16 m, tienen una tapada de tierras sobre el dintel que en ningún caso supera los 2 m y se apoyan directamente sobre el terreno natural y/o sobre el terraplén del nuevo Tronco de la BI-630, por lo que la tensión máxima transmitida por la solera al cimiento se ha limitado a 1 Kp/cm².

Como se ve en la imagen adjunta, la contención lateral del terreno a ambos lados de las bocas de entrada y salida a los cajones se resolverá mediante la adopción de un nuevo modelo de intervención de bioingeniería, en el que se incluyen dos hiladas de escollera (> 1Tn) no cementada en la base y desarrollos de entramados de madera hasta coronación, incluyendo tímpano de bioingeniería.

Las rampas de acceso al paso seco de fauna estarán sostenidas mediante muro Krainer simple reforzado con empalizada estaquillada y la bajante será escalonada para salvar pendientes y generar hábitats para anfibios.



Aspecto de las boquillas de los pasos de fauna

4.8 Urbanización

El nuevo trazado de la carretera BI-630 incluido en el presente proyecto atraviesa en su recorrido dos zonas con una cierta presencia urbana a las que se ha tratado de conferir un tratamiento especial que incida en la reordenación urbana de las mismas, dotándolas de aceras, pasos de cebra y una nueva iluminación, así como regulando la velocidad de circulación buscando una mejora en la integración peatonal de ambos tramos.

4.8.1 El Peso

El núcleo urbano de El Peso se localiza entre los PKs 40+300 y 40+600 de la actual carretera BI-630. Las casas del barrio se distribuyen a ambos lados de la calzada, contando con dos accesos: el primero de ellos a la altura del PK 40+360 que da acceso a la margen Este del barrio, y el segundo a la altura del PK 40+450 que da acceso a la margen Oeste del barrio.

La urbanización del tramo prevista contempla las siguientes actuaciones:

- Dotación de nuevas aceras situadas en ambas márgenes de la calzada delante de las viviendas aprovechando el desplazamiento de la nueva calzada.
- Formación de bahías de autobús en ambas márgenes e implantación de marquesinas.
- Implantación de dos pasos peatonales a la altura de los PKs 2+830 y 2+920 del nuevo trazado para conectar las aceras situadas a ambas márgenes.
- Limitación de la velocidad de circulación en toda la travesía urbana.
- Reubicación de contenedores de basura y reciclaje en una berma situada a la izquierda del nuevo trazado a la altura del PK 2+820.
- Disposición de 9 nuevas luminarias distribuidas en ambas márgenes a lo largo de la travesía.

4.8.2 Laureta

En la zona final del trazado se encuentra un pequeño núcleo de viviendas correspondiente al barrio de Laureta. La urbanización prevista en esta segunda zona contempla las siguientes actuaciones:

- Dotación de nuevas aceras situadas en ambas márgenes de la calzada.
- Formación de bahías de autobús en ambas márgenes e implantación de marquesinas.
- Implantación de un paso peatonal a la altura del PK 4+390 del nuevo trazado para conectar las aceras situadas a ambas márgenes.
- Limitación de la velocidad de circulación en toda la travesía urbana.
- Reubicación de contenedores de basura y reciclaje en una berma situada a la izquierda del nuevo trazado a la altura del PK 4+280.

- Disposición de 9 nuevas luminarias distribuidas en ambas márgenes a lo largo de la travesía, empezando justo enfrente de la Intersección 4+230 I al objeto de mejorar la visibilidad y, en consecuencia, la seguridad vial de los usuarios de la carretera.

Por último, a la salida del núcleo urbano de Traslaviña, justo antes de la nueva rotonda se reponen las paradas de autobús actualmente existentes al inicio del tramo de la carretera BI-4613 que queda fuera de servicio (línea A0653 de Bizkaibus – Trucios Turtzioz-San Miguel-Traslaviña) dotándolas de bahía y marquesina. También en esta zona se han previsto sendas aceras que permiten conectar las nuevas paradas con las edificaciones aledañas. En la zona de la rotonda se disponen 7 nuevas luminarias que mejoran la visibilidad y, por tanto, la seguridad vial de los usuarios de la carretera

4.9 Movimiento de tierras

En el Anejo nº10 “Movimiento de tierras” se aborda el balance de movimiento de tierras resultante de la ejecución del presente proyecto constructivo. El análisis aborda tanto el volumen y naturaleza de los materiales a excavar como su posible aprovechamiento en la construcción de terraplenes y rellenos, permitiendo estimar las necesidades de materiales de préstamo y los materiales excedentes a trasladar a depósito de sobrantes autorizado.

Del total de materiales excavados en la traza (92.300 m³) únicamente los 5.363 m³ provenientes de la excavación en roca son utilizables para rellenos de la traza. La tierra vegetal se utilizará íntegramente para la revegetación de taludes de desmonte y terraplén, así como para la recuperación de las zonas afectadas durante las obras.

EXCAVACIONES	VOLUMEN (m³)
Desmonte en Suelos	62 223.05
Desmonte en Saneos	9 035.20
Total Desmonte en Suelos:	71 258.25
Coeficiente de Paso de Suelos a DPS	1.20
Total Desmonte en Suelos a DPS Esponjado:	85 509.90
Desmonte en Roca	5 067.40
Coeficiente de Paso en Roca a relleno:	1.20
Total Desmonte en Roca a Rellenos Esponjado:	6 080.88
Firmes (fresado y demolición) a vertedero autorizado	3 840.20
Tierra Vegetal utilizados para revegetación	15 227.20

RELLENOS	VOLUMEN (m³)
Relleno Necesario	69 126.40
Relleno Saneos	7027.7
Total Relleno Necesario	76 154.10
Suelo seleccionado de cantera	30796.7

Los suelos excavados en la traza se llevarán al depósito de sobrantes (DPS), y el desmonte de firmes se llevará a vertedero autorizado.

Del balance de tierras se concluye que es necesario un volumen de material para terraplén de préstamo que asciende a 70.073,2 m³, y un volumen de 30.796,7 m³de material para suelo seleccionado.

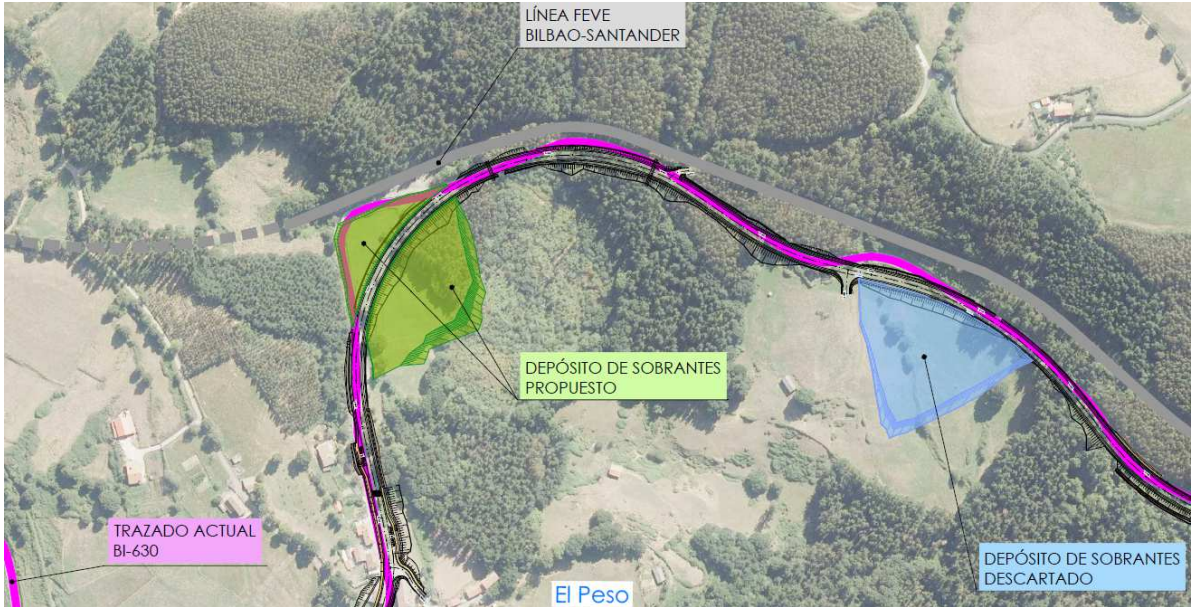
Con respecto al material sobrante, el volumen asciende a 85.509,9 m³, cuyo destino es el depósito de sobrantes previsto alrededor del P.K.3+140 de la traza.

Con respecto a las distancias de transporte de material calculadas, se ha evaluado, para el material aprovechable, una distancia de 1.657 m. Para el material no aprovechable, una distancia de 1.168 m.

4.10 Depósito de sobrantes

Para el vertido del material sobrante proveniente de las excavaciones generadas por la obra se han estudiado 2 alternativas, primando en ambos casos la integración en la medida de lo posible en la propia traza proyectada, por lo que las dos propuestas realizadas se encuentran anexas a la traza.

Se ha considerado, por un lado, que de esa manera se reduce el impacto paisajístico afectando al entorno de una infraestructura existente y además el propio relleno con su regeneración posterior puede contribuir a una mayor integración de la traza en el entorno.



Alternativas estudiadas para el DPS

Las características principales de los dos emplazamientos estudiados han sido los siguientes:

- **El primero** de ellos se encuentra situado entre los PKs 3+016 y 3+210 a ambos lados de la nueva traza proyectada, constituyendo la parte de la margen derecha la de mayor capacidad de almacenamiento. Entre ambas márgenes, derecha e izquierda, ocupan respectivamente 4.376,4 m² y 1.859,7 m² del hábitat 6510 Prados pobres de siega de baja altitud (Alopecurus pratensis,

Sanguisorba officinalis).

El resto de la ocupación, casi el 40% restante, se sitúa sobre una plantación joven de eucaliptal y la actual traza, que quedaría restaurada recuperando el perfil original de la ladera contra la que fue excavada. No existe un cauce definido dentro del propio depósito.

Al sudoeste del emplazamiento, fuera del ámbito de afección, sí que existe un arroyo temporal de cabecera que nace al otro lado de las vías del ferrocarril. Su vegetación de ribera se encuentra desaparecida por encontrarse dentro de la plantación de eucaliptus, que ha eliminado la posible vegetación de ribera original. Este arroyo es aprovechado en el proyecto, además, como paso de fauna para pequeños vertebrados, proponiéndose un cajón transversal mixto, con paso seco. Este último tampoco es afectado por la ocupación prevista.

- **El segundo** de los posibles emplazamientos se encuentra situado entre los PKs 3+590 y 3+760 y ocupa en su totalidad (11.439,3 m²) el hábitat 6510 citado anteriormente. En este caso se sitúa íntegramente en la margen derecha del nuevo trazado propuesto para la carretera BI-630. Tampoco afecta a ningún cauce definido, pero durante las labores de campo se han podido apreciar zonas de encharcamiento que hacen sospechar la presencia de alguna antigua galería de drenaje (del FFCC o de la propia carretera) en mal estado y, en cualquier caso, indican que en la actualidad el terreno presenta problemas para la evacuación natural de las aguas. Este hecho lógicamente podría condicionar la estabilidad del relleno si no se adoptan todas las medidas de drenaje necesarias (superficial y profundo) para garantizar la correcta evacuación de las aguas que llegan al depósito.

No habiendo ningún otro elemento destacable en ninguno de los emplazamientos descritos se ha optado por el primero como alternativa más adecuada.

Como se ha comentado, la margen derecha del depósito de sobrantes propuesto es la que tiene una mayor superficie y capacidad de almacenamiento, mientras que la margen izquierda es un relleno de menor entidad que trata en parte de recuperar el perfil original de la ladera hasta el actual trazado de la BI-630 que va a quedar en desuso. Este relleno mantiene en todo momento la distancia mínima de seguridad establecida por ADIF respecto a la línea de FEVE que discurre por esta zona (10,8 m desde el carril más próximo).

El depósito ocupará en total una superficie aproximada de 1,3 Ha y tendrá una capacidad de alojar en su interior hasta un total de 89.365 m³, por lo que teniendo en cuenta el volumen de sobrantes previsto en el proyecto (85.509,90 m³), éste se encuentra en torno al 95% de su capacidad de llenado.

	Capacidad de acogida (m ³)
Margen derecha	84.782,0
Margen izquierda	4.583,1
Total	89.365,1

Los materiales a verter en este depósito serán los procedentes de las excavaciones de los suelos de la traza (depósitos eluviales) que no hayan podido ser reutilizados en la restauración de los tramos de la carretera actual que tras la puesta en marcha del nuevo trazado queden abandonados y sin uso.

Por otro lado, dado que en este caso el depósito de sobrantes se encuentra situado junto al nuevo trazado proyectado, el acceso al mismo no requiere de la ejecución de accesos específicos o la búsqueda de itinerarios alternativos, siendo la distancia media de transporte para el material no aprovechable dentro de la propia traza de unos 1.168 m.

En relación a los valores urbanísticos, según la información recogida en las NNSS de planeamiento del Municipio de Artzentales el depósito ocupa en su mayoría Suelo No Urbanizable (Agroganadera y Campiña) y en menor medida Sistemas Generales Viarios constituidos por la actual BI-630 así como la franja prevista en dichas NNSS para la mejora de trazado de esta carretera, la cual precisamente se aborda en este proyecto. El depósito ocupa además parcelas libres de cualquier tipo de edificación. En concreto se sitúa sobre terrenos rústicos (mayormente eucaliptal, pradera y matorral), así como sobre el actual trazado de la BI-630 que en esta zona va a quedar en desuso.

Una vez terminadas las labores de relleno se procederá a la restauración ambiental del depósito con vegetación autóctona (serie robledal acidófilo y robledal-bosque mixto atlántico) en su parte central y con especies pertenecientes al bosque de ribera en el perímetro del depósito, alrededor del cual se encuentra la cuneta perimetral. A este respecto, de cara a asegurar el correcto drenaje del relleno se dispondrá la citada cuneta perimetral revestida, un dren de fondo, una balsa de decantación y una arqueta para la recogida de muestras.

En cuanto a las características geotécnicas del terreno sobre el que se implanta el depósito, está constituido por rellenos antrópicos procedentes de las excavaciones del túnel del ferrocarril. La potencia de este depósito alcanza los 5 m en algunos puntos. Los materiales son de naturaleza arcillosa y tienen su origen en los materiales eluviales del entorno. Por debajo de este nivel se sitúan los depósitos eluviales, fundamentalmente arcillosos cuya base no ha sido posible alcanzar mediante las calicatas efectuadas en la zona.

4.1 1 Señalización, Balizamiento y Sistemas de contención

En el **Anejo nº11 “Señalización, Balizamiento y Sistemas de Contención”** se incluye la descripción de los elementos que componen la señalización, tanto horizontal como vertical, el balizamiento y las barreras de seguridad a implantar en el tronco, accesos y caminos del proyecto.

La información se completa con los correspondientes planos de definición que se incluyen en el capítulo 10 del Documento de Planos del proyecto.

La señalización vertical se define de acuerdo con las normas de la Dirección General de Carreteras, incluidas en la Instrucción 8.1-I.C. “Señalización Vertical” (ORDEN FOM/534/2014, de 20 de marzo).

Para la definición de la señalización horizontal se ha aplicado la Norma de Carreteras 8.2-I.C. “Marcas Viales” aprobada por Orden Ministerial de 16 de Julio de 1987, actualmente vigente.

En cuanto a balizamiento, se ha proyectado la implantación de hitos de arista, hitos captafaros e hitos kilométricos.

Para la definición de los sistemas de contención a implantar se ha tenido en cuenta lo indicado en la Orden Circular 35/2014 sobre criterios de aplicación de sistemas de contención de vehículos.

En el presente proyecto se ha definido el comportamiento a exigir a los diferentes sistemas de contención en caso de accidente. Este comportamiento es definido por medio de los parámetros obtenidos en los ensayos establecidos en la mencionada normativa, a saber: anchura de trabajo, deflexión dinámica e índice de severidad. Los sistemas de contención a implantar cumplirán esos parámetros y deberán poseer el certificado de conformidad CE.

En concreto, las barreras propuestas para los dos riesgos de accidentes detectados son los siguientes:

- Riesgo de accidente normal: nivel de contención N2, anchura de trabajo W3, deflexión dinámica $\leq 0,7$ m, índice de severidad A
- Riesgo de accidente normal: nivel de contención N2, anchura de trabajo W3, deflexión dinámica $\leq 0,7$ m, índice de severidad A, con protección para motoristas
- Riesgo de accidente grave: nivel de contención H1, anchura de trabajo W4, deflexión dinámica $\leq 1,10$ m, índice de severidad A.

Además, se propone la implantación del siguiente pretil metálico en los viaductos:

- Pretil Metálico: nivel de Contención Alto (H2), anchura de Trabajo W3, deflexión dinámica $\leq 0,50$, índice de Severidad B.

4.12 Servicios afectados

Para la detección de los servicios existentes en la zona, se ha descargado la información disponible en Inkolan contrastando y ampliando estos datos con las compañías propietarias de los distintos servicios. Se ha procedido, así mismo a la toma de datos en campo de aquellos elementos susceptibles de afección.

La solución finalmente proyectada no produce grandes afecciones y se limitan a 5 líneas eléctricas de baja tensión, 3 líneas aéreas y otra enterrada de telefonía y el desmantelamiento de cuatro luminarias, una en la rotonda inicial del proyecto, y tres en el Barrio de El Peso.

Asimismo, a falta de datos de abastecimiento y saneamiento municipal o de titularidad privada, se considera necesario disponer una válvula de cierre en la actual acometida de abastecimiento a la edificación que se demuele y se expropia, así como el desmantelamiento del sistema de saneamiento.

En concreto, se trata de las siguientes reposiciones:

- VTE S.A.Nº102: Línea aérea de baja tensión que cruza la carretera BI-630 para dirigirse hacia el sur, conectando con la línea del S.A.Nº103 en un poste que se ve afectado por la traza. Al trasladarse dicho poste, se modifica el trazado de la citada línea de baja tensión. Se dispondrá un cruce soterrado bajo la carretera proyectada para conectar de nuevo con la línea S.A.Nº103.
- VTE S.A.Nº103: Línea aérea de baja tensión afectada. Se define una variante de trazado que rodea la rotonda por detrás del muro 1. Traslado de tres postes.

- VTE S.A.Nº104: Línea aérea de baja tensión afectada. Se ven afectados dos postes, así como todo el paso bajo el viaducto. Su reposición consistirá en sacar la línea fuera de la traza, así como cruzarla previamente al viaducto hacia el otro lado mediante canalización subterránea.
- VTE S.A.Nº110: Línea aérea de baja tensión afectada. La acometida a la edificación a demoler será desmantelada, pero se repone la línea hacia la casa siguiente, manteniéndose el segundo cruce hacia la edificación situado en la margen derecha de la carretera.
- VTE S.A.Nº112: Línea aérea de baja tensión afectada. Se prevé la afección a un poste que será repuesto. Debido al traslado de dicho poste, se plantea la ejecución de canalización subterránea, perpendicular al eje de la carretera proyectada.
- VTE S.A.Nº202: Línea aérea de telefónica. Cerca del P.K. 3+140 se ven afectados dos postes por el depósito de sobrantes proyectado. Su reposición consiste en rodear el depósito de sobrantes mediante canalización subterránea en conjunto con la S.A. nº 207 y posteriormente empalmarla con la canalización existente. En la misma línea, entorno a los PK's 1+950, 3+460 y 4+000 se ven afectados un total de tres postes debido a los cruces de calzada, por lo que se plantean tres reposiciones mediante canalización subterránea.
- VTE S.A.Nº207: Línea subterránea de Telefónica. En el P.K. 40+920 se propone una variante subterránea fuera del terraplén. También, se plantea la colocación de nueva canalización subterránea que rodee la carretera existente junto a la actual vía de ferrocarril. En el P.K. 4+240 junto a la intersección, se propone una canalización adosada a la acera proyectada y la colocación de cuatro arquetas.
- VTE S.A.Nº208: Línea aérea de telefónica. Supresión del último tramo de línea.
- VTE S.A.Nº209: Línea aérea de telefónica. La acometida a la edificación a demoler será desmantelada y la unión con la edificación que se mantiene en el mismo margen se prevé reponerla a fachada desde la edificación situada enfrente.
- S.A. nº 301 (Red de alumbrado y luminarias)- Se propone eliminar el último tramo de esta línea y su correspondiente luminaria, puesto que su ubicada está alejada del trazado proyectado.
- S.A. nº 302 (Red de alumbrado y luminarias) –En los tramos de travesía de la BI-630, debido a la modificación del trazado de la carretera se va a proceder al derribo de una de las viviendas del barrio de El Peso, por lo que la luminaria va a ser eliminada. También, se plantea eliminar otras dos luminarias que se consideran demasiado próximas a la iluminación propuesta en el anejo 15. Iluminación.

Estas afecciones y sus reposiciones se describen con más detalle en el **Anejo nº 12 “Servicios Afectados”** así como en el **capítulo 9** del Documento nº2 de planos del proyecto.

4.13 Desvíos provisionales y fases de obra

4.13.1 Planteamiento general de las fases de obra

La principal carretera afectada por los trabajos de obra es la propia BI-630. De igual forma, se verá afectada la BI-4613 al inicio del tramo de proyecto, así como varios accesos a fincas particulares, caminos, sendas y carreteras de menor entidad, en su adecuación al nuevo trazado proyectado.

Al ser un proyecto de rectificación de trazado y ensanche, por lo general, el acceso a los tajos de obra se deberá realizar desde la propia carretera (entrada y salida), al resguardo de las barreras de protección provisionales que está previsto colocar.

Como se puede comprobar el **Anejo nº17 “Plan de Obra”**, la obra se ha dividido en dos zonas claramente diferenciadas:

- **Zona A** desde el inicio hasta el PK 2+480: El nuevo trazado en su mayoría es de nueva factura, con apoyos puntuales en la plataforma de la actual carretera. En esta zona se ejecutan la totalidad de Viaductos del proyecto y 6 de un total de 13 muros.
- **Zona B** entre los PK 2+480 y el final del tramo: En este caso se aprovecha la mayor parte de la plataforma existente, rectificando las curvas necesarias para cumplir con una velocidad mínima de proyecto en cada tramo. En esta zona se ejecutan 7 muros en total, pero no hay que ejecutar viaductos.

Teniendo en cuenta estas premisas, se plantea ejecutar la obra en 3 fases, a saber:

- Fase 1: circulación de tráfico por la carretera actual y ejecución de obra fuera de la misma.
- Fase 2: circulación de tráfico por la obra ya ejecutada y realización de obra en las partes que quedan pendientes fuera de la zona de circulación.
- Fase 3: ejecución de obra en las zonas donde no es posible ejecutar obra sin afectar al tráfico (cortes).

Su descripción detallada se encuentra recogida en el **Anejo nº 16 “Desvíos provisionales y fases de obra”** así como en el **capítulo 14** del Documento nº2 de planos del proyecto.

4.13.2 Casetas de obra y acopio de materiales

Con una superficie aproximada de 1.800 m² (incluyendo viales), se propone como zona para la instalación de las casetas de obra y acopio de materiales, la superficie existente al final de la traza junto a la subestación eléctrica, que en la actualidad se encuentra en uso por parte de explotadores madereros.



4.13.3 Movimientos y giros

Durante la primera fase de obra (Fase 1), se permitirán la mayoría de los movimientos y giros que en la actualidad se encuentren permitidos, salvo los que por razones de seguridad vial deban restringirse en un determinado momento.

Durante los trabajos de Fase 2, en la mayoría de las situaciones, se restringirán los giros a izquierda por estar ya operativas la rotonda y el vial de cambio de sentido definitivos del proyecto. Si el acceso se encuentra muy alejado de las rotondas y la visibilidad es buena, se permitirán los giros a izquierda.

4.13.4 Acceso a las obras

Como norma general, en los tajos próximos y paralelos a la carretera actual, la entrada de maquinaria y personal deberá producirse **siempre** al inicio del tajo y la salida e incorporación a la carretera, **siempre** al final del mismo.

Los tajos de los Viaductos podrán organizarse de una manera diferente, puesto que es posible habilitar sendas entradas y salidas a la carretera actual, desde ambos extremos (zona de estribos) de la estructura.

4.13.5 Desvíos provisionales

En principio, no se prevén desvíos provisionales ni de la carretera BI-630 ni de la BI-4613.

4.14 Expropiaciones

En el Anejo nº20 “Expropiaciones, Servidumbres y Ocupaciones Temporales” se identifican, definen y cuantifican las ocupaciones definitivas, por servidumbre y temporales, que será necesario llevar a cabo para la ejecución de las obras recogidas en el proyecto.

La información relativa al parcelario, es decir, límites de parcela, número polígono, número parcela, titularidad, etc, necesaria para identificar las ocupaciones y confeccionar el presente documento ha sido obtenida a partir del Catastro de Urbana y Rústica del municipio de Artzentales proporcionado por la Diputación Foral de Bizkaia.

De cara a la definición de las ocupaciones, se define como ocupación definitiva toda la nueva superficie que pasa a formar parte del nuevo trazado, incluyendo una banda de 3 metros de anchura a partir de la arista exterior de la explanación. Además, se han expropiado las boquillas del drenaje proyectado, así como las arquetas y los postes.

Las ocupaciones temporales tienen en cuenta todas las actividades asociadas a la ejecución de las obras y la reposición de afecciones a terceros, ocupándose las áreas mínimas necesarias para garantizar el correcto desarrollo de todas las unidades de obra prevista. Las servidumbres de paso y vuelo se han adoptado de acuerdo a lo habitualmente requerido por las compañías de servicios.

El anejo recoge la superficie afectada de las parcelas ajenas a la DFB indicando los datos precisos para dar inicio al trámite del proceso expropiatorio: código del municipio, número polígono, número parcela, naturaleza y aprovechamiento del bien afectado, naturaleza y aprovechamiento actual, calificación del suelo y superficie expropiada, afectada por ocupación temporal o por servidumbre.

Cabe citar en este punto que existen parcelas, en el tramo final del trazado catalogadas como Monte de Utilidad Pública, cuyo titular es el Ayuntamiento de Artzentales. Para esas parcelas se gestionará su desafectación acorde con la legislación vigente.

Por otro lado, se prevé la ocupación definitiva de las parcelas en las que se sitúa el depósito de sobrantes diseñado. En estas zonas, se desglosa también la superficie que pudiera ser desafectada con posterioridad a su restauración. Lo mismo ocurre con las zonas de la carretera existente que se restaurarán y revegetarán y que puedan ser posteriormente cedidas o desafectadas.

Esta información se encuentra correlacionada con los planos de parcelario que se incluyen en el Apéndice 20.1 y en el capítulo 12 del Documento nº 2 de Planos del proyecto.

4.15 Estudio de Impacto Ambiental

El presente proyecto cuenta con el preceptivo Estudio de Impacto Ambiental que queda recogido en el Documento nº6 “Estudio de Impacto Ambiental”, el cual se redacta en cumplimiento de lo establecido en las siguientes normativas:

- Real Decreto 1131/1988, Reglamento para la Ejecución del Real Decreto Legislativo 1302/1986.
- Ley 3/1998, de 27 de febrero, General de Protección del Medio Ambiente del País Vasco.

- Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos.
- Ley 6/2010, de 24 de marzo, de modificación del texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos, aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero.
- La Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.
- Ley 9/2018, de 5 de diciembre, por la que se modifica la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, la Ley 21/2015, de 20 de julio, por la que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes y la Ley 1/2005, de 9 de marzo, por la que se regula el régimen del comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero.

La Ley 3/1998 de 27 de Febrero, General de Protección del Medio Ambiente del País Vasco, establece en su artículo 40 y siguientes, que deberán estar sometidos al procedimiento de Evaluación de impacto ambiental los planes y proyectos que se encuentran recogidos en el Anexo 1 de la Ley.

Del análisis de los proyectos sometidos a la Evaluación de impacto ambiental y señalados en el Anexo 1B de la Ley, se deduce que los proyectos de infraestructura del transporte que pertenecen al siguiente subapartado “Construcción de autopistas, autovías, vías rápidas y carreteras convencionales. Las variantes y modificaciones de trazado de longitud superior a 2 km., cuando no cuenten con calificación de suelo en los planes de ordenación territorial que hayan sido sometidos al procedimiento de evaluación conjunta de impacto ambiental”, deberán estar sometidas al procedimiento de Evaluación Individualizada de Impacto Ambiental.

Para poder complimentar el citado procedimiento de Evaluación se redacta el Estudio de Impacto Ambiental que tiene por objeto identificar y valorar los impactos susceptibles de ser producidos por el proyecto, tanto en la fase de construcción como en la de explotación, explicitando las medidas preventivas y correctoras a adoptar, estableciendo un Plan de Vigilancia Ambiental que permita el seguimiento y control de las medidas propuestas durante la gestión del proyecto.

El contenido del Estudio de Impacto Ambiental, se ajusta a lo especificado en el artículo 35 y Anexo VI de la Ley 9/2018. Además para completar la información requerida se han llevado estudios específicos que han aportado más información sobre algunos de los aspectos más destacables, y que se han incluido en diferentes anejos.

Durante el periodo de consultas establecido en el artículo 34 de la Ley 21/2013 los siguientes organismos y entidades han sido consultados, asimismo se han recibido las siguiente respuestas, marcadas con una x y que son consideradas en el Estudio de Impacto Ambiental (Anejo nº1 Respuestas a las Consultas Previas):

ORGANISMOS Y ENTIDADES CONSULTADAS	RESPUESTAS RECIBIDAS
Servicio de Patrimonio Natural del Departamento de Sostenibilidad y Medio Natural de la Diputación Foral de Bizkaia.	X
Dirección General de Cohesión del Territorio del Departamento de Transportes, Movilidad y Cohesión del Territorio de la Diputación Foral de Bizkaia.	X
Dirección General de Transportes y Movilidad del Departamento de Desarrollo Económico y Territorial de la Diputación Foral de Bizkaia.	-

ORGANISMOS Y ENTIDADES CONSULTADAS	RESPUESTAS RECIBIDAS
Dirección General de Cultura y Deportes del Departamento de Euskera y Cultura de la Diputación Foral de Bizkaia.	X
Dirección de Administración Ambiental del Departamento de Medio Ambiente, Planificación Territorial y Vivienda de Gobierno Vasco.	-
Dirección de Patrimonio Cultural del Departamento de Educación, Política Lingüística y Cultura de Gobierno Vasco.	X
Dirección de Atención de Emergencias y Meteorología del Departamento de Seguridad de Gobierno Vasco.	X
Dirección de Patrimonio Natural y Cambio Climático del Departamento de Medio Ambiente, Planificación Territorial y Vivienda de Gobierno Vasco.	X
Delegación Territorial de Bizkaia del Departamento de Salud de Gobierno Vasco.	X
Viceconsejería de Transportes, Departamento de Medio Ambiente y Política Territorial, Gobierno Vasco.	-
Dirección de Desarrollo Rural y Litoral y Políticas Europeas del Departamento de Desarrollo Económico e Infraestructuras de Gobierno Vasco.	X
IHOBE Sociedad Pública de Gestión Ambiental.	X
URA. Agencia Vasca del Agua.	X
Consorcio de Aguas Bilbao Bizkaia.	X
Ekologistak Martxan.	-
EHNE, Unión de Agricultores y Ganaderos Vascos.	-
Mancomunidad de las Encartaciones	-
Otsoaren taldea	-
Ayuntamiento de Artzentales	-

Finalmente, en 2019 y en cumplimiento del artículo 36 de la *Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación de impacto ambiental*, el 30 de julio de 2019 se publica en el Boletín Oficial de Bizkaia, anuncio mediante el que se somete al procedimiento de información pública el estudio de impacto ambiental del proyecto de trazado **“Proyecto de mejora de firmes y plataforma en la BI-630” entre Traslaviña y Trucios**”, durante un período de 30 días hábiles, a fin de que en dicho plazo puedan presentarse cuantas alegaciones y observaciones se estimen oportunas.

4.15.1 Medidas preventivas y correctoras

Una vez elaborados las afecciones en el medio ambiente del trazado se hace necesaria la elección y descripción de un conjunto de medidas de integraciones ambientales dispuestas para prevenir, reducir y a ser posible contrarrestar dichas afecciones significativas.

4.15.1.1 FASE PREOPERACIONAL

Medidas generales

- Las zonas auxiliares de obra (ZIA) se localizarán en emplazamientos que no afecten a zonas sensibles (cursos fluviales, vegetación de interés, zonas de interés para la conservación del visón europeo, patrimonio cultural, etc.).

- Se define en el entorno del P.K.3+140 de la traza objeto de estudio un depósito de sobrantes, con dos zonas de llenado: a la izquierda, en el espacio ubicado entre la carretera proyectada y la carretera actual; y a la derecha, una vaguada con escaso valor ambiental. El depósito de sobrantes se ha diseñado fuera de vaguadas y alejada de cursos de agua permanentes.

Medidas sobre la geología, geomorfología y suelos

- Se delimitarán las zonas que vayan a ser afectadas por las obras a fin de evitar afecciones innecesarias a terrenos circundantes, así como trasiego innecesario de maquinaria de obra. Para la zona de obras se propone el jalonamiento con cuerda y banderolas de toda la zona de ocupación, estará constituido por soportes de angular metálico de 30 mm y un metro de longitud, estando los 20 cm superiores cubiertos por una pintura roja y los 30 cm inferiores clavados en el terreno. Estos soportes, colocados cada 8 metros, se unirán entre sí mediante una cuerda con banderolas de colores de señalización de obra, atada bajo la zona pintada del angular metálico.
- El jalonamiento más restrictivo será el específico de las zonas con protección para la maquinaria en movimiento o para evitar el impacto visual, concretamente se colocará en las Zonas de Instalación Auxiliar.. Este jalonamiento será más rígido que el anterior y se realizará mediante un vallado de obra o Valla trasladable de 3,50 x 2,00 m fijas sobre bases de hormigón. A la valla se le añadirá una malla verde que oculte la Zona de Instalación Auxiliar.

Medidas para la protección de la hidrología

- Se establecerá el estado ecológico de los cauces permanentes afectados y cercanos a la zona de actuación para establecer el marco de referencia. Concretamente en el arroyo Rolante (PK 1+000) y el Arroyo Ranero (PK 3+360). En este caso se realizará el trabajo previo al inicio de la obra. Las determinaciones analíticas a llevar a cabo se describen en el punto 6.1.2.3. de medidas para la protección de la hidrología del Estudio de Impacto Ambiental. Y posteriormente a la conclusión de las obras en el periodo de garantía se volverá a establecer el estado ecológico en las mismas zonas de muestreo con el objeto de determinar la afección final.

Medidas sobre la atmósfera y el cambio climático

- Reducir al mínimo posible la iluminación crepuscular y nocturna en la obra.
- Riego de los viales de servicio durante las obras para atenuar la concentración de partículas en suspensión, sobre todo en épocas secas. Este riego será más frecuente en las zonas próximas a viviendas habitadas de los barrios de Traslaviña, El Peso, La Clavelina y Tejera.
- Se deberá seguir el Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire.

Medidas sobre el ruido

- En relación con los ruidos, se respetará un horario de trabajo diurno para todas las actividades de obra que puedan suponer molestias para el descanso de la población.

Medidas sobre la vegetación autóctona y de interés

- Se llevarán a cabo prospecciones específicas previas a la obra en las zonas citadas con el fin de ubicar o determinar la presencia/ausencia de poblaciones.
- Las masas de vegetación de interés que se encuentren próximos al ámbito de obra deberán jalonarse.
- Se evitará la introducción de especies alóctonas y se llevarán a cabo programas de implantación de especies autóctonas. En caso que en el entorno de las actuaciones se detecten plantas alóctonas de carácter invasor, se procederá a su erradicación siguiendo los Métodos de Actuación y las Prescripciones Técnicas Generales para la Erradicación de las Plantas con potencial invasor.
- Se establecerá un control de la procedencia de la maquinaria y tierras empleadas para evitar la diseminación de especies consideradas invasoras, con especial virulencia en ecosistemas ribereños.
- En el caso de que existan especies protegidas y no se puedan jalonar se utilizarán para la revegetación procurando que las condiciones de su nueva ubicación sean similares a las que tenían.
- Para las especies arbóreas próximas a las zonas de obra con riesgo de ser afectadas por la maquinaria de obra se llevará a cabo al inicio de las obras un entablillado de los troncos para evitar heridas que puedan suponer la pérdida del ejemplar.

Medidas para la protección de la fauna

- Se revisará la zona de actuación por un especialista en fauna (técnico ambiental en obra) para determinar que no haya nidificación alguna susceptible de ser afectada, sobre todo las siguientes especies: visión europeo (revisión de rastros), azor u otra rapaz que pueda albergar nidos sobre bosques de todo tipo...

Medidas para la Gestión de los residuos generados durante las obras

- Antes de que comiencen las obras, el contratista deberá presentar a la Dirección de las obras un Programa de Gestión de Residuos, que incluya las pautas de gestión tanto internas (localización del Punto Limpio, medidas de recogida y almacenamiento en obra de cada tipo de residuo, responsabilidades, etc.), como externas (destino final de cada residuo producido, Gestor Autorizado, registros de retirada, etc.) de acuerdo a las directrices que se señalan a continuación y en cumplimiento de la normativa vigente (DECRETO 112/2012, de 26 de junio, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición).

Medidas para Riesgos derivados

- Se tendrán en cuenta los riesgos naturales detectados en la zona y que guardan relación con las inestabilidades que afectan a las zonas de ladera.
- Respecto a los emplazamientos con actividades potencialmente contaminantes del suelo inventariados, se deberá tener en cuenta lo establecido en los artículos 83 y 84.2 de la Ley 3/1998, General de Protección del Medio Ambiente del Gobierno Vasco, así como la Ley 1/2005, de 4 de febrero, para la prevención y corrección de la contaminación del suelo, especialmente el capítulo

IV. En el artículo 17 de la Ley 1/2005 para la prevención y corrección de la contaminación del suelo, entre las que se encuentra en el apartado b) la ejecución de proyectos de movimiento de tierras en un emplazamiento que hubiera soportado una actividad o instalación potencialmente contaminante del suelo y que en la actualidad se encuentre inactivo, se deberá proceder a la realización de una investigación de la calidad del suelo tal y como se establece en la citada Ley 1/2005.

4.15.1.2 FASE DE OBRAS

Medidas generales

- Una vez finalicen las obras se procederá a retirarlas de todas las instalaciones auxiliares utilizadas, así como restos fijos de la obra.
- Se elaborará un manual de buenas prácticas ambientales para la educación ambiental en los operarios de la obra.

Medidas sobre la geología, geomorfología y suelos

- El trazado se adecuará morfológicamente a las características geométricas del terreno.
- En el balance de materiales de la obra se tratará de reutilizar al máximo los sobrantes con fines de restauración o reutilización en la traza (enlaces, caballones, etc.). Este cálculo será preciso con el objetivo de dimensionar convenientemente el depósito de relleno y su restauración, así como el flujo de vehículos pesados cargados con tierras y sus medidas correctoras durante el transporte.
- Con el objetivo de integrar adecuadamente la infraestructura en su entorno, se evitarán técnicas de alta incidencia visual y escasa capacidad de naturalización, como es el caso de escolleras hormigonadas, gunitados, etc.

Medidas para la protección de la hidrología

- Previamente a cualquier actuación de la obra con incidencia sobre el medio acuático se obtendrán las Autorizaciones pertinentes.
- La Zona de Instalaciones Auxiliares será previamente aislada e impermeabilizada.
- Lavaruedas.
- Limpieza de hormigoneras.
- Balsas de decantación.
- Barrera de sedimentos.
- Proyección de sistema hidrodinámicos.
- Bajantes escalonadas con técnicas de bioingeniería.
- Se garantizará y controlará la Calidad del agua.

Medidas sobre la atmósfera y cambio climático

- Planificación de las actividades a desarrollar en las obras para minimizar el uso de la maquinaria, con objeto de no producir molestias y partículas y gases evitables.
- La actividad se desarrollará de forma que no se superen los valores límite de inmisión establecidos en el Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire, tomándose las medidas establecidas para este fin en el Informe de Impacto Ambiental.
- Se regarán los viales de servicio durante las obras para atenuar la concentración de partículas en suspensión, sobre todo en épocas secas.
- En la fase de construcción se realizarán controles periódicos de la maquinaria actuante en las obras de ejecución, quedando sometidas dichas emisiones sonoras a la vigente legislación en materia de emisiones acústicas de la maquinaria destinada a la obra pública.
- Cubrir completamente la caja de los camiones con lonas cuando se transporten materiales que pudieran ser fuentes de emisiones de polvo. Así como todos los camiones que llevan las tierras a vertedero.
- Se deberá seguir el Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire.

Medidas sobre el ruido

En fase de explotación debido a que previsiblemente es posible que se superen los Objetivos de Calidad Acústica y valores límite establecidos en el Decreto 213/2012 es necesario el análisis de posibles medidas correctoras para disminuir los niveles de ruido en las fachadas de los edificios más afectados que empeoran su situación respecto a la situación actual.

El análisis de soluciones se realiza para el escenario de tráfico futuro previsto 2.043 y para cumplir cada uno de los dos criterios de valoración de manera independiente.

Debido a que las viviendas afectadas se encuentran junto a la carretera, no es posible corregir el impacto mediante pantallas acústicas, debiendo en consecuencia recurrir al aislamiento en fachada (sustitución de ventanas por otras de mayor capacidad de aislamiento acústico).

Medidas sobre la vegetación autóctona y de interés

A continuación se proponen una serie de medidas para reducir el impacto de las actuaciones previstas.

- Toda la obra permanecerá delimitada por un jalonamiento claro y visible, fundamentalmente en las zonas colindantes a los rodales más destacables.
- Se entablillarán los pies arbóreos de interés que queden muy próximos a la zona de obras.
- Se recomienda estudiar adecuadamente el acceso a las pilas de la margen izquierda del viaducto VD 1+840, para la afección a la masa de árboles de interés que se halla en la vaguada del río Rolante, su escasez y valor como refugio para los invertebrados que los convierte en un importante valor ecológico.

- En coordinación con el Guarda del servicio de montes de la DFB en la zona, se procederá en la fase de replanteo al marcaje de los árboles que serán talados, los que serán podados, los que sea necesario entablillar para su protección y los que deberán conservarse y se informará a los trabajadores de la ubicación de los mismos.
- Los accesos a la obra, así como las instalaciones auxiliares necesarias para su construcción evitarán los cursos fluviales así como las zonas con especies catalogadas que puedan ser detectadas. Durante las obras se balizarán aquellos ejemplares a conservar y se informarán a los trabajadores de la ubicación de los mismos.
- El proyecto evitará la interrupción del flujo de agua en los arroyos situados aguas abajo del trazado y con presencia especies protegidas.
- La vegetación afectada por el proyecto, será compensada mediante revegetación con especies autóctonas en zonas de dominio público hidráulico, montes de utilidad pública, zonas degradadas de los municipios afectadas,...
- Se estudiará la posibilidad de proceder al aviverado de ejemplares presentes en las zonas a desbrozar, para su posterior plantación durante las labores de revegetación, para ello, se podrán recoger plantas o semillas previo al inicio de las obras. En el caso de que no sea posible se contratará a viveros que trabajen con semilla genéticamente autóctona.
- Se restaurará con vegetación autóctona propia de riberas los márgenes de los arroyos afectados por las obra.
- La restauración de los taludes se llevará cabo, a ser posible, inmediatamente a la finalización del tramo de obra.
- Se aplicarán técnicas de bioingeniería, en la medida de lo posible, en la restauración de las zonas de intervención.
- Las plantas empleadas para la revegetación del bosque de ribera deben ser genéticamente locales y, entre otras, de estas especies: *Alnus glutinosa*, *Salix alba*, *Fraxinus excelsior*, *Corylus avellana* y *Sambucus nigra*.
- Se recomienda prever la trituración de los restos de desbroce para el posterior abonado de las superficies a revegetar. Salvo que se trate de restos de vegetación invasora en cuyo caso deberán ser gestionados como residuo, en función de la legislación vigente en la materia.
- Se evitará la introducción de especies alóctonas y se llevarán a cabo programas de implantación de especies autóctonas. En caso que en el entorno de las actuaciones se detecten plantas alóctonas de carácter invasor, se procederá a su erradicación siguiendo los Métodos de Actuación y las Prescripciones Técnicas Generales para la Erradicación de las Plantas con potencial invasor.
- Se establecerá un control de la procedencia de la maquinaria y tierras empleadas para evitar la diseminación de especies consideradas invasoras, con especial virulencia en ecosistemas ribereños.
- Durante el replanteo de la obra el especialista detectará las especies presentes en el Catálogo Vasco de Especies Amenazadas y ya observadas en este informe. Se determinará la viabilidad del trasplante o su posible aviverado y plantación de la misma.
- La zonas asfaltadas de la carretera que queden en desuso serán restauradas y naturalizadas.

Memoria

X0000054-27-PC-MEM-0

Medidas para la protección de la fauna

- Medidas para el visón europeo:
 - o Será necesario solicitar la autorización previa en el Departamento de Agricultura de la Diputación Foral de Bizkaia según el artículo 9 del Plan de Gestión de visón europeo. “Cualquier actuación en las áreas de interés especial que implique la modificación de las características del hábitat utilizado para la reproducción o como refugio por la especie, necesitará autorización previa del Departamento de Agricultura” (DECRETO FORAL de la Diputación Foral 118/2006, de 19 de junio, por el que se aprueba el Plan de Gestión del Visón Europeo, Mustela lutreola (Linnaeus, 1761), en el Territorio Histórico de Bizkaia, como especie en peligro de extinción y cuya protección exige medidas específicas).
 - o De manera genérica no se llevarán a cabo trabajos relacionados con la tala, desbroce, movimientos de tierras ni ocupación de las citadas interferencias durante el período crítico para la reproducción de la especie el comprendido entre el 15 de marzo y el 31 de julio.
 - o A su vez se procurará una ocupación mínima de los arroyos afectados y será jalonada la superficie máxima a ocupar.
 - o La recuperación del lecho debe realizarse favoreciendo zonas de asentamiento de gravas y piedras mediante el empleo de pequeñas barreras en el lecho. Los taludes canalizados deben ser modificados para poder albergar vegetación de ribera. Las plantas empleadas para la revegetación deben ser genéticamente locales y, entre otras, de estas especies: Alnus glutinosa, Salix alba, Fraxinus excelsior, Corylus avellana y Sambucus nigra.
 - o Los accesos a la obra, así como las instalaciones auxiliares necesarias para su construcción evitarán los cursos fluviales que no vayan a ser directamente afectados y desviados a obras de drenaje.
 - o Durante las obras se balizarán aquellos márgenes de río para que no se vean afectados por tránsito de maquinaria, vehículos o acopio de material (cinco metros a ambos lados del río).
 - o Se instalarán colectores de sedimentos (balas de pajas, geotextiles, pastillas floculantes) y balsas de decantación que eviten que lleguen sólidos en suspensión a los arroyos o que se altere la calidad de las aguas. Se realizará un mantenimiento periódico de los mismos.
 - o Se adaptarán 4 pasos de fauna como Paso Inferior Específico Para Pequeños Vertebrados con dimensiones de 2m x 2m siguiendo las características del manual y las densidades mínimas de pasos para este tipo de vertebrados (Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. 2015. Prescripciones técnicas para el diseño de pasos de fauna y vallados perimetrales (segunda edición, revisada y ampliada). Documentos para la reducción de la fragmentación de hábitats causada por infraestructuras de transportes, número 1. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. 139 pp. Madrid).
 - o Se ha de compatibilizar la normativa sobre drenaje con la mínima afección a los arroyos, diseñando las obras de drenaje de tal manera que exista una continuidad con el arroyo modificado e integrando la boquilla de descarga con el medio, evitando las aletas laterales y lechos de hormigón y propiciando encachados de piedra y áreas revegetadas en los laterales.

- o El paso de fauna de uso mixto tendrá una banquetta lateral que permanezca seca durante los periodos de máxima avenida y las pendientes de ambos emboquillas serán suaves y con continuidad al terreno natural. Se seguirán las prescripciones técnicas del MARM. Para ello, se revegetarán las salidas.
- o En las Obras de drenaje de más de 1000 mm de tubo se colocará una banquetta lateral que permanezca seca durante los periodos de máxima avenida y las pendientes de ambos emboquillas serán suaves y con continuidad al terreno naturalEn concreto serán adaptadas las siguientes:

ODT	PK	TIPOLOGÍA (mm)
ODT-1.14	1+142	TUBO 1800
ODT-1.32	1+320	CAJÓN 2X2 m
ODT-1.41	1+410	TUBO 1500
ODT-1.52	1+520	TUBO 1500
ODT-1.75	1+750	TUBO 1500
ODT-2.61	2+625	TUBO 1800
ODT-3.24	3+250	CAJÓN 2X2 m
ODT-3.32	3+320	TUBO 1800
ODT-3.40	3+390	CAJÓN 2X2 m
ODT-3.50	3+500	TUBO 1800
ODT-3.70	3+710	TUBO 1500
ODT-3.84	3+840	TUBO 1500
ODT-4.09	4+090	CAJÓN 2X2 m
ODT-4.38	4+390	TUBO 1500

- o Se restaurará con vegetación autóctona propia de riberas los márgenes de los arroyos afectados por las obra. En cuanto a los taludes, será necesario efectuar inmediatamente la revegetación.
- o Tanto la tierra como el material de relleno no se acopiarán en las proximidades de las riberas, ni en las laderas inclinadas que pueda conducir este material al cauce.
- o Para el lavado de hormigoneras se dispondrá de una zona de limpieza con agua a presión. Esta zona se ubicará en un lugar suficientemente alejado de los arroyos y el río, dotándola de una pequeña balsa de decantación a la que irá a parar el agua sucia, encontrándose impermeabilizadas mediante una solera que asegure el control de posible contaminación.
- o Estará prohibido el vertido de aceites, grasas y alquitranes en los arroyos, para lo cual se tendrán en cuenta las siguientes medidas:
 - Los aceites usados y los alquitranes tendrán la consideración de residuo tóxico y peligroso, de conformidad con lo dispuesto en la Ley 10/1998, de 21 de abril, de

Residuos. Aquellos que sean destinados al abandono por parte de su poseedor serán tratados mediante lo dispuesto en la citada ley y en el reglamento para su ejecución.

- Durante las obras, el adjudicatario estará obligado a gestionar correctamente los alquitranes y aceites usados, evitando trasladar la contaminación a los diferentes medios receptores.
- Medidas para la fauna en general
- Medidas para la disminución del efecto barrera

Medidas para la protección del paisaje

Las estrategias de integración pueden ser diversas según indica la Guía para la elaboración de Estudios de Integración Paisajística. En este caso en función del emplazamiento y las características de los elementos a integrar, se han adoptado diferentes estrategias:

- Los movimientos de tierra y futuros desmontes y terraplenes: La estrategia elegida para la integración de dichos elementos teniendo en cuenta la capacidad de los mismos para soportar una cubierta vegetal bien estructurada y similar a la existente, ha sido la de la **Naturalización**. Estrategia de integración paisajística que consiste en recuperar la naturalidad o bien recrear un estado natural que contribuya a la conservación y mejora de las principales funciones ecológicas del paisaje preexistente, yendo más allá del mero apantallamiento o mimetización del proyecto con el entorno. Para ello en fase de diseño se han buscado pendientes que posteriormente fueran capaces de sostener la capa de tierra vegetal necesaria para el desarrollo adecuado de una cobertura vegetal bien estructurada desde su estrato herbáceo hasta el arbóreo. Además se ha previsto el aporte de tierra vegetal y se han propuesto los siguientes tratamientos. Hidrosiembra de su superficie y plantaciones tanto de especies arbóreas como arbustivas.
- Los viaductos: En este caso la estrategia elegida ha sido la de **Ocultación**. Estrategia de integración paisajística que consiste en cubrir, o enmascarar, total o parcialmente la visión desde los principales puntos de observación, de ciertos elementos del proyecto que puedan generar un impacto negativo sobre el paisaje o sean disonantes con el entorno y el fondo escénico. Este tipo de estrategia conlleva el aprovechamiento de la geomorfología local existente, el uso de pantallas vegetales y elementos acordes del entorno. En este caso los viaductos son elementos nuevos en el paisaje y difíciles de integrar, por lo que se ha optado por su ocultamiento. Para ello se prevé la recuperación de la vegetación de ribera en las vaguadas atravesadas, así como la recuperación de rodales de robledal en los estribos y proximidad a las pilas.
- Los Muros: Los muros son elementos que en parte podrán ser **ocultados**, en los casos en los que queden por debajo de la plataforma. O podrán ser **Mimetizados**, utilizando para ello acabados que se puedan integrar con los muros existentes en la actualidad en la carretera, con hiedra o estaquillas de salicaceas.
- La plataforma: sustituirá una plataforma existente de similares características, por lo que no serán precisas medidas extraordinarias de integración. Para ello en la fase de diseño se ha buscado adaptarse en la mayor medida posible a la plataforma actual.

Además de lo ya indicado en el apartado anterior las medidas de restauración de la cubierta vegetal quedan descritas en el **Anejo N°12 “Revegetación”** del EIA.

Medidas ante la Generación de residuos e incremento de la contaminación

- En el **Anejo n°19** del Proyecto se redacta un **Plan de Gestión de Residuos de la Construcción y Demolición**. Este plan se seguirá en toda recogida y generación de residuos.

Medidas ante la Pérdida de productividad ecológica y agraria

Con anterioridad a la extensión de la tierra vegetal, previa a las labores de revegetación, se procederá a la descompactación de las superficies destinadas a tal operación, siendo ligeramente escarificadas todas aquellas superficies sobre las que se extienda dicha tierra vegetal, evitando el paso de vehículos sobre la tierra ya extendida, de manera especial si dicha tierra vegetal se encuentra húmeda.

Además, durante la fase de construcción se puede producir el vertido de residuos tales como aceites, hidrocarburos, etc., procedentes fundamentalmente de la maquinaria pesada. Los movimientos de tierra y el paso de maquinaria pesada pueden alterar igualmente las propiedades físicas de los suelos, efectos sobre los que también habrá que actuar.

Por todo ello, se tendrán en cuenta las siguientes medidas:

- No se afectará a más superficie que la inicialmente prevista.
- De existir estériles, su acumulación se realizará sin afectar a parcelas y propiedades colindantes. Una vez terminadas las obras, estos materiales se llevarán a vertedero autorizado. En particular se procederá a la recogida de toda clase de materiales excedentarios de obra, embalajes y estériles producidos, procediendo a su traslado a vertedero.
- Se deberá evitar en lo posible la compactación de los suelos, limitando al máximo las zonas en las que vaya a entrar maquinaria pesada. En caso de producirse este efecto, se deberá descompactar mediante ripado y arado.
- Se deberá prohibir la contaminación y los vertidos en el suelo, así como de las aguas por aceites y alquitranes.
- Durante las obras, el adjudicatario estará obligado a gestionar correctamente los alquitranes y aceites usados, evitando trasladar la contaminación a los diferentes medios receptores.
- Si en la obra se ampliase la banda de ocupación de suelo, se deberá realizar una valoración ambiental y comunicación al Dpto. de Medio Ambiente de la Diputación Foral de Bizkaia.

Medidas para la protección del patrimonio cultural

- En todo lo relativo al patrimonio cultural se cumplirá con las protecciones y recomendaciones establecidas en la Ley 7/1990 del 3 de julio, del Patrimonio Cultural Vasco. Así, si durante el movimiento de tierras surgieran indicios de restos arqueológicos, se suspenderán los trabajos y se informará inmediatamente al Departamento de Cultura de la Diputación Foral de Bizkaia que será quien indique las medidas que se deban adoptar.

Medidas de actuación para reducir la afección al medio socioeconómico

- Se restringirá, en este mismo período, el uso de focos luminosos intensos que puedan causar molestias a la población.
- Se mantendrá la limpieza de los viales públicos en los puntos de entrada y salida de camiones.
- Se señalizará adecuadamente la entrada y salida de camiones en los viales públicos para evitar posibles accidentes.
- Se avisará con suficiente antelación a la población de las actuaciones sobre servicios, cortes de telecomunicaciones, electricidad, etc.

Medidas para evitar Riesgos derivados

- Evitar los riesgos de deslizamiento de laderas y estabilizar su superficie mediante la aplicación de técnicas de estabilización e integración de taludes tales como escalonados de taludes, redes metálicas, cunetas en la cabecera del talud, hidrosiembras, mantas orgánicas o plantación de especies arbustivas y arbóreas, etc.

4.15.2 Medidas compensatorias

La definición de las medidas compensatorias deriva por un lado, de la propuesta inicial del proyecto de demoler los firmes de las plataformas abandonadas para la gestión de la capa de rodadura y por otro lado de las consideraciones realizadas a través de lo recogido en el epígrafe 5.4 del Documento de Alcance (Anejo nº 2).

Restauración mediante plantaciones de frondosas autóctonas, de zonas degradadas como los viales que tras la construcción de la nueva solución, quedan abandonados porque no dan acceso a predios colindantes.

Los grupos de plantación se corresponden en los planos de revegetación, a los grupos identificados con el grupo de restauración de viales antiguos, y se componen de las siguientes labores definidas en apartados anteriores, y ejecutadas tal y como recoge el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares del proyecto.

5 Contratación y ejecución de las obras

5.1 Clasificación del contratista

En el **Anejo nº 22** se aborda la clasificación exigible al contratista, se basa en lo previsto en el Capítulo II del Título II de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de contratos del sector público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico estatal las directivas del parlamento europeo y del consejo 2014/23/UE Y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014.

Se tiene en cuenta además el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas (Real Decreto 1098/2001 de 12 de Octubre) y en particular los artículos 25 y 26 pertenecientes al Capítulo II “De la clasificación y registro de empresas” por los que se obtienen los grupos y subgrupos en la clasificación de contratistas de obras (Art. 25) y las categorías de clasificación de obras (Art. 26), cuya última modificación es de 5 de Septiembre de 2015 y el Real Decreto 773/2015, de 28 de Agosto, por el que se modifican determinados preceptos del mencionado Reglamento.

Teniendo en cuenta el reglamento citado anteriormente y los presupuestos parciales de ejecución por contrata de cada uno de los capítulos incluidos en el presupuesto del proyecto se conforma en el apartado de tablas, el Contratista (empresa individual) o agrupación temporal de empresas (UTE), deberá poseer la clasificación en los siguientes grupos y/o subgrupos:

Propuesta de Clasificación del Contratista		
Grupo	Subgrupo	Categoría RD 1098/2015
A Movimiento de tierras y perforaciones	A2	6
B Puentes, viaductos y grandes estructuras	B2	6
G Viales y pistas	G4	6

5.2 Fórmula de revisión de precios

De acuerdo con el Real Decreto 1359/2011, de 7 de octubre, por el que se aprueba la relación de materiales básicos y las fórmulas-tipo generales de revisión de precios de los contratos de obras y de contratos de suministro de fabricación de armamento y equipamiento de las Administraciones Públicas, se incluye a continuación la fórmula de revisión de precios adoptada:

→ **Fórmula tipo Nº 141 (Construcción de carreteras con firmes de mezclas bituminosas)**

$$K_t = 0,01 A_t / A_o + 0,05 B_t / B_o + 0,09 C_t / C_o + 0,11 E_t / E_o + 0,01 M_t / M_o + 0,01 O_t / O_o + 0,02 P_t / P_o + 0,01 Q_t / Q_o + 0,12 R_t / R_o + 0,17 S_t / S_o + 0,01 U_t / U_o + 0,39$$

Donde:

K_t = Coeficiente teórico de revisión para el momento de ejecución t

A_o = Índice de coste del aluminio en la fecha de licitación

A_t = Índice de coste del aluminio en el momento de la ejecución t

B_o = Índice de coste de los materiales bituminosos en la fecha de licitación

B_t = Índice de coste de los materiales bituminosos en el momento de la ejecución t

C_o = Índice de coste del cemento en la fecha de la licitación

C_t = Índice de coste del cemento en el momento de la ejecución

E_o = Índice de coste de la energía en la fecha de la licitación

E_t = Índice de coste de la energía en la fecha de la ejecución t

M_o = Índice de coste de la madera en la fecha de licitación

M_t = Índice de coste de la madera en el momento de la ejecución t

O_o = Índice de coste de las plantas en la fecha de la licitación

O_t = Índice de coste de las plantas en el momento de la ejecución t

P_o = Índice de coste de los productos plásticos en la fecha de la licitación

P_t = Índice de coste de los productos plásticos en el momento de la ejecución t

Q_o = Índice de coste de los productos químicos en la fecha de la licitación

Q_t = Índice de coste de los productos químicos en el momento de la ejecución t

R_o = Índice de coste de los áridos y rocas en la fecha de la licitación

R_t = Índice de coste de los áridos y rocas en el momento de la ejecución t

S_o = Índice de coste de los materiales siderúrgicos en la fecha de la licitación

S_t = Índice de coste de los materiales siderúrgicos en el momento de la ejecución t

U_o = Índice de coste del cobre en la fecha de la licitación

U_t = Índice de coste del cobre en el momento de la ejecución t

5.3 Sistema de adjudicación

Se propone como forma de adjudicación de la obra la de procedimiento abierto con una pluralidad de criterios según los artículos 156 a 159 de la Ley 9/2017 de contratos del Sector Público.

5.4 Plan de obra y plazo de ejecución

De acuerdo con el diagrama de barras que se adjunta en el **Anejo nº 17 “Plan de obra”**, el plazo total previsto para la realización de las obras contempladas en el presente proyecto constructivo es de **veintiocho meses (28 meses)**.

5.5 Periodo de garantía

El plazo de garantía se fija en UN (1) AÑO, contado a partir de la firma del Acta de Recepción de las obras, o el que en su caso conste al respecto en el Pliego de Condiciones de la Licitación.

6 Presupuestos

Presupuesto de Ejecución Material

El Presupuesto de Ejecución Material asciende a la cantidad de **DIEZ MILLONES DOCIENTOS SESENTA Y SIETE MIL CUATROCIENTOS TREINTA Y OCHO EUROS CON SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS (10.267.438,66 €)**.

Presupuesto Base de Licitación

El Presupuesto Base de Licitación asciende a la cantidad de **CATORCE MILLONES SETECIENTOS OCHENTA Y CUATRO MIL OCHENTA Y CUATRO EUROS CON NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS (14.784.084,93 €)**.

7 Personal que ha intervenido en el equipo de proyecto

El personal que ha intervenido en la redacción del proyecto ha sido el siguiente:

- Dirección del Proyecto: (DIPUTACIÓN FORAL DE BIZKAIA)

D. José María Gainza Urrutia

Dña. Eva Isa Gutiérrez

D. Daniel Ruiz Larsson

D. Félix Tijero Sanz

- FULCRUM

D. Ignacio Crespo Fidalgo	Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
D. Javier González Bueno	Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Dña. Carolina Fernández López	Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Dña. Ana Isabel Robles Poza	Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
D. Carlos Alberto Ferreira Gastelu	Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
D. Roberto Pinedo Vadillo	Licenciado en Geología
Dña. Raquel Torre Quintanilla	Ingeniero Técnico de Obras Públicas
D. Javier Etxebarria Rotaetxe	Delineante Proyectista
D. Borja Ruiz Huerta	Licenciado en Geografía
D. Joseba Dorado López	Licenciado en Geografía

8 Cumplimiento de Normativa

Las obras definidas en el presente “Proyecto de Construcción de rectificación de trazado y ensanche de la carretera BI-630, Tramo: Traslaviña-Trucios” constituyen una obra completa susceptible de ser entregada al uso público y cumplen con lo establecido en la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico estatal las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014.

9 Documentos integrantes del proyecto

DOCUMENTO Nº 1: MEMORIA Y ANEJOS

MEMORIA

ANEJOS

ANEJO Nº1.	Antecedentes
ANEJO Nº2.	Topografía y Cartografía
ANEJO Nº3.	Geología, Geotecnia y Estudio de Materiales
ANEJO Nº4.	Planeamiento
ANEJO Nº5.	Estudio de Tráfico
ANEJO Nº6.	Trazado Geométrico y Replanteo
ANEJO Nº7.	Climatología, Hidrología y Drenaje
ANEJO Nº8.	Estudio de Firmes y Pavimentos
ANEJO Nº9.	Estructuras
ANEJO Nº10.	Movimiento de Tierras y Gestión de Sobrantes
ANEJO Nº11.	Señalización, Balizamiento y Sistemas de Contención
ANEJO Nº12.	Servicios Afectados
ANEJO Nº13.	Accesos
ANEJO Nº14.	Cierres
ANEJO Nº15.	Iluminación
ANEJO Nº16.	Desvíos Provisionales y Fases de Obra
ANEJO Nº17.	Plan de Obra
ANEJO Nº18.	Estudio de Seguridad Vial
ANEJO Nº19.	Gestión de Residuos de Construcción y Demolición
ANEJO Nº20.	Expropiaciones, Servidumbres y Ocupaciones Temporales
ANEJO Nº21.	Justificación de Precios
ANEJO Nº22.	Clasificación del Contratista y Revisión de Precios
ANEJO Nº23.	Integración Ambiental
ANEJO Nº24.	Inclusión en el proyecto de las Medidas Correctoras recogidas en la DIA
ANEJO Nº25.	Control de Calidad
ANEJO Nº26.	Presupuesto para Conocimiento de la Administración
ANEJO Nº27.	Coordinación con Otros Organismos
ANEJO Nº28.	Reportaje Fotográfico
ANEJO Nº29.	Procedimiento de información pública
ANEJO Nº30.	Declaración de Impacto Ambiental

DOCUMENTO Nº 2: PLANOS

1. Índice de Planos
2. Situación y Emplazamiento
3. Plantas Generales
4. Perfiles Longitudinales
5. Secciones Tipo
6. Perfiles Transversales
7. Drenaje
8. Estructuras
9. Servicios Afectados
10. Señalización, Balizamiento y Sistemas de Contención
11. Iluminación
12. Expropiaciones
13. Cerramientos
14. Fases de Obra
15. Depósito de Sobrantes
16. Integración Ambiental

DOCUMENTO Nº 3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

DOCUMENTO Nº 4: PRESUPUESTO

- Mediciones
- Cuadro de Precios nº 1
- Cuadro de Precios nº 2
- Presupuesto

DOCUMENTO Nº 5: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

DOCUMENTO Nº 6: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

10 Conclusiones

De acuerdo con el Reglamento General de Carreteras (R.G.C) aprobado por Real Decreto el 2 de septiembre de 1.994 (RD 1812/1994), el presente “Proyecto de Construcción de rectificación de trazado y ensanche de la carretera BI-630, Tramo: Traslaviña-Trucios” contiene todos los documentos necesarios para constituirse en proyecto de construcción, y cumple con las condiciones establecidas en el Pliego de Prescripciones para su redacción, y con la normativa técnica y legal vigente, por lo que se propone para su aprobación y efectos oportunos.

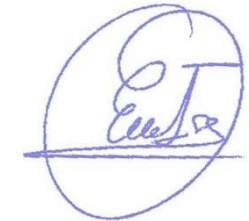
Bilbao, Junio de 2020

AUTOR DEL PROYECTO



Fdo.: Ignacio Crespo Fidalgo
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Colegiado nº11.138

DIRECTORA DEL PROYECTO



Fdo.: Eva Isa Gutiérrez
Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos
Colegiada nº14.922

Memoria

X0000054-27-PC-MEM-0

43