

ANEJO N°8

## **Estructuras**

Índice

|          |                                          |          |
|----------|------------------------------------------|----------|
| <b>1</b> | <b>Introducción</b>                      | <b>1</b> |
| <b>2</b> | <b>Pasos Superiores</b>                  | <b>2</b> |
| 2.1      | Pasarela 2+400                           | 2        |
| 2.2      | Pasarela 2+800                           | 3        |
| 2.3      | Pasarela 3+450                           | 4        |
| <b>3</b> | <b>Afección a estructuras existentes</b> | <b>5</b> |
| 3.1      | Ampliación puente Aretxabalgane          | 5        |
| <b>4</b> | <b>Muros</b>                             | <b>7</b> |

# 1 Introducción

El objeto de este Anejo es la descripción somera de cada una de las nuevas estructuras y afecciones a obras de fábrica existentes que se incluyen en el presente **“Proyecto de Trazado de la Bicipista del Ibaizabal. Tramo: Erletxe-Boraa”**.

A continuación se expondrán las características más representativas de cada una de las estructuras, así como las tipologías escogidas en cada caso en función de los condicionantes analizados (estructurales, geotécnicos, funcionales, ..). En el caso de los puentes se propone igualmente tipología para los estribos.

Tal y como se muestra a continuación, el proyecto contempla la ejecución de 3 pasos superiores, afección a puente existente y la ejecución de 16 muros de contención, los cuales se describen en los siguientes apartados de este anejo. Estas estructuras se han denominado:

- **Pasos Superiores:**
  - Pasarela 2+400 (sobre AP-8)
  - Pasarela 2+800 (junto a paso inferior AP-8)
  - Pasarela 3+450 (junto a paso inferior AP-8)
- **Afecciones a ODTs:**
  - Ampliación puente Aretxabalgane (vial de acceso a polígono desde BI-737)
- **Muros de contención:**
  - Se incluyen 16 muros de contención de diversas tipologías, sobre todo muros de escollera y muros en ménsula de hormigón armado.

En el capítulo 6. *Estructuras* del documento de Planos del presente proyecto se recoge la descripción gráfica relativa a todas estas estructuras planteadas

Proyecto de la bicipista del Ibaizabal.

Tramo: Erletxe-Boraa.

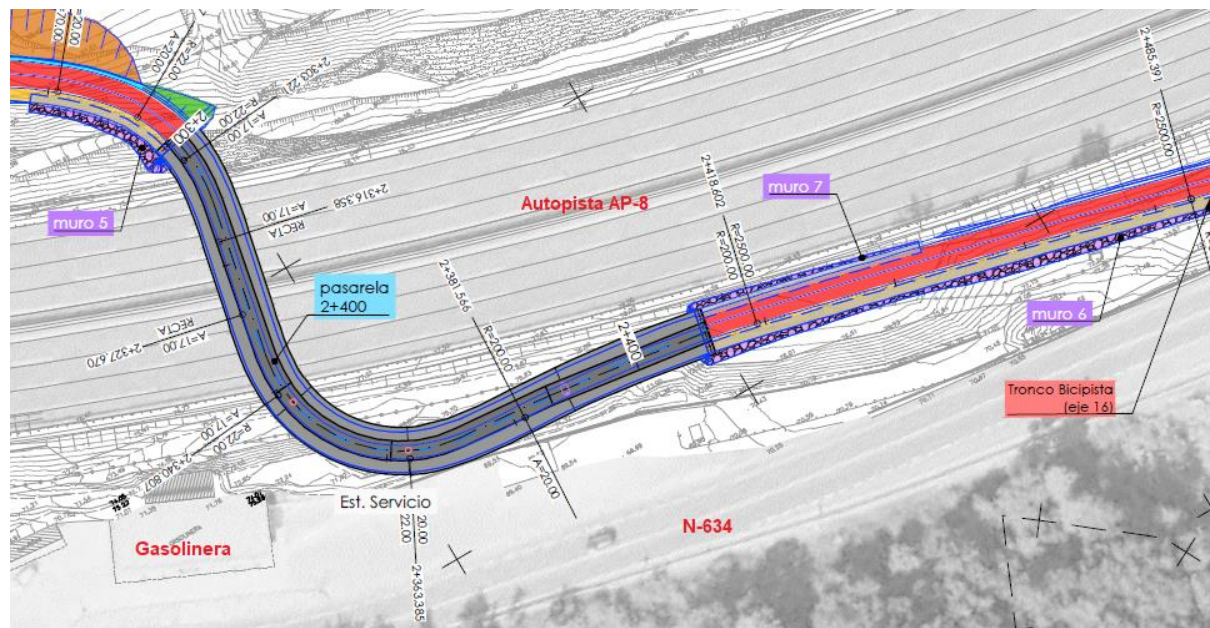
Anejo nº8: Estructuras.

## 2 Pasos Superiores

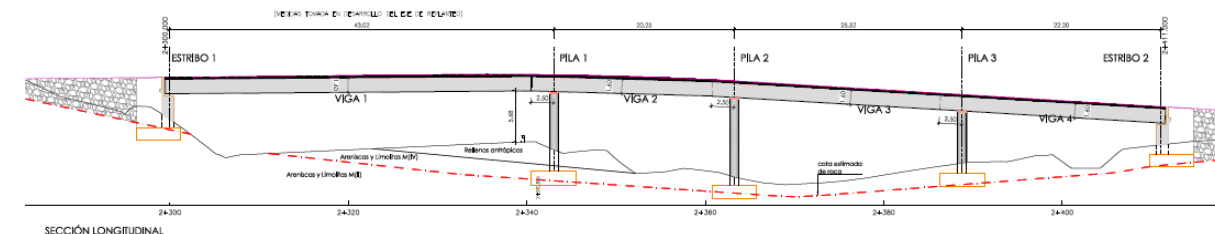
A lo largo del recorrido de la bicipista, con el trazado en paralelo a la autopista por ambos márgenes en función del tramo del recorrido, se deberá cruzar, en tres puntos diferenciados, sobre tres viales, el primero de los cuales será sobre la propia autopista AP-8, y los dos siguientes sobre los viales de acceso a dos pasos inferiores. Esto implica que el trazado de la senda ciclable deberá pasar sobre estos viales en estructura, con pasarelas que permitan cruzar sobre ellos y no interferir en su tráfico. Como el proyecto de la bicipista persigue, entre otros objetivos, reducir las emisiones contaminantes y avanzar en la sostenibilidad del transporte, y el entorno en el que se ubica la senda es un espacio verde y abierto, se decide utilizar la madera como material estructural en aquellos puentes que así lo permitan, así como el uso de elementos prefabricados en aquellos que precisen de facilidad y rapidez de ejecución para minimizar interferencias con el tráfico denso, como puede ser sobre la propia autopista AP-8.

### 2.1 Pasarela 2+400

La primera pasarela que es necesario plantear debe permitir el cruce del trazado de la Bicipista sobre la Autopista AP-8. Una vez el trazado supera la zona del polígono Erletxe en la margen izquierda de la autopista sentido Donostia, cruza la AP-8 con un trazado inicial en curva, un tramo recto sobre la autopista, y posteriormente una contracurva bastante cerrada ( $R=22\text{ m}$ ) que evita que el trazado entre en planta dentro del límite de la gasolinera Easygas de la carretera N-634, manteniendo a continuación el trazado sobre la estructura en paralelo a la autopista por la elevada altura de la rasante respecto al terreno.

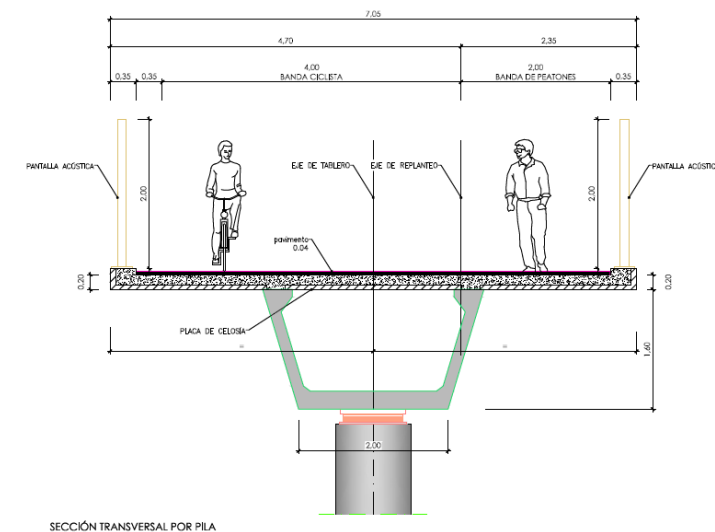


Se le ha denominado **Pasarela 2+400** ya que su tablero se encuentra entre el PK 2+300,0 y el PK 2+411,0, con una longitud total de 111 m entre ejes de apoyos de estribos medidos según el desarrollo del eje de trazado, que se distribuyen en 4 vanos de luces: 43,02 + 20,25 + 25,52 + 22,20 m.



El tablero se resuelve mediante un cajón continuo formado por una viga prefabricada tipo "artesa" de 1,60 m de canto y la correspondiente losa superior, de hormigón armado ejecutada in situ al amparo de placas de celosía, que sustenta la plataforma. Las vigas estarán ejecutadas en hormigón pretensado con armadura postesa adherente, de forma que una vez sean fabricadas en taller y transportadas a obra, puedan ser montadas directamente en su ubicación definitiva mediante el empleo de grúas convencionales. De esta forma se permite minimizar las afecciones a la autopista. En las zonas de las pilas se dotará de continuidad longitudinal a los tableros, de forma que sólo existan juntas de dilatación en los estribos, favoreciendo la comodidad del usuario de la bicipista.

La sección tipo del tablero cuenta con una anchura total de 7,05 m, de manera que se mantenga la sección de 4,00 m para banda ciclista y 2,0 m para la banda peatonal, así como el espacio necesario para disponer pantalla acústica en ambos extremos, evitando que el usuario perciba el paso sobre la autopista.



Para resolver los apoyos se plantean estribos cerrados de hormigón armado y 3 pilas intermedias de fuste circular, apoyados todos ellos directamente sobre el estrato de roca sana.

Proyecto de la bicipista del Ibaizabal.

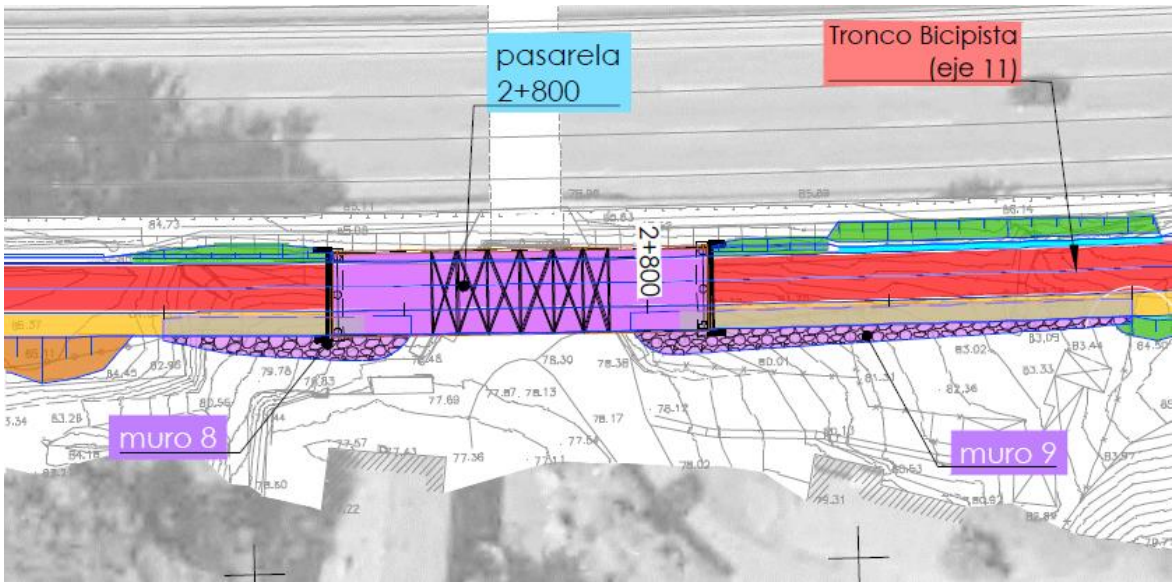
Tramo: Erletxe-Boraa.  
Anejo nº8: Estructuras.

2.2 Pasarela 2+800

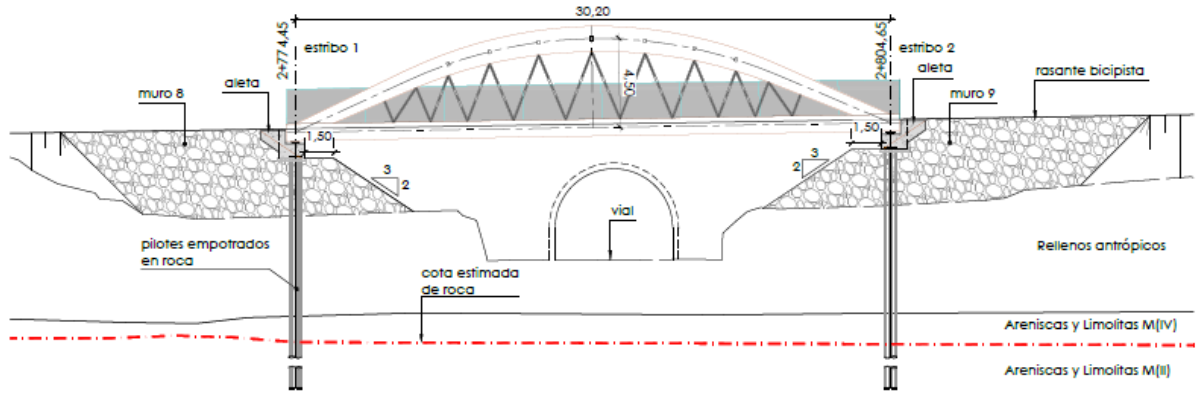
Esta pasarela se encuentra en la zona de Kortederra, en el término municipal de Galdakao, junto una vivienda. Se le denomina **Pasarela 2+800** ya que su tablero se encuentra entre el PK 2+774,45 y el PK 2+804,65. Consiste en un puente de un único vano que salva el camino de acceso desde la N-634 a un paso inferior abovedado de la AP-8, denominado OF-Ib-2, que se puede ver en la siguiente imagen.



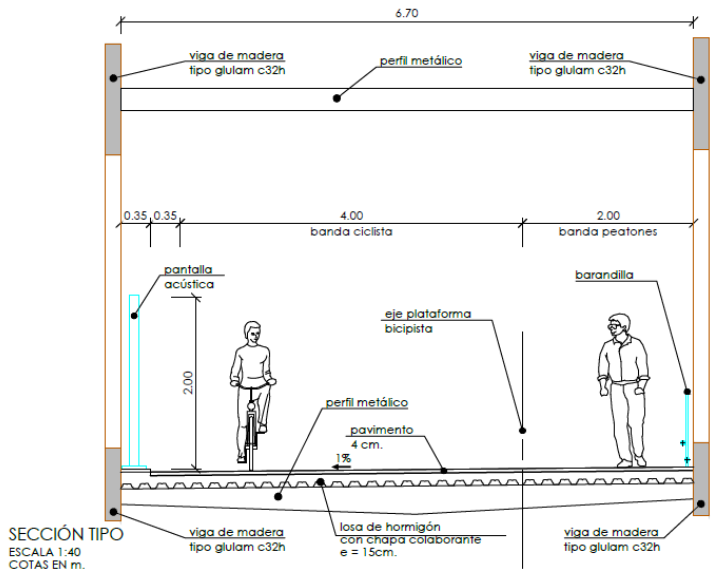
Esta pasarela consiste en un puente de un único vano de 31,1 m de longitud total, para el que se ha dispuesto la tipología elegida como solución tipo para las pasarelas de las bicipistas en este entorno.



El tablero se resuelve mediante un arco de madera laminada tipo Glulam C32h, separados entre sí 6,88 m entre ejes para dar cabida a la sección transversal necesaria. La estructura consta de un único vanos, de 30,2 m entre ejes de apoyos. La longitud total entre juntas es de 31,10 m.



La sección transversal consta de 4,0 m de banda para ciclistas y 2,0 para peatones. Se completa con una berma de 0,35 m hasta la barrera acústica y otros tanto para albergar ésta. Por el lado peatonal, hay un margen de 0,15 m donde se coloca la barandilla dentro de los 2,0 m previstos de acera. Por tanto, la estructura debe tener una anchura interior libre total de 6,70 m.



El tablero se resuelve mediante perfiles transversales que se apoyan en el cordón inferior de los arcos. Sobre estos perfiles, se dispone una losa de hormigón sobre chapa colaborante de 15 cm. El espesor de pavimento es de 4 cm y la sección tiene un bombeo transversal del 1%.

Los estribos se plantean como cargaderos pilotados sobre tres pilotes de 650 mm, que deberán empotrarse en el estrato de roca sana.

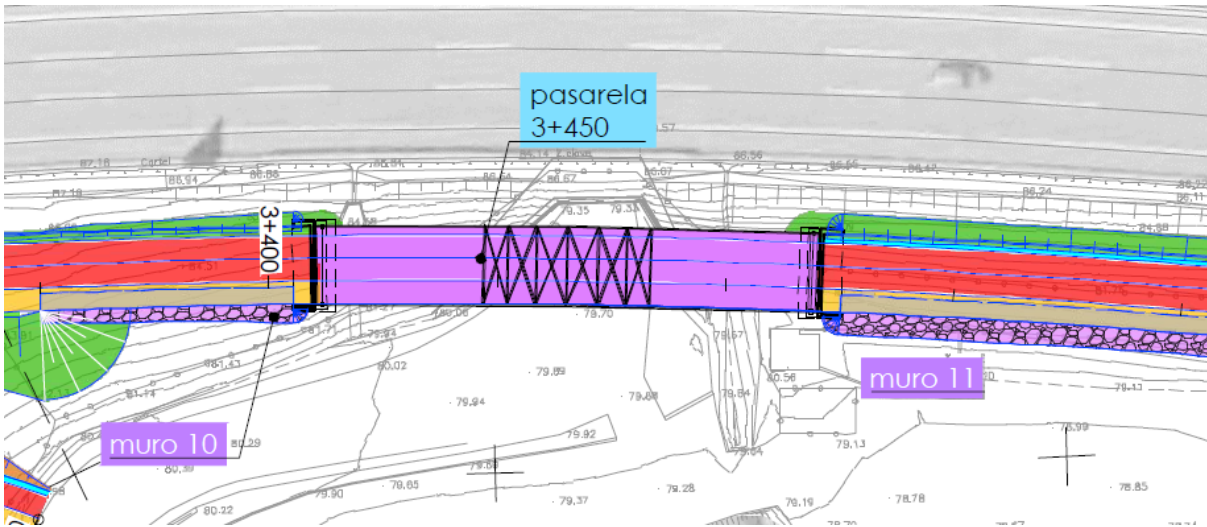
Proyecto de la bicipista del Ibaizabal.  
Tramo: Erletxe-Boraa.  
Anejo nº8: Estructuras.

### 2.3 Pasarela 3+450

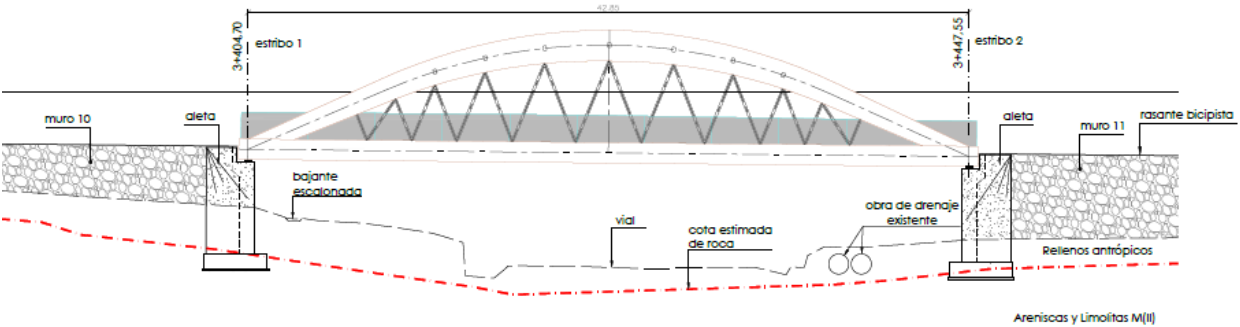
Esta pasarela se encuentra en Amorebieta, frente a la parcela del antiguo restaurante Kortederra, en la zona conocida por el mismo nombre. Se le ha denomina **Pasarela 3+450** ya que su tablero se encuentra entre el PK 3+404,7 y el PK 3+447,55. Consiste en un puente de un único vano que salva en primer lugar una bajante escalonada perteneciente a la red de drenaje de la autopista que se quiere respetar, a continuación el camino de acceso al paso inferior abovedado de la AP-8, denominado OF-lb-3, que se puede ver en la siguiente imagen, y por último evita la afección a una boquilla de salida de dos tubos de 1.200 mm de diámetro existente retrasando para ello el estribo 2.



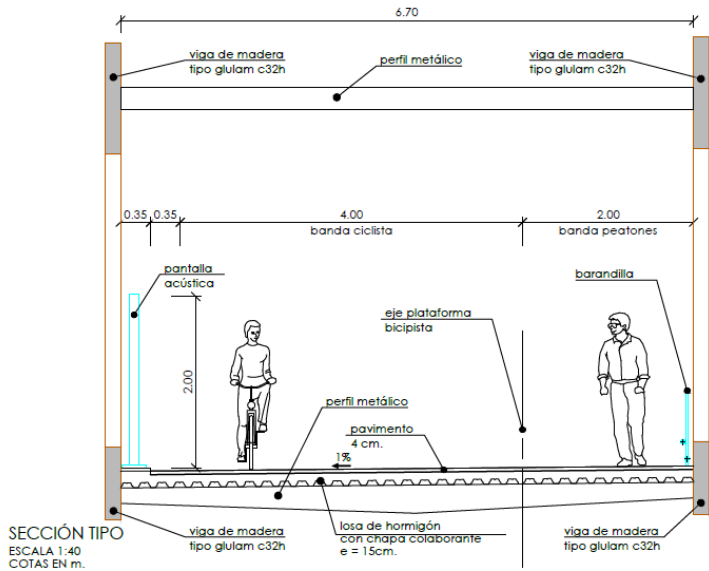
Esta pasarela consiste en un puente de un único vano de 43,75 m de longitud total, para el que se ha dispuesto la tipología elegida como solución tipo para las pasarelas de las bicipistas en este entorno.



El tablero se resuelve mediante un arco de madera laminada tipo Glulam C32h, separados entre sí 6,88 m entre ejes para dar cabida a la sección transversal necesaria. La estructura consta de un vano de 42,85 m entre ejes de apoyos. La longitud total entre juntas es de 43,75 m.



La sección transversal consta de 4,0 m de banda para ciclistas y 2,0 para peatones. Se completa con una berma de 0,35 m hasta la barrera acústica y otros tanto para albergar ésta. Por el lado peatonal, hay un margen de 0,15 m donde se coloca la barandilla dentro de los 2,0 m previstos de acera. Por tanto, la estructura debe tener una anchura interior libre total de 6,70 m.



El tablero se resuelve mediante perfiles transversales que se apoyan en el cordón inferior de los arcos. Sobre estos perfiles, se dispone una losa de hormigón sobre chapa colaborante de 15 cm. El espesor de pavimento es de 4 cm y la sección tiene un bombeo transversal del 1%.

Para resolver los apoyos se plantean estribos cerrados de hormigón armado apoyados directamente sobre el estrato de roca sana.

Proyecto de la bicipista del Ibaizabal.

Tramo: Erletxe-Boraa.

Anejo nº8: Estructuras.

### 3 Afección a estructuras existentes

Existen en este proyecto actuaciones relacionadas con Obras de Drenaje Transversal existentes, tanto de la Autopista como de los viales junto a los cuales se proyecta la bicipista. Esta afección es lógica, teniendo en cuenta que el nuevo corredor ciclable se adosa a estas infraestructuras, utilizando en la medida de lo posible los terrenos de titularidad foral para su implantación. A continuación se analiza el principal de ellos, la afección a un puente sobre el arroyo Aretxabalgane.

#### 3.1 Ampliación puente Aretxabalgane

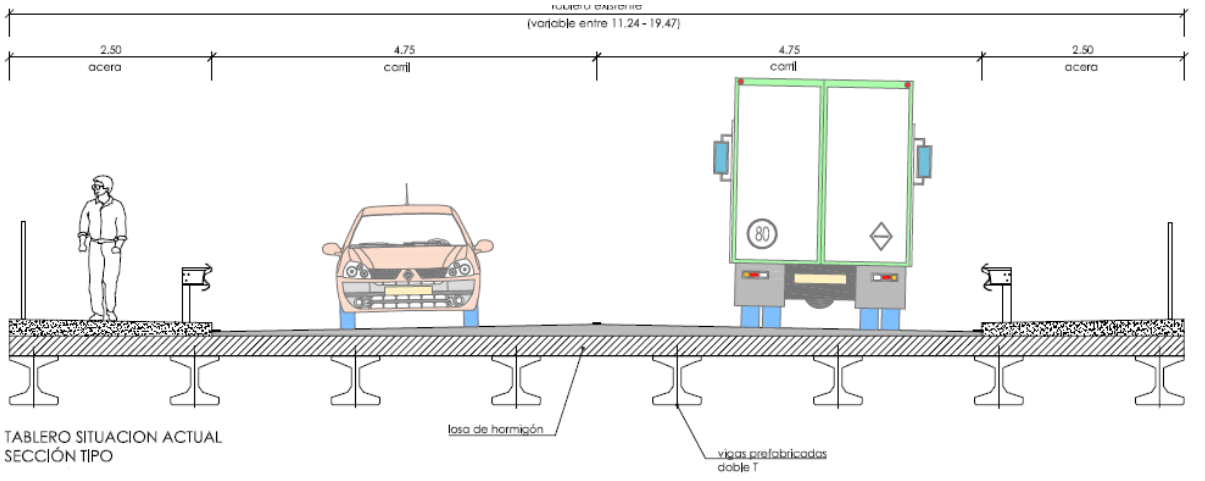
En la parte inicial del trazado de la bicipista, en el vial de acceso desde la carretera BI-2713 al polígono de Erletxe (Tramo Variante Larrabetzu), existe una estructura que cruza sobre el arroyo Aretxabalgane.



Se trata de un puente de vigas prefabricadas doble T abanicadas para asumir la variación en anchura de la estructura, con losa de hormigón armado, que sustenta parte de una intersección canalizada. Estas vigas se apoyan en sendos estribos cerrados de hormigón armado, de 4 metros de altura sobre el lecho del cauce, con aletas de escollera en ambas márgenes, tal como se aprecia en la siguiente ficha de inventario:

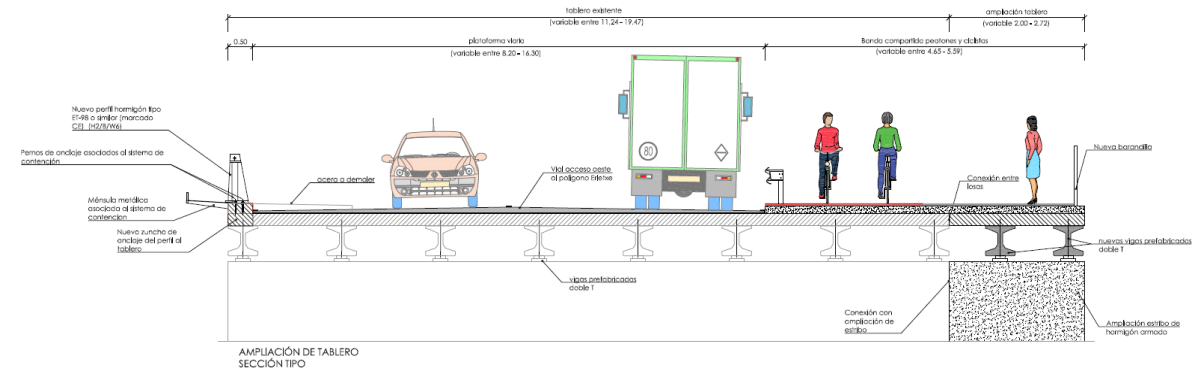
|                |                                                                |             |                                |          |            |
|----------------|----------------------------------------------------------------|-------------|--------------------------------|----------|------------|
|                |                                                                |             |                                |          |            |
| CÓDIGO         | BI2713_9                                                       | CARRETERA   | BI-2713, Tramo Vte. Larrabetzu | P.K.     | P.K. 29+90 |
| TIPOLOGÍA      | ODT                                                            | DIMENSIONES | A (m): 14                      | H (m): 4 | L (m): 18  |
| GRUPO DE FAUNA | Grandes mamíferos                                              |             | IA:                            | 3,11     |            |
| LIMITACIONES   | Sin paso seco<br>Escollera 4 metros a ambos lados              |             |                                |          |            |
| MODIFICACIONES | Rampa de acceso en escollera<br>Banqueta lateral a ambos lados |             |                                |          |            |

El tablero, apoyado sobre estribos de hormigón, forma un cajón hidráulico de 14 m de largo y unos 4 m de alto para el paso del cauce. La anchura de la sección tipo actual es variable, entre 11,25 y 19,5 m y cuenta con la siguiente sección tipo:



Proyecto de la bicipista del Ibaizabal.  
Tramo: Erletxe-Boraa.  
Anejo nº8: Estructuras.

En la margen del tablero aguas arriba será necesario eliminar la acera peatonal y la barandilla, que deberá ser sustituida por un pretil de hormigón con un nivel de contención H2, ya que el vial de tráfico rodado ahora circula junto al borde de la estructura.



Proyecto de la bicipista del Ibaizabal.  
Tramo: Erletxe-Boroa.  
Anejo nº8: Estructuras.

# 4 Muros

A continuación se recoge en una tabla las características principales de los 16 muros de contención incluidos en este proyecto:

| Muro | P.K. Inicio | P.K. Final | Eje | Margen    | Longitud (m) | Hmáx (m) | Tipología                                                                                                                                                    | Función                                                                                                                                               |
|------|-------------|------------|-----|-----------|--------------|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1    | 0+015,00    | 0+060,00   | 19  | Izquierda | 107,5        | 6,75     | Muro de hormigón armado anclado por bataches                                                                                                                 | Evita la ejecución de un importante desmonte reduciendo la ocupación del trazado en planta.                                                           |
|      | 1+713,00    | 1+775,00   | 10  |           |              |          |                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                       |
| 2    | 1+834,65    | 1+940,00   | 16  | Izquierda | 116,0        | 4,60     | Muro de hormigón armado anclado por bataches                                                                                                                 | Evitar la ejecución de un importante desmonte reduciendo la ocupación del trazado en planta                                                           |
| 3    | 1+860,00    | 1+925,00   | 16  | Derecha   | 65,0         | 4,00     | Muro de escollera con durmiente para valla tejana                                                                                                            | Evita que el terraplén de la bicipista derrame sobre el vial de acceso al polígono                                                                    |
| 4    | 2+012,00    | 2+040,00   | 16  | Derecha   | 28,0         | 5,00     | Muro de escollera de pie de terraplén                                                                                                                        | Evita que el terraplén de la bicipista derrame sobre la plataforma de la Autopista AP-8 mediante la disposición de diversas tipologías.               |
|      | 2+040,00    | 2+122,00   | 16  | Derecha   | 83,8         | 6,00     | Muro de escollera con durmiente para pantalla de gaviones                                                                                                    |                                                                                                                                                       |
|      | 2+122,00    | 2+220,00   | 16  | Derecha   | 98,0         | 5,50     | Muro de escollera hormigonada (talud 10V:2H) sobre talud bulonado de autopista, con durmiente para pantalla de gaviones (condición de borde mínima de 1,0 m) |                                                                                                                                                       |
| 5    | 2+277,42    | 2+295,00   | 16  | Derecha   | 18,0         | 7,00     | Muro de escollera hasta estribo 1 PS 2+400 con durmiente para pantalla gaviones                                                                              | Evita el derrame de tierras sobre la autopista AP-8, prolongando la aleta del estribo 1 de la Pasarela 2+400                                          |
| 6    | 2+415,66    | 2+680,00   | 16  | Derecha   | 269,5        | 5,80     | Muro de escollera desde estribo 2 PS 2+400 con durmiente para valla tejana                                                                                   | Evita que el terraplén de la bicipista derrame sobre la plataforma de la N-634 prolongando la aleta del estribo 2 de la Pasarela 2+400                |
| 7    | 2+415,66    | 2+445,00   | 16  | Izquierda | 32,0         | 3,00     | Muro de escollera desde estribo 2 PS 2+400 con durmiente para pantalla de gaviones                                                                           | Evita que el terraplén de la bicipista derrame sobre la plataforma de la AP-8 prolongando la aleta del estribo 2 de la Pasarela 2+400                 |
| 8    | 2+760,00    | 2+780,00   | 16  | Derecha   | 23,0         | 7,00     | Muro de escollera hasta estribo 1 PS 2+800 con durmiente para valla tejana                                                                                   | Evita el derrame de tierras sobre la parcela de la casa junta al paso inferior de la autopista AP-8, tras la aleta del estribo 1 de la Pasarela 2+800 |
| 9    | 2+800,00    | 2+840,00   | 11  | Derecha   | 43,5         | 7,00     | Muro de escollera desde estribo 2 PS 2+800 con durmiente para valla tejana                                                                                   | Evita el derrame de tierras sobre el vial de acceso al paso inferior de la autopista AP-8, tras la aleta del estribo 2 de la Pasarela 2+800           |
| 10   | 3+380,00    | 3+404,10   | 11  | Derecha   | 24,9         | 5,50     | Muro de escollera hasta estribo 1 PS 3+450 con durmiente para valla tejana                                                                                   | Evita el derrame de tierras sobre el vial de acceso al paso inferior de la autopista AP-8, tras la aleta del estribo 1 de la Pasarela 3+450           |
| 11   | 3+450,75    | 3+575,00   | 11  | Derecha   | 127,0        | 6,50     | Muro de escollera desde estribo 2 PS 3+450 con durmiente para valla tejana                                                                                   | Evita el derrame de tierras sobre las parcelas de las edificaciones adyacentes                                                                        |
| 12   | 4+077,40    | 4+139,40   | 11  | Izquierda | 62,0         | 7,50     | Muro de escollera ejecutado por bataches al amparo de contención provisional de hinca de carriles                                                            | Evita desmontar el terraplén de la autopista AP-8 al descender la rasante del trazado para cruzar bajo la autopista                                   |
| 13   | 4+222,00    | 4+298,00   | 12  | Derecha   | 76,7         | 2,75     | Muro pantalla de micropilotes                                                                                                                                | Evita desmontar junto a la plataforma de la autopista AP-8                                                                                            |
| 14   | 4+312,00    | 4+360,00   | 12  | Derecha   | 48,4         | 1,50     | Muro de escollera con durmiente para pantalla de gaviones                                                                                                    | Evita el derrame de tierras sobre la plataforma de la autopista AP-8                                                                                  |
| 15   | 4+452,00    | 4+600,00   | 12  | Derecha   | 149,0        | 3,00     | Muro de escollera con durmiente para pantalla de gaviones                                                                                                    | Evita que el terraplén de la bicipista derrame sobre la plataforma de la Autopista AP-8 sobre el talud gunitado                                       |
| 16   | 4+622,00    | 4+668,00   | 12  | Derecha   | 46,1         | 2,10     | Muro de escollera con durmiente para pantalla de gaviones                                                                                                    | Evita que el terraplén de la bicipista derrame sobre la plataforma de la Autopista AP-8                                                               |

PK en estribo