Memoria

Índice

1 Introducción y objeto del proyecto **1**

2 Antecedentes **2**

3 Trámites previos para la ejecución de las obras **3**

4 Descripción de la problemática asociada a la situación actual **4**

4.1 Río Ibaizabal 5

4.2 Río Sarria 13

5 Descripción de las actuaciones contempladas en el proyecto **18**

5.1 Actuación nº1 y 2 en río Ibaizabal 18

5.2 Actuación nº1 en río Sarria 21

5.3 Actuación nº2 en río Sarria 22

5.4 Actuación nº3 en río Sarria 23

5.5 Actuación nº4 en río Sarria 26

6 Descripción de las obras desarrolladas a nivel constructivo **27**

6.1 Topografía y cartografía 27

6.2 Geología y geotecnia 28

6.3 Estudio hidráulico 29

6.4 Obras de fábrica 30

6.4.1 Introducción 30

6.4.2 Puente calle Arzubia 31

6.4.3 Muros de escollera hormigonada 32

6.4.4 Pantallas de micropilotes 33

6.4.5 Muro de hormigón armado 35

6.4.6 Rampas de peces 36

6.5 Motas 37

6.6 Servicios afectados 37

6.7 Movimiento de tierras 38

7 Análisis ambiental y tratamiento de márgenes **39**

7.1 Diagnóstico territorial y del medio ambiente afectado por el proyecto 39

7.2 Impactos previsibles 40

7.3 Medidas correctoras 41

7.4 Proyecto de revegetación 42

7.4.1 Actuaciones propuestas 42

8 Plan de obra y plazo total de los trabajos **43**

8.1 Introducción 43

8.2 Fases de la obra 43

8.3 Plazo total de los trabajos y diagrama de barras 44
9 Expropiaciones 45
10 Clasificación del contratista 46
11 Presupuestos 47
12 Revisión de precios 48
13 Documentos que componen el proyecto 49
14 Declaración de obra completa 50

1 Introducción y objeto del proyecto

Los ríos Ibaizabal y Sarria, en el T.M. de Abadiño, presentan inundaciones recurrentes y potencialmente muy graves motivadas por la superación de la capacidad de la sección del cauce por el caudal de avenida, existiendo además sobreelevaciones de la lámina producidas por estrechamientos de la sección y estructuras tipo puente que obstaculizan el correcto desagüe de los mismos.

Los ríos Ibaizabal y Sarria comienzan a desbordar en la zona de Abadiño para periodo de retorno inferiores a 25 años.

La zona de la confluencia del Ibaizabal y el Sarría aguas abajo de las vías del FFCC es anegada ya para un periodo de retorno de 100 años, para la cual las aguas ocupan el polígono industrial de Trañapadura y la zona urbana de Traña y Matiena con calados inferiores al metro. La llanura de inundación es afectada de forma general para un periodo de retorno de 500 años

El reducido tamaño de la cuenca vertiente y su orografía explican el carácter torrencial de las avenidas, que presentan un tiempo de preaviso reducido, lo que dificulta la acción de los servicios de emergencia. Por otro lado, las posibilidades artificiales o naturales de laminación de los caudales pico aguas arriba son muy reducidas. En este escenario, para disminuir sustancialmente el riesgo por inundación resulta indispensable la ejecución de medidas estructurales en un entorno urbano e industrial muy consolidado, en el que el cauce se encuentra ya muy alterado.

El objetivo del Proyecto es llevar a cabo los estudios necesarios para proponer soluciones que lleven a reducir o eliminar los diferentes problemas de inundación que existen en el ámbito de estudio, utilizándose como avenida de proyecto la de 100 años de periodo de retorno. Dichas soluciones son conjugadas a su vez, con el planeamiento urbanístico municipal existente y con las condiciones medioambientales existentes del cauce y márgenes, llevándose a cabo la recuperación paisajística de las zonas degradadas.

Dentro del Proyecto se pueden distinguir dos fases:

- Por un lado se ha llevado a cabo un análisis exhaustivo de la situación de inundabilidad existente, entendiendo en cada tramo cuál la causa de dicha situación y la mejor opción para solventarla desde varios puntos de vista. Esta fase se describe pormenorizadamente en el Anejo nº 4: Estudio de alternativas y en el Anejo nº 5: Estudio hidráulico.
- En la segunda fase, la elaboración del proyecto de diseño constructivo, una vez elegidas las actuaciones que mejor resuelvan la problemática existente en el ámbito de estudio.

2 Antecedentes

Con motivo de las catastróficas inundaciones ocurridas en el año 1983 la Dirección General de Obras Hidráulicas del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo ordenó a la Comisaría de Aguas del Norte de España, la realización del "Estudio Básico de la Avenida de Agosto de 1983 y de los puntos negros de las cuencas afectadas en el País Vasco", pero con un planteamiento de carácter general para poder conocer en toda su magnitud, de manera comparada, el alcance de esta catástrofe y disponer como resumen final de una información rigurosa de toda la problemática que las avenidas generan en este territorio para poder acometer un Plan general de actuaciones que permita defenderse contra el efecto devastador de las frecuentes crecidas.

Con fecha de mayo de 1992, el Gobierno Vasco presentó el Plan Integral de Prevención de Inundaciones de la Comunidad Autónoma del País Vasco (PIPI). Entre los objetivos de este plan figuraban la cualificación de los riesgos de inundación con bases homogéneas para todo el País Vasco, el planteamiento y la evaluación de alternativas de actuación para reducir riesgos y la propuesta de un catálogo de actuaciones.

Posteriormente, en el año 2.002, la antigua Dirección de Aguas del Gobierno Vasco llevó a cabo la redacción del "Proyecto de Construcción de Encauzamiento del Río Ibaizabal en Abadiño".

A partir de los resultados hidrológicos e hidráulicos del proyecto redactado en el 2002, la Agencia Vasca del Agua redactó en el año 2010 el denominado "Plan general de encauzamiento del río Ibaizabal en el T.M. de Abadiño" cuyo objetivo era definir la anchura y los niveles de agua resultantes para una avenida de 500 años según los términos recogidos en la normativa del Plan Hidrológico de Cuenca Norte III que resuelvan los problemas de inundabilidad del Municipio de Abadiño debidos a los desbordamientos en periodos de avenidas de los ríos Ibaizabal y Sarria.

3 Trámites previos para la ejecución de las obras

Antes de iniciar las obras proyectadas, es necesaria la liberación total de los terrenos ocupados por las mismas, bien con carácter temporal o definitivo.

Esto se hará de acuerdo a la línea de ocupación temporal y definitiva definida por coordenadas en el **Anejo Nº 12: Expropiaciones**. En este anejo también se incluye una relación con el número de fincas afectadas, clasificación de las fincas, datos catastrales, superficie para expropiación definitiva, superficie de expropiación temporal y superficie de servidumbre.

Todas las gestiones necesarias para la liberación de los suelos correrán a cargo del Ayuntamiento de Abadiño, al cual pertenecen administrativamente los terrenos ocupados.

4 Descripción de la problemática asociada a la situación actual

A continuación se hace una breve descripción del comportamiento actual del río tanto en avenidas ordinarias como extraordinarias, de los problemas ocasionados y de las superficies de inundación generadas.

El ámbito de actuación del presente Proyecto comprende el río Ibaizabal desde aguas arriba del límite municipal de Abadiño con Durango hasta el polígono industrial Astola y el río Sarria desde la confluencia con el río Ibaizabal hasta el barrio de Lebario.

El ámbito de estudio presenta una parte, la de aguas abajo, con una elevada presión urbanística en el núcleo de Traña-Matiena y en el polígono industrial Trañapadura y una zona más rural, la de aguas arriba, salvo en la margen izquierda del río Ibaizabal en la que se ubica la zona industrial Astola.

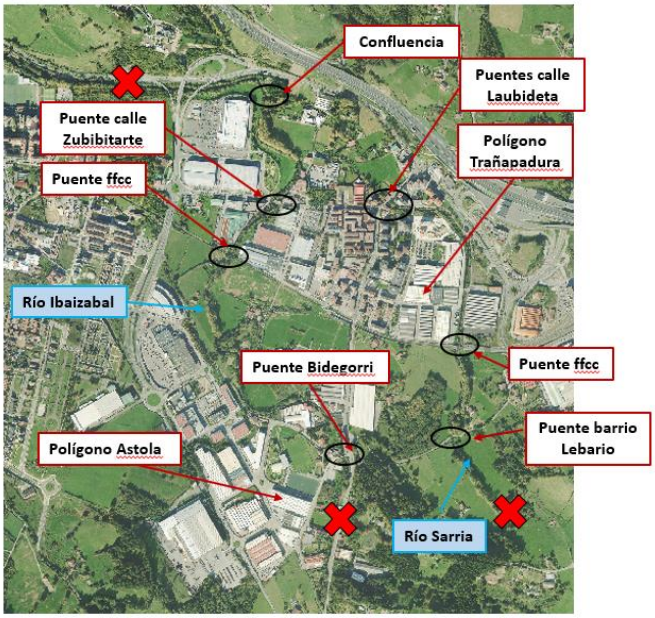


Figura Nº 4-1 Ámbito del estudio

Las zonas analizadas se describen desde aguas arriba hacia aguas abajo, comenzando por el río Ibaizabal y siguiendo con el río Sarria.

4.1 Río Ibaizabal

En el tramo comprendido entre el inicio del ámbito de actuación y el puente del bidegorri, el cauce se encuentra al inicio encajado entre el polígono de Astola por la margen izquierda y la carretera de acceso a Traña-Matiena por la margen derecha.



Fotografía Nº 4-1 Río Ibaizabal a la altura de la carretera de acceso a Traña-Matiena

Desde dicha carretera hay un acceso al polígono de Astola sobre el río Ibaizabal que, pese a no ser el acceso principal del polígono, sí es un acceso muy utilizado para acudir tanto a las empresas de éste como a las instalaciones deportivas existentes en él (polideportivo y piscinas). Pese a la estrechez del mismo, se trata de un paso para vehículos, peatones y bicicletas.



Fotografía Nº 4-2 Puente de acceso al polígono Astola (Puente del Bidegorri)

Como se puede apreciar en la fotografía anterior y en la fotografía que a continuación se presenta, en el tramo aguas arriba del puente existe bastante cantidad de acarreo acumulado el cual incluso ha cegado parcialmente uno de los vanos del puente.



Fotografía Nº 4-3 Acarreo acumulado aguas arriba Puente Bidegorri

Aguas arriba del puente del bidegorri se produce el desbordamiento del río hacia margen izquierda para avenidas a partir de 10 años de periodo de retorno, provocado por la falta de capacidad hidráulica del cauce en la sección del propio puente del bidegorri y en las secciones inmediatamente aguas arriba del mismo.

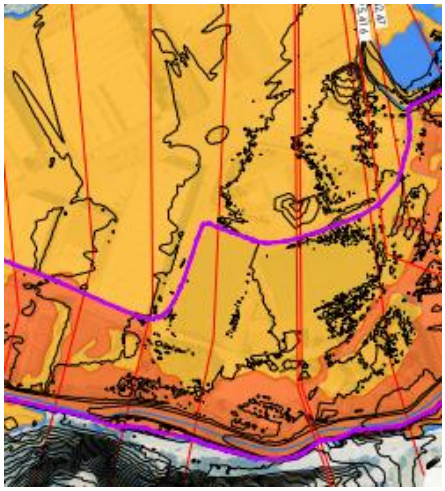


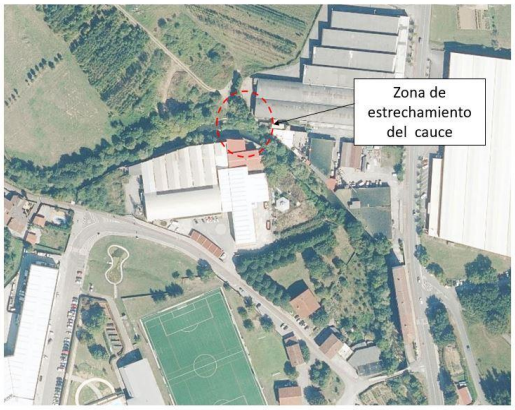
Figura Nº 4-2 Inundabilidad aguas arriba del puente del bidegorri

Inmediatamente aguas abajo al puente del bidegorri, el cauce se encuentra muy encajado entre edificaciones e industrias existentes en ambas márgenes.



Fotografía Nº 4-4 Tramo inmediatamente aguas abajo Puente Bidegorri

Este estrechamiento resulta más notorio 240 m aguas abajo del puente del bidegorri, donde existe dos industrias ubicadas una a cada lado del cauce. El cauce, en este tramo, cuenta con muros de hormigón en ambas márgenes.



Fotografía Nº 4-5 Zona estrechamiento acusado aguas abajo puente bidegorri

Este estrechamiento es un punto crítico desde el punto de vista hidráulico por el cual se produce el desbordamiento del río hacia la margen izquierda para avenidas a partir de 10 años de periodo de retorno.

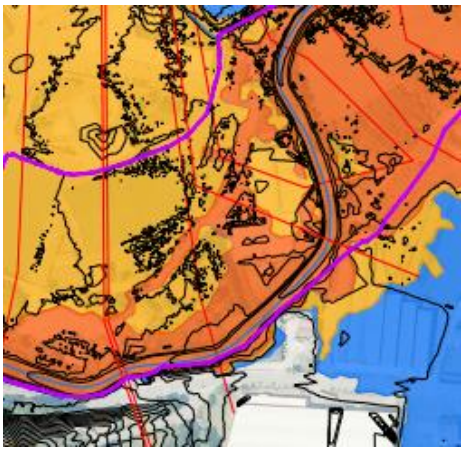


Figura Nº 4-3 Inundabilidad aguas abajo del puente del bidegorri

Continuando hacia aguas abajo, se puede comprobar que, mientras que la margen derecha presenta un aspecto más natural con una amplia llanura de inundación, la margen izquierda se encuentra completamente antropizada hasta llegar a la antigua línea del ferrocarril, contando en primer término con un paseo peatonal más bidegorri.



Fotografía Nº 4-6 Llanura de inundación en margen derecha



Fotografía Nº 4-7 Paseo y bidegorri aguas abajo del polígono Astola en margen izquierda

La falta de capacidad hidráulica del cauce en este entorno junto con la sobreelevación de la lámina de agua provocada por el puente del antiguo ferrocarril, produce que el río se desborde en gran

medida hacia la margen derecha y en menor medida hacia la margen izquierda inmediatamente aguas abajo del polígono Astola. Lo anterior se produce para avenidas a partir de 10 años de periodo de retorno.



Figura Nº 4-4 Inundabilidad entre el polígono Astola y el puente del antiguo ferrocarril

En el entorno del puente del antiguo ferrocarril se observa bastante cantidad de acarreo acumulado.



Fotografía Nº 4-8 Puente del ferrocarril

Aguas abajo de la antigua línea del ferrocarril hasta el puente de la calle Zubibitarte, el cauce del río Ibaizabal se encuentra encauzado mediante muros de escollera y cuenta con un cauce de aguas bajas y una berma de laminación de avenidas en la margen derecha. En la margen izquierda presenta una defensa longitudinal constituida por una defensa longitudinal sobre el que se ejecuta el cerramiento de las empresas existentes en la zona.



Fotografía Nº 4-9 Encauzamiento aguas abajo del ffcc

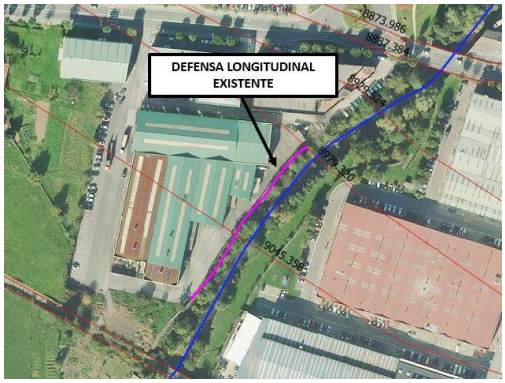


Figura Nº 4-5 Ubicación defensa longitudinal existente en margen izquierda



Fotografía Nº 4-10 Defensa longitudinal existente en margen izquierda

El paso de la calle Zubibitarte está formado por un tablero con único vano de vigas prefabricadas por el que cruzan numerosos servicios.



Fotografía Nº 4-11 Paso de la calle Zubibitarte

Esta zona presenta problemas de desbordamientos hacia ambas márgenes para avenidas a partir de 100 años de periodo de retorno por la falta de capacidad hidráulica del cauce.

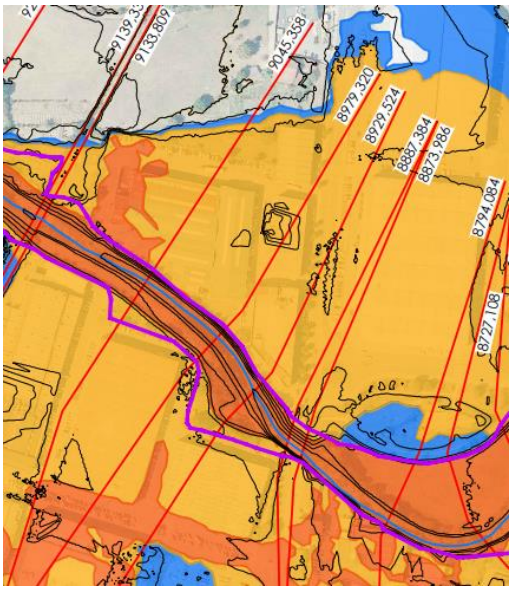


Figura Nº 4-6 Inundabilidad entre puente antiguo ferrocarril y puente calle Zubibitarte

Aguas abajo de dicha calle, la margen izquierda presenta una amplia zona inundable previa al relleno del centro comercial mientras que la margen derecha se encuentra ocupada por edificaciones industriales hasta el borde del cauce.



Fotografía Nº 4-12 Zona de laminación de avenidas

Continuando el curso del río hacia aguas abajo, se puede comprobar que la margen derecha del cauce se encuentra en estado natural con una amplia llanura de inundación, presentado incluso acarreos acumulados mientras que, la margen izquierda presenta protección mediante la misma tipología de dados de escollera existente en la misma margen aguas arriba.



Fotografía Nº 4-13 Escollera en margen izquierda

La confluencia entre el río Ibaizabal y el río Sarria presenta zonas erosionadas y de acumulación de material arrastrado por las aguas en la margen derecha por lo que queda claro que frecuentemente se ve superada por episodios de crecida de caudal.



Fotografía Nº 4-14 Confluencia entre el río Ibaizabal y el río Sarria

Todo el tramo es inundable hacia ambas márgenes a partir de avenidas de 10 años de periodo de retorno provocado por la falta de capacidad hidráulica del cauce en dicho tramo.

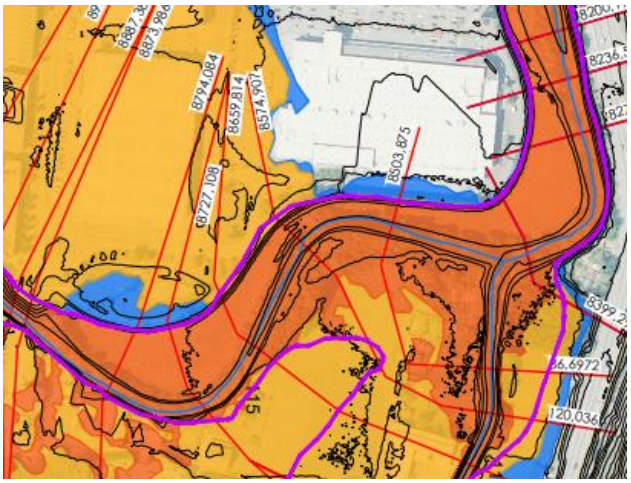


Figura Nº 4-7 Inundabilidad entre puente de la calle Zubibitarte y la confluencia con el río Sarria

Desde la confluencia hasta el fin del ámbito de actuación, el río Ibaizabal continúa su curso entre la carretera N-634 y la berma previa al relleno del centro comercial.



Fotografía Nº 4-15 Zona final del ámbito de actuación

El tramo es inundable hacia las dos márgenes para avenidas a partir de 10 años de periodo de retorno debido a la falta de capacidad hidráulica del cauce.

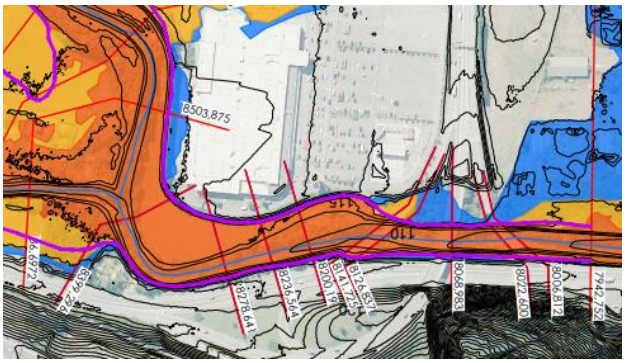


Figura Nº 4-8 Inundabilidad entre confluencia y fin de ámbito de estudio

4.2 Río Sarria

Por su parte, el río Sarria muestra al inicio del tramo de actuación un aspecto natural, que únicamente se ve interrumpido por el paso de acceso al barrio de Lebario.



Fotografía Nº 4-16 Río Sarria a la altura del barrio de Lebario

En la margen izquierda de este entorno se observa una llanura de inundación de bastante amplitud antes de llegar al puente del ferrocarril el cual delimita el polígono de Trañapadura por el lado Sur.

Toda la zona es inundable hacia la margen izquierda para avenidas a partir de 10 años de periodo de retorno, debido al efecto "presa" provocado por el relleno de las vías del ferrocarril y por la falta de capacidad hidráulica del cauce en dicho tramo.

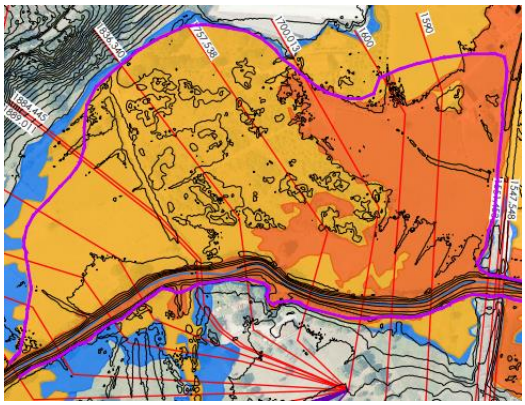


Figura Nº 4-9 Inundabilidad entre el inicio del ámbito de estudio y el puente del ferrocarril

El paso del río por el polígono de Trañapadura se encuentra totalmente antropizado, tal y como puede comprobarse tanto en la fotografía obtenida en la visita a la zona como en las ortofotos históricas en las que se puede apreciar que, previo a la existencia del polígono, el río Sarria discurría con un trazado meandriforme que fue rectificado y encauzado previamente a la construcción de la superficie industrial y más adelante, con la urbanización del barrio de Traña-Matiena.



Fotografía Nº 4-17 Río Sarria encauzado a su paso por Trañapadura

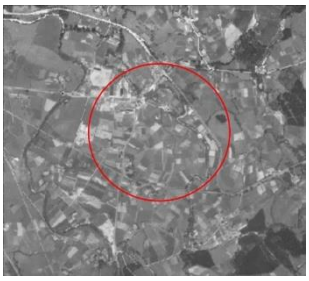


Figura Nº 4-10 Abadiño 1965



Figura Nº 4-11 Abadiño 1983



Figura Nº 4-12 Abadiño en la actualidad

En el polígono de Trañapadura, como acceso particular de la empresa Basquepack se encuentra el puente de Trañapadura que se quiere sustituir para dotar al polígono de un acceso directo desde la carretera N-634 sin tener que cruzar por el centro de Traña-Matiena.



Fotografía Nº 4-18 Puente empresa Basquepack



Figura Nº 4-13 Ubicación puente Basquepack

Dicho puente de acceso a Basquepack será demolido a futuro por la ejecución de un nuevo puente inmediatamente aguas abajo a este, mediante el cual se conectará directamente la nacional N-634 con el polígono de Trañapadura y desde el propio ramal de acceso al puente, se dará entrada a la empresa Basquepack. Dicho puente fue proyectado por la ingeniería Artaza en febrero de 2020 mediante el proyecto denominado "*Puente de Trañapadura: Acceso al polígono industrial desde la carretera N-634*".

El cauce en el tramo del polígono de Trañapadura cuenta con una sección en "U" de anchura promedio 8 m, formada por muros verticales de hormigón de altura promedio 4 m y una losa de espesor aproximadamente 0,50 m.

Inmediatamente aguas abajo del puente del ferrocarril, la sección presenta un estado algo más natural dotada de muro de escollera vertical en la margen izquierda junto con una berma de aproximadamente 0,50 m de anchura.



Fotografía Nº 4-19 Río Sarria inmediatamente aguas abajo del puente del ferrocarril

Todo el tramo del polígono de Trañapadura es mayormente inundable hacia la margen izquierda para avenidas a partir de 10 años de periodo de retorno. El principal causante de la inundabilidad, es la falta de capacidad hidráulica del tramo por la estrechez del mismo.

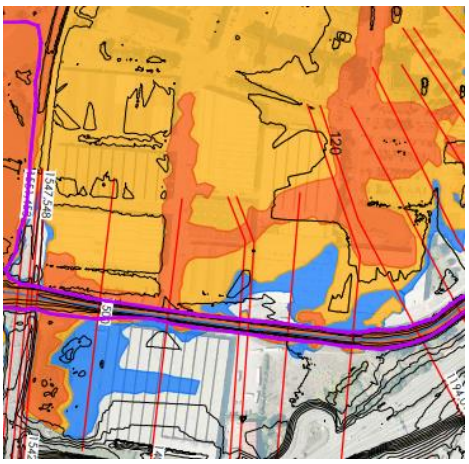


Figura Nº 4-14 Inundabilidad tramo polígono Trañapadura

Hacia aguas abajo y una vez superado el polígono industrial, el cauce del río Sarria se encuentra acondicionado y con la sección ampliada, presentando escollera revegetada en la margen derecha y berma en la margen izquierda. Así mismo, presenta varias estructuras de paso, dos saltos y un cuenco disipador. Comentar que por debajo de uno de los saltos cruza un interceptor de saneamiento de diámetro 600 mm perteneciente al CABB.

La función de los saltos y del cuenco disipador es la de disipar la energía debido a la velocidad del flujo proveniente de aguas arriba.



Fotografía Nº 4-20 Estado del cauce en la zona urbana Traña-Matiena



Fotografía Nº 4-21 Salto más cuenco disipador

El tramo es inundable hacia la margen izquierda para avenidas a partir de 100 años de periodo de retorno.

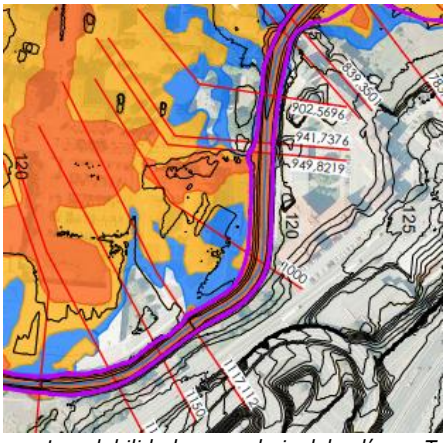


Figura Nº 4-15 Inundabilidad aguas abajo del polígono Trañapadura

El tramo final hasta la confluencia con el río Ibaizabal presenta un trazado altamente meandriforme salvo en el entorno de la calle Arzubia con el cauce encajado entre muros verticales, además de contar con un paso de escasa luz.





Fotografía Nº 4-22 Tramo final del río Sarria antes de la confluencia

El tramo es inundable hacia las dos márgenes para avenidas a partir de 10 años de periodo de retorno por la falta de capacidad hidráulica del tramo debido a la orografía tan plana de la zona.

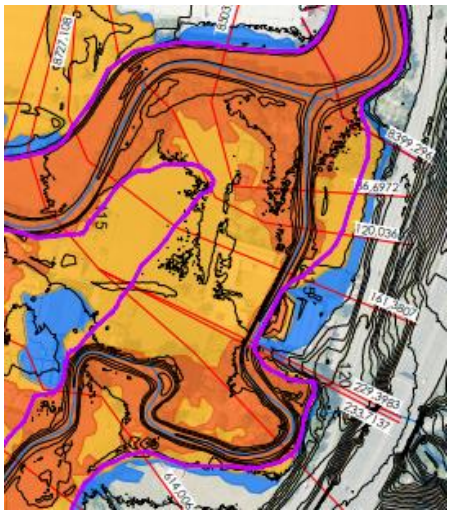


Figura Nº 4-16 Inundabilidad zona confluencia

Por lo tanto, tal y como se ha descrito en el análisis de la situación actual de los ríos Ibaizabal y Sarria, en el ámbito de actuación existen varios aspectos que es necesario resolver, debidos fundamentalmente a la antropización a la que ha sido sometida la zona, que han ido dejando a ambos ríos con una sección muy confinada, sin zonas de laminación de avenidas y con pasos, en algunos casos, de escasa capacidad hidráulica, problemas todos ellos que afectan de manera muy directa a la inundabilidad y al estado ambiental ya que, en muchos casos, suponen además la inexistencia de una vegetación de ribera adecuada

5 Descripción de las actuaciones contempladas en el proyecto

A continuación se describen las actuaciones planteadas, en cada uno de los ríos, para ampliar la capacidad hidráulica y reducir o incluso eliminar la problemática descrita en el apartado anterior.

En base al conocimiento de la situación actual se definieron los objetivos del proyecto, cuyos puntos más importantes se citan a continuación:

- Como punto de partida se han tenido en cuenta las consideraciones establecidas en el Plan Hidrológico, que establecen como avenida de proyecto, salvo indicación en contra de los planes de gestión, la avenida de 100 años de periodo de retorno. Por tanto, en el estudio de alternativas se ha fijado como cota objetivo la marcada por este periodo de retorno.
- Conjugar las actuaciones proyectadas con el planeamiento existente en el Ayuntamiento de Abadiño.
- Posibilitar la recuperación paisajista y medioambiental del cauce y de las márgenes del río, optando por una sección hidráulica que permita la implantación de las medidas medioambientales necesarias.

En el **Documento nº2 Planos** se pueden observar las distintas actuaciones contempladas en cada uno de los ríos del ámbito de estudio.

A la hora de acometer el estudio y pese a que se ha desarrollado un modelo hidráulico único que recoge el ámbito de actuación completo, se han ido planteando diferentes actuaciones por zonas, tal y como se recoge en los siguientes apartados.

5.1 Actuación nº1 y 2 en río Ibaizabal

Se trata de las actuaciones contempladas en el entorno del polígono Astola entre el puente del bidegorri y el puente del ferrocarril.

Se trata de llevar a cabo la ampliación del cauce del río hacia la margen derecha y hacia la margen izquierda en una longitud de 620 m aproximadamente. La margen izquierda se ampliará en una longitud de aproximadamente 140 m y la margen derecha en una longitud de 520 m aproximadamente.

A fin de reducir la inundabilidad existente en la margen izquierda del río Ibaizabal para la avenida de 100 años de periodo de retorno en el tramo comprendido entre el puente del bidegorri y el fin del polígono Astola (zona de estrechamiento provocado por las dos empresas existentes), se requiere la ampliación del cauce tanto hacia la margen derecha como hacia la margen izquierda mediante la utilización de un cauce de aguas altas (berma).

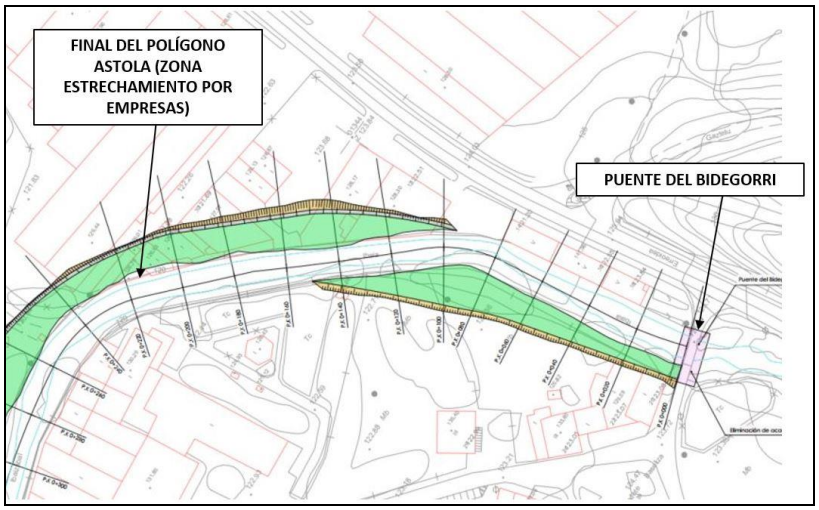


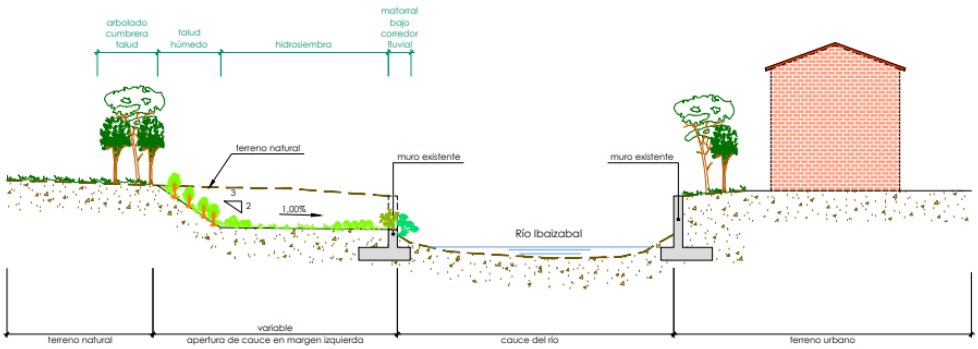
Figura Nº 5-1 Actuación entre puente del bidegorri y final polígono Astola

El tramo de apertura de cauce hacia margen izquierda cuenta con una longitud aproximada de 140 m y una sección hidráulica con cauce de aguas bajas y berma de ancho variable entre 0 y 17 m en la sección más amplia y una pendiente transversal hacia el río del 1%. Los taludes definitivos a utilizar son 3H:2V.

El tramo de apertura de la margen derecha hasta el final del polígono Astola, aunque continua hacia aguas abajo en la actuación que se describirá en el siguiente tramo, cuenta con una longitud aproximada de 140 m el cual se desarrolla por zona de industrias las cuales serán demolidas y expropiadas según lo planificado en el futuro plan general de ordenación urbana del municipio de Abadiño.

La actuación cuenta con una sección hidráulica con cauce de aguas bajas y una berma de ancho variable entre 0 y 13,5 m en la sección más amplia con pendiente transversal del 1%. Los taludes definitivos a utilizar son 3H:2V.

A continuación se presenta una sección tipo representativa de la zona donde se abre cauce hacia margen izquierda:



Sección tipo actuación Nº 2 Río Ibaizabal.
Apertura de cauce hacia margen izquierda

Figura Nº 5-2 Actuación entre puente del bidegorri y final polígono Astola

La zona del tramo donde se abre hacia margen derecha, contaría con la misma sección tipo pero en vez de hacia la margen izquierda, hacia la margen derecha.

Bajo el puente del bidegorri se llevará a cabo la extracción localizada del acarreo existente bajo el vano del puente situado en la margen izquierda, el cual queda cegado parcialmente. La profundidad de extracción será hasta el fondo del cauce existente a efectos de no sobre excavar el mismo.

Entre el final del polígono Astola y aguas arriba de zona de meandros antes de llegar al puente de la antigua línea del ferrocarril. En este tramo se prosigue con la apertura de cauce hacia margen derecha hasta llegar a la zona de meandros. La longitud de la actuación es de aproximadamente 380 m.

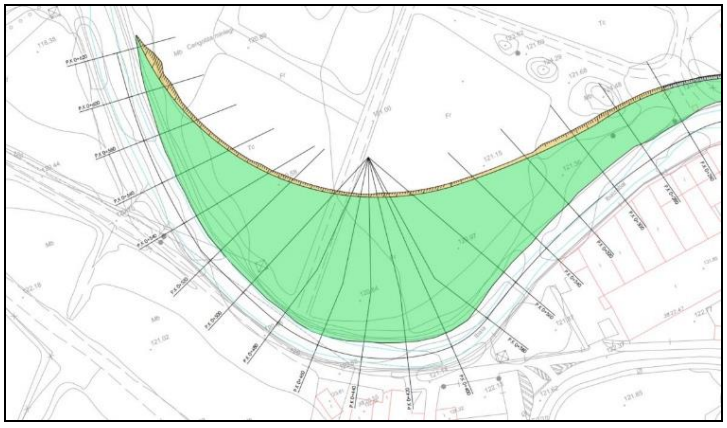


Figura Nº 5-3 Actuación entre final polígono Astola y zona meandros

La actuación cuenta con una sección hidráulica con cauce de aguas bajas y berma de ancho variable entre 0 y 65 m en la sección más amplia y una pendiente transversal hacia el río del 1%. Los taludes definitivos a utilizar son 3H:2V.

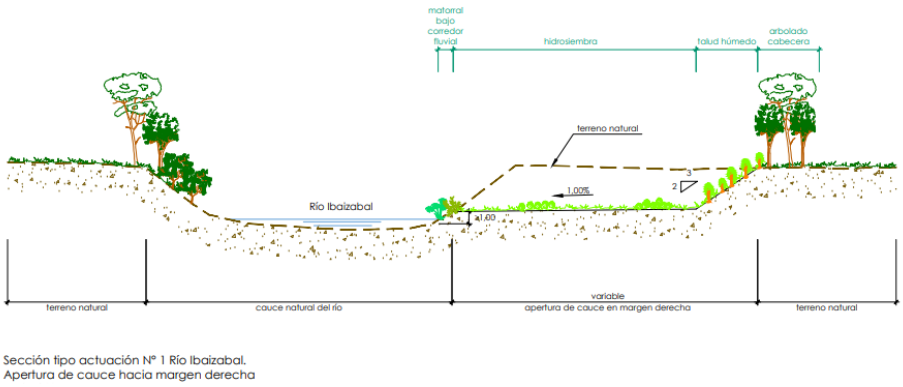


Figura Nº 5-4 Sección tipo apertura hacia margen derecha

Con esta actuación se eliminan los problemas de inundabilidad existentes en la margen izquierda, reduciéndose al mismo tiempo, la inundabilidad de la margen derecha aunque no eliminándose por completo. Se asume la inundabilidad de la margen derecha por ser zona de campas.

5.2 Actuación nº1 en río Sarria

Ejecución de una corta de avenida entre sección inmediatamente aguas arriba de la zona de meandros y sección inmediatamente aguas arriba de la confluencia con el río Ibaizabal.

Con el objetivo de disminuir la inundabilidad existente en la zona de los meandros en el río Sarria próximos a la confluencia, se proyecta una corta de avenida la cual partiría desde un aliviadero lateral a ejecutar ubicado en el río Sarria aguas arriba de la zona de los meandros y confluye en el río Sarria en una zona cercana a la confluencia con el río Ibaizabal. La corta de avenidas cuenta con una longitud de 260 m y una pendiente longitudinal de 0,80%.

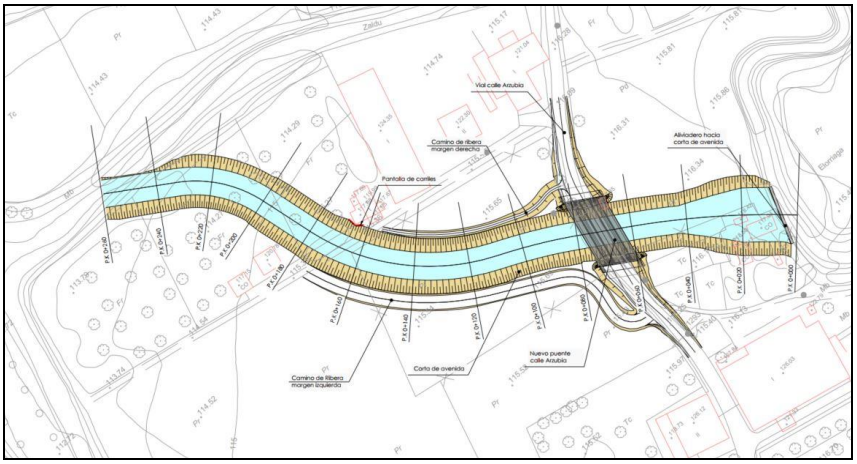


Figura Nº 5-5 Trazado corta de avenidas

Inmediatamente aguas abajo del aliviadero, hasta una longitud de 20 m, la corta cuenta con una sección trapezoidal con una anchura en la base de 19,50 m y unos taludes 3H:2V. Posteriormente, tras una transición de 20 m de longitud, la sección sigue siendo trapezoidal y pasa a tener una anchura en la base de 10 m con unos taludes 3H:2V. Se dispone de caminos de ribera en ambas márgenes de la corta con la doble finalidad de dar acceso a las edificaciones existentes y a su vez contener la avenida de proyecto dentro de la corta.

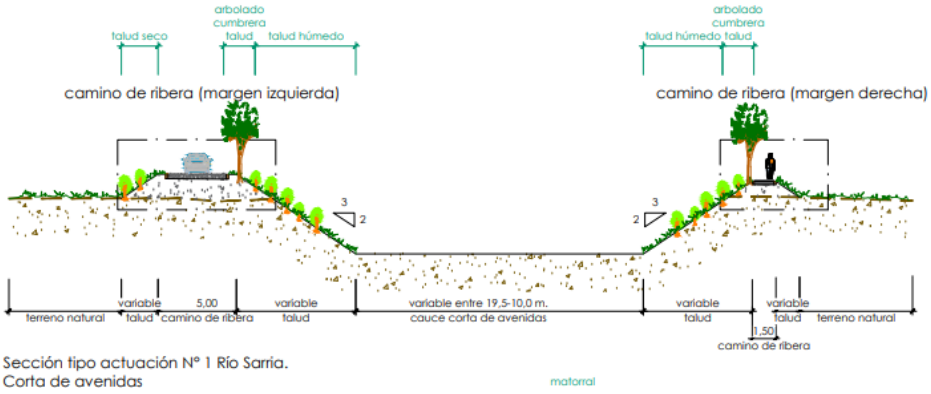


Figura Nº 5-6 Sección tipo corta de avenidas

La corta de avenida se diseña para un caudal de 87 m³/s con el fin de dejar pasar en el río Sarria hacia aguas abajo el máximo caudal admisible por las secciones del mismo. El caudal admisible por el cauce del río Sarria aguas abajo de la corta de avenidas es de 42 m³/s.

El aliviadero lateral proyectado, para permitir el paso del caudal de diseño hacia la corta de avenida, cuenta con una longitud de 21,80 m y una anchura de coronamiento de 1,00 m. el cual se sitúa a la cota 113,30 m.s.n.m. El aliviadero se construye en escollera hormigona y cuenta con una altura de 0,70 m respecto de la cota de terreno.

Con el fin de dar continuidad a la calle Arzubia, en la corta de avenida a una longitud de 60 m respecto del aliviadero, se proyecta un puente losa con dos vigas artesa de luz 24 m.

5.3 Actuación nº2 en río Sarria

Apertura de cauce hacia margen derecha entre el cruce con la calle Laubideta y aguas arriba de la zona de meandros cercana a la confluencia.

En este tramo se prosigue con la apertura de cauce hacia margen derecha hasta llegar a la zona de meandros. La longitud de la actuación es de aproximadamente 220 m.

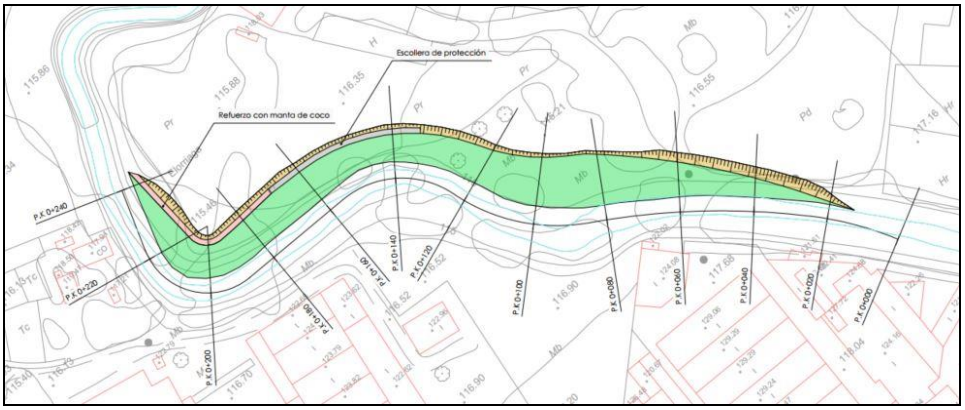


Figura Nº 5-7 Apertura de cauce hacia margen derecha entre calle Laubideta y zona de meandros

La actuación cuenta con una sección hidráulica con cauce de aguas bajas y berma de ancho variable entre 0 y 14 m en la sección más amplia y una pendiente transversal hacia el río del 1%. Los taludes definitivos a utilizar son 3H:2V.

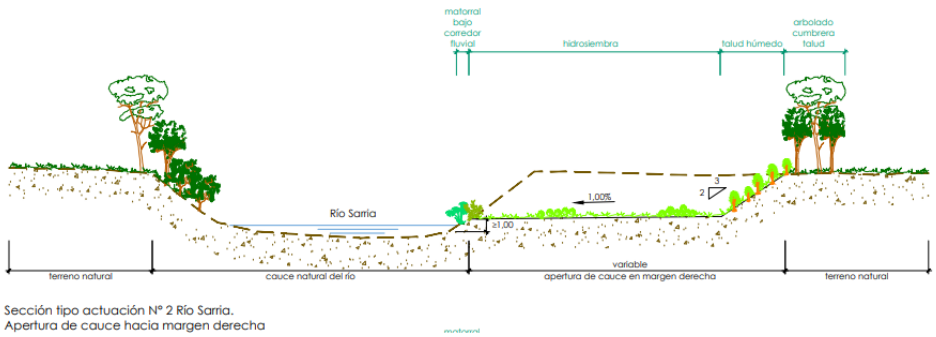


Figura Nº 5-8 Sección tipo apertura hacia margen derecha

5.4 Actuación nº3 en río Sarria

Se llevará a cabo el ensanchamiento del cauce hacia margen derecha e izquierda en el entorno del polígono Trañapadura. Se trata de una actuación en el ámbito del polígono Trañapadura la cual contempla la ampliación hacia ambas márgenes del encauzamiento existente, según corresponda, con el fin de eliminar los problemas de inundabilidad de la zona para la avenida de proyecto.

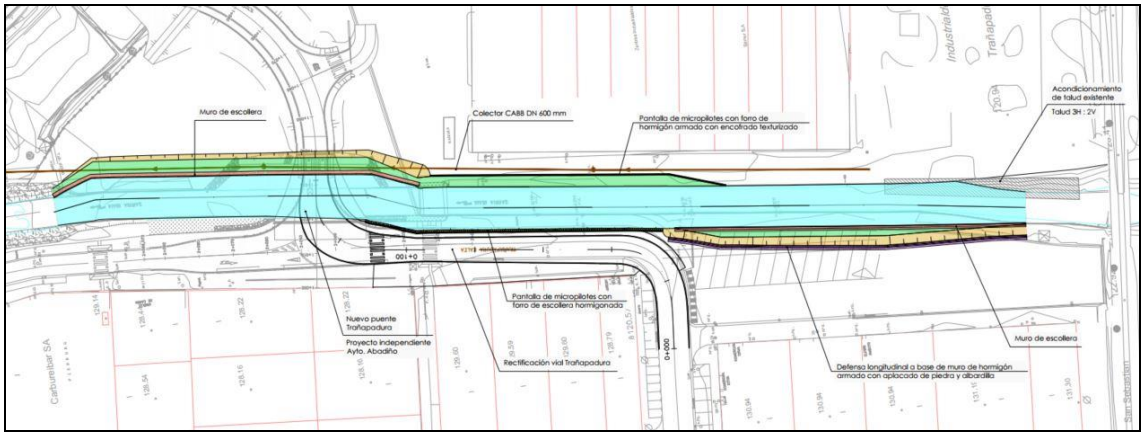


Figura Nº 5-9 Apertura de cauce hacia margen izquierda y derecha en el polígono Trañapadura

Entre el PK 0+000 y el PK 0+040 se lleva a cabo una apertura de cauce en la margen izquierda en una longitud de 40 m. La actuación cuenta con una sección hidráulica con cauce de aguas bajas con ancho variable entre 9 y 12 m en terreno natural, y una berma de ancho variable entre 1 y 3 m con una pendiente transversal hacia el río del 1%. Los taludes definitivos a utilizar son 3H:2V. El cauce en su margen izquierda contará con muro de escollera hormigonada de altura máxima 1,40 m. Además, en este tramo se prevé el acondicionamiento del talud de la margen derecha.

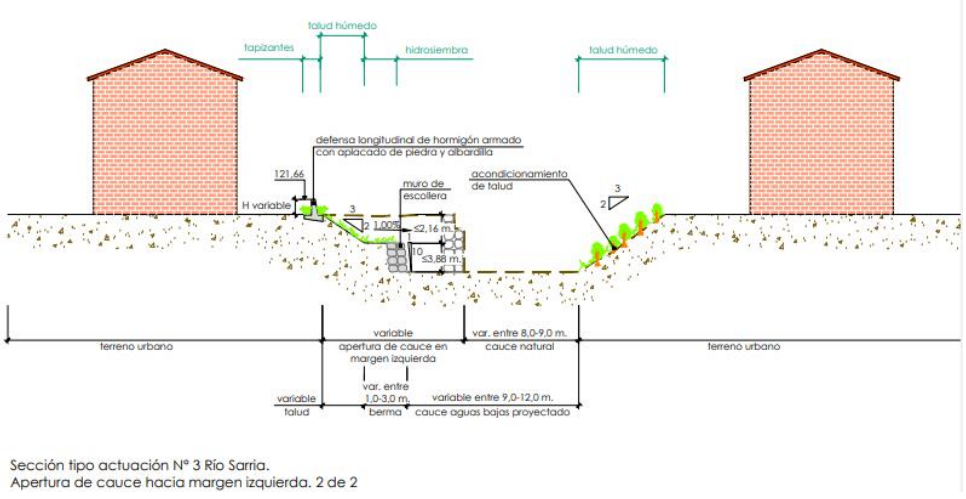
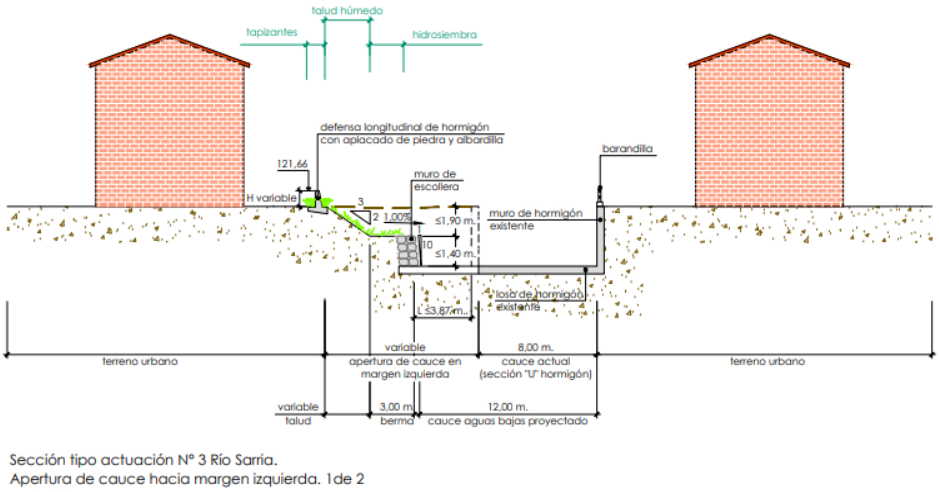


Figura Nº 5-10 Sección tipo entre PK 0+000 – PK 0+040

Entre el PK 0+040 y el PK 0+100 se realiza un ensanchamiento de cauce hacia la margen izquierda en una longitud de 60 m. La actuación cuenta con una sección hidráulica con cauce de aguas bajas con ancho de 12 m, y una berma de ancho 3 m con una pendiente transversal hacia el río del 1%. Los taludes definitivos a utilizar son 3H:2V. El cauce en su margen izquierda contará con muro de escollera hormigonada de altura máxima 3,88 m. La ampliación del fondo del cauce hacia la margen izquierda se realiza mediante una losa de hormigón armado.



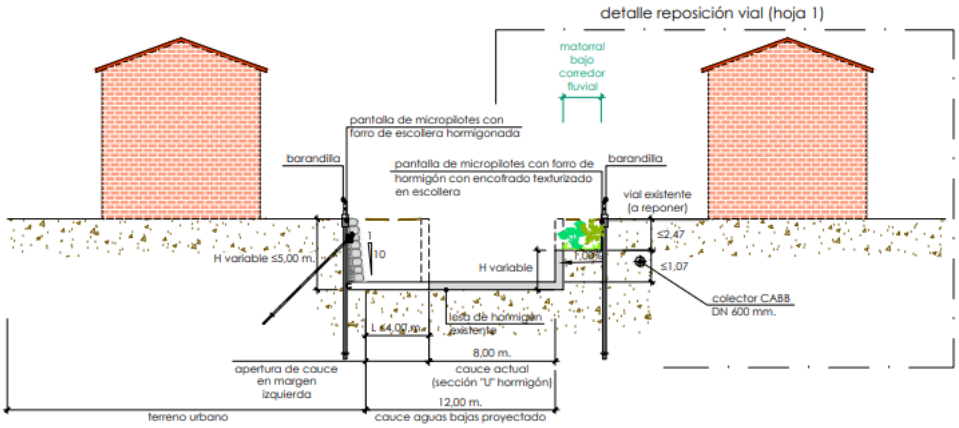
Sección tipo actuación Nº 3 Río Sarria.
Apertura de cauce hacia margen izquierda. 1de 2

Figura Nº 5-11 Sección tipo entre PK 0+040 – PK 0+100

A lo largo de los dos tramos anteriores, entre el puente del ferrocarril y el PK 0+100, en la margen izquierda, se ejecuta una defensa longitudinal constituida por un murete de hormigón con cota de coronamiento a la 121,66.

Entre el PK 0+100 y el PK 0+180 se realiza la apertura de cauce tanto hacia la margen derecha como hacia la margen izquierda en una longitud total de 80 m. En cuanto a la sección hidráulica, se dispondrá de un cauce de aguas bajas de 12 m de anchura y un cauce de aguas altas ejecutado mediante una berma en tierra de 3 m de anchura hacia la margen derecha.

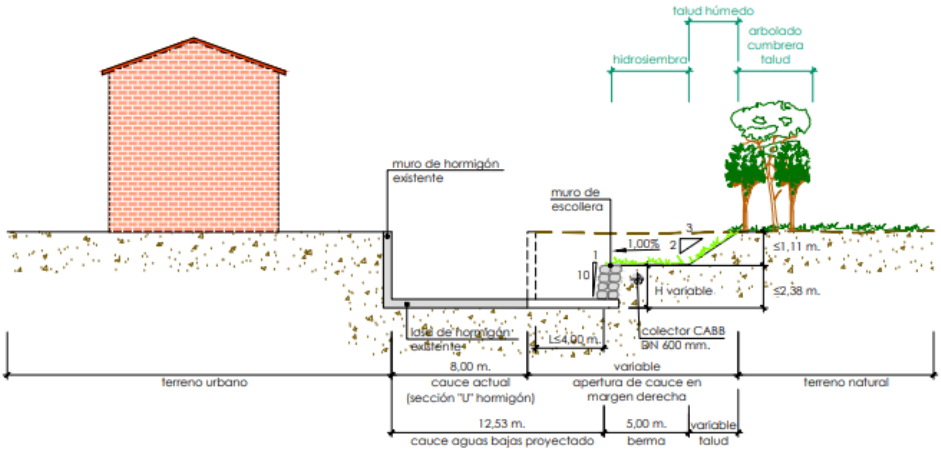
La apertura de cauce hacia la margen izquierda se lleva a cabo mediante la prolongación de la losa de hormigón existente en el lecho y la ejecución de una pantalla de micropilotes anclada a terreno con forro de escollera hormigonada, de altura máxima 5 m. Por el contrario, la apertura hacia la margen derecha, se prolonga la losa de hormigón del lecho hacia esa margen, se ejecuta una berma en tierras de 3 m de anchura y posterior pantalla de micropilotes en voladizo con forro de hormigón con encofrado texturizado en escollera. La berma en este tramo, queda contenida entre el muro del cauce de aguas bajas y la pantalla de micropilotes.



Sección tipo actuación Nº 3 Río Sarria.
Apertura de cauce hacia margen derecha e izquierda

Figura Nº 5-12 Sección tipo entre PK 0+100 – PK 0+180

Por último, entre el PK 0+180 y PK 0+280 se realiza la ampliación de cauce hacia la margen derecha en una longitud de 100 m. La sección hidráulica cuenta con un cauce de aguas bajas de 12 m de longitud y un cauce de aguas altas ejecutado mediante una berma de tierra de 5 m de anchura hacia la margen derecha. La apertura del cauce hacia esta margen se lleva a cabo mediante la prolongación de la losa hormigón existente en el lecho, ejecución de un muro de escollera hormigonada de altura máxima 2,50 m, ejecución de berma en tierras e ancho 5 m y taludes definitivos 3H:2V.



Sección tipo actuación Nº 3 Río Sarria.
Apertura de cauce hacia margen derecha

Figura Nº 5-13 Sección tipo entre PK 0+180 – PK 0+280

5.5 Actuación nº4 en río Sarria

Se contempla ejecutar una defensa longitudinal (mota) en la margen izquierda entre el puente del ferrocarril y el puente de acceso al barrio de Lebario.

En este tramo, el estudio de alternativas del Proyecto arrojó como mejor escenario la ejecución de una defensa longitudinal en la margen izquierda, ubicada entre el puente del ferrocarril y el puente que da acceso al barrio de Lebario y de este modo eliminar los problemas de inundabilidad de esa margen puesto que se trata de una zona potencialmente urbanizable a futuro.

La defensa sería una mota la cual contaría con una longitud de 345 m y una altura máxima de 1,75 m respecto del terreno natural.

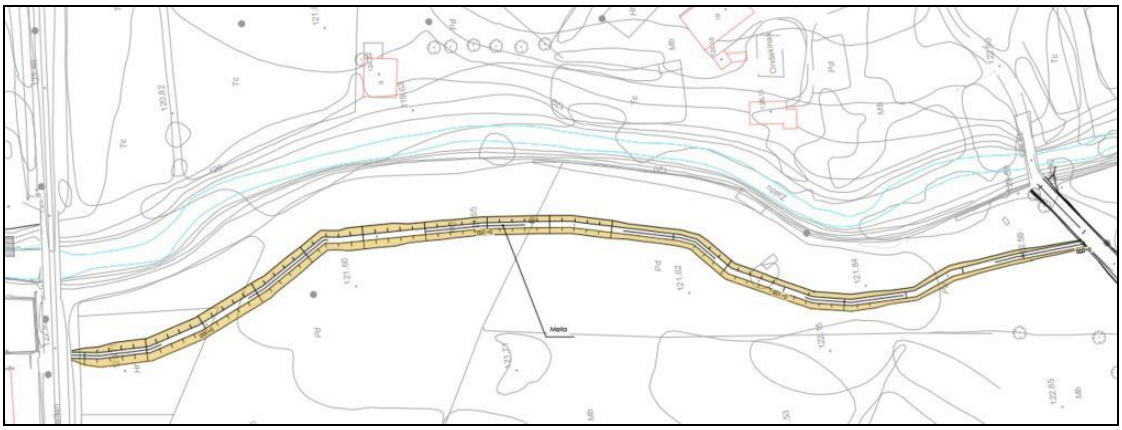


Figura Nº 5-14 Mota proyectada entre el puente del ferrocarril y el puente del barrio de Lebario

La sección tipo de la mota está constituido por un núcleo impermeable de material arcilloso, unos espaldones de material todo uno y una capa superficial de tierra vegetal con malla antierosión en el lado agua. Los taludes exteriores de la mota serán 3H:2V.

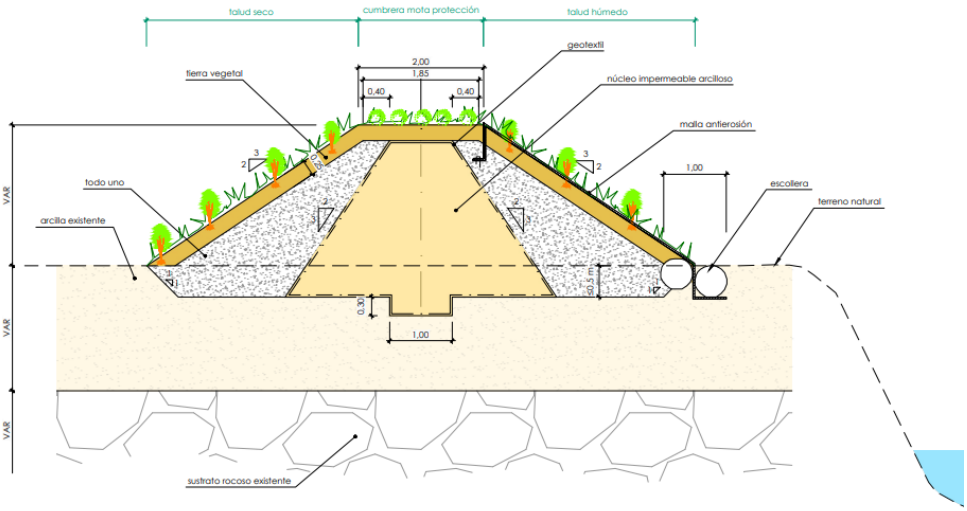


Figura Nº 5-15 Sección tipo mota

6 Descripción de las obras desarrolladas a nivel constructivo

Una vez efectuada la primera fase de diseño de las actuaciones necesarias a realizar en todo el tramo para la mejora de la problemática asociada a las inundaciones, se ha procedido a su desarrollo constructivo.

A continuación se describen brevemente y por temas, los trabajos desarrollados:

6.1 Topografía y cartografía

Como topografía base para el presente proyecto se utiliza el MDT del Gobierno Vasco con resolución 1 x 1 m del año 2013. Dicho modelo digital del terreno es complementado con cartografía descargada del portal Geoeuskadi, cartografía de la Diputación Foral de Bizkaia y con levantamientos específicos en campo de ciertos elementos cartográficos (cunetas, edificios, aceras elementos urbanos, arquetas, etc…) que pueden interferir con las actuaciones proyectadas y que no están suficientemente definidos en la cartografía descargada.

Adicionalmente, se llevan a cabo ciertos levantamientos específicos a escala 1:500 en diferentes zonas donde se prevé llevar a cabo actuaciones que requieren tal precisión tales como puentes y aliviaderos.

Por último, se aprovecha el levantamiento topográfico existente a escala 1:500 de la zona del polígono de Trañapadura el cual fue realizado por la empresa Inforlur en Mayo 2019 en el marco del proyecto "Puente en Trañapadura: Acceso al polígono industrial desde la carretera N-634" redactado por la empresa Ingeniería Artaza en Mayo de 2021 para el Ayuntamiento de Abadiño.

Toda la información recogida se representa según el marco geodésico oficial ETRS89, y proyectada en UTM para su representación cartográfica.

Todos los detalles sobre los trabajos topográficos quedan recogidos en el **Anejo 2 Cartografía y Topografía**.

6.2 Geología y geotecnia

El estudio de Geología y Geotecnia desarrollado para el presente proyecto y que se describe con mayor detalle en el correspondiente Anejo, ha conllevado la realización de los siguientes trabajos:

- Llevar a cabo el encuadre geológico de la zona de estudio obteniendo la estratigrafía, geomorfología, hidrogeología, sismicidad y tectónica de dicha zona.
- Identificar las diferentes condiciones litológicas y de las formaciones superficiales de la zona de estudio.
- Obtener un perfil litológico del terreno, así como perfiles transversales y longitudinales en las zonas donde se hayan ejecutado sondeos mecánicos.
- Obtener parámetros de resistencia de cada nivel del terreno.
- Aconsejar el desmonte más estable en las obras de tierra.
- Aconsejar la tipología de la cimentación de las diferentes estructuras, cotas de cimentación de las mismas, cargas admisibles del terreno y asientos esperables para cada cimentación.
- Aconsejar el talud para las excavaciones temporales en cimentaciones.
- Propuesta de sistema de contención de tierras en aquellas zonas donde sean necesario diseñarlos.
- Obtención de la resistencia por fuste y por punta de la litología donde se empotrarán los micropilotes.
- Obtención de la adherencia límite bulbo-terreno para los anclajes proyectados.

En el presente proyecto constructivo se han ejecutado 3 sondeos mecánicos y 5 calicatas los cuales se presentan en las siguientes tablas:

Origen información	Sondeos Mecánicos	X	Y	Z	Profundidad (m)	Objetivo
P.C. Prevención Inundabilidad Abadiño (2022)	SEI-1	531371	4779912	116	14,7	Corta
	SEI-2	531433	4779848	116	15,4	Paso Superior
	SEI-3	531515	4779808	117	15,2	Corta

Figura Nº 6-1 Listado de sondeos mecánicos del presente proyecto

Origen información	Calicata	X	Y	Z	Profund. (m)	Objetivo
P.C. Prevención Inundabilidad Abadiño (2022)	CEI-1	531211	4778957	120	2,2	Río Ibaizabal. Actuación 1
	CEI-2	531360	4778955	120	1,7	Río Ibaizabal. Actuación 1
	CEI-4	531360	4778955	120	2,5	Río Sarria. Actuación 2
	CEI-5	531602	4779740	117	2	Río Sarria. Actuación 2
	CEI-6	531474	4778872	124	3,2	Río Ibaizabal. Actuación 2

Figura Nº 6-2 Listado de calicatas del presente proyecto

Adicionalmente, se ha contado con sondeos y calicatas realizados en estudio anteriores los cuales quedan recogidos, junto con los del presente proyecto, en el **Anejo 3 Geología y Geotecnia**.

6.3 Estudio hidráulico

Para realizar el estudio hidráulico del presente proyecto, se ha modelizado geométricamente el cauce de los ríos existentes en el ámbito de estudio tomando como base el modelo desarrollado por Ur Agentzia para la delimitación de las zonas inundables y de los mapas de peligrosidad y de riesgo del ARPSI de Durango (Abadiño) (ES017-BIZ-9-1).

La herramienta informática empleada es HEC-RAS, Hydrologic Engineering Center – River Analysis System of US Army Corps of Engineers, versión 5.0.7.

Mediante la herramienta "Ras-Mapper", que es la aplicación SIG incorporada en el propio Hec-Ras se obtiene la representación gráfica de las superficies de inundación. Por medio de esta herramienta, para cada plan desarrollado en el modelo, se puede obtener los mapas correspondientes a cotas de lámina de agua, calados y velocidades. Los ficheros se generan en formato ráster pudiéndose ser fácilmente tratados como capas que superponer sobre ortofotos, modelos digitales de terreno, etc. para una correcta representación. A partir de ellos, se obtiene las superficies de inundación en formato vectorial (autocad).

Una vez llevada a cabo la modelación hidráulica de las actuaciones a ejecutar en los dos ríos, se obtiene los perfiles longitudinales de cada uno de ellos donde se muestra las diferencias de calado de agua entre la situación actual y la situación proyectada.

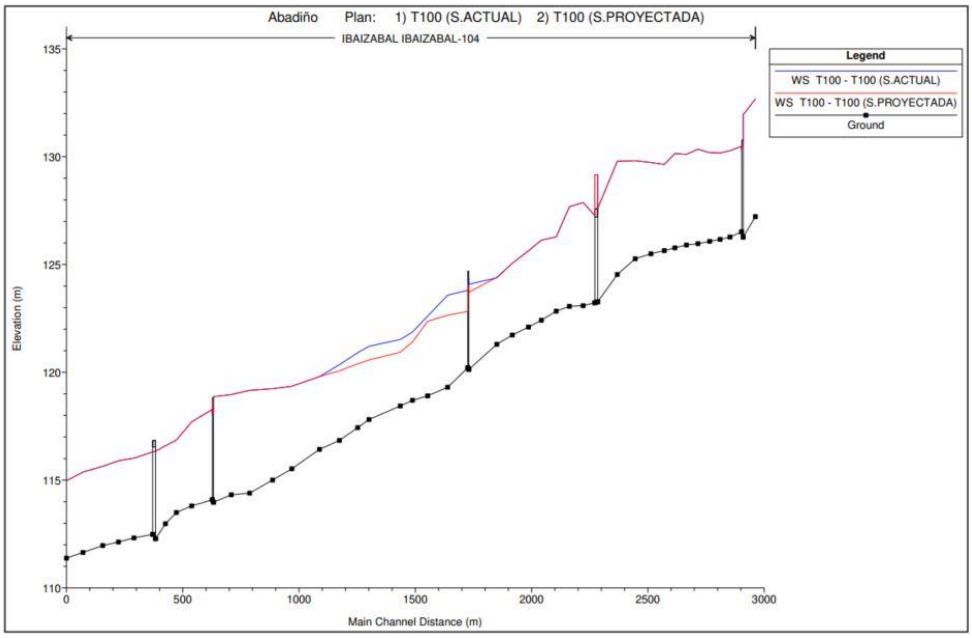


Figura Nº 6-3 Perfil longitudinal totalidad actuación proyectada en río Ibaizabal comparando con situación actual

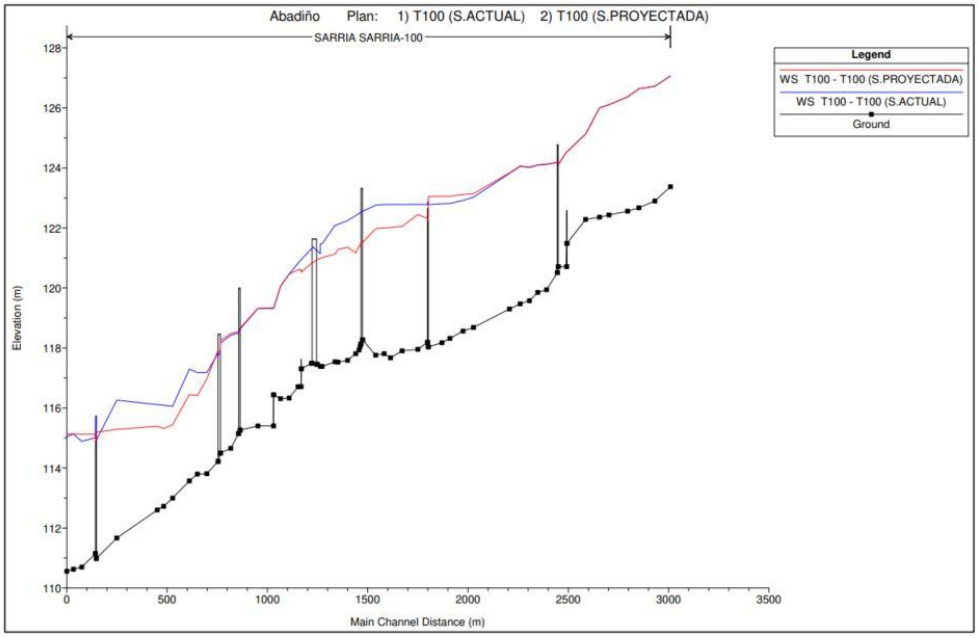


Figura Nº 6-4 Perfil longitudinal totalidad actuación proyectada en río Sarria comparando con situación actual

El modelo hidráulico junto con los criterios utilizados para la modelación, quedan recogidos en el **Anejo 5 Estudio Hidráulico**.

6.4 Obras de fábrica

6.4.1 Introducción

El desarrollo constructivo de las actuaciones previstas conlleva la ejecución de las siguientes obras de fábrica:

- Puente de la calle Arzubia sobre la corta de avenidas.
- Muros de escollera hormigonada en Actuación Nº 3 del río Sarria y en aliviadero de la corta de avenida en Actuación Nº 1 del río Sarria.
- Pantalla de micropilotes de carácter definitivo, una anclada y otra en voladizo, ambas ubicadas en Actuación Nº 3 del río Sarria.
- Defensa longitudinal de hormigón armado con aplacado de piedra y albardilla en Actuación Nº 3 del río Sarria.
- Rampas de peces

Los cálculos estructurales de las obras de fábricas citadas anteriormente quedan incorporadas en el **Anejo Nº 9 Cálculos Estructurales**.

6.4.2 Puente calle Arzubia

El nuevo puente previsto en el proyecto surge por la necesidad de reponer el vial correspondiente a la calle Arzubia sobre la corta de avenida asociada a la Actuación Nº1 del río Sarria.

La estructura diseñada es un puente de un único vano de 24 m de luz entre ejes de apoyos que presenta un esviaje en planta de 76,91 g.

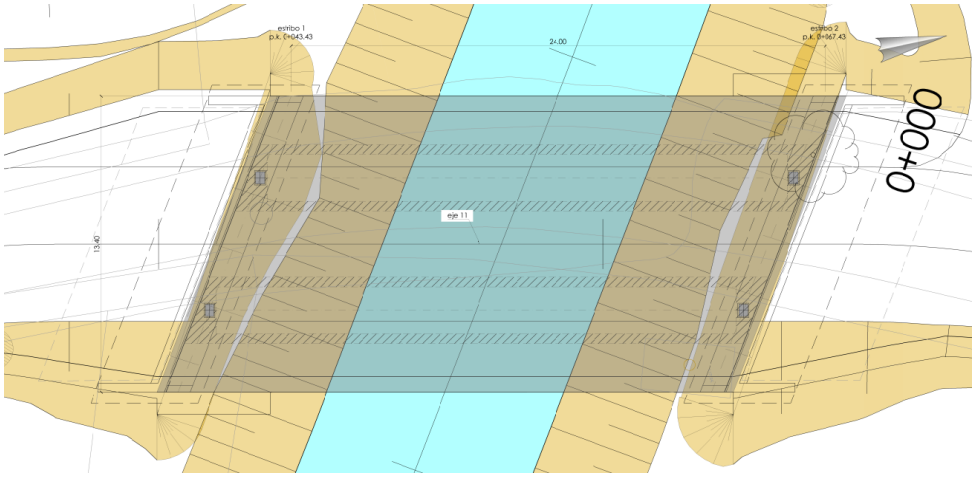


Figura Nº 6-5 Planta nuevo puente calle Arzubia

Su tablero se ha resuelto adoptando dos vigas prefabricadas pretensadas tipo artesa de alzado curvo, de 1,30 m de canto, y una losa de hormigón armado ejecutada in situ de espesor transversal variable (entre 0,27 m en extremos y 0,34 m en el centro del tablero) debido al bombeo que presenta el vial para facilitar el drenaje de su plataforma. Esta losa se hormigona sobre prelosas lisas de encofrado perdido entre vigas, o de celosía en los vuelos, lo cual permite cubrir un ancho de plataforma de 13,40 m que alberga las barandillas laterales, sendas aceras de 2,85 m y dos carriles para la circulación de vehículos de 3,50 m. El espesor previsto para el pavimento es de 6 cm.

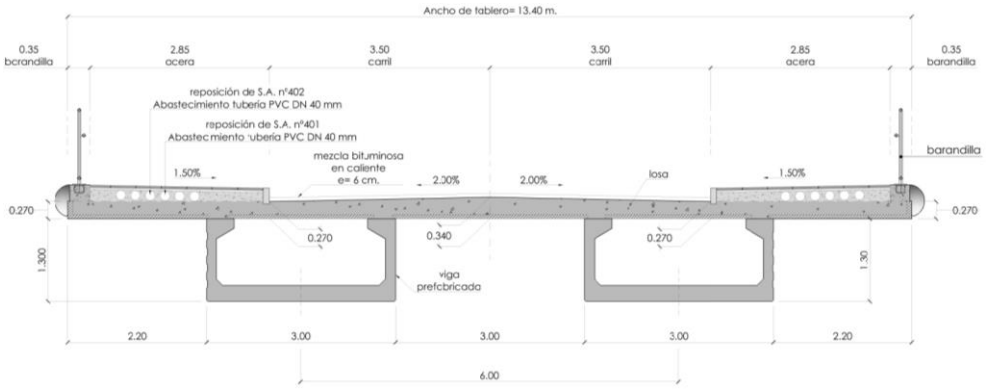


Figura Nº 6-6 Sección tipo nuevo puente Arzubia

Los apoyos de la estructura se materializan mediante neoprenos armados convencionales sobre estribos cerrados con aletas en vuelta y cimentación directa en el sustrato competente (sustrato rocoso Brechoide Bx), para el cual se ha considerado una tensión admisible de 5 kg/cm2 con un empotramiento mínimo de las zapatas en ese nivel de 0,50 m.

6.4.3 Muros de escollera hormigonada

La nueva sección hidráulica proyectada para el río Sarria en la actuación Nº3 obliga, en dos de sus tramos, a retranquear hacia el exterior los hastiales del actual encauzamiento y reponerlos en su nueva ubicación mediante sendos muros de contención.

La tipología estructural elegida para estos muros es de escollera hormigonada, en la cual el porcentaje de hormigón HM-20 será del 30% y el de piedra caliza ≥ 500 Kg del 70%. Los bloques de piedra deberán colocarse con contrapendiente 1V:10H orientada hacia el trasdós para contribuir a la estabilidad interna del cuerpo del muro. El paramento visto deberá quedar rejunteado.

El primero de ellos (muro 1) tiene una altura máxima en su cara vista de 2,5 m, mientras que en el segundo (muro 2) ésta se reduce hasta los 1,5 m. En ambos casos la anchura en coronación es de 1,0 m, siendo su trasdós vertical y su intradós inclinado con pendiente 10V:1H.

Para evitar problemas de asientos, la cimentación de los muros se debe realizar sobre la prolongación de la actual solera de hormigón del encauzamiento existente (de 0,50 m de espesor) dotando al plano de la base de apoyo de una contrapendiente 1V:10H hacia el trasdós para mejorar su comportamiento frente a deslizamiento y, con este mismo objetivo, la superficie del hormigón debe estar perfectamente limpia y rugosa (dejando el árido visto) como requisito previo para poder empezar a colocar los bloques de escollera.

Por otro lado, para garantizar la evacuación del agua que pudiera llegar al trasdós de estos muros, se ha previsto la disposición de un relleno con material filtrante protegido de la contaminación de finos por un geotextil y mechinales de PVC Ø110 mm c/2,0 m, al tresbolillo, atravesando el cuerpo de la escollera hormigonada.

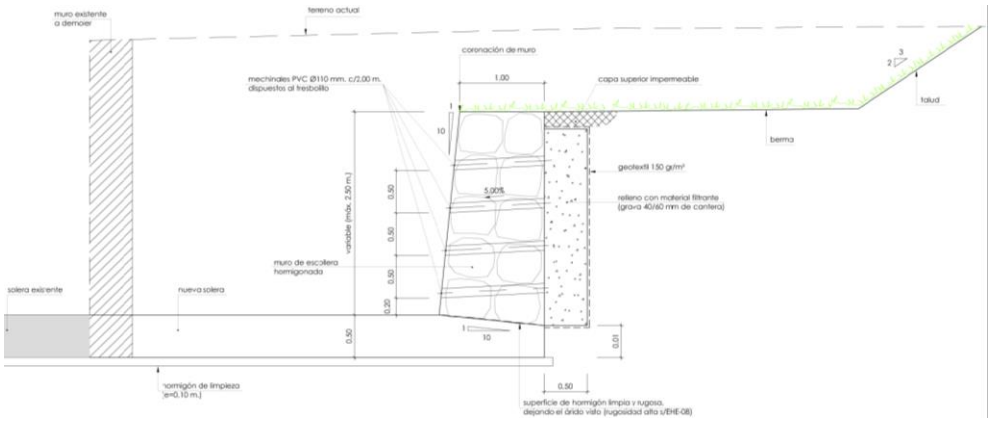


Figura Nº 6-7 Sección tipo muro escollera hormigonado

El tercer muro de escollera incluido en el proyecto es en realidad el cuerpo principal del aliviadero hacia la corta de avenida incluido en la actuación Nº1, el cual posee una longitud de 21,8 m.

Al igual que en los muros anteriores, el porcentaje de hormigón en masa HM-20 será del 30% y el de piedra caliza ≥ 500 Kg del 70%. Los bloques de piedra deberán colocarse en este caso con contrapendiente 1,5V:10H orientada hacia el trasdós para contribuir a la estabilidad interna del cuerpo del muro.

La cota de su coronación está situada a la 113,30 m. La altura máxima aguas abajo es de 0,82 m (libre 0,57 m) mientras que aguas arriba es de 0,95 m (libre 0,67 m).

La anchura en coronación del cuerpo resistente del muro es de 0,75 m, siendo su intradós vertical y su trasdós inclinado con pendiente 10V:2H.

Para mejorar su comportamiento frente a deslizamiento, al plano de la base de apoyo se le dota de una contrapendiente 1,5V:10H hacia el trasdós. En estas condiciones la tensión máxima transmitida al terreno de cimentación es de 0,21 Kp/cm².

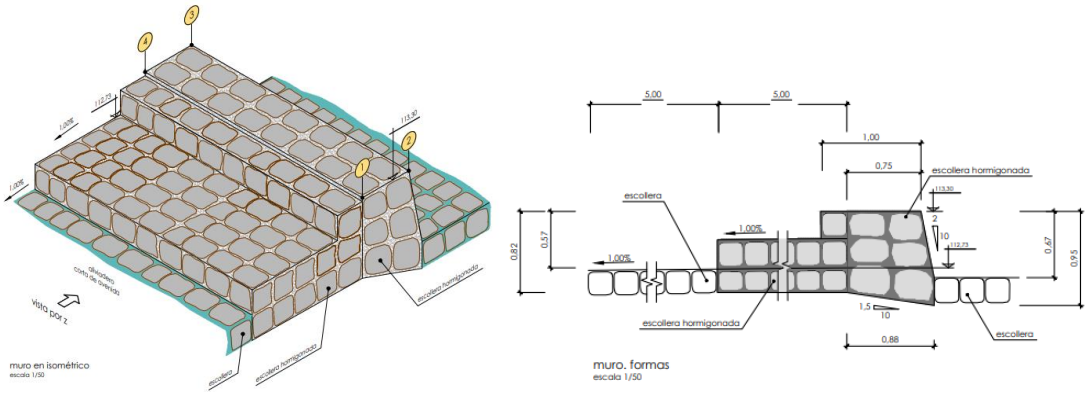


Figura Nº 6-8 Sección tipo aliviadero

6.4.4 Pantallas de micropilotes

En el proyecto se contempla la ejecución de dos pantallas de micropilotes de carácter definitivo, una anclada (muro 2) debido a su mayor altura de excavación y otra en voladizo (muro 5).

En ambos casos se opta por esta tipología estructural ante la imposibilidad de excavar libremente su trasdós durante la construcción, bien por la presencia de viales en el primer caso o de un colector del CABB en el segundo.

La altura máxima de excavación en el muro 2 es de 4,30 m, lo cual obliga a adoptar una fila de anclajes, situada a 1,20 m de su coronación e inclinados 45º con la vertical, para garantizar la estabilidad de la pantalla. Los anclajes son permanente de doble protección tipo GEWI (o similar) f32 mm dispuestos cada 3 m y tesados a 20 Mp.

El diámetro mínimo de perforación de los anclajes será de 105 mm, su longitud libre mínima de 5,0 m y la longitud de bulbo en roca sana no podrá ser inferior a 4,5 m. El empotramiento mínimo de los micropilotes de este muro 5 en el sustrato rocoso Brechoide (Bx) será de 1,5 m.

Por delante de este muro se coloca un forro de escollera hormigonada sin carácter resistente que apoyará en la nueva solera, de 0,5 m de espesor, dispuesta en prolongación de la existente. Esta solera se ancla en la base de la pantalla de micropilotes al objeto de conseguir que la mayor parte de la carga que gravita sobre ella (la columna de agua y el forro de escollera) se transmita directamente a roca a través de éstos, minimizando con ello la solicitación sobre los suelos y evitando así asientos diferenciales en el encuentro entre ambos.

A continuación, se muestra una imagen de la sección tipo correspondiente a esta pantalla:

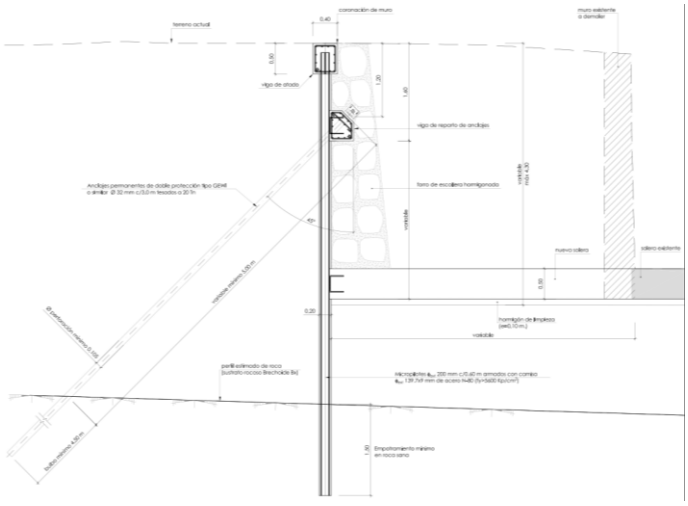


Figura Nº 6-9 Sección tipo Muro 2

Por su parte, la altura máxima de excavación en el muro 5 es de 2,60 m, lo cual permite resolver la pantalla en voladizo sin necesidad de disponer anclajes. En este caso los micropilotes también se cimentan en el sustrato rocoso Brechoide (Bx), pero el empotramiento mínimo necesario se reduce a 0,5 m.

Por delante de este segundo muro pantalla se coloca un forro de hormigón armado encofrado a una cara, de 0,10 m de espesor mínimo, cuyo armado estará conectado a la camisa de los micropilotes para asegurar un corrector trabajo conjunto.

Al igual que en el caso anterior, en la coronación de esta pantalla también se dispone una viga de atado de hormigón armado HA-30/B/20/IIa de 0,40 m de ancho x 0,50 m de canto.

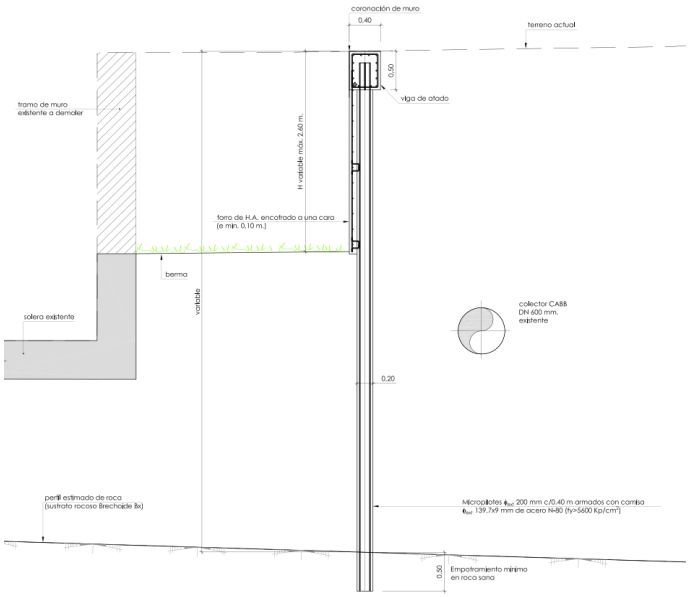


Figura Nº 6-10 Sección tipo Muro 5

6.4.5 Muro de hormigón armado

El único muro de hormigón armado (HA-30/20/20/IIa) previsto en el proyecto es el muro 4, cuya función es de defensa longitudinal contra inundaciones.

El muro está situado en la cabeza de desmonte de la margen izquierda de la actuación Nº3, en cuya base discurre paralelo el muro 3 de escollera hormigonada y su coronación se sitúa a la cota 121,66 m.

Su altura máxima es de 1,10 m y tanto su alzado como la zapata presentan espesor variable (con un mínimo de 0,25 m) para optimizar su respuesta resistente. En concreto, el alzado tiene un intradós vertical y un trasdós inclinado con pendiente 10V:2H.

Por su parte la zapata presenta en su plano de apoyo una contrapendiente 1,5V:10H hacia el trasdós para mejorar el comportamiento del muro frente a deslizamiento. Su anchura es constante de valor 1,30 m. En estas condiciones la tensión máxima transmitida al terreno de cimentación es de 0,18 Kp/cm².

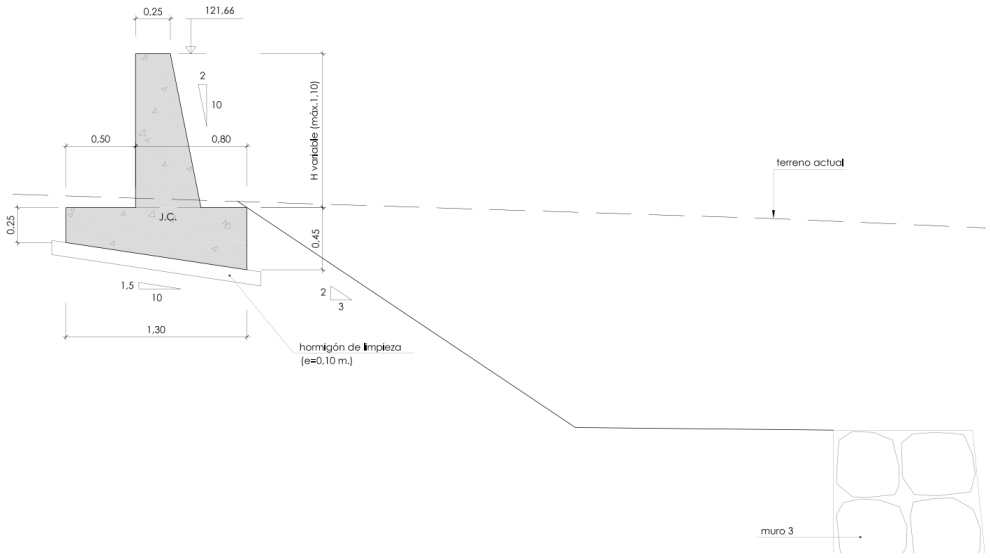


Figura Nº 6-11 Sección tipo Muro 4

6.4.6 Rampas de peces

Aguas abajo de la actuación Sarria nº3, existen dos saltos en el cauce existente.

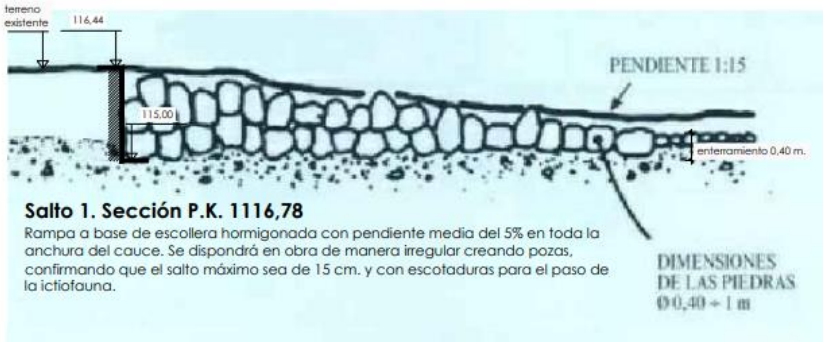


Salto 1. Pk 1.116,78

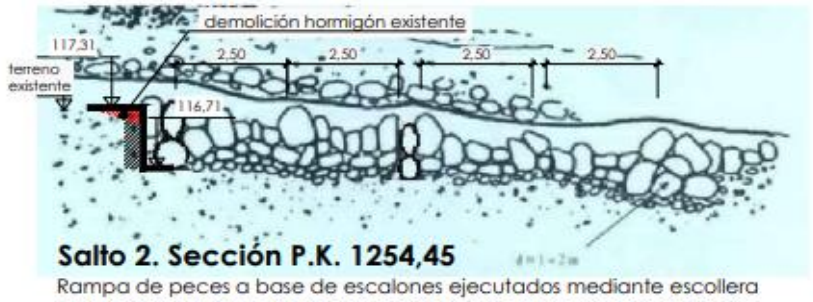


Salto 2. Pk 1.254,45

Para mejorar la permeabilidad del cauce y favorecer el paso de la ictiofauna y del bisón, se ha proyectado sustituirlos. En el salto ubicado en el pk 1+116,78 se ha previsto ejecutar una rampa de peces de 20 m de longitud en toda la anchura del cauce dado que el desnivel es pequeño. Se dispondrá una rampa de escollera hormigonada con pendiente media del 5%, dispuesta de manera irregular.



En el caso del salto ubicado más aguas arriba, se ha previsto ejecutar otra rampa de peces también ejecutada mediante escollera hormigonada y en toda la anchura del cauce con pozas de 2,50 m de longitud y un total de 10 m.



6.5 Motas

Se disponen motas en ambas márgenes de la Actuación Nº 1 en el río Sarrio las cuales tienen dos objetivos: contención del agua en el interior de la corta de avenida y terraplén para soportar los viales de acceso a las viviendas existentes en el entorno de esta actuación.

En la Actuación Nº 3 en el río Sarria, se ejecuta una mota en la margen izquierda del río en una longitud de 345 m.

La sección tipo de la mota consta de un núcleo impermeable de material arcilloso con taludes 2H:3V, espaldones de material todo uno con taludes 3H:2V con una capa de tierra vegetal en su superficie de 0,25 m de espesor. Se coloca una malla antierosión en el talud río. El coronamiento de la mota tiene una anchura de 2 m

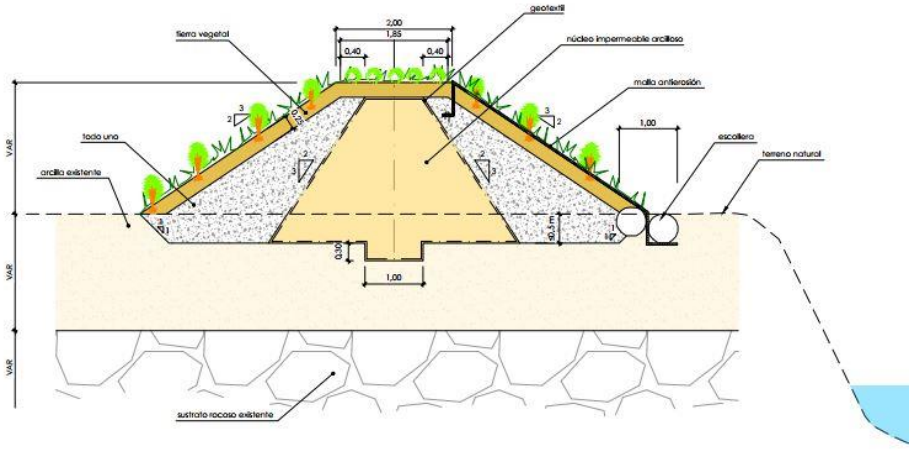


Figura Nº 6-12 Sección tipo mota

6.6 Servicios afectados

Para la identificación de los servicios existentes se ha contado con la documentación proporcionada por las Compañías y Administraciones propietarias de las diferentes redes de servicios.

Las Compañías y Administraciones con las que se ha establecido contacto han sido: Nortegas, Iberdrola, Consorcio de Aguas de Bilbao Bizkaia, Telefónica, Elecnor, Euskaltel y el Ayuntamiento de Abadiño.

De acuerdo con la información recopilada, las redes de servicios que se ven afectadas por las obras del presente proyecto son: redes de abastecimiento municipal, redes de saneamiento municipal y del CABB, redes de pluviales municipales, redes eléctricas de baja, media y alta tensión pertenecientes a Iberdrola y líneas de telefonía pertenecientes a Elecnor.

El análisis de los servicios afectados queda recogido en el **Anejo Nº 10: Servicios afectados.**

6.7 Movimiento de tierras

Analizando el movimiento de tierras de cada actuación, se han generado los volúmenes globales que a continuación se muestran:

- Volumen de retirada de tierra vegetal 17.083,33 m^3
- Volumen de excavación en todo tipo de terreno excepto roca 57.404,15 m^3
- Volumen de excavación en roca 127,74 m^3
- Volumen de excavación en zanjas 1.292 m^3
- Relleno con material de la propia excavación 6.492,26 m^3
- Relleno con material granular tipo arrocillo de cantera 544,25 m^3
- Base granular de zahorra 8.003,33 m^3
- Escollera 500/1500 kg 1.548,09 m^3
- Aporte de tierra vegetal 14.666,83 m^3

7 Análisis ambiental y tratamiento de márgenes

El Estudio de Impacto Ambiental que se presenta en el **Anejo nº 11: Estudio de Impacto Ambiental,** desarrolla los contenidos exigidos en el Documento de Alcance emitido mediante Resolución, de 16 de junio de 2022, del Director de Calidad Ambiental y Economía Circular del Gobierno Vasco:

- Descripción general del proyecto.
- Estudio de alternativas y análisis de potenciales impactos de cada una.
- Diagnóstico territorial y del medio ambiente afectado por el proyecto.
- Identificación cuantificación y valoración de impactos
- Vulnerabilidad del proyecto ante riesgos de accidentes graves y catástrofes
- Medidas protectoras/correctoras para las obras.
- Plan de vigilancia ambiental.
- Bibliografía
- Equipo de trabajo

Y como Anexos incluye Planos y la propuesta de restauración paisajística

7.1 Diagnóstico territorial y del medio ambiente afectado por el proyecto

La actuación se desarrolla íntegramente en el término municipal de Abadiño. El municipio de Abadiño se encuentra en el sector Sudoriental del Territorio Histórico de Bizkaia. El Área Funcional al que pertenece es el de Durangaldea.

La superficie total del municipio es de 3.602 Ha (Eustat 2020), y limita al norte, con los términos de Iurreta, Garai y Berriz, al este con Elorrio y Atxondo, al sur con Aramaio y al oeste con los términos de Dima, Mañaria, Izurtza y Durango.

En la actualidad, la vegetación y los hábitats han sido alterados por el humano y muestran un paisaje completamente distinto y alterado. En los bordes de los ríos, existen aún tramos de aliseda cantábrica, aunque muy confinadas en las riberas del cauce y sin conexión con masas boscosas colindantes ni entre sí. Además, en diferentes puntos del cauce en la zona de estudio, la aliseda ha sido sustituida por la sauceda, debido a la presión urbanística.

En lo referente a los hábitats de interés europeo, destaca el 91E0* correspondiente a la aliseda antes mencionada, que aunque reducida a las riberas, permite que el corredor de fauna y el cauce queden protegidos. También existe un parche de hábitat 4030 "Brezales secos europeos" al lado del bosque de ribera del río Ibaizabal. "En coincidencia con el grupo de prados y cultivos atlánticos destaca la presencia así mismo del hábitat 6510 "Prados pobres de siega de baja latitud".

En general, se puede concluir que el ámbito de estudio se encuentra muy alterado desde el punto de vista de la vegetación y, en consecuencia, también los hábitats que esta vegetación crea. Sin embargo, precisamente por eso es importante conservar la poca vegetación valiosa que aún existe en esta zona, que es básicamente, la ribera de los ríos. Estas riberas funcionan como "islas de vida" para las especies que aún habitan la zona, y por ello es importante conservarlas.

En cuanto a la fauna, alrededor del cauce y su vegetación, se concentra la mayor diversidad del entorno, ya que este tipo de hábitats pueden albergar mucha vida. Tanto el río Sarria como el Ibaizabal, están catalogados como "Área de Interés Especial" según el Plan de gestión del Visón europeo. Esto significa que esta especie gravemente amenazada utiliza estos dos ríos como hábitat, y por ello son zonas que es muy importante conservar.

Además del visón, la base de datos del Gobierno Vasco recoge 23 citas de especies que aparecen en el Catálogo de Especies Amenazadas de la CAPV para la cuadrícula UTM 30TWN37 (10x10 Km), donde se ubica el ámbito.

7.2 Impactos previsibles

Por lo que se refiere a los potenciales impactos generables por la obra, susceptibles de representar una amenaza significativa para la supervivencia o condiciones de sosiego de la vegetación y fauna, son:

- Generación de polvo ambiental
- Proyección de partículas
- Generación de vibraciones
- Generación de ruido
- Consumo de materias primas, energía y suelos
- Compactación de suelos
- Eliminación de vegetación autóctona
- Atropellos y colisión de fauna por maquinaria en fase de obra
- Interrupción del flujo de fauna a través del corredor fluvial por la ocupación de maquinaria de obra y acumulación de materiales de obra
- Atrapamiento de fauna acuática, en las ataguías o balsas que se puedan generar en el cauce para trabajar en seco.
- Eliminación de refugios o nidadas
- Generación de finos arrastrados por las aguas de escorrentía a los cauces
- Colmatación de zonas de gravas y posibles zonas de gravas por el arrastre de finos procedentes de aguas de escorrentía que atraviesan la zona de obras
- Acumulación de residuos sólidos inertes procedentes de las obras sobre vegetación y en el agua de los cauces
- Posibles vertidos líquidos accidentales, rotura involuntaria de recipientes de gasoil, aditivos, aceites y lubricantes, etc

- Contaminación de suelos y riberas por el uso incontrolado de herbicidas u otras sustancias utilizadas en la eliminación de especies vegetales de carácter alóctono invasor
- Interrupción del paso a vehículos y viandantes
- Eliminación de la cobertura vegetal de las riberas de los ríos Ibaizabal y Sarria.
- Recuperar zonas próximas a las riberas para el desarrollo de la vegetación potencial
- Eliminación de zonas de sombra que sirven de regulación térmica del cauce.
- Eutrofización de las aguas del cauce debido al aumento del aporte de materia orgánica y el aumento de la temperatura de las aguas.
- Pérdida de calidad y efectividad del corredor fluvial debido a la eliminación de la vegetación de ribera.
- Reducción de la superficie útil industrial.
- Generación de actividad económica
- Reducción de la superficie útil con potencial agrícola
- Modificación del paisaje circundante, tanto por los cambios de uso como por las modificaciones morfológicas del territorio.

7.3 Medidas correctoras

En función de los impactos antes destacados se han planteado una serie de medidas que contribuyan a minimizar o hacer desaparecer los mismos. Entre otros se han tomado medidas destinadas a:

- Protección del bosque de ribera en fase de obras y explotación
- Mantenimiento del caudal ecológico en fase de obras
- Protección del lecho fluvial en fase de obras
- Protección de la calidad química de las aguas en fase de obras
- Otras medidas de carácter más general
- Protección de los hábitats de la fauna (a través del proyecto de revegetación)
- Recuperación de la cubierta vegetal (a través del proyecto de revegetación)

Así mismo, al encontrarse el ámbito del proyecto dentro de un Área de Interés de Visón Europeo, durante la ejecución de las obras se deberán contemplar cuantas medidas sean necesarias para garantizar que no se va a producir afección alguna a dicha especie.

7.4 Proyecto de revegetación

Los objetivos concretos que se pretenden alcanzar son los de estudiar y definir las obras necesarias para acondicionar el paisaje y estabilizar los taludes y espacios anejos alterados por la construcción del proyecto, regenerando ecosistemas naturales con la mayor capacidad posible de automantenimiento.

Los objetivos fundamentales que se persiguen son:

- Recuperación de suelos deteriorados durante la obra.
- Control de la erosión
- Minimización de molestias a personas y predios colindantes.
- Defensa de estructuras y obras.
- Mejora del entorno
- Recuperación de hábitats para la fauna.

7.4.1 Actuaciones propuestas

Para conseguir los objetivos descritos se han planteado los siguientes trabajos:

- Operaciones y labores
  - Eliminación de especies alóctonas
  - Desfonde y subsolado se superficies afectadas por las instalaciones auxiliares
  - Aporte y extendido de tierra vegetal
  - Rastrillado
  - Despedregado
- Hidrosiembras
- Siembras
- Plantaciones
- Labores de mantenimiento

8 Plan de obra y plazo total de los trabajos

8.1 Introducción

Para la realización del plan de obra se ha llevado a cabo un análisis de la misma, de los diferentes tajos que la componen, teniendo en cuenta que determinadas actividades deban estar finalizadas antes de poder dar comienzo a otras, relacionadas o no directamente con ellas.

En primer lugar es necesario señalar que el plan de obra se ha realizado considerando unos rendimientos que se estiman adecuados para las características de la obra, obteniéndose unos determinados plazos para la ejecución de los diferentes tajos así como para la obra completa. Estos plazos, como es lógico, están relacionados con los medios que el Contratista utilice para la ejecución de los diferentes trabajos, pudiéndose ver incrementados si los medios utilizados son inferiores a los supuestos.

8.2 Fases de la obra

Con el objeto de optimizar y planificar adecuadamente la ejecución de las obras, además de la necesidad de minimizar la afección sobre las instalaciones existentes y compatibilizar los trabajos con el uso habitual de viales y servicios por parte de los habitantes de su entorno, se ha planteado la ejecución de los trabajos de construcción en tres fases que, a su vez y en función de las necesidades de ejecución en cada fase, comprenderán las subfases de ejecución necesarias.

Las fases constructivas tenidas en cuenta para la ejecución de las actuaciones contempladas en el presente proyecto son las que se enumeran a continuación:

- **Fase 1: Actuación Ibaizabal Nº 1 y 2 y Sarria Nº 4**

  Esta Fase 1 se ha diseñado a partir de la premisa de reutilización de los materiales procedentes de la propia excavación para la realización de la defensa proyectada en la actuación Sarria nº 4. Los trabajos, a su vez, se subdividen en dos subfases Fase 1.1 y Fase 1.2.

  Esta fase se prevé con una duración estimada de 4 meses.

- **Fase 2: Actuación Sarria Nº 1 y 2**

  Las obras de esta fase se emplazan en la zona de actuación denominada Sarria nº1 y Sarria nº2 situada próxima a la desembocadura del río Sarria en el río Ibaizabal , aguas abajo y aguas arriba del puente de la calle Arzubia sobre el río Sarria.

  La Fase 2 se subdivide a su vez en dos subfases, en la Fase 2.1 donde se incluye la apertura de cauce aguas arriba del nuevo puente (Actuación nº2 río Sarria) y en la Fase 2.2 la cual arranca una vez completada la Fase 2.1, y una vez puesto en servicio el nuevo puente de la calle Arzubia.

  Esta fase se prevé con una duración estimada de 8,5 meses.

- **Fase 3: Actuación Sarria Nº 3**

  Las obras de esta fase se emplazan en la zona de actuación denominada Sarria nº3 situada en el polígono de Trañapadura, aguas abajo del puente de la vía del ferrocarril sobre el río Sarria .

  Esta fase a su vez se divide en tres subfases, la Fase 3.1 que contempla las actuaciones entre el extremo más aguas debajo de la actuación y aproximadamente el nuevo puente de Trañapadura, la Fase 3.2 que contempla los trabajos entre el nuevo puente de Trañapaudra y aproximadamente la curva de la calle Trañapadura y la Fase 3.3 entre la curva de la calle Trañapadura y el puente del ferrocarril.

  Esta fase se prevé con una duración estimada de 5,5 meses.

Un mayor detalle sobre la descripción de las fases de obra se puede consultar tanto en el **Documento Nº 2: Planos** como en el **Anejo 8: Procedimiento constructivo**.

Por otro lado, los desvíos de tráfico provisionales durante la ejecución de las diferentes fases de obra se puede consultar tanto en el **Documento Nº 2: Planos** como en el **Anejo 6: Desvíos de tráfico**.

8.3 Plazo total de los trabajos y diagrama de barras

Tal y como se recoge en el diagrama de barras que se adjunta en el **Anejo Nº 13: Plan de obra**, la duración total de los trabajos será de DIECIOCHO MESES.

9 Expropiaciones

En el **Anejo Nº 12: Expropiaciones,** se identifican, definen y cuantifican las expropiaciones definitivas y temporales así como las servidumbres permanentes que son necesarias para la ejecución del "**Proyecto de defensa contra inundaciones del río Ibaizabal a su paso por el T.M de Abadiño".**

La definición de las zonas a expropiar están limitadas por:

- El límite de expropiación definitiva queda definido por el límite de las obras.
- Los límites de ocupación temporal y de servidumbre vendrán marcados por las necesidades de reposición de los servicios afectados encontrados , así como por las zonas de acopio de material y parque de maquinaria durante las obras.

Las superficies de expropiación son las siguientes:

- Expropiación definitiva: 33.550,722 m²
- Servidumbre: 4.070,531 m²
- Expropiación temporal: 21.931,819 m²

10 Clasificación del contratista

Según la Normativa vigente, se propone que las condiciones mínimas de clasificación del Contratista sean:

- Para los puentes:
  - GRUPO B: Puentes, viaductos y grandes estructuras.
  - SUBGRUPO 3: De hormigón pretensado.
  - CATEGORÍA e: Pres. anualidad media comprendido entre 840.000 € y 2.400.000 €.
- Para el resto de los trabajos:
  - GRUPO E: Hidráulicas.
  - SUBGRUPO 5: Defensas de márgenes y encauzamientos.
  - CATEGORÍA e: Pres. anualidad media comprendido entre 840.000 € y 2.400.000 €.

11 Presupuestos

Según se desprende del **Documento Nº 4: Presupuesto,** los presupuestos para el presente Proyecto resultan ser los siguientes:

Presupuesto de Ejecución Material

El Presupuesto de Ejecución Material asciende a la cantidad de CUATRO MILLONES TRESCIENTOS TREINTA Y DOS MIL SETECIENTOS OCHENTA Y OCHO EUROS CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS (4.332.788,24 €).

Presupuesto Base de Licitación sin IVA

Gastos generales (16%): 693.246,12

Beneficio industrial (6%): 259.967,29

El Presupuesto Base de Licitación sin IVA asciende a la cantidad de CINCO MILLONES DOSCIENTOS OCHENTA Y SEIS MIL UN EUROS CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS (5.286.001,65 €).

Presupuesto Base de Licitación con IVA

IVA (21%): 1.110.060,35

El Presupuesto Base de Licitación asciende a la cantidad de SEIS MILLONES TRESCIENTOS NOVENTA Y SEIS MIL SESENTA Y DOS EUROS (6.396.062,00 €).

12 Revisión de precios

Dado que el plazo para la realización de las obras es de DIECIOCHO (18) MESES, procede la revisión de precios de acuerdo a lo establecido en el Capítulo II de "Revisión de precios en los contratos de las Administraciones Públicas" de la Ley de Contratos del Sector Público.

La fórmula propuesta en el proyecto de "**Proyecto de defensa contra inundaciones del río Ibaizabal a su paso por el T.M de Abadiño**" es la siguiente:

$$Kt=0,01B_t/B_o+0,06\cdot C_t/C_o+0,05\cdot E_t/E_{o+}0,01\cdot M_t/M_o+0,05\cdot O_t/O_o+0,05\cdot P_t/P_o+0,12\cdot R_t/R_o+0,08\cdot S_t/S_o+0,57$$

Siendo:

- Kt = coeficiente teórico de revisión para el momento de ejecución
- Bt = índice de coste de materiales bituminosos en el momento de ejecución
- Bo = índice de coste de materiales bituminosos en el momento de licitación
- Ct = índice de coste del cemento en el momento de ejecución
- Co = índice de coste del cemento en el momento de licitación
- Et = índice de coste de energía en el momento de ejecución
- Eo = índice de coste de energía en el momento de licitación
- Mt = índice de coste de la madera en el momento de ejecución
- Mo = índice de coste de la madera en el momento de licitación
- Ot = índice de coste de las plantas en el momento de ejecución
- Oo índice de coste de las plantas en el momento de licitación
- Pt = índice de coste de productos plásticos en el momento de ejecución
- Po = índice de coste de productos plásticos en el momento de licitación
- Rt = índice de coste de áridos y rocas en el momento de ejecución
- Ro = índice de coste de áridos y rocas en el momento de licitación
- St = índice de coste de materiales siderúrgicos en el momento de ejecución
- So = índice de coste de materiales siderúrgicos en el momento de licitación

El plazo de garantía de las obras será de un año, que comenzará a contar a partir de la firma del Acta de Recepción de las mismas.

13 Documentos que componen el proyecto

DOCUMENTO Nº 1: MEMORIA Y ANEJOS

- MEMORIA
- ANEJOS
  - ANEJO Nº 1: CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DEL PROYECTO
  - ANEJO Nº 2: TOPOGRAFÍA Y CARTOGRAFÍA
  - ANEJO Nº 3: GEOLOGÍA Y GEOTECNIA
  - ANEJO Nº 4: ESTUDIO DE ALTERNATIVAS
  - ANEJO Nº 5: ESTUDIO HIDRÁULICO
  - ANEJO Nº 6: DESVÍOS DE TRÁFICO
  - ANEJO Nº 7: TRAZADO
  - ANEJO Nº 8: PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS
  - ANEJO Nº 9: CÁLCULOS ESTRUCTURALES
  - ANEJO Nº 10: SERVICIOS AFECTADOS
  - ANEJO Nº 11: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
  - ANEJO Nº 12: EXPROPIACIONES Y OCUPACIONES TEMPORALES
  - ANEJO Nº 13: PLAN DE OBRA
  - ANEJO Nº 14: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS
  - ANEJO Nº 15: ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS
  - ANEJO Nº 16: MOVIMIENTO DE TIERRAS
  - ANEJO Nº 17: REPORTAJE FOTOGRÁFICO

DOCUMENTO Nº 2: PLANOS

DOCUMENTO Nº 3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

DOCUMENTO Nº 4: PRESUPUESTO

DOCUMENTO Nº 5: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

14 Declaración de obra completa

Se considera que el "**Proyecto de Defensa contra inundaciones del río Ibaizabal a su paso por el T. M. de Abadiño"**, constituye una obra completa, de acuerdo a lo dispuesto en el artículo 125 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas aprobado por Real Decreto 1098/2001 de 12 de Octubre y que está correctamente redactado, por lo que se propone a su aprobación por la Superioridad.

Leioa, Noviembre de 2.022

Director del Proyecto

Por FULCRUM



Fdo: D. Eneko Menchaca Ibarra

Fdo: Mónica Campo Renedo