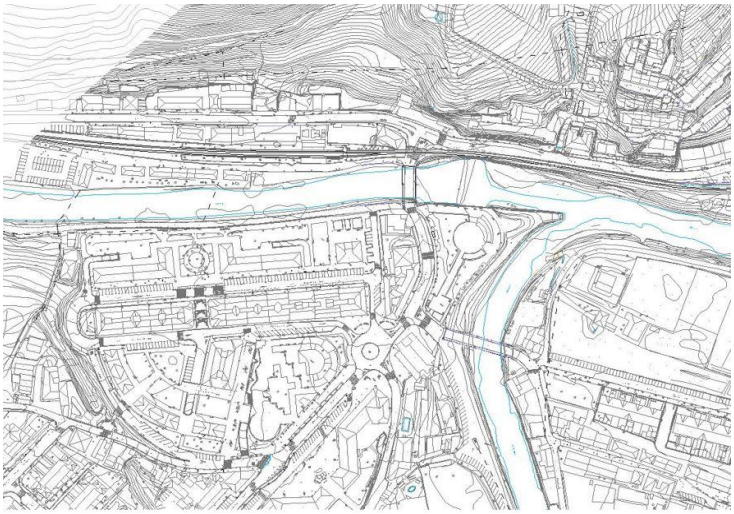
KREAN, S.COOP.



1 Memoria eta Eranskinak - Memoria y Anejos

Proyecto • Proiektua
PROYECTO DE DEFENSA CONTRA INUNDACIONES DEL RÍO CADAGUA A SU PASO POR SODUPE, EN EL T.M. DE GÜEÑES

Promotor • Sustatzailea
URAREN EUSKAL AGENTZIA ● AGENCIA VASCA DEL AGUA

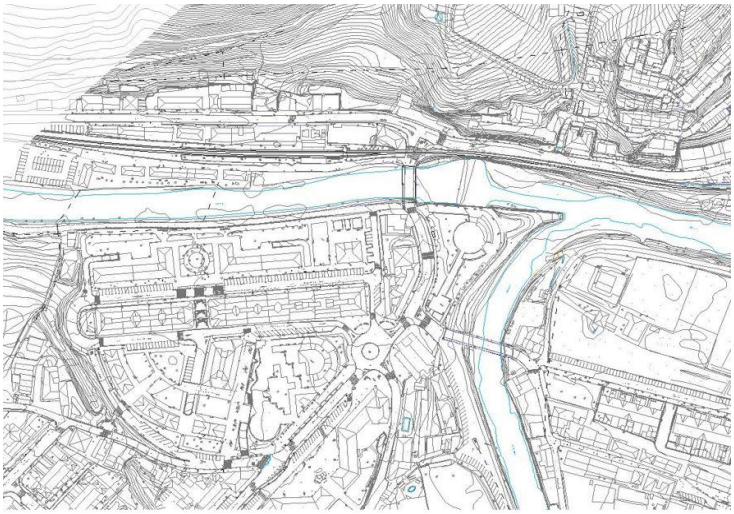
Fecha • Data
Octubre/2024/Urria

Autor • Egilea
Juan Carlos Ovalle Cortissoz

ICCP

Inscrita en el Registro de Cooperativas de Euskadi, folio 534, asiento 1, número 96.0.011 O C.I.F.: F-20545018

KREAN, S.COOP.



01_01_Memoria_rev04

1.1 Memoria

Proyecto • Proiektua
PROYECTO DE DEFENSA CONTRA INUNDACIONES DEL RÍO CADAGUA A SU PASO POR SODUPE, EN EL T.M. DE GÜEÑES

Promotor • Sustatzailea
URAREN EUSKAL AGENTZIA ● AGENCIA VASCA DEL AGUA

Fecha • Data
Octubre/2024/Urria

Autor • Egilea
Juan Carlos Ovalle Cortissoz

ICCP

Inscrita en el Registro de Cooperativas de Euskadi, folio 534, asiento 1, número 96.0.011 O C.I.F.: F-20545018

Índice - aurkibidea

1. ANTECEDENTES Y OBJETO DEL PROYECTO 4
2. ESTADO ACTUAL 5
2.1. Entorno del proyecto 5
2.2. Usos y edificaciones existentes 6
2.3. Accesos y red viaria 7
2.4. Infraestructuras existentes 7
3. DATOS DE PARTIDA 8
3.1. Información Urbanística 8
3.2. Afecciones sectoriales 9
3.3. Topografía 9
3.4. Geología y Geotecnia 9
3.4.1. Descripción geológica 9
3.4.2. Perfil geológico del terreno 10
3.4.3. Recomendaciones del estudio 11
4. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA 14
4.1. Estudio de Alternativas 14
4.2. Apertura del azud de la Conchita 14
4.3. Sustitución del puente Gallarraga 15
4.3.1. Estribos 19
4.3.2. Pantallas de contención estribos 21
4.3.3. Muros laterales 22
4.4. Vialidad 26
4.5. Muro de protección para aparcamiento de Zubiko Auzoa 26
4.6. Servicios afectados 27
4.7. Procedimiento constructivo 28
4.7.1. Fases de obra 28
4.8. Documento Ambiental 37
4.8.1. Descripción de los principales impactos ambientales 37
4.8.2. Principales medidas correctoras propuestas y plan de Vigilancia ambiental 37
4.9. Restauración ambiental 38
5. ACCESIBILIDAD 39
6. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD 40
7. PROGRAMA DE CONTROL DE CALIDAD 41
8. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS 42
9. DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO 43
10. DISPONIBILIDAD DE LOS TERRENOS 45
11. REVISION DE PRECIOS 46
12. CLASIFICACION DEL CONTRATISTA 47
13. PRESUPUESTO GENERAL 49
14. PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS 50

1. ANTECEDENTES Y OBJETO DEL PROYECTO

El presente proyecto desarrolla las actuaciones a llevar a cabo para proteger la localidad de Sodupe frente a inundaciones para el periodo de retorno de 50 años, en el río Cadagua, desde el aparcamiento de Zubiko Auzoa hasta la confluencia con el río Herrerías.

Promotor:

URAREN EUSKAL AGENTZIA ● AGENCIA VASCA DEL AGUA

Iniciativa:

Pública

Término Municipal:

Güeñes (Bizkaia)

Empresa Consultora:
Krean, S.Coop., con domicilio en Garaia Innovation Centre, Goiru Kalea 7 de Arrasate-Mondragón (Gipuzkoa).
Tfno: 943 - 712488
Fax: 943 - 793878.
E-mail: info@krean.com
http://www.krean.es

Equipo Redactor:

Responsable del proyecto: Juan Carlos Ovalle (ICCP)

Equipo Redactor: Juan Carlos Ovalle (ICCP), Leire Asua (ICCP), Borja López (Ing. Téc. Industrial), Virginia Escudero (ITOP), Malen Balenciaga (ICCP), Luis Alberto Vázquez (ICCP)

Redacción del Presupuesto: Miguel Porto (Ing. Civil), Leire Asua (ICCP)

Delineante Proyectista: Salvador Pajares (Ing. Tec. Topografía), Iker Lucena (delineante)

Topografía: Salvador Pajares (Ing. Tec. Topografía).

Geotecnia: Jon Ruiz (Ing. Minas).

Estructuras: Fernando Rico (Ing. Industrial), José Antonio Marín-Caro (ICCP, INES Ingenieros), Gonzalo Moreno Bayo (ICCP, INES Ingenieros).

Medioambiente: Vicente López (Licenciado en Geografía y Ordenación del Territorio, GEOTECH).

Fecha:

Octubre/2024/Urria

2. ESTADO ACTUAL

2.1. Entorno del proyecto

Tanto los ríos Cadagua como Herrerías, aguas arriba de su confluencia, están antropizados, con muros laterales para encauzar su flujo y puentes en arco con pilas que reducen su área hidráulica y azudes que sobreelevan la lámina de agua. Aguas abajo de la confluencia el cauce se abre más, con taludes naturales en ambas márgenes.

Las manchas de inundación obtenidas de los modelos hidráulicos desarrollados por URA en los Mapas de Peligrosidad y Riesgo contemplan cómo ya para la lámina de 10 años hay zonas que sufren inundaciones, como son las zonas aguas arriba de los puentes Gallarraga y de la calle Allende Zelaia, así como a ambas márgenes aguas abajo de la confluencia. Tanto para 100 como para 500 años, el cauce está completamente desbordado.

El tramo de estudio pertenece al ARPSI ES017-BIZ-7-1 Gordexola-Sodupe, que comprende el área de Sodupe con los cauces de los ríos Cadagua y Herrerías. Durante la elaboración de la revisión de 2022-2027 del Plan de Gestión de Riesgo Inundación, se identificaron los riesgos del ARPSI, separando cuatro fases, Fase 1: Sodupe Estación, Fase 2: Allende Zelaia, Fase 3: Lorgi y Fase 4: Zubiete. Las tres primeras fases son el objeto de este contrato. El ARPSI completa tiene un daño medio esperado de 0,9M€/año con 305 hab./año en riesgo. La mayor parte del riesgo está concentrado en la Fase 1, con un 62% del daño total, seguido por la Fase 2 (18%) y Fases 3 y 4 (10% cada una). Debido a esto, el anejo 3 del PGRI, propone medidas estructurales de defensa centradas en la Fase 1, que incluyen la demolición del azud de La Conchita, la sustitución del puente de Gallarraga, y muros de protección.

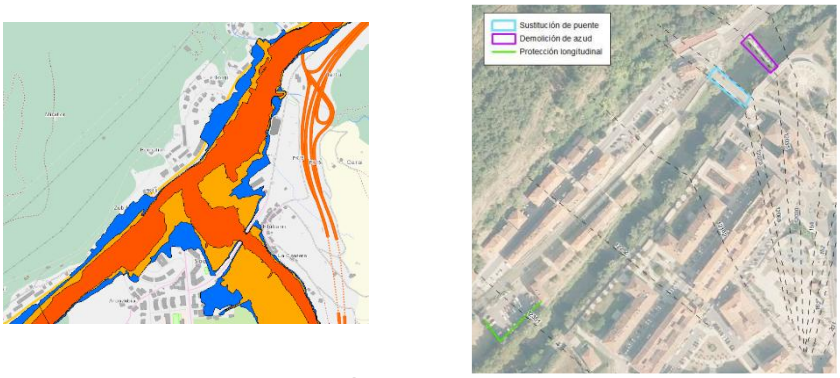


Fig. 1. Mapas de inundación y actuaciones del PGRI. Fuente: URA

El área del proyecto es una zona muy antropizada, con los ríos encauzados mediante muros. En el río Cadagua, aguas arriba de la confluencia, se encuentran el azud de la Conchita y el puente Gallarraga, que generan sobreelevaciones significativas en la lámina de agua. En el río Herrerías, el cauce tiene poco calado y no es capaz de albergar el caudal de periodos de retorno de baja ocurrencia. Además, la estructura del puente Allende Zelaia y, en menor medida, la del puente del antiguo ferrocarril, generan sobreelevaciones puntuales.



Azud La Conchita



Puente Gallarraga



Puente Allende Zelaia



Puente del antiguo ferrocarril

Fig. 2. Fotografías de las estructuras principales del ámbito



Fig. 3. Estructuras principales del ámbito

2.2. Usos y edificaciones existentes

En la actualidad las parcelas afectadas por el proyecto presentan los siguientes usos:

- Sistemas generales. Espacios libres.
- Sistemas generales. Infraestructura de Transportes y Comunicaciones.
- Suelo urbano consolidado.
- Suelo urbano no consolidado.
- Suelo no urbanizable.

Dentro del ámbito se localizan las siguientes edificaciones:

- Viviendas de Zubiko Auzoa
- Estación de tren de Sodupe
- Vivienda nº2 de la calle Gallarraga
- Vivienda nº18 de la calle Urrestieta

2.3. Accesos y red viaria

Los accesos al sector se producen actualmente desde la carretera BI-3651 y la calle Gallarraga.

A su vez dentro del ámbito se localizan la calle Zubiko Auzoa y el propio puente Gallarraga.

2.4. Infraestructuras existentes

Se ha consultado la información disponible en Inkolan. Empleando esta información como base, se han realizado peticiones de información sobre servicios existentes a las siguientes compañías y Administraciones:

1. Consorcio de Aguas Bilbao Bizkaia
2. Euskaltel
3. Telefónica
4. Nortegas
5. Ayuntamiento de Güeñes

Los servicios existentes se pueden consultar en el documento de planos y en el Anejo nº 09 “Servicios Afectados”.

3. DATOS DE PARTIDA

3.1. Información Urbanística

En diciembre de 2018 el ayuntamiento de Güeñes emitió un documento de AVANCE DE PLANEAMIENTO, que constituye la segunda fase de los trabajos de la 3ª Revisión de las Normas Subsidiarias de Planeamiento Municipal de GÜEÑES a través de un PLAN GENERAL DE ORDENACIÓN URBANA para su adaptación a la Ley Autonómica 2/2006 de Suelo y Urbanismo.

En este documento se puede observar que las áreas afectadas por las actuaciones están situadas en Suelo Urbano Residencial o Suelo Urbano S.G. Espacios Libres.

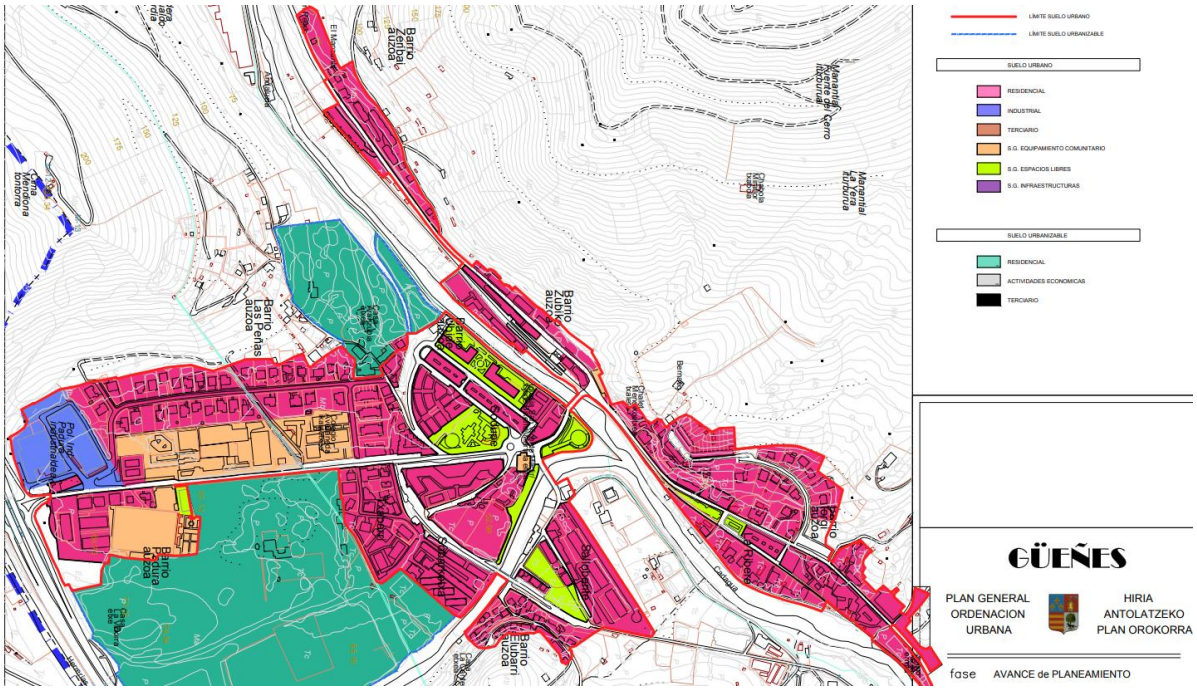


Fig. 4. Calificación del Suelo Sodupe (*Fuente*: Avance de Planeamiento ayto. Güeñes)

Las unidades de planeamiento y gestión situadas cerca de las medidas a ejecutar son:

- Unidad de Ejecución “Cooperativa Sodupe”, en el aparcamiento de Zubiko Auzoa.
- U.E. Urrestieta – Estación, en la margen izquierda del puente Gallarraga.
- U.E. Viviendas de Vizcaya S.1, en la margen derecha del puente Gallarraga.

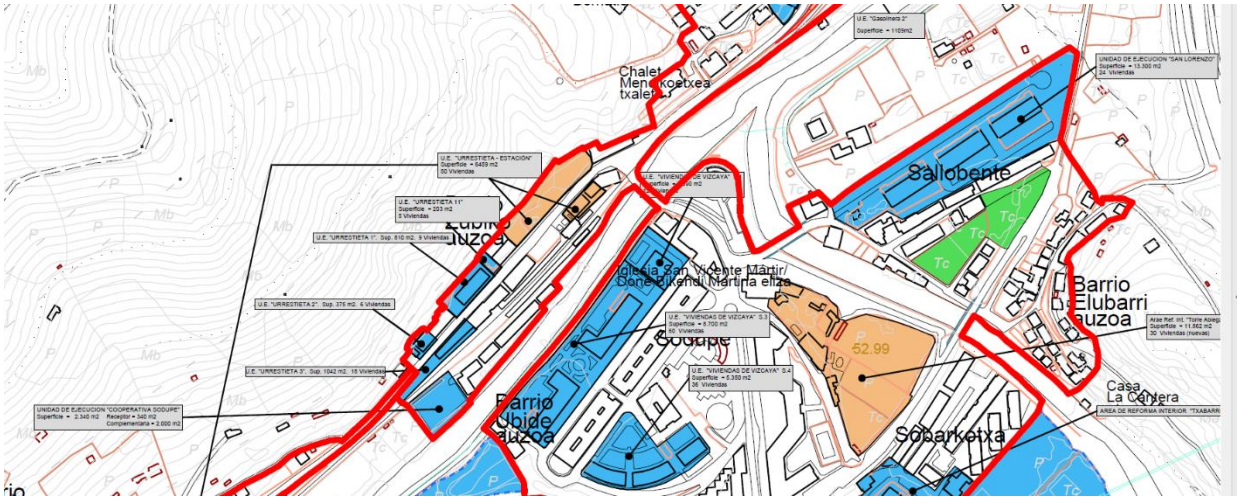


Fig. 5. Unidades de planeamiento y gestión Sodupe (*Fuente*: Avance de Planeamiento ayto. Güeñes)

El ayuntamiento emitió un escrito indicando lo siguiente:

CERTIFICO:

Que consultados los datos obrantes en esta Secretaría de mi cargo se constata que en el documento de las NNSS del Planeamiento urbanístico de Güeñes, aprobados mediante Orden Foral del Ayuntamiento de Relaciones Municipales y Urbanismo 1756/2006 de 21 de noviembre, publicados en el BOB nº 49 del 30 de julio de 2007, en la relación del apartado 2b) del Artículo 98 Bienes Inmuebles propuestas para ser protegidos a nivel municipal no se encuentra el Puente de Sodupe.

Y para que conste y sirva de justificación donde convenga expido la presente certificación con el visto bueno del Sr. Alcalde-Presidente, en Güeñes a 11 de junio de 2024.

3.2. Afecciones sectoriales

A lo largo de la margen izquierda del río Cadagua, especialmente en la zona aguas arriba de la confluencia, se encuentra el trazado de la línea de ferrocarril que conecta Sodupe con Bilbao en cercanías, y León y Santander en regionales.

El diseño de las actuaciones en esta zona deberá minimizar el impacto a la red viaria, alejándose todo lo posible de las vías, y evitando, en la medida de lo posible, realizar trabajos dentro de la zona de seguridad, considerándose ésta como 3m desde la cara exterior de la vía. Antes de acometer ningún trabajo en las cercanías de las vías, se deberá consensuar con ADIF las medidas necesarias para realizar la actuación.

3.3. Topografía

Para la realización del proyecto se ha empleado un levantamiento taquimétrico realizado por la empresa de Cartografía y topografía **Topoberri** que plasma el estado actual de todo el sector y cuya justificación se adjunta en el Anejo nº 2 del presente proyecto.

3.4. Geología y Geotecnia

Se ha realizado un estudio geológico-geotécnico ejecutado por la empresa **HARAN**, que plasma el estado actual de todo el sector y que se recoge en el Anejo nº 3 del proyecto.

3.4.1. Descripción geológica

El entorno estudiado de Sodupe se encuentra en una zona ubicada entre una llanura aluvial y la zona baja de una ladera. Se trata de un entorno totalmente urbanizado, con un puente sobre el río Cadagua, viales, edificios, y las vías del tren.

Geológicamente, el área de estudio se encuentra dentro del denominado “anticlinorio de Bizkaia”, estructura geológica situada al sur del “sinclinorio de Bizkaia”. La estructura sigue la dirección general del sinclinorio y el anticlinorio (WNW-ESE).

Los materiales rocosos mesozoicos existentes en el subsuelo, quedan recubiertos por otro tipo de materiales cuaternarios, tales como suelos aluviales, depósitos coluviales y rellenos de origen antrópico.

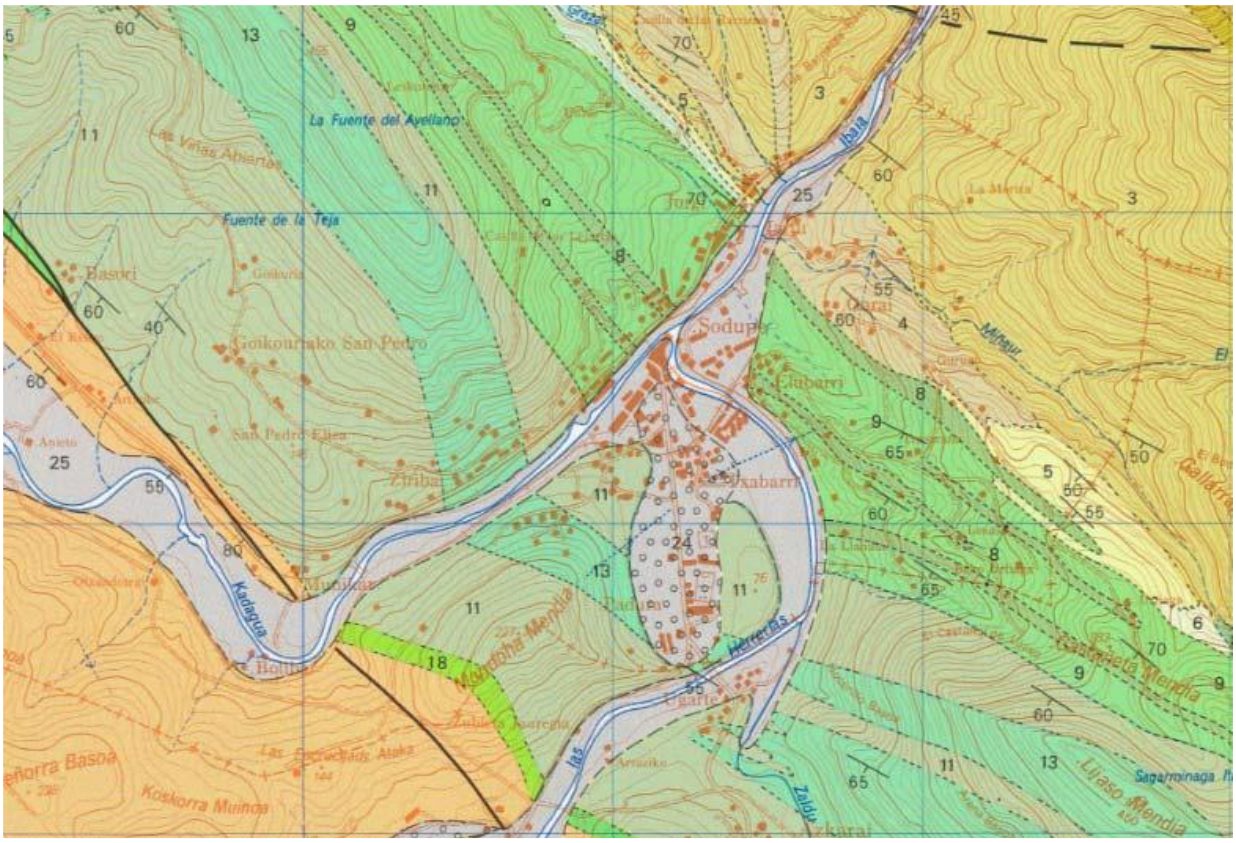


Fig. 5. Plano geológico del EVE. Hoja 61-III Güeñes.

Durante la realización de la cartografía de campo, se ha observado la presencia de un afloramiento de roca, en el lecho del río, concretamente en la margen izquierda. No obstante, se trataba de una zona inaccesible.

El macizo rocoso existente en el subsuelo de la zona objeto de estudio, corresponde a limolitas con intercalaciones de areniscas, de edad Cretácico inferior (Aptiense).

3.4.2. Perfil geológico del terreno

En los dos sondeos geotécnicos perforados, se ha observado la presencia de rellenos de origen antrópico sobre el terreno natural. Los rellenos presentan espesores variables entre 4,95 metros (sondeo S-1) y 6,30 metros (sondeo S-2).

En la margen izquierda del río, entre los rellenos y la roca, existe una terraza de suelos aluviales, de 2,55 metros de espesor, mientras que, en la margen derecha, bajo los rellenos se ha perforado un paquete de hormigón de 1,70 metros de espesor, hasta alcanzar el macizo rocoso.

La roca, por lo tanto, se presenta a profundidades variables entre 6,30 y 7,50 metros.

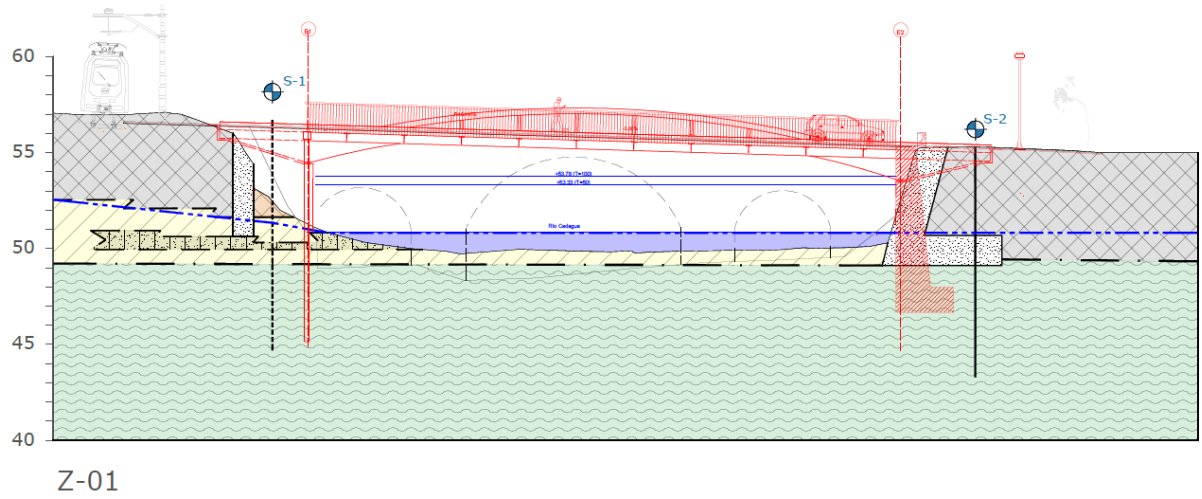


Fig. 5. Interpretación geotécnica de sección en el puente Gallarraga.

3.4.3.Recomendaciones del estudio

A continuación, se recogen las recomendaciones principales del estudio geotécnico.

3.4.3.1. Excavaciones

Las excavaciones en rellenos y suelos se podrán realizar mediante medios mecánicos convencionales, mientras que, para las excavaciones en roca sana, será necesario el empleo de martillo hidráulico.

Antes de utilizar cualquiera de los materiales en rellenos de urbanización, se considera completamente necesaria la correcta caracterización de los mismos, mediante la realización de los ensayos de laboratorio necesarios.

A continuación, se dan unas inclinaciones de talud estable generales, dependiendo de la altura de excavación.

Materiales	Excavaciones temporales		Excavaciones permanentes	
	H<3m	H>3m	H<3m	H>3m
Rellenos	1(H):1(V)	3(H):2(V)	3(H):2(V)	2(H):1(V)
Suelos aluviales	1(H):1(V)	3(H):2(V)	3(H):2(V)	2(H):1(V)
Roca sana (*)	vertical	1(H):2(V)	1(H):2(V)	1(H):1 (V)

(*) Para conocer la estabilidad de las excavaciones en roca sana, es totalmente necesario realizar los cálculos de estabilidad estructural. Al no tener datos estructurales de la roca, y no conocer las orientaciones de los taludes de excavación, no se pueden determinar las inclinaciones de talud estable.

Teniendo en cuenta la existencia de numerosas infraestructuras en las inmediaciones, puede que sea necesario realizar excavaciones verticales. Éstas, se deberán realizar al amparo de pantallas de micropilotes o pilotes, dado que, por la tipología del terreno, las excavaciones no se podrán acometer por bataches. Puede que incluso sea necesario anclar o acodalar las pantallas.

Para el diseño de estas pantallas, se deberán tener en cuenta los parámetros del terreno indicados en el estudio, así como los siguientes valores de resistencia por fuste límite/tensión de adherencia límite:

Parámetros geotécnicos	Materiales			
	Rellenos	Aluvial cohesivo	Aluvial granular	Roca sana
Inyección Única (MPa)	0.10	0.07	0.05	0.60
Inyección repetitiva (MPa)	0.20	0.15	0.12	0.70
Inyección repetitiva sistemática (MPa)	0.30	0.21	0.20	0.80

Los valores de resistencias por fuste y tensiones de adherencia indicados en cada caso, son los valores límite, sin aplicarles ningún factor de seguridad.

Una vez ejecutadas las pantallas, se podrán realizar las excavaciones por filas. Si resulta necesario anclar o acoladar las pantallas, será necesario realizar las excavaciones superiores por filas, y una vez estabilizadas, se podrá excavar la siguiente fila.

3.4.3.2. Rellenos

Una vez realizadas las excavaciones, y terminados los trabajos referentes a las cimentaciones, habrá zonas donde resulte necesario rellenar para alcanzar las cotas de urbanización proyectadas.

No se considera apropiada la reutilización de estos materiales como aportes para los rellenos proyectados, por lo que deberán trasladarse a vertedero, o utilizarse para rellenos de zonas ajardinadas.

Las zonas de humedad o fluencias de agua que aparezcan tras las excavaciones y/o el desbroce, se deberán captar con el correspondiente dren, canalizándose hacia el drenaje general.

Los rellenos, dependiendo de las alturas de excavación, se apoyarán sobre rellenos antiguos, suelos aluviales o roca sana. Si el terreno corresponde a rellenos o suelos aluviales, es aconsejable recompactar la superficie de cimentación, antes de comenzar a ejecutar el relleno proyectado.

Se recomienda utilizar materiales tipo “pedraplén” o “todo-uno”, o utilizar material tipo terraplén, que al menos corresponda a materiales tipo “suelo seleccionado” o “suelo adecuado” según el PG-3.

Es recomendable que los materiales presenten un CBR>20 (por corresponder a rellenos localizados en trasdoses de obra de fábrica según el PG3), por lo que a priori, es recomendable realizar todos los rellenos con el material procedente de excavaciones en roca sana.

3.4.3.3. Cimentación de los estribos

A la vista de las características del terreno, no se recomienda la cimentación del puente sobre los rellenos de origen antrópico, dado que están contenidos mediante muros, que no estarán proyectados para contener nuevas sobrecargas, y resultan heterogéneos.

Los suelos aluviales tampoco corresponden a un terreno sobre el cual apoyar el puente, dado que no presentan continuidad lateral. Por último, dada la profundidad a la que se presenta la roca, tampoco parece factible la cimentación directa del puente mediante zapatas. Además, se deberían realizar excavaciones bajo el nivel freático, con la problemática que implica.

Por ello, únicamente se considera factible la cimentación de los estribos sobre la roca sana. Dependiendo de la altura de las excavaciones, la cimentación se podrá realizar mediante el apoyo directo de las zapatas sobre la roca sana.

Otra opción consistirá en la cimentación profunda micropilotes trabajando fundamentalmente por fuste y empotrados en roca, o mediante pilotes in situ, trabajando por punta y fuste.

No se podrá optar por pilotes de hinca, dado que tal y como se ha observado en el sondeo S-2, existen estructuras de hormigón en el subsuelo que no podrían ser atravesadas por los pilotes.

3.4.3.4. Cimentación de muros/aletas

A priori, teniendo en cuenta que estas cimentaciones se van a realizar junto al cauce del río, se recomienda la cimentación de estos elementos sobre el macizo rocoso sano, con objeto de evitar posibles efectos de la erosión y socavación de los apoyos de los mismos.

4. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA

En este apartado se desarrolla el estudio y las características básicas de las actuaciones necesarias para proteger Sodupe, en la zona del río Cadagua entre el aparcamiento de Zubiko Auzoa hasta la confluencia con el río Herrerías frente a inundaciones para el periodo de retorno de 50 años.

Los **criterios y objetivos generales** que han guiado el presente proyecto son los siguientes:

- Conseguir un objetivo hidráulico acorde al nuevo Plan Hidrológico, es decir, periodo de retorno objetivo de 50 años.
- Evitar, en la medida de lo posible, afecciones a la línea de ferrocarril de ADIF que discurre por la margen izquierda del río Cadagua.
- Diseñar las redes de infraestructuras atendiendo a las indicaciones señaladas por las diferentes administraciones públicas y por las compañías suministradoras de servicios, cuyos requerimientos de actuación en la zona de proyecto se canalizan mediante el presente documento.
- Minimizar, en la medida de lo posible, los impactos y molestias a los habitantes y usuarios de las infraestructuras de la zona.

4.1. Estudio de Alternativas

Durante la fase de estudio de alternativas, se analizaron distintas actuaciones de protección, tanto para el río Herrerías como para el río Cadagua, aguas arriba y aguas abajo de la confluencia con el río Herrerías. Los resultados de este estudio concluían que las actuaciones de este proyecto se iban a centrar en la zona de río Cadagua aguas arriba de la confluencia con el río Herrerías.

Esta información puede encontrarse en el Anejo 04 de este proyecto.

Para la zona del río Cadagua aguas arriba de la confluencia, se estudiaron seis alternativas, combinando la sustitución del puente Gallarraga y distintas aperturas de escotaduras en el azud La Conchita, encontrando que el óptimo era sustituir el puente por otro de un único vano, y realizar una apertura de 23m en el azud.

Las medidas propuestas reducen significativamente la lámina de agua en el río Cadagua, aguas arriba de la confluencia. Sin embargo, para proteger esta zona para el periodo de retorno de 50 años, es necesario suplementar estas actuaciones con un muro perimetral que proteja el aparcamiento de Zubiko Auzoa.

4.2. Apertura del azud de la Conchita

El azud de la Conchita es un azud de 3,59 m de altura, situado unos metros aguas abajo del puente Gallarraga, antes de la confluencia del río Herrerías. El azud toma el nombre de la fábrica de tejidos 'La Conchita' que desde el año 1903 y hasta la década de los años 80 ocupaba la margen derecha del río en esa ubicación, en el solar de forma triangular que actualmente alberga un parque urbano, delimitado por los cauces de los ríos Cadagua y Herrerías, y por la calle Gallarraga.

El azud es de sección trapecial de 1,50 m de anchura en la base y de 0,63 m de anchura en la coronación y tiene una longitud total de 39,3 metros. Los estribos del mismo apoyan directamente sobre los muros de margen. A la izquierda del alzado del azud, visto desde aguas abajo, se observa una abertura para desagüe de fondo cuya capacidad de evacuación de caudal se ha comprobado como suficiente en régimen de aguas bajas.

En el año 2023, URA, a través del área de restauración, ejecutó el proyecto de la *Escotadura en el azud "La Conchita" en el río Cadagua a su paso por Sodupe, Güeñes (Bizkaia)*, en el que realizaban una apertura de 4,75m en la zona central del azud, para dar continuidad longitudinal al cauce y permitir el desplazamiento de la fauna piscícola, así como la libre circulación del agua y los sedimentos.



Fig. 6. Azud de la Conchita. (*Izda.: año 2022, dcha.: año 2023*)

A raíz del estudio de alternativas realizado para este proyecto, se vio que, entre las actuaciones necesarias para proteger la zona del río Cadagua aguas arriba de la confluencia de la avenida del periodo de retorno de 50 años, era necesario ampliar la escotadura hasta 23m. Se demolerá parte del azud existente hasta dejar una apertura de 23m en la base, con una inclinación de 45º en los laterales. Se repararán las nuevas caras vistas del azud con mampostería.

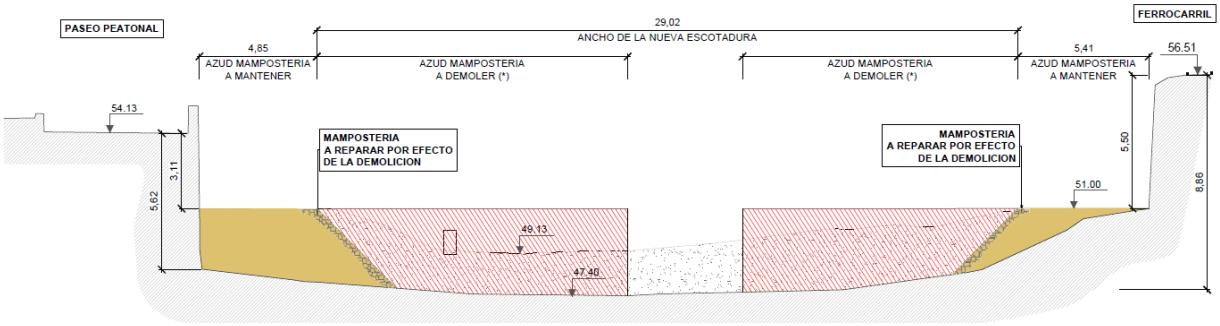


Fig. 7. Azud de la Conchita proyectado

4.3. Sustitución del puente Gallarraga

El puente Gallarraga es un puente sobre el río Cadagua, aguas arriba de la confluencia con el río Herrerías, que conecta el centro urbano de Sodupe en la margen derecha con la estación de tren y la carretera BI-3651. Se trata de un puente de bóvedas de medio punto de fábrica, con una longitud aproximada de 30 m y una anchura de 10,60 m. El puente lo forman 3 bóvedas, de las cuales la central tiene un radio aproximado de 5 m y las laterales de 2,50 m. Las bóvedas apoyan sobre dos pilas centrales, las cuales presentan unos tajamares aguas arriba, y en estribos de sillería en sus extremos. A finales del siglo XX se llevó a cabo una ampliación en la que se construyó un tablero de hormigón sobre el puente existente para aumentar su anchura. Este tablero cuenta con pequeños voladizos a ambos lados sobre los que se sitúan las aceras.

La alineación del puente no sigue la tendencia natural de la calle Gallarraga, si no que se desvía hacia aguas arriba. Esto parece deberse a la existencia de una fábrica en la margen derecha y una vivienda en la margen izquierda.

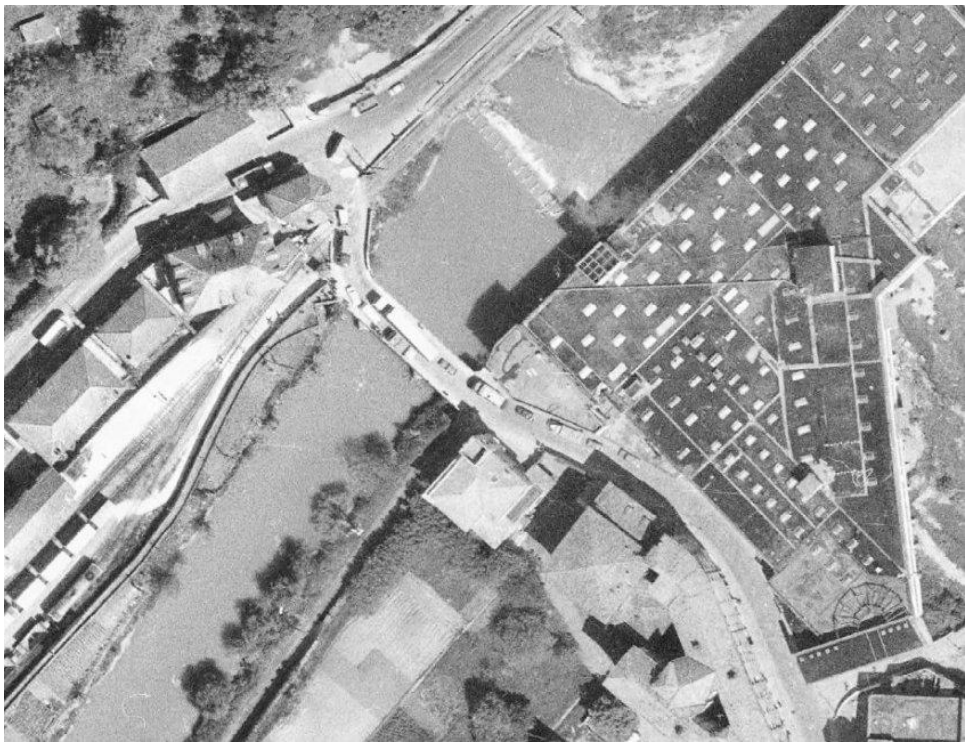


Fig. 8. Puente Gallarraga, Ortofoto 1975 Bilbao Metropolitano de la DFB

El nuevo puente sobre el río Cadagua se trata de un tablero metálico compuesto por un arco simétrico que apoya sobre unas vigas longitudinales (cordones inferiores) definidas como cajones cerrados metálicos con canto variable a lo largo de su longitud.

En ambos extremos del puente, el arranque se comienza con los cajones empotrados bajo rasante, permitiendo así disponer de espacio libre de obstáculos para el tráfico en los giros de entrada y salida del puente. La separación entre ejes de apoyos anclados es de 39,35 m, que conectan directamente el tablero con el estribo, evitando que la estructura se levante y colapse. La segunda línea de apoyos se encuentra en la parte frontal de estribos, cuya distancia entre ejes es de 31,45 metros.

El puente longitudinalmente de una pendiente del 3,00% en dirección oeste-este.

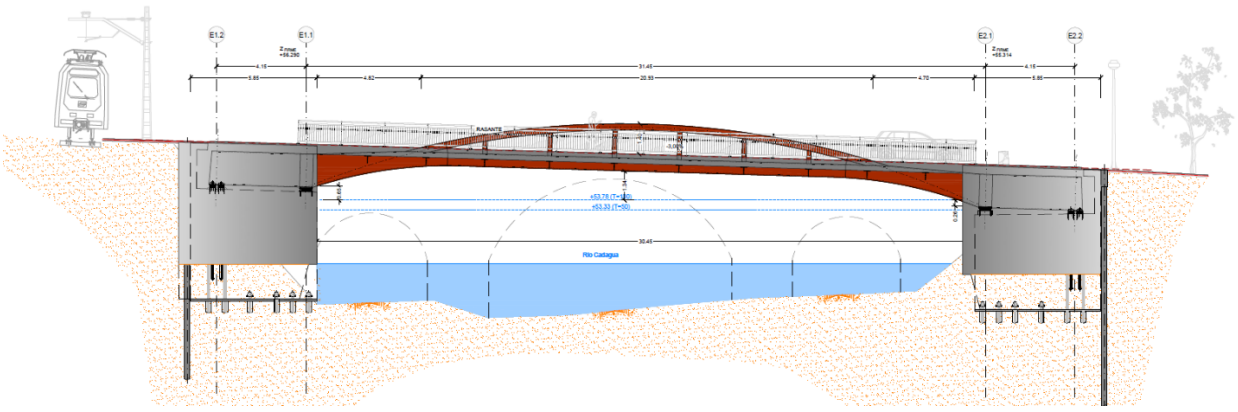


Fig. 9.Alzado del nuevo puente sobre el río Cadagua

En su sección transversal, el arco es doble, con una separación de 7,35 m entre ejes de arcos y un ancho total de la estructura de 12,40 m. La calzada, de 7,00 m de ancho y que alberga dos carriles de circulación de 3,50 m, se sitúa entre sendos arcos, sirviendo estos a su vez de barrera entre el tráfico rodado y tráfico peatonal que discurre sobre los paseos de 2,10 m de ancho de paso y que apoyan sobre los voladizos exteriores.

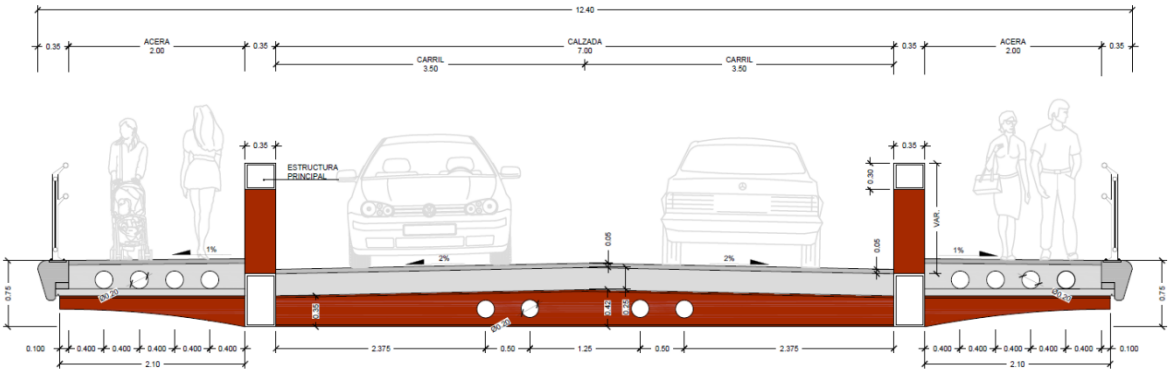


Fig. 10. Sección transversal del nuevo puente sobre el río Cadagua

En cuanto a la estructura del tablero, se pueden diferenciar dos elementos principales: el arco, como elemento portante principal, y el cajón inferior, que se encuentra colgado del arco mediante péndolas rígidas, y cuyas vigas longitudinales permiten la transmisión de esfuerzos al estribo.

El arco es enteramente metálico. La directriz del arco tiene un radio de 40,71 m y una flecha respecto a la cara superior de la viga longitudinal de 1,60 m. La sección del arco es tubular, de forma rectangular y con dimensiones constantes, de manera que el canto del arco es de 30 cm en toda su longitud, con un ancho también constante de 35 cm. Todas las chapas que forman el arco (alas y almas) son de 20 mm de espesor.

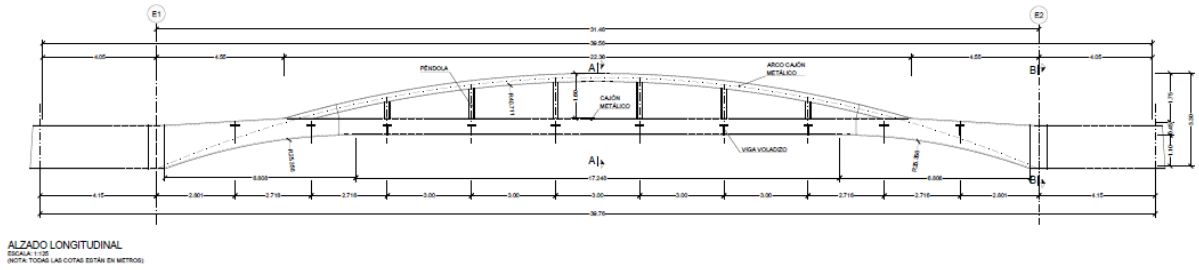


Fig. 11. Alzado de la estructura metálica – Arcos y cordones inferiores

El cajón inferior por su parte es de sección mixta. Este se compone de dos vigas longitudinales bajo cada arco y sobre los estribos, conectadas transversalmente mediante una parrilla de vigas transversales y voladizos mixtos que conectan las dos líneas de la estructura principal y les transmiten las cargas de calzada que soportan.

Sobre las vigas metálicas se ejecuta una losa de hormigón de 25 cm de canto, la cual se hormigona sobre prelosas colaborantes de 8 cm de espesor que saltan entre los elementos transversales.

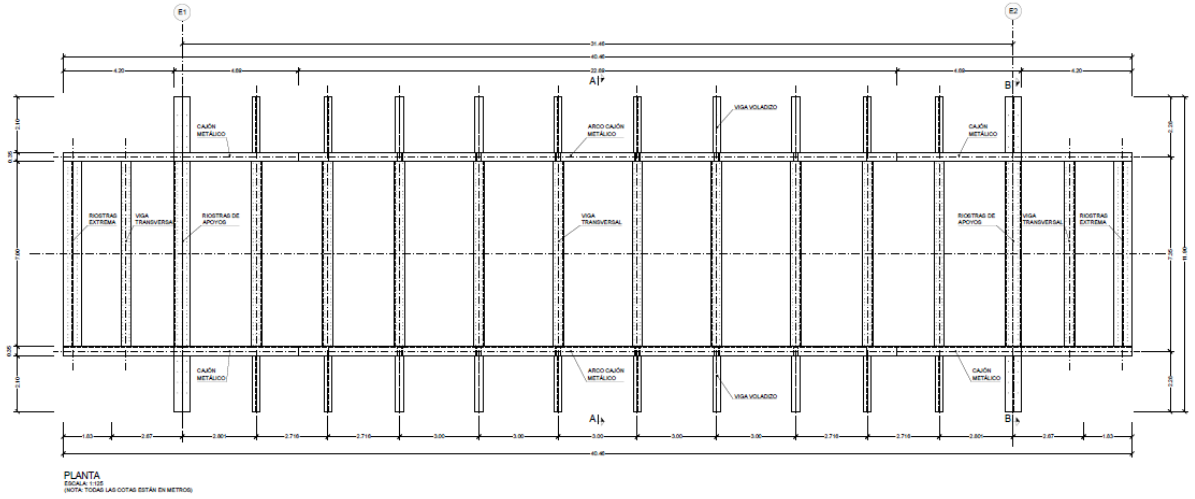


Fig. 12. Planta de la estructura metálica

Las vigas longitudinales son de sección cajón, con un ancho constante de 0,35 m y un canto variable, que varía de entre 1,55 m en su mayor canto hasta un canto mínimo bajo el arco metálico de 0,60 m.

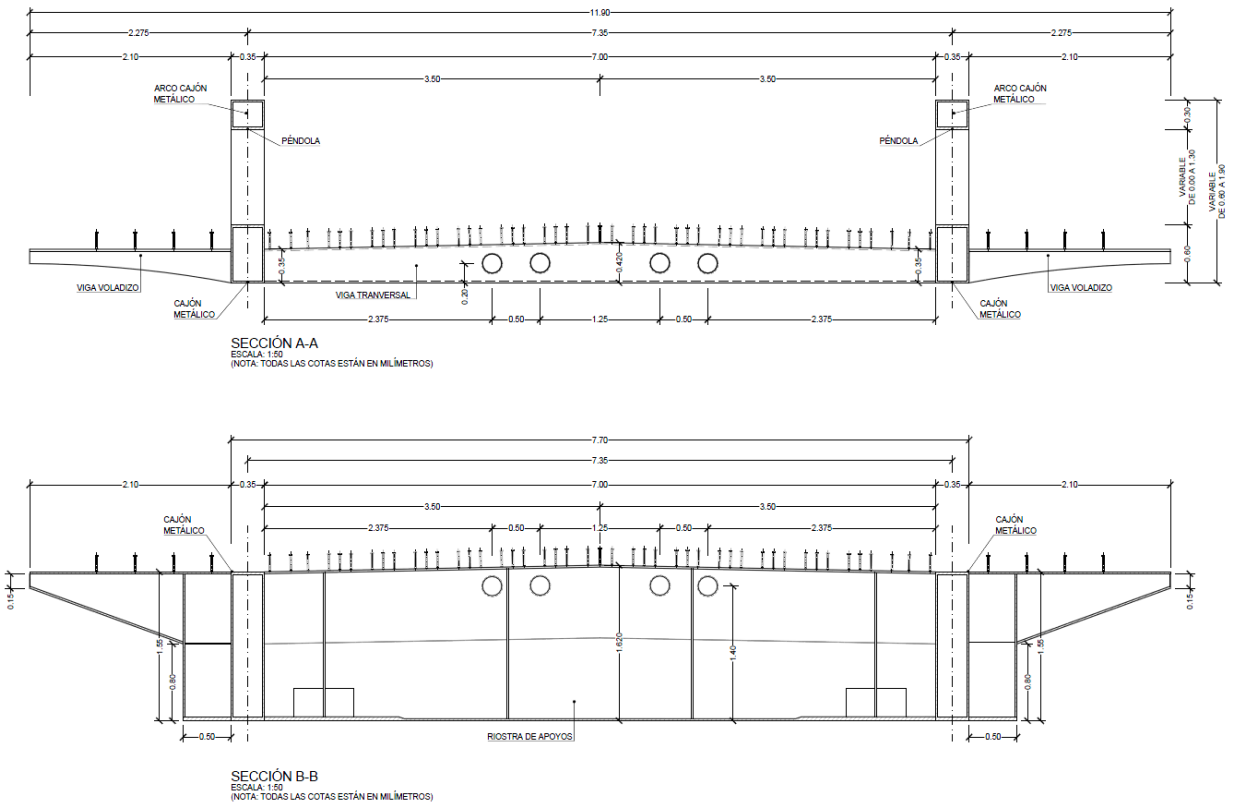


Fig. 13. Sección de viga longitudinal bajo arco (arriba) y en zona de apoyos (abajo)

Las vigas transversales son de sección cajón rectangular, con 0,40 m de lado y un canto variable de 0,35 m a 0,425 m. Los espesores de las chapas son de 20 mm para el ala inferior, 20 mm para el ala superior y 15 mm para las almas laterales. Sobre la cara superior se disponen filas de 3 conectadores Φ19 separados 20 cm para conectar la sección a la losa de hormigón.

Los voladizos son de sección en T de canto variable, con un canto variable de 0,35 m a 0,15 m. El ala superior tiene un espesor de 20 mm y el alma de 20 mm. Sobre la cara superior se dispone una fila de 1 perno Φ19 separados 30 cm para conectar la sección a la losa de hormigón.

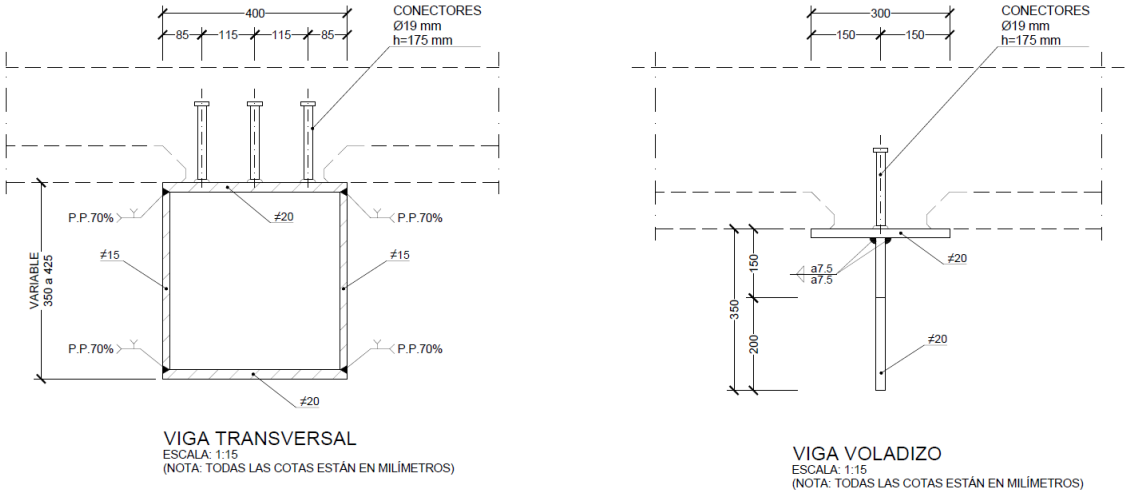


Fig. 14. Secciones transversales de viga transversal y voladizo

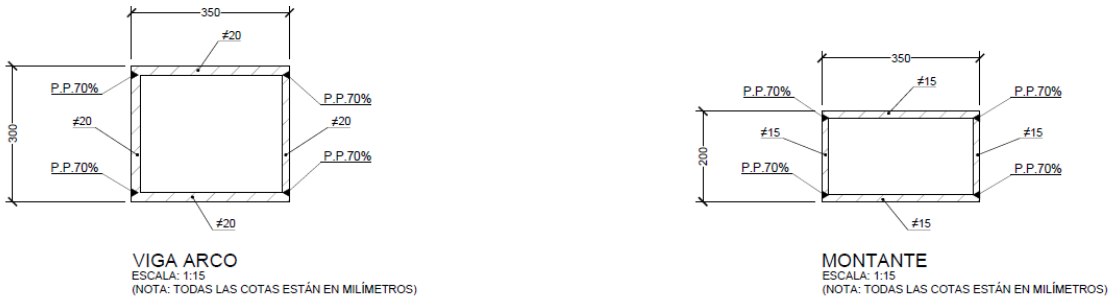


Fig. 15. Secciones de arco y montantes

Toda la estructura metálica del tablero llevará una protección mediante sistema de pintura para hacer frente a una clase de exposición C3 y una durabilidad muy alta para que requiera un menor mantenimiento.

Los cálculos detallados del puente quedan recogidos en el Anejo 07. Cálculos estructurales.

4.3.1. Estribos

El puente apoya de manera idéntica sobre cada uno de los estribos dispuestos a los márgenes del río. Por un lado, el tablero se encuentra anclado fijamente a los estribos por medio de anclajes situados en la parte más externa de dichos estribos y por otro lado apoya mediante un neopreno en la parta más interna del estribo, ambas conexiones entre el tablero y el estribo serán las encargadas de transportar las compresiones y las tracciones solicitantes. Los anclajes de tracción estarán recubiertos de vainas rellenas con cera, y serán visitables para realizar el mantenimiento del puente y verificar el buen estado de los mismos. Tanto el neopreno como los anclajes permiten el movimiento longitudinal y transversal.

Ambos estribos están compuestos por un relleno de hormigón que será el encargado de aportar el peso propio suficiente para que el estribo sea robusto y rígido, en concordancia con el cálculo tensional realizado.

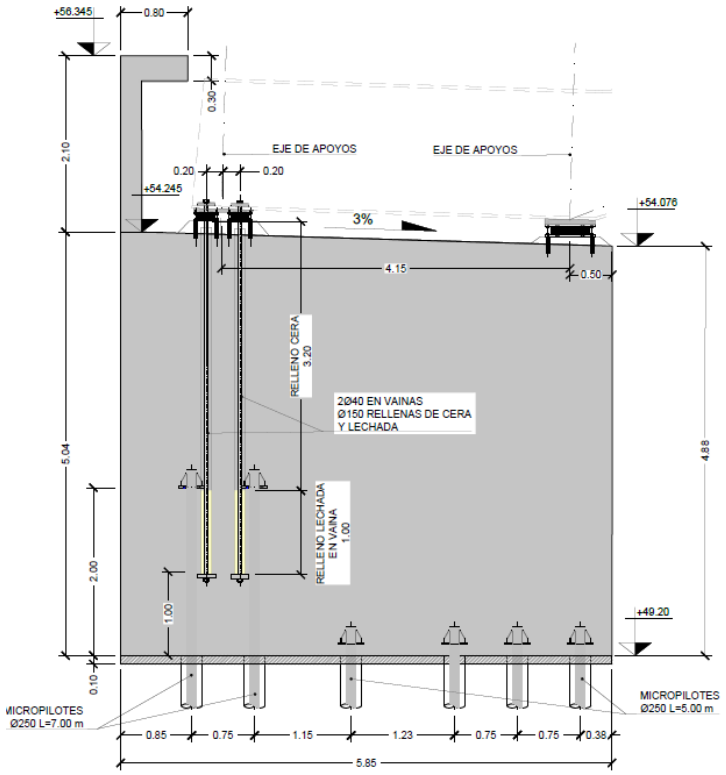


Fig. 16. Definición geométrica del estribo

Respecto a la cimentación, a pesar de su considerable peso, el estribo necesita de micropilotes para poder ser capaz de soportar las tracciones provenientes de los anclajes. Por ello, se determina usar 40 micropilotes, de los cuales 12, trabajarán a tracción cuando sea requerido.

Las características de estos micropilotes son Ø114 de espesor 9 mm.

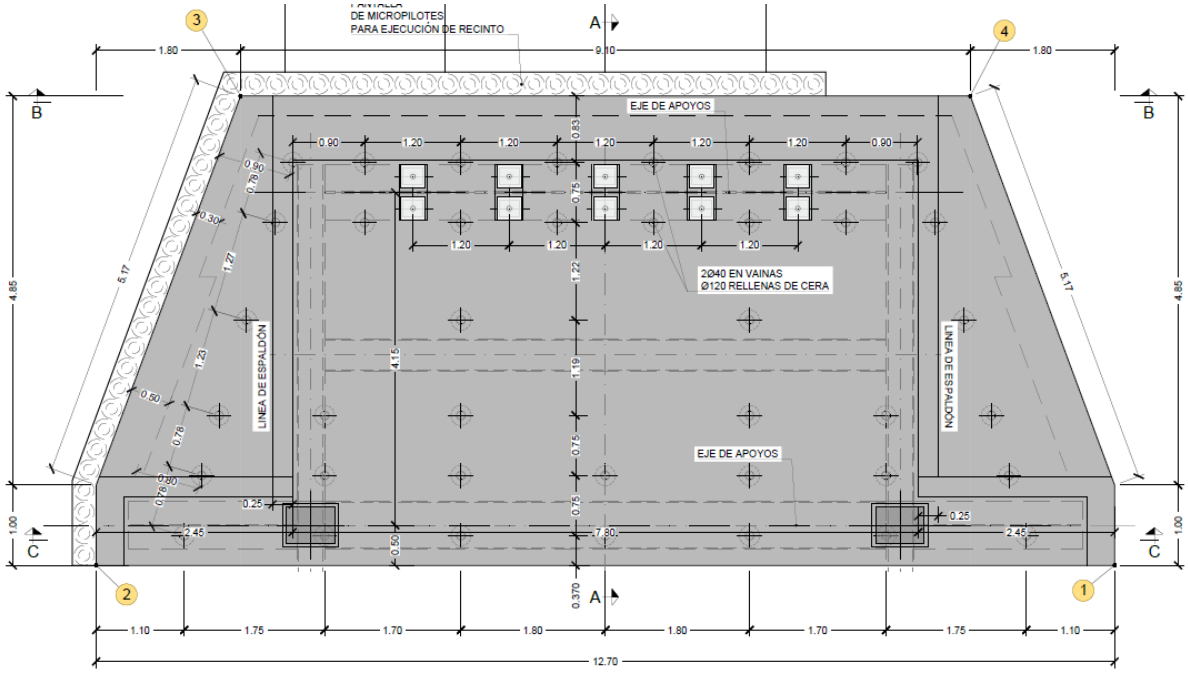


Fig. 17. Planta del estribo con micropilotes y anclajes de tracción.

Debido a que se ha previsto que la profundidad del estribo alcance la roca sana, se requiere de una pantalla de contención que nos permita sostener el terreno durante la realización del estribo.

4.3.2. Pantallas de contención estribos

Las pantallas de contención estarán compuestas por micropilotes tangentes. Se adjunta a continuación la planta de las pantallas. Estos micropilotes serán de 0,25 metros de diámetro, con una armadura tubular de Ø139,7 de espesor 11 mm.

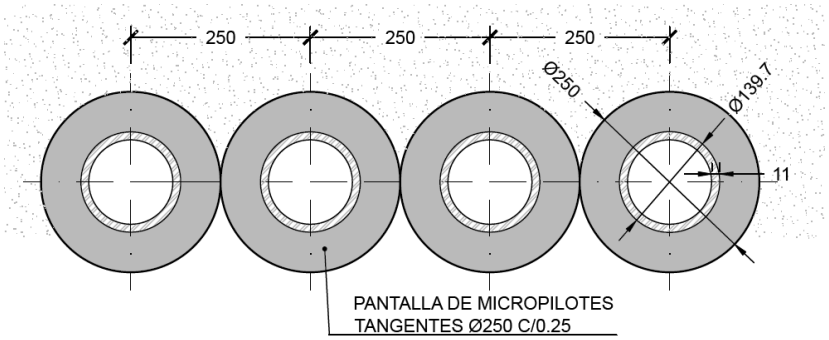


Fig. 18. Planta de micropilotes en pantalla

Ambas pantallas requieren ser ancladas en el lecho rocoso, debido a la distinta profundidad de excavación necesaria en cada estribo, para el estribo 1, se necesita realizar dos filas de anclajes, mientras que para el estribo 2, una fila de anclajes será suficiente.

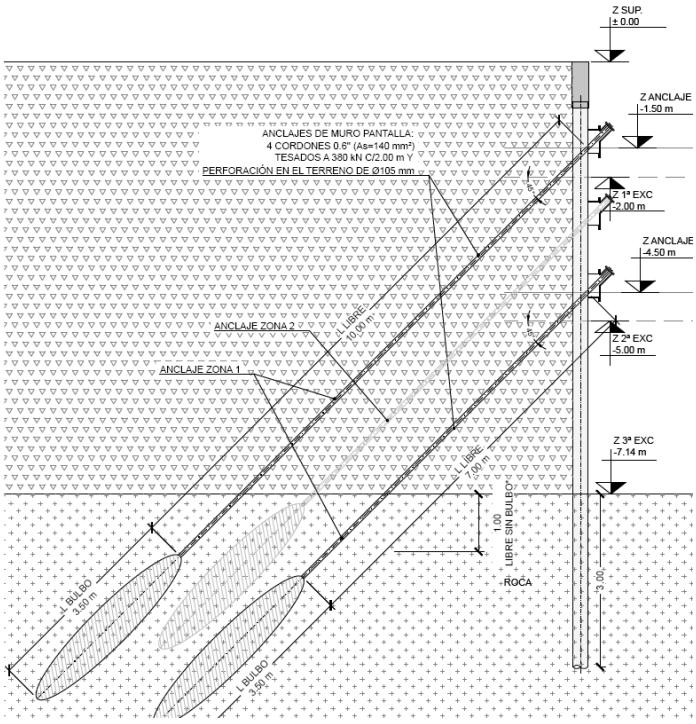


Fig. 19. Perfil de pantalla de contención para Estribo 1 (margen izquierdo)

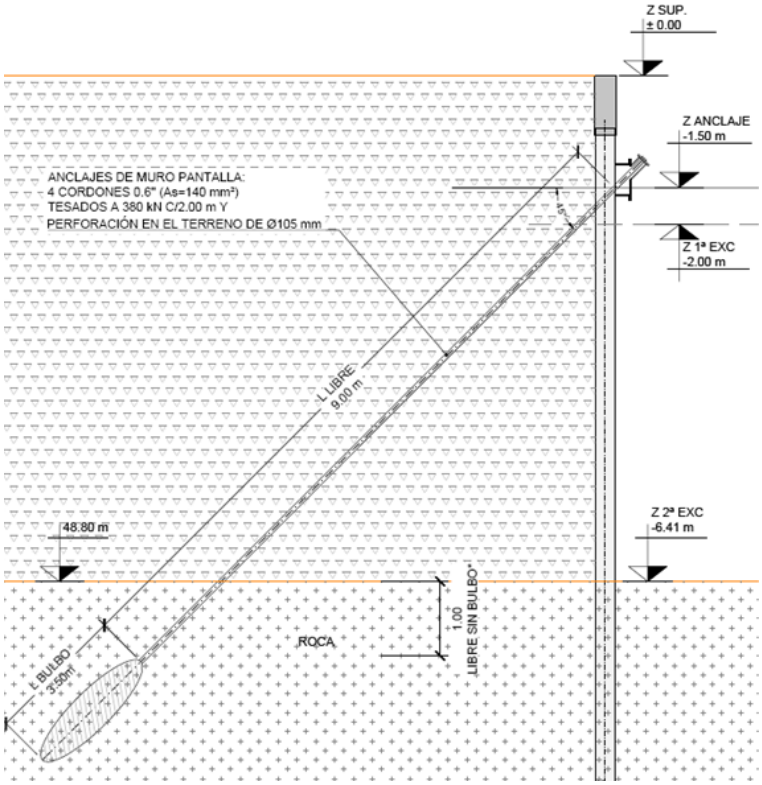


Fig. 20. Perfil de pantalla de contención para Estribo 2 (margen derecho)

4.3.3. Muros laterales

Con el objetivo de contener el terreno restante para el que no es suficiente con realizar una contención provisional, se ha determinado realizar distintos muros de contención que cumplan dicha función.

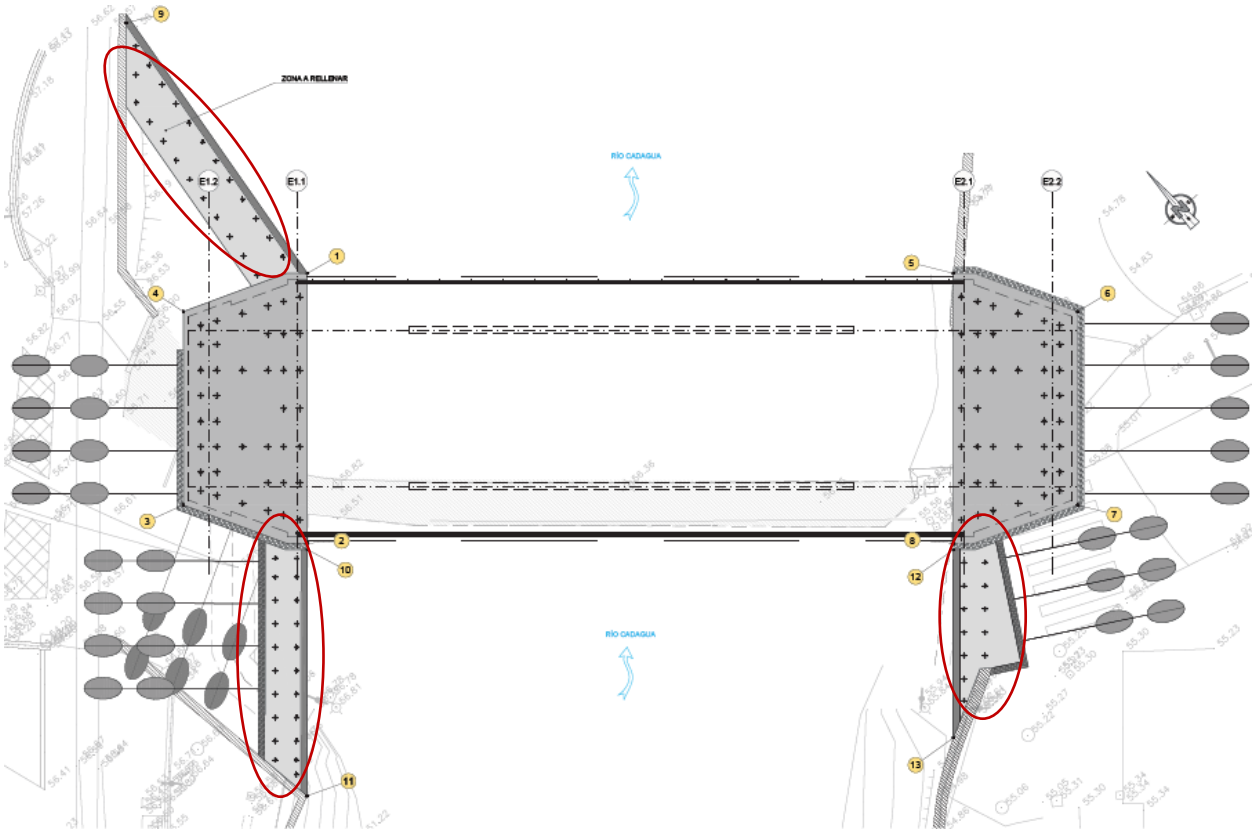


Fig. 21. Ubicación de los distintos muros proyectados

Dada los condicionantes dados por el terreno se dimensionan muros de hormigón armado con forma de L cimentados mediante micropilotes empotrados 5 metros en el estrato rocoso.

Dicha limitación de espacio no permite la ejecución de taludes para realizar la excavación previa a la ejecución del muro, por lo que para la realización de los muros 1.1 y 2.1, se requerirá realizar una pantalla de contención que ayude a contener las tierras durante el proceso constructivo.

Las pantallas serán similares a la definida para el estribo 1.

A pesar de que el muro 1.2 se ha dimensionado para tener una altura de 7,6 metros, finalmente se determina que este tenga una altura de 3 metros, y una conexión a la vía mediante un talud en tierras hasta el límite de la acera, de forma que se pueda revegetar. En el documento de planos, se podrá encontrar esta solución descrita, mientras que en el anejo se mantiene el cálculo con toda la altura del muro, por si finalmente se decido optar por otra opción.

A continuación, se adjuntan las secciones correspondientes a los muros:

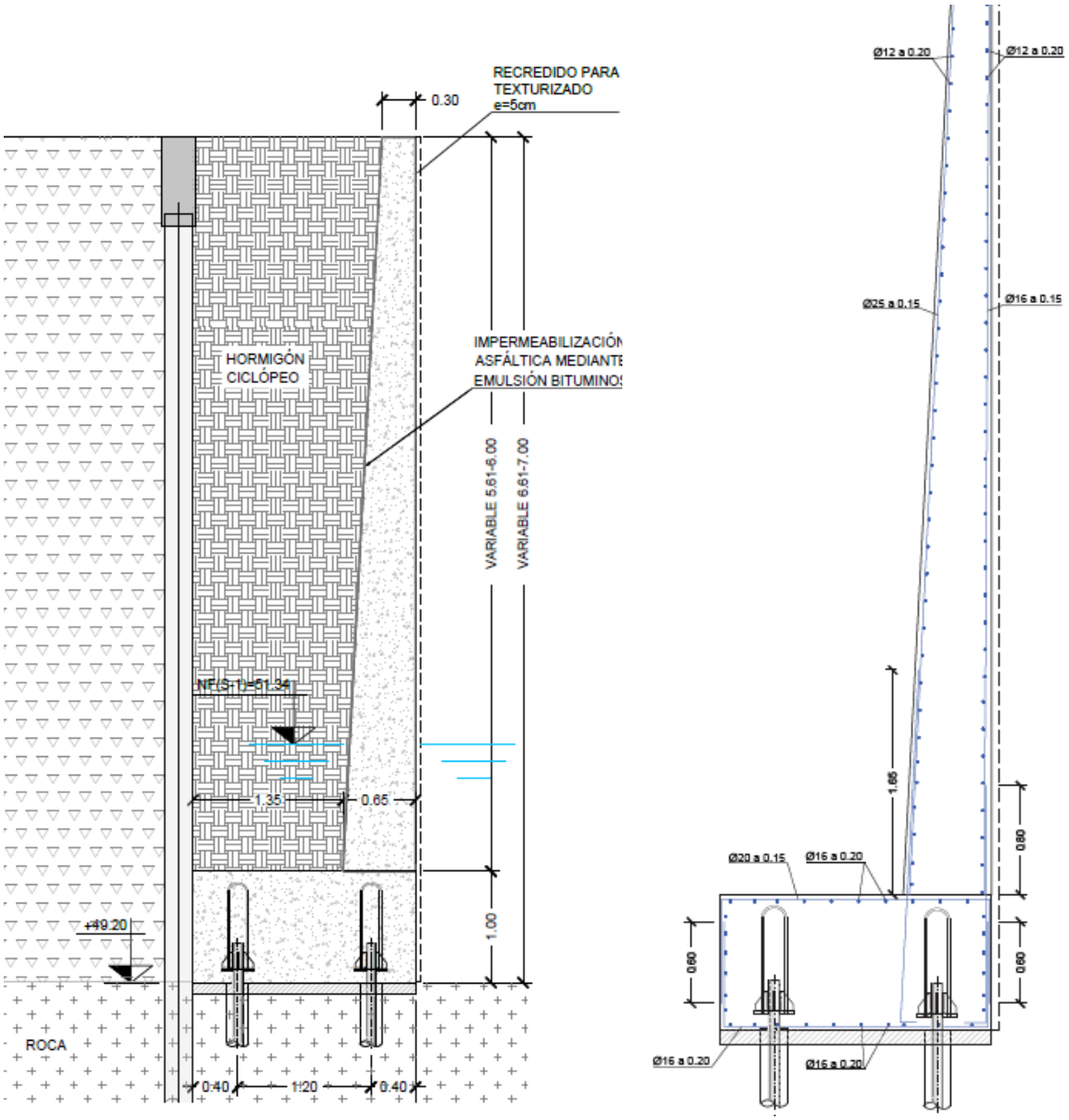


Fig. 22. Sección y armado de muro 1.1

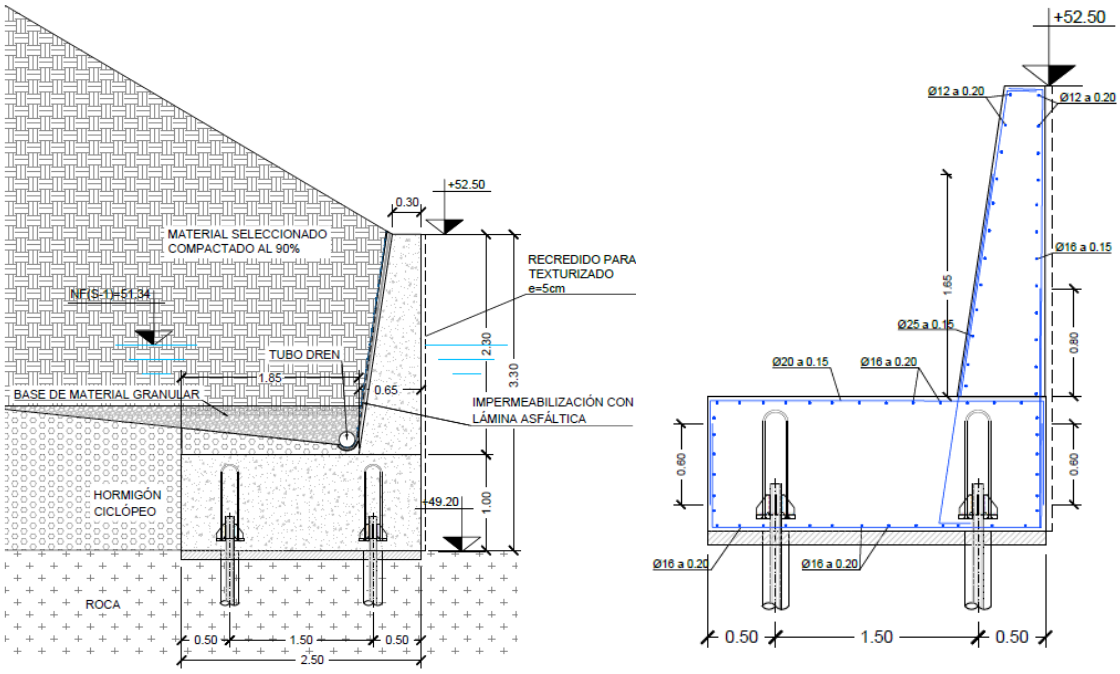


Fig. 23. Sección y armado de muro 1.2

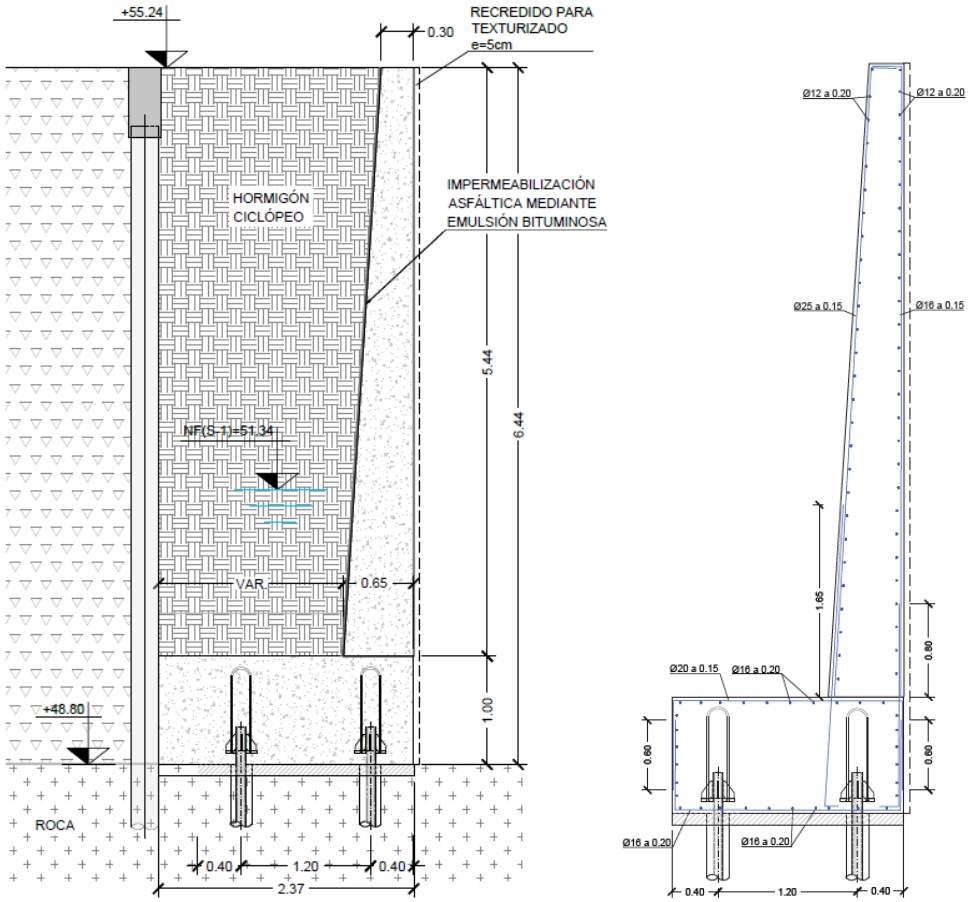


Fig. 24. Sección de armado 2.1

4.4. Vialidad

Debido a la nueva alineación del puente Gallarraga es necesario modificar la calle Gallarraga y los accesos al puente desde las márgenes; la calle Atxeta en la margen derecha y la calle Zubiko Auzoa en la margen izquierda.

Durante la ejecución de las obras de la sustitución del puente Gallarraga el tráfico rodado a través del puente existente se verá afectado. Para la ejecución de los estribos del nuevo puente se generan estrechamientos que no permiten el paso de dos vehículos de forma simultánea. Por ello, se limitará el paso a autobuses, vehículos de emergencia y residentes de la calle Zubiko Auzoa. El resto de vehículos se desviarán a por la BI-636 (el corredor del Cadagua). El paso al puente Gallarraga por la margen derecha sufrirá un estrechamiento que deberá señalizarse, dando prioridad de paso a los vehículos que vengan desde la margen izquierda. Se prevé que la acera de aguas arriba del puente Gallarraga se mantenga operativa durante toda la ejecución de las obras, permitiendo el paso de peatones entre ambas márgenes.

Durante el desvío de servicios de la calle Atxeta, quedará cortado el tramo entre la calle Gallarraga y la Calle Zelaieta.

Respecto a los nuevos firmes, se considerarán los siguientes acabados:

- Calle Gallarraga y Calle Urrestieta: Los firmes de tráfico rodado son de tipo rígido (aglomerado asfáltico sobre hormigón HM-20) sobre una base de zahorras artificiales. Las aceras tendrán un acabado de baldosa tipo Bilbao con cenefa lisa gris.

- Calle Atxeta: Las aceras tendrán un acabado de baldosa tipo Bilbao con cenefa lisa gris. La calzada entre las calles Zelaieta y Gallarraga serán de aglomerado impreso, acabado adoquín gris, a la misma cota que la acera. Para evitar que los vehículos rebasen el límite de la calzada hacia la acera, se colocarán pilonas de acero inoxidable.

- Calle Zubiko Auzoa: Se repondrá con el mismo firme que el existente, mortero impreso con acabado adoquín marrón para la calzada y mortero impreso acabado piedra inglesa marrón para la acera.

- Plaza La Conchita: Se repondrá con el mismo firme que el existente, ya sea mortero impreso con acabado de piedra inglesa gris, zona verde o loseta efecto pizarra.

Estas soluciones han sido consensuadas con el ayuntamiento.

4.5. Muro de protección para aparcamiento de Zubiko Auzoa

Para conseguir una protección para el periodo de retorno de 50 años aguas arriba de la confluencia es necesario colocar un muro perimetral en el aparcamiento de Zubiko Auzoa. Según los resultados del estudio hidráulico, el calado máximo para T50 en esta zona es de 1,05m.

Se ejecutará un muro de hormigón armado de 1,35m de altura, de forma que haya 30cm de resguardo respecto al calado del periodo de retorno de 50 años. El tramo de muro que da hacia la parcela privada llevará un añadido de 1m de malla Hércules y se colocará una puerta de doble hoja de acceso de anchura igual a la existente. La zapata del muro quedará enterrada 50cm, como mínimo, necesitando llegar hasta los 80cm en el tramo cercano al cauce para evitar la interferencia de la zapata con la cimentación de los báculos del alumbrado.

Los cálculos de este muro quedan recogidos en el Anejo 07. Cálculos estructurales.

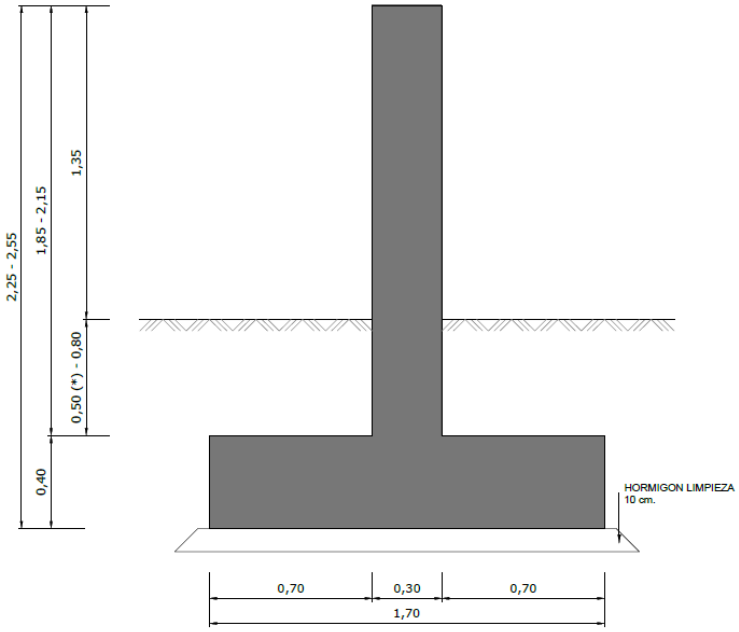


Fig. 25. Detalle de muro de aparcamiento Zubiko Auzoa, tramo situado en la margen del cauce

4.6. Servicios afectados

En el Anejo 09 “Servicios Afectados” se exponen con detalle las infraestructuras existentes que son afectadas por las obras del Proyecto, así como la reposición de estas. Para ello, se ha solicitado información de servicios existentes que puedan ser afectados por el desarrollo de la obra a los distintos organismos y empresas suministradoras de servicios: Euskaltel, Telefónica, ADIF, Consorcio de Aguas Bilbao Bizkaia (CABB en adelante), Nortegas, Ayuntamiento de Güeñes, etc.

Las principales afecciones detectadas son las siguientes:

Las principales afecciones detectadas para las distintas zonas son las siguientes:

- Aparcamiento Zubiko Auzoa:
    - Canalización de la red de Telefónica.
    - Colector del CABB Ø300
    - Colector de saneamiento municipal
    - Red de alumbrado municipal
- Puente Gallarraga y alrededores:
    - Canalización de la red capilar de Euskaltel
    - Canalización de la red de Telefónica.
    - Colector de saneamiento municipal
    - Red de alumbrado municipal

- Conducciones de gas PEsg Ø110 y ACsgØ8", propiedad de Nortegas. Según información recibida por Nortegas, a la hora de hacer los desvíos de la tubería ACsg8", se deberá dejar la previsión de espacio para los accesorios necesarios para su obturación.

- Conducciones de abastecimiento, FGØ80, FCØ150 y FCØ125. Según información recibida por el CABB:

    - La tubería FGØ80mm (morada) es prescindible, y se elimina.

    - La tubería FCØ125mm (roja) debe reponerse por una tubería FDØ150mm

    - La tubería FDØ150mm (verde) es una tubería con presión regulada y la válvula reductora se encuentra en la actualidad en la margen derecha. Podría no reponerse y unirse con la FDØ150 en la margen izquierda, siempre y cuando se proyecte la instalación de una VRPØ50mm en la conexión o cerca de ella.

Los desvíos de servicios de la margen izquierda del puente Gallarraga deberán alejarse todo lo posible de las vías de tren.

No se han obtenido datos sobre los servicios existentes que puedan ir canalizadas a través de las vías del FFCC, por lo que no han podido ser contempladas en este proyecto.

4.7. Procedimiento constructivo

Los procedimientos constructivos de las distintas fases de este proyecto están recogidos en el "Anejo 08 Procedimiento Constructivo". En los siguientes apartados se describen las fases de la obra completa y se da un mayor grado de detalle en los puntos más críticos, correspondientes a la construcción del nuevo puente Gallarraga, la demolición del puente actual y la demolición del azud.

Se ha considerado que la demolición del puente Gallarraga tiene dos momentos de ejecución distintas. Durante la construcción del nuevo puente, se deberá demoler la acera de aguas abajo. Posteriormente, previo a seguir con la demolición del puente Gallarraga existente, deberá estar construido y operativo el nuevo puente. Se deberá poner en marcha el nuevo puente, habiendo hecho la prueba de carga, los acabados, y el acondicionamiento de los accesos, para desviar el tráfico peatonal y rodado por el mismo y se deberá haber realizado el desvío de servicios definitivos.

Durante las demoliciones del puente y del azud, será necesario realizar un seguimiento arqueológico.

4.7.1. Fases de obra

La obra se desglosa en las siguientes actuaciones independientes: Actuación nº1. Sustitución del puente Gallarraga; Actuación nº2. Apertura de Azud La Conchita; y Actuación nº3. Muro de aparcamiento Zubiko Auzoa.

Sin embargo, estas actuaciones se pueden simultanear para optimizar los trabajos y los plazos, así como minimizar las afecciones al cauce y afecciones a terceros. En este plan de obra, la Actuación nº3 Muro de aparcamiento se ha simultaneado con los trabajos de demolición del puente, pero es un trabajo completamente independiente al resto, y puede ejecutarse en cualquier momento de la obra. Por otro lado, se considera simultanear los trabajos de la Actuación nº2. Apertura de Azud con los de la demolición del puente, para que el azud existente haga la función de control del caudal y control de sedimentos y acarreos que pueda arrastrar el cauce, y de esta forma, minimizar el impacto al cauce que puedan tener las obras.

Teniendo en cuenta lo anterior, se propone la siguiente organización de las obras:

- FASE 1: Implantación en obra, desvío de servicios (Actuación nº1)

Antes de empezar los trabajos del puente, es primordial realizar el desvío de servicios que quedarán afectados por la construcción del nuevo puente, señalados en el Anejo 09 y los planos 03 como Fase 1 y 2 de desvíos de servicios. Estos incluyen el desvío de la red de abastecimiento en ambas márgenes y a través del puente, el desvío de las redes de gas en ambas márgenes y el desvío de la red de Euskaltel en la margen izquierda.

Se considera que los trabajos a acometer en la margen izquierda del puente Gallarraga dentro de la zona de seguridad de las vías o cerca de ellas deberán realizarse durante las paradas de la línea de tren, en horario nocturno.

- FASE 2: Demolición del voladizo del puente existente y retirada de pista a/abajo (Actuación nº1)

En paralelo, se demolerá la acera de aguas abajo del puente existente. Esta demolición es necesaria para poder construir el nuevo puente, ya que el nuevo puente ocupará el espacio de esta acera.

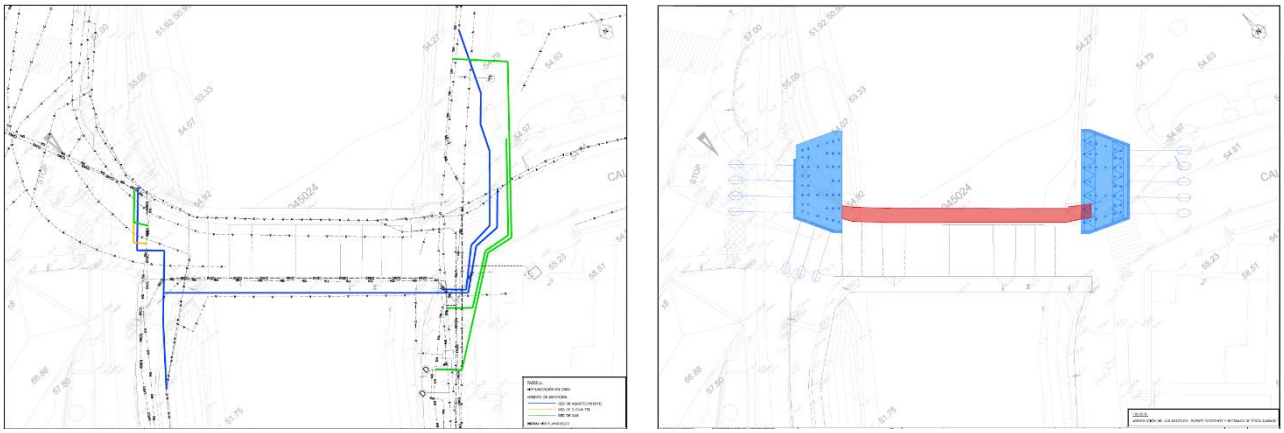


Fig. 26. Fases de obra 1 y 2

- FASE 3: Ejecución de plataforma de tierras aguas abajo (Actuación nº1)

Se ejecuta una plataforma para acceder al cauce desde aguas abajo del puente existente, cerca del azud La Conchita. Esta plataforma cruzará el cauce para poder trabajar en ambas márgenes desde el cauce. Para permitir el paso del agua, y poder incrementar el tiempo de trabajo en seco, esta plataforma estará conformada por tubos de PVC Ø1200 sobre los cuales se colocarán pequeños bolos para rigidizar la plataforma y minimizar el lavado del material, y, por último, una capa de todo-uno. La cara exterior de la rampa de bajada se protegerá con dos capas de escollera para reducir la erosión de la misma. Entre la escollera y la rampa se colocará un geotextil para evitar la erosión de la rampa. Adicionalmente, se construirá un recinto de ataguías para cada estribo, para poder trabajar en ellos evitando la entrada de agua.

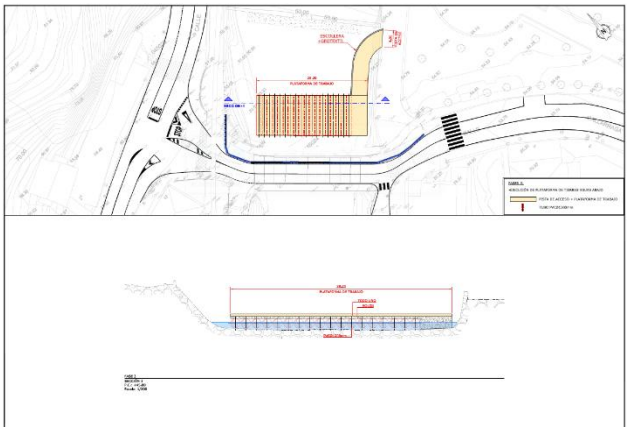


Fig. 27. Fase de obra 3

- FASES 4 y 5: Ejecución de pantallas y de micropilotes de estribos desde calzada (Actuación nº1)

Estas fases consisten en la ejecución de las cimentaciones de ambos estribos, comenzando con la perforación de los micropilotes del estribo E1 y del estribo E2, así como de los micropilotes destinados a conformar las pantallas que contengan las tierras adyacentes a la excavación de los estribos.

Los micropilotes de los estribos E1 y E2 se perforarán desde la cota superior de la carretera, lo que permitirá un acceso adecuado de la maquinaria necesaria para su ejecución. En cuanto a los micropilotes ubicados en el cauce del río, estos se ejecutarán en esta misma fase.

Para la perforación de los micropilotes que atraviesan la galería, previamente se procederá a su relleno desde la parte superior.

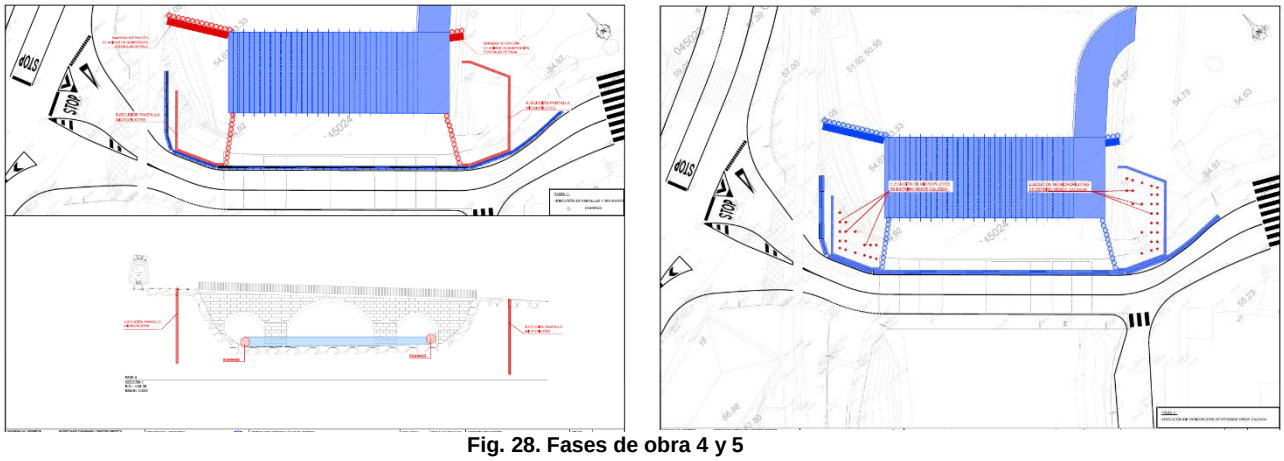


Fig. 28. Fases de obra 4 y 5

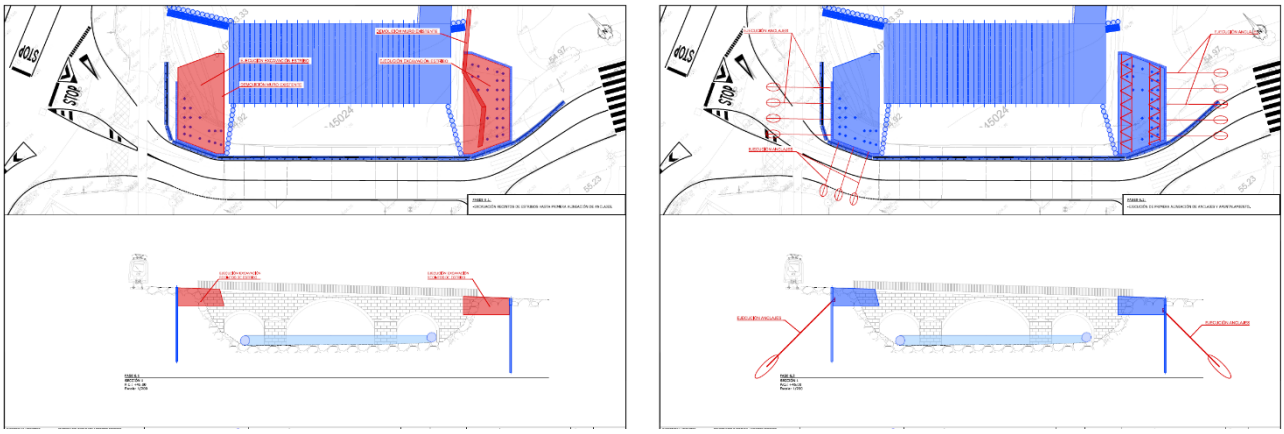
- FASE 6: Excavación recintos de estribos y ejecución de anclajes (Actuación nº1)

Una vez realizada la pantalla de micropilotes de los estribos, se llevará a cabo la excavación de tierras (rellenos y suelo aluvial) necesaria para llegar al punto objetivo, situada aproximadamente a 1.5 m de profundidad respecto a la cota actual de la carretera.

En paralelo a las excavaciones se realizará la demolición de los muros existentes que actualmente encauzan el Río Cadagua en este punto, en las alturas necesarias para construir los nuevos estribos.

Una vez excavada la parte superior del estribo se procederá a realizar los anclajes provisionales.

Será necesario volver a realizar otra excavación en el estribo 1 para realizar la segunda fila de anclajes necesaria endicho estribo.



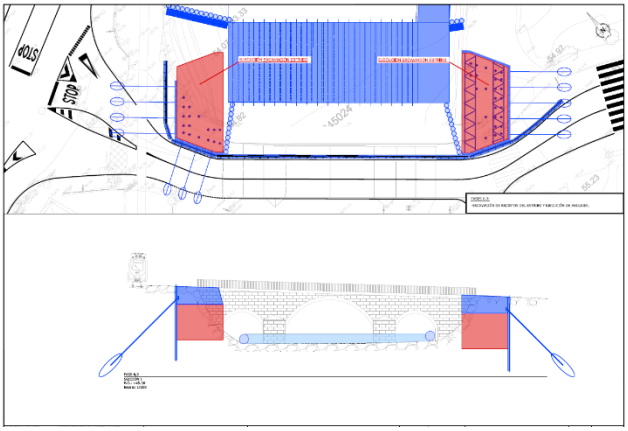


Fig. 29. Fase de obra 6

- FASE 7: Ejecución de micropilotes desde base de estribo. (Actuación nº1)

Finalmente se termina excavando hasta el estrato de roca sana en el que se pretende empezar a construir los estribos, y se ejecutarán los micropilotes de los estribos.

- FASE 8: Ferrallado y hormigonado de estribos (Actuación nº1)

Se coloca el armado de los estribos y se procede a hormigonar ambos estribos. Una vez hormigonados, se realizará también la retirada de la pista de acceso de la zona de aguas abajo.

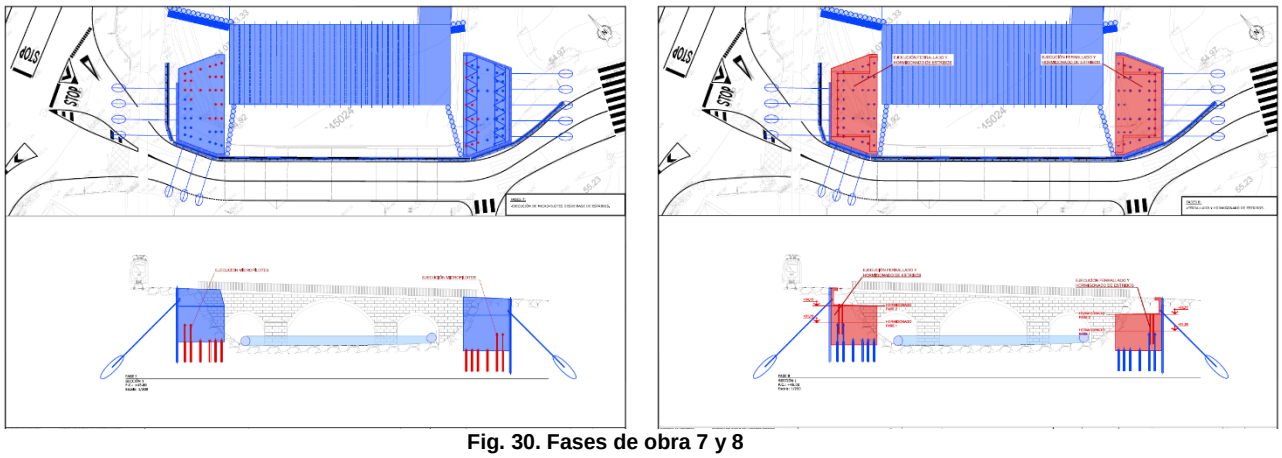


Fig. 30. Fases de obra 7 y 8

- FASE 9: Montaje estructura metálica sobre estribos (Actuación nº1)

En esta fase se colocan sobre los estribos los primeros tramos del tablero metálico.

- FASE 10: Montaje estructura metálica central (Actuación nº1)

Se procede a colocar la parte central del tablero.

- FASE 11: Colocación prelosas, ferrallado y hormigonado (Actuación nº1)

Esta fase comenzará con la colocación de las prelosas de tablero, que apoyarán entre las vigas transversales metálicas del tablero.

Una vez colocadas las prelosas, se colocará la ferralla y se hormigonará la totalidad de la losa.

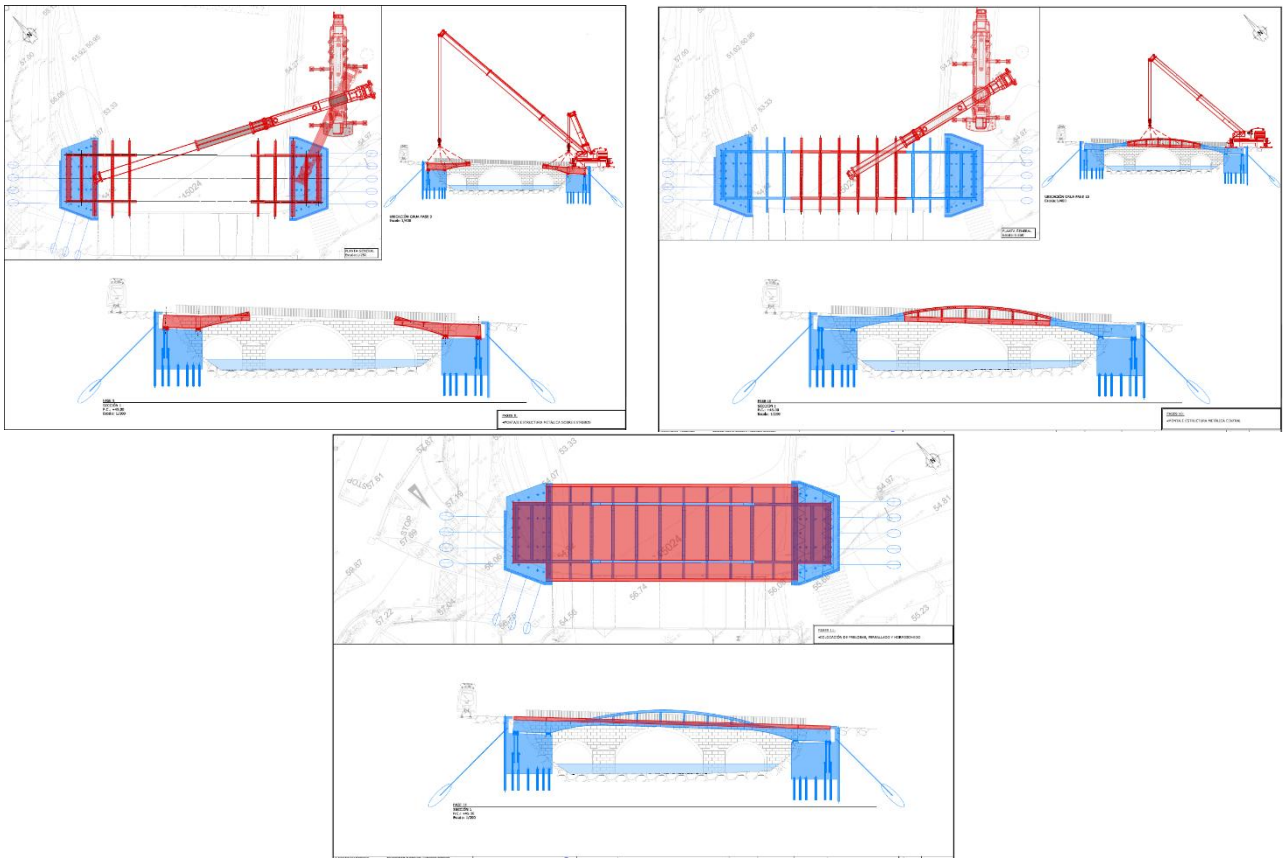


Fig. 31. Fases de obra 9, 10 y 11

- FASE 12: Impermeabilización de tablero (Actuación nº1)

Seguidamente del hormigonado y previa a la pavimentación del puente, se procede a la impermeabilización de este.

- FASE 13: Desvío definitivo de servicios (Actuación nº1)

Una vez finalizado el puente nuevo, se realiza el desvío definitivo de servicios. Es importante programar bien y con tiempo estos desvíos, ya que los suministradores suelen manejar tiempos dilatados y retrasos en los desvíos puede suponer retrasos en la duración total de la obra.

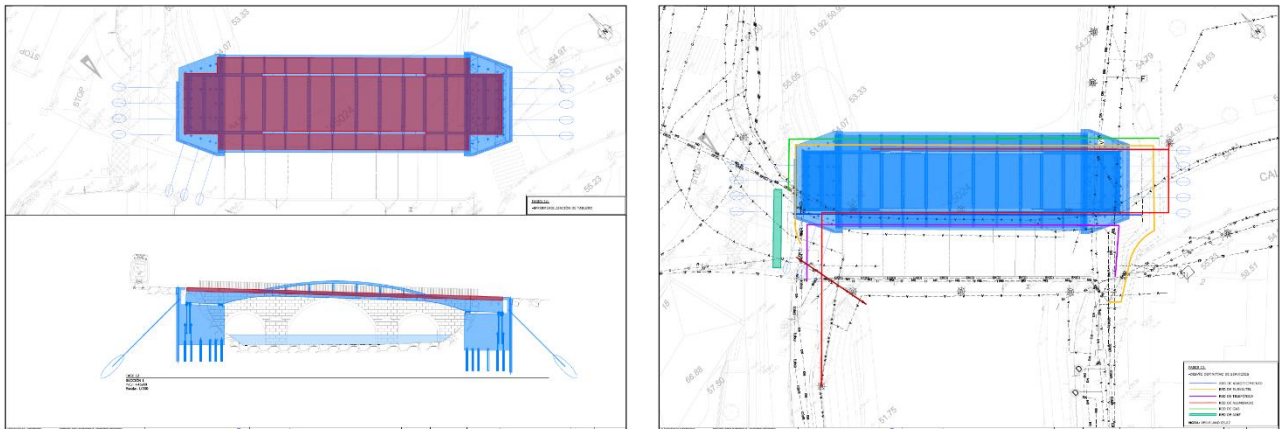


Fig. 32. Fases de obra 12 y 13

- FASE 14: Pavimentación y acabados (Actuación nº1)

Se pavimenta el puente y se ejecutan los acabados necesarios tales como las barandillas, iluminación, señalización, etc.

- FASE 15: Montaje plataforma de tierras bajo el puente y ataguía izquierda (Actuación nº1)

Para poder iniciar la demolición del puente existente, demoler el azud de la Conchita, y construir los muros laterales del puente, se construye una plataforma de tierras que da acceso desde aguas arriba, en la margen derecha. Esta plataforma cruzará el cauce para poder trabajar en ambas márgenes desde el cauce. Para permitir el paso del agua, y poder incrementar el tiempo de trabajo en seco, esta plataforma estará conformada por tubos de PVC Ø1200 sobre los cuales se colocarán pequeños bolos para rigidizar la plataforma y minimizar el lavado del material, y, por último, una capa de todo-uno. Esta plataforma se extenderá por el interior del arco central, para que funcione como plataforma de recogida del material de la demolición.

La cara exterior de la rampa de bajada se protegerá con dos capas de escollera para reducir la erosión de la misma. Entre la escollera y la rampa se colocará un geotextil para evitar la erosión de la rampa.

Los trabajos de demolición y construcción de muros se iniciarán desde la margen izquierda, para lo cual es necesario colocar una ataguía, generando un recinto seco.

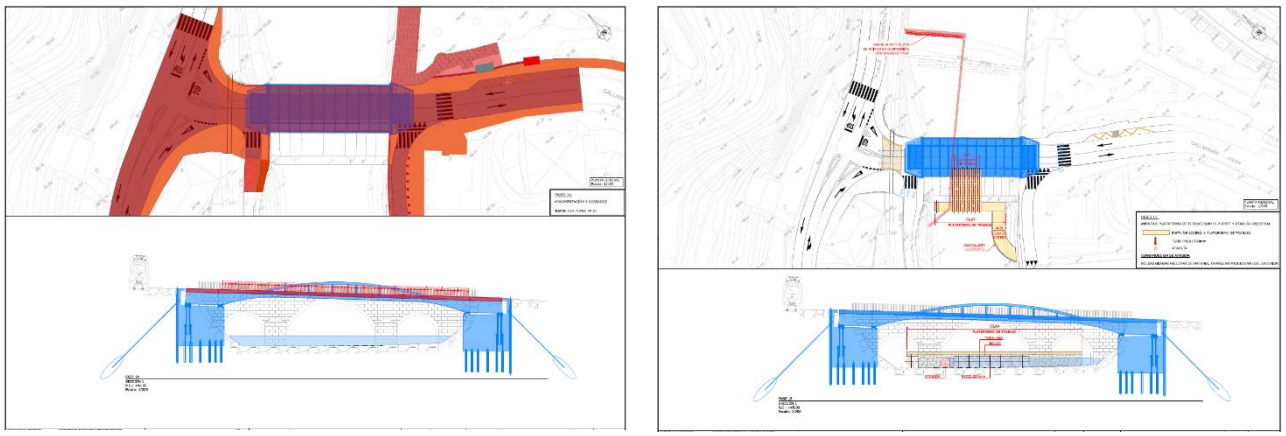


Fig. 33. Fases de obra 14 y 15

- FASE 16: Demolición de acera aguas arriba (Actuación nº1)

Una vez finalizado el nuevo puente, se empezará con la demolición del puente existente. El primer paso será la demolición de la acera de aguas arriba, siguiendo el mismo procedimiento que la demolición de la acera de aguas abajo.

- FASE 16B: Muro de aparcamiento Zubiko Auzoa (Actuación nº3)

La construcción del muro del aparcamiento Zubiko Auzoa es completamente independiente a las demás y puede acometerse en cualquier momento de la obra. El desvío de los servicios suele ser un proceso de rendimientos bajos, ya que requiere la aprobación de los suministradores y pueden derivar en retrasos en la planificación. Por ello, se recomienda no dejar esta actuación para el final.

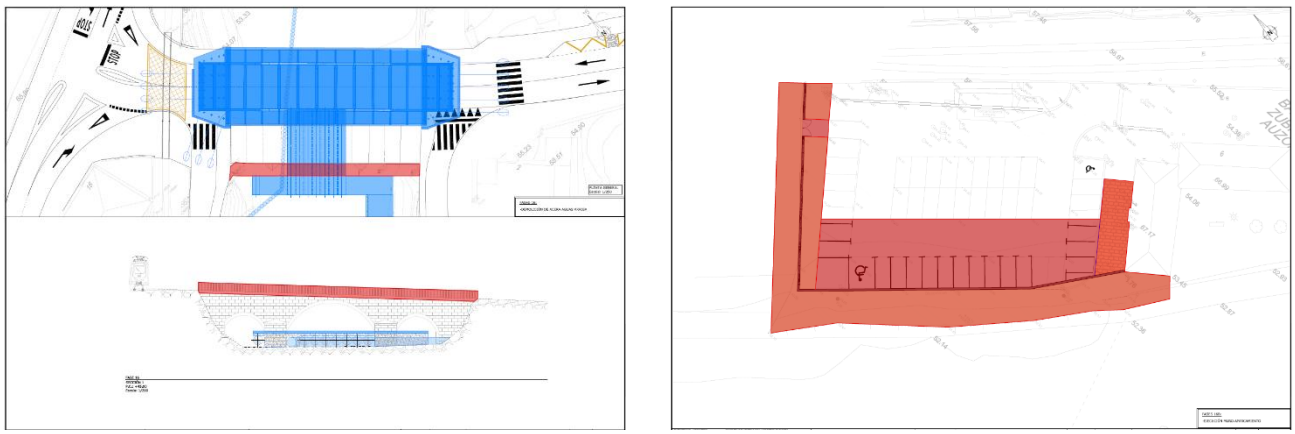


Fig. 34. Fases de obra 16 y 16B

- FASE 17: Retirada de pavimento y rellenos puente existente (Actuación nº1)

Desde la parte superior del puente existente se demolerá la pavimentación y se retirarán todas las cargas muertas que se puedan, para minimizar el material que pueda caer al cauce.

- FASE 18: Demolición puente existente margen izquierda (Actuación nº1)

Con el recinto seco creado en la Fase 15, se demuele el puente existente en su margen izquierda, entre el estribo y el apoyo izquierdo.

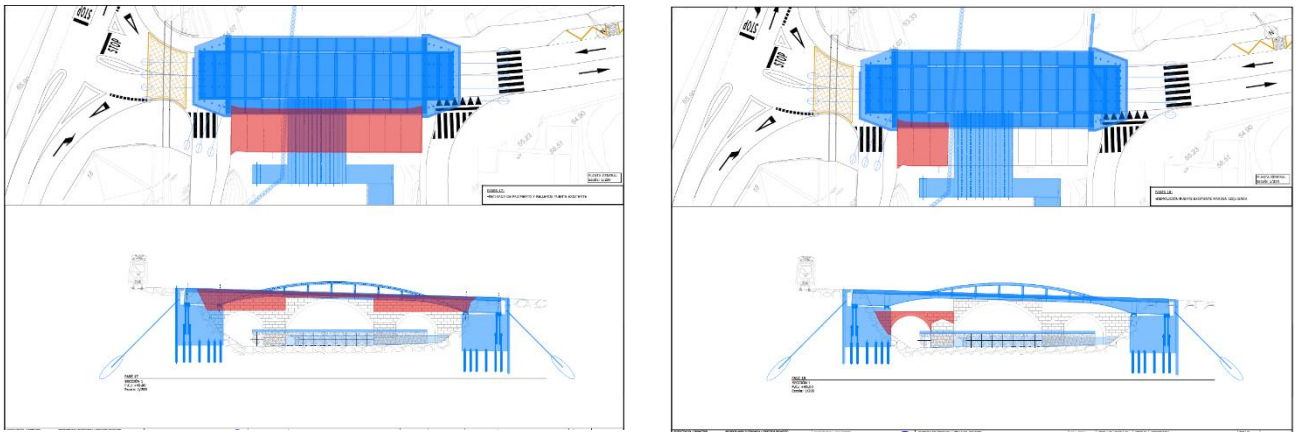


Fig. 35. Fases de obra 17 y 18

- FASE 19: Ejecución de los muros margen izquierda (Actuación nº1)

Se realizan las contenciones necesarias para sostener el terreno una vez se haya demolido el puente existente, empezando por la margen izquierda.

- FASE 20: Demolición de azud margen izquierda (Actuación nº2)

Una vez acabada la demolición del tramo del puente de la margen izquierda y la construcción de los muros de la margen izquierda, se pasa a la demolición del tramo izquierdo del azud. Se deja esta actuación hasta el final para que el azud funcione como barrera de retención del material que pudiera arrastrar el agua. El acceso al azud se realizará mediante una pista ejecutada desde la margen derecha aguas arriba del puente existente. Se creará un recinto seco mediante la construcción de una ataguía de bigbags de material granular procedente del exterior. Una vez acabada la demolición, se retira todo el material y la ataguía de la margen izquierda.

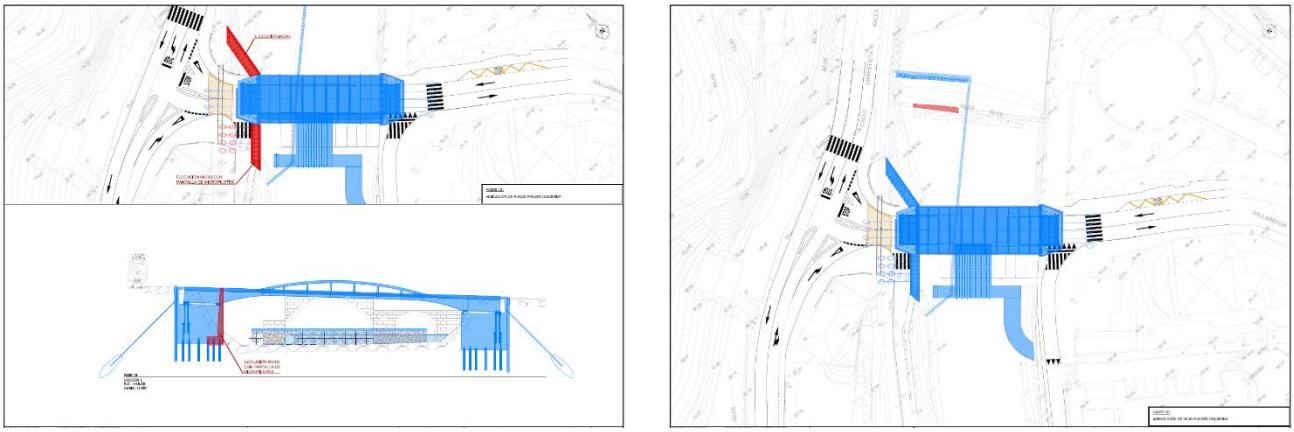


Fig. 36. Fases de obra 19 y 20

- FASE 21: Demolición puente existente arco central (Actuación nº1)

Se demolerá el arco central del puente, manteniendo el apoyo derecho, para no vulnerar la estructura del arco derecho. Como la plataforma de trabajo se ha extendido por debajo del arco central, el material demolido caerá sobre la plataforma, y no sobre el cauce. Esto facilita su recogida, y minimiza el lavado de material hacia aguas abajo.

- FASE 22: Ejecución ataguía margen derecha (Actuación nº1)

Se ejecuta una ataguía en la margen derecha que permita la demolición del arco derecho del puente, la demolición del tramo derecho del azud La Conchita, y la construcción de los muros de la margen derecha.

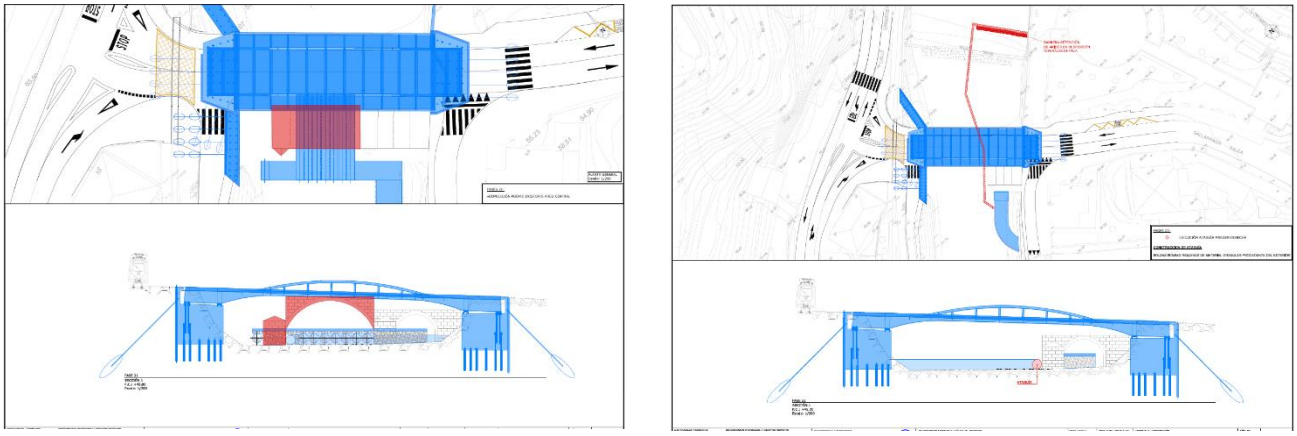


Fig. 37. Fases de obra 21 y 22

- FASE 23: Demolición puente existente margen derecha (Actuación nº1)

Una vez ejecutado el recinto seco de la fase anterior, se demuele el restante del puente existente.

- FASE 24: Ejecución del muro margen derecha (Actuación nº1)

Se realizan las contenciones necesarias para sostener el terreno una vez se haya demolido el puente existente, acabando por la margen derecha.

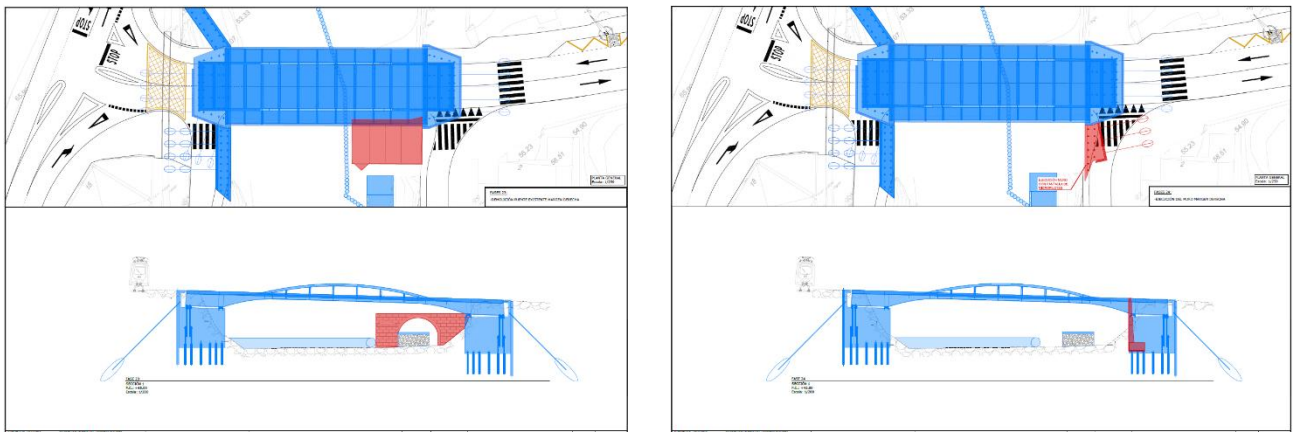


Fig. 38. Fases de obra 23 y 24

- FASE 25: Demolición de azud margen derecha (Actuación nº2)

Una vez acabada la demolición del tramo del puente de la margen derecha y la construcción de los muros de la margen derecha, se pasa a la demolición del tramo derecho del azud. Se deja esta actuación hasta el final para que el azud funcione como barrera de retención del material que pudiera arrastrar el agua. El acceso al azud se realizará mediante una pista ejecutada desde la margen derecha aguas arriba del puente existente. Se creará un recinto seco mediante la construcción de una ataguía de bigbags de material granular procedente del exterior. Una vez acabada la demolición, se retira todo el material y la ataguía de la margen derecha.

- FASE 26: Retirada de plataformas del cauce, limpieza y finalización (Actuación nº1)

Una vez acabada las demoliciones y las construcciones de los muros, se retirará la todo el material del cauce, incluyendo las plataformas de trabajo, y se pasará a la limpieza general de la obra, y los remates finales.



Fig. 39. Fases de obra 25 y 26

4.8. Documento Ambiental

En el Anejo 10 de este Proyecto queda recogido el Documento Ambiental.

Las actuaciones contempladas no estarían incluidas en el EIA Ordinaria, pero las obras podrían afectar al patrimonio cultural del ámbito (Azud de la Conchita y el Puente Galarraga) y por tanto se estima que la tramitación ambiental **sea la de Impacto Ambiental Simplificada.**

4.8.1. Descripción de los principales impactos ambientales

Durante la fase de obras prácticamente la totalidad de los potenciales impactos negativos inevitables son los derivados de los procesos de ejecución de las propias obras.

Estas provocarán impactos negativos sobre la calidad del aire causados principalmente por la liberación de partícula a la atmósfera, sobre la calidad sonora del entorno debido al ruido generado por la maquinaria, sobre la geología y la geomorfología debido principalmente a la apertura del azud y en menor medida por la construcción del nuevo puente, sobre la edafología por las operaciones de desbroce de la vegetación y movimientos de tierra, sobre la hidrología por la posible elevada concentración de sedimento en suspensión en el cauce del rio derivado de las labores de demolición del azud y del puente existente, sobre la vegetación por la eliminación de especies arbóreas además de afecciones derivadas de la deposición del polvo en las hojas, sobre la fauna por las molestias generadas por las actividades de obra, sobre el paisaje se producirá un efecto negativo derivado del impacto visual de las obras y sobre la movilidad y el tráfico rodado por el aumento de vehículos de obra.

No obstante, la solución final implica unas mejoras ambientales destacadas de cara al futuro.

Se producirán efectos positivos como la mejora del cauce del río Cadagua gracias a la disminución del riesgo de inundación, disminuyendo por tanto el riesgo de catástrofe y de las pérdidas económicas asociadas. Una vez finalizadas las obras, se habrá producido un incremento en la superficie del agua de río expuesta a la superficie, así como una restauración y acondicionamiento del mismo lo que supondrá un aumento en la permeabilización del río y por tanto la potenciación de un medio acuático y ribereño idóneo y de creación de nuevos refugios que consolidarán el establecimiento de una fauna apropiada. En las zonas verdes afectadas, se realizará una revegetación con especies idóneas para la zona. Los efectos ambientales mencionados producirán una mejora del ecosistema fluvial.

4.8.2. Principales medidas correctoras propuestas y plan de Vigilancia ambiental

Las medidas correctoras propuestas son numerosas, estas se basan en realizar un buen plan de buenas prácticas ambientales y todas ellas están orientadas a minimizar los efectos producidos por las obras.

Se acotará la zona de obras con vallado y se instalarán zonas auxiliares de obras donde se instalará un punto limpio para recoger y clasificar los residuos y se realizarán tareas de limpieza y mantenimiento de maquinaria. Se colocará una barrera de retención de áridos en suspensión mediante la instalación de dos filas de balas de paja con objeto de reducir la afección al cauce debido a las demoliciones del azud y del puente, así como la creación de una ataguía de big-bags para la demolición del azud y la demolición del puente. Se controlará la aparición de especies vegetales alóctonas con potencial invasor y se protegerán los ejemplares arbóreos de gran porte. Se controlará la efectiva utilización en obra de un porcentaje mínimo del 40% de subproductos, materias primas secundarias, materiales reciclados o provenientes de procesos de preparación para la reutilización sobre el total de la obra (en peso). En las zonas de entradas y salidas de camiones se colocarán lavarruedas. Se efectuarán mediciones de ruido en las áreas en las que existen viviendas próximas. Si efectuará también analíticas sobre la calidad de las aguas al comienzo y al final del ámbito del cauce afectado.

Durante la fase de ejecución de las obras y en la fase de explotación se llevará a cabo un Plan de Vigilancia Ambiental destinado a controlar el cumplimiento de las medidas preventivas y correctoras propuestas, y en el caso de detectar nuevos impactos poner en marcha las medidas pertinentes. También se realizarán informes periódicos donde se indique el desarrollo del Plan de Vigilancia Ambiental y las observaciones correspondientes.

4.9. Restauración ambiental

Los objetivos fundamentales que se persiguen con la restauración ambiental del ámbito serían:

- Regeneración con vegetación acorde a las actuaciones planteadas.
- Control de la erosión.
- Defensa de estructuras y obras.
- Mejora general del entorno.

Las actuaciones de revegetación van a suponer:

- La reforestación del ámbito con árboles y arbustos cultivados de diferentes tallas.
- La hidrosiembra sobre todas las superficies afectadas.
- La restauración de todas las zonas verdes con arbolado autóctono.
- Siembra de césped

El Anejo 10 de este Proyecto desarrolla en mayor grado de detalle la restauración ambiental.

5. ACCESIBILIDAD

Para la elaboración de este Proyecto se ha seguido Decreto 68/2000, de 11 de abril, por el que se aprueban las normas técnicas sobre condiciones de accesibilidad de los entornos urbanos, espacios públicos, edificaciones y sistemas de información y comunicación publicado en el BOPV.

Se han contrastado los parámetros definidos para la urbanización en los siguientes aspectos:

- Itinerarios peatonales
- Pavimentos
- Vados de vehículos
- Pasos de patones
- Parques, jardines, plazas y espacios libres
- Escaleras y rampas
- Aparcamientos
- Mobiliario urbano

6. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

En cumplimiento del Real Decreto 1627/1997, que implanta la obligatoriedad de la inclusión de un Estudio de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción y de Ingeniería Civil, se redacta como Documento nº 5 el correspondiente Estudio de Seguridad y Salud.

7. PROGRAMA DE CONTROL DE CALIDAD

En el Anejo 16 de este proyecto se desarrolla el Programa de Control de Calidad.

El Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras Públicas –Decreto 3854/1970- establece, en su cláusula 38, que el contratista deberá realizar a su costa los ensayos y pruebas que la Dirección de Obra estime necesario, hasta un importe máximo del 1% del Presupuesto de Ejecución Material. Las valoraciones que aparecen en el anejo son orientativas y están destinadas a servir como valor de referencia para abonar los ensayos que por orden de la Dirección de Obra superen el 1% del Presupuesto de Ejecución Material.

El objeto de este documento es la determinación del procedimiento de Control de Calidad (según Decreto 209/2014 del Gobierno Vasco) en la ejecución de las obras reseñadas, especificando los siguientes aspectos:

- Materiales y unidades objeto de control.
- Normativa de obligado cumplimiento de aplicación a cada uno de los materiales controlados.
- Criterios para la recepción y control en obra de los materiales, según estén éstos avalados o no por sellos, o marcas de calidad.
- Ensayos, análisis y pruebas a realizar; la determinación de los lotes
- Fijación de los criterios de aceptación o rechazo de cada material basado en las inspecciones o pruebas realizadas.
- Valoración económica del conjunto del Programa especificando el coste de cada uno de los ensayos previstos.

8. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

En el Anejo 17 de este proyecto se desarrolla el Estudio de Gestión de Residuos de Construcción.

El estudio de gestión de residuos de construcción se redacta de acuerdo con el Decreto 112/2012 por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

El estudio realiza la estimación de los residuos que se prevé que se producirán en los trabajos directamente relacionados con la obra y habrá de servir de base para la redacción del correspondiente plan de gestión de residuos por parte del constructor. En dicho plan se desarrollarán y complementarán las previsiones contenidas en este documento en función de los proveedores concretos y su propio sistema de ejecución de la obra.

9. DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO

DOCUMENTO Nº 1 - MEMORIA Y ANEJOS

Memoria

Anejo 01. Características generales

Anejo 02. Cartografía y topografía

Anejo 03. Geología y geotecnia

Anejo 04. Estudio de alternativas

Anejo 05. Estudio hidráulico

Anejo 06. Desvíos de tráfico

Anejo 07. Cálculos estructurales

Anejo 08. Procedimientos constructivos

Anejo 09. Servicios afectados

Anejo 10. Documento Ambiental

Anejo 11. Informe arqueológico azud Conchita

Anejo 12. Ocupaciones

Anejo 13. Plan de obra

Anejo 14. Justificación de precios

Anejo 15. Reportaje fotográfico

Anejo 16. Plan de Control de Calidad

Anejo 17. Estudio de Gestión de Residuos

Anejo 18. Estudio de materiales secundarios

DOCUMENTO Nº 2 – PLANOS

(Ver Hoja nº 0.- Índice de Planos)

DOCUMENTO Nº 3 – PLIEGO DE CONDICIONES

DOCUMENTO Nº 4 - PRESUPUESTO

- Mediciones
- Cuadro de precios nº 1
- Cuadro de precios nº 2

- Presupuesto General
- Resumen del Presupuesto

DOCUMENTO Nº 5 – ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

10. DISPONIBILIDAD DE LOS TERRENOS

La disponibilidad del espacio físico material que las obras definidas en el presente Proyecto van a ocupar, con mayor o menor duración, exige la afección, en mayor o menor medida también, de los derechos y situaciones jurídicas de que aquellos bienes son objeto.

Para conseguir la definición precisa de los bienes y derechos afectados para poder ocuparlos y para su posterior inventariado como dominio público, se ha desarrollado el Anejo nº 12 Ocupaciones, en el que se recoge la relación concreta e individualizada de los bienes y derechos afectados, con la descripción material de los mismos en los planos y cuadros que se adjuntan.

En el citado Anejo figuran la relación de fincas, nombre de los propietarios, superficie a ocupar, tipo de la ocupación (temporal, definitiva o servidumbre), límites de expropiación, clase de cultivo y término municipal, que constituyen los datos previos necesarios para el correspondiente expediente de expropiación.

En los planos de proyecto, se recogen las fincas afectadas.

11. REVISION DE PRECIOS

En el Anejo nº 14: Justificación de Precios se efectúa el análisis de los precios de las unidades de obra con las definiciones e importes que figuran en el Cuadro de Precios nº 1 y las descomposiciones que se recogen en el Cuadro de Precios nº 2.

Dado que el importe y el plazo del Proyecto exceden los mínimos establecidos, y siempre que el Pliego de Bases de la Licitación lo indique explícitamente, corresponde aplicar revisión de precios.

Las fórmulas de revisión de precios actualmente en vigencia son promulgadas por el Real Decreto 1359/2011, de 7 de octubre, por el que se aprueba la relación de materiales básicos y las fórmulas-tipo generales de revisión de precios de los contratos de obras y de contratos de suministro de fabricación de armamento y equipamiento de las Administraciones Públicas.

De entre las fórmulas existentes, se propone la Nº 511 (Obras Hidráulicas. Alto contenido en rocas y áridos, siderurgia y cemento. Tipologías más representativas: encauzamientos y restauración de ríos.) cuya expresión es la siguiente:

$$K_t = 0{,}01\frac{B_t}{B_0} + 0{,}06\frac{C_t}{C_0} + 0{,}05\frac{E_t}{E_0} + 0{,}01\frac{M_t}{M_0} + 0{,}05\frac{O_t}{O_0} + 0{,}05\frac{P_t}{P_0} + 0{,}12\frac{R_t}{R_0} + 0{,}08\frac{S_t}{S_0} + 0{,}57$$

donde:

Kt	Coeficiente de revisión de precios.
Bt	Índice de precios de materiales bituminosos en el momento de la ejecución.
B0	Índice de precios de materiales bituminosos a la fecha de la licitación.
Ct	Índice de precios del cemento en el momento de la ejecución.
C0	Índice de precios del cemento a la fecha de la licitación.
Et	Índice de precios de la energía en el momento de la ejecución.
E0	Índice de precios de la energía a la fecha de la licitación.
Mt	Índice de precios de la madera en el momento de la ejecución.
M0	Índice de precios de la madera a la fecha de la licitación.
Ot	Índice de precios de las plantas en el momento de la ejecución.
O0	Índice de precios de las plantas a la fecha de la licitación.
Pt	Índice de precios de los productos plásticos en el momento de la ejecución.
P0	Índice de precios de los productos plásticos a la fecha de la licitación.
Rt	Índice de precios de áridos y rocas en el momento de la ejecución.
R0	Índice de precios de áridos y rocas a la fecha de la licitación.
St	Índice de precios de los materiales siderúrgicos en el momento de la ejecución.
S0	Índice de precios de los materiales siderúrgicos a la fecha de la licitación.

12. CLASIFICACION DEL CONTRATISTA

La clasificación del contratista se realiza con arreglo a sus características fundamentales según lo establecido en la Ley 9/2017, del 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público.

El Reglamento General de Contratación de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas aprobado por el Real Decreto 1098/01, del 12 de octubre, establece, en el Artículo 25 los grupos.

Este proyecto, que incluye la sustitución de un puente, así como la demolición parcial de un azud, quedaría englobado en los Grupos "B" y "E", que corresponden respectivamente a obras de "Puentes" y "Hidráulicas".

El Real Decreto 1098/01, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, en su Artículo 25 divide los grupos en diversos subgrupos

Este proyecto quedará englobado dentro de los siguientes grupos y subgrupos:

- **Grupo B**

  Subgrupos:

  4- Metálicos

- **Grupo E**

Subgrupos:

5- Defensa de márgenes y encauzamientos

Por otra parte, la Ley 9/2017, del 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, en su Artículo 232, clasifica las obras según su objeto y naturaleza; el presente proyecto sería clasificado como **obra de primer establecimiento**.

Finalmente, el Real Decreto 1098/01, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, en su Artículo 26 establece que: la categoría del contrato de ejecución de obra vendrá determinada por la cuantía de su presupuesto relacionada con su plazo de ejecución, o sea, por el valor que represente para su anualidad media, siendo estas:

- De categoría 1) cuando su anualidad media no sobrepase la cifra de 150.000 euros.
- De categoría 2) cuando la citada anualidad media exceda de 150.000 euros y no sobrepase los 360.000 euros.
- De categoría 3) cuando la citada anualidad media exceda de 360.000 euros y no sobrepase los 840.000 euros.
- De categoría 4) cuando la citada anualidad media exceda de 840.000 euros y no sobrepase los 2.400.000 euros.
- De categoría 5) cuando la anualidad media exceda de 2.400.000 euros y no sobrepase los 5.000.000 euros.
- De categoría 6) cuando exceda de 5.000.000 euros.

En el mismo artículo se establece que las categorías 5) y 6) no se aplicarán en los subgrupos pertenecientes a los grupos I, J, K, cuya máxima categoría será la 4) y será de aplicación cuando exceda de 840.000 euros.

Tal como indica Resolución al Recurso 0416-2013, del TRIBUNAL ADMINISTRATIVO CENTRAL DE RECURSOS CONTRACTUALES y la Resolución 92/ 2011, del mismo Tribunal, de 30 de marzo, el cálculo de las anualidades se realizará sin tener en cuenta el IVA.

El plazo de ejecución de la obra es de 15 meses. Por tanto, la anualidad media será:

Anualidad = 4,307,986.10 (SIN IVA) *12/15 = 3,446,388.88€ /año

La categoría para la ejecución de las obras e instalaciones incluidas en el presente Proyecto la siguiente:

- GRUPO B: Puentes, viaductos y grandes estructuras, Subgrupos 4, Categoría 5
- GRUPO E: Obras Hidráulicas, Subgrupos 5, Categoría 2.

13. PRESUPUESTO GENERAL

CAPÍTULO	RESUMEN		IMPORTE	%
01	PUENTE GALLARRAGA		2,594,051.26	73.46
01.01	*DEMOLICIONES Y TRABAJOS PREVIOS*	*99,410.95*		
01.02	*ESTRUCTURAS*	*1,852,703.53*		
01.03	*SERVICIOS AFECTADOS*	*165,974.87*		
01.04	*URBANIZACIÓN*	*358,999.82*		
01.05	*DEMOLICIÓN PUENTE EXISTENTE*	*57,006.27*		
01.06	*ACCESOS Y TRABAJOS AUXILIARES*	*59,955.82*		
02	AZUD LA CONCHITA		16,141.42	0.46
03	APARCAMIENTO ZUBIKO AUZOA		217,938.53	6.17
03.01	*DEMOLICIONES Y TRABAJOS PREVIOS*	*42,426.80*		
03.02	*SERVICIOS AFECTADOS*	*45,223.62*		
03.03	*MURO*	*71,905.95*		
03.04	*URBANIZACION*	*58,382.16*		
04	ORDENACIÓN ECOLÓGICA Y PAISAJÍSTICA		124,104.08	3.51
04.01	*MEDIDAS CORRECTORAS Y PROTECTORAS*	*96,715.22*		
04.02	*SIEMBRAS Y PLANTACIONES*	*27,388.86*		
05	GESTIÓN DE RESIDUOS		535,376.94	15.16
06	SEGURIDAD Y SALUD		43,523.92	1.23
	PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL		**3,531,136.15**	
	16.00 % Gastos generales	564,981.78		
	6.00 % Beneficio industrial..	211,868.17		
	Suma		776,849.95	
	PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN SIN IVA		**4,307,986.10**	
	21% IVA		904,677.08	
	PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN		**5,212,663.18**	

Asciende el presupuesto a la expresada cantidad de CINCO MILLONES DOSCIENTOS DOCE MIL SEISCIENTOS SESENTA Y TRES EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS

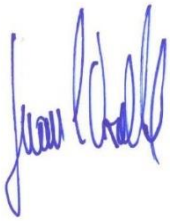
GÜEÑES, Octubre 2024.

14. PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

La duración prevista para la ejecución de las obras a partir de la fecha de firma del Acta de Replanteo es de 15 meses.

Derio - Bizkaia, Octubre/2024/Urria

ICCP



Juan Carlos Ovalle Cortissoz
Colegiado nº 24.967
Krean, S.Coop.

Director del Proyecto



IBON ASKARGORTA SAN TORCUATO

URA / Agencia Vasca del Agua