

Memoria

Índice

1 Objeto	2
2 Documentación básica	3
2.1 Cartografía y Topografía	3
2.2 Geología	3
2.2.1 Características geológicas generales	3
2.2.2 Trabajos realizados	4
2.3 Tráfico y capacidad	5
2.4 Planeamiento Urbanístico	5
2.5 Trazado existente	5
2.6 Drenaje, firmes y estructuras existentes	5
2.7 Interferencias con cauces fluviales	6
2.8 Edificaciones existentes en la traza	6
2.9 Redes de servicios	6
2.10 Parcelario	6
3 Descripción de la solución adoptada	7
3.1 Descripción General	7
3.2 Geología y geotecnia	9
3.2.1 Movimiento de tierras	9
3.2.2 Cimentación de estructuras	9
3.3 Trazado geométrico	10
3.4 Firmes	11
3.5 Drenaje	12
3.6 Estructuras	13
3.6.1 Pasarela	13
3.6.2 Muro 1 (Suelo Reforzado)	14
3.6.3 Muro 2 (Hormigón armado)	14
3.6.4 Muro 3 (Gaviones)	14
3.6.5 Muro 4 (Suelo Reforzado)	14
3.6.6 Pantalla acústica	15
3.7 Movimiento de tierras	15
3.8 Señalización, Balizamiento y Sistemas de contención	16
3.8.1 Señalización horizontal	16
3.8.2 Señalización vertical	16
3.8.3 Barreras de Seguridad	16
3.9 Servicios afectados	16
3.9.1 Abastecimiento	17
3.9.2 Saneamiento	17
3.9.3 Gas	17

3.10 Telemática e iluminación	18
3.10.1 Red de Telemática	18
3.10.2 Iluminación	19
3.11 Gestión de residuos	19
3.12 Fases de Obra y Desvíos provisionales	20
3.12.1 Fase I	20
3.12.2 Fase II	20
3.12.3 Fase III	21
3.12.4 Señalización de obras	21
3.13 Cerramientos y obras complementarias	21
3.14 Expropiaciones	21
3.15 Documento Ambiental	21
4 Contratación y ejecución de las obras	23
4.1 Sistema de adjudicación	23
4.2 Plan de obra y plazo de ejecución	23
4.3 Periodo de garantía	23
5 Presupuestos	24
6 Personal que ha intervenido en el equipo de proyecto	25
7 Documentos integrantes del proyecto	26
8 Conclusiones	27

1 Objeto

El objeto del presente proyecto es la elaboración de los documentos necesarios para definir, detalladamente, las obras necesarias para la ejecución del **"Proyecto de Construcción del Nuevo Acceso al Hospital de Cruces desde la carretera BI-10 en la calzada dirección Bilbao, en el Barrio de Retuerto"**.

Todos los documentos se desarrollan de acuerdo con lo exigido al respecto por la legislación vigente, asegurando la normalización de materiales a emplear y de las distintas unidades de obra a ejecutar, con el fin de conseguir los resultados óptimos, conjugando los puntos de vista técnicos, medioambientales y económicos, tanto en la fase de construcción de las obras como en la de su conservación y explotación.

En la actualidad, aquel tráfico con destino la zona del Hospital de Cruces procedente de la Margen Izquierda, ha de salir de la A-8 en el enlace de Max Center y circular por la N-634 hasta el hospital de Cruces, atravesando la zona comercial de Max Center y el núcleo urbano de Retuerto, de manera que en determinadas franjas horarias interfiere con un tráfico muy denso, lo cual supone un aumento del tiempo de recorrido y un incremento del riesgo de accidente especialmente importante para el tráfico de emergencias.

Con el presente proyecto se abordan así las actuaciones necesarias para desarrollar la nueva infraestructura que permitirá acceder de forma directa a la zona del hospital al tráfico procedente de la Margen Izquierda, evitando el paso por Max Center y Retuerto.

2 Documentación básica

Se incluyen en este apartado los datos básicos utilizados en la definición del proyecto, en lo referente a:

- Topografía
- Geología
- Trazado Existente
- Planeamiento urbanístico
- Tráfico
- Redes de servicios
- Parcelario

2.1 Cartografía y Topografía

En el Anejo nº1, Cartografía y Topografía se describen los trabajos realizados para la correcta definición topográfica del ámbito sobre la que se desarrolla el “Proyecto de Construcción del Nuevo Acceso al Hospital de Cruces desde la carretera BI-10 en la calzada dirección Bilbao, en el Barrio de Retuerto”.

Con el fin de determinar las actuaciones a acometer se realiza un estudio de la zona de influencia del proyecto mediante todos los medios disponibles que incluyen: cartografías oficiales, fotografías, visores online y visitas a la zona de estudio.

Se cuenta inicialmente con cartografía a escala 1:500 de Diputación Foral de Bizkaia, que ha de ser complementada con los trabajos topográficos desarrollados para el presente proyecto: escaneo de la carretera y levantamiento taquimétrico.

Para la obtención del levantamiento necesario para este proyecto, se realizó una toma de datos masiva con el escáner Pegasus II de Leica montado sobre un vehículo.

Asimismo, se realizó un levantamiento taquimétrico por topografía clásica en aquellas zonas en las cuáles no obtuvo mediante el láser escáner suficiente información.

2.2 Geología

En el Anejo nº2, Geología y geotecnia, se analiza desde el punto de vista geológico-geotécnico el trazado proyectado, proponiendo, así mismo, criterios de diseño para los diferentes elementos definidos en proyecto

2.2.1 Características geológicas generales

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 tecto-sedimentaria conocida como “Arco vasco”, dentro de la unidad de Oiz. Esta Unidad se encuentra limitada al sur por la Falla de Bilbao.

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 y constituido principalmente por limolitas negras arenosas y areniscas, normalmente carbonatadas.

El ciclo Supraurgoniano representa el episodio terrígeno que cierra el ciclo marino somero arrecifal urgoniano y lo separa de los episodios flyschoides o de la sedimentación carbonatada extensiva en las grandes plataformas del Cretácico superior.

Desde el punto de vista estructural, el arco vasco, al igual que toda la Cuenca Vasco-Cantábrica, se caracteriza por presentar, al menos, 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 120º a 130º E. Posteriormente se desarrollan, durante la Fase III, estructuras de rumbo ortogonal al descrito, N45ºE, y que afectan a las directrices de la Fase I.

Sobre el substrato Cretácico, se han desarrollado diversos depósitos cuaternarios, con espesores poco importantes, consistentes en suelos de origen eluvial y por rellenos antropogénicos.

Tectónica

Estructuralmente, la zona de estudio se engloba dentro del Sector de Durango, enmarcado en la Unidad de Oiz. Las directrices estructurales principales son NO-SE. Al igual que en otras unidades, se contempla la división de esta gran área estructural en sectores que presentan características estructurales comunes y/o están diferenciados por accidentes de importancia. La principal estructura de la Unidad de Oiz, aparte de sus accidentes limitantes, es el Sinclinorio de Bizkaia, plegamiento de directriz NO-SE situado en la franja centro-meridional de esta región estructural.

Geomorfología

Desde el punto de vista geomorfológico, el trazado proyectado atraviesa terrenos de escasa pendiente a media hacia el norte, entre los que se encajan pequeñas vaguadas con desarrollo del drenaje hacia el río Nervión.

Domina ante todo el paisaje antropizado dentro de una zona con numerosas viviendas e infraestructuras.

Hidrogeología

Desde el punto de vista hidrogeológico regional, el área de estudio se enmarca dentro del dominio hidrogeológico del anticlinorio sur.

Debido a la muy baja permeabilidad de la unidad no puede considerarse ninguno de los materiales atravesados como constitutivo de acuíferos

Desde el punto de vista práctico, las únicas zonas que tienen establecido un nivel piezométrico estable son los depósitos aluviales. Estos materiales son permeables por percolación, presentan un nivel freático sub-superficial, si bien no son afectados por la traza.

Hidrogeológicamente la zona del proyecto queda englobada en la poligonal que define la unidad hidrogeológica nº 01.09 (Aitzgorri – Amboto – Ortuella), perteneciente a la Cuenca Hidrográfica Norte.

Estratigrafía

Se han diferenciado tres unidades geológicas, dos de ellas constituidas por suelos cuaternarios (suelos eluviales y antropogénicos) de edad cuaternaria y otra de rocas cretácicas correspondientes al complejo urgoniano de edad cretácico inferior.

- Lutitas calcáreas con pasadas areniscosas

Las rocas integradas dentro de este tramo litológico afloran desde el río Cadagua hasta Cruces, pero hacia el noroeste se prolongan bajo la vega de Ansio (bajo suelos antropogénico y de estuario) hasta una falla. La citada falla, de orientación No-SE, viene desde el núcleo de Barakaldo y puede seguirse hasta Deusto por medio de la cual se ponen en contacto las rocas de este tramo con las Margas y margocalizas suprayacentes. Esta falla se sitúa bajo el enlace de Ansio, en la carretera que de Barakaldo pasa por debajo de la autopista y llega a Lutxana.

Según el anejo de la hoja 1.25.000 (EVE) 61-II de Bilbao, estas rocas se denominan genéricamente como “Lutitas (limolitas) calcáreas con pasadas areniscosas”. Su origen, por tanto, es detrítico y terrígeno pero con un componente calcáreo. Son del Cretácico Inferior, de edad Albiense Inferior.

Atendiendo a la memoria de la citada hoja, consiste en un conjunto de limolitas calcáreas de color oscuro con un contenido variable de arena, de fractura concoide y aspecto masivo donde no se observa una estratificación salvo en las zonas donde se intercalan niveles de areniscas con estructura turbidítica. Estas rocas se encuentran intensamente replegadas y esquistosadas. Esto se evidencia en el campo, observándose que la roca se encuentra fragmentada en pequeños trozos como consecuencia de presentar estratificación, esquistosidad y varias familias de diaclasas.

Las características de estas rocas es su color gris azulado oscuro (cuando la roca se encuentra expuesta a la acción meteórica el color es más claro) y la reacción mostrada al ácido ClH.

- Suelos cuaternarios

A lo largo de la traza se han cartografiado materiales sueltos de varios orígenes: en la actualidad gran parte de la autopista discurre sobre rellenos realizados expresamente para la construcción de la misma. Además de estos rellenos de la propia autopista existen otros rellenos, en el entorno de la misma, generados por la actividad industrial habida en esta zona. Pero no solo se han observado rellenos, en la zona se han podido inventariar depósitos aluviales recientes y antiguos (terrazas fluviales), depósitos de estuario, suelos eluviales y, puntualmente, coluviales de escasa importancia.

Observando la cartografía, a primera vista llama la atención la importancia que tienen los rellenos en esta zona, debido a la gran extensión de terreno que ocupan.

Los rellenos obedecen a las necesidades constructivas de la autopista; o para mejora del terreno en zonas a edificar o en zonas edificadas, dado que gran parte de este relleno se asienta sobre una marisma. Los rellenos también son resultado de la actividad industrial que se ha desarrollado en esta zona.

La naturaleza de estos rellenos, como cabe esperar es muy variada y amplia, depende de su procedencia y su utilización.

Los materiales utilizados en la autopista como rellenos proceden de la excavación de los desmontes de la misma y de canteras.

En los rellenos puestos de manifiesto en los sondeos ejecutados se ha puesto de manifiesto la presencia de restos de materiales de construcción tales como hormigón o ladrillos. La potencia de estos rellenos es muy variable.

Por otro lado, se encuentran los suelos residuales o eluviales que se han desarrollado sobre las rocas debido al efecto meteorizante de los agentes climáticos. Se encuentran tapizando a la roca.

Estructura y tectónica

Estas rocas se encuentran replegadas y esquistosadas como consecuencia de los esfuerzos tectónicos. En la zona se ha podido describir, al menos, un pliegue sinclinal.

A nivel de afloramiento, hay que decir que se han encontrado dos orientaciones en la estratificación. Cada una de estas tendencias presenta una serie de familias de diaclasas. Hay que destacar también la presencia de unos planos de esquistosidad (S) visibles en casi todos los afloramientos; estos planos se orientan según las directrices 020-060/40º-50º.

2.2.2 Trabajos realizados

2.2.2.1 Campañas previas

Se ha incluido información acerca de varios sondeos pertenecientes al proyecto de construcción de la Autopista A-8 de 1966, así como información posterior de proyectos del entorno.

Al mismo tiempo se ha utilizado información del perfil interpretado geotécnicamente de la carretera N-634 que cruza como paso superior a la autopista A-8.

2.2.2.2 Campaña geotécnica

Existen varios proyectos previos en la zona que han sido completados con la realización de dos sondeos a rotación con recuperación continua de testigo a lo largo del trazado proyectado. Su situación y profundidades son las siguientes:

Sondeo	X	Y	Z	Profundidad
SAC-1	500870.853	4792430.705	24.5	11.50
SAC-2	500770.313	4792422.266	17.5	10.80

En ellos, se han procedido a realizar ensayos SPT y ensayos de granulometría, límites de Atterberg, densidad aparente, material orgánica, triaxial, compresión...

2.2.2.3 Características de los materiales

Gracias a los ensayos realizados sobre las muestras recogidas durante la perforación de los sondeos ha sido posible la caracterización geotécnica de los diferentes materiales aflorantes a lo largo del trazado. Estos son los siguientes:

- Rellenos antrópicos: Constituyen los rellenos de la autopista A-8 y los de urbanización del jardín sobre el que se encuentra parte del trazado.
- Depósitos eluviales:

- Sustrato rocoso

2.3 Tráfico y capacidad

En el Anejo nº3 se recoge el Estudio de tráfico realizado en el marco del presente Proyecto de Construcción.

La finalidad del Estudio es estimar la demanda futura que captará el nuevo ramal, con el objeto de analizar su correcto funcionamiento, así como el cálculo de la categoría de tráfico de vehículos pesados para dimensionar el firme a disponer.

Se realiza un análisis Macroscópico que tiene como objetivo estimar la prognosis de tráfico y un análisis Micro que muestra los resultados obtenidos evaluando el Nivel de Servicio de las principales intersecciones afectadas.

El nuevo ramal captará unos 4.570 vehículos en el día laborable medio. Esta solución permite también canalizar tráficos desde la BI-10 hacia Zorrotza.

Además de al Hospital y al Barrio de Cruces, el nuevo ramal sirve también de acceso a Zorroza, descargando de tráfico a la N-634 a su paso por Retuerto.

Asimismo, se verifica que la actuación no carga el viario local de Cruces de tráfico de paso.

El análisis de microsimulación ha permitido evaluar el funcionamiento de la nueva rotonda asociada a la actuación. A este respecto se ha comprobado que la configuración de la rotonda favorece que los tráficos procedentes de la autovía A8 accedan de manera ágil a la glorieta y de esta manera que no se propaguen colas que pudieran afectar a la A-8. Para evitar posibles problemas de capacidad para los flujos que acceden a la glorieta desde la N-634 (ramal S) se ha previsto desdoblar el ramal SO y reordenar los flujos en la rotonda mediante carriles exclusivos. Implementando esta mejora se logra que la nueva glorieta registre un nivel de servicio A en el año de puesta en servicio (2023) y un nivel de servicio B a final de su vida útil (2043).

Como actuación complementaria al Nuevo Acceso a Cruces, se plantea en el presente proyecto la implementación de un movimiento de trenzado en la carretera N-637 sentido Bilbao, dándole una nueva configuración que permita realizar el movimiento Rontegi-N-634.

Del análisis de funcionalidad se concluye que el tramo de trenzado proyectado no presenta problemas de funcionalidad a lo largo de la vida útil del proyecto (2043), ofreciendo un nivel de servicio A en todo momento. En cuanto a la glorieta de Cruces o de la Paz se observa que la modificación del trenzado le resta tráficos, lo que mejora su funcionamiento.

La remodelación del Trenzado planteada es viable y no generará problemas de congestión en otros puntos de la red. Además, la nueva configuración del Trenzado descargará de tráficos la glorieta de Cruces. Asimismo, la implementación del nuevo ramal a Cruces no afectará negativamente al funcionamiento de la incorporación a la N-634 desde el bucle, ni al trenzado.

2.4 Planeamiento Urbanístico

En el Anejo nº4 Planeamiento urbanístico, se analiza el planeamiento perteneciente a organismos con competencias en la zona (siendo de especial importancia entre éstos, los instrumentos de ordenación urbanística vigentes en el área de estudio), con el fin de detectar las interferencias de las obras a proyectar con dichos planeamientos.

En lo que respecta a ordenación urbanística, el área de influencia del presente proyecto se enmarca en su totalidad dentro del municipio de Barakaldo.

En el anejo se pasa revista al planeamiento, analizando la clasificación de los terrenos por donde discurre la actuación, y su compatibilidad con los usos planteados.

2.5 Trazado existente

Dado que la actuación supone la disposición de un nuevo ramal de salida desde la BI-10 en la calzada dirección Bilbao hacia la N-634, el trazado existente de ambas calzadas con las que se conecta influye en la definición del trazado del presente proyecto.

El nuevo acceso se ubica una vez pasada la bifurcación entre la calzada BI-10 en dirección Bilbao y la calzada de la BI-30, dirección Donostia-S. Sebastián. La cuña de salida se sitúa aproximadamente en el P.K.122+680 de la BI-10, donde la carretera describe una alineación circular a derechas (en dirección Bilbao) de alrededor de 780 metros, y pendiente ascendente variable, de entorno a un 3%. El peralte en esa zona es hacia el exterior, aproximadamente de un 4% hacia el exterior, variable a lo largo de la nueva conexión.

Con respecto a la conexión con la carretera N-634, la misma se encuentra en un tramo cedido al Ayuntamiento de Barakaldo. Se conecta en un tramo que describe una alineación recta, con pendiente ascendente hacia Zorrotza, al inicio con un 6% y al final con un 2,10%.

2.6 Drenaje, firmes y estructuras existentes

Se ha recopilado la información existente de los viales en la zona de actuación, tanto a nivel de firmes, drenaje como estructuras existentes.

- Con respecto a los firmes en las carreteras existentes, se ha obtenido información de las actuaciones recientemente ejecutadas de mejora de firmes, así como los sondeos ejecutados para el conocimiento de la sección de firmes existente.
- Con respecto al drenaje, se cuenta con la información de los colectores actualmente existente en la zona de actuación.
- Los puentes y estructuras de las carreteras BI-10 y la N-634 también han sido objeto de análisis para la definición de la actuación. Concretamente, se ha obtenido información del viaducto de la A-8, comienzo de la actuación, y de la estructura de paso de la N-634 sobre la BI-10 donde se ha conectar con el itinerario peatonal, y con la nueva glorieta de conexión con la N-634.

2.7 Interferencias con cauces fluviales

No hay interferencia con cauces fluviales. Se repondrán las cunetas afectadas, y se diseñarán los elementos de drenaje necesarios para la nueva configuración de viales. Esto se desarrolla en el Anejo Nº6 Climatología, Hidrología y Drenaje.

2.8 Edificaciones existentes en la traza

La actuación se realiza principalmente en terrenos de la Diputación Foral de Bizkaia, y en terrenos del Ayuntamiento de Barakaldo, destinados a zonas verdes asociadas a S.G. de Comunicaciones y a Zonas Verdes Públicas. No se prevén afecciones a edificaciones. No obstante, la cercanía de viviendas tienen influencia en aspectos ambientales que se desarrollan en el Documento nº 6 del presente proyecto.

2.9 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.

Para ello, se ha mantenido contacto con las diversas compañías propietarias de redes de servicios en la zona, quienes han proporcionado información acerca de sus redes y demás instalaciones en la zona de proyecto, y en algunos casos, han visitado la zona con personal del equipo redactor del proyecto de cara a localizar en campo la ubicación exacta de las redes de su propiedad susceptibles de ser afectadas.

Las principales redes detectadas y sus posibles afecciones son:

- Red de riego del Ayuntamiento de Barakaldo, compuesta por un tubo de PVC de 32 mm de diámetro con diversos aspersores para la zona del jardín de la urbanización anexa. Se prevé su afección y reposición.
- Red de abastecimiento de diámetro 250 mm de fundición gris, propiedad del Ayuntamiento de Barakaldo. Esta tubería se encuentra situada en el interior de una galería existente que discurre y cruza por debajo de la autovía A-8 en el entorno de la actuación. No se verá afectada por la actuación objeto de proyecto.
- Red de abastecimiento compuesta por una tubería de 600 mm de diámetro, propiedad de Arcelor-Mittal. Dicha tubería discurre asimismo por la galería citada para la red anterior. La misma tampoco se verá afectada.
- Red de saneamiento unitaria propiedad del Ayuntamiento de Barakaldo. Dicha red no se verá afectada por las obras. No obstante, la red de drenaje proyectada para el nuevo acceso verterá a esta red de saneamiento, con lo que será necesario la modificación de una arqueta existente.
- Red alumbrado existente, tanto de la calzada de la BI-10 como de la calzada de la N-634. Se verán afectadas diversas luminarias existentes, así como la correspondiente canalización eléctrica que las alimenta. Las mismas serán adecuadamente repuestas, conjuntamente con la definición completa de la iluminación para el nuevo ramal.

- Red de telemática: se trata de la red de fibra óptica troncal de Mamariga, red de fibra óptica troncal de ERU, y red secundaria de ERU de DFB. Asimismo, se verá afectada también la red de fibra de Gobierno Vasco. Las mismas serán repuestas bajo la berma del nuevo ramal y grapadas al nuevo muro que contiene el ramal hasta conectar con la canalización existente.

Dentro del Anejo nº 11 Servicios Afectados y Anejo nº12 Telemática e Iluminación del presente proyecto, se incluyen los servicios existentes así como las reposiciones de aquellos servicios que sean necesarias de tal forma que sean compatibles con las obras proyectadas.

2.10 Parcelario

La información relativa al parcelario, es decir, límites de parcela, número de polígono, número parcela, titularidad, etc., necesaria para valorar las expropiaciones y confeccionar el presente documento ha sido obtenida a partir de la información catastral proporcionada por la DFB

3 Descripción de la solución adoptada

3.1 Descripción General

El presente proyecto tiene como objeto la creación de un acceso directo tanto al Hospital como al barrio de Cruces para los vehículos que proceden de la BI-10 desde la Margen Izquierda.

Actualmente, no existe un acceso directo ni al Hospital ni al Barrio de Cruces, contando dichos viajes con dos posibles recorridos, con un tiempo de recorrido elevado y con un itinerario de mayor recorrido y características que pueden conllevar mayor riesgo de accidente. Dichos viajes, o bien han de discurrir por la N-634 atravesando el barrio de Retuerto o bien han de dirigirse hacia la N-637 y utilizar la salida Rontegi-Barakaldo.



Posibles recorridos actuales desde la margen izquierda al Hospital y Barrio de Cruces

Los dos actuales itinerarios de acceso a un equipamiento de la escala del Hospital de Cruces no tienen las características adecuadas en términos de accesibilidad o de seguridad, considerando por un lado la alta movilidad que genera (trabajadores, pacientes y visitantes) y, por otro, las condiciones requeridas para los desplazamientos de ambulancias en traslados de emergencias.

Este acceso se plantea mediante una nueva conexión de la carretera BI-10 con la N-634, en el punto inmediatamente anterior al cruce de dicha carretera sobre la autovía. Esto supone la implantación de un ramal de salida de la BI-10 hacia la N-634 y de una nueva glorieta que conecta dicho ramal con la N-634 y con el ramal actualmente existente de acceso a la BI-10 desde la N-634.

De esta manera, el tráfico procedente de la Margen Izquierda podrá acceder a la rotonda de entrada al Hospital de Cruces a través del ramal que desde ese mismo punto de la carretera permite la incorporación a la A-8 en sentido Bilbao, accediendo por tanto al hospital del mismo modo a como lo hace el tráfico procedente del puente de Rontegi y de la margen derecha.

El ramal de salida proyectado tiene una longitud aproximada de 195 metros y comienza alrededor del P.K.122+650 de la BI-10, en la calzada dirección Bilbao, final del actual viaducto de la BI-10. El comienzo del ramal se realiza pasados unos 130 metros del comienzo de la bifurcación entre las carreteras BI-30 y BI-10.

La velocidad de circulación en la carretera BI-10 en el tramo donde se define el nuevo acceso es de 80 km/h. Se define un carril de deceleración de tipo directo con una longitud de 80 metros que permite pasar de la citada velocidad de 80 km/h a una velocidad de 40 km/h.

Una vez superada la cuña de deceleración, ambas carreteras comienzan a separarse, recorriendo el ramal una longitud adicional de 115 metros hasta la llegada a la nueva glorieta de conexión con la N-634.

La definición del nuevo ramal está muy condicionada por la diferencia de cotas a salvar, y por la necesidad de minimizar las afecciones a las estructuras existentes (viaducto de la A-8, y paso de la N-634 sobre la A-8). La pendiente ascendente con la que se define el ramal es del 8%, y la diferencia de cotas que va alcanzando el nuevo ramal con respecto a la BI-10 hace necesario la definición de un muro de contención en la margen izquierda del ramal. El mismo, en un primer tramo de longitud 72,6 metros, se prevé de suelo reforzado (Muro 1), con una altura máxima de 6,53 metros, para posteriormente pasar a una tipología de hormigón armado (Muro 2) de altura máxima 8,042 metros a lo largo de 32,45 metros con la previsión de un voladizo que aloje la reposición del itinerario peatonal.

El nuevo ramal parte de la calzada de la BI-10 abriendo su carril de deceleración y partiendo de una anchura de arcén existente de 2,00 metros para reducirse puntualmente a 0,70 metros en su P.K.0+035, en el estribo del puente existente. Dicha reducción de anchura de arcén se hace necesaria para evitar la afección a la estructura.

A partir de este punto, la sección del ramal va aumentando su anchura de carril, y su arcén exterior pasa a ser de 1,5 metros a lo largo de todo el ramal. El ramal cuenta con un único carril en sus primeros 130 metros. Posteriormente, se plantea un segundo carril que facilite el acceso a la glorieta y que aumente la capacidad de este ramal a la entrada de la misma. Aunque el estudio de capacidad concluye con que no se producirían colas que lleguen a la autovía, parece adecuada la definición de este segundo carril para situaciones excepcionales que se puedan producir en la rotonda. Con dicho segundo carril definido con una longitud de unos 60 metros se evitaría una posible afección a la calzada de la BI-10.

La conexión entre el ramal y la N-634 se plantea mediante una glorieta. La misma conectará, además, con el ramal existente de acceso a la BI-10 desde la carretera citada. Esta nueva glorieta permitirá a los usuarios de la BI-10 que provengan de la margen izquierda, una conexión directa con el hospital, el barrio de Cruces y Zorrotza. La misma, se inserta en el espacio disponible entre la BI-10, la estructura de la N-634 sobre la misma BI-10, y la calle Vicente Aleixandre situada a un nivel inferior a la N-634. La nueva glorieta se define con un diámetro exterior de 28 metros y un ancho de calzada de 8 metros. La misma, con objeto de minimizar las afecciones, se define con una pendiente de aproximadamente el 3%.

Como se ha comentado, este proyecto también contempla la reposición del itinerario peatonal existente en la margen izquierda de la N-634 que se ve interrumpido por el ramal, mediante el diseño de una pasarela que permita el cruce sobre el nuevo vial, sin necesidad de realizar un paso de peatones a nivel,

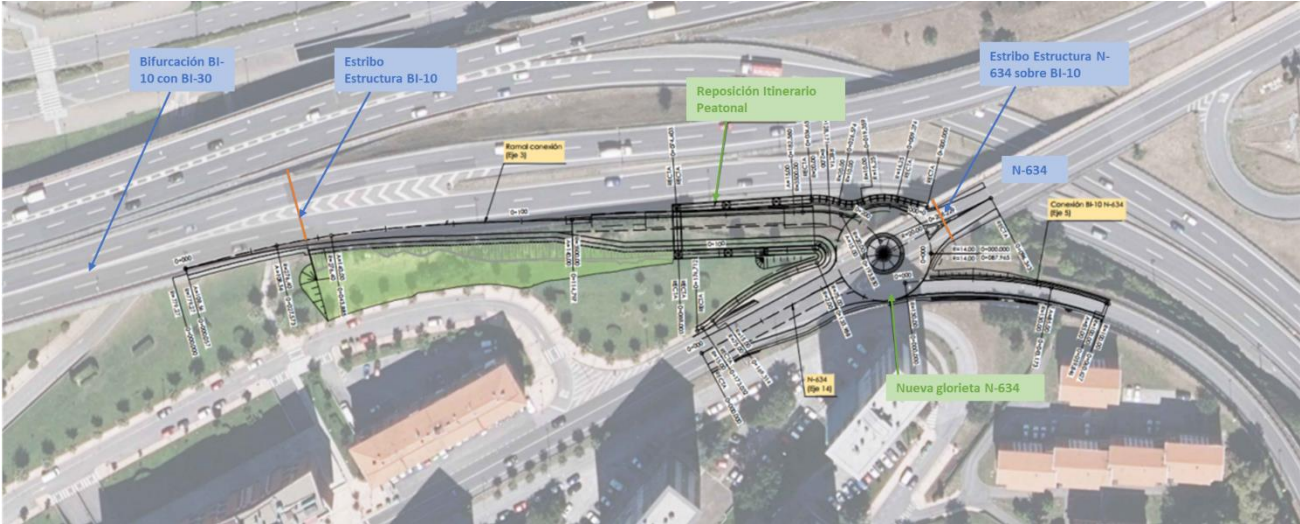
Memoria

X000001800000006-PC-MEM-0

minimizando así las situaciones de peligro. La definición de la reposición del itinerario peatonal viene condicionada por la necesidad de conseguir el gálibo superior para pasar por encima del nuevo ramal. Esto hace que sea necesario definir una rampa ascendente al 6%, pasar por encima del ramal, y otra pendiente descendente al 6%, siendo necesario un recorrido total de 175 metros. El itinerario peatonal conecta con la actual acera de la estructura de la N-634 sobre la BI-10. Hasta que se separa en alzado del ramal, el itinerario peatonal se implanta sobre un voladizo del muro de hormigón necesario para salvar la diferencia de cotas entre el ramal y la BI-10. Una vez comienza a subir, se define la pasarela que discurre entre el ramal y la BI-10, hasta conseguir la cota necesaria para pasar por encima del ramal y volver a bajar por el otro margen del ramal. Una vez disminuye la diferencia de cotas con el ramal, finaliza la pasarela, definiéndose un muro de gaviones (Muro 3) para contener el itinerario peatonal.

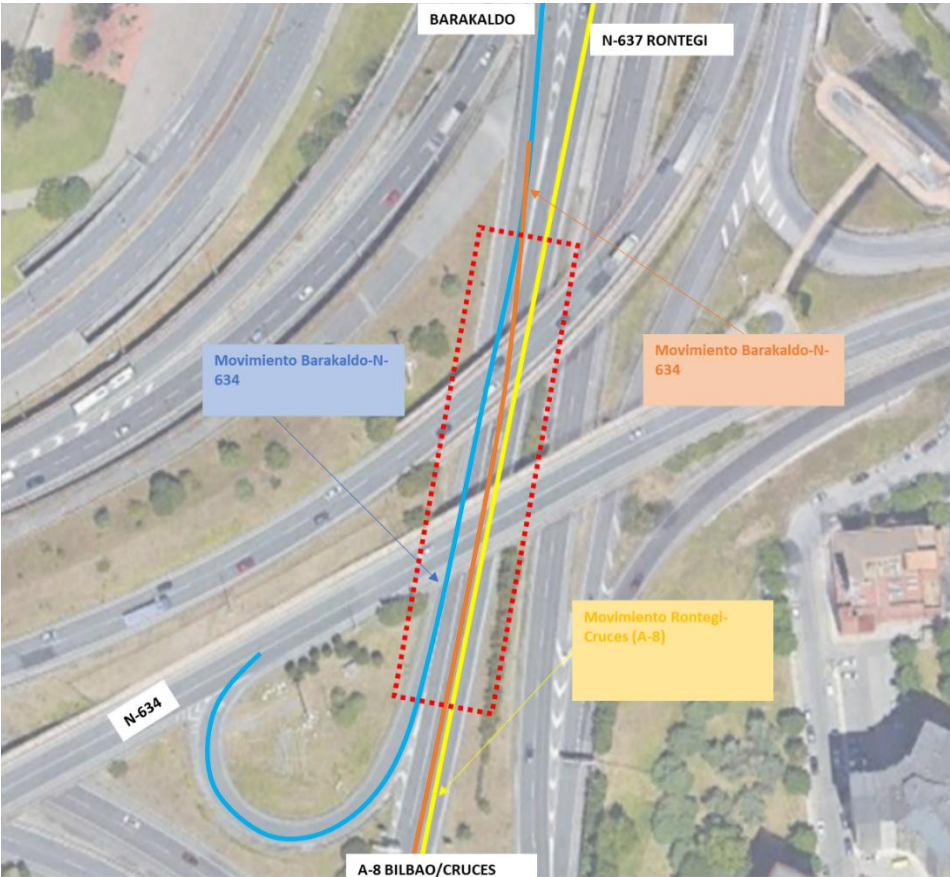
En el inicio del ramal, una vez se define fuera de la estructura existente, se hace necesario definir un muro de suelo reforzado (Muro 4) que contenga frontalmente el derrame de tierras y evite afecciones sobre el acceso existente a la galería donde se alojan ciertas conducciones de abastecimiento de cierta entidad.

Asimismo, se hace necesario plantear la colocación de una pantalla acústica vegetal de 3 metros de altura hasta su encuentro con la pasarela, ya que es inevitable la afección de la pantalla existente en la BI-10 para poder construir la salida de dicha autovía, y para poder minimizar el impacto acústico sobre las viviendas cercanas a la actuación.



Actuación prevista en el presente proyecto y condicionantes principales

Como actuación complementaria al Nuevo Acceso a Cruces, se plantea en el presente proyecto la implementación de un trenzado en la carretera N-637 sentido Bilbao. Se sitúa a la altura del barrio de Cruces, entre la incorporación desde Barakaldo a la N-637 sentido Bilbao y la salida desde dicha carretera hacia la carretera N-634.



Trenzado actual de Cruces

En la actualidad, los tráficos procedentes de Rongel no pueden acceder al “bucle” que da acceso a la N-634 dirección Zorroza. Esto produce que los usuarios accedan a través de la rotonda del BEC, itinerario más largo y con mayor posibilidad de confusión en el trayecto, o a través de la rotonda de La Paz, lo que obliga a grandes recorridos, atravesando el núcleo de Cruces para acceder a la zona de Zorroza.

Se plantea como actuación complementaria al Nuevo Acceso a Cruces, modificar el trenzado existente, dándole una nueva configuración que permita realizar el movimiento Rongel-N-634.



Modificación del trenzado añadiendo el movimiento N-637 Rontegi a N-634

Además de actuaciones de señalización horizontal, vertical y balizamiento y defensas, se prevé también ampliar ligeramente la longitud de trenzado, adelantando el punto de confluencia Barakaldo-N-637 y retrasando la salida de la N-634 hacia el bucle. Esta ampliación de longitud de trenzado se diseña sin afectar a las estructuras existentes, y suponiendo un mínimo ajuste de la plataforma del trenzado existente.

3.2 Geología y geotecnia

Gracias a los ensayos realizados sobre los testigos obtenidos en los sondeos se han podido determinar los principales parámetros de los tres materiales representados a lo largo del proyecto estos son los siguientes:

Rellenos antrópicos:

Densidad	Cohesión total	Áng. Roz total	Cohesión efectiva	Áng. Roz efectivo	Coef. bal. (Jz Salas)	Kh.(Chaide)
20.6 kN/m3	83 kPa	15.3º	39 kPa	21.4º	8 kp/cm3	2000 t/m3

Suelos eluviales:

Densidad	Cohesión efectiva	Áng. Roz efectivo	Coef. bal. (Jz Salas)	Kh.(Chaide)
20.0 kN/m3	15 kPa	25º	10 kp/cm3	2200 t/m3

Sustrato rocoso:

Densidad	Resistencia a compresión simple
26.65 kN/m3	17.11 MPa

3.2.1 Movimiento de tierras

Para el movimiento de tierras se recomienda la excavación temporal mediante pendientes 1(H):1(V) en los suelos.

De acuerdo con los ensayos de laboratorio efectuados los materiales que constituirán la explanada de apoyo de los firmes pueden calificarse como TOLERABLES. Los parámetros que impiden su calificación como adecuados son, por una parte la distribución granulométrica de alguna de las muestras y por otro el contenido en materia orgánica que supera el 1% en una de las muestras analizadas.

En lo que respecta a los coeficientes de paso para la reutilización de parte de las excavaciones a realizar se considera que los rellenos antrópicos presentarán un valor de 1 en caso de paso a rellenos y de 1.2 para su traslado a vertedero. En el caso de los suelos eluviales no se recomienda su reutilización debido a su elevada humedad y su coeficiente de paso a vertedero será de 1.20.

3.2.2 Cimentación de estructuras

Pasarela peatonal

Dada la potencia de suelos existente en la zona se opta por una cimentación profunda mediante micropilotes para cuyas resistencias unitarias se determinan los siguientes valores: resistencia unitaria por fuste de 0.25 MPa y una resistencia unitaria por punta de 1.20 MPa.

Muro 1

Se ha optado por una tipología mixta debido a la profundidad del contacto suelo roca y a la escasa carga admisible de los rellenos antrópicos que constituyen su base, en gran parte del trazado, así como la gran variabilidad tanto horizontal como vertical de los materiales que lo conforman.

En su parte inicial, para alturas inferiores a 1 m, se propone una tipología de durmiente en el que la que el apoyo se hace por cimentación superficial.

En este caso la carga admisible para los rellenos resulta ser de 2.7 kp/cm2

En el tramo comprendido entre el PK 0+007.5 y el final del muro se propone un muro de tierra armada debido a su escasa carga transmitida al terreno.

La carga admisible es semejante a la arriba expuesta.

En este tipo de muros se comprueba el deslizamiento global, es decir con deslizamientos que engloben al conjunto del muro. En este caso el factor de seguridad es superior a 2.9.

Muro 2

El muro 2 conforma el borde de la rotonda, llegando hasta el actual estribo de la obra de fábrica de la N-634, PK 0+000 a 0+032.

En esta zona aflora la roca en su parte final, en el entronque con el estribo de la estructura de la N-634, de acuerdo con el perfil geotécnico de este puente realizado durante su construcción.

La determinación de la carga admisible se ha efectuado de acuerdo a la recomendaciones de la Guía de cimentaciones para obras de carretera del ministerio de Fomento en lo que se refiere a cimentaciones superficiales sobre roca.

La cimentación superficial sobre roca permite una la carga admisible limitada a 5 kp/cm2.

Muro 3

La tipología para este muro es la de gravedad con gaviones.

Se trata del muro de acompañamiento del estribo de la pasarela peatonal. Su altura máxima ronda los 4 m:

La estratigrafía bajo la cimentación consiste en un primer nivel de 5 m de rellenos antrópicos bajo el que aparecen dos metros de suelos eluviales producto de la alteración de la roca.

La carga admisible ha sido determinada siguiendo las recomendaciones de la Guía de cimentaciones en obras de Carreteras del Ministerio de Fomento a través del método Brinch-Hansen.

Para una anchura de la base de 2.5 m la carga admisible resulta ser de 2.0 kp/cm2

Muro 4

Este muro presenta una tipología de tierra armada. El subsuelo bajo su cimentación se encuentra formado por un potente nivel de rellenos antrópicos.

En estas condiciones la carga admisible del terreno se ha calculado mediante la fórmula de Brinch-Hansen, recomendada en la Guía de cimentaciones de Obras de Carreteras del ministerio de Fomento. El valor obtenido es de: 2.0 kp/cm2.

3.3 Trazado geométrico

El presente proyecto tiene como objeto la creación de un acceso directo tanto al Hospital como al barrio de Cruces para los vehículos que proceden de la BI-10 desde la Margen Izquierda, ya que actualmente no existe tal acceso.

Este acceso se plantea mediante una nueva conexión de la carretera BI-10 con la N-634 en el punto inmediatamente anterior al cruce de dicha carretera sobre la autovía. Esto supone la implantación de un ramal de salida de la BI-10 hacia la N-634 y de una glorieta que conecte dicho ramal con la N-634 y con el ramal actualmente existente de acceso a la BI-10 desde la carretera.

Se han diseñado once ejes mediante los que se define toda la actuación:

EJE	PK INICIAL	PK FINAL	LONGITUD	NOMBRE
Ramal				
3	0+000	0+208	208.229	Ramal Salida BI-10
Conexión N-634 a BI-10				
5	0+000	0+061	60.627	Conexión N-634 a BI-10
N-634				
14	0+000	0+096	96.343	N-634
Glorieta y Ejes Auxiliares				
4	0+000	0+088	87.965	Glorieta nueva
26	0+000	0+009	9.152	Eje Auxiliar 1 (Glorieta)
27	0+000	0+007	6.542	Eje Auxiliar 2 (Glorieta)
28	0+000	0+018	18.19	Eje Auxiliar 3 (Glorieta)
29	0+000	0+010	10	Eje Auxiliar 4 (Glorieta)
30	0+000	0+027	27.311	Eje Auxiliar 5 (Glorieta)
31	0+000	0+026	26.473	Eje Auxiliar 6 (Glorieta)
Pasarela Peonatal				
23	0+000	0+175	174.712	Pasarela Peatonal

Este ramal parte de la alineación actualmente existente en la BI-10 sentido Bilbao, con un radio a derechas de valor 779,27 metros. Con el objeto de que el trazado se separe progresivamente de la calzada para conformar la cuña de salida, se define una alineación circular a derechas de radio 276,40 metros enlazada con la anterior mediante una clotoide de parámetro 108,56. Después de esta alineación curva, se plantea una clotoide de parámetro 140 para posteriormente inscribir el ramal en una alineación de radio 3500 metros en prácticamente toda su longitud. A la llegada a la glorieta, y para definir la entrada a la misma, se define un alineación de radio 20 metros, previa clotoide de parámetro 15. Esta última alineación ya se encuentra sobre la glorieta, y las trayectorias de entrada se definirán mediante los ejes auxiliares de la glorieta.

En lo que al alzado de este ramal respecta, el ramal parte con la pendiente de la calzada de la BI-10 en el punto donde conecta, ascendente del 2,89%. Dada la importante diferencia de cotas a salvar entre la calzada de la BI-10 donde se conecta el ramal y la N-634 donde se implanta la nueva glorieta, se hace necesario que la rasante se despegue de la calzada de la BI-10 lo antes posible. Este despegue se produce a partir de la sección de 1,00 metro, esto es, el P.K.0+080,887, comprobando que en el corazón de

arcenes la diferencia de cotas no sea excesiva (9 cm). A partir de este punto, se define un acuerdo vertical cóncavo de parámetro 1000, para poder comenzar con la rasante ascendente del 8% e ir salvando dicha diferencia de cotas. A la llegada a la glorieta, se define una rasante al 2,56% ascendente que conecta con la glorieta unos metros antes de llegar a ella, aspecto que ayuda tanto a la visibilidad de llegada a la glorieta como a la comodidad de conducción. La conexión entre rasantes ascendentes al 8% y al 2,56% se realiza mediante un acuerdo convexo de parámetro 300.

La glorieta se ha proyectado con un diámetro exterior de 28 m y ancho de calzada de 8m, en la que se prevén 2 carriles. En cuanto al alzado, esta rotonda se proyecta con una pendiente de aproximadamente el 3%.

La N-634, por su parte, conecta con la glorieta a través de una recta en ambas direcciones. En la zona Retuerto, se sale de la rotonda con una pendiente de 2,79% para posteriormente, tras un Kv= 425, realizar un cambio de pendiente y poder llegar a la cota y pendiente de la rasante actual, 5,93 % descendente hacia Retuerto. En la zona de Zorroza, se sale de glorieta con una pendiente igual a 3,45% que tras un Kv= 600 pasa a 2,10% hasta llegar a cota de la rasante actual.

Finalmente, en la salida de conexión de la N-634 con la BI-10, se proyecta con una pendiente del 8% para conectar lo antes posible con la rasante actual, la cual se encuentra por encima de la salida proyectada.

La sección transversal del ramal estará constituido por un carril en sus primeros 130 metros hasta que a partir de ese punto se amplía la calzada a dos carriles. La glorieta, por su parte, también estará constituida de dos carriles. Las dimensiones de los diferentes elementos son los siguientes:

Ramal:	Glorieta	N634	Ramal N-634 a BI-10
• Carriles: 3,5 metros • Arcén derecho: 1,5 m • Arcén izquierdo: 0,5 m • Berma dcha: 1,30 m • Berma izqda: 1,00 m	• Carriles: 4,00 m • Arcenes exterior e interior: 0,5 m • Berma ext: 0,75 m • Berma int: 0,75 m	• Carriles: 3,50 m • Arcenes: 1,5 m • Bermas ext: 0,75 m	• Carril: 4,00 m • Arcén derecho: 1,00 m • Arcén izquierdo: 0,50 m • Berma dcha: 0,75 m • Berma izqda: 0,50 m

3.4 Firmes

El dimensionamiento de los firmes 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).

La categoría de tráfico se ha determinado partiendo de los datos de tráfico presentados en el apartado Tráfico y Capacidad de la presente memoria. Así la IMD laborable de pesados del año de puesta en servicio es la siguiente:

RAMAL	IMD PESADOS	
	2019	2023
Salida BI-10	736	761
Retuerto	556	575
Zorroza	1.053	1.089
Incorporación BI-10	291	301

Siguiendo la metodología de la norma, el tráfico de proyecto a utilizar en la determinación de la categoría de tráfico es:

RAMAL	TP	CATEGORIA
Salida BI-10	$TP=761 \cdot 365 \cdot 22,02 \cdot (1 \cdot 1,2 \cdot 1) = 7.339.663 \text{ vh}$	T2A.
Retuerto	$TP=575 \cdot 365 \cdot 22,02 \cdot (0,5 \cdot 1,2 \cdot 1) = 2.772.869 \text{ vh}$	T2B.
Zorroza	$TP=1.089 \cdot 365 \cdot 22,02 \cdot (0,5 \cdot 1,2 \cdot 1) = 5.251.572 \text{ vh}$	T2A.
Incorporación BI-10	$TP=301 \cdot 365 \cdot 22,02 \cdot (1 \cdot 1,2 \cdot 1) = 2.903.073 \text{ vh}$	T2B

Finalmente, dado que este proyecto tiene un ámbito relativamente reducido y visto que todos los ramales tienen una categoría T2A o T2B, se considera adecuado unificar y considerar una única categoría de tráfico **T2A** para todo el proyecto.

Del análisis de la categoría de la explanada natural que aparece a lo largo del trazado del presente proyecto incluido en el Anejo nº02. Geología y Geotecnia, se tiene que mayoritariamente el ramal se encuentra sobre terraplén de préstamo, considerándose la explanada subyacente conformada por suelos adecuados. Así, se considera la siguiente sección:

Sección de firmes:

- 24 cm de Mezcla Bituminosa
 - 3 cm de BBTM 11A en capa de rodadura
 - Riego de adherencia
 - 8 cm de AC22 bin S en capa intermedia
 - Riego de adherencia
 - 13 cm de AC32 base S en capa de base
 - Riego de imprimación
- 25 cm de zahorra
- 50 cm de Suelo Seleccionado Tipo 3 ó 4 en terraplén / 100 cm de Suelo Seleccionado Tipo 3 + geotextil en desmonte

Además, en aquellos tramos en los que la plataforma proyectada se sitúa sobre viales existentes, se procederá al fresado del firme existente y extendido de las capas previstas. Se fresará siguiendo el siguiente criterio (donde e=espesor entre la rasante proyectada y la rasante existente):

Diferencia entre rasante proyectada y rasante existente	Actuaciones en firme
e<3 cm	- Fresar hasta conseguir 3 cm 3 cm de BBTM 11A
3cm ≤ e < 11 cm	- Fresado hasta conseguir 9 cm 3 cm de BBTM 11A *Resto de S-20 Caliza
11cm ≤ e < 24 cm	- Fresado hasta conseguir 19 cm 3 cm de BBTM 11A 8 cm de S-20 Caliza *Resto de S-25 Caliza
24cm ≤ e < 39 cm	3 cm de BBTM 11A 8 cm de S-20 Caliza *Resto de S-25 Caliza
e≥39 cm	3 cm de BBTM 11A 8 cm de S-20 Caliza 13 cm de S-25 *Resto de Zahorra

(*) Se extenderá en el número de capas que sea necesario en función de los espesores resultantes.

Además, se plantea la necesidad de actuar en el firme de la BI-10, en la zona de actuación: dado la cercanía de la actuación a la BI-10, y de acuerdo a lo contemplado en el apartado de Desvíos Provisionales y Fases de Obra, se hace necesario afectar la carretera BI-10 durante las obras. Con objeto de dejar en óptimas condiciones dicha calzada, se propone el fresado de 8 centímetros del firme existente, el extendido de 5 centímetros de AC 16 Surf ofítico, que será la capa de rodadura durante las obras. Una vez ejecutado el ramal, se extenderá una capa de 3 cm de BBTM11-A (F-10) como capa de rodadura definitiva.

3-5 Drenaje

En base a la cartografía disponible de la DFB y el taquimétrico realizado en la zona de estudio, se han dibujado las cuencas vertientes para posteriormente realizar el cálculo de caudales. A continuación se describe las características de las cuencas interceptadas, con su superficie, longitud y desnivel.

CUENCA	CARACTERÍSTICAS DE LAS CUENCAS				
	ÁREAS		LONG. VAGUADA (Km)	COTAS	
	TERRENO (Ha)	CALZADA (Ha)		MÁX. (m)	MÍN. (m)
C-1	0,300	0,00	0,17	27,00	13,41
C-2	0,00	0,122	0,162	29,00	21,06
C-3	0,00	0,033	0,057	27,73	25,11
C-4	0,00	0,087	0,103	32,01	26,20

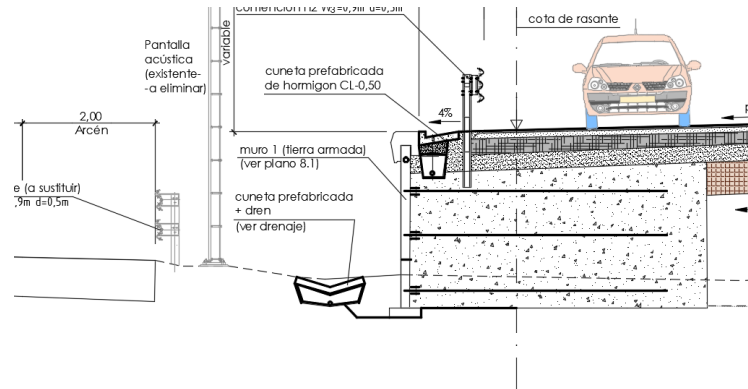
La cuenca C-1 corresponde al área perteneciente al derrame del terraplén del ramal y la zona ajardinada contigua. La cuenca C-2, por su parte, corresponde a la calzada del propio ramal. Las cuencas C-3 y C-4 corresponden a las calzadas de la N-634, glorieta y ramal N-634 a BI-10.

Siguiendo las prescripciones de la Instrucción 5.2-IC y de las normas BAT, los caudales obtenidos para cada cuenca son los siguientes:

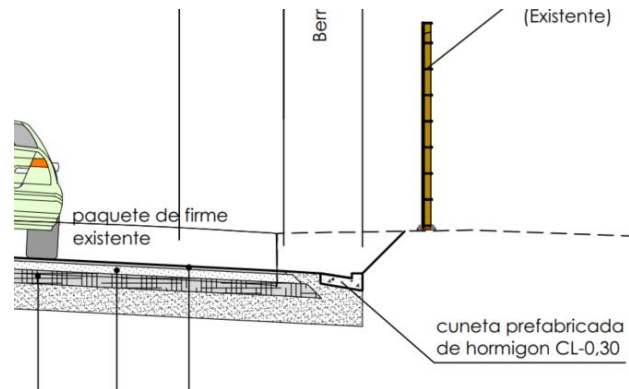
CUENC A	PERÍODOS DE RETORNO (años)									
	2		5		25		100		500	
	I (mm/h)	Q (m3/s)	I (mm/h)	Q (m3/s)	I (mm/h)	Q (m3/s)	I (mm/h)	Q (m3/s)	I (mm/h)	Q (m3/s)
C-1	47.25	0.03	64.11	0.04	75.95	0.05	120.31	0.08	155.82	0.11
C-2	45.09	0.02	61.17	0.02	72.47	0.02	114.79	0.04	148.68	0.05
C-3	55.00	0.01	74.62	0.01	88.40	0.01	140.03	0.01	181.37	0.02
C-4	49.96	0.01	67.79	0.02	80.31	0.02	127.21	0.03	164.76	0.04

La actuación supone principalmente la necesidad de definir elementos de drenaje longitudinal. En concreto, para el presente proyecto, se ha previsto lo siguiente:

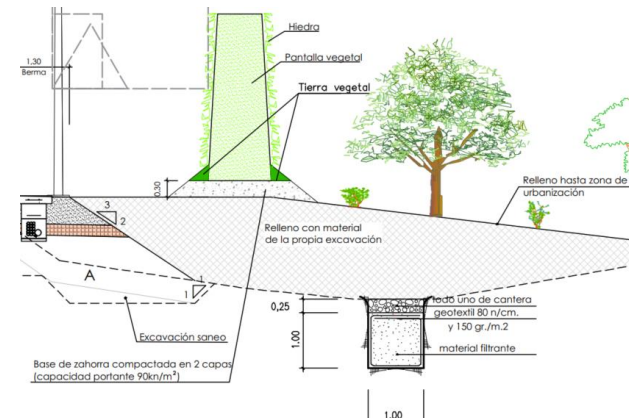
- En la margen izquierda del nuevo ramal, se prevé la disposición de rigolas de 0,50m de anchura con dren.
- En la zona de afección a la BI-10 se plantea una cuneta triangular de 1 m de anchura simétrica.



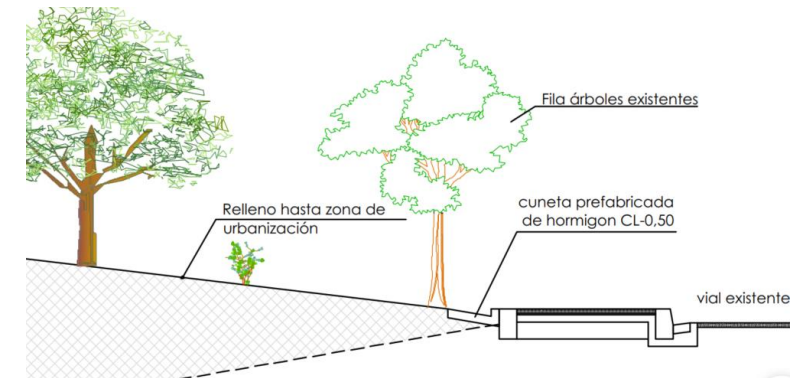
- Para el ramal de conexión entre la N-634 y la BI-10 se emplearán rigolas de 0,30 m de anchura con dren.



- También se incluye un dren de fondo en el encuentro entre el terraplén del vial y el terreno existente. Este dren se plantea con el fin de recoger y dar salida a las aguas infiltradas y que estas no generen inestabilidades en el terraplén.



- Se dispone asimismo, como acabado del relleno de urbanización una cuneta contra la acera existente.



3.6 Estructuras

El proyecto contempla la ejecución de una pasarela peatonal y cuatro muros de sostenimiento asociados a los nuevos accesos proyectados. Del mismo modo también se prevé la disposición de una pantalla acústica vegetal.

3.6.1 Pasarela

Con las obras previstas en el presente proyecto se interrumpe la acera peatonal actualmente existente en la margen Noroeste de la carretera N-634. Por este motivo se propone su reposición mediante un nuevo itinerario peatonal (Eje 23), parte del cual discurre en estructura.

En concreto se propone la construcción de una pasarela peatonal entre los Pks 0+034,702 (final del muro 2) y 0+113,002 (inicio del muro 3), la cual tendrá una anchura libre de 2,0 m y una longitud total de 78,3 m entre ejes de apoyos repartida en 6 vanos de luces 10,3 + 14,7 x 2 + 13,6 + 14,7 + 10,3 m. El vano de 13,6 m materializa el cruce a distinto nivel y ortogonal de este itinerario peatonal con el nuevo Ramal conexión (Eje 3), mientras que el resto de vanos anteriores y posteriores discurren aproximadamente paralelos al citado Ramal al objeto de ir ganando cota para conseguir un gálibo vertical mínimo de 5,30 m en dicho cruce.

A nivel estructural la pasarela se ha resuelto adoptando una sección en U mixta para el tablero compuesta por dos vigas cajón longitudinales de canto constante solidarizadas transversalmente por unas viguetas, también metálicas, en sección doble T sobre las que se dispone una losa de hormigón armado ejecutada in situ sobre una chapa colaborante y conectada estructuralmente a ésta mediante pernos. La anchura total del tablero es de 2,5 m.

Las pilas están formadas por unas Y metálicas en su parte superior, siendo la base de hormigón armado ejecutado in situ y de fuste circular.

Dadas las características geológico-geotécnicas del terreno de apoyo, la cimentación de las pilas y del estribo 2 de la pasarela es profunda mediante micropilotes empotrados en el sustrato rocoso ligeramente alterado (Lutitas calcáreas GM II). Por su parte el estribo 1 forma parte del muro 2 (ménsula de hormigón armado) y su cimentación es la de éste, es decir, resuelta mediante zapatas apoyadas en roca bien directamente o bien a través de un pequeño zócalo de hormigón en masa.

Respecto al pavimento a disponer tanto en la pasarela como en el resto del itinerario peatonal, se propone una alternativa al aglomerado convencional consistente en un revestimiento epoxi antideslizante, sin disolventes y autonivelable tipo “UN-KLAD” o similar de unos 2-3 mm de espesor y acabado rugoso.

Las ventajas de este material es que es impermeabilizante, sirve de acabado, es antideslizante, permite el barrido con barredoras, existen diferentes colores y su peso sobre la estructura es insignificante con respecto al aglomerado (tanto durante su ejecución, ya que esta variante se realiza manualmente, como una vez en servicio ya que su espesor es de apenas 2-3 mm frente a la capa de aglomerado). Su sustitución a futuro es más económica que el aglomerado, debido al coste que los transportes de los equipos de aglomerado tienen y, por último, no se crea verdín en zonas húmedas como con el asfalto.

Por último, sobre los cajones laterales que conforman el tablero se disponen sendas barandillas de acero inoxidable formadas por tubos $\phi 48$ mm (e=3 mm) y barras $\phi 20$ mm como se muestra en los planos del proyecto.

3.6.2 Muro 1 (Suelo Reforzado)

El primero de los muros proyectados tiene como función sostener el derrame asociado al Ramal conexión (Eje 3) contra el actual tronco de la BI-10 del cual parte. Así, a medida que el nuevo ramal se va separando del tronco, va progresivamente ganando altura, hasta alcanzar un máximo de 6,53 m en su encuentro con el muro 2.

Debido a las características geológico-geotécnicas del terreno de apoyo (cota de roca situada a una cierta profundidad y suelos con suficiente capacidad portante) unido al hecho de la cercanía de este primer muro con el tronco de la BI-10 a lo largo de todo su recorrido, hace que la tipología elegida en este caso sea la de suelo reforzado. Con ello se adopta una solución económica, de fácil y rápida ejecución y que minimiza considerablemente las excavaciones asociadas a su cimentación (tanto en profundidad como en puntera) respecto a otras tipologías estructurales.

El muro 1 posee una longitud total de 72,6 m, pero debido a la escasez de espacio que se produce en sus primeros metros debido a la proximidad existente entre el ramal y el tronco de la BI-10, en sus 7,5 m iniciales se adopta un durmiente de hormigón en el que se ancla la barrera metálica de seguridad. A partir de ese momento da comienzo el muro de suelo reforzado propiamente dicho (de 65,1 m de longitud) con la barrera de seguridad ya dispuesta en la berma y clavada en el terreno situado en su trasdós.

3.6.3 Muro 2 (Hormigón armado)

Con la actuación propuesta en el presente proyecto se interrumpe la acera peatonal que actualmente discurre por la margen Noroeste de la carretera N-634. Por tal motivo se propone su reposición mediante un nuevo itinerario peatonal (Eje 23) que, partiendo de la aleta del estribo del actual paso superior sobre la BI-10, discurre parcialmente sobre la coronación del muro 2 con una solución en voladizo hasta llegar a la nueva pasarela peatonal con la cual entronca.

El motivo de plantear en este caso una solución de muro provisto de voladizo superior es separarse lo más posible del tronco de la BI-10 al objeto de minimizar la afección al tráfico durante su construcción y, especialmente, con la excavación asociada a su cimentación.

Así, con una longitud total de 32,45 m y una altura máxima de 8,04 m, la tipología adoptada para este muro es en ménsula de hormigón armado ejecutado in situ en cuya coronación se dispone el citado voladizo para el cual se adopta una tipología estructural de forjado mixto. En concreto éste consta de unas costillas metálicas en sección doble T de canto variable, ancladas a la coronación del muro, sobre las que se dispone una losa de hormigón armado ejecutado in situ sobre una chapa colaborante.

Dadas las características geológico-geotécnicas del terreno de apoyo su cimentación se resuelve mediante zapatas, dotadas de puntera y talón, apoyadas en el sustrato rocoso ligeramente alterado (Lutitas calcáreas GM II), bien directamente o bien a través de un pequeño zócalo de hormigón en masa empotrado un mínimo de 0,5 m en ese nivel. En estas condiciones se ha considerado una tensión admisible de 5,0 Kp/cm² para el diseño de la cimentación.

3.6.4 Muro 3 (Gaviones)

El muro 3 tiene como función contener la acera peatonal (Eje 23) a fin de evitar que se produzca un derrame de tierras de esta acera sobre el Ramal de conexión (Eje 3). Tiene su inicio junto a la aleta norte del estribo 2 de la pasarela peatonal, con una altura máxima de 3,06 m, y disminuye progresivamente su altura hasta que ambos viales (acera y ramal de conexión) confluyen en alzado en la rotonda, con una longitud total de 15,14 m.

En este caso se ha elegido una tipología que combina una cara vista de elementos metálicos de rejilla tipo gaviones con un relleno en trasdós de suelo reforzado. El paramento de gaviones confiere un acabado estético de mayor calidad, debido a su localización en un entorno más urbano, a la vista de los viandantes que utilizan la pasarela en su itinerario peatonal. Las geomallas, tipo Fortrac o similar, se colocan pisadas entre las hileras de jaulas y aportan el elemento de refuerzo en el terreno.

Los gaviones tendrán 1 metro de profundidad, y están alineados en alzado con una cara vista vertical y sin retranqueos entre jaulas. Las geomallas entre hileras tendrán 2,5 m de profundidad. En el trasdós del gavión se incluirá un geotextil no tejido de separación de 150 gr/m², dispuesto en forma de “C” para no interrumpir las geomallas, a fin de evitar que el material de relleno penetre en los gaviones.

Sobre los gaviones se dispone una losa de hormigón con un espesor mínimo de 20 cm, que permite regularizar el escalonado de la coronación de los gaviones, y a su vez sirve de base para la disposición del tratamiento con brea epoxi, que conforma el acabado de la acera que sustenta. En ella quedarán embebidos los anclajes de la barandilla de la acera, que se dispone en ambas márgenes dejando una separación libre entre ellos de 2,0 m.

El muro se apoya directamente sobre el terreno existente, estrato de rellenos antrópicos, ya que cuenta con suficiente capacidad portante.

3.6.5 Muro 4 (Suelo Reforzado)

Al igual que ocurría con el muro 1, en este último caso también se opta por una tipología estructural de suelo reforzado.

El nuevo Ramal conexión (Eje 3) comienza a separarse del tronco justo una vez ha terminado el tablero derecho de la OF-4 existente, de forma que a partir de ese momento el ramal comienza a derramar contra el terreno situado en la base del estribo, donde actualmente se encuentra ubicada la boca de

acceso a una galería por cuyo interior discurren unas tuberías de servicios.Esta galería es de dintel abovedado resuelta con elementos prefabricados de hormigón y cruza con bastante esviaje bajo el tronco de la actual BI-10, llegando a soportar en algunos tramos tapadas de tierras de cierta importancia sobre su clave.

Al objeto de no afectar a su acceso se propone la disposición de un muro de suelo reforzado en perpendicular al existente que configura la aleta del estribo, el cual es también de esta tipología. De esta forma se minimizan las excavaciones necesarias para su implantación, evitando con ello descalzar la cimentación existente y concentrar en exceso las cargas en la base de la nueva cimentación.

De esta forma el incremento de cargas que se produce sobre la galería respecto a la situación actual es de pequeña entidad y asumible por ésta. De hecho en la actualidad estos metros iniciales de la galería están sometidos a unas cargas y empujes asimétricos que se van a ver equilibrados con la actuación propuesta, lo cual mejorará su comportamiento resistente.

El muro posee una longitud total de 9,0 m y su altura máxima alcanza los 3,7 m.

3.6.6 Pantalla acústica

Con la ejecución de las obras previstas en el presente proyecto se afecta a las pantallas anti ruido actualmente existentes situadas a partir del estribo 2 de la OF-4. Por este motivo se propone su reposición y prolongación a lo largo de la margen derecha del nuevo Ramal conexión (Eje 3) hasta la vertical de la nueva pasarela peatonal proyectada.

La longitud total de la pantalla acústica es de 108,1 m y su altura se mantiene constante e igual a 3,0 m. la tipología adoptada es de pantalla vegetal por sus cualidades estéticas y medioambientales. Además no precisa de cimentación, disponiéndose su estructura metálica de soporte directamente apoyada sobre una base de zahorra compactada de 30 cm de espesor.

3.7 Movimiento de tierras

Se ha procedido a realizar la cubicación de todos los ejes de proyecto con movimientos de tierras o demolición de firmes con volumen significativo, que son los siguientes:

EJE	NOMBRE
3	Conexión
4	Glorieta Nueva
5	Conexión N-634 A-8
14	N-634
23	Pasarela peatonal
26	Eje auxiliar 1
27	Eje auxiliar 2
28	Eje auxiliar 3
29	Eje auxiliar 4

EJE	NOMBRE
30	Eje auxiliar 5
31	Eje auxiliar 6
33	Muro 2
37	Muro 5
38	Retaluzado urbanización

Dada la escasa cubicación del tramo, la mayor parte de la excavación se corresponde con la demolición de los firmes existentes y la ejecución de los muros. Mayoritariamente, la obra supone rellenos.

Una vez realizada la cubicación de la traza y el balance de tierras, se tiene que la excavación total en la traza es la siguiente:

EXCAVACIONES	VOLUMEN (m³)
Desmante en Suelos	747.1
Desmante en Saneos	2240.2
Total Desmante en Suelos:	2987.3
Coeficiente de Paso de Suelos a Vertedero	1.2
Total Desmante en Suelos a Vertedero Esponjado:	1079.28
Firmes (fresado y demolición) a vertedero autorizado	283
Excavación Tierra Vegetal	1043.1
Tierra Vegetal necesaria para revegetación	500.52
Total Tierra Vegetal (a reutilizar)	651.096

Así, el material que es necesario aportar para realizar los terraplenes y rellenos se resume en la siguiente tabla:

RELLENOS	VOLUMEN (m³)
Terraplén Necesario (préstamo)	1 173.60
Relleno Saneo(préstamo)	1693.4
Relleno Tierra Armada (préstamo o cantera)	1925.4
Relleno urbanización (material de la propia excavación)	2087.9
Total Relleno Necesario	6 880.30
Suelo seleccionado de cantera	1140.5

El material excavado en la traza no se utilizará para la colocación en los terraplenes de la traza, pero sí para los rellenos anexos contra el vial local existente, dejando una superficie verde a nivel del vial. Los terraplenes de apoyo de los nuevos viales procederán de préstamo o cantera, así como el suelo seleccionado de mejora de la explanada.

Debido al estado actual de la zona ajardinada en la que se asentará el nuevo vial, con una forma de vaguada que lo hace poco aprovechable para su disfrute, se ha decidido reperfilarlo utilizando material natural extraído de la obra, rehabilitando así la zona tras la obra y permitiendo un uso agradable de la zona verde resultante.

Como se observa en las anteriores tablas, del total de materiales excavados en la traza (2.987,3 m³) 2.087,9 m³ serán reutilizados para realizar el relleno contra el vial existente. La tierra vegetal se utilizará para revegetación de taludes de desmonte y terraplén, así como para la recuperación de las zonas afectadas durante las obras.

Los suelos excavados en la traza no reutilizados se llevarán a depósito de sobrantes ó vertedero autorizado.

El desmonte y fresado de firmes se llevará a vertedero autorizado.

Con estas cifras y aplicando los coeficientes de esponjamiento descritos anteriormente, se puede decir que hay un déficit de material que asciende a:

DESCRIPCIÓN	VOLUMEN (m³)
Necesario Obtener de Préstamo	4 792.40
Volumen a Depósito de Sobrantes	1 730.38

3.8 Señalización, Balizamiento y Sistemas de contención

3.8.1 Señalización horizontal

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. Se repondrán todas aquellas marcas viales que se vean afectadas por las obras adecuándola a la nueva solución propuesta.

3.8.2 Señalización vertical

La señalización vertical se ha definido de acuerdo con la nueva norma 8.1.-IC de señalización vertical de la Instrucción de Carreteras (aprobada por Orden FOM/534/2014, de 20 de marzo).

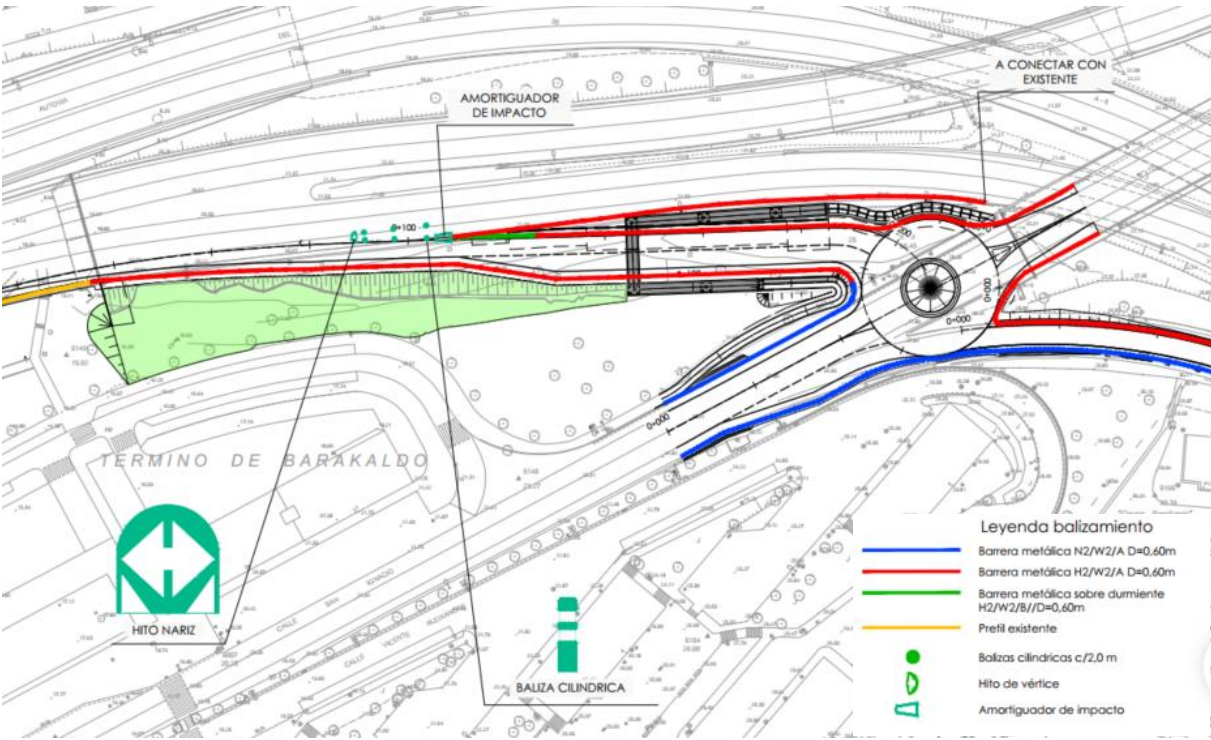
Además se contempla la reposición de todas aquellas señales que se ven afectadas por las obras de rectificación y/o ampliación de calzada propuesta en el presente proyecto.

3.8.3 Barreras de Seguridad

Las barreras propuestas son los siguientes:

- Barrera metálica/Nivel de Contención Alto (H2)/Anchura de Trabajo W2/Deflexión Dinámica 0,6/Índice de Severidad A/Intrusión del Vehículo Normalizada 1,0. Esta barrera se coloca en ambas bermas del ramal, salvando por la izquierda el desnivel entre el ramal y la calzada de la BI-10, y por la derecha para proteger carteles, luminarias y pilas de la pasarela, así como en la BI-10, en el tramo de actuación.

- Barrera metálica sobre zuncho de hormigón/Nivel de Contención Alto (H2)/Anchura de Trabajo W2/Deflexión Dinámica 0,6/Índice de Severidad A. Esta barrera se coloca en la margen izquierda en el primer tramo donde se define un zuncho de hormigón, previo al inicio del muro de tierra armada.
- Barrera metálica Nivel de Contención Normal (N2)/Anchura de Trabajo W2/Deflexión Dinámica 0,7/Índice de Severidad A/ Se coloca en la N-634



3.9 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.

De las consultas realizadas se ha recibido contestación de las siguientes compañías:

- Nortegas Energía Redes: indicando que la información facilitada por Inkolan es correcta y está actualizada. También indicaron que el respiradero y la toma de potencial existentes en la zona están en desuso y serán retirados.
- Telefónica, adjuntando un plano con las redes existentes.
- Iberdrola: indicando que no habrá afecciones ya que no se cruza la carretera.
- Arcelor: ha confirmado que una de sus redes no se ve afectada y se realiza una visita a campo para comprobarlo.

A continuación se incluye una tabla donde se indican los servicios existentes indicando su reposición en caso de verse afectados.

SERVICIO Nº	TITULAR	UBICACIÓN	DESCRIPCIÓN SERVICIO EXISTENTE Y AFECCIÓN	DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA
ABASTECIMIENTO				
101	Ayuntamiento de Barakaldo	Zona ajardinada	Red de riego formada por tubos de PVC de diámetro 32mm y aspersores Rain Bird 3500 con alcance de 7,5 m.	VTE S.A. Nº 101 – Se plantea reajustar el trazado en planta de la red mediante tubos de PVC de diámetro 32 mm y reposición de aspersores Bird 3500 o similar y alcance de 7,50 metros.
102	Ayuntamiento de Barakaldo	Galería existente	Tubería de 250 mm de diámetro de fundición gris	Sin Afección. Esta tubería se encuentra en el interior de la galería existente, por lo que no se verá afectada por las obras proyectadas.
103	ARCELOR	Bajo galería existente	Tubería de 600 mm de diámetro	Sin Afección. Esta tubería se encuentra bajo la galería existente, por lo que no se verá afectada por las obras proyectadas.
SANEAMIENTO				
201	Ayuntamiento de Barakaldo	Zona estribo BI-10	Red unitaria	Sin Afección. Pese a encontrarse dentro del ámbito de estudio no se prevé afección alguna sobre esta red unitaria.
ALUMBRADO				
301	Ayuntamiento de Barakaldo	Paralelo a la BI-10	Línea de alumbrado.	VTE S.A. Nº301 – La reposición de este servicio se explica en el Anejo Nº12 Telemática e Iluminación
RED DE TELEMÁTICA				
401	Gobierno Vasco	Paralelo a la BI-10	La red de telemática está formada por 12 tubos de diámetro 50 mm, de los cuales 8 están ocupados. De los tubos ocupados 6 son mangueras de fibra óptica, 1 de cuadrete y 1 de alimentación.	VTE S.A. Nº401 - La reposición de este servicio se explica en el Anejo Nº12 Telemática e Iluminación
GAS				
501	Nortegas	Zona estribo BI-10	Línea de gas ACsg16	Sin afección. Pese a encontrarse dentro del ámbito de estudio no se prevé afección alguna sobre la línea de gas.

3.9.1 Abastecimiento

Las redes de abastecimiento localizadas en el entorno de la obra y susceptibles de ser afectadas son tres, dos pertenecientes al ayuntamiento de Barakaldo y una perteneciente a ARCELOR.

- S.A. nº 101 corresponde a la red de riego propiedad del ayuntamiento de Barakaldo y está formado por un tubo de PVC de 32 mm de diámetro con aspersores Rain Bird 3500 con alcance de 7,5 metros. Dado que el trazado proyectado del ramal transcurre sobre la misma, se prevé su afección y posterior reposición.

- S.A. nº 102 es una tubería de 250 mm de fundición gris propiedad del ayuntamiento de Barakaldo. Esta tubería se encuentra en la galería existente que cruza la BI-10 bajo la misma. Las dimensiones de esta galería, la cual tiene una forma abovedada, son aproximadamente de 3 m de ancho entre hastiales y 1,72 m de alto desde suelo hasta clave. De esta manera, como no se prevé la afección de la galería, no se prevé la afección de la tubería.



- S.A. nº 103 es una tubería de 600 mm propiedad de ACELOR y perteneciente a su red primaria. Esta tubería se encuentra actualmente bajo la galería existente que cruza la BI-10. Al igual que en el caso anterior, no se prevé la afección de esta galería, por lo que tampoco se prevé la afección de la tubería.

3.9.2 Saneamiento

Red unitaria.

- S.A. nº 201 es una tubería perteneciente a la red unitaria. Esta tubería transcurre a una distancia considerable de la traza del ramal con lo que no se prevé su afección.

3.9.3 Gas

Se puede apreciar una línea de gas existente dentro del ámbito de estudio del presente proyecto:

- S.A. nº501. Es una tubería ACsg16 perteneciente a Nortegas. Sin embargo, no se espera ningún tipo de afección a esta línea.

También se aprecia en el estribo de la BI-10 un respiradero y una toma de potencial de la línea de gas. Tras realizar la consulta oportuna con Nortegas, se concluyó que estos elementos no se encuentran en servicio y serán retirados.



De esta manera, se menciona su existencia pero no se plantea ningún tipo de reposición de las mismas.

3.10 Telemática e iluminación

3.10.1 Red de Telemática

3.10.1.1 Red existente

COMUNICACIONES

Por la margen derecha de la BI-10 discurre una canalización sobre estructura para posteriormente pasar a ser enterrada. La zona ajardinada del ámbito de estudio se cruza enterrada en su totalidad. Una vez se alcanza el estribo de la N-634, dicha canalización vuelve a transcurrir sobre estructura hasta cruzar el viaducto donde conecta con la NCL correspondiente.

La red de telemática existente está formada por 12 tubos de 50mm, de los cuales 8 están ocupados. De los tubos ocupados 6 son mangueras de fibra óptica, 1 de cuadro y 1 de alimentación.

Se conoce la existencia de tres redes en la canalización comentada. De estas redes dos son principales y una secundaria. Estas redes son las siguientes: Fibra troncal de Mamariga, fibra troncal de ERUs y fibra secundaria de ERUs.

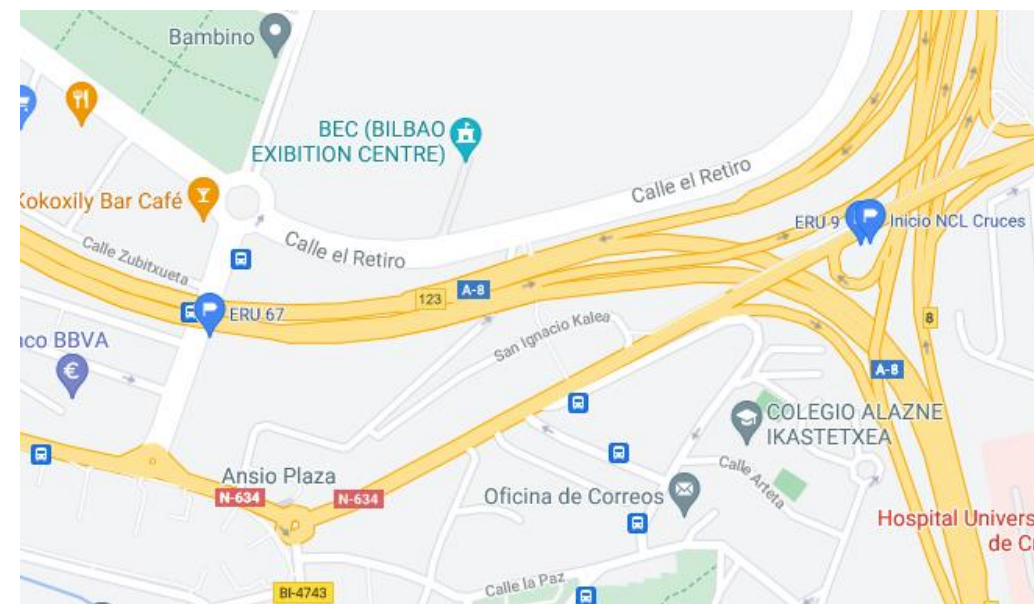
La fibra troncal de Mamariga tiene su inicio en el NCL de Cruces y transcurre por la canalización previamente comentada hasta un armario de empalme existente en la BI-10.

La fibra troncal de ERUs, al igual que el caso anterior, parte del NCL de Cruces, sin embargo, esta fibra transcurre por la canalización hasta una botella en arqueta en la zona de Aparkabisa.

Finalmente, la fibra secundaria de ERUs parte de la ERU 9 junto al NCL de Cruces y finaliza en el ERU 67, situado en la Avenida Euskadi de Barkaldo, bajo el viaducto de la BI-10.

EQUIPOS

Pese a no verse afectada ninguna de ellas, cerca del ámbito de estudio se encuentran las ERU9 y ERU67. De estas ERUs parten canalizaciones que sí que se verán afectadas por las obras. Además, serán puntos de inicio y fin para el reposición de las fibras:



Cerca del ámbito del presente proyecto también se encuentra el Armario de Fuerza 9 situado en la calle Vicente Aleixandre.



3.10.1.2 Red proyectada

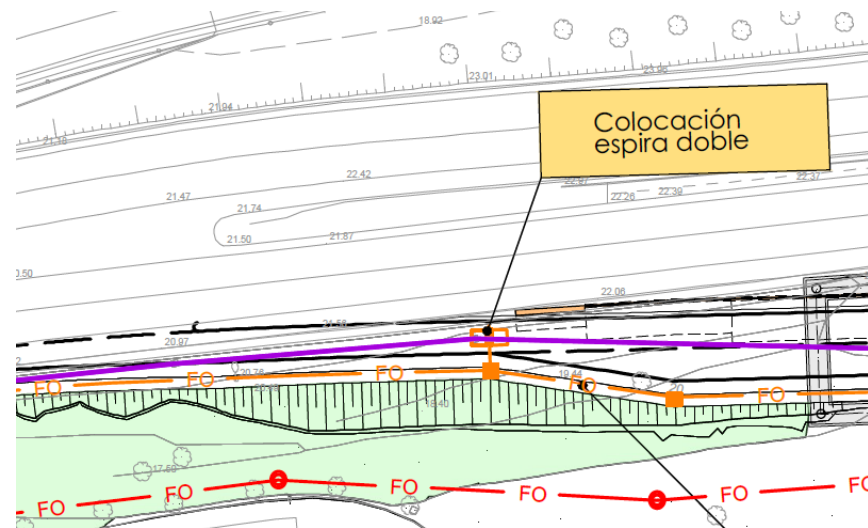
COMUNICACIONES

La reposición de las canalizaciones se prevé por la berma del ramal de salida de la BI-10. Metros antes del encuentro entre el ramal y la glorieta, se plantea el cruce transversal bajo el vial mediante una camisa de hormigón de 600 mm de diámetro. Una vez superado el ramal, se plantea la reposición mediante un grapado de la misma al muro 2. Este grapado continuará hasta conectar con la red existente sobre el viaducto de la N-634.

Durante las obras se llevará a cabo un tendido provisional aéreo de la fibra sobre postes de madera a una distancia suficiente para que no afecte a las obras.

EQUIPOS

Se prevé la implantación de espiras dobles en el ramal.

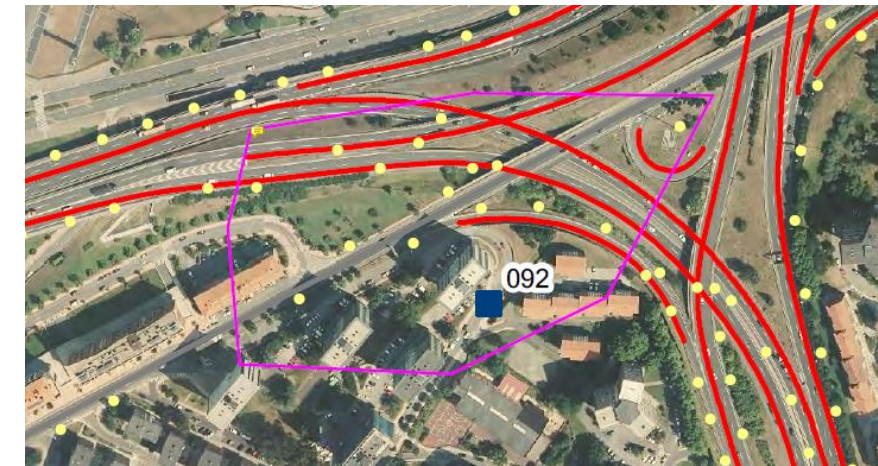


3.10.2 Iluminación

3.10.2.1 Red existente

Actualmente, las calzadas de la BI-10 y N-634 cuentan con las luminarias que se describen a continuación. La red de la BI-10 tan sólo cuenta con luminarias en la margen derecha en el ámbito de estudio. Por su parte, la N-634 en la margen de Retuerto cuenta con luminarias a ambos lado, mientras que en la margen de Zorrotza, sobre el viaducto que pasa por encima de la BI-10, no cuenta con luminarias.

En la siguiente imagen se indican las luminarias que pertenecen al centro de mando 92 que se encuentra en el Armario de Fuerza 9.



3.10.2.2 Red proyectada

Las luminarias previstas en el presente proyecto se proyectan como luminarias con tecnología LED.

La nueva distribución de la red de iluminación queda plasmada en el Documento N°2 Planos, en el que se muestra las canalizaciones a demoler, las canalizaciones nuevas proyectadas y las luminarias nuevas.

Para la definición de la reposición del alumbrado del presente proyecto, se han seguido las directrices del Reglamento de Eficiencia Energética en Instalaciones de Alumbrado Exteriores (Real Decreto 1890/2008).

La calzada en este tramo se considera situación de proyecto A1 con requerimientos de iluminación ME2, salvo en la BI-10 que tendrá un requerimiento de iluminación ME1. Los parámetros a cumplir son los siguientes:

- Nivel medio mínimo... 1,5 cd/m², (2cd/m² en la BI-10)
- Uniformidad global mínima ... 0,4
- Uniformidad longitudinal mínima... 0,7
- Deslumbramiento perturbador... TI% 10 máximo
- Relación de entorno... 0,5 mínimo.

Tal y como se justifica en el cálculo lumínico incluido en el apéndice 12.1, en todas las secciones estudiadas se cumplen estos requisitos.

3.11 Gestión de residuos

Se realiza un Estudio de Gestión de Residuos de acuerdo con el RD 105/2008 por el que se regula la producción y gestión de los residuos de la construcción y demolición, y la normativa de desarrollo posterior "Decreto 112/2012, de 26 de junio, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición" de la Comunidad Autónoma del País Vasco.

3.12 Fases de Obra y Desvíos provisionales

La zona donde se ejecuta la actuación conlleva la afección a la calzada BI-10 dirección Bilbao entre el P.K. 120+430y el P.K.122+670, así como a la calzada N-634 entre el P.K.118+480 y el P.K.118+580. Además, el comienzo de la actuación se sitúa pasada la bifurcación entre la calzada BI-10 dirección Bilbao y la calzada N-637 dirección Donosti.

La experiencia en estas obras y los estudios de tráfico determinan como condicionante de partida que se deben mantener la configuración de carriles actuales si bien es posible una reducción de la anchura de los mismos dentro de los límites legales marcados por la Circular 1/06.

En el caso de la autovía y según la Circular 1/06, en horario laboral (7 h/ 22 h) se dispondrán como mínimo de 2 carriles/sentido (>3,25 m). Por tanto la obra a ejecutar debe mantener los dos carriles por calzada y la propia configuración actual de la bifurcación. Para lograrlo, se plantea el desarrollo de la obra en las fases que se describen a lo largo del presente anejo.

El fresado y extensión de la capa de rodadura definitiva se realizará en horario nocturno mediante cortes parciales. Según la citada Circular 1/06 cuando se lleven a cabo actuaciones fuera del horario anteriormente establecido con una reducción de oferta por la realización de un by pass/desvío se deberán comunicar al Responsable del Gabinete de Comunicación con 24 h de antelación. Igualmente, este tipo de cortes no se podrán realizar cuando se hayan pronosticado fenómenos meteorológicos extremos (lluvias intensas y persistentes, nieve, heladas, niebla).

A continuación se describen las fases de obra que se llevarán a cabo para la ejecución del Nuevo Acceso al Hospital de Cruces desde la carretera BI-10 en la calzada dirección Bilbao, las cuales estarán condicionadas por la ejecución de la nueva glorieta con el fin de no desviar a los usuarios durante la construcción de la misma. Se prevé una fase inicial, para operaciones previas, con una duración de 1 mes.

3.12.1 Fase I

Dada la necesidad de definir la conexión de la BI-10 con el ramal de salida proyectado, se hace necesario afectar la misma durante las obras. Asimismo, con objeto de dejar en óptimas condiciones dicha calzada se propone el fresado de 8 centímetros del firme existente y el posterior extendido de 5 centímetros de AC 16 Surf ofítico, que será la capa de rodadura durante las obras y la capa sobre la que se extienda la señalización horizontal durante las mismas. Una vez ejecutado el ramal, se extenderá una capa de BBTM11-A (F-10) como capa de rodadura definitiva.

Este fresado se ha proyectado desde el P.K. 122+350 hasta el P.K. 122+800, punto kilométrico en el que existen unas espiras de detección del tráfico que no se afectarán. Se prevé señalizar las obras unos 650 m antes del inicio de las mismas. Por ello, desde el P.K. 122+800 hasta el P.K. 123+330 se utilizará cinta adhesiva amarilla de una cara para señalizar las obras. También se dispondrá de la señalización vertical y de las barreras New-Jersey necesarias para poder ejecutar las obras en términos de seguridad.

Durante la ejecución de esta fase se realizará un ligero ajuste de la circulación de la BI-10. Esto se debe a que está previsto que la zona de obra pueda invadir el arcén. Así, con el fin de asegurar una zona de trabajo segura, se plantea mantener los dos carriles existentes reajustando ligeramente el trazado en la zona de las obras, alejándola del ramal y disminuyendo su anchura hasta 3,30 metros.

En cuanto al tráfico de la N-634, no se espera ningún tipo de afección durante esta fase, salvo interferencias puntuales con los usuarios que cojan el ramal de salida hacia la BI-10 mientras se está realizando el desvío 1.

Mientras tanto, se plantea la ejecución completa del ramal de salida de la BI-10 proyectado y de todos los elementos que lo completan.

De esta manera, las actuaciones previstas para esta fase son:

- Fresado (8cm) y extendido (5cm) del firme de la BI-10
- Colocación de la señalización y sistemas de contención provisionales
- Ejecución del Desvío 1 (ramal de conexión entre la N-634 y la BI-10)
- Movimientos de tierra
 - Excavación
 - Rellenos
- Estructuras
 - Muro 1
 - Muro 2
 - Muro 3
 - Muro 4
 - Pasarela peatonal
- Ejecución del ramal de salida de la BI-10
 - Firmes
 - Drenaje
 - Señalización horizontal y vertical
 - Sistemas de contención y balizamiento
 - Red de telemática
- Ejecución parcial glorieta (lado ramal)

El plazo estimado para esta fase es de 7 meses.

3.12.2 Fase II

Al igual que en la fase anterior, en la presente fase también se estima necesaria la invasión del arcén de la autovía para poder realizar las obras necesarias. De esta manera, a lo largo de la presente fase se mantendrá el ajuste de trazado y disminución de carriles realizados para la fase anterior.

En cuanto a la N-634, con el fin de ejecutar la parte de la glorieta que no se ha podido realizar en la Fase 1, la circulación se redirigirá de tal manera que los usuarios aprovechen lo ya ejecutado de la glorieta para dar continuidad a su trayecto. Así, se obtendrá espacio suficiente para poder finalizar la glorieta en la presente Fase 2.

Por otro lado, en esta fase la conexión de la N-634 con la BI-10 se realizará mediante el desvío 1. Este desvío resulta imprescindible para poder ejecutar el tramo de ramal seguido a la glorieta, en el que el

Memoria

X000001800000006-PC-MEM-0

20

trazado proyectado está considerablemente por debajo del actual y requiere de un desvío para poder realizar las obras de demolición y extendido del firme sin afectar al tráfico.

También se realizarán todas aquellas tareas que no se hayan podido ejecutar durante la Fase 1 en el tramo de la urbanización y en la BI-10.

Así, se han de realizar las siguientes tareas durante la Fase 2:

- Finalización de la glorieta
- Ejecución del ramal de conexión de la N-634 con la BI-10
 - Demolición y fresado de firmes
 - Firmes
 - Drenaje
 - Sistemas de contención y balizamiento
- Ejecución de la cuneta y colector de la BI-10
- Relleno y drenaje urbanización
- Colocación de pantalla vegetal acústica
- Iluminación
- Reposición de la red de riego
- Colocación de sistemas de contención definitivos de la BI-10

El plazo estimado para esta fase es de 2 meses.

3.12.3 Fase III

Finalmente, durante esta tercera, y última, fase la circulación ya será la definitiva, recuperando en la BI-10 el trazado y anchura de carriles previo a las obras y teniendo ya en funcionamiento la nueva glorieta en la N-634.

Asimismo, las tareas restantes para esta fase son las siguientes:

- Finalización de actuaciones de revegetación y restauración
- Extensión en toda la actuación (incluida la BI-10) de la capa de rodadura
- Actuaciones de acabado

El plazo estimado para esta fase es de 1 mes.

3.12.4 Señalización de obras

Se tienen en cuenta todas las medidas establecidas en la Circular 01/2006, así como en la normativa vigente.

3.13 Cerramientos y obras complementarias

Como complemento a la obra está prevista la reposición del cerramiento afectado por la ejecución del ramal de salida de la BI-10. En la parte inicial de la actuación se prevé que el cerramiento de la vía se realice mediante las propias pantallas acústicas definidas. En la zona de la pasarela, se prevé la disposición de un cerramiento concreto que evite la intrusión al ramal desde la zona ajardinada.

3.14 Expropiaciones

En el Anejo nº15, Expropiaciones, se recoge la información relativa a las ocupaciones temporales y definitivas asociadas a la ejecución de las obras proyectadas en el presente documento

3.15 Documento Ambiental

En el Documento Nº6 del presente proyecto se incluye el DOCUMENTO AMBIENTAL PARA LA SOLICITUD DE INICIO DE LA EVALUACIÓN AMBIENTAL SIMPLIFICADA.

El presente Estudio se redacta en cumplimiento de lo establecido en las siguientes normativas:

- Ley 3/1998, de 27 de febrero, General de Protección del Medio Ambiente del País Vasco.
- 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.

En referencia a la normativa estatal, la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental, se establece en su artículo 7 los proyectos sometidos al Procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental.

Anexo I. Proyectos sometidos a la evaluación ambiental ordinaria.

Grupo 6. Proyectos de infraestructuras:

Carreteras: Construcción de una nueva carretera de cuatro carriles o más, o realineamiento y/o ensanche de una carretera existente de dos carriles o menos con objeto de conseguir cuatro carriles o más, cuando tal nueva carretera o el tramo de carretera realineado y/o ensanchado alcance o supere los 10 km en una longitud continua.

Anexo II. Proyectos sometidos a la evaluación ambiental simplificada.

Grupo 7. Proyectos de infraestructuras:

Construcción de variantes de población y carreteras convencionales no incluidas en el anexo I.

En referencia a la normativa del País Vasco, la Ley 3/1998, de 27 de febrero se establece en el artículos 41 los proyectos sometidos al Procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental.

B) Lista de obras o actividades sometidas al procedimiento de evaluación individualizada de impacto ambiental.

1. Proyectos de infraestructura del transporte.

1.1 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.

C) Lista de obras o actividades sometidas al procedimiento de evaluación simplificada de impacto ambiental.

1. Proyectos de infraestructura del transporte

1.1 Duplicaciones de calzada y ensanches de plataforma de carreteras. Las variantes y modificaciones de trazado de longitud inferior a 2 km, o superior a 2 km que cuenten con calificación de suelo en los planes de ordenación territorial, siempre que dichos planes hayan sido sometidos al procedimiento de evaluación conjunta de impacto ambiental”.

En concreto, el presente proyecto, al tratarse de la creación de un ramal de acceso de unos 200 metros de longitud, paralelo a la calzada existente de la BI-10 y un trenzado para acceder al bucle de Cruces desde la BI-30 (nuevo pintado de plataforma y otros 200 metros de adaptaciones sobre plataforma y dominio público actual) podría extrapolarse al caso de *ensanche de plataforma de carreteras de longitud inferior a 2 kilómetros*, encontrándose recogido dentro la Ley 3/1998, de 27 de febrero, del Anexo I, apartado C), Lista de obras o actividades sometidas al procedimiento de evaluación simplificada de impacto ambiental.

Dentro de este procedimiento, el Documento Ambiental es una herramienta de toma de decisiones que permite aportar criterios y proponer medidas que permitan anular o atenuar las alteraciones negativas que un determinado Proyecto tenga sobre el medio ambiente y lograr la integración de una obra en su entorno.

Por tanto, el Documento Ambiental persigue la detección de los principales impactos ambientales generados por un proyecto y la propuesta de medidas correctoras que sustentarán, desde el punto de vista ambiental, el proyecto en cuestión.

El estudio deberá estar estructurado de modo que se ajuste al esquema de desarrollo detallado en la normativa de referencia y que contendrá, como mínimo, la siguiente información en los términos desarrollados en el artículo 45 de la Ley 21/2013:

- a) La motivación de la aplicación del procedimiento de evaluación de impacto ambiental simplificada.
- b) La definición, características y ubicación del proyecto
- c) Una exposición de las principales alternativas estudiadas, incluida la alternativa cero, y una justificación de las principales razones de la solución adoptada, teniendo en cuenta los efectos ambientales.
- d) Una descripción de los aspectos medioambientales que puedan verse afectados de manera significativa por el proyecto.

- e) Una descripción y evaluación de todos los posibles efectos significativos del proyecto en el medio ambiente
- f) Se incluirá un apartado específico que incluya la identificación, descripción, análisis y si procede, cuantificación de los efectos esperados sobre los factores enumerados en la letra e), derivados de la vulnerabilidad del proyecto ante riesgos de accidentes graves o de catástrofes, sobre el riesgo de que se produzcan dichos accidentes o catástrofes, y sobre los probables efectos adversos significativos sobre el medio ambiente, en caso de ocurrencia de los mismos, o bien informe justificativo sobre la no aplicación de este apartado al proyecto. El promotor podrá utilizar la información relevante obtenida a través de las evaluaciones de riesgo realizadas de conformidad con otras normas, como la normativa relativa al control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas, así como la normativa que regula la seguridad nuclear de las instalaciones nucleares.
- g) Las medidas que permitan prevenir, reducir y compensar y, en la medida de lo posible, corregir, cualquier efecto negativo relevante en el medio ambiente de la ejecución del proyecto.
- h) La forma de realizar el seguimiento que garantice el cumplimiento de las indicaciones y medidas protectoras y correctoras contenidas en el documento ambiental

4 Contratación y ejecución de las obras

El objeto de este apartado es establecer los grupos y subgrupos en que deben estar clasificados los Contratistas de obras para que puedan ser adjudicatarios de las obras del presente Proyecto.

Para ello, se tiene en cuenta 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 español las directivas del parlamento europeo y del consejo 2014/23/UE Y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014](#).

Teniendo en cuenta el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, aprobado por el Real Decreto 1098/2001, 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, la clasificación exigible, atendiendo al valor estimado del contrato, es la que se indica en la siguiente tabla:

GRUPO		SUBGRUPO	CATEGORIA
G	Viales y pistas	4 Con firmes de mezclas bituminosas	3

4.1 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 y 159 de la Ley 9/2017 de Contratos del Sector Público.

4.2 Plan de obra y plazo de ejecución

De acuerdo con el diagrama de barras que se adjunta en el Anejo nº 14, el plazo total previsto para la ejecución de las obras correspondientes al presente es de **diez meses (10 meses)**.

Por tanto, no procede la revisión de precios.

4.3 Periodo de garantía

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

5 Presupuestos

A continuación, se incluye un resumen por capítulos del presente Proyecto:

RESUMEN		
1	EXPLANACIONES	150.202,56
2	AFIRMADO Y URBANIZACIÓN	519.913,08
3	ESTRUCTURAS	592.229,80
4	DRENAJE	37.871,85
5	SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y BARRERAS DE SEGURIDAD	427.125,11
6	REPOSICIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS	1.904,84
7	TELEMÁTICA	116.627,78
8	ILUMINACIÓN	94.617,27
9	CERRAMIENTOS	13.863,45
10	ACTUACIONES COMPLEMENTARIAS	304.547,81
11	ORDENACIÓN ECOLÓGICA, ESTÉTICA Y PAISAJÍSTICA	96.317,93
12	PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL	21.964,01
13	GESTIÓN DE RESIDUOS	26.235,78
14	SEGURIDAD Y SALUD	45.501,26
TOTAL PRESUPUESTO EJECUCION MATERIAL		2.448.922,53

Presupuesto de Ejecución Material

El Presupuesto de Ejecución Material asciende a la cantidad de DOS MILLONES CUATROCIENTOS CUARENTA Y OCHO MIL NOVECIENTOS VEINTIDÓS EUROS CON CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS (2.448.922,53 €).

Presupuesto Base de Licitación

El Presupuesto Base de Licitación asciende a la cantidad de TRES MILLONES QUINIENTOS VEINTISÉIS MIL DOSCIENTOS TRES EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS (3.526.203,55 €).

Presupuesto para Conocimiento de la Administración

No hay reposiciones a realizar por terceros que sean de abono por parte de la Diputación Foral de Bizkaia. Las expropiaciones tampoco suponen un coste.

Por tanto, el Presupuesto para Conocimiento de la Administración asciende a la cantidad de TRES MILLONES QUINIENTOS VEINTISÉIS MIL DOSCIENTOS TRES EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS (3.526.203,55 €).

6 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)

Dña. Natalia Salas Pertejo	Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos
- FULCRUM	
D. Ignacio Crespo Fidalgo	Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Dña. Carolina Fernández López	Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos
D. Mikel Merino Zulaoga	Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
D. Javier González Bueno	Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Dña. Pilar Cajete García	Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos
Dña. Paula Luiña Fernández	Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos
Dña. Raquel Torre Quintanilla	Ingeniera Técnico de Obras Públicas
D. Roberto Pinedo Vadillo	Licenciado en Geología
D. Joseba Dorado López	Licenciado en Geografía
D. Borja Ruiz Huerta	Licenciado en Geografía
D. Jose Luis Llanos Campo	Ingeniero Técnico de Topografía
D. Javier Echevarría Rotaetxe	Delineante Projectista

7 Documentos integrantes del proyecto

DOCUMENTO Nº 1: MEMORIA Y ANEJOS

MEMORIA

ANEJOS

ANEJO Nº1.	Topografía y cartografía
ANEJO Nº2.	Geología y Geotecnia
ANEJO Nº3.	Estudio de tráfico
ANEJO Nº4.	Planeamiento urbanístico
ANEJO Nº5.	Trazado geométrico y replanteo
ANEJO Nº6.	Climatología, Hidrología y Drenaje
ANEJO Nº7.	Estudio de Firmes y Pavimentos
ANEJO Nº8.	Movimiento de tierras y gestión de sobrantes
ANEJO Nº9.	Estructuras
ANEJO Nº10.	Señalización, Balizamiento y Sistemas de contención
ANEJO Nº11.	Servicios afectados
ANEJO Nº12.	Telemática e Iluminación
ANEJO Nº13.	Desvíos provisionales y Fases de obra
ANEJO Nº14.	Plan de Obra
ANEJO Nº15.	Expropiaciones, servidumbres y ocupaciones temporales
ANEJO Nº16.	Gestión de Residuos de Construcción y Demolición
ANEJO Nº17.	Justificación de Precios
ANEJO Nº18.	Clasificación del contratista
ANEJO Nº19.	Integración Ambiental
ANEJO Nº20.	Seguridad Vial
ANEJO Nº21.	Presupuesto Conocimiento de la Administración
ANEJO Nº22.	Comunicaciones con otros organismos
ANEJO Nº23.	Reportaje Fotográfico
ANEJO Nº24.	Control de Calidad
ANEJO Nº25.	Inclusión en el Proyecto de las Medidas Correctoras recogidas en el Informe de Impacto Ambiental (*)

DOCUMENTO Nº 2: PLANOS

- 1 Índice General de Planos
- 2 Situación
- 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 Instalaciones
- 12 Parcelario
- 13 Cerramientos
- 14 Fases de obra
- 15 Obras Complementarias
- 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 DOCUMENTO AMBIENTAL

(*) No se ha obtenido aún el Informe Ambiental, por lo que este anejo no se incluye en la presente versión.

8 Conclusiones

Considerando que el presente proyecto cumple con todos los requisitos necesarios para su tramitación, se somete a su aprobación, si procede.

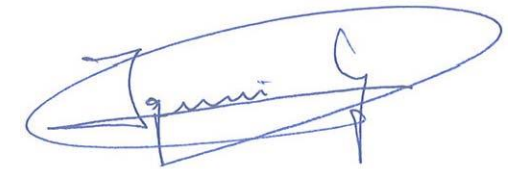
Bilbao, Junio de 2021

DIRECTORA DEL PROYECTO



Fdo.: Natalia Salas Pertejo
Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos
Colegiado Nº16.438

AUTOR DEL PROYECTO



Fdo.: Ignacio Crespo Fidalgo
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Colegiado Nº11.138