

DOCUMENTO N°6

## Documento ambiental

# Índice

|                                                                           |           |
|---------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1 Introducción</b>                                                     | <b>1</b>  |
| 1.1 Objeto del estudio                                                    | 1         |
| 1.2 Motivación de la aplicación del procedimiento de Evaluación Ambiental | 1         |
| 1.3 Justificación de la necesidad de actuación                            | 2         |
| 1.3.1 Acceso a Cruces                                                     | 2         |
| 1.3.2 Trenzado de Cruces (Actuación complementaria)                       | 2         |
| <b>2 Definición, características y ubicación del proyecto</b>             | <b>4</b>  |
| 2.1 Objeto del proyecto                                                   | 4         |
| 2.2 Descripción general                                                   | 4         |
| 2.3 Trazado geométrico                                                    | 6         |
| 2.4 Firms                                                                 | 7         |
| 2.5 Drenaje                                                               | 8         |
| 2.6 Estructuras                                                           | 9         |
| 2.6.1 Pasarela                                                            | 9         |
| 2.6.2 Muro 1 (Suelo Reforzado)                                            | 9         |
| 2.6.3 Muro 2 (Hormigón armado)                                            | 9         |
| 2.6.4 Muro 3 (Gaviones)                                                   | 10        |
| 2.6.5 Muro 4 (Suelo Reforzado)                                            | 10        |
| 2.6.6 Pantalla acústica                                                   | 10        |
| 2.7 Movimiento de tierras                                                 | 10        |
| <b>3 Estudio de alternativas</b>                                          | <b>12</b> |
| 3.1 Alternativa 0                                                         | 12        |
| 3.2 Alternativa 1                                                         | 13        |
| 3.3 Conclusiones del análisis de alternativa                              | 13        |
| <b>4 Inventario ambiental</b>                                             | <b>14</b> |
| 4.1 Situación geográfica                                                  | 14        |
| 4.2 Medio físico                                                          | 14        |
| 4.2.2 Cambio climático                                                    | 16        |
| 4.2.3 Calidad del aire                                                    | 16        |
| 4.2.4 Geología                                                            | 19        |
| 4.2.5 Suelo                                                               | 21        |
| 4.2.6 Usos del suelo                                                      | 22        |
| 4.2.7 Agua                                                                | 22        |
| 4.3 Medio biológico                                                       | 23        |
| 4.3.1 Vegetación                                                          | 23        |
| 4.3.2 Fauna                                                               | 25        |
| 4.3.3 Espacios Naturales Protegidos y Red Natura 2000                     | 26        |
| 4.4 Paisaje                                                               | 26        |

|                                                                                         |           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 4.5 Medio forestal                                                                      | 26        |
| <b>4.6 Medio socioeconómico</b>                                                         | <b>27</b> |
| 4.6.1 Demografía                                                                        | 27        |
| 4.6.2 Estructura económica                                                              | 27        |
| 4.6.3 Sistema de comunicaciones                                                         | 28        |
| 4.6.4 Planeamiento municipal                                                            | 28        |
| 4.6.5 Patrimonio cultural                                                               | 28        |
| <b>5 Vulnerabilidad del proyecto ante riesgos de accidentes graves o de catástrofes</b> | <b>29</b> |
| 5.1.1 Ruido                                                                             | 29        |
| 5.1.2 Suelos potencialmente contaminados                                                | 30        |
| <b>5.1.3 Inundabilidad</b>                                                              | <b>31</b> |
| 5.1.4 Incendios                                                                         | 31        |
| 5.1.5 Riesgo químico – empresas SEVESO                                                  | 32        |
| 5.1.6 Riesgo por el transporte de mercancías peligrosas                                 | 32        |
| 5.1.7 Riesgo sísmico                                                                    | 33        |
| <b>6 Identificación y valoración de impactos</b>                                        | <b>34</b> |
| 6.1 Acciones susceptibles de producir impacto                                           | 34        |
| 6.2 Identificación y valoración de impactos                                             | 34        |
| 6.2.1 Geología                                                                          | 34        |
| 6.2.2 Cambio climático                                                                  | 35        |
| 6.2.3 Contaminación atmosférica                                                         | 35        |
| 6.2.4 Hidrología                                                                        | 35        |
| 6.2.5 Vegetación                                                                        | 36        |
| 6.2.6 Fauna                                                                             | 36        |
| 6.2.7 Espacios Naturales Protegidos y Red Natura 2000                                   | 36        |
| 6.2.8 Paisaje                                                                           | 36        |
| 6.2.9 Patrimonio Cultural                                                               | 36        |
| 6.2.10 Socioeconómicos                                                                  | 36        |
| 6.2.11 Riesgos                                                                          | 36        |
| <b>7 Medidas de integración ambiental</b>                                               | <b>38</b> |
| 7.1 Medidas de carácter general                                                         | 38        |
| 7.2 Medidas para el suelo, geología y geomorfología                                     | 38        |
| 7.3 Medidas para la protección de la contaminación atmosférica                          | 38        |
| 7.4 Medidas para la protección de la hidrología                                         | 38        |
| 7.5 Medidas para la protección de la vegetación                                         | 38        |
| 7.6 Medidas para la protección del paisaje                                              | 38        |
| 7.7 Medidas sobre el medio socioeconómico                                               | 38        |
| 7.8 Medidas para la protección del patrimonio cultural                                  | 39        |
| 7.9 Medidas para la gestión de los residuos                                             | 39        |
| 7.10 Medidas de control frente al ruido y las vibraciones                               | 39        |



|                                           |           |
|-------------------------------------------|-----------|
| <b>8 Programa de vigilancia ambiental</b> | <b>41</b> |
| 8.1 Objetivos                             | 41        |
| 8.2 Responsabilidad del seguimiento       | 41        |
| 8.3 Metodología del seguimiento           | 41        |
| 8.4 Aspectos indicadores del seguimiento  | 41        |
| 8.4.1 Fase de obra                        | 41        |
| 8.4.2 Fase de explotación                 | 41        |
| 8.5 Contenidos de los informes del PVA    | 42        |
| <b>9 Equipo redactor</b>                  | <b>43</b> |

ANEJO Nº1: PLANOS.  
ANEJO Nº2: ESTUDIO DE REVEGETACIÓN.  
ANEJO Nº3: ESTUDIO DE RUIDOS.

# 1 Introducción

## 1.1 Objeto del estudio

El presente documento tiene por objeto identificar los efectos ambientales que se puedan derivar de la ejecución de la actuación prevista en el presente **“Proyecto de construcción del nuevo acceso al Hospital de cruces desde la carretera BI-10 en la calzada dirección Bilbao, en el barrio de Retuerto”** para cada una de las diferentes alternativas consideradas.

Por otra parte ha de servir para valorar la necesidad de evaluación ambiental reglada en función de la legislación vigente.

## 1.2 Motivación de la aplicación del procedimiento de Evaluación Ambiental

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

- Ley 3/1998, de 27 de febrero, General de Protección del Medio Ambiente del País Vasco.
- La Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental
- Ley 9/2018, de 5 de diciembre, por la que se modifica la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, la Ley 21/2015, de 20 de julio, por la que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes y la Ley 1/2005, de 9 de marzo, por la que se regula el régimen del comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero.

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

*Anexo I. Proyectos sometidos a la evaluación ambiental ordinaria.*

*Grupo 6. Proyectos de infraestructuras:*

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

*Anexo II. Proyectos sometidos a la evaluación ambiental simplificada.*

*Grupo 7. Proyectos de infraestructuras:*

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

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

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

*1. Proyectos de infraestructura del transporte.*

*1.1 Construcción de autopistas, autovías, vías rápidas y carreteras convencionales. Las variantes y modificaciones de trazado de longitud superior a 2 km, cuando no cuenten con calificación de suelo en los planes de ordenación territorial que hayan sido sometidos al procedimiento de evaluación conjunta de impacto ambiental.*

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

*1. Proyectos de infraestructura del transporte*

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

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

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

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

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

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

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

## 1.3 Justificación de la necesidad de actuación

### 1.3.1 Acceso a Cruces

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



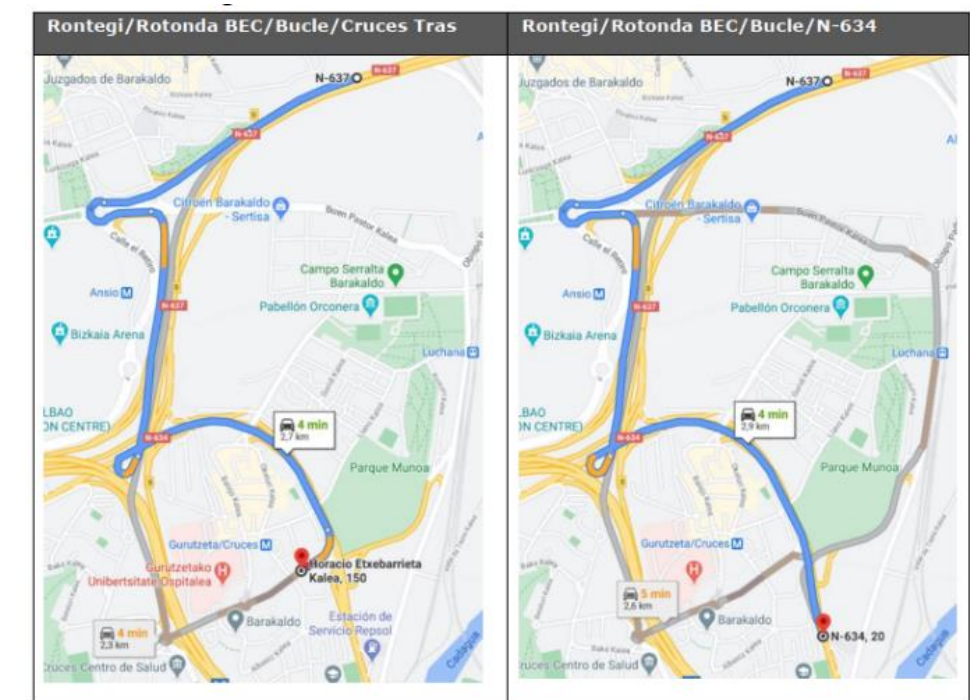
Imagen nº1. Posibles recorridos actuales desde la margen izquierda al Hospital y Barrio de Cruces

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

### 1.3.2 Trenzado de Cruces (Actuación complementaria)

El mencionado tramo de trenzado se localiza en el tramo de la carretera BI-30 (sentido Bilbao) situado a la altura del barrio barakaldés de Cruces, entre la incorporación desde Barakaldo a la mencionada carretera BI-30 sentido Bilbao y la salida desde dicha carretera hacia la carretera N-634.

En la actualidad los tráfico procedentes de Rontegi no pueden acceder al “bucle” que da acceso a la carretera N-634. Esta realidad provoca que estos usuarios accedan al bucle a través de la rotonda del BEC, tal y como se muestra en las siguientes figuras. Los barrios de Cruces y Zorroza son los principales destinos de los usuarios que emplean el mencionado bucle.



Fuente: Google Maps

Imagen nº2. Ruta de acceso actual al trenzado de Cruces.

La nueva configuración permite realizar el mencionado movimiento tal y como se ilustra en la figura adjunta.



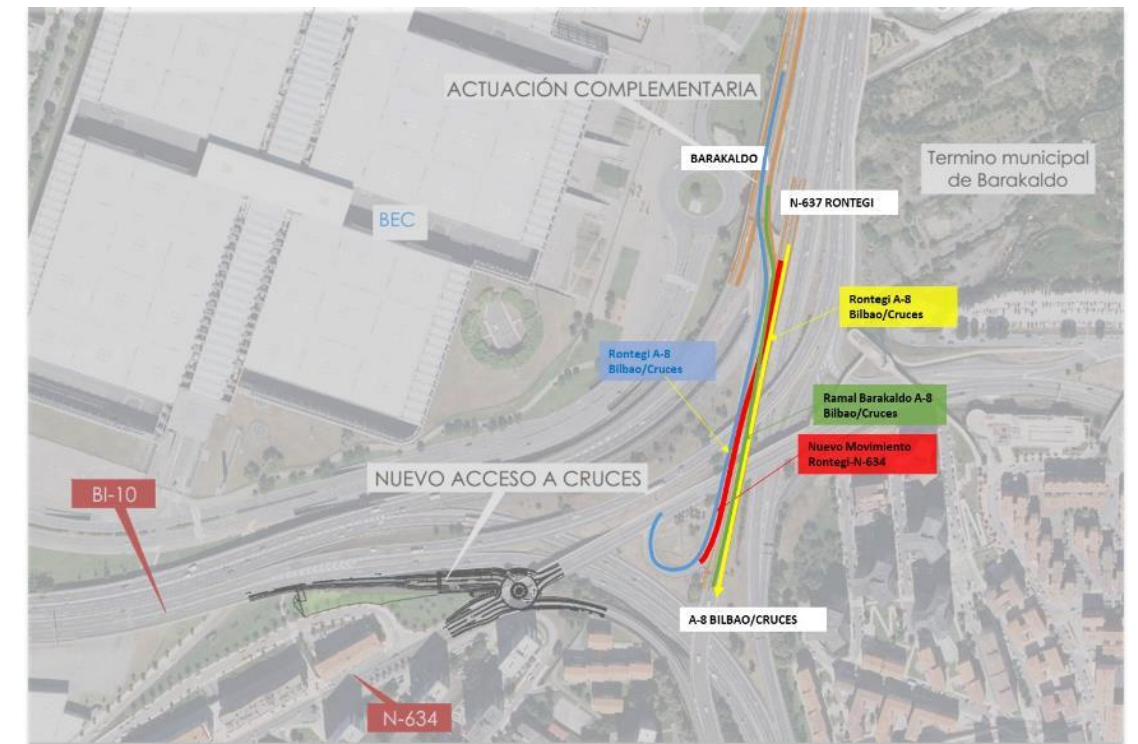


Imagen nº3. Modificación del trenzado añadiendo el movimiento N-637 Rontegi a N-634

A priori, se prevé que la principal consecuencia de habilitar el movimiento Rontegi → N-634 en este punto sea un crecimiento de los tráficos en el bucle debido a que parte de los flujos que hoy en día acceden a Cruces por la Rotonda de 7 patas accederán por la carretera N-634.

Por otro lado, también se prevé que parte de los tráficos procedentes de Rontegi que actualmente acceden al bucle a través de la rotonda del BEC se beneficien de la nueva configuración del Trenzado. Accederán al bucle directamente desde Rontegi generando un ligero descargo de la Rotonda del BEC.

Esta actuación elimina la línea continua actual que impide el acceso al bucle desde Rontegi mediante el cambio de carril a derecha. Esta línea continua se sustituye por una línea discontinua permitiéndose así los cambios de carril a derecha. Asimismo, se realiza un retranqueo de 40 metros de la conexión del ramal de salida de Barakaldo a la carretera BI-30 logrando un tramo de trenzado de 145 metros de longitud.

## 2 Definición, características y ubicación del proyecto

### 2.1 Objeto del proyecto

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

### 2.2 Descripción general

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



Imagen nº4. Posibles recorridos actuales desde la margen izquierda al Hospital y Barrio de Cruces

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Documento nº6: Documento ambiental

X0000180-PC-DA-0

4



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

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

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

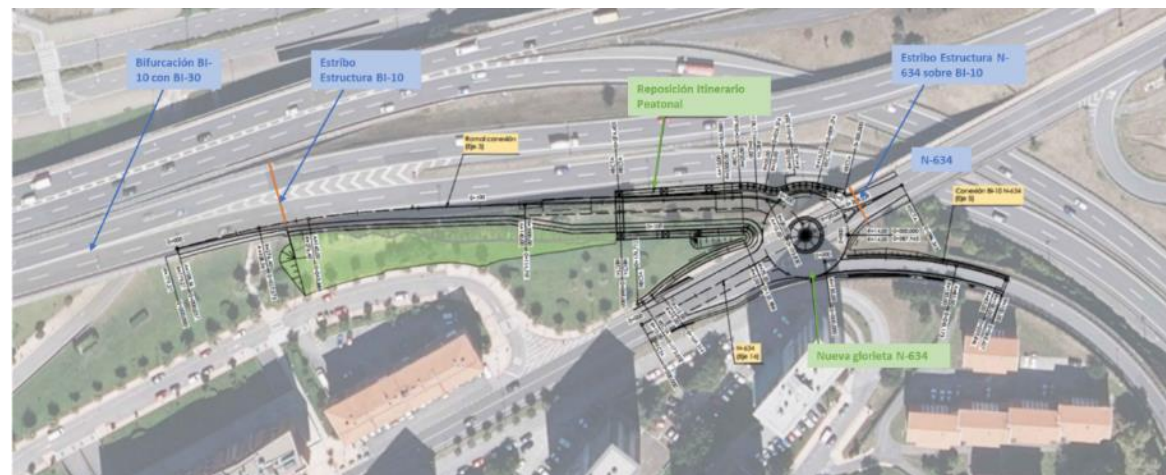


Imagen nº5. Actuación prevista en el presente proyecto y condicionantes principales

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

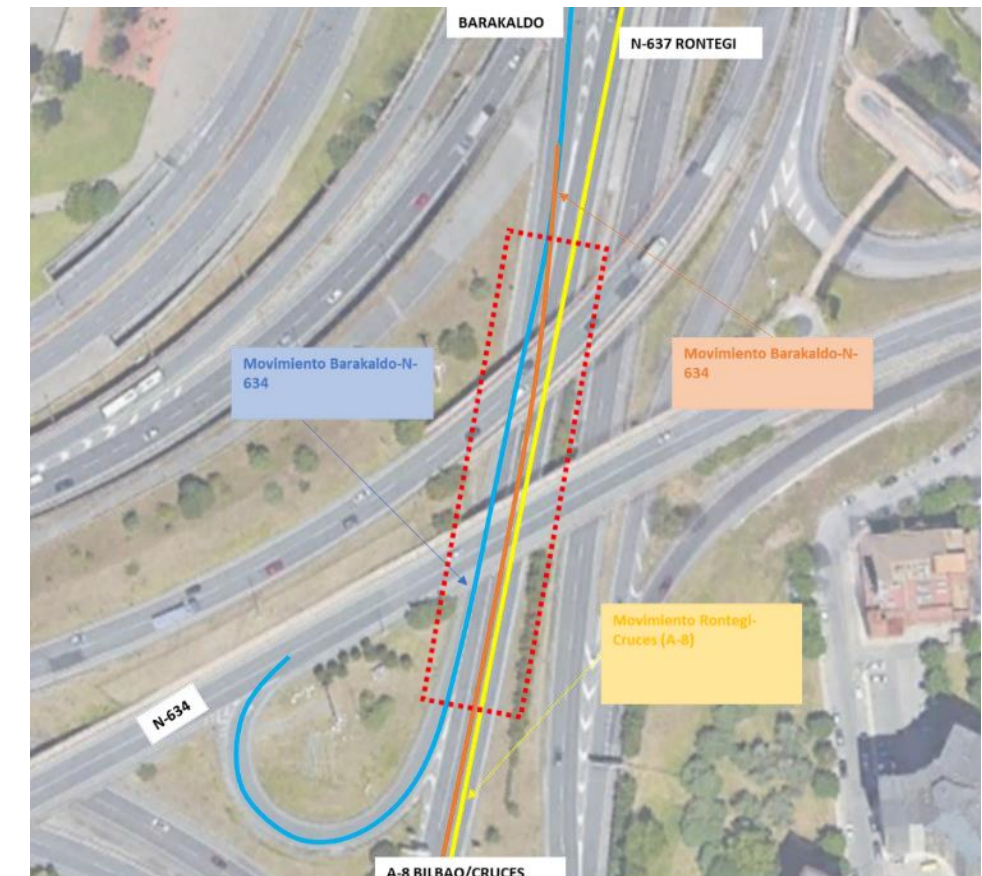


Imagen nº6. Trenzado actual de Cruces

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

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



Imagen nº7. Modificación del trenzado añadiendo el movimiento N-637 Rontegi a N-634

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

2.3 Trazado geométrico

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

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

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

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

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

En lo que al alzado de este ramal respecta, el ramal parte con la pendiente de la calzada de la BI-10 en el punto donde conecta, ascendente del 2,89%. Dada la importante diferencia de cotas a salvar entre la calzada de la BI-10 donde se conecta el ramal y la N-634 donde se implanta la nueva glorieta, se hace necesario que la rasante se despegue de la calzada de la BI-10 lo antes posible. Este despegue se produce a partir de la sección de 1,00 metro, esto es, el P.K.0+080,887, comprobando que en el corazón de arces la diferencia de cotas no sea excesiva (9 cm). A partir de este punto, se define un acuerdo vertical cóncavo de parámetro 1000, para poder comenzar con la rasante ascendente del 8% e ir salvando dicha diferencia de cotas. A la llegada a la glorieta, se define una rasante al 2,56% ascendente que conecta con la glorieta unos metros antes de llegar a ella, aspecto que ayuda tanto a la visibilidad de llegada a la glorieta como a la comodidad de conducción. La conexión entre rasantes ascendentes al 8% y al 2,56% se realiza mediante un acuerdo convexo de parámetro 300.



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

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

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

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

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

2.4 Firmes

El dimensionamiento de los firmes se desarrolla atendiendo a los criterios establecidos al respecto en la “Norma para el Dimensionamiento de Firmes de la Red de Carreteras del País Vasco” (versión ampliada y revisada de Noviembre de 2012).

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

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

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

| RAMAL        | TP                                           | CATEGORIA |
|--------------|----------------------------------------------|-----------|
| Salida BI-10 | TP=761·365·22,02·(1·1,2·1)= 7.339.663 vh     | T2A.      |
| Retuerto     | TP=575·365·22,02·(0,5·1,2·1)= 2.772.869 vh   | T2B.      |
| Zorroza      | TP=1.089·365·22,02·(0,5·1,2·1)= 5.251.572 vh | T2A.      |

|                     |                                          |     |
|---------------------|------------------------------------------|-----|
| Incorporación BI-10 | TP=301·365·22,02·(1·1,2·1)= 2.903.073 vh | T2B |
|---------------------|------------------------------------------|-----|

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

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

Sección de firmes:

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

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

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

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



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

2.5 Drenaje

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

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

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

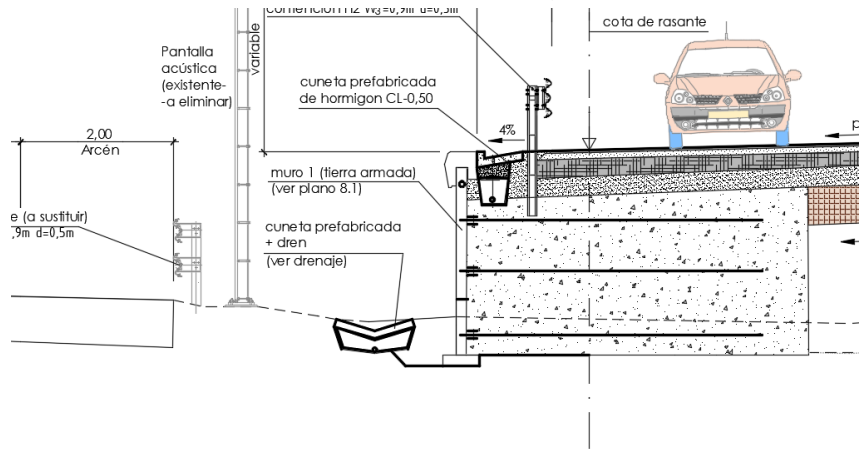
Siguiendo las prescripciones de la Instrucción 5.2-IC y de las normas BAT, los caudales obtenidos para cada cuenca son los siguientes:

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

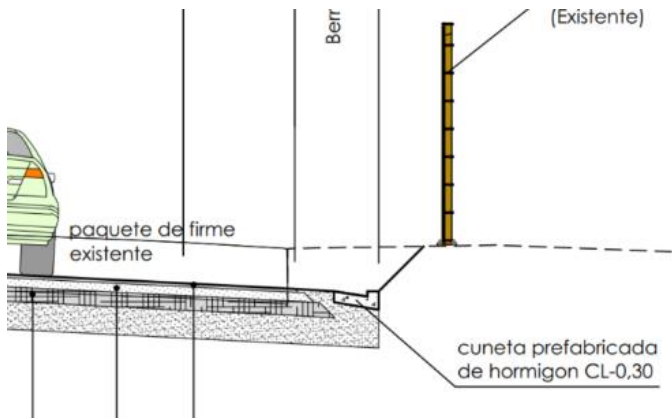
La actuación supone principalmente la necesidad de definir elementos de drenaje longitudinal. En concreto, para el presente proyecto, se ha previsto lo siguiente:

- En la margen izquierda del nuevo ramal, se prevé la disposición de rigolas de 0,50m de anchura con dren.

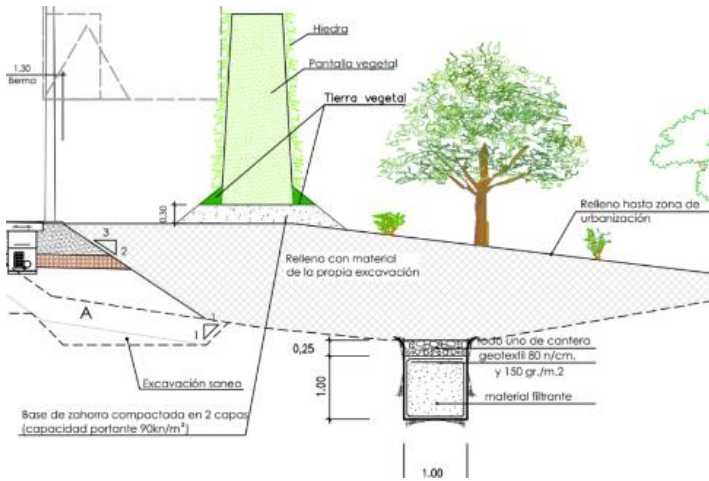
- En la zona de afección a la BI-10 se plantea una cuneta triangular de 1 m de anchura simétrica.



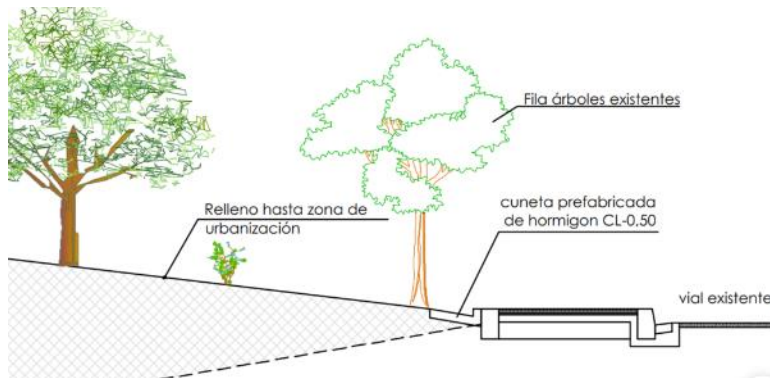
- Para el ramal de conexión entre la N-634 y la BI-10 se emplearán rigolas de 0,30 m de anchura con dren.



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



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



## 2.6 Estructuras

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

### 2.6.1 Pasarela

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

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

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

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

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

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

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

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

### 2.6.2 Muro 1 (Suelo Reforzado)

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

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

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

### 2.6.3 Muro 2 (Hormigón armado)

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

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

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

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

2.6.4 Muro 3 (Gaviones)

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

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

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

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

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

2.6.5 Muro 4 (Suelo Reforzado)

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

El nuevo Ramal conexión (Eje 3) comienza a separarse del tronco justo una vez ha terminado el tablero derecho de la OF-4 existente, de forma que a partir de ese momento el ramal comienza a derramar contra el terreno situado en la base del estribo, donde actualmente se encuentra ubicada la boca de acceso a una galería por cuyo interior discurren unas tuberías de servicios. Esta galería es de dintel

abovedado resuelta con elementos prefabricados de hormigón y cruza con bastante esviaje bajo el tronco de la actual BI-10, llegando a soportar en algunos tramos tapadas de tierras de cierta importancia sobre su clave.

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

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

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

2.6.6 Pantalla acústica

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

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

2.7 Movimiento de tierras

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

| EJE | NOMBRE                  |
|-----|-------------------------|
| 3   | Conexión                |
| 4   | Glorieta Nueva          |
| 5   | Conexión N-634 A-8      |
| 14  | N-634                   |
| 23  | Pasarela peatonal       |
| 26  | Eje auxiliar 1          |
| 27  | Eje auxiliar 2          |
| 28  | Eje auxiliar 3          |
| 29  | Eje auxiliar 4          |
| 30  | Eje auxiliar 5          |
| 31  | Eje auxiliar 6          |
| 33  | Muro 2                  |
| 37  | Muro 5                  |
| 38  | Retaluzado urbanización |



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

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

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

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

| RELLENOS                                                | VOLUMEN (m³) |
|---------------------------------------------------------|--------------|
| Terraplén Necesario (préstamo)                          | 1 173.60     |
| Relleno Saneos(préstamo)                                | 1693.4       |
| Relleno Tierra Armada (préstamo o cantera)              | 1925.4       |
| Relleno urbanización (material de la propia excavación) | 2087.9       |
| <b>Total Relleno Necesario</b>                          | 6 880.30     |
| Suelo seleccionado de cantera                           | 1140.5       |

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

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

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

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

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

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

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

### 3 Estudio de alternativas

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

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

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

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

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

#### 3.1 Alternativa o

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



Imagen nº8. : Posibles recorridos actuales desde la margen izquierda al Hospital y Barrio de Cruces

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

En caso de seguir la Alternativa o de no ejecución se tendrían los siguientes impactos:

##### En fase de obras

- No habría ninguno porque no se realizarían las obras. En todo caso, se podría decir que puede haber un cierto impacto no positivo porque no se crearían puestos de trabajo asociados a las obras

##### Durante la fase de utilización

- No se resolverían los problemas de accesibilidad al Hospital de Cruces.
- El acceso a Cruces no sacaría de la N-634 a su paso por el entorno urbano de Retuerto, un número importante de vehículos.
- No se reducirían los recorridos al Hospital, a Cruces y Zorroza, al igual que la emisión de gases.
- Los tráficos procedentes de Rontegi accederían al "bucle" que da acceso a la N-634 dirección Zorroza a través de la rotonda del BEC, itinerario más largo, con mayor riesgo para los peatones (pasos de cebra) y con mayores posibilidades de confusiones.

Por lo tanto, con la Alternativa o, de no ejecución, se evitarían las molestias y otras afecciones esperables durante la fase de obras, pero no se mejoraría la deficiencia de accesibilidad a un equipamiento de la entidad del Hospital de Cruce.



### 3.2 Alternativa 1

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

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

Este proyecto también contempla la reposición del itinerario peatonal existente en la margen izquierda de la N-634 que se ve interrumpido por el ramal, mediante el diseño de una pasarela que permita el cruce sobre el nuevo vial.

Con respecto a las alternativas valoradas, adicionalmente a la Alternativa 1, se han valorado diferentes ajustes de pendiente para el ramal de conexión así como diferentes longitudes de cuña de deceleración. En todo caso, los ajustes estudiados no suponen diferencias reseñables como para ser valorados como otras alternativas, concluyéndose con que la solución desarrollada como Alternativa 1 cumple de la manera más completa con los criterios de seguridad vial y de mínima afección a las estructuras existentes.



Imagen nº9. Recorrido a realizar con la Alternativa 1

A continuación, se señalan los aspectos más relevantes de la solución base adoptada:

- Además de al Hospital y al Barrio de Cruces, el nuevo ramal sirve también de acceso a Zorroza, descargando de tráfico a la N-634 a su paso por Retuerto.
- Como actuación complementaria al Nuevo Acceso a Cruces, se plantea en el presente proyecto la modificación de un trenzado existente en la carretera N-637 sentido Bilbao, dándole una nueva

configuración que permita realizar el movimiento Rontegi-N-634. Además, la nueva configuración del Trenzado descargará de tráfico la glorieta de Cruces. Asimismo, la implementación del nuevo ramal a Cruces no afectará negativamente al funcionamiento de la incorporación a la N-634 desde el bucle, ni al trenzado.

- No se esperan afecciones ambientales significativas debido al proyecto.

En fase de explotación el acceso a Cruces puede generar un mínimo aumento en afecciones acústicas asociadas a una cercanía de la carretera a los vecinos de la calle San Ignacio.

La obra generará una cantidad de residuos que se deberá gestionar adecuadamente.

### 3.3 Conclusiones del análisis de alternativa

Por lo expuesto en los apartados anteriores se puede concluir lo siguiente:

- Con la Alternativa 0, de no ejecución, se evitarían las molestias y otras afecciones esperables durante la fase de obras, pero no se mejoraría el acceso al Hospital de Cruces, al barrio de Cruces y a Zorroza.
- En la Alternativa 1 se plantea una solución que es adecuada para las necesidades existentes y permite solventar la problemática planteada. Esta solución permite el acceso, sobre todo, al Hospital de Cruces, evita el paso por la rotonda del BEC, saca un número importante de tráfico de la N-634 a su paso por Retuerto y aportar también acceso al barrio de Cruces y Zorroza.

De esta forma, se descarta la Alternativa 0, tomándose la Alternativa 1 como la alternativa a desarrollar, pues se concluye que es la alternativa más favorable tanto desde el punto de vista socioeconómico como de efectos ambientales asociados al tráfico.



## 4 Inventario ambiental

### 4.1 Situación geográfica

El ámbito de estudio se sitúa en el Área Metropolitana de Bilbao, concretamente en el municipio de Barakaldo. Situado en la margen izquierda de la ría del Nervión, a unos ocho kilómetros de Bilbao, se extiende en una superficie de 2.500 hectáreas, ocupando una posición estratégica a medio camino entre Bilbao y el Abra, configurándose como eje de los valles de Asúa, Txorierri, Trápaga y Cadagua.

Al norte limita con los municipios de Sestao y Trapagaran; al sur con los de Güeñes y Alonsotegi; al este, a través de la ría con Bilbao y Erandio, y al oeste con los de Galdames y Güeñes

La conexión del proyecto se lleva a cabo desde la BI-10, dirección Santander-Bilbao, a la calle San Ignacio en la BI-634 y una actuación complementaria en el Trenzado de Cruces (Ver Anexo nº 1 Plano nº 1)



Imagen nº10. Situación general de la zona de estudio. El trazado está dibujado en azul..

En el presente apartado de “inventario” se han identificado las variables ambientales recogidas tanto en el ámbito de estudio como en la zona donde se proyecta el trazado propuesto y los terrenos adyacentes a éste.

### 4.2 Medio físico

El clima de una localidad queda definido como las estadísticas a largo plazo de los caracteres que describen el tiempo en dicho municipio, siendo el tiempo, el estado de la atmósfera en un lugar y momento determinados.

La consideración del clima resulta fundamental en todos los estudios del medio físico, puesto que influye de manera determinante en otros elementos del medio, tales como el tipo de suelo, la vegetación y la fauna de una localidad. Asimismo, el clima afecta tanto a la actividad física y material de las personas, estimulándola o disminuyéndola, como a las actuaciones que las personas pueden desarrollar.

Para el análisis del clima en el ámbito de estudio se van a facilitar datos recogidos de la siguiente estación meteorológica:

- La estación meteorológica de Sondika (situada en el antiguo aeropuerto), a 3,4 km de Barakaldo, reporta datos climáticos teniendo en cuenta un periodo de 30 años, referido al periodo 1981-2010. Estos datos, facilitados por la Agencia Estatal de Meteorología, servirán para conocer la tendencia climática de la zona estudiada.

La estación de Sondika, representa rasgos claros del clima de la vertiente atlántica. Se trata de un tipo de clima mesotérmico, moderado en cuanto a las temperaturas y caracterizado por las lluvias. Se denomina clima templado húmedo sin estación seca, o clima atlántico. En este clima el océano Atlántico ejerce una influencia notoria. Las masas de aire, cuyas temperaturas se han suavizado al contacto con las templadas aguas oceánicas, llegan a la costa y hacen que las oscilaciones térmicas entre la noche y el día, o entre el verano y el invierno, sean poco acusadas. El factor orográfico explica la gran cantidad de lluvias de toda la vertiente atlántica del País Vasco, entre 1.200 y más de 2.000 mm de precipitación media anual.

En el siguiente cuadro se incluyen las características de la estación seleccionada.

| Estación                       | Provincia | Periodo   | Altitud (m.s.n.m) | Latitud       | Longitud     |
|--------------------------------|-----------|-----------|-------------------|---------------|--------------|
| Aeropuerto de Bilbao (Sondika) | Bizkaia   | 1981-2010 | 42                | 43° 17' 53" N | 2° 54' 23" O |

Tabla nº1. Datos generales de la estación de Sondika

En cuanto a las temperaturas es de destacar una cierta moderación, que se expresa fundamentalmente en la suavidad de los inviernos. De esta forma, a pesar de que los veranos son también suaves, las temperaturas medias anuales registran en la costa los valores más altos del País Vasco, unos 14 °C. Sin embargo, son posibles episodios cortos de fuerte calor, con subidas de temperatura de hasta 40 °C.

4.2.1.1 Temperaturas

4.2.1.1.1 Temperatura media mensual/anual

La temperatura media del ámbito ronda los 14 °C, con una temperatura media de 19,7 °C en verano y una media de unos 11 °C en invierno.

| Estación                       | Ene | Feb | Mar  | Abr  | May  | Jun  | Jul  | Ago  | Sep  | Oct  | Nov  | Dic | Anual |
|--------------------------------|-----|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-----|-------|
| Aeropuerto de Bilbao (Sondika) | 9,3 | 9,7 | 11,5 | 12,6 | 15,7 | 18,4 | 20,4 | 20,9 | 19,2 | 16,4 | 12,4 | 9,9 | 14,7  |

Tabla nº2. Temperatura media mensual (°C) en la estación de Sondika (1981-2010).

4.2.1.1.2 Temperatura media de las máximas

Las temperaturas máximas se producen en los meses de verano, alcanzando los valores máximos en el mes de agosto, con un valor medio que ronda los 25 °C para estos meses.

| Estación                       | Ene  | Feb  | Mar  | Abr  | May  | Jun  | Jul  | Ago  | Sep  | Oct  | Nov  | Dic  | Anual |
|--------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|
| Aeropuerto de Bilbao (Sondika) | 13,4 | 14,3 | 16,5 | 17,6 | 20,8 | 23,4 | 25,4 | 26,0 | 24,6 | 21,4 | 16,6 | 13,9 | 19,5  |

Tabla nº3. Temperatura media de las máximas (°C) en la estación de Sondika (1981-2010).

4.2.1.1.3 Temperatura media de las mínimas

Las mínimas se producen en los meses de diciembre, enero y febrero, con unos valores medios entorno a los 5 °C para estos meses.

| Estación                       | Ene | Feb | Mar | Abr | May  | Jun  | Jul  | Ago  | Sep  | Oct  | Nov | Dic | Anual |
|--------------------------------|-----|-----|-----|-----|------|------|------|------|------|------|-----|-----|-------|
| Aeropuerto de Bilbao (Sondika) | 5,1 | 5,1 | 6,4 | 7,6 | 10,6 | 13,4 | 15,4 | 15,7 | 13,8 | 11,4 | 8,1 | 5,9 | 9,9   |

Tabla nº4. Temperatura media de las mínimas (°C) en la estación de Sondika (1981-2010).

4.2.1.2 Régimen pluviométrico

4.2.1.2.1 Precipitación

Para la caracterización climática de un lugar es necesario disponer de la pluviometría media mensual y anual. Para ello se han utilizado los datos mensuales ofrecidos para la estación meteorológica seleccionada.

La precipitación anual total en la estación de Sondika es de 703,76 mm, siendo la media anual de 58,65 mm.

Los mínimos pluviométricos se dan en los meses de verano (junio, julio). Los máximos de precipitación se dan en los meses de otoño e invierno (noviembre, diciembre y enero).

Con el fin de concretar al máximo el régimen pluviométrico dentro del ámbito de estudio, a continuación se incluyen los datos de precipitaciones medias mensuales, en mm.

| Estación                       | Ene   | Feb   | Mar   | Abr   | May   | Jun   | Jul   | Ago   | Sep   | Oct   | Nov   | Dic   | Annual total |
|--------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------------|
| Aeropuerto de Bilbao (Sondika) | 73,51 | 61,21 | 58,98 | 61,91 | 49,01 | 37,65 | 37,71 | 48,19 | 48,03 | 69,36 | 86,13 | 72,07 | 703,76       |

Tabla nº5. Tabla 1: Pluviometría media mensual en mm (1981-2010).

4.2.1.2.2 Otros datos

Humedad

Se denomina humedad relativa (HR) a la relación entre la cantidad de vapor de agua que contiene el aire en un momento dado y la que contendría si estuviera saturado a esa misma temperatura. Dicha relación se expresa mediante un porcentaje.

Como puede observarse en el gráfico anterior, el porcentaje de humedad relativa es alto (70 a 75 %), debido a la cercanía de la zona de estudio a la costa.

| Estación                       | Ene | Feb | Mar | Abr | May | Jun | Jul | Ago | Sep | Oct | Nov | Dic | Anual |
|--------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-------|
| Aeropuerto de Bilbao (Sondika) | 72  | 72  | 72  | 72  | 72  | 72  | 72  | 72  | 72  | 72  | 72  | 72  | 72    |

Tabla nº6. Humedad relativa media (%) (1981-2010).

Nieve, tormenta, niebla y heladas

33Los meses que presentan más probabilidad de existencia de nieblas, según los datos, son los comprendidos entre septiembre y octubre. La nieve se centra en los meses de enero y febrero. Las tormentas se dan los meses de agosto y septiembre y las heladas desde diciembre hasta febrero.

| Mes        | DN  | DT   | DF   | DH  |
|------------|-----|------|------|-----|
| Enero      | 0,7 | 1,3  | 1,2  | 3,2 |
| Febrero    | 0,7 | 1,2  | 1,9  | 2,1 |
| Marzo      | 0,3 | 1,0  | 1,6  | 1,0 |
| Abril      | 0,0 | 2,5  | 2,0  | 0,1 |
| Mayo       | 0,0 | 3,1  | 1,6  | 0,0 |
| Junio      | 0,0 | 2,6  | 1,2  | 0,0 |
| Julio      | 0,0 | 2,8  | 1,1  | 0,0 |
| Agosto     | 0,0 | 3,1  | 1,8  | 0,0 |
| Septiembre | 0,0 | 2,1  | 3,0  | 0,0 |
| Octubre    | 0,0 | 1,4  | 2,5  | 0,0 |
| Noviembre  | 0,1 | 1,6  | 1,8  | 0,8 |
| Diciembre  | 0,3 | 0,9  | 1,7  | 2,9 |
| Año        | 2,2 | 23,7 | 21,5 | 9,6 |

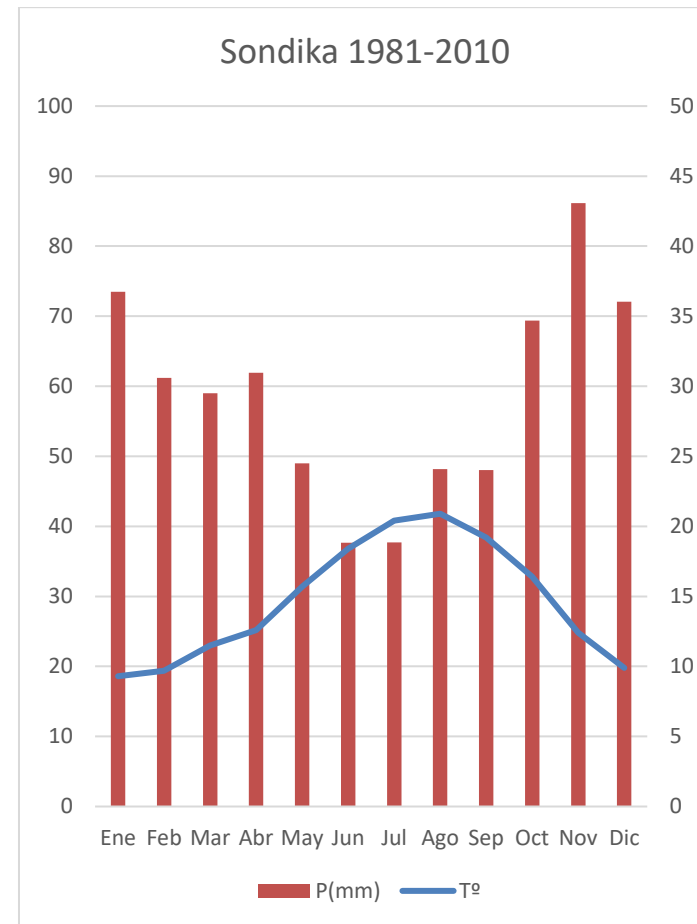
- DN
- Número medio mensual/anual de días de nieve
- DT
- Número medio mensual/anual de días de tormenta
- DF
- Número medio mensual/anual de días de niebla
- DH
- Número medio mensual/anual de días de helada

Tabla nº7. Otros meteoros (1981-2010).

#### 4.2.1.3 Climodiagrama de Walter-Lieth

Los diagramas de clima o climodiagramas, también denominados Diagrama de Walter Lieth o diagramas ombrotérmicos son representaciones gráficas de la precipitación y la temperatura de una zona determinada.

A continuación se muestra el climodiagrama de la estación meteorológica de Sondika.



Como puede observarse, en el diagrama se representa la evolución anual de la temperatura y la precipitación mensual, de tal manera que si se uniera con una línea el valor de las precipitaciones mensuales y se considerará el trazado formado con el de la temperatura, el primero quedaría situado siempre por encima de la misma. Esta situación es típica de las zonas con clima templado y húmedo, acorde con lo anteriormente comentado en los puntos previamente tratados. Según el índice de Gaussen que indica que hay estación seca cuando el doble de las temperaturas es mayor o igual a las precipitaciones en un mes, en Sondika se da durante el mes de junio y julio.

#### 4.2.2 Cambio climático

Actualmente el problema del cambio climático está establecido en la CAPV como en el Territorio Histórico de Bizkaia. La Estrategia de Cambio Climático 2050 del País Vasco aboga por una estrategia compuesta por dos objetivos.

##### Objetivo 1:

Reducir las emisiones de GEI de Euskadi en al menos un 40 % a 2030 y en al menos un 80 % a 2050, respecto al año 2005. Alcanzar en el año 2050 un consumo de energía renovable del 40 % sobre el consumo final.

##### Objetivo 2:

Asegurar la resiliencia del territorio vasco al cambio climático.

La Agencia europea de Medio Ambiente AEME (2015) expone unos efectos del Cambio Climático observados y futuros para la zona de Europa Noroccidental donde se asienta el Territorio Histórico de Bizkaia.

- Aumentan las precipitaciones invernales.
- Aumenta el caudal de los ríos.
- Desplazamiento de las especies hacia el norte.
- Disminución de la demanda de energía para calefacción.
- Aumenta el riesgo de inundación de ríos y costas.
- Ascensos del nivel del mar
- Se espera que el nivel medio del mar ascienda entre 29 y 49 cm para finales del siglo XXI. La velocidad de ascenso del nivel marino observada a partir del mareógrafo de Bilbao entre 1993 a 2005 es de 2,98 mm/año. (Chust G, Borja A, Caballero A, Liria P, Marcos M, Moncho R, Irigoien X, Saenz J, Hidalgo J, Valle M, Valencia V. (2011) Climate Change impacts on the coastal and pelagic environments in the southeastern Bay of Biscay. Climate Research 48:307–332).
- Temperatura media del aire  
Los cambios previstos en temperatura para finales del siglo XXI (bajo los escenarios A2, B2 PROMES y A1B ENSEMBLES del IPCC. Gobierno Vasco) son los siguientes (KLIMA2050):
  - En invierno, en zona cantábrica el cambio previsto se dará de un aumento entre 1,5-2ºC.
  - En verano, en zona cantábrica el cambio previsto se dará en un aumento de 4,5-5,5ºC.
  - En momentos extremos, en zona cantábrica el cambio previsto se dará en un aumento de la temperatura máxima en 3ºC y una temperatura mínima de 1-3ºC.
- Precipitaciones

Se espera, en general, una disminución ligera de la precipitación media (KLIMA2050). En otoño, la precipitación media puede verse disminuida hasta un 10%. En primavera la disminución puede ser de entre 10 y 30%. La extrema, en cambio, se prevé un incremento del 30% para finales de siglo.

#### 4.2.3 Calidad del aire

El objetivo del análisis de las condiciones de la calidad del aire de la zona es el de determinar si se superan los niveles de inmisión propuestos como límites en legislación aplicable.

##### Legislación vigente en materia de Calidad del Aire

Actualmente, en lo que respecta a la legislación estatal los valores límite de emisión en la zona de estudio deberán compararse con los establecidos en el Real Decreto 39/2017 de 27 de enero, relativo a la mejora



de la calidad del aire, el cual se trata de una modificación del Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire.

Las principales modificaciones de este Real Decreto 39/2017 de 27 de enero, se refieren a:

- Los objetivos de calidad de los datos relativos al benzo(a)pireno, arsénico, cadmio y níquel, hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP) distintos del benzo(a)pireno, mercurio gaseoso total y depósitos totales.
- La adecuada evaluación de la calidad del aire ambiente en lo que respecta al dióxido de azufre, dióxido de nitrógeno y óxidos de nitrógeno, monóxido de carbono, benceno, partículas y plomo.
- La microimplantación de los puntos de medición de los contaminantes mencionados en el punto anterior, y regular los requisitos para la documentación y reevaluación de la elección de los emplazamientos.
- Los métodos de referencia para la evaluación de las concentraciones de dióxido de azufre, dióxido de nitrógeno y óxidos de nitrógeno, partículas (PM10 y PM2,5), plomo, benceno, monóxido de carbono y ozono, arsénico, cadmio, mercurio, níquel e HAP; normalización e informes de ensayo.
- Los criterios de determinación del número mínimo de puntos para la medición fija de las concentraciones de ozono.
- La rectificación de la necesidad de determinación de mercurio particulado y de mercurio gaseoso divalente.
- El establecimiento de las bases para el futuro desarrollo reglamentario de un índice de calidad del aire nacional.

El Real Decreto 39/2017 de 27 de enero, se dicta de conformidad con lo dispuesto en la disposición final novena de la Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad de aire y protección de la atmósfera. Establecer, para amoníaco (NH3), de acuerdo con el anexo III de la Ley 34/2007, métodos y criterios de evaluación y establecer la información a facilitar a la población y a intercambiar entre las administraciones.

Todo ello con la finalidad de evitar, prevenir y reducir los efectos nocivos de las sustancias mencionadas sobre la salud humana, el medio ambiente en su conjunto y demás bienes de cualquier naturaleza.

Se entiende por valor límite un nivel fijado, basándose en conocimientos científicos, con el fin de evitar, prevenir o reducir efectos nocivos para la salud humana, para el medio ambiente en su conjunto y demás bienes de cualquier naturaleza que debe alcanzarse en un periodo determinado y no superarse una vez alcanzado.

El nivel crítico se define como el nivel fijado con arreglo a conocimientos científicos por encima del cual pueden producirse efectos nocivos para algunos receptores como las plantas, árboles o ecosistemas naturales, pero no para la persona.

4.2.3.1 Contaminantes del área de estudio

El documento de Perfil Ambiental de Euskadi del 2016 del aire, informa lo siguiente en calidad del aire para Euskadi:

Por lo que se refiere a las sustancias acidificantes y/o eutrofizantes (NOx, SOx y NH3), se aprecia un importante descenso sostenido para el caso de las emisiones de NOx y el SOx; las emisiones de NH3 también descienden, pero de una forma más ligera. Comparando los resultados obtenidos en 2014 con respecto a los de 2005, las emisiones del NOx se han reducido en un 34%, las de SOx en un 62% y las de NH3 en un 3%. Por su parte, de los precursores de ozono troposférico (C.O.V.N.M. g, CO, CH4 y NOx), todos ellos muestran una tendencia descendente y sostenida. De 2005 a 2014 ha habido una reducción de C.O.V.N.M. del 29%, del 43% en el caso del CO y del 21% en el caso del CH4, además del ya mencionado 34% del NOx.

De los G.E.I. (CO2, CH4, N2O y gases fluorados), el CO2 es el que presenta una tendencia descendente más acusada, mientras que el metano, aunque también muestra una tendencia descendente, lo hace de manera más suave. En el caso de los G.E.I. las reducciones entre 2005 y 2014 han sido del 27% en el caso del dióxido de carbono (CO2), del 21% en el caso del metano (CH4), del 51% en el caso del óxido nitroso (N2O) y del 30% en el caso de los gases fluorados. Las emisiones de partículas PM10 también muestran una significativa tendencia descendente, con un 26% de reducción de emisiones entre el 2005 y el 2014. En definitiva, del análisis de la evolución de los datos de emisiones se deduce que las medidas implantadas para reducción y control de emisiones están dando sus frutos.

El área de estudio se encuentra dentro de la zona del Bajo Nervión, que alberga un total de 19 estaciones. A continuación se muestra el resumen de la calidad del aire en 2019.

2.1.- Índice de Calidad del Aire (ICA) e Indicador de Sostenibilidad(1). Resumen anual por Zona. C.A. del País Vasco. 2019\*.

| Unidades: Nº días por Zona y %       |           |        |           |       |          |       |                                    |
|--------------------------------------|-----------|--------|-----------|-------|----------|-------|------------------------------------|
| Zona / Estados de Calidad            | Muy buena | Buena  | Mejorable | Mala  | Muy mala | Total | Indicador de Sostenibilidad(1) (%) |
| 1: Encartaciones - Alto Nervión      | 240       | 111    | 14        | 0     | 0        | 365   | 96,16%                             |
| 2: Bajo Nervión                      | 37        | 253    | 51        | 24    | 0        | 365   | 79,45%                             |
| 3: Kostaldea                         | 195       | 165    | 5         | 0     | 0        | 365   | 98,63%                             |
| 4: Donostialdea                      | 55        | 252    | 42        | 16    | 0        | 365   | 84,11%                             |
| 5: Alto Ibaizabal - Alto Deba        | 107       | 227    | 24        | 7     | 0        | 365   | 91,51%                             |
| 6: Goierrri                          | 138       | 190    | 29        | 8     | 0        | 365   | 89,86%                             |
| 7: Llanada Alavesa                   | 167       | 177    | 12        | 9     | 0        | 365   | 94,25%                             |
| 8: País Vasco Ribera                 | 164       | 192    | 6         | 3     | 0        | 365   | 97,53%                             |
| Nº días-zona según calidad del aire. | 1.103     | 1.567  | 183       | 67    | 0        | 2.920 | 91,44%                             |
| % de días según calidad del aire.    | 37,77%    | 53,66% | 6,27%     | 2,29% | 0,00%    |       |                                    |

(1) Indicador de Sostenibilidad anual = (Nº días calif. "Muy Buena" + Nº días calif. "Buena") / Nº total de días anuales.  
El valor diario asignado a cada zona será el peor valor observado de las estaciones de esa zona.  
(\*) En 2019 cambian los rangos según la Orden TEC/351/2019, de 18 de marzo de 2019, por la que se aprueba el Índice Nacional de Calidad del Aire.  
Fuente: Departamento de Desarrollo Económico, Sostenibilidad y Medio Ambiente.

Imagen nº11. Estadística de la Calidad del Aire de la CAPV. 2019

A continuación, se muestran unas gráficas en las que se muestra la evolución de los niveles de los citados contaminantes a lo largo del último año (febrero 2020- febrero 2021) para la estación más cercana al emplazamiento considerado: Estación de Barakaldo. Dado que no existen datos medidos en esta estación para el ozono en el periodo estudiado, no se ha podido realizar su gráfica.



Imagen nº12. Niveles de NO<sub>2</sub> en la Estación de Barakaldo, 2020-2021. (Datos: Gobierno Vasco. Dep. de Medio Ambiente, Planificación Territorial y Vivienda)

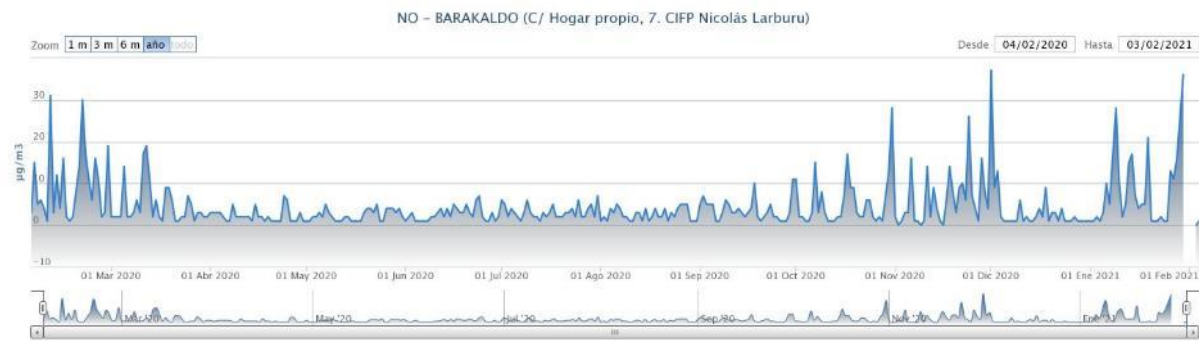


Imagen nº13. Niveles de NO en la Estación de Barakaldo, 2020-2021. (Datos: Gobierno Vasco. Dep. de Medio Ambiente, Planificación Territorial y Vivienda)



Imagen nº14. Niveles de NO<sub>x</sub> en la Estación de Barakaldo, 2020-2021. (Datos: Gobierno Vasco. Dep. de Medio Ambiente, Planificación Territorial y Vivienda)



Imagen nº15. : Niveles de SO<sub>2</sub> en la Estación de Barakaldo, 2020-2021. (Datos: Gobierno Vasco. Dep. de Medio Ambiente, Planificación Territorial y Vivienda)



Imagen nº16. : Niveles de PM<sub>10</sub> en la Estación de Barakaldo, 2020-2021. (Datos: Gobierno Vasco. Dep. de Medio Ambiente, Planificación Territorial y Vivienda.)



Imagen nº17. Niveles de PM<sub>2,5</sub> en la Estación de Barakaldo, 2020-2021. (Datos: Gobierno Vasco. Dep. de Medio Ambiente, Planificación Territorial y Vivienda)





Imagen nº18. Niveles de CO en la Estación de Barakaldo, 2020-2021. (Datos: Gobierno Vasco. Dep. de Medio Ambiente, Planificación Territorial y Vivienda.

Del análisis de los datos, se concluye que todos los contaminantes generalmente se encuentran por debajo de los valores límites horarios y diarios establecidos. Sin embargo, cabe destacar, que se han registrado ocasiones en las que se supera el valor límite diario en el caso del PM10, del PM2.5 y del NO2.

## 4.2.4 Geología

### 4.2.4.1 Encuadre geológico

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

El área estudiada se enmarca dentro del flanco sur del sinclinorio de Bilbao, originado durante la Orogenia Alpina. Concretamente en la unidad tecto-sedimentaria conocida como “Arco vasco”, dentro de la unidad de Oiz. Esta Unidad se encuentra limitada al sur por la Falla de Bilbao.

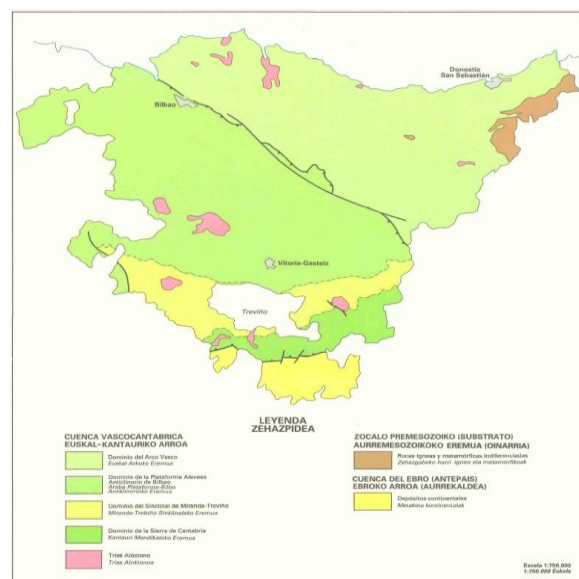


Imagen nº19. Esquema estratigráfico del País Vasco y situación del proyecto. (Mapa del EVE, escala 1:1.000.000).

Los materiales delimitados por estos accidentes tectónicos, de edad Cretácico Inferior (Albiense), pertenecen a la “Plataforma alavesa”, formado, en esta zona, por rocas detríticas del Complejo Supraurgoniano y constituido principalmente por limolitas negras arenosas y areniscas, normalmente carbonatadas.

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

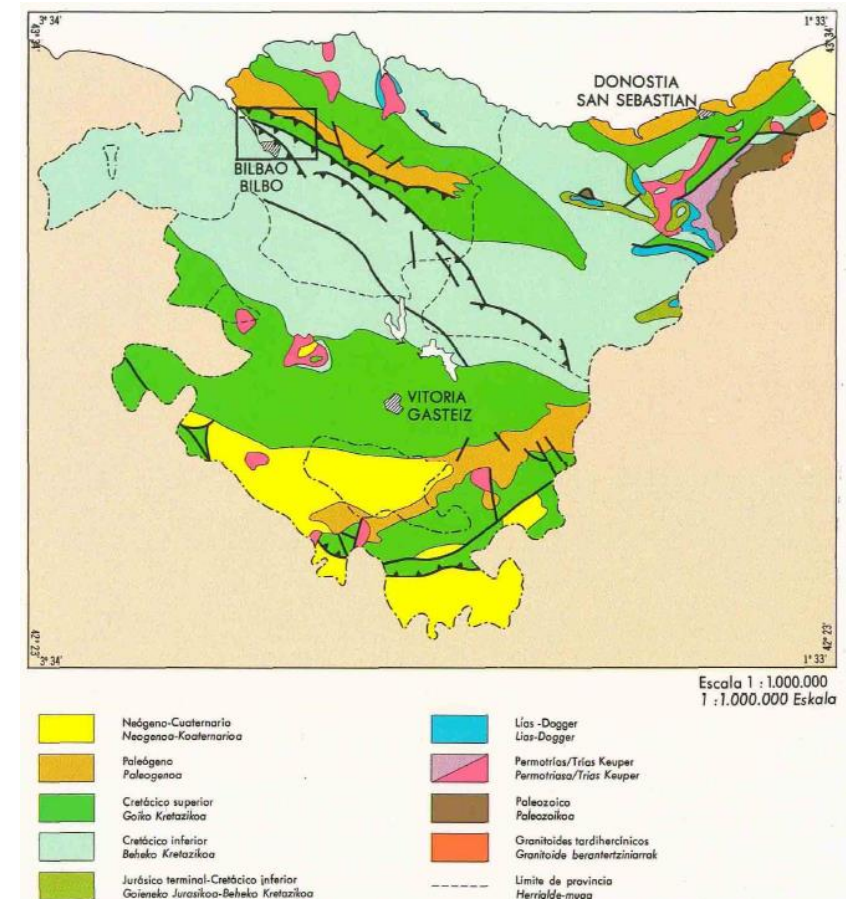


Imagen nº20. Esquema geológico regional (Mapa del EVE, escala 1:100.000)

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

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



#### 4.2.4.2 Tectónica

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

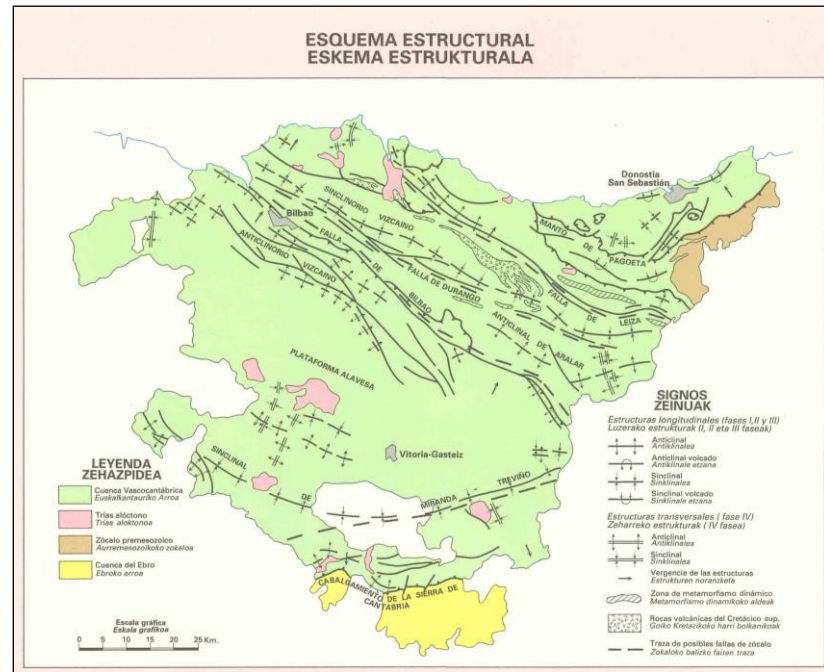


Imagen nº21. Esquema estructural del País Vasco (Mapa geológico del EVE, escala 1/1.000.000)

#### 4.2.4.3 Geología de la zona estudiada

Respecto a la litología del terreno, tras analizar el mapa geológico 1:25.000 realizado por la Agencia Energética del Gobierno Vasco, se observa la presencia de tres unidades geológicas, dos de ellas constituidas por suelos cuaternarios (suelos eluviales y antropogénicos) de edad cuaternaria y otra de rocas cretácicas correspondientes al complejo urgoniano de edad cretácico inferior. e una zona de lutitas (limolitas) con pasadas areniscosas y zonas de depósitos antropogénicos.

##### 4.2.4.3.1 Lutitas calcáreas con pasadas areniscosas

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

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

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

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

##### 4.2.4.3.2 Suelos cuaternarios

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

##### 4.2.4.3.2.1 Rellenos antrópicos

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

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

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

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

En los rellenos puestos de manifiesto en los sondeos ejecutados se ha puesto de manifiesto la presencia de restos de materiales de construcción tales como hormigón o ladrillos.

La potencia de estos rellenos es muy variable.

##### 4.2.4.3.2.2 Suelos eluviales

Suelos residuales o eluviales. Estos suelos se han desarrollado sobre las rocas debido al efecto meteorizante de los agentes climáticos. Se encuentran tapizando a la roca. La potencia de estos alcanza en el sondeo SAC-1 más de 2 m; su naturaleza es arcillo-limosa, pudiendo presentar un cierto contenido (muy variable aunque no mayor del 25%) de grava angulosa (restos no meteorizados de roca)

Casi en su totalidad, el trazado se sitúa sobre limolitas calcáreas y margas decalcificadas. Los depósitos antropogénicos se localizan al norte y noroeste del trazado, entre el barrio de Retuerto y el BEC.

Se trata fundamentalmente de argilitas y limolitas calcáreas oscuras, muy compactas, con finas intercalaciones de areniscas en niveles milimétricos a decimétricos, que marcan la estratificación. Las areniscas son de grano fino a medio y ligeramente carbonatadas, están presentes a diversas alturas de la serie, aunque son más frecuentes en los tramos basal y terminal.

#### 4.2.4.4 Geomorfología

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

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

Según se puede observar en la figura la cual muestra la geomorfología de la zona de estudio, existe un tramo formado por materiales de origen antropogénico y del resto del tramo no existe información disponible.



Imagen nº22. Mapa geomorfológico de la zona de estudio. En color verde se observan las escombreras y rellenos del sistema antropogénico.

#### 4.2.4.5 Lugares de interés geológico

En el entorno de la zona de proyecto no se observan Lugares de Interés Geológico. En el límite con el trazado se encuentra un área de interés geológico relacionado con la zona de marismas del Galindo, pero no llega a interferir con ella. Destaca la gran proliferación industrial y el deterioro ecológico de lo que fueron las marismas estuarinas formadas en la desembocadura del río Galindo. Este punto es de un interés medio y no está integrado en los Lugares de Interés Geológicos.



Imagen nº23. Área de interés geológico en el entorno de la zona de estudio.

#### 4.2.5 Suelo

De acuerdo con la tipología de suelos de la FAO en la zona de estudio y la cartografía del Gobierno Vasco, en la zona de estudio no se presentan tipos de suelo. (Ver Anexo nº 1 Plano nº 4)



4.2.6 Usos del suelo

Los usos del suelo (SIOSE 2014) que se dan alrededor de la traza de estudio se encuentran relacionados con zona urbana continua y discontinua. La mayoría del trazado se sitúa sobre suelos pertenecientes a usos de red viaria y ferroviaria. Una pequeña zona se encuentra sobre uso de ensanche. (Ver Anexo nº 1 Plano nº 4)

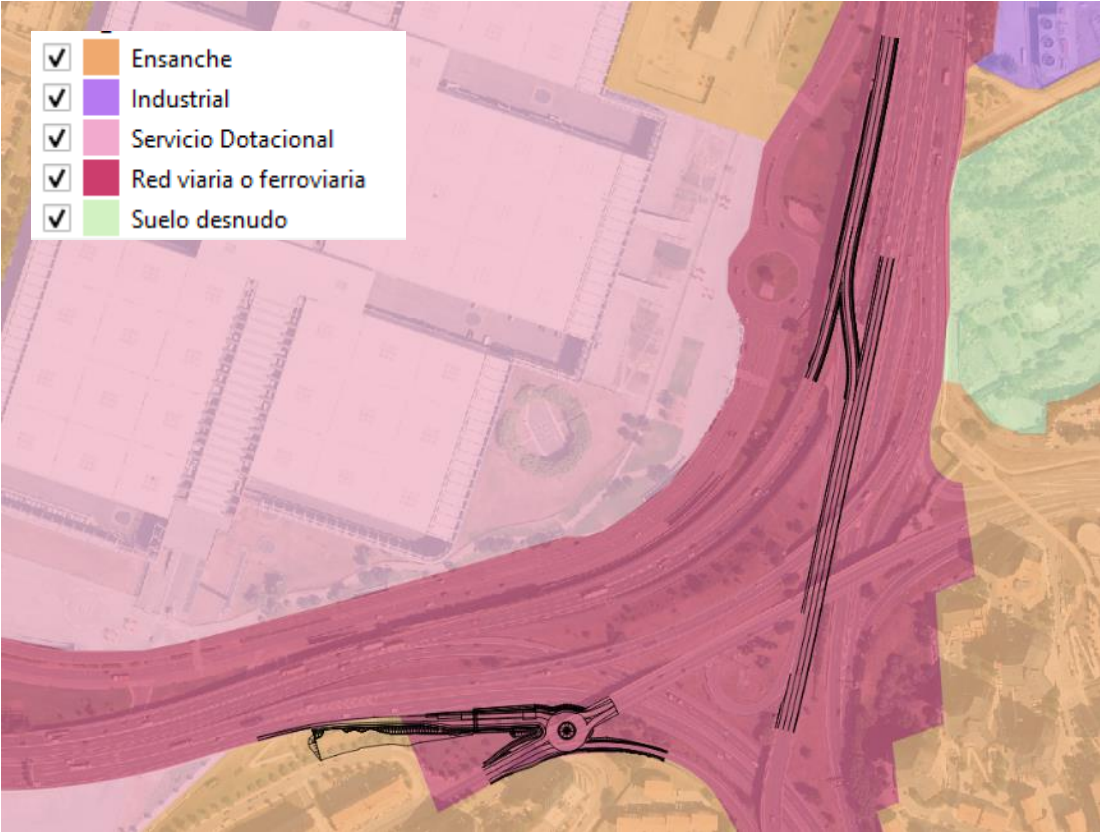


Imagen nº24. Usos del suelo de la zona de proyecto. SIOSE. 2014. IGN.

4.2.7 Agua

4.2.7.1 Aguas superficiales

El área afectada por el Proyecto de nuevo acceso a cruces desde la carretera BI-10, se engloba dentro de la cuenca del Ibaizabal; cuenca receptora de 450 km2 cuyo afluente de mayor importancia es el río Arratia que enlaza con el Ibaizabal en Lemoa. El río Galindo es el río más cercano a la zona de estudio. (Ver Anexo nº 1 Plano nº 3)

La unidad hidrológica del Ibaizabal está dividida en 25 masas de agua, 17 masas de la cuenca Ibaizabal-Nerbión, 4 de la cuenca del Kadagua y las 4 restantes se corresponden con los pequeños ríos Asúa, Larrainazubi, Gobelas y Galindo.

La zona de estudio se encuentra en la masa de agua de Galindo-A. La cuenca del río Galindo es de pequeño tamaño (67,23 km²) y está formada por dos ramas principales que confluyen entre Sestao y

Barakaldo, poco antes de su desembocadura en el estuario del Nerbion. Una de ellas, la más meridional, es la de los ríos Castaños y de la Cuadra o del Pedernal, procedentes de Las Barrietas (500 m) y del Eretza (871 m), que cuentan con tres embalses en sus cauces. La otra rama del noroeste es la procedente del monte Serantes (454 m) y del alto de San Fuentes y está formada por los arroyos Ballonti y Capetillo.

Según el Plan Hidrológico Parte Española de la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Oriental, Revisión 2015-2021, la masa de agua que corresponde a la zona de estudio se califica como Galindo A, de naturaleza muy modificada, cuyo código es ES111R074010.

El código de la estación es el GAL095, sin embargo el río Galindo se encuentra a más de 470 metros de distancia de la zona de estudio. Su estado químico en 2019 es bueno.

Tabla 8 Resultados campaña 2019: estado de condiciones fisicoquímicas generales CFG, parámetros de calidad fisicoquímica (pH, %O2, NO3, NH4, PO4, DBO5, DQO), índice IFQR e índices adicionales (ICG, Prati, Directiva 2006/44/CEE), estado contaminantes específicos (SP) y estado químico (EQ).

| Estación | CFG | pH | %O2 | NO3 | NH4 | PO4 | DBO5 | DQO | IFQR | ICG | Prati | Directiva 2006/44/CEE | SP | EQ | EQ (sustancias) |
|----------|-----|----|-----|-----|-----|-----|------|-----|------|-----|-------|-----------------------|----|----|-----------------|
| GAL095   | B   | MB | MB  | MB  | MB  | MB  | B    | MB  | MB   | Mo  | MB    | II o C                | MB | B  |                 |
| GAR082   | B   | MB | MB  | MB  | MB  | MB  | B    | B   | Mo   | B   | III   | III                   | MA |    | Amo: Cd         |

Imagen nº25. Red de seguimiento del estado químico de los ríos de la CAPV Informe de síntesis. Campaña 2019. Ekolur, Laboratorios Tecnológicos de Levantey Labaqua.

El estado ecológico de este tramo en 2019 ha sido bueno.

Tabla 6 Diagnóstico por estación de la campaña 2019 y el quinquenio 2015-2019 para los indicadores biológicos (MC-macroinvertebrados, FB-fitobentos, PZ-peces), calidad biológica (CB), estado físico-químico general (FQ) y estado ecológico (masas naturales) o potencial ecológico (masas muy modificadas) (EE). 1 MAMM masas muy modificadas 2 tipo de estación REP-representativa de masa, IMP-impacto, INV-investigación, ZP-zona protegida REF-referencia. \*Dato última campaña. MB Muy Bueno B Bueno Mo Moderado D Deficiente M Malo NE no evaluado y NV no válido.

| Unidad Hidrológica | Masa      | MAMM¹ | Estación | UTMX ETRS89 | UTMY ETRS89 | Tipo² | 2019 |    |    |    |    | 2015-2019 |    |    |    |    |    |    |
|--------------------|-----------|-------|----------|-------------|-------------|-------|------|----|----|----|----|-----------|----|----|----|----|----|----|
|                    |           |       |          |             |             |       | MC   | FB | PZ | CB | FQ | EE        | MC | FB | PZ | CB | FQ | EE |
| Ibaizabal          | Galindo-A | si    | GAL095   | 500569      | 4791880     | REP   | MB   | B  | Mo | B  | B  | B         | B  | MB | Mo | B  | B  | B  |

Imagen nº26. Red de seguimiento del estado biológico de los ríos de la CAPV Documento de síntesis Campaña 2019. UTE Anbiotek-Cimera.

4.2.7.2 Aguas subterráneas

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

Dentro de esta unidad hidrogeológica, las calizas, areniscas, arcillas y limos del Cretácico inferior pueden constituir acuíferos de interés, permeables por karstificación, que funcionarían en régimen libre.

En la zona afectada por el proyecto sin embargo los materiales pueden considerarse como de muy baja permeabilidad, aunque pueden llegar a albergar acuíferos superficiales en la zona de alteración o a favor de fisuras, aunque de poca extensión y baja productividad.

En esta zona el proyecto no contempla la ejecución de obras cuya ejecución pueda verse obstaculizada por la presencia de niveles de agua efímeros.

La depósitos antropogénicos tienen una vulnerabilidad de acuíferos baja, en cambio, la zona de limolitas se encuentra sin vulnerabilidad apreciable.



#### 4.2.7.2.1 Calidad de las aguas subterráneas

Para conocer la calidad de las aguas subterráneas del ámbito de estudio se ha consultado la Red Básica de Control de Aguas Subterráneas que forma parte de la red de datos hidrológicos y de calidad de las aguas establecida por la Agencia Vasca del Agua (URA).

La red consta de tres tipos de controles: control del caudal, control del nivel (piezométrico) y control de calidad.

El estudio realizado por Telur para URA “Mantenimiento de la Red de Control de Aguas Subterráneas de la Comunidad Autónoma del País Vasco. 2019” como norma aplica la “Directiva 2006/118/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 12 de diciembre de 2006 relativa a la protección de las aguas subterráneas contra la contaminación y el deterioro”.

La masas del anticlinorio sur tiene un estado bueno.

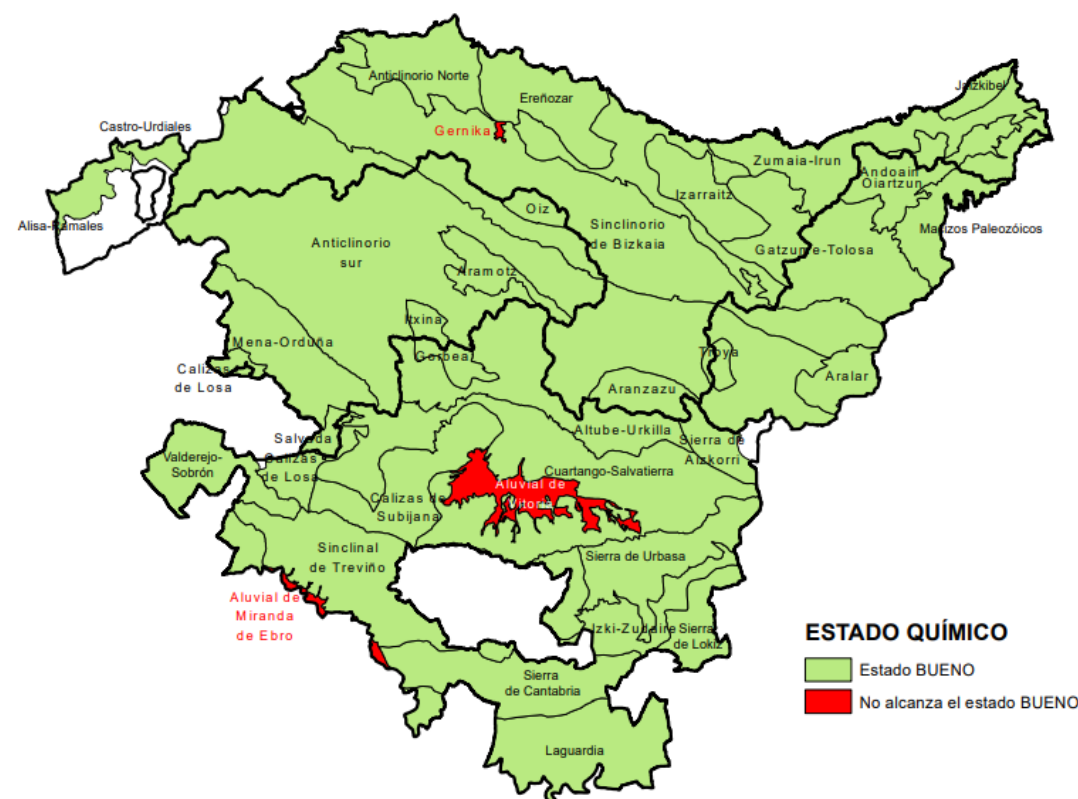


Imagen nº27. Estado químico de las masas de agua subterránea de la Comunidad Autónoma de Euskadi (2019).

## 4-3 Medio biológico

### 4.3.1 Vegetación

#### 4.3.1.1 Vegetación potencial

La zona de estudio pertenece a la región eurosiberiana, serie colino–montana orcantábrica, cantabroeskalduna y galaicoasturiana mesofítica del fresno o *Fraxinus excelsior*.

La vegetación potencial del área, entendida como “la comunidad vegetal estable que existiría en el área como consecuencia de la sucesión geobotánica progresiva si la humanidad dejara de influir y alterar los ecosistemas vegetales” reúne tres unidades que han sido objeto de degradación por las actividades humanas: (Ver Anexo nº 1 Plano nº 5)

- Vegetación de marismas, es la unidad de vegetación potencial que se prolongaría a ambos lados del río Nervión. Este tipo de vegetación potencial se situaría al suroeste de la traza, alrededor de la zona industrial de Lutxana y el barrio de Azorín y Artegabeitia.
- Aliseda cantábrica, es la unidad que está referida a los cursos de agua y depresiones con encharcamiento permanente o suelos muy húmedos. Este tipo de vegetación se sitúa en los bordes del río Galindo. Actualmente, las alisedas, han quedado reducidas a una o pocas hileras de árboles, acompañados, cuando no sustituidos, por plantaciones de plátanos, *Platanus hybrida*, o chopos, *Populus canadensis*, etc.
- Encinar cantábrico, esta unidad estaría representada al este de Barakaldo, entorno a las calles El Carmen, Larrea y El Castañal. Actualmente, el encinar resulta casi inexistente en el ámbito de estudio, encontrándose relegado a espacios con mala accesibilidad y poco suelo y quedando representado por pies sueltos de encina.

#### 4.3.1.2 Vegetación actual

La vegetación actual presente en Bizkaia es producto de la interacción de muchos factores; tales como el clima, la edafología, la acción humana o las catástrofes naturales.

El clima, sobre todo la precipitación y la temperatura, generan cambios profundos en la adaptación de las especies vegetales en los lugares acaecidos. Las relaciones entre el periodo de la actividad vegetativa y la duración del periodo seco, así como la disponibilidad hídrica para la planta establecen las condiciones adecuadas para la adaptación vegetal.

Los movimientos poblacionales (ampliación de núcleos habitables), cambios de los usos del suelo y el desarrollo de actividades económicas deciden los cambios en la distribución de la vegetación.

Estas alteraciones pueden llegar a alterar, disminuir o hacer desaparecer determinadas especies. Aunque, también pueden generar que otras especies se implanten en zonas concretas.

En general, en el Territorio Histórico de Bizkaia son los robledales y encinares los que albergan una conservación mayor y aceptable. Los bosques naturales se presentan con mayor valor en las riberas y en los crestones y pies de cantiles calizos (zonas con terrenos frágiles).

La traza se asienta sobre la unidad de vegetación ruderal nitrófila. (Ver Anexo nº 1 Plano nº 6)



- Vegetación ruderal-nitrófila

Este tipo de vegetación es la típica de núcleos habitados y baldíos. Se encuentra especialmente ligada a la actividad humana y conforma un complejo y vasto conjunto de comunidades vegetales, adaptadas a las particulares características de eutrofización y humedad del suelo.

Más que plantas nitrófilas podría hablarse de los distintos grados de adaptación o preferencia por los ambientes ricos en nutrientes. Se encuentran en estas comunidades plantas muy especializadas relacionadas con suelos ricos en nitrógeno, pero también otras que, sin este requerimiento, presentan cierto grado de tolerancia.

Se incluyen aquí un conjunto de especies de mediano tamaño, en general perennes o bienales nitrófilas y que se extienden con rapidez aprovechando la apertura de nuevas vías de comunicación.

Entre las plantas más típicas se encuentran: *Daucus carota*, *Melilotus officinalis*, *Pastinaca sativa*, *Cichorium intybus*, *Melilotus albus*, *Picris hieracioides*, *P. echinoides*, *Echium vulgare*, *Senecio jacobaea*, *Lactuca virosa*, *Verbena officinalis*, *Hypericum perforatum*, *Medicago sativa*, *Lapsana communis*, *Convolvulus arvensis*, *Geranium columbinum*, *Achillea millefolium*, *Ballota nigra subsp. foetida*, *Foeniculum vulgare* y *Buddleja davidii*. Las grandes hojas de las malvas pueden tapar a las plantas anteriores, más bajas.

La mayor parte de las plantas de esta comunidad tienen un desarrollo tardío y presentan el máximo apogeo entre mediados y finales de verano.

Varias especies introducidas (neófitos) se extienden más o menos recientemente en estos ambientes, formando en algunos casos poblaciones casi puras. Entre ellas se pueden mencionar: *Aster squamatus*, *Conyza canadensis*, *C. bonariensis*, *Solidago gigante* y *Helianthus annuus*.

Se observan cercanos a la carretera BI-10 y en el parque existente en la zona de estudio bosquetes y pantallas vegetales de árboles y arbustos generalmente dedicados a la jardinería de la red de carreteras: *Malus domestica*, *Cornus sanguinea*, *Ligustrum lucidum*, *Chamaecyparis lawsoniana*, *Robinia pseudoacacia*, *Acer pseudoplatanus*, *Rosa sp.* etc.

Alrededor del trenzado de Cruces (BI-30) se encuentran árboles alóctonos como *Chamaecyparis lawsoniana*, sobre todo situados alrededor de los estribos.



Fotografía nº1. Parque donde se acondicionará el proyecto.



Fotografía nº2. Seto de diferentes tipos de árboles.



Fotografía nº3. Pantalla vegetal de ciprés situado en el talud de la BI-10.





Fotografía nº4. Ciprés y sauce en el talud de la BI-10 y la N-634. .



Fotografía nº5. Bosquete a la altura del talud de la BI-10, N-634 y ramal de acceso hacia el hospital de Cruces. Se entremezclan zarzas, hiedra, Robinia pseudoacacia, etc.

#### 4.3.1.3 Flora amenazada

La Comunidad Autónoma del País Vasco, en una extensión de 7.268 km<sup>2</sup> cuenta al menos con 2.300 taxones distintos a nivel subespecífico.

En lo que respecta a las citas se han consultado las siguientes fuentes de información:

- La información de Geoeuskadi (Eusko Jaurlaritza / Gobierno Vasco. geoEuskadi) sobre la distribución de los taxones incluidos en la Lista Roja de la Flora Vascular.
- El documento "Cartografiado a escala 1:5000 de las poblaciones vizcaínas de plantas incluidas en el Catálogo Vasco de Especies Amenazadas. Fase III. Sociedad de Ciencias Naturales de Sestao" tampoco expone citas en la zona de proyecto.

Por lo tanto, no se observan especies de flora amenazada en la zona de estudio.

#### 4.3.1.4 Hábitats de interés comunitario

El Anexo I de la Directiva 92/43/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1992, relativa a la conservación de los hábitats naturales de la fauna y flora silvestres, recoge los distintos tipos de hábitats naturales de interés comunitario para cuya conservación es necesario designar zonas especiales de conservación, realizando una diferenciación entre prioritarios y no prioritarios.

Las disposiciones más importantes de la Directiva 92/43/CEE se han agrupado en dos capítulos: "Conservación de los hábitats naturales y de los hábitats de especies", y "Protección de las especies". Todas estas referencias e información sobre esta Directiva quedan recogidas en la actualidad en la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.

En los terrenos donde se proyecta el trazado propuesto no se observan hábitats de interés comunitarios.

#### 4.3.1.5 Vegetación alóctona invasora

En la zona de actuación, no se observa vegetación alóctona invasora. En zonas como las áreas ajardinadas aparece vegetación alóctona como la *Robinia pseudoacacia* o *Acer pseudoplatanus*.

#### 4.3.2 Fauna

Como se ha comentado en el apartado de vegetación, el ámbito de estudio presenta altos grados de antropización, alta densidad de población y abundantes infraestructuras, que dificultan la presencia de especies faunísticas de interés.

Se trata de un ámbito altamente alterado, y urbanizado, donde los únicos espacios verdes son los asociados a parques urbanos y jardines, donde el crecimiento urbano no es viable. Por todo ello, la única unidad faunística presente es la de núcleos urbanos, compuesta por aquellas especies que se han amoldado a vivir en este tipo de áreas.

Ciertos vertebrados se han adaptado a vivir en los pequeños núcleos urbanos y algunos incluso en las grandes urbes. Aquí encuentran las zonas adecuadas para construir sus nidos y además tienen zonas de refugio. Especies características de estas zonas son: el vencejo común, la golondrina común, avión común, lavandera blanca, estornino negro, gorrión, rata campestre, rata común y ratón casero entre otros.



Las pequeñas formaciones de frondosas y los pequeños setos de separación tienen una gran importancia para toda la fauna de vertebrados, principalmente como zonas de refugio y alimentación. Los prados y lastonares resultan ser un medio especialmente favorable para los micromamíferos.

Tras consultar el sistema de información del Visor Geoeuskadi, podemos concluir que no existe ninguna especie catalogada en el Catálogo Vasco de Especies Amenazadas (CVEA) que discorra por el ámbito del proyecto.

Las zonas más cercanas con áreas de interés de fauna amenazada es la situada alrededor del río Galindo y en la que se concentra el tramo a mejorar del visón europeo (*Mustela lutreola*) y el espinoso (*Gasterosteus aculeatus*), concretamente a 470 metros de distancia.

#### 4.3.2.1 Corredor ecológico vs-Infraestructura verde

Las Directrices de Ordenación Territorial (DOT) “DECRETO 128/2019, de 30 de julio, por el que se aprueban definitivamente las Directrices de Ordenación Territorial de la Comunidad Autónoma del País Vasco” incluye nuevas cuestiones que se deben contemplar en la planificación territorial. Las infraestructura verde contiene los espacios protegidos, la red o trama azul y los corredores ecológicos.

En el entorno de la zona de estudio no se observa corredor ecológico alguno, no obstante se identifica el río Galindo como Trama azul. El río Galindo queda a 470 metros de la traza planteada. Este curso de agua constituye un corredor ecológico lineal para la ictiofauna y otros animales acuáticos.

#### 4.3.3 Espacios Naturales Protegidos y Red Natura 2000

No consta la existencia de ningún espacio protegido ni de interés especial en el área de estudio en las bases de datos consultadas:

- Red Natura 2000.
- Parques Naturales, Biotopos Protegidos y Árboles Singulares, designados al amparo de la Ley 16/94, de 30 de junio, de Conservación de la Naturaleza del País Vasco.
- Humedales designados de Importancia Internacional en la CAPV (Convenio Ramsar).
- Zonas Húmedas de la CAPV. Humedales incluido en los grupos II o III del Plan Territorial Sectorial de Zona Húmedas de la CAPV.
- Catálogo Abierto de Espacios Naturales Relevantes de la CAPV.
- Ámbitos ordenados por el Plan Territorial Sectorial de Protección y Ordenación del Litoral de la CAPV.

#### 4.4 Paisaje

El 16 de junio del 2014 se publicó en el BOPV el DECRETO 90/2014, de 3 de junio, sobre protección, gestión y ordenación del paisaje en la ordenación del territorio de la Comunidad Autónoma del País Vasco.

El Decreto identifica los instrumentos para la protección, gestión y ordenación del paisaje, en el ámbito de la ordenación del territorio, como son los Catálogos del paisaje, las Determinaciones del paisaje, los Planes de acción del paisaje y los Estudios de integración paisajística. Asimismo y precisamente por la novedad que supone la regulación del tratamiento del paisaje, este Decreto responde a los compromisos adquiridos por parte del Gobierno Vasco de promover la sensibilización, la formación, la educación, la participación y otras actuaciones de apoyo en el ámbito del paisaje.

El objetivo es redactar los Catálogos y Determinaciones de Paisaje de toda la CAPV. De las 14 Áreas Funcionales en las que está dividida la CAPV, se han elaborado los Catálogos de las Áreas de Laguardia (Rioja Alavesa), Balmaseda-Zalla (Encartaciones), Zarautz-Azpeitia (Urola Kosta) y Donostia-San Sebastián (Donostialdea-Bajo Bidasoa). En la actualidad, se han redactado las Determinaciones del Paisaje de 4 Áreas Funcionales.

Sin embargo, el Área Metropolitana de Bilbao, aún no tiene catálogo. La zona de estudio se sitúa sobre área urbana en dominio antropogénico.

#### 4.5 Medio forestal

El cuarto inventario forestal de la Comunidad Autónoma de Euskadi 2016-2018 presenta el 41,7% de la superficie forestal del País Vasco de titularidad pública. Entre los montes públicos la mayoría de montes son pertenecientes a entidades locales demaniales no comunales y catalogados de Utilidad Pública.

Los Montes de Utilidad Pública son propiedad de entidades locales como Diputaciones Forales, Ayuntamientos y Juntas Administrativas.

No se encuentran Montes de Utilidad Pública (MUP) en las zonas de estudio. El MUP más cercano es el número 302 “Argalarío” que se sitúa a más de 1.200 metros.

El Inventario Forestal CAE 2020 sitúa la zona de actuación, casi en su totalidad en terrenos urbano continuo y una pequeña parte del acceso a Cruces y toda la actuación en el trazado de Cruces en zona de transportes.



Fotografía nº6. Panorámica de la zona de acceso y localización del enlace.

4.6 Medio socioeconómico

4.6.1 Demografía

La zona de actuación está enmarcada en el municipio de Barakaldo. Barakaldo se extiende en una superficie de 2.500 ha, a 46 metros sobre el nivel del mar. Su relieve es relativamente ondulado con montañas de pequeña altura, situadas al suroeste del municipio (Apuko 561m) o Argalarío 514 m.

El municipio de Barakaldo tiene una población de 98.497 habitantes (Eustat 2019), con una superficie de 2.500 ha y una densidad de población de 3.939 hab/km².

| Edad  | Unidades | %     |      |      | Ratio sexo |
|-------|----------|-------|------|------|------------|
|       |          | Tot   | Muj  | Hom  |            |
| ≥ 65  | 21.981   | 22,4  | 58,9 | 41,1 | 1,43       |
| 20-64 | 59.667   | 60,8  | 50,2 | 49,8 | 1,01       |
| ≤19   | 16.551   | 16,8  | 49,1 | 50,9 | 0,96       |
| Total | 98.199   | 100,0 | 52,0 | 48,0 | 1,08       |

Tabla nº8. Grupos de edad (Eustat 2017).

El ratio de sexo se mantiene en una mayoría de población de mujeres, con un ratio de 1,08 (Eustat 2017).

La población de Barakaldo viene sufriendo desde hace algunos años un constante, pero, pequeño descenso. Hasta finales de la década de los 70 el censo experimentó un continuo desarrollo, llegando a los 123.760 habitantes. Sin embargo, a partir de finales de los 80, se ha venido produciendo un desgaste hasta llegar a la población actual de 95.675 habitantes, en enero de 2006.

El municipio de Barakaldo, entre los años 2006 y 2012 ha aumentado de población, pero desde el 2012 ha ido descendiendo, aunque también ha tenido sus incrementos, hasta obtener una población actual de 98.199 hab/km² (2017). Estos últimos años ha ascendido hasta 98.497 habitantes.

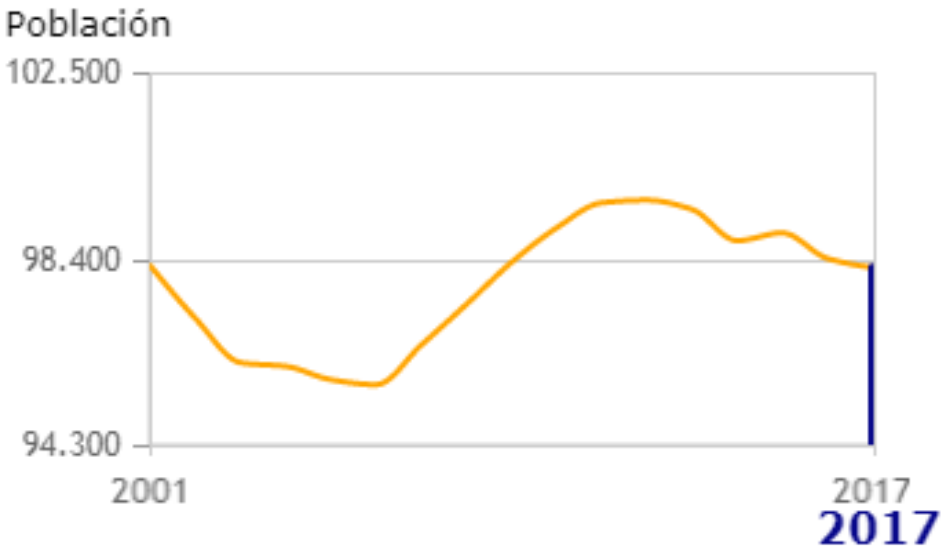


Imagen nº28. Evolución de la población total (Eustat).

El municipio de Barakaldo, ha ido aumentando el índice de dependencia demográfico hasta quedarse con un 67% (2020). (Indicadores municipales de sostenibilidad: Demografía. Gobierno Vasco). En los últimos años se ha observado un notable envejecimiento de la población, dado que el 23% del censo tiene una edad superior a los 65 años (Año 2020).

4.6.2 Estructura económica

El municipio alcanzaba un PIB per cápita de 25.153 euros, un valor inferior a los 32.791 euros de media en Bizkaia (Eustat 2017)

En la economía de Barakaldo predomina el sector de servicios, que ocupa a la mayor parte de la población (79,03%) (Año 2019), generando un 83,49% del Valor Añadido Bruto municipal (Indicadores de sostenibilidad Económica. Euskadi. 2017). Se trata de un porcentaje que supera la media de Bizkaia con un 73,82% (Indicadores de sostenibilidad Económica. Euskadi. 2017).

El sector industrial ha sufrido un fuerte retroceso en los últimos tiempos. Su Valor Añadido industrial supone un 7,82% (2019), bastante más bajo que la media de Bizkaia con un 19,34% (Indicadores de sostenibilidad Económica. Euskadi. 2017). El sector industrial ocupa un 13,10% de la población ocupada.

El sector de la construcción tiene un menor peso en la economía de Barakaldo. De esta manera, genera un 8,65% de su valor añadido municipal frente a los 5,93 de media del Territorio de Bizkaia. (Indicadores de sostenibilidad Económica. Euskadi. 2017)

El sector agropesquero, tiene una mínima representación en el municipio con un 0,03% de Valor Añadido Bruto.

|                            | Total     |         |         | Población ocupada |         |         | Población parada |         |         | Población inactiva |         |         |
|----------------------------|-----------|---------|---------|-------------------|---------|---------|------------------|---------|---------|--------------------|---------|---------|
|                            | Total     | Hombres | Mujeres | Total             | Hombres | Mujeres | Total            | Hombres | Mujeres | Total              | Hombres | Mujeres |
| Bizkaia                    | 1.142.853 | 549.721 | 593.132 | 483.068           | 250.820 | 232.248 | 65.117           | 30.351  | 34.766  | 594.668            | 268.550 | 326.118 |
| Bilbo Handia / Gran Bilbao | 858.236   | 408.776 | 449.460 | 359.442           | 185.193 | 174.249 | 50.909           | 23.807  | 27.102  | 447.885            | 199.776 | 248.109 |
| Barakaldo                  | 98.497    | 47.165  | 51.332  | 41.618            | 21.655  | 19.963  | 5.973            | 2.775   | 3.198   | 50.906             | 22.735  | 28.171  |

Tabla nº9. Población de la C.A de Euskadi según su relación con la actividad por ámbitos territoriales y sexo. 01/01/2019



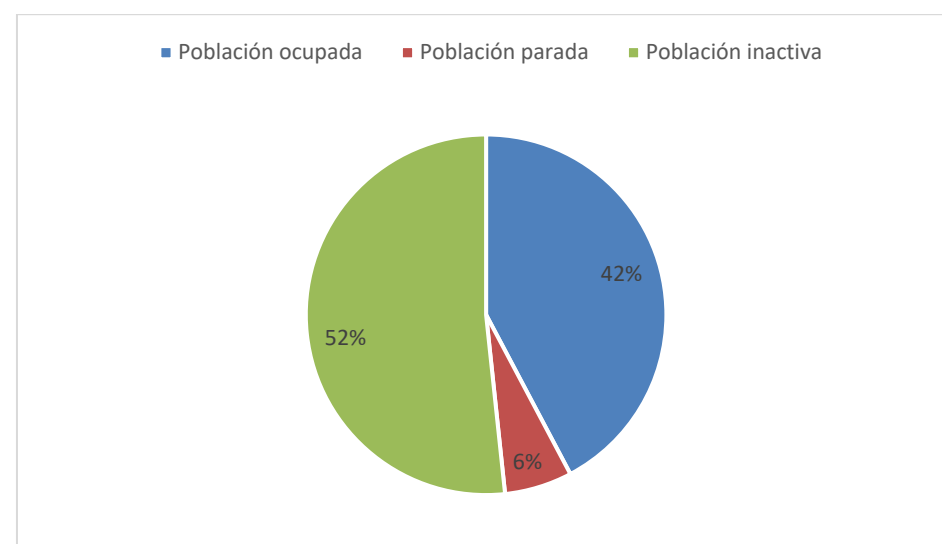


Imagen nº29. Población de Barakaldo según su relación con la actividad. 01/01/2019

### 4.6.3 Sistema de comunicaciones

En el municipio de Barakaldo las principales vías de comunicación existentes son las siguientes:

- Sistema General Viario
  - Autopista AP-8
  - Autovía A-8
  - Carretera N-637 ( Actualmente Bi-10)
  - N-634.
  - Bi-3739/Avenida Altos Hornos.
- Sistema General Ferroviario
  - Línea ferroviaria de Cercanías
  - Línea de Metro Bilbao

### 4.6.4 Planeamiento municipal

A modo de resumen, en la siguiente tabla se recoge el estado del planeamiento urbanístico para el municipio de Barakaldo.

| Municipio | Figura de Planeamiento         | Aprobación definitiva | Publicación Normativa en el B.O.B |
|-----------|--------------------------------|-----------------------|-----------------------------------|
| Barakaldo | Plan General Ordenación Urbana | 16/11/1999            | 14/08/2000                        |

Tabla nº10. Figura de planeamiento vigente en Barakaldo (Fuente: Diputación Foral de Bizkaia)

En la zona de actuación ocupan suelos de sistema generales (Infraestructura de transportes y comunicaciones, espacios libres y suelo urbano consolidado (Udalplan 2019)

### 4.6.5 Patrimonio cultural

En la zona de proyecto, según la Ley del Patrimonio Cultural Vasco y el patrimonio cultural registrado en Ondarea del Centro de Patrimonio Cultural del Gobierno Vasco, no se observan elementos culturales ni trazado del Camino de Santiago. (Ver Anejo nº 1 Plano nº 8)

El elemento de patrimonio con protección actual más cercano es la Ermita de San Ignacio situado a más de 330 metros de distancia y catalogado como Zona de presunción arqueológica.

Coexiste otro elemento sin protección actual, con protección propuesta local, pero situada bajo uno de los edificios construidos. Este elemento es la casa de San Ignacio y se sitúa a 85 metros del trazado.

# 5 Vulnerabilidad del proyecto ante riesgos de accidentes graves o de catástrofes

## 5.1.1 Ruido

En el Anejo nº 3 se encuentra el Estudio de Impacto Acústico “Nuevo acceso a Cruces desde la BI-10 para el tráfico procedente de la margen izquierda. PROINAC”, de conformidad con el Decreto 213/2012, de 16 de octubre, de contaminación acústica de la Comunidad Autónoma del País Vasco. El estudio acústico considera tres escenarios: la situación actual (año 2021), la situación operacional (de puesta en servicio del nuevo trazado, año 2023) y la situación futura (año 2043).

Toda la zona de estudio, incluido todo el suelo residencial al sur del nuevo tramo, se encuentra dentro de la Zona de Servidumbre Acústica de las carreteras gestionadas por Diputación Foral de Bizkaia, asociada en este caso a la BI-10.

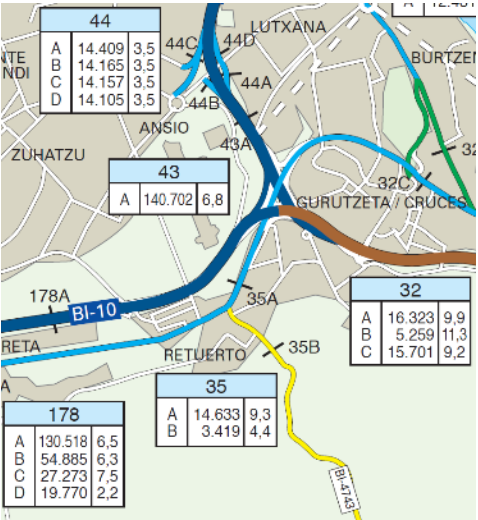
En el estudio de ruidos se ha tenido en cuenta la actuación del Acceso a Cruces. La actuación complementaria, modificación de un trenzado existente en la BI-30, se lleva a cabo sobre la plataforma actual existente y su dominio público en el que se lleva a cabo, además de actuaciones de señalización horizontal, vertical y balizamiento y defensas, se prevé también ampliar la longitud de trenzado, adelantando el punto de confluencia Barakaldo-BI-30 y retrasando la salida de la N-634 hacia el bucle.

El análisis se ha realizado con el modelo CadnaA v.2021 MR1 que aplica de forma fiable el método de cálculo CNOSSOS-EU. Dado que el proyecto consiste en la ejecución de un nuevo trazado, éste debe considerarse como una infraestructura nueva. Dado que el proyecto consiste en la ejecución de un nuevo trazado, éste debe considerarse como una infraestructura nueva.

| Tipo de área acústica |                                                                             | L <sub>d</sub> | L <sub>e</sub> | L <sub>n</sub> |
|-----------------------|-----------------------------------------------------------------------------|----------------|----------------|----------------|
| A                     | Ámbitos/Sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial. | 60             | 60             | 50             |

Tabla 1: extracto de la tabla D del anexo I parte 2 del Decreto 213/2012: Valores límite de inmisión de ruido aplicables a infraestructuras viarias, ferroviarias y aeroportuarias nuevas.

Las carreteras que rodean la zona de estudio son, por un lado, la A-8 (BI-10)y la N-637 (BI-30) gestionadas por Diputación Foral de Bizkaia y, por otro, la N-634 gestionada en el tramo de actuación por el Ayuntamiento de Barakaldo. Tanto estas carreteras como sus enlaces se han caracterizado a partir de la información de la intensidad media diaria del tráfico y porcentaje de vehículos pesados publicada en el documento de evolución del tráfico en las carreteras de Bizkaia (2019) para el escenario actual. Dicha información se corresponde con la reflejada en la siguiente figura:



Otros factores que influyen en los niveles de emisión de las carreteras son la velocidad de circulación, la pendiente de la vía y el tipo de asfalto. En la presente modelización se ha considerado lo siguiente:

- La velocidad se ha determinado en base a la limitación de las vías, siendo de 80 km/h en general y 50 km/h en el tramo de la N-634 que discurre entre edificaciones residenciales.
- Una pendiente obtenida a partir de la pendiente real de la plataforma.
- Un tipo de pavimento de referencia del método.

Como dato de partida para caracterizar la emisión sonora del nuevo trazado, tanto para la situación operacional como para el escenario futuro, se ha atendido a la información facilitada por el cliente, siendo de:

- Intensidad media diaria:

| TOTALES 2023  | Salida BI-10 | Retuerto | Incorp. BI-10 | Zorroza |       |
|---------------|--------------|----------|---------------|---------|-------|
| Salida BI-10  | 0            | 148      | 1610          | 2967    | 4724  |
| Retuerto      | 0            | 0        | 2286          | 513     | 2798  |
| Incorp. BI-10 | 0            | 0        | 0             | 0       | 0³    |
| Zorroza       | 0            | 2795     | 656           | 0       | 3452  |
|               | 0³           | 2943     | 4552          | 3480    | 10975 |

Tabla 3: I.M.D. considerada para el escenario operacional en el nuevo trazado (información facilitada por el cliente).

| TOTALES 2043  | Salida BI-10 | Retuerto | Incorp. BI-10 | Zorroza |       |
|---------------|--------------|----------|---------------|---------|-------|
| Salida BI-10  | 0            | 175      | 1900          | 3503    | 5578  |
| Retuerto      | 0            | 0        | 2699          | 605     | 3304  |
| Incorp. BI-10 | 0            | 0        | 0             | 0       | 0³    |
| Zorroza       | 0            | 3300     | 775           | 0       | 4076  |
|               | 0³           | 3475     | 5374          | 4108    | 12958 |

Tabla 4: I.M.D. considerada para el escenario futuro en el nuevo trazado (información facilitada por el cliente).

En cuanto al porcentaje de vehículos pesados, según la información facilitada por el cliente es, en general, del 12 %4 y en cuanto al porcentaje de vehículos de tipo motocicleta se consideran los datos de la estación 45A, a falta de información más detallada de la zona, siendo de un 1,2 %5.



### 5.1.2 Suelos potencialmente contaminados

La Comunidad Autónoma del País Vasco cuenta con una Ley (Ley 1/2005 de 14 de febrero para la prevención y corrección de la contaminación del suelo) para el desarrollo legislativo en el ámbito de suelos contaminados. La Ley 1/2005 define como suelo contaminado “*todo suelo que presente una alteración de origen antrópico, en relación con sus características químicas, incompatible con sus funciones debido a que suponga para el uso actual, o pueda suponer, en el supuesto de cambio de uso, un riesgo inaceptable para la salud de las personas o el medio ambiente*”.

La propia Ley contiene dos decretos; Decreto 199/2006 por el que se establece el sistema de acreditación de entidades de investigación y recuperación de la calidad del suelo y su alcance en la investigación y Decreto 165/2008 en el que se añade el inventario de suelos que soportan o han soportado actividades o instalaciones potencialmente contaminantes del suelo. Este inventario es actualizado temporalmente, siendo en 2015 la última actualización y de manera restablecida se expone a continuación las características de estas en Bizkaia.

Actualmente existen en Territorio Histórico de Bizkaia 5.411 parcelas inventariadas como suelos potencialmente contaminados, dentro de la actualización del inventario. Estas parcelas suman una superficie de 4.799 hectáreas de terreno.

Alrededor de la zona de estudio se encuentran varias parcelas con suelos potencialmente contaminado incluido en el inventario de suelos.

| Codigo      | Municipio | Tipo       | Distancia al Acceso de Cruces | Distancia al Trenzado de Cruces |
|-------------|-----------|------------|-------------------------------|---------------------------------|
| 48013-00085 | Barakaldo | Industrial | 8 m                           | 0 m                             |
| 48013-00149 | Barakaldo | Vertedero  | 60 m                          | 0 m                             |
| 48013-00054 | Barakaldo | Industrial | 65 m                          | 240 m                           |
| 48013-00018 | Barakaldo | Industrial | 56 m                          | 57 m                            |
| 48013-00020 | Barakaldo | Industrial | 205 m                         | 0 m                             |
| 48013-00154 | Barakaldo | Vertedero  | 380 m                         | 11 m                            |

Las excavaciones solo están previstas en la zona de proyecto del Accesos a Cruces.

Sobre el suelo potencialmente contaminado con el código 48013-00085 se encuentra construida la carretera BI-10 y el BEC. El inicio de trazado de Acceso a Cruces se encuentra a 8 metros del suelo 48013-00085.

Los restantes suelos albergan una distancia suficiente para no ser afectadas por la actuación de Acceso a Cruces, siendo su localización bajo un edificio residencial y bajo la BI-10.

En todo momento en el proceso se llevará cabo lo establecido en la “Guía de Excavaciones Selectivas en el ámbito de los Suelos Contaminados” elaborada por el Departamento de Medio Ambiente y Política Territorial del Gobierno Vasco e IHOBE con fecha 2015.

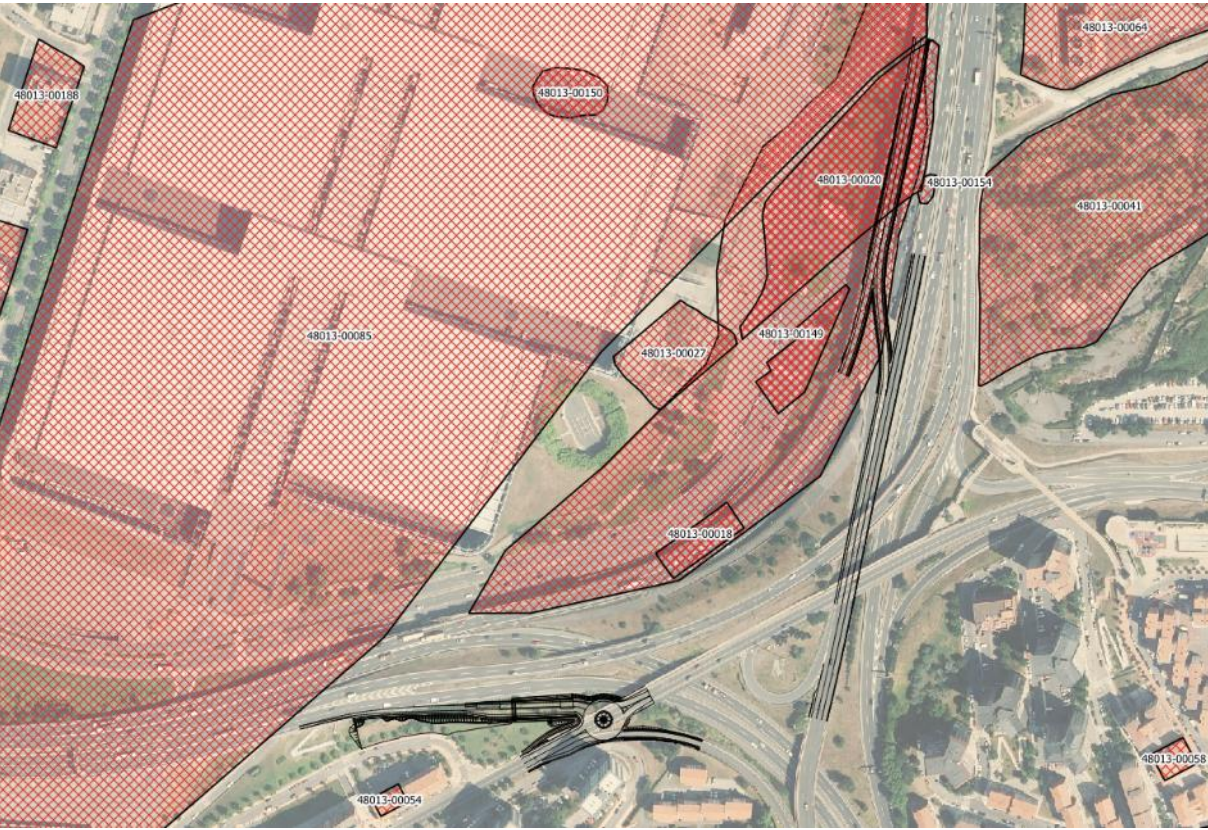


Imagen nº30. Suelo potencialmente contaminado en rojo.

### 5.1.3 Inundabilidad

La zona de inundabilidad cercana a la zona de actuación, queda relegada al río Galindo, donde queda a más de 470 metros de distancia de la zona de estudio. La zona inundable de 500 año de periodo de retorno quedaría a 60 metros del trazado, alrededor del BEC.



Imagen nº31. Inundabilidad en la zona de estudio.( Eusko Jaurlaritza / Gobierno Vasco. geoEuskadi).

#### 5.1.4 Incendios

Según la cartografía de *vegetación-riesgo incendio forestal*, las masas forestales que se encuentran junto a la carretera tienen un riesgo bajo de incendio.

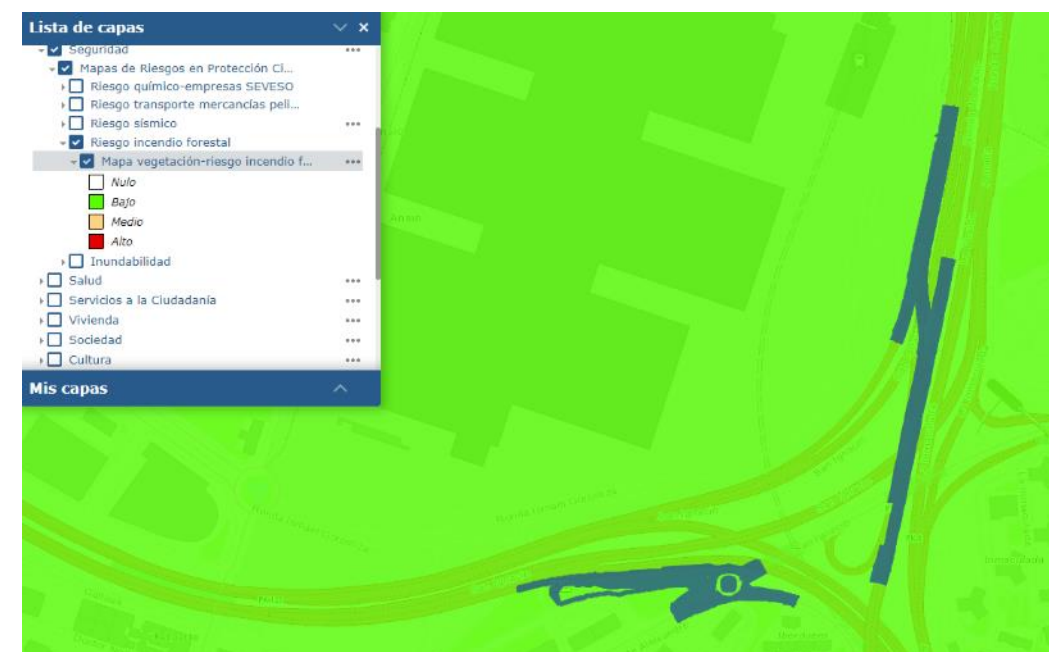


Imagen nº32. Mapa de riesgo de incendios forestales. Fuente: Eusko Jaurlaritza / Gobierno Vasco. geoEuskadi.

La modificación del trazado actual en cualquier caso no provoca por sí mismo, un aumento de los factores de riesgo.



5.1.5 Riesgo químico – empresas SEVESO

Mediante el visor de Geoeuskadi, no se han identificado empresas afectadas por la Directiva 2012/18/UE relativa al control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas (SEVESO). La empresa más cercana se queda a 250 metros de la actuación en el Trenzado de Cruces.

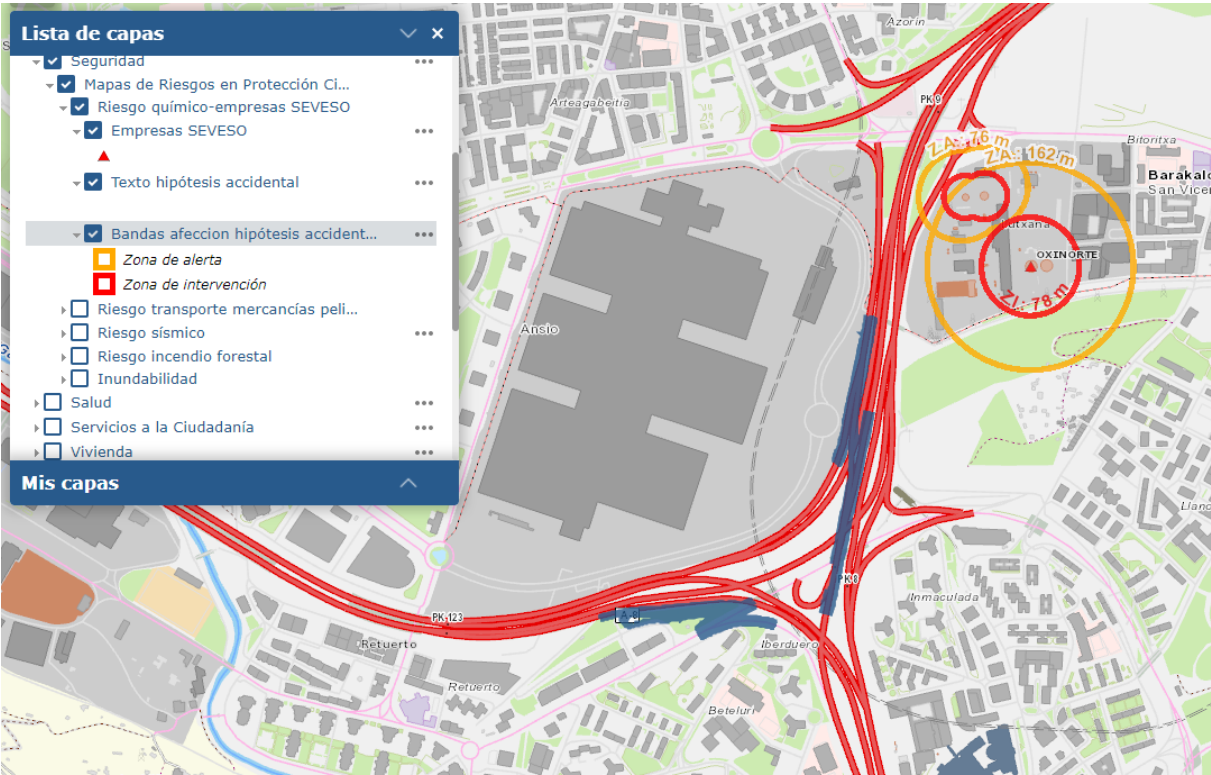


Imagen nº33. Riesgo químico en la zona de estudio. ( Eusko Jaurlaritza / Gobierno Vasco. geoEuskadi).

5.1.6 Riesgo por el transporte de mercancías peligrosas

Con el objeto de planificar la protección civil ante el riesgo de accidentes en los transportes de mercancías peligrosas por carretera y ferrocarril y tratar de adecuar la respuesta en aquellas situaciones en los que por la gravedad del accidente los servicios ordinarios de emergencia se vean desbordados, el Gobierno Vasco aprobó por acuerdo de Consejo de Gobierno en sesión de 30/07/2001 el Plan Especial de Emergencia ante el Riesgo de Accidentes en el Transporte de Mercancías Peligrosas por Carretera y Ferrocarril.

Según el Plan Especial de Emergencias, el ámbito en la BI-10 se encuentra valorado con un riesgo muy alto. En cambio, la N-634, a la altura del enlace y del trenzado tiene un riesgo bajo. Todo el trazado de proyecto se encuentra dentro de las bandas de afección de 100 metros de las carreteras.

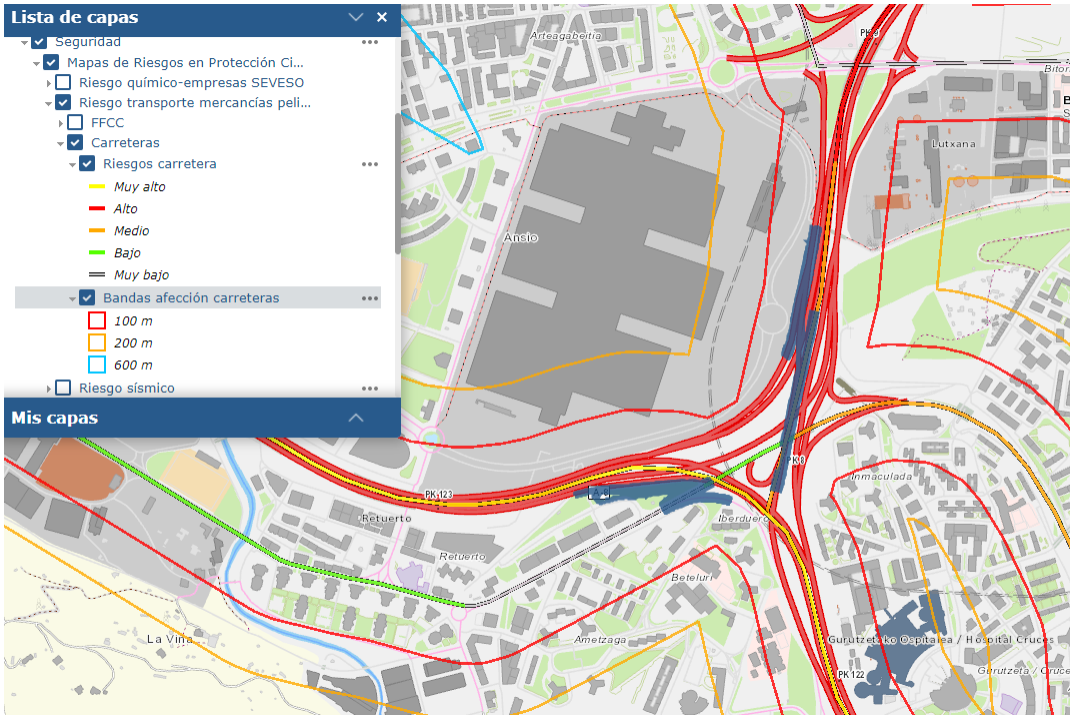


Imagen nº34. Riesgos en carretera por transporte de mercancías peligrosas. Fuente: Eusko Jaurlaritza / Gobierno Vasco. geoEuskadi.

Este proyecto evita la acumulación de tráfico, atascos, en la zona de actuación, por ello puede ser positivo al objeto de evitar riesgo con el transporte de mercancías peligrosas.

En cuanto al riesgo vinculado al ferrocarril por transporte de mercancías peligrosas no se encuentra afectado.



### 5.1.7 Riesgo sísmico

De acuerdo con la “Norma de Construcción Sismorresistente: Parte General y Edificación (NCSE-94)” Real Decreto 2453/1994 de 29 de Diciembre, la obra que se proyecta se clasifica como “DE ESPECIAL IMPORTANCIA”, dado que su destrucción por terremoto puede interrumpir un servicio imprescindible o dar lugar a efectos catastróficos. En este grupo se incluyen las infraestructuras básicas como principales vías de comunicación de las poblaciones. La peligrosidad sísmica se define por el parámetro  $a_b$  de aceleración sísmica básica, que se expresa en función del valor de la gravedad. El parámetro de proyecto es la aceleración sísmica de cálculo  $a_c$  cuyo valor viene dado por:

$$a_c = \rho \cdot a_b$$

siendo:

- $\rho = 1,00$  (para  $t = 50$  años, caso de construcciones de normal importancia)
- $\rho = 1,30$  (para  $t = 100$  años, caso de construcciones de especial importancia)

La aceleración sísmica de cálculo en función de la importancia de la construcción resulta:

- Normal importancia:  $a_c = 0,070 \cdot g$
- Especial importancia:  $a_c = 0,091 \cdot g$

Sin embargo, de acuerdo con los “Criterios de aplicación de la Norma” no es obligatorio tener en cuenta este factor, ya que esta zona del País Vasco queda por debajo del límite de 0,04 para el cociente  $a_b/g$ , tal como se representa en el Mapa de Peligrosidad Sísmica de España.

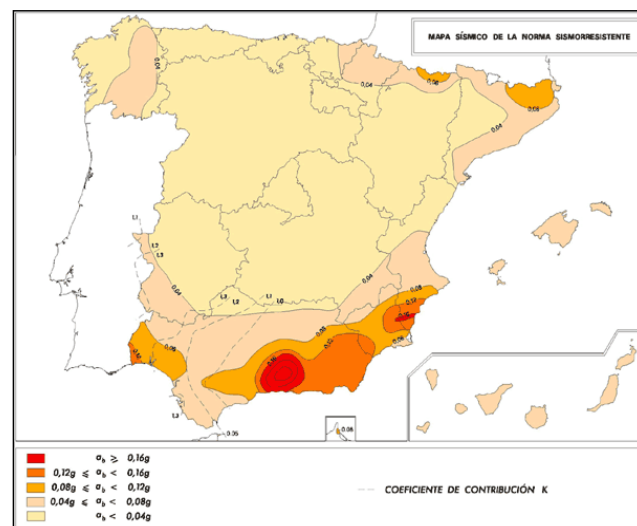


Imagen nº35. Mapa de Peligrosidad Sísmica de España.

Aunque el País Vasco se considera una zona de actividad sísmica baja. El plan de emergencia ante el riesgo sísmico de la CAPV incluyó nuevas áreas de peligrosidad sísmica en las provincias de Araba y Gipuzkoa. Los municipios con peligrosidad igual o superior a VI, situados en la zona occidental de la CAPV, estarían en la necesidad de realizar estudios más detallados a nivel municipal. La zona de actuación se halla en zona V, fuera de áreas que necesiten estudios más detallados a nivel municipal.

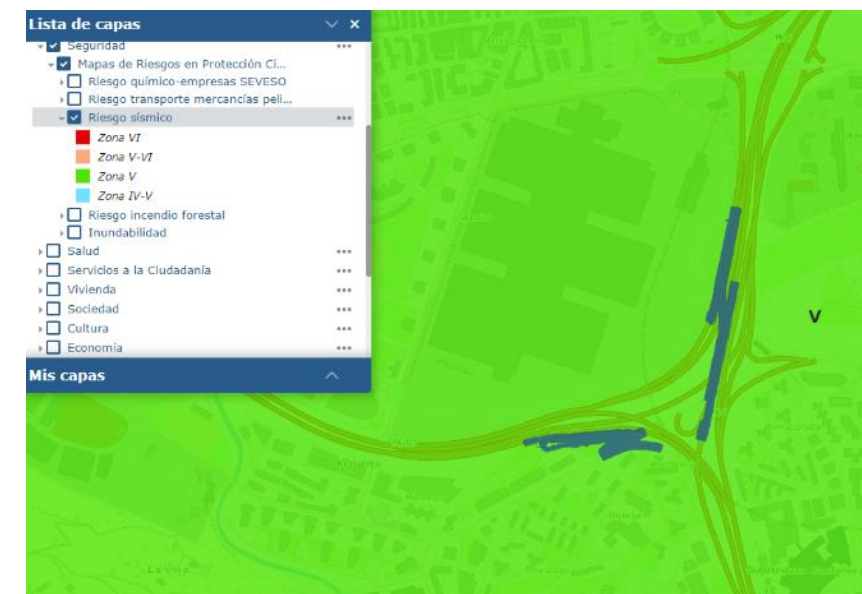


Imagen nº36. Zonas de riesgo del Plan de Emergencia ante el riesgo sísmico de la CAPV. Fuente: Eusko Jaurlaritza / Gobierno Vasco. geoEuskadi.

# 6 Identificación y valoración de impactos

## 6.1 Acciones susceptibles de producir impacto

Las acciones del proyecto identificadas como potencialmente impactantes **durante la construcción** son las siguientes, teniendo en cuenta las características de la obra y del entorno:

- Trabajos previos a la realización de la obra: instalación de vallados, jalonamientos, accesos y señalización.
- Talas y desbroces
- Movimiento de tierras.
- Excavación, retirada y movimiento de tierra vegetal.
- Construcción de las bermas, calzadas y cunetas.
- Construcción de los taludes.
- Construcción de viaductos.
- Movimiento de la maquinaria y camiones.
- Transporte de los materiales de construcción.
- Posibles vertidos accidentales en obra.
- Contratación mano de obra.
- Asfaltado de la plataforma.
- Expropiaciones.
- Molestias a la población.
- Aumento del servicio en los pueblos de alrededor.

Las acciones del proyecto identificadas como potencialmente impactantes durante la explotación son las siguientes, teniendo en cuenta las características de la obra y del entorno:

- Presencia de desmontes y terraplenes.
- Presencia de muros.
- Mejora de la movilidad de los usuarios.
- Cambios en la propiedad.
- Afección visual por aumento de estructuras (enlace, anchuras de carril...).

## 6.2 Identificación y valoración de impactos

### 6.2.1 Geología

Los volúmenes totales de tierras generados por las obras relativas al presente proyecto medidos sobre perfil se exponen a continuación:

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

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

| RELLENOS                                                | VOLUMEN (m³) |
|---------------------------------------------------------|--------------|
| Terraplén Necesario (préstamo)                          | 1 173.60     |
| Relleno Saneopréstamo)                                  | 1693.4       |
| Relleno Tierra Armada (préstamo o cantera)              | 1925.4       |
| Relleno urbanización (material de la propia excavación) | 2087.9       |
| <b>Total Relleno Necesario</b>                          | 6 880.30     |
| Suelo seleccionado de cantera                           | 1140.5       |

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

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

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



Los suelos excavados en la traza no reutilizados se llevarán a depósito de sobrantes ó vertedero autorizado. El desmonte y fresado de firmes se llevará a vertedero autorizado.

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

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

El proyecto aprovecha parte del talud de la BI-10 para adecuar el acceso y el enlace. No se plantea desmonte, sino un par de muros que limitan con la BI-10.

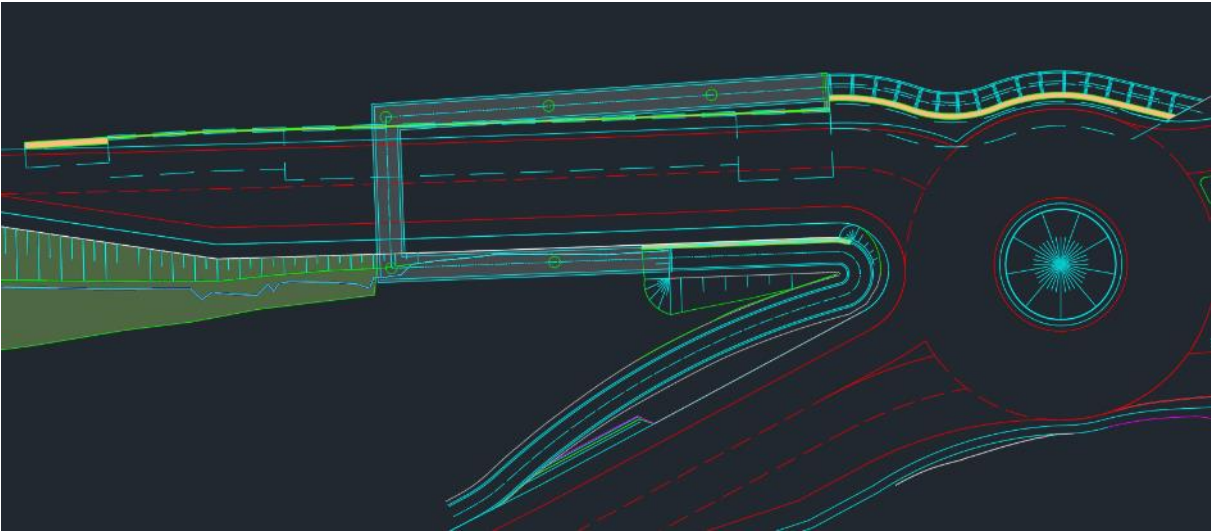


Imagen nº37. Muro en color naranja.

No se afectan Lugares de Interés Geológico, ni tampoco su zona de influencia.

Por lo tanto, en **fase de obras**, el proyecto presenta una necesidad de material de préstamos mínimos. La tierra vegetal sobrante deberá ser pretendida para otros usos y dejar el del vertedero autorizado como último recurso. El impacto no es significativo debido al volumen de tierras necesario para la obra. Por ello, este impacto se prevé COMPATIBLE.

En **fase de explotación** las afecciones son NULAS.

6.2.2 Cambio climático

El cambio climático, además de estar asociado a los gases de efecto invernadero también está relacionado con las variaciones climatológicas y estas a su vez en la adecuación de las carreteras.

El aumento de las temperaturas máximas, el aumento de probabilidad de ocurrencia de episodios de precipitaciones torrenciales, las olas de calor o la subida del nivel del mar, son factores a tener en cuenta y que pueden verse agravados por un diseño que no los considere. El diseño y ubicación de la carretera objeto del proyecto trata de minimizar dichos efectos, con drenajes sobredimensionados en lo que respecta a las necesidades hidráulicas y con una revegetación autóctona (que minimice el riesgo de incendios y colabore en la fijación de los contaminantes de la atmosfera).

Sobre el proyecto convergen varias variables que provienen del aumento de la incidencia:

En **fase de obras**, el aumento de las temperaturas máximas y de las olas de calor puede afectar a las condiciones y/o periodos de trabajo y a los requerimiento de funcionamiento y confort de la maquinaria de obra. Este impacto está limitado en el tiempo y su baja magnitud se considera **COMPATIBLE**.

En **fase de explotación**, las precipitaciones extremas de muy corta duración pueden afectar a la estabilidad de los taludes por efecto del agua de escorrentía. El aumento de las temperaturas máximas puede provocar un aumento del riesgo de aparición de roderas y fisuras no estructurales por oxidación prematura del ligante. Este impacto exige adaptarse al cambio climático en fase de planificación de las infraestructuras para evitar estas variables. A la hora de estudiar el drenaje y las necesidades de la carretera se han tenido en cuenta y por ello este impacto se considera **COMPATIBLE**.

6.2.3 Contaminación atmosférica

Los medios de transporte mecánicos constituyen cuantitativamente una de las fuentes de emisiones de contaminantes más importante y en continuo crecimiento en los últimos años. Se trata de una emisión de contaminantes difusa que, sin embargo, no se encuentra determinada por la Directiva 2003/97/CE, que establece el protocolo para la comercialización de derechos de gases de efecto invernadero en la UE y permite alcanzar las obligaciones derivadas del CMNUCC y el Protocolo de Kyoto”.

Existen disposiciones reglamentarias y medidas técnicas que provocan el control de la contaminación del aire y que superen los valores límites precisados. Por lo demás, la calidad del aire es buena, propia de un entorno urbano e infraestructuras de transporte en el que se asienta la zona de estudio, con excepciones en picos puntuales en el PM10, del PM2.5 y del NO2.

En **fase de obras** el funcionamiento de la maquinaria generará unas emisiones de la combustión de los combustibles fósiles. Esto aumentará las emisiones de CO2 mientras dure la obra. Este impacto está limitado en el tiempo y su baja magnitud se considera **COMPATIBLE**.

En **fase de explotación** las emisiones, en casi su totalidad, serán las asociadas al transporte por carretera. Se eliminará tráfico de la N-634 hacia la A-8 a la altura del Max-Center y se aportará una mejora en la viabilidad a la altura del barrio de Cruces y el Hospital. En principio, el tráfico hacia Cruces se repartirá por varias zonas, prevaleciendo la misma producción de CO2 en el barrio pero dividido en distintas carreteras o zonas, por ello se considera un impacto **COMPATIBLE**.

6.2.4 Hidrología

6.2.4.1 Afección sobre el agua superficial

En la zona de proyecto no se intercepta ninguna red de drenaje superficial, cauce o puntos de agua. La masa más cercana a la zona de estudio es la del río Galindo, sin embargo, para nada se ve afectada. Por ello, el impacto se plantea **NULO**.

6.2.4.2 Afección sobre el agua subterránea

La baja permeabilidad y vulnerabilidad del agua subterránea que alberga la zona genera que la afección tenga un carácter negativo, poco significativo y sea un impacto **NULO**.

### 6.2.5 Vegetación

La zona de estudio se encuentra sobre una zona muy urbanizada y antropizada, sobre el dominio público de la BI-10, BI-30 y un jardín urbano que limita con la BI-10.

La mayoría de plantas son de jardinería, se encuentran árboles autóctonos como el cornejo (*Cornus sanguinea*) en la actuación de los Accesos a Cruces, pero una gran parte del arbolado del jardín es alóctono.

No se observan impactos contra Hábitats de Interés Comunitario ni tampoco a flora amenazada.

En **fase de obras**, dada la afección a la vegetación alóctona en su mayoría y a un número mínimo de plantas autóctonas de pequeño porte, el impacto es **COMPATIBLE**.

En **fase de explotación**, se restaurará todo lo afectado y tras las medidas correctoras será un impacto **COMPATIBLE**.

### 6.2.6 Fauna

La fauna localizada en la zona de estudio trata de una fauna urbana sin especies amenazadas ni protegidas, por lo que el impacto para la fauna es **COMPATIBLE**, tanto en fase de obras como en fase de explotación.

### 6.2.7 Espacios Naturales Protegidos y Red Natura 2000

No consta la existencia de ningún espacio protegido ni de interés especial en el área de estudio en las bases de datos consultadas. Por ello, se considera un impacto **NULO**.

### 6.2.8 Paisaje

El proyecto no se sitúa sobre paisajes singulares y sobresalientes. Este entorno es urbano, sobre un área de uso por el transporte y antropizado. El proyecto conlleva el aumento de un tipo de paisaje común al que se encuentra actualmente en el lugar. Este lugar tiene la capacidad para absorber los impactos que se van a suceder y por ello se considera un impacto **COMPATIBLE**.

### 6.2.9 Patrimonio Cultural

No se observa impacto alguno, por ello se considera un impacto **NULO**.

### 6.2.10 Socioeconómicos

El proyecto aportará una mayor fluidez a la entrada hacia el barrio de Cruces y al Hospital desde la A-8, evitando pasar por el barrio de Retuerto. En la actualidad no existe un acceso directo desde la autopista BI-10 al Hospital ni al barrio de Cruces para los vehículos que proceden de Margen Izquierda. Otro de los usuarios potenciales será el barrio de Zorroza atravesando todo el barrio de Lutzana y alcanzando la N-634 por la C/Zumalakarregi. Además eliminará parte del tráfico de la N-634 hacia la A-8 en el tramo de Max-Center.

Esta fluidez se notará en la movilidad de entrada y salida hacia Cruces, descargando el tráfico de zonas más urbanas, por ello el impacto se considera **POSITIVO**.

### 6.2.11 Riesgos

#### 6.2.11.1 Ruido

Del análisis de los resultados obtenidos del Estudio acústico se desprenden las siguientes conclusiones:

- En la situación operacional, teniendo en cuenta únicamente el nuevo trazado (tramo entre la A-8 y la rotonda) y que es necesario cortar la pantalla existente actualmente en la A-8, se cumplen los valores límite en áreas residenciales, tanto a nivel de terreno como en las fachadas de las edificaciones del entorno. A pesar de ello, la situación acústica empeora ligeramente respecto a la actualidad, debido a la eliminación de parte de la pantalla existente.
- En la situación futura, se cumplen los valores límite en áreas residenciales a nivel de terreno pero existe una superación a nivel de fachada. La situación acústica empeora respecto a la actualidad, por lo que es necesario reponer el apantallamiento hasta la pasarela peatonal mediante una pantalla vegetal (caballón de tierra) de 3 metros de altura, desde la cota del futuro acceso y lo más próxima posible a línea blanca.

En base a esta información y debido al pequeño empeoramiento respecto a la actualidad, previo a la aplicación de medidas correctoras, este impacto se considera **MODERADO**. Sin embargo, en el citado Estudio Acústico se plantean las siguientes medidas:

- En la situación futura, se cumplen los valores límite en áreas residenciales a nivel de terreno pero existe una superación a nivel de fachada. La situación acústica empeora respecto a la actualidad, por lo que es necesario reponer el apantallamiento hasta la pasarela peatonal mediante una pantalla vegetal (caballón de tierra) de 3 metros de altura, desde la cota del futuro acceso y lo más próxima posible a línea blanca.

A razón de la medida correctora planteada se puede concluir que el impacto acústico producido por el proyecto será **COMPATIBLE**.

#### 6.2.11.2 Suelos potencialmente contaminados

En la zona de actuación no se presenta ninguna afección sobre suelo potencialmente contaminado. Por ello, se considera un impacto **NULO**.

#### 6.2.11.3 Inundabilidad

Las zonas inundables están alejadas de la zona de actuación. Por ello, el riesgo para que haya un impacto es **NULO**.

#### 6.2.11.4 Incendios

El riesgo de incendio en la obra, debido a la zona en el que se asienta, se considera **NULO**.

#### **6.2.11.5 Riesgo químico – SEVESO**

No existe afección alguna, por ello, se considera un impacto **NULO**.

#### **6.2.11.6 Riesgo por el transporte de mercancías peligrosas.**

La carretera que recibe el transporte alberga un riesgo bajo de transporte de mercancías peligrosas. No obstante, el trabajo del muro y el acceso puede generar problemas en la A-8. Dado que se tendrá en cuenta y se tomarán las medidas durante la obra, se considera un impacto **COMPATIBLE**.

#### **6.2.11.7 Riesgo sísmico**

No se observan riesgos sísmicos en la zona de estudio por ello, se considera un impacto **NULO**.



## 7 Medidas de integración ambiental

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

De esta manera, en este capítulo, se eligen las más óptimas medidas para minimizar los impactos y optimizar las actuaciones previstas desde el punto de vista del medio ambiente.

En el Documento de Planos de este proyecto de trazado, Anejo nº 1 Planos nº 11 y nº 12 de revegetación se acompañan los planos de medidas de integración.

### 7.1 Medidas de carácter general

- Para la correcta realización de todas las medidas propuestas, tanto preventivas y correctoras, es necesario establecer un sistema de control y vigilancia ambiental durante la fase de construcción. Este sistema de control y vigilancia ambiental de las obras se materializa mediante el Programa de Vigilancia Ambiental (PVA) que, establecido en la normativa sectorial, se desarrolla en puntos posteriores del presente documento.
- Las zonas auxiliares de obra (ZIA) se localizarán en emplazamientos que no afecten a zonas sensibles (vegetación de interés, patrimonio cultural, etc.). Concretamente se colocarán debajo del viaducto de la BI-10 situado sobre la calle Ansio.
- Se delimitarán las zonas que vayan a ser afectadas por las obras a fin de evitar afecciones innecesarias a terrenos circundantes, así como el trasiego innecesario de maquinaria de obra. En el Trenzado de Cruces no se balizará debido a que se sitúa en zona de transporte y la molestia sobre los paseantes será al pintar la N-634. En cambio, se balizará la obra de Accesos a Cruces.

### 7.2 Medidas para el suelo, geología y geomorfología

- Antes de llevar las tierras sobrantes a un vertedero autorizado se ha de considerar su uso en otras zonas, tales como en canteras degradadas abandonadas (en el caso de que no haya impacto sobre flora y fauna catalogada o de interés), en otras obras cercanas... (Orden APM/1007/2017, de 10 de octubre sobre normas generales de valorización de materiales naturales excavados para su utilización en operaciones de relleno y obras distintas a aquellas en las que se generaron). En este sentido, se contempla la utilización de sobrantes para el reperfilado y acondicionamiento del entorno.

### 7.3 Medidas para la protección de la contaminación atmosférica

- El transporte de los materiales de excavación se realizará en condiciones de humedad óptimas del residuo y con la carga tapada para evitar la dispersión de lodos y partículas.
- Se ha de elegir unas luminarias adecuadas para las distintas zonas de proyecto. Se evitará la emisión de luz hacia el cielo planteando unas luminarias orientadas en paralelo al horizonte, con bombillas

bien apantalladas y eficientes. Se pueden utilizar sistemas de encendidos automáticos y la variación de la intensidad de la luz según las necesidades del lugar.

### 7.4 Medidas para la protección de la hidrología

- Se definirán, igualmente, lugares específicos para el lavado de cubas de hormigoneras, ya sea móvil o situado en el punto limpio.
- Se dispondrán medidas para una limpieza adecuada de las salidas y entradas en las respectivas Zonas de Instalación Auxiliar. Estas pueden ser manuales, dada la localización del proyecto, siempre y cuando se mantenga limpias, de lo contrario, se procederá a la colocación de un sistema de limpieza más eficaz.

### 7.5 Medidas para la protección de la vegetación

- La principal medida correctora sobre la vegetación será la restauración de las superficies afectadas contemplada en el Proyecto de Revegetación (Anejo nº 2), procurando que siempre que sea posible en las zonas más abiertas, se planten especies vegetales que compensen la pérdida de especies arbóreas que la ejecución de este proyecto ha afectado.
- La pequeña vaguada que se encuentra actualmente en el jardín será integrada en la restauración para que se pueda revegetar adecuadamente y sea utilizable por los usuarios del jardín.
- Dado que las raíces tienden a distribuirse de manera radial a partir del tronco, la destrucción del sistema radicular y por tanto la afección al arbolado, será mayor cuanto más cerca se realice la excavación del suelo. Se evitará acopios pesados sobre la sombra de la copa del árbol.
- La restauración del proyecto se llevará a cabo con especies autóctonas.
- Se eliminará la flora alóctona invasora que pueda encontrarse dentro de la zona de proyecto (incluidas zonas auxiliares).
- El uso de tierras vegetales procedentes de ubicaciones que anteriormente tuvieran presencia de especies invasoras debe ser evitado en todos los casos.

### 7.6 Medidas para la protección del paisaje

- Se llevará a cabo un Proyecto de Revegetación o de Integración Paisajística con el objeto de restaurar en la medida de lo posible las afecciones realizadas.
- La vaguada que queda entre la acera y el trazado nuevo se rellenará con el objetivo de restaurarla y revegetarla adecuadamente para su mejor uso.

### 7.7 Medidas sobre el medio socioeconómico

- Se deberán señalizar adecuadamente las obras y las zonas de salida de los camiones.

- Se colocarán rampas que garanticen la accesibilidad a las zonas de paso transitorias que se vayan a habilitar.
- Se elegirá un firme para las zonas de paso peatonal (pasarelas, etc.) que no resbale e instalar los sistemas de drenaje oportunos para evitar que se encharque.
- Se garantizará la accesibilidad de los vehículos en caso de urgencia (ambulancias, bomberos, personas impedidas, etc.) en las zonas que queden cerradas al tráfico.
- Se repondrán todos los servicios afectados, así como el mobiliario urbano.
- Se ubicarán paneles informativos sobre las obras con planos explicativos.

7.8 Medidas para la protección del patrimonio cultural

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

7.9 Medidas para la gestión de los residuos

- Independientemente se elaborará y ejecutará durante las obras, un Plan de Gestión de los Residuos de Obra, que deberá someterse a la aprobación de la Dirección de obra. Este plan deberá incluir las previsiones detalladas para la recogida, transporte y eliminación segura de todos los residuos generados en la obra sean estos inertes, asimilables a urbanos o industriales.
- El manejo de residuos urbanos, asimilables a urbanos y peligrosos, se ha de realizar de acuerdo a la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.
- Las instalaciones auxiliares deberán poseer un sistema de puntos limpios, con objeto de un almacenamiento selectivo y seguro de los materiales que se generen. En el caso de residuos sólidos se dispondrá de un conjunto de contenedores con diversos distintivos visuales tanto escritos como de colorido, según el tipo de residuo.

| Verde                                                                                                                                                                                                                           | Azul           | Amarillo            | Marrón | Negro      | Blanco             | Rojo                                                                | Morado                     | Gris    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|---------------------|--------|------------|--------------------|---------------------------------------------------------------------|----------------------------|---------|
| Vidrio                                                                                                                                                                                                                          | Papel y cartón | Envases y plásticos | Madera | Neumáticos | Residuos orgánicos | Residuos peligrosos: aceites, filtros de aceite, tóner, absorbentes | Pilas alcalinas y de botón | Inertes |
| <div>SEÑALÉTICA INTERIOR Y EXTERIOR</div> <div><div>WADERA</div><div>PLÁSTICOS</div><div>VIDRIO</div><div>PAPEL Y CARTÓN</div><div>ORGÁNICO</div><div>CAUCHO</div><div>ACEITES</div><div>METALES</div><div>BATERÍAS</div></div> |                |                     |        |            |                    |                                                                     |                            |         |

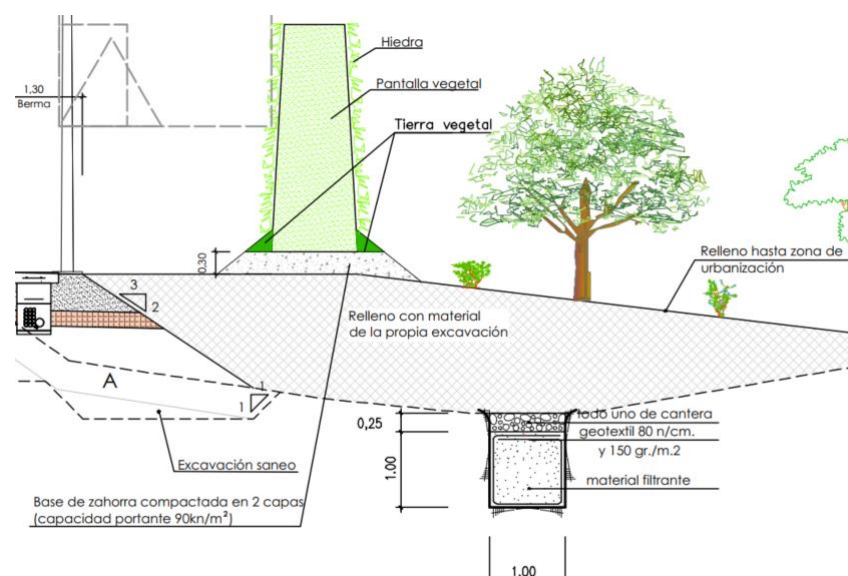
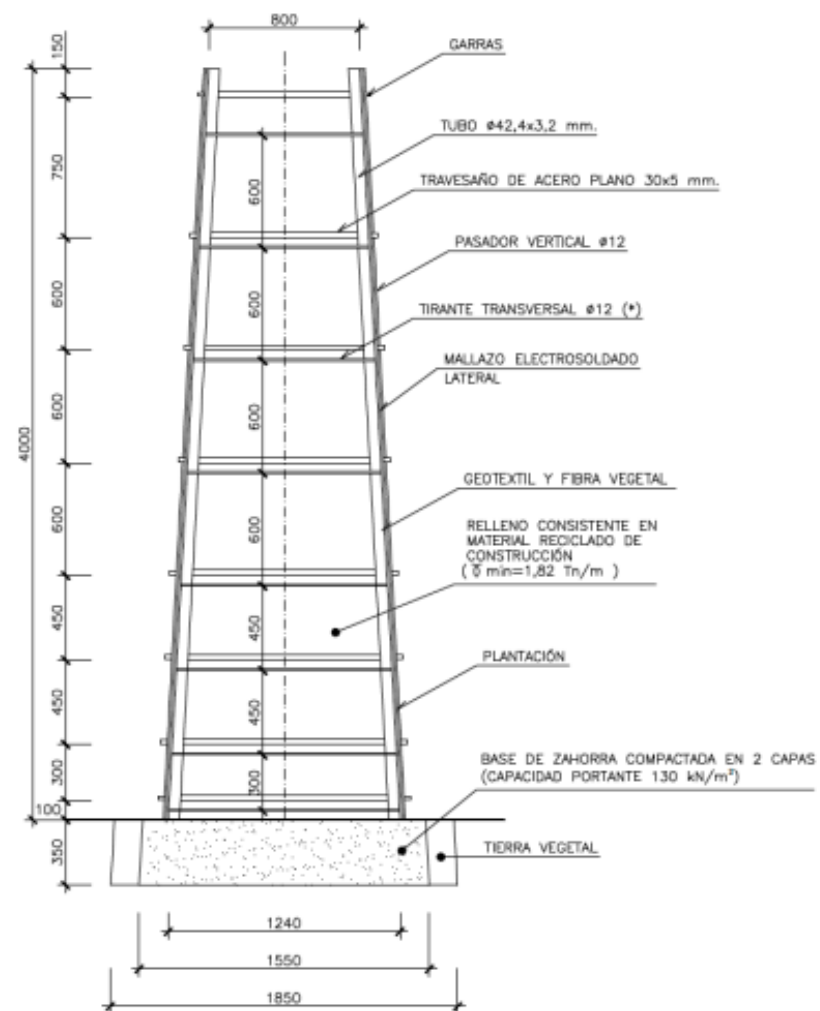
- Se formará a los trabajadores en materia de gestión de residuos.

- Si fuera necesario llevar a cabo mantenimiento de la maquinaria, se realizará en áreas impermeables o impermeabilizadas y acondicionadas para evitar la contaminación del suelo, de las aguas de escorrentía y de las aguas subterráneas.
- Los residuos generados y en base al Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición serán gestionados por gestor autorizado a un vertedero autorizado.
- Durante el transcurso de la obra se realizarán batidas a lo largo de la obra para retirar los posibles residuos extraviados.
- En el caso de que se produzca algún derrame accidental, el suelo impregnado será tratado como residuo peligroso, así como los absorbentes o materiales utilizados para su recolección.
- Al finalizar la obra, y de manera previa a la emisión del acta de entrega de la obra, se realizará una comprobación visual en el entorno de la obra para verificar la inexistencia de residuos.
- En caso de detectarse en obra algún otro tipo de residuo peligroso que deba segregarse adicionalmente, el contratista deberá modificar el citado procedimiento para adecuarlo a la segregación de este nuevo tipo de residuo. El procedimiento se implantará tras la aprobación del Director Ambiental de Obra.
- Se solicitará permiso para el saneamiento a la administración competente.

7.10 Medidas de control frente al ruido y las vibraciones

- Se establecerá un horario de maquinaria trabajando de ocho de la mañana a ocho de la noche. Para atenuar el ruido producido por el movimiento de la maquinaria, se controlará la velocidad de los vehículos de obra en las zonas de acceso.
- Se deberá garantizar el cumplimiento del Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre, así como el Real Decreto 1038/2012, de 6 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas. Finalmente en cuanto a las vibraciones, se deberá cumplir los límites establecidos por la norma UNE 22-381-93.
- Se fomentará que las actividades responsables de una mayor afección no se desarrollen simultáneamente; mientras que se limite en lo posible el tiempo de la maquinaria trabajando.
- Se colocará como medida correctora la reposición del apantallamiento hasta la pasarela peatonal, mediante la instalación de una pantalla vegetal mediante caballón de tierra, de 3 metros de altura desde la cota del futuro acceso y lo más próxima posible a línea blanca (en el análisis se ha colocado dicha pantalla a 0,5 metros de la línea blanca).

Si por cualquier razón, no es viable la instalación de la pantalla vegetal, se podrá sustituir parte del caballón de tierra por una pantalla acústica convencional (con un coeficiente de absorción de al menos 0,5), debido a que se ha comprobado que ambas son equivalentes en lo que a acústica se refiere.



- Para minimizar la afección por la contaminación lumínica, se elegirán sistemas de iluminación evitando las farolas que emiten luz hacia arriba, y buscando la más adecuada en función de los fines que se persigan, teniendo en cuenta características tales como durabilidad, aguante al número de encendidos, tiempo requerido para el reencendido, rendimiento lumínico y de color, precio, etc.



## 8 Programa de vigilancia ambiental

### 8.1 Objetivos

El objetivo del programa de supervisión propuesto tiene el objeto de que las medidas preventivas y correctoras se apliquen de manera efectiva y puedan garantizar la protección de los elementos ambientales que puedan verse afectados por el proyecto.

### 8.2 Responsabilidad del seguimiento

El cumplimiento, control y seguimiento de las medidas son responsabilidad del promotor, quien lo ejecutará con personal propio o mediante asistencia técnica. Para ello, este organismo nombrará una Dirección Ambiental de Obra que se responsabilizará de la adopción de las medidas correctoras, de la ejecución del Plan de Vigilancia Ambiental (PVA), de la emisión de los informes técnicos periódicos sobre el grado de cumplimiento de la resolución ambiental de su remisión a la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental.

El Contratista, por su parte, nombrará un Responsable Técnico de Medio Ambiente que será el responsable de la realización de las medidas correctoras, en las condiciones de ejecución, medición y abono previstas en el Pliego de Prescripciones Técnicas del proyecto, y de proporcionar al promotor, la información y los medios necesarios para el correcto cumplimiento del PVA. Con ese fin, el Contratista se obliga a mantener al promotor un Diario Ambiental de Obra, y registrar en el mismo la información.

### 8.3 Metodología del seguimiento

La realización del seguimiento se basa en la formulación de indicadores los cuales proporcionan la forma de estimar, de manera cuantificada y simple en la medida de lo posible, la realización de las medidas previstas y sus resultados; pueden existir, por tanto, dos tipos de indicadores si bien no siempre los dos tienen sentido para todas las medidas:

- **Indicadores de realizaciones**, que miden la aplicación y ejecución efectiva de las medidas correctoras.
- **Indicadores de eficacia**, que miden los resultados obtenidos con la aplicación de la medida correctora correspondiente.

Para la aplicación de los indicadores se definen las necesidades de información que el contratista debe poner a disposición de la Dirección de obra; de los valores tomados por estos indicadores se deducirá la necesidad o no de aplicar medidas correctoras de carácter complementario. Para esto, los indicadores van acompañados de umbrales de alerta que señalan el valor a partir del cual deben entrar en funcionamiento los sistemas de prevención y/o seguridad que se establecen en el programa.

### 8.4 Aspectos indicadores del seguimiento

Los aspectos e indicadores para el seguimiento son los siguientes:

#### 8.4.1 Fase de obra

- Jalonamiento de la zona de ocupación del trazado, de los elementos auxiliares y de los caminos de acceso.
- Seguimiento de la calidad del aire.
- Control sobre las operaciones de mantenimiento de maquinaria.
- Control de los movimientos de tierras y maquinaria.
- Control de la tierra vegetal.
- Seguimiento de la calidad acústica.
- Control de la contaminación lumínica.
- Vigilancia de las ocupaciones temporales.
- Vigilancia de las especies a plantar y a sembrar.
- Vigilancia de la integración de la actuación con el entorno.
- Vigilancia de la gestión de residuos generados.
- Vigilancia de las medidas de revegetación.
- Vigilancia del patrimonio cultural.
- Control del estado de las vías públicas.
- Vigilancia de la seguridad vial.

#### 8.4.2 Fase de explotación

- Control de las labores de mantenimiento de las áreas restauradas.
- Control del ruido y las vibraciones.
- Evolución de las áreas restauradas.
- Control del estado de las zonas anejas a las obras. Limpieza de zonas de obra.

## 8.5 Contenidos de los informes del PVA

Durante el seguimiento ambiental de la ejecución del proyecto se deberán presentar los siguientes informes.

a) Antes del inicio de las obras:

- Escrito del Director Ambiental de las obras, certificando que el proyecto cumple las especificaciones del documento ambiental del proyecto y la resolución correspondiente del órgano ambiental, en especial en lo referente a la adecuación ambiental del trazado.
- Programa de Vigilancia Ambiental para la fase de obras, presentado por el Director de Obra, con indicación expresa de los recursos materiales y humanos asignados.
- Plan de Aseguramiento de la Calidad Ambiental, presentado por el Contratista de la obra, con indicación expresa de los recursos materiales y humanos asignados.

b) Informe paralelo al acta de comprobación del replanteo, sobre aspectos e incidencias ambientales.

c) Informes periódicos semestrales durante toda la fase de obras, en los que se deberá detallar, al menos:

- En caso de existir, partes de no conformidad ambiental.
- Medidas preventivas y correctoras, exigidas en la resolución ambiental y la documentación ambiental del proyecto, así como las nuevas medidas que se hubiesen aplicado, en su caso, durante la construcción.

d) Informe previo a la emisión del acta de recepción de las obras, en el que se deberán detallar, al menos, los siguientes aspectos:

- Medidas preventivas y correctoras realmente ejecutadas, así como las nuevas medidas adoptadas.
- Programa de vigilancia ambiental para la fase de explotación.

Se emitirá un informe especial cuando se presenten circunstancias o sucesos excepcionales que impliquen deterioros ambientales o situaciones.

## 9 Equipo redactor

En la elaboración del presente documento, por parte de la empresa Fulcrum, ha participado el siguiente equipo:

Borja Ruiz: Licenciado en Geografía,  
especialista en Sistemas de Información  
Geográfica



DNI:30.694.139-H

Joseba Dorado: Licenciado en Geografía,  
Master en Sistemas de Información  
Geográfica por ESRI



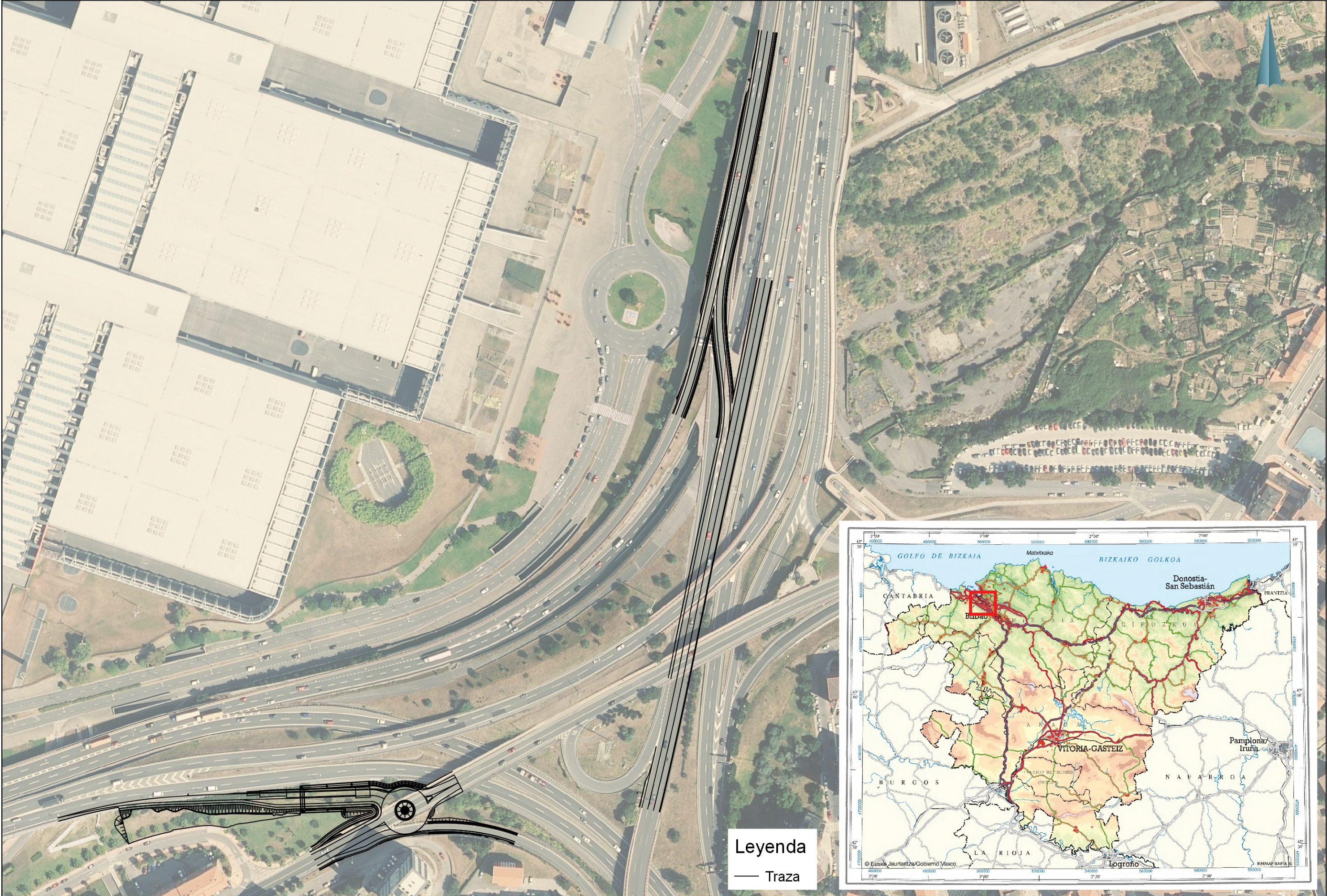
DNI: 44.681.888 H



ANEJO Nº1

## Planos





Leyenda  
— Traza







Leyenda

—

Traza

Litología

06 - Depósitos antropogénicos

56 - Limolitas calcáreas y margas decalcificadas





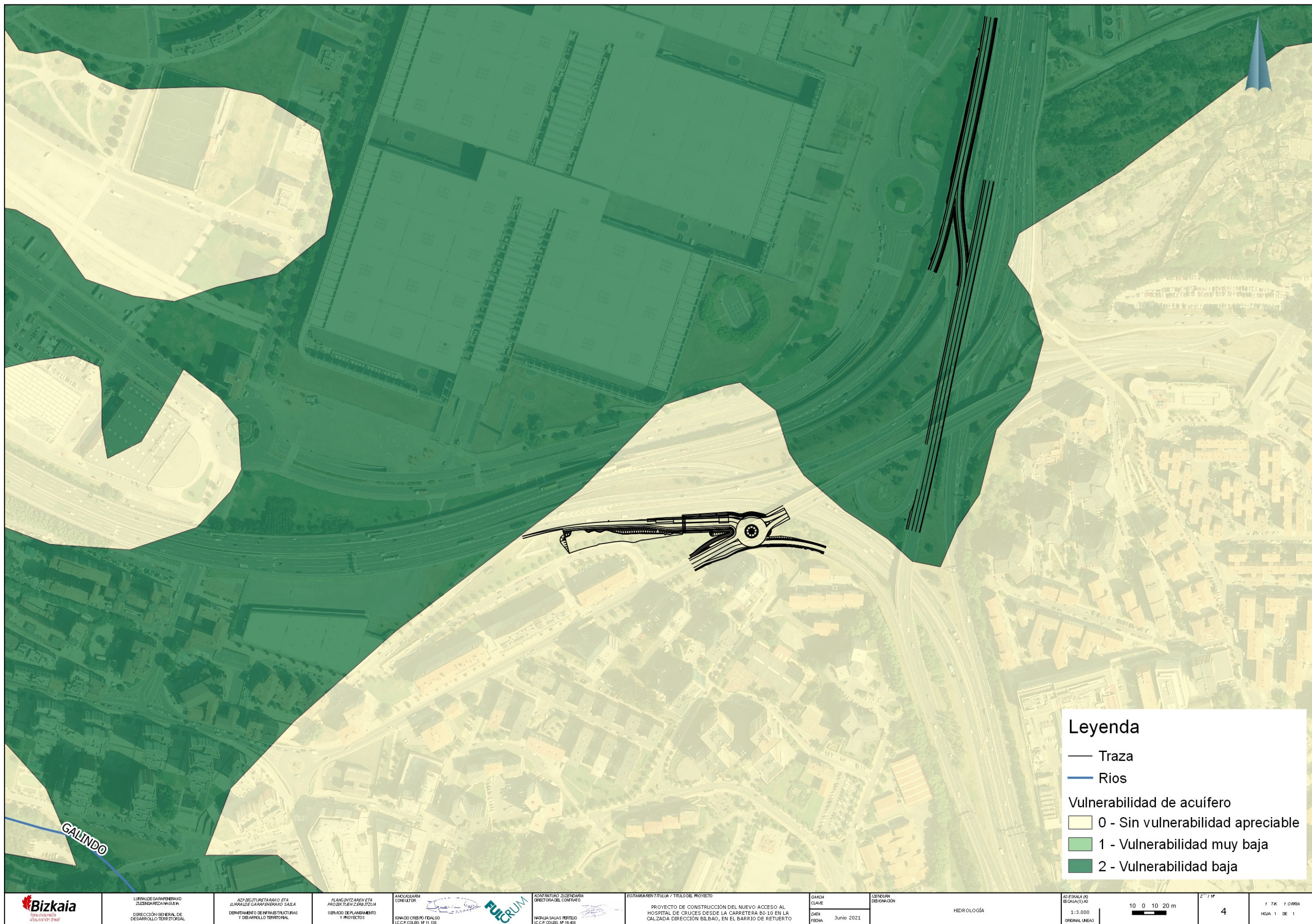
**Leyenda**

— Trazas

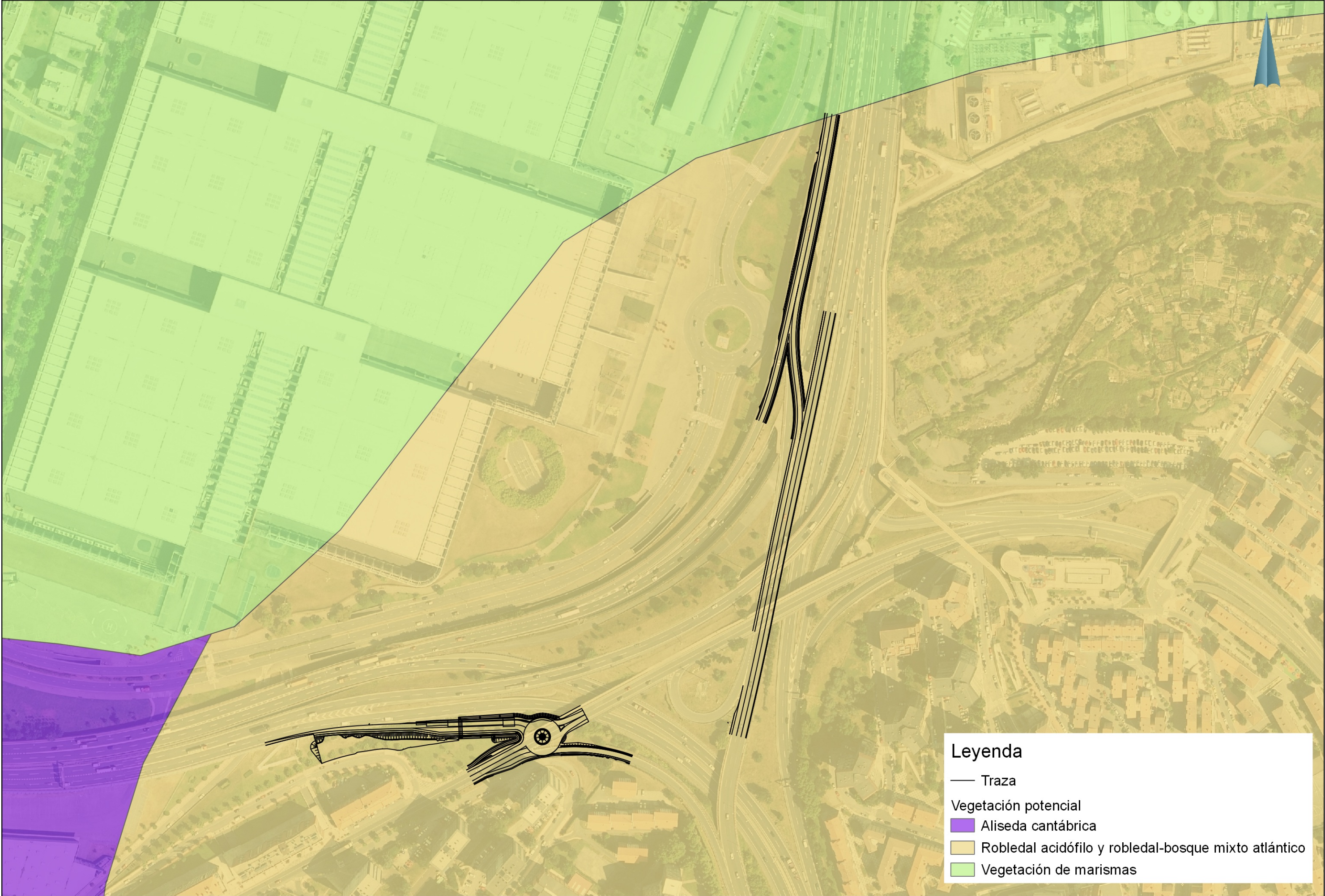
Suelo

- 00 - Sin suelo
- Zg - Solonchak gleico









Leyenda

—

Traza

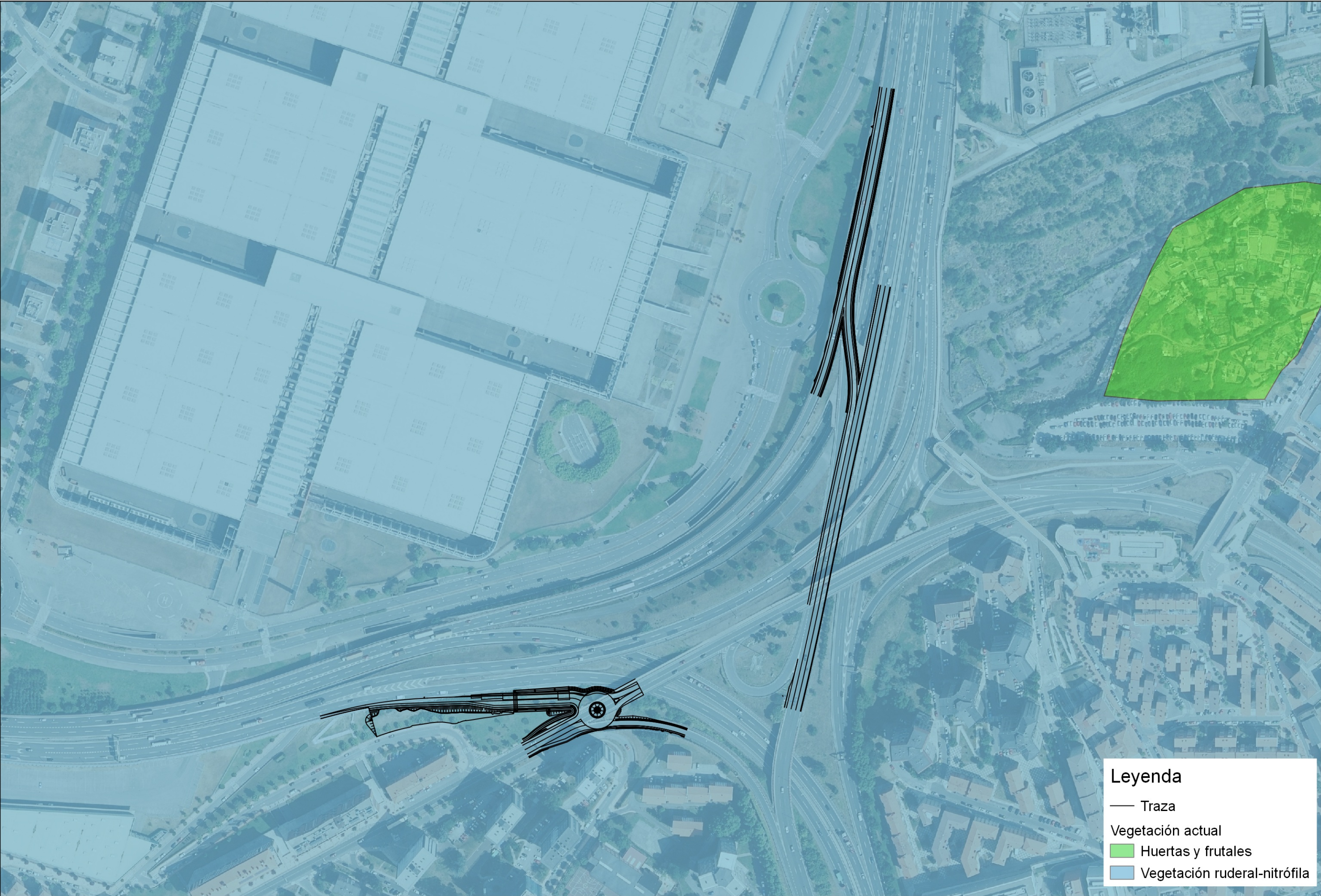
Vegetación potencial

Aliseda cantábrica

Robledal acidófilo y robledal-bosque mixto atlántico

Vegetación de marismas





Leyenda

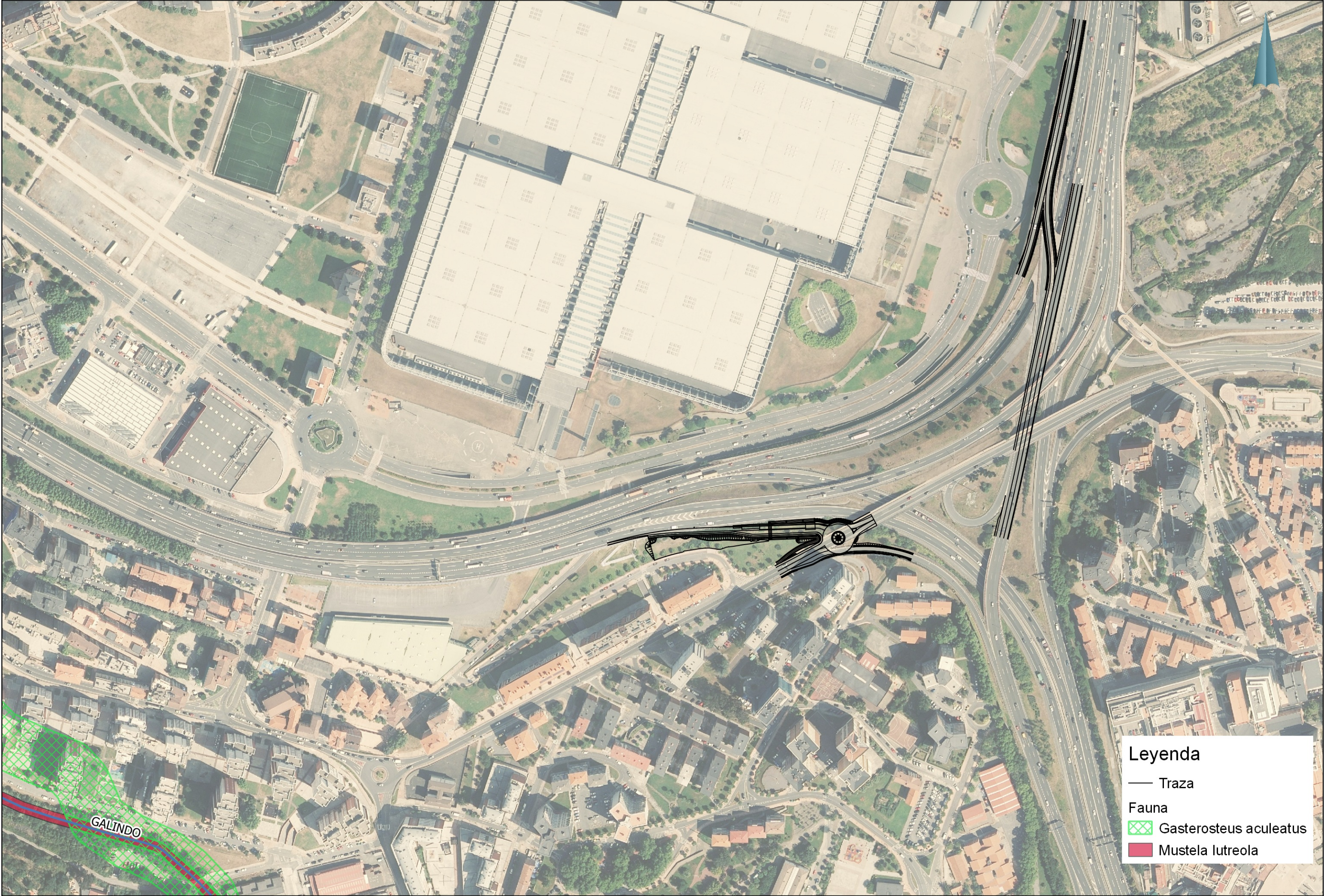
Trazas

Vegetación actual

Huertas y frutales

Vegetación ruderal-nitrófila





**Leyenda**

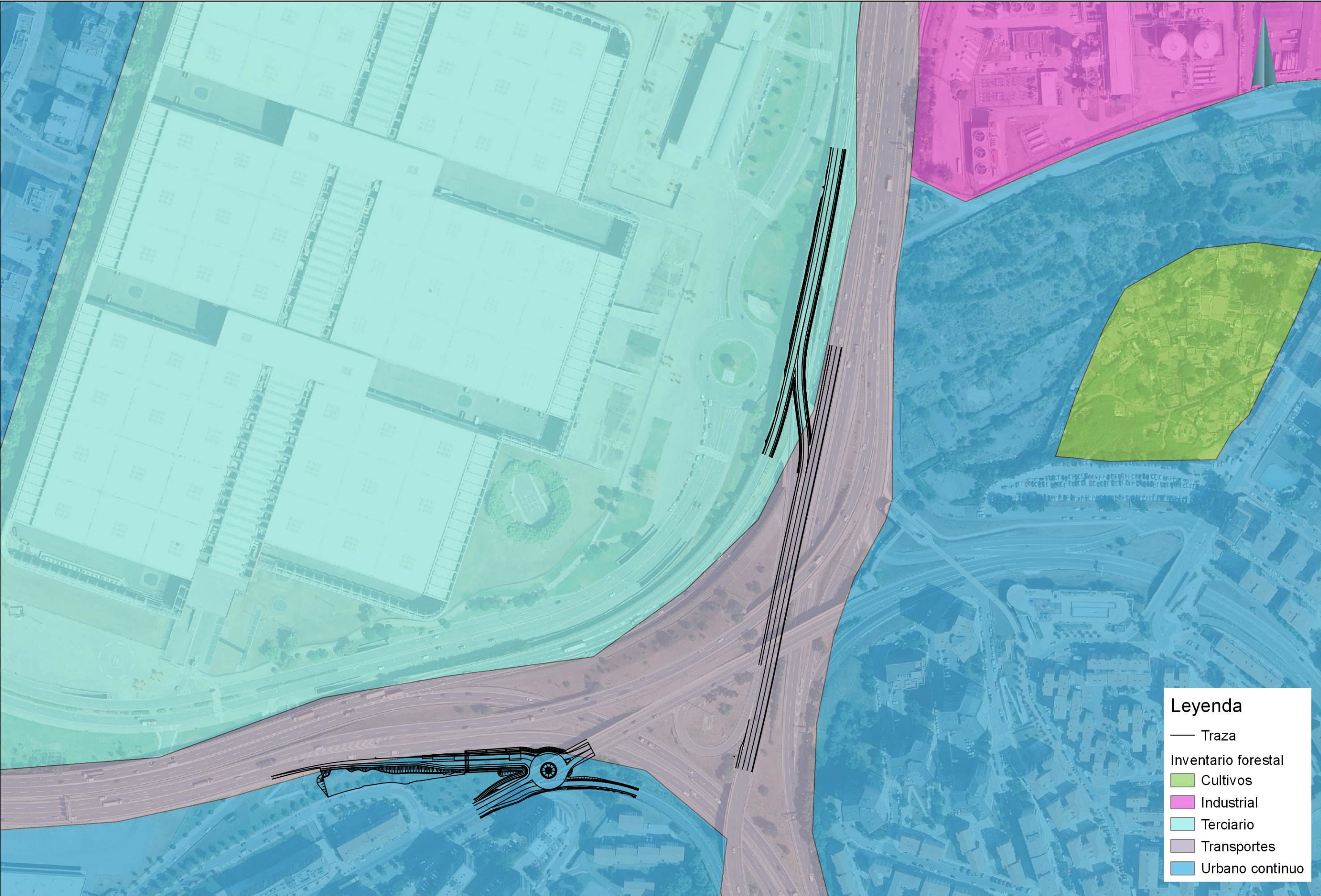
— Trazas

Fauna

 Gasterosteus aculeatus

 Mustela lutreola





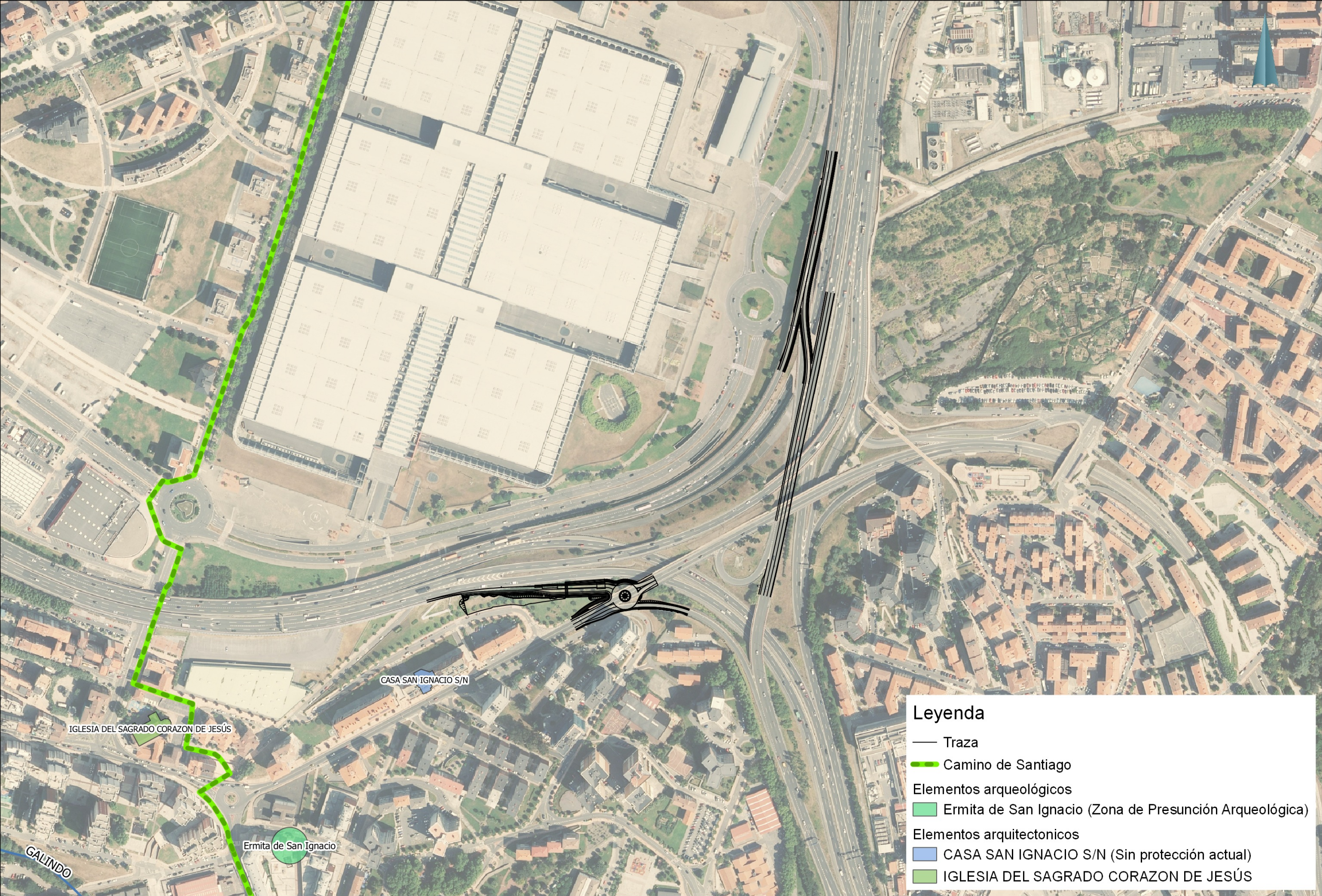
**Leyenda**

— Trazo

**Inventario forestal**

- Cultivos
- Industrial
- Terciario
- Transportes
- Urbano continuo





### Leyenda

- Trazo
- Camino de Santiago

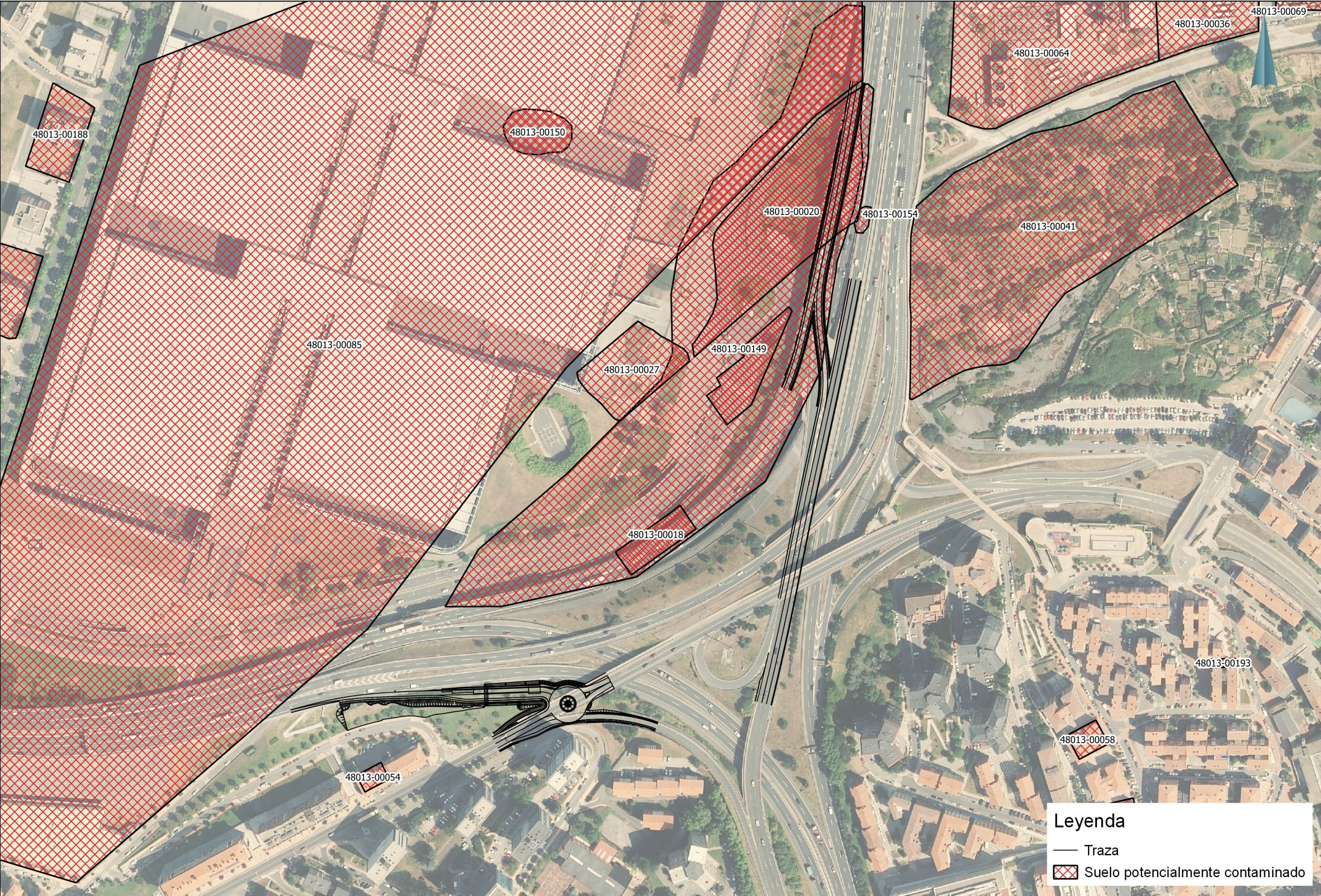
Elementos arqueológicos

- Ermita de San Ignacio (Zona de Presunción Arqueológica)

Elementos arquitectónicos

- CASA SAN IGNACIO S/N (Sin protección actual)
- IGLESIA DEL SAGRADO CORAZON DE JESÚS





Leyenda

Traza

Suelo potencialmente contaminado

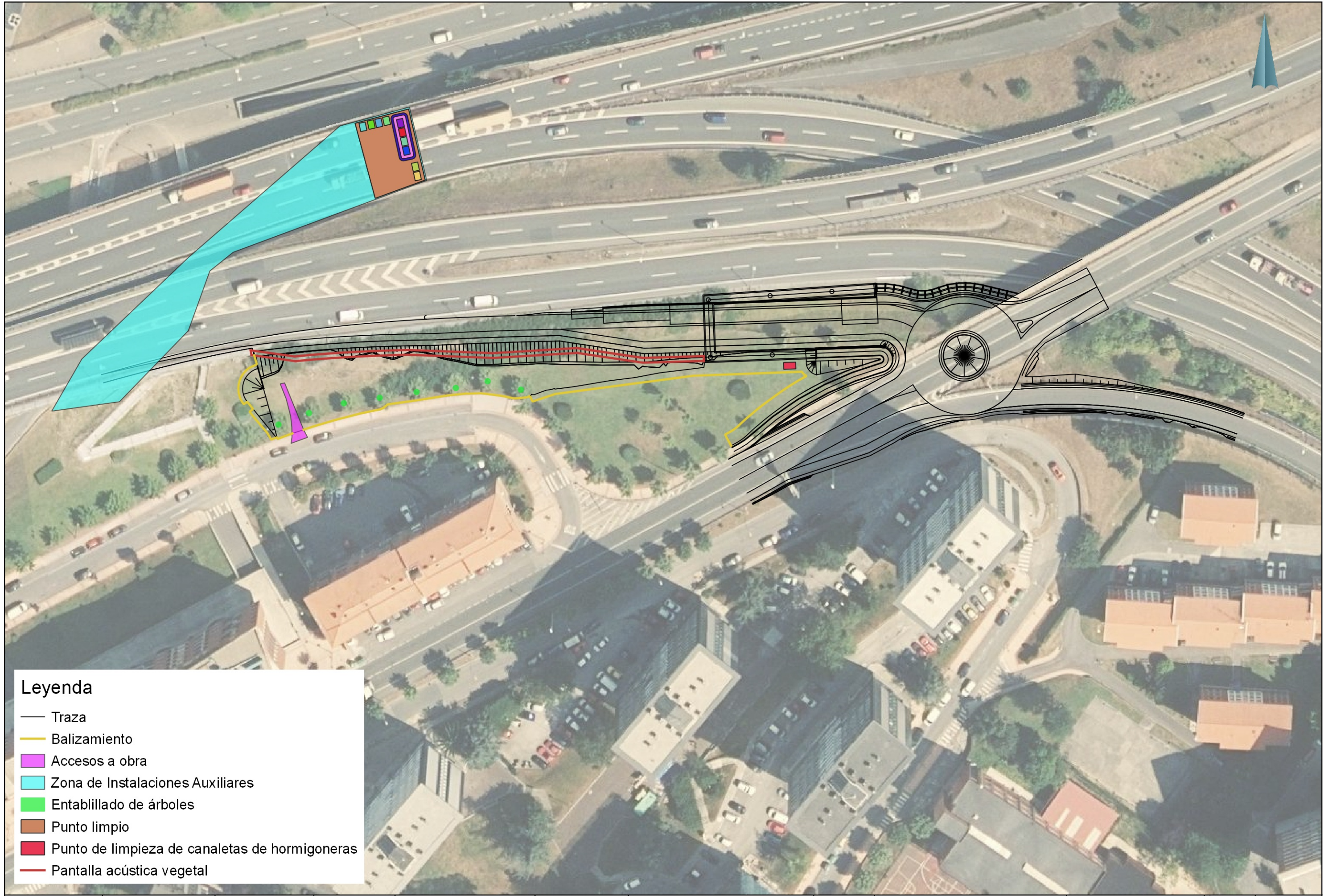




# Leyenda

- Traza
- Balizamiento
- Accesos a obra
- Zona de Instalaciones Auxiliares
- Entablillado de árboles
- Punto limpio
- Punto de limpieza de canaletas de hormigoneras
- Pantalla acústica vegetal

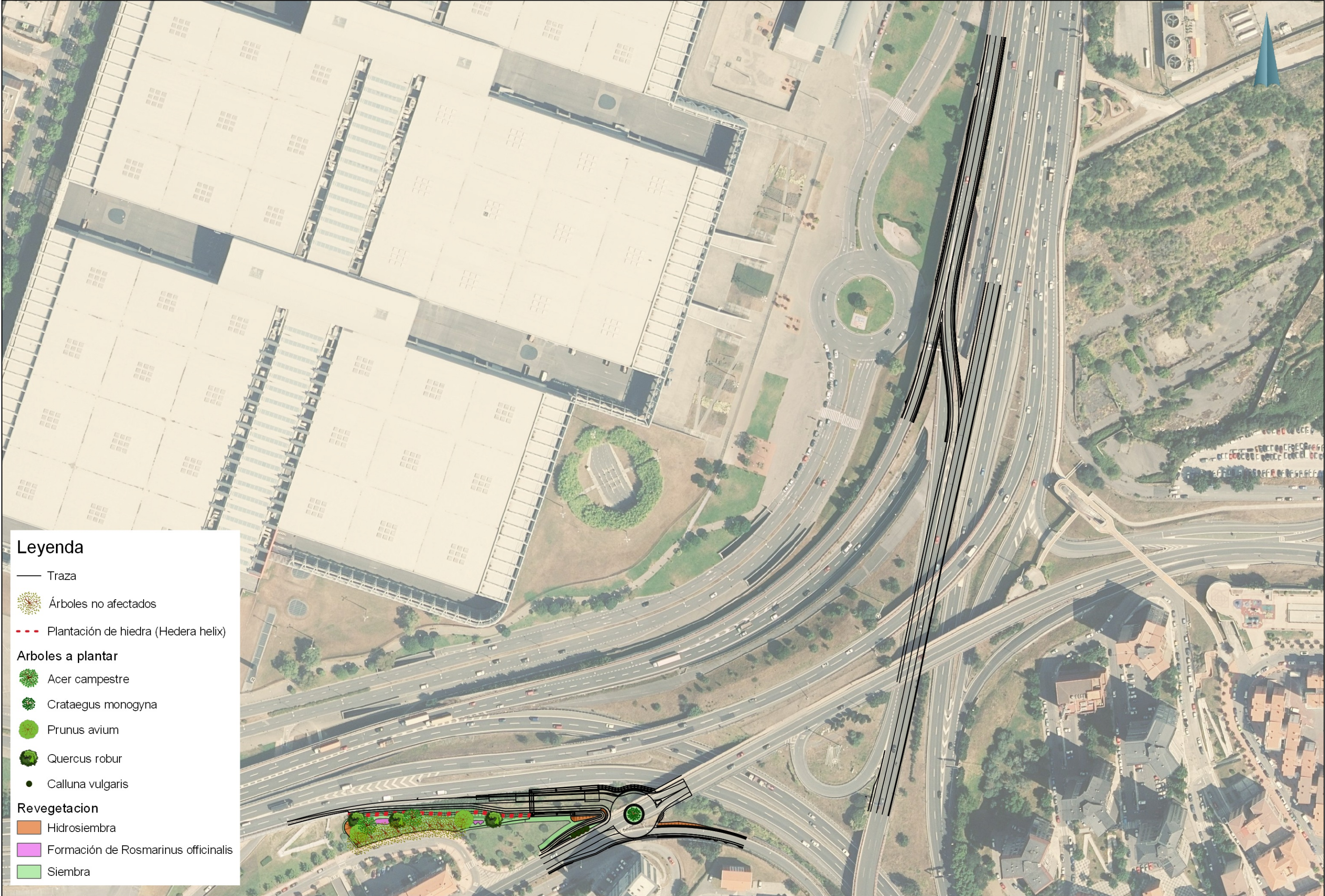




### Leyenda

- Taza
- Balizamiento
- Accesos a obra
- Zona de Instalaciones Auxiliares
- Entabillado de árboles
- Punto limpio
- Punto de limpieza de canaletas de hormigoneras
- Pantalla acústica vegetal

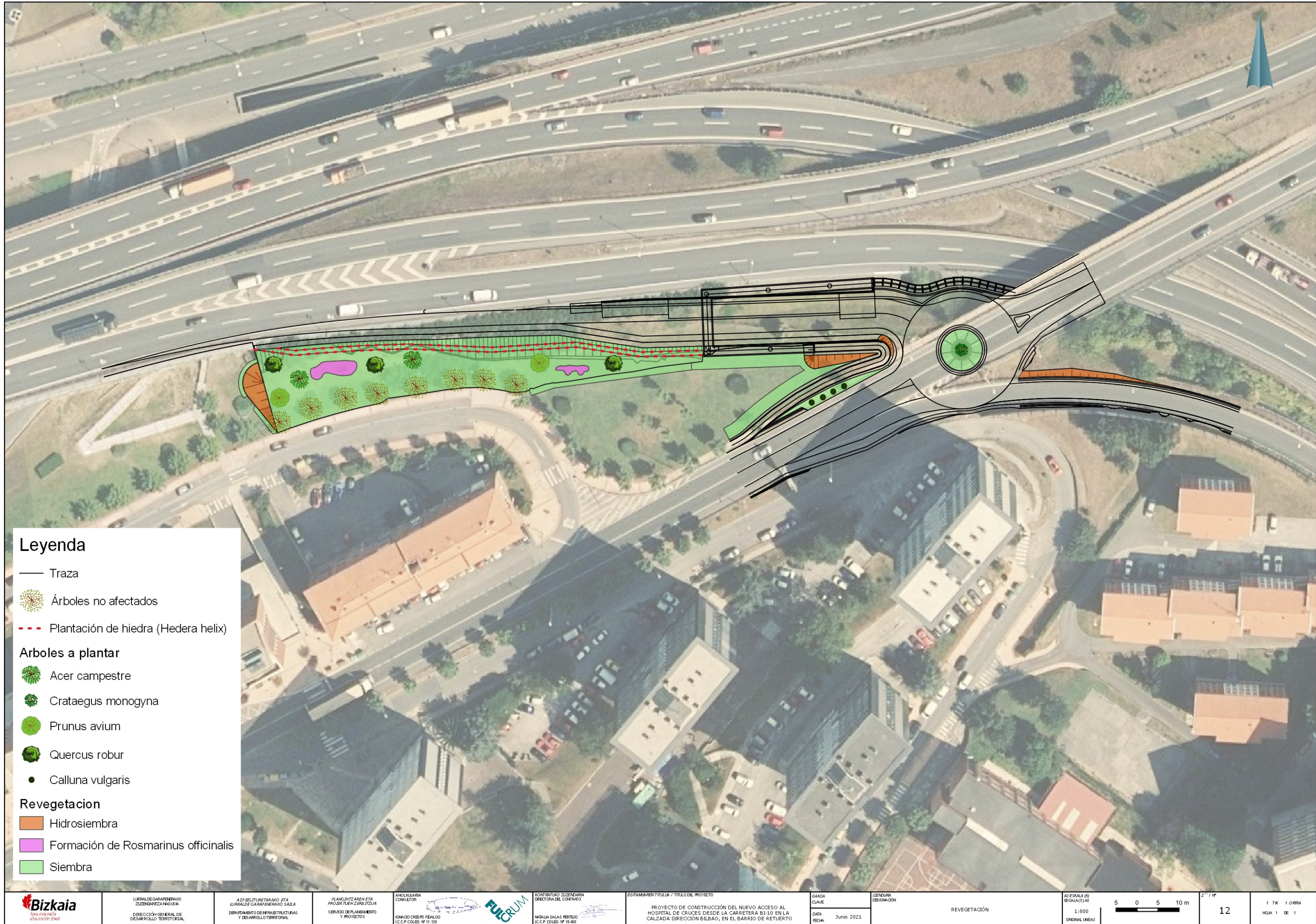




Legenda

- Trazas
- Árboles no afectados
- - - Plantación de hiedra (*Hedera helix*)
- Arboles a plantar
  - Acer campestre
  - Crataegus monogyna
  - Prunus avium
  - Quercus robur
  - Calluna vulgaris
- Revegetación
  - Hidrosiembra
  - Formación de *Rosmarinus officinalis*
  - Siembra





## Leyenda

— Trazas

Árboles no afectados

--- Plantación de hiedra (*Hedera helix*)

### Arboles a plantar

● Acer campestre

● Crataegus monogyna

● Prunus avium

● Quercus robur

● Calluna vulgaris

### Revegetación

■ Hidrosiembra

■ Formación de *Rosmarinus officinalis*

■ Siembra



ANEJO N°2

## Estudio de revegetación



Índice

|                                                                       |           |
|-----------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1 Introducción</b>                                                 | <b>2</b>  |
| <b>2 Objeto y antecedentes</b>                                        | <b>3</b>  |
| 2.1 Integración paisajística de la obra en el entorno                 | 3         |
| 2.2 Recuperación de suelos deteriorados durante la obra               | 3         |
| 2.3 Ocultación de vistas indeseables                                  | 3         |
| 2.4 Control de la erosión                                             | 3         |
| 2.5 Defensa de estructuras y obras                                    | 3         |
| 2.6 Mejora del entorno                                                | 4         |
| <b>3 Condicionantes medioambientales del proyecto</b>                 | <b>5</b>  |
| <b>4 . Soluciones adoptadas</b>                                       | <b>7</b>  |
| 4.1 Preparación del terreno                                           | 7         |
| 4.2 Hidrosiembras y siembras manuales                                 | 7         |
| 4.3 Plantaciones                                                      | 7         |
| 4.4 Protecciones                                                      | 7         |
| 4.5 Mantenimiento y conservación                                      | 7         |
| 4.6 Control y eliminación de especies invasoras                       | 8         |
| <b>5 Zonificación</b>                                                 | <b>9</b>  |
| <b>6 Representación gráfica</b>                                       | <b>10</b> |
| <b>7 Elección de especies</b>                                         | <b>11</b> |
| <b>8 Clasificación y definición de actuaciones</b>                    | <b>12</b> |
| 8.1 Operaciones y labores                                             | 12        |
| 8.1.1 Extracción y acopio de tierra vegetal                           | 12        |
| 8.1.2 Aporte y extendido de tierra vegetal                            | 12        |
| 8.1.3 Laboreo                                                         | 12        |
| 8.1.4 Rastrillado                                                     | 12        |
| 8.1.5 Despedregado                                                    | 12        |
| 8.2 Siembras e Hidrosiembras                                          | 12        |
| 8.2.1 H: Hidrosiembra para terraplenes y desmontes con tierra vegetal | 12        |
| 8.2.2 S: Siembra                                                      | 12        |

|                                   |           |
|-----------------------------------|-----------|
| 8.2.3 Composición de especies     | 12        |
| <b>8.3 Grupos de plantaciones</b> | <b>12</b> |
| 8.3.1 Grupo parque                | 12        |
| 8.3.2 Grupo parterre              | 13        |
| 8.3.3 Grupo rotonda               | 13        |
| 8.3.4 Grupo pantalla acústica     | 13        |
| <b>9 Cuadro de códigos</b>        | <b>14</b> |
| <b>10 Valoración</b>              | <b>15</b> |

APÉNDICE 01: PLIEGO

APÉNDICE 02: PRESUPUESTO

APÉNDICE 03: PLANOS



# 1 Introducción

El presente documento de revegetación se redacta para definir las actuaciones de integración de las obras de ejecución del **"Proyecto de construcción del nuevo acceso al Hospital de Cruces desde la carretera BI-10 en la calzada dirección Bilbao, en el barrio de Retuerto"**.

Las medidas que se recogen en el presente documento tienen por objeto la integración y acondicionamiento paisajístico de las zonas afectadas por la mejora del trazado.

Este documento se ha redactado de acuerdo con las directrices que afectan a este tipo de obras. Asimismo, da respuesta a la creciente sensibilización ciudadana ante los temas relacionados con el medio ambiente y la biodiversidad, la restauración y conservación de los ecosistemas y la conservación y restauración del paisaje y de las obras en el entorno de forma coherente con el Convenio Europeo del Paisaje.



## 2 Objeto y antecedentes

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 ejecución de la carretera, regenerando ecosistemas naturales con la mayor capacidad posible de automantenimiento.

Los objetivos fundamentales que se persiguen son:

- Integración paisajística de la obra en el entorno.
- Recuperación de suelos deteriorados durante la obra.
- Ocultación de vistas indeseables.
- Control de la erosión.
- Minimización de molestias a personas y predios colindantes.
- Defensa de estructuras y obras.
- Mejora del entorno.
- Recuperación y mejora de hábitats para la fauna y en especial para las especies catalogadas.
- Mantener las funcionalidades de conectividad de los ecosistemas afectados
- Propiciar la integración territorial de un proyecto clave para la consecución de los objetivos de Movilidad de esta zona de Bizkaia.

Así mismo se definen las medidas preventivas y correctoras dirigidas a evitar, reducir o mantener los impactos potenciales en parámetros asumibles.

Y finalmente se procede a describir el control ambiental de la obra y de la fase de explotación.

Se analizan a continuación cada uno de estos objetivos:

### 2.1 Integración paisajística de la obra en el entorno

La integración de la traza en el paisaje se desarrolla desde dos puntos de vista. Primero el del usuario, para lo cual se procura restaurar las zonas afectadas con vegetación propia de la zona con el objeto de integrarlas lo mejor posible en el paisaje. Desde este primer punto de vista, la zona en la que se inserta la actuación se sitúa en una especie de vaguada que actualmente es poco aprovechable para el disfrute. Por ello, con el único objeto de integrar paisajísticamente la obra y el espacio que queda en esa zona, se prevé reperfilar desde el nuevo acceso hasta la acera existente, posibilitando un disfrute de dicho espacio.

El otro punto de vista consiste en disimular el impacto que producirán las obras sobre los observadores exteriores a la vía, esto se hace mediante plantaciones que corten las cuencas visuales más significativas y revegetación de las superficies alteradas. Aunque al tratarse de una obra realizada, mayoritariamente, sobre el mismo trazado de la carretera el impacto de la obra no será excesivo, se realizarán plantaciones recreando bosquetes de especies autóctonas en los nuevos taludes generados.

### 2.2 Recuperación de suelos deteriorados durante la obra

Este apartado, menos genérico que el anterior, trata específicamente de la recuperación de los taludes creados por la creación de la variante. En estos taludes, que consisten en desmontes en tierra o tránsito y terraplenes, se realiza una plantación reforzada con hidrosiembra. En el caso de los terraplenes y desmontes con poca pendiente se ejecutará previo aporte y extendido de tierra vegetal. Para las plantaciones se ha seleccionado especies propias de la vegetación potencial de la zona por la que discurre la traza.

### 2.3 Ocultación de vistas indeseables

El enmascaramiento consiste en el ocultamiento al usuario de la carretera y los peatones que circulen por la zona, de vistas poco agradables, mediante barreras visuales arbóreas en las que intervienen normalmente arbustos y plantas arbóreas perennes. Este tratamiento se empleará en aquellos desmontes cuyo aspecto sea poco natural, o para la cobertura de elementos duros de obra civil como escolleras o muros de hormigón.

### 2.4 Control de la erosión

La implantación de una cubierta vegetal adecuada permitirá disminuir e incluso eliminar los procesos erosivos que habitualmente se dan en las superficies nuevas generadas como consecuencia de los movimientos de tierra.

De esta manera se garantiza la calidad de las aguas salientes en cuanto a turbidez, y se optimiza el funcionamiento de los sistemas de drenaje, minimizando la posible colmatación de cunetas y otras instalaciones.

### 2.5 Defensa de estructuras y obras

La erosión a la que se ven sometidos gran parte de los taludes provoca el aterramiento de las obras de drenaje, por lo que la defensa de las mismas se garantiza a medio plazo, por medio de hidrosiembras y plantaciones que protejan el suelo de los fenómenos erosivos.



## 2.6 Mejora del entorno

Las actuaciones valoradas, conjunto de técnicas complejas e integradas, inciden de manera directa y múltiple sobre el medio mejorando cualitativa y cuantitativamente la apreciación del mismo por parte de los usuarios de la carretera. En las zonas más visibles por su situación y/o más visibles desde la carretera, se realiza un importante esfuerzo en el diseño de los espacios a revegetar, su mejora estética, adecentamiento de la zona, mejora del sustrato y utilización de planta de mayor tamaño y planta de jardinería. Como ya se ha comentado, la zona actual en vaguada será reperfilada tras la obra del nuevo acceso, acondicionando la orografía y rehabilitando la zona con el objetivo de permitir un uso más agradable de la zona verde prevista.



### 3 Condicionantes medioambientales del proyecto

En este apartado se hace un análisis general de las distintas variables y como éstas, en muchos casos, pueden llegar a condicionar las futuras actuaciones a llevar a cabo.

En este epígrafe se expondrán de manera somera las principales características del medio, incidiendo sobre los elementos que pueden presentar condicionantes ambientales.

El ámbito de estudio se sitúa en el Área Metropolitana de Bilbao, concretamente en el municipio de Barakaldo. Situado en la margen izquierda de la ría del Nervión, a unos ocho kilómetros de Bilbao, se extiende en una superficie de 2.500 hectáreas. El proyecto tiene como objeto la creación de un acceso directo tanto al Hospital como al barrio de Cruces para los vehículos que proceden de la BI-10 desde la Margen Izquierda, ya que actualmente no existe tal acceso. Este acceso se plantea mediante una nueva conexión de la carretera BI-10 con la N-634 en el punto inmediatamente anterior al cruce de dicha carretera sobre la autopista. Esto supone la implantación de un ramal de salida de la BI-10 hacia la N-634 y de una rotonda que conecte dicho ramal con la N-634 y con el ramal actualmente existente de acceso a la BI-10 desde la carretera.

Para la localización climática se ha tenido en cuenta la estación meteorológica de Sondika que representa rasgos claros del clima de la vertiente atlántica. Se trata de un tipo de clima mesotérmico, moderado en cuanto a las temperaturas y caracterizado por las lluvias. En este clima el océano Atlántico ejerce una influencia notoria. Las masas de aire, cuyas temperaturas se han suavizado al contacto con las templadas aguas oceánicas, llegan a la costa y hacen que las oscilaciones térmicas entre la noche y el día, o entre el verano y el invierno, sean poco acusadas. La temperatura media del ámbito ronda los 14 °C, con una temperatura media de 19,7 °C en verano y una media de unos 11 °C en invierno. La precipitación anual total en la estación de Sondika es de 703,76 mm, siendo la media anual de 58,65 mm.

Del análisis de los datos de la contaminación de la calidad del aire, se concluye que todos los contaminantes generalmente se encuentran por debajo de los valores límites horarios y diarios establecidos. Sin embargo, cabe destacar, que se han registrado ocasiones en las que se supera el valor límite diario en el caso del PM10, del PM2.5 y del NO2.

Desde el punto de vista de la geología regional, la zona objeto de este estudio pertenece a las estribaciones occidentales de los Pirineos, dentro de la Cuenca Vasco - Cantábrica. Respecto a la litología del terreno, tras analizar el mapa geológico 1:25.000 realizado por la Agencia Energética del Gobierno Vasco, se observa la presencia de tres unidades geológicas, dos de ellas constituidas por suelos cuaternarios (suelos eluviales y antropogénicos) de edad cuaternaria y otra de rocas cretácicas correspondientes al complejo urgoniano de edad cretácico inferior. e una zona de lutitas (limolitas) con pasadas areniscosas y zonas de depósitos antropogénicos.. En el entorno de la zona de proyecto no se observan Lugares de Interés Geológico.

Una gran parte del trazado se sitúa sobre zonas propias de la red viaria o ferroviaria. Otra parte del acceso se asienta sobre la zona de uso para ensanche.

La masa de agua más cercana a la zona de estudio es el río Galindo, el cual se encuentra a más de 470 metros de distancia. El río Galindo se halla dentro de la masa denominada Galindo-A.

En la zona de actuación no se observan masas de agua subterráneas. Los depósitos antropogénicos situados al suroeste de la traza albergan una permeabilidad alta por porosidad y las limolitas calcáreas y margas decalcificadas situadas al noreste una permeabilidad baja por fisuración.

La zona de estudio se encuentra dentro del robledal acidófilo y robledal-bosque mixto atlántico como vegetación potencial. La traza se asienta sobre la unidad de vegetación ruderal nitrófila. Se observan cercanos a la carretera y en el parque existente en la zona de estudio bosquetes y pantallas vegetales de árboles y arbustos generalmente dedicados a la jardinería de la red de carreteras: *Malus doméstica*, *Cornus sanguínea*, *Ligustrum lucidum*, *Chamaecyparis lawsoniana*, *Robinia pseudoacacia*, *Acer pseudoplatanus*, *Rosa sp.* etc

No se observan especies de flora amenazada en la zona de estudio.

En los terrenos donde se proyecta el trazado propuesto no se observan hábitats de interés comunitarios.

En la zona de actuación, no se observa vegetación alóctona invasora. En zonas como las áreas ajardinadas aparece vegetación alóctona como la Robinia pseudoacacia o Acer pseudoplatanus.

No existe ninguna especie catalogada en el Catálogo Vasco de Especies Amenazadas (CVEA) que discurra por el ámbito del proyecto. La única unidad faunística presente es la de los núcleos urbanos, compuesta por aquellas especies que se han amoldado a vivir en este tipo de áreas.

Sin embargo, cabe destacar que el río Galindo está clasificado como tramo a mejorar por formar parte de la zona de distribución del visón europeo (*Mustela lutreola*).

En el entorno de la zona de estudio no se observa corredor ecológico alguno, no obstante se identifica el río Galindo como Trama azul. El río Galindo queda a más de 470 metros de la traza planteada. Estos cursos de agua constituyen corredores ecológicos lineales para la ictiofauna y otros animales acuáticos.

No consta la existencia de ningún espacio protegido ni de interés especial en el área de estudio.

La zona de estudio se sitúa sobre área urbana en dominio antropogénico.

No se encuentran Montes de Utilidad Pública (MUP) en las zonas de estudio.

La zona de actuación está enmarcada en el municipio de Barakaldo. Barakaldo se extiende en una superficie de 2.500 ha, a 46 metros sobre el nivel del mar. Su relieve es relativamente ondulado con montañas de pequeña altura, situadas al suroeste del municipio (Apuko 561m) o Argalarío 514 m.

El municipio de Barakaldo tiene una población de 98.497 habitantes (Eustat 2019), con una superficie de 2.500 ha y una densidad de población de 3.939 hab/km2.



El municipio alcanzaba un PIB per cápita de 25.153 euros, un valor inferior a los 32.791 euros de media en Bizkaia (Eustat 2017). En la economía de Barakaldo predomina el sector de servicios, que ocupa a la mayor parte de la población (79,03%) (Año 2019), generando un 83,49% del Valor Añadido Bruto municipal (Indicadores de sostenibilidad Económica. Euskadi. 2017).

En la zona de proyecto no se observan elementos culturales ni trazado del Camino de Santiago. El elemento de patrimonio con protección actual más cercano es la Ermita de San Ignacio situado a más de 330 metros de distancia y catalogado como Zona de presunción arqueológica. Coexiste otro elemento sin protección actual, con protección propuesta local, pero situada bajo uno de los edificios construidos. Este elemento es la casa de San Ignacio y se sitúa a 85 metros del trazado.

Alrededor de la zona de estudio se encuentran varias parcelas con suelos potencialmente contaminado incluidas en el inventario de suelos. No obstante, ninguno de ellos se ve afectado por el trazado y las que se encuentran sobre el trazado, concretamente en dicha actuación, no se excava.

La zona de inundabilidad cercana a la zona de actuación, queda relegada al río Galindo, donde queda a más de 470 metros de distancia de la zona de estudio. La zona inundable de 500 año de periodo de retorno quedaría a 60 metros del trazado, alrededor del BEC.

De acuerdo con los requisitos establecidos en el Decreto 213/2012, de 16 de octubre, de contaminación acústica de la Comunidad Autónoma del País Vasco, este proyecto necesita un estudio acústico debido a que se considera nueva infraestructura, tanto en lo que respecta a niveles de ruido en superficie. como incidentes en edificaciones residenciales del entorno, además de comprobar la variación de la situación en lo que a acústica se refiere entre la situación actual y la operacional y futura, a consecuencia del nuevo trazado y las modificaciones a realizar en la zona.

Según la cartografía de vegetación-riesgo incendio forestal, las masas forestales que se encuentran junto a la carretera tienen un riesgo bajo de incendio.



## 4 . Soluciones adoptadas

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

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

Las especies seleccionadas y los ejemplares serán genéticamente autóctonas, en los casos en los que no sea posible las semillas y plantas serán provistas por un vivero que certifique la planta como local.

Además las labores de restauración se llevarán a cabo simultaneando el final de las actuaciones e instalaciones con el inicio de las labores de restauración. No deberán quedar suelos descubiertos sin tratamiento por periodos superiores a lo estrictamente necesario.

### 4.1 Preparación del terreno

Previamente al inicio de las obras se realizará, en aquellas zonas donde sea posible, una retirada de la capa de tierra vegetal hasta una profundidad media de 30 cm. Dicha tierra se acopiará en las condiciones especificadas en el pliego de condiciones para su posterior aprovechamiento en las tareas de restauración. Los acopios que se prevean prolongar más de 6 meses serán controlados para evitar la propagación de especies alóctonas invasoras y controlar posibles procesos erosivos.

El aporte de tierra vegetal para la correcta restauración medioambiental se realizará con tierras de propios y de préstamo de calidad suficiente para que garantice el correcto desarrollo de la vegetación que acogerá.

En todos los taludes con pendientes no excesivas y zonas alteradas se hará necesario el aporte de una capa de tierra vegetal. Se extenderá 30 cm de tierra vegetal en los terraplenes y desmontes en tierra 3H:2V.

Tanto en los muros que se vayan a cubrir con trepadoras como en las superficies perimetrales, se aportará tierra vegetal en su base y en cabecera entre la cuneta de guarda y el muro, para favorecer el desarrollo de dichas plantas.

Se ejecutará un laboreo de las tierras extendidas y en el caso de las rotondas se completará la preparación del terreno con un rastrillado ligero y despedregado. Con esto se favorecerán las siembras e hidrosiembras que se vayan a ejecutar aumentando la probabilidad de germinación.

### 4.2 Hidrosiembras y siembras manuales

Se han planteado dos tipos de hidrosiembra y una siembra.

- La hidrosiembra H es la destinada a zonas con problemas de erosión reducidas y sustrato bueno, en terraplenes con tierra vegetal, con pendiente 3H/2V.
- La siembra se realizará en zonas llanas y las rotondas, más visibles, donde las condiciones son más favorables e interesa un mejor acabado.

### 4.3 Plantaciones

Corresponden a plantas forestales, arbustos, árboles medianos, árboles grandes y plantas trepadoras a implantar en las zonas alteradas por las obras.

En la elección de las especies y del tamaño de la planta han primado criterios naturalístico-paisajísticos así como los condicionantes derivados de las obras.

Por lo general se han proyectado especies adaptadas, en rusticidad, al enclave previsto en cada caso. Así mismo, por lo general, la planta utilizada ha sido planta forestal y arbustos, siendo la presencia de árboles de tamaño medio-alto para adaptarse lo más rápido posible al tipo de jardín actual.

Se han planteado densidades de plantación bajas pero con un tamaño importante.

En las zonas de jardines se introducen especies con carácter más ornamental, para su realce estético, pero autóctonas.

### 4.4 Protecciones

Se han planteado un entutorado para los árboles más importantes con el objetivo de evitar que se caigan.

### 4.5 Mantenimiento y conservación

Se ha previsto un mantenimiento consistente en riegos, abonados y siegas durante el primer año siguiente a la ejecución de los trabajos de revegetación, tal como se especifica con mayor detalle en el apartado de Mantenimiento.



## 4.6 Control y eliminación de especies invasoras

Con carácter general, durante los movimientos de tierras, a la hora del aporte y extendido de la tierra vegetal sobre los taludes sujetos a restauración ambiental, se deberá verificar un control estricto de la aparición y en su caso erradicación de flora de carácter invasor, tales como la *Cortaderia selloana* u otros.



## 5 Zonificación

La zonificación en subtramos se ha realizado principalmente en base a criterios de vegetación, paisajísticos y también funcionales. Las unidades de actuación que constituyen los subtramos son por tanto zonas de características homogéneas, consistiendo en zonas claramente delimitadas y diferenciadas: terraplenes, grupo del parque o jardín, grupo parterre, grupo rotonda y grupo pantalla acústica



## 6 Representación gráfica

En dicha representación gráfica se han adjuntado los siguientes planos:

- Restauración de la obra



## 7 Elección de especies

Dado el carácter del proyecto, para la elección de especies básicamente, se han utilizado especies pertenecientes a la vegetación potencial de la zona, obtenidas previo trabajo de campo y consulta bibliográfica. Priorizando el empleo de especies vegetales arbustivas y arbóreas adaptadas al medio. Estas últimas se colocarán por delante de especies más sensibles de modo que actúen de filtro natural.

Otro de los condicionantes que se han tenido en cuenta es la rusticidad de las distintas especies, necesaria en aquellas zonas en que las condiciones de dureza vegetativa son importantes.

Con el fin de garantizar el mantenimiento del genotipo de la vegetación, se plantarán especies procedentes de vivero que garantice la procedencia conocida acorde con el ámbito del proyecto.

A continuación se adjunta la relación de las distintas especies incluidas en el presente proyecto:

- *Quercus robur*
- *Prunus avium*
- *Acer campestre*
- *Crataegus monogyna*
- *Rosmarinus officinalis*
- *Hedera hélix*
- *Calluna vulgaris*



# 8 Clasificación y definición de actuaciones

## 8.1 Operaciones y labores

### 8.1.1 Extracción y acopio de tierra vegetal

En primer lugar, como labor previa al resto de actuaciones, deberá llevarse a cabo la extracción y acopio de tierra vegetal. Estos espesores serán los mínimos que se pueden extraer, lo cual no impide que el espesor extraído pueda ser mayor si la Dirección de la Obra lo considera oportuno. Se ha previsto la extracción de tierra vegetal de calidad.

Por otro lado, se estima que el volumen extraído en la propia obra no será suficiente para cubrir todas las necesidades de tierra vegetal de la restauración ambiental, por lo que será necesario contar con un volumen de tierra vegetal de préstamo para la revegetación de todas las zonas afectadas.

Las tierras obtenidas se acopiarán en las zonas para tal fin.

### 8.1.2 Aporte y extendido de tierra vegetal

Consiste en el aporte y extendido de tierra vegetal, bien de propios o de préstamos, de cara a que las plantaciones tengan un mínimo de sustrato sobre el cuál afianzarse y desarrollarse.

El espesor que se aporta será de 0,30 m. En las zonas perimetrales y en la restauración de antiguos viales también se aportará y extenderá una capa de 30 cm de tierra vegetal.

### 8.1.3 Laboreo

Consiste en un laboreo mecánico del terreno hasta 20 cm de profundidad aproximadamente, con dos pases cruzados previo a plantaciones y con el fin de romper los posibles terrones formados. Esta labor se realizará en las zonas necesitadas de buen remate. Se realiza laboreo en los desmontes de poca pendiente y en los terraplenes.

### 8.1.4 Rastrillado

Rastrillado ligero de tierra vegetal con medios manuales, como preparación para las siembras y plantación de las zonas en las que se requiere un mejor acabado.

### 8.1.5 Despedregado

Despedregado para aquellas zonas que pueden quedar más sucias y con restos de material de obra. Se realiza el despedregado en todos los taludes de obra con pendiente igual o inferior a 3H:2V.

## 8.2 Siembras e Hidrosiembras

### 8.2.1 H: Hidrosiembra para terraplenes y desmontes con tierra vegetal

Hidrosiembra H1 a base de: 8 gr estabilizador polibutadieno, 20 gr semillas herbáceas y sin leñosas,30 gr celulosa,30 gr paja, 20 gr abono NPK,10 gr abono de liberación controlada, 2 gr polímero absorbente

### 8.2.2 S: Siembra

Siembra manual de césped para las zonas de rotondas. La dosis de semilla será de 30 gr/m2 y la de cubresiembras de 3 l/m2, incluyéndose en la unidad una siega y tres riegos posteriores.

### 8.2.3 Composición de especies

Las especies de las mezclas en semillas de las hidrosiembras y siembras son las mismas, varían los porcentajes de cada una de ellas, refiriéndose los porcentajes indicados al peso de semilla:

| ESPECIES HERBÁCEAS         | H   | S   |
|----------------------------|-----|-----|
| <i>Dactylis glomerata</i>  | --  | 10% |
| <i>Festuca arundinacea</i> | 10% | 10% |
| <i>Festuca rubra</i>       | 15% | 15% |
| <i>Lolium perenne</i>      | 15% | 15% |
| <i>Lotus corniculatus</i>  | 5%  | 5%  |
| <i>Poa pratensis</i>       | 3%  | 3%  |
| <i>Trifolium pratense</i>  | 25% | 20% |
| <i>Trifolium repens</i>    | 25% | 20% |
| <i>Vicia sativa</i>        | 2%  | 20% |

## 8.3 Grupos de plantaciones

### 8.3.1 Grupo parque

Las plantaciones en el grupo parque se plantean con árboles de tamaño mediano y dos zonas de planta herbosa perenne para aportar color y aumentar en ejemplares el parque.

La planta pertenece a la vegetación autóctona de la zona, con la serie del robledal acidófilo y robledal-bosque mixto atlántico. La planta forestal se ayudará con un tutor individual.



Se dispondrán 7 árboles dentro de este grupo, teniendo en cuenta que actualmente ya tiene ejemplares de falso plátano (*Acer pseudoplatanus*) en el borde de la acera.

Los árboles serán los siguientes:

- 3 *Quercus robur* 14-16 cm. Cepellón
- 2 *Prunus avium* 6/8 cm. Cepellón.
- 2 *Acer campestre* 14/16. Raíz desnuda.

Por otro lado se plantean 2 zonas con romero (*Rosmarinus officinalis*). El romero se plantará cada 0,5 m<sup>2</sup>.

- En el área más grande se plantarán 66 romeros de contenedor de 3 litros.
- En el área más pequeña se plantarán 22 romeros de contenedor de 3 litros.

### **8.3.2 Grupo parterre**

Al lado de la rotonda, entre la acera y la carretera queda un pequeño parterre en el que se eliminan 2 falsos plátanos. En esa ubicación se plantarán 4 brezos (*Calluna vulgaris*) de 30-40 cm de altura en contenedor de 2 litros. Además se sembrará el parterre.

### **8.3.3 Grupo rotonda**

Se llevará a cabo una siembra en la rotonda conjuntamente con la colocación de un árbol autóctono que aporte color cuando está florecido y cuando de sus frutos. El árbol se denomina majuelo (*Crataegus monogyna*) de 100/150 de altura (cepellón).

### **8.3.4 Grupo pantalla acústica**

La pantalla acústica conlleva la plantación, a cada lado, de planta trepadora y la siembra de la zona más alta de la pantalla.

La trepadora a plantar es la hiedra (*Hedera hélix*) de 80-100 cm en contenedor de 3 litros. Se colocará a cada lado de la base de la pantalla.



## 9 Cuadro de códigos

La correspondencia entre los códigos y las características de las plantas se describen a continuación:

| Especie y presentación                    | Tipo |
|-------------------------------------------|------|
| <i>Quercus robur</i> , 14/16 cm Cp        | F5CA |
| <i>Prunus avium</i> , 6/8 cm Cp           | F3RA |
| <i>Acer campestre</i> 14/16 cm Rd         | F5CA |
| <i>Crategus monogyna</i> 100/125 alt Cp.  | AC5A |
| <i>Rosmarinus officinalis</i> Ct 3 litros | AC3A |
| <i>Hedera helix</i> 80-100 C-3            | AC4A |
| <i>Calluna vulgaris</i> 30/40 cm Ct 2 l   | AC2A |



## 10 Valoración

Asciende el **presupuesto de ejecución material** de la Restauración Ambiental a la cantidad de DIECIOCHO MIL SEISCIENTOS CUARENTA Y SIETE EUROS CON QUINCE CÉNTIMOS (18.647,15 €).



Joseba Dorado  
Licenciado en Geografía

Fulcrum  
Leioa, junio de 2021

Anejo nº1. Revegetación



APÉNDICE N°01

Pliego



SEMILLAS

1. DEFINICIÓN

Las semillas son el albergue de las plantas en embrión. Almacenan las características del germen de los progenitores, protegiéndolo de diversas maneras contra el calor, el frío, la sequía y el agua, hasta que se presenta una situación favorable para su desarrollo. Son, en definitiva, una forma de supervivencia de las especies vegetales.

A efectos del presente Pliego, las semillas pertenecen a los siguientes grupos:

- Gramíneas
- Leguminosas herbáceas
- Otras herbáceas
- Leñosas

Las tres primeras se pueden agrupar en pratenses, la última se puede denominar de árboles y arbustos.

2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

La dosificación de las siembras depende del tamaño de la semilla por lo que se indica a continuación la cantidad de semilla que entra en un gramo, de las principales especies de hidrosiembra:

| NOMBRE BOTÁNICO                  | Nº SEMILLAS POR GRAMO |
|----------------------------------|-----------------------|
| <i>Achillea millefolium</i>      | 7.500                 |
| <i>Agropyrum cristatum</i>       | 440                   |
| <i>Agropyrum intermedium</i>     | 260                   |
| <i>Agrostis stolonifera</i>      | 11.000                |
| <i>Anthoxanthum odoratum</i>     | 400                   |
| <i>Dactylis glomerata</i>        | 1.400                 |
| <i>Festuca arundinacea</i>       | 500                   |
| <i>Festuca ovina</i>             | 1.500                 |
| <i>Festuca rubra trycophylla</i> | 1.300                 |
| <i>Lolium perenne</i>            | 500                   |
| <i>Lolium rigidum</i>            | 470                   |
| <i>Lotus corniculatus</i>        | 900                   |
| <i>Medicago lupulina</i>         | 600                   |
| <i>Medicago sativa</i>           | 600                   |
| <i>Onobrychis sativa</i>         | 40                    |
| <i>Poa pratensis</i>             | 5.000                 |
| <i>Poa trivialis</i>             | 5.000                 |
| <i>Sanguisorba minor</i>         | 600                   |
| <i>Trifolium hybridum</i>        | 1.400                 |
| <i>Trifolium pratense</i>        | 1.400                 |
| <i>Trifolium repens</i>          | 1.400                 |

Las semillas de leguminosas y leñosas deberán llevar un proceso de pregerminación, habiéndose inoculado a las leguminosas el Rhizobium específico.

2.1 GRAMÍNEAS

Serán las responsables de formar la mayor parte de la cubierta herbácea.

Deberán poseer un alto poder colonizador.

2.2 LEGUMINOSAS HERBÁCEAS

Serán las responsables de completar y equilibrar la cubierta herbácea anterior y de fijar nitrógeno atmosférico utilizable por las especies vegetales.

2.3 OTRAS HERBÁCEAS

Su misión es aumentar la diversidad de la agrupación vegetal a instalar.

2.4 LEÑOSAS

Serán responsables del recubrimiento arbóreo y arbustivo del terreno a sembrar.

Las semillas de árboles y arbustos a utilizar en las hidrosiembras podrán ser de las siguientes especies, según el tipo de talud del que se trate:

| ESPECIE                      | DESMONTE<br>POCO<br>DEGRADABLE | DESMONTE<br>DEGRADABLE | TERRAPLÉN /<br>DESMONTE MUY<br>DEGRADABLE |
|------------------------------|--------------------------------|------------------------|-------------------------------------------|
|                              | 0,4 g/m²                       | 0,4 g/m²               | 1,0 g/m²                                  |
| <i>Brachypodium pinnatum</i> | 40 %                           | 20 %                   | 2 %                                       |
| <i>Erica vagans</i>          | 10 %                           | 5 %                    | 0,2 %                                     |
| <i>Genista hispanica</i>     | 47 %                           | 25 %                   | 2 %                                       |
| <i>Sedum album</i>           | 3 %                            | 1 %                    | 0,1 %                                     |
| <i>Rosa sempervirens</i>     | -                              | 10 %                   | 4 %                                       |
| <i>Rhamnus alaternus</i>     | -                              | 5 %                    | 1,5 %                                     |
| <i>Ulex europaeus</i>        | -                              | 6 %                    | 2 %                                       |
| <i>Calluna vulgaris</i>      | -                              | 1 %                    | 1 %                                       |
| <i>Erica cinerea</i>         | -                              | 0,5 %                  | 0,1 %                                     |
| <i>Salix atrocinerea</i>     | -                              | 0,5 %                  | 0,1 %                                     |
| <i>Citissus scoparius</i>    | -                              | 6 %                    | 1 %                                       |
| <i>Arbutus unedo</i>         | -                              | 15 %                   | 5 %                                       |
| <i>Rubus ulmifolius</i>      | -                              | 5 %                    | 1 %                                       |
| <i>Crataegus monogyna</i>    | -                              | -                      | 20 %                                      |
| <i>Cornus sanguinea</i>      | -                              | -                      | 15 %                                      |
| <i>Prunus spinosa</i>        | -                              | -                      | 45 %                                      |

Las semillas de árboles y arbustos a utilizar en las siembras directas serán generalmente de cupulíferas de las especies climáticas tratadas con rodenticidas.



|                                                                                                                                                |                                                                      |          |        |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|----------|--------|
| <div>BIZKAIKO FORU ALDUNDIA</div> <div>SAILA: HERRI LANAK</div> <div>DIPUTACIÓN FORAL DE BIZKAIA</div> <div>DEPARTAMENTO: OBRAS PÚBLICAS</div> | <div>PLIEGO DE PRESCRIPCIONES</div> <div>TÉCNICAS PARTICULARES</div> | CAPÍTULO | II     |
|                                                                                                                                                |                                                                      | ARTÍCULO | 168    |
|                                                                                                                                                |                                                                      | PÁGINA   | 3 de 6 |

En caso de no poderse obtener en el mercado semillas de cualquiera de las proyectadas y que no pudieran recogerse debido a la época o al plazo de ejecución de la obra, se pueden sustituir, con la aprobación previa de la Dirección de Obra, por aquellas otras pertenecientes a las etapas regresivas de la vegetación climax de la zona y que con seguridad existen en el mercado.

3. CONTROL DE RECEPCION

Las semillas procederán de casas comerciales acreditadas y serán del tamaño, aspecto y color de la especie botánica elegida. Para todas las partidas de semilla se exige un certificado de origen y éste ha de ofrecer garantías suficientes al Director de la Obra.

Las semillas herbáceas contendrán un grado de pureza y capacidad germinativa mínimas de acuerdo al cuadro siguiente:

| ESPECIE                          | PUREZA (%) | CAPACIDAD GERMINATIVA (%) |
|----------------------------------|------------|---------------------------|
| <i>Agropyrum cristatum</i>       | 85         | 75                        |
| <i>Agropyrum intermedium</i>     | 85         | 75                        |
| <i>Anthoxanthum odoratum</i>     | 85         | 75                        |
| <i>Dactylis glomerata</i>        | 90         | 80                        |
| <i>Festuca arundinacea</i>       | 95         | 80                        |
| <i>Festuca ovina</i>             | 85         | 75                        |
| <i>Festuca rubra trycophylla</i> | 90         | 75                        |
| <i>Lolium perenne</i>            | 96         | 80                        |
| <i>Lolium rigidum</i>            | 96         | 80                        |
| <i>Lotus corniculatus</i>        | 96         | 90                        |
| <i>Medicago lupulina</i>         | 85         | 75                        |
| <i>Medicago sativa</i>           | 96         | 80                        |
| <i>Onobrychis sativa</i>         | 85         | 75                        |
| <i>Poa trivialis</i>             | 85         | 75                        |
| <i>Sanguisorba minor</i>         | 95         | 75                        |
| <i>Trifolium hybridum</i>        | 97         | 80                        |
| <i>Trifolium pratense</i>        | 97         | 80                        |
| <i>Trifolium repens</i>          | 97         | 90                        |

Las semillas de especies leñosas contendrán un grado de pureza y capacidad germinativa mínimas de acuerdo al cuadro siguiente:

| ESPECIE                      | PUREZA (%) | CAPACIDAD GERMINATIVA (%) |
|------------------------------|------------|---------------------------|
| <i>Brachypodium pinnatum</i> | 75         | 90                        |
| <i>Erica vagans</i>          | 95         | 90                        |
| <i>Genista hispanica</i>     | 95         | 90                        |
| <i>Sedum album</i>           | 30         | 90                        |
| <i>Rosa sempervirens</i>     | 60         | 90                        |
| <i>Rhamnus alaternus</i>     | 95         | 90                        |

|                                                                                                                                                |                                                                      |          |        |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|----------|--------|
| <div>BIZKAIKO FORU ALDUNDIA</div> <div>SAILA: HERRI LANAK</div> <div>DIPUTACIÓN FORAL DE BIZKAIA</div> <div>DEPARTAMENTO: OBRAS PÚBLICAS</div> | <div>PLIEGO DE PRESCRIPCIONES</div> <div>TÉCNICAS PARTICULARES</div> | CAPÍTULO | II     |
|                                                                                                                                                |                                                                      | ARTÍCULO | 168    |
|                                                                                                                                                |                                                                      | PÁGINA   | 4 de 6 |

|                           |    |    |
|---------------------------|----|----|
| <i>Ulex europaeus</i>     | 95 | 90 |
| <i>Calluna vulgaris</i>   | 30 | 90 |
| <i>Erica cinerea</i>      | 95 | 90 |
| <i>Salix atrocinerea</i>  | 90 | 60 |
| <i>Cytisus scoparius</i>  | 95 | 53 |
| <i>Arbutus unedo</i>      | 30 | 30 |
| <i>Rubus ulmifolius</i>   | 95 | 30 |
| <i>Crataegus monogyna</i> | 60 | 60 |
| <i>Cornus sanguinea</i>   | 60 | 60 |
| <i>Prunus spinosa</i>     | 70 | 60 |

Para las especies no presentes en los cuadros anteriores, el peso de la semilla pura y viva (P1) contenida en cada lote no será inferior al 75% del peso del material envasado.

El grado de pureza mínimo (Pp), de las semillas será al menos del 85% de su peso según especies y el poder germinativo (Pg), tal que el valor real de las semillas sea el indicado más arriba.

La relación entre estos conceptos es la siguiente:  
 $P1 = Pg \times Pp$

No estarán contaminadas por hongos, ni presentarán signos de haber sufrido alguna enfermedad micológica.

No presentarán parasitismo de insectos.

Cada especie deberá ser suministrada en envases individuales sellados o en sacos cosidos, aceptablemente identificados y rotulados para certificar las características de la semilla.

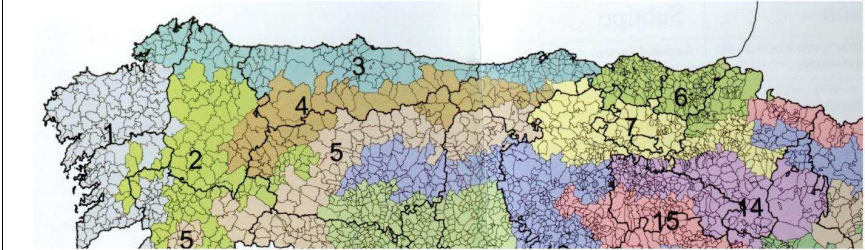
En caso de ser aceptado por la Dirección de Obra, podrán venir mezclas de origen, en cuyo caso contarán con la etiqueta correspondiente según norma. Se especificará porcentaje de cada semilla integrante de la mezcla así como la fecha de precintado. No se aceptarán precintados superiores a 1 año.

Estas condiciones deberán estar garantizadas suficientemente, a juicio de la Dirección de Obra. En caso contrario podrá disponerse la realización de análisis, con arreglo al Reglamento de la Asociación Internacional de Ensayos de Semillas, que en el Hemisferio Norte entró en vigor el 1 de Julio de 1960. La toma de muestras se efectuará con una sonda tipo Nobbe.

Estas comprobaciones podrán repetirse, a juicio del Director de la Obra, durante el almacenaje del producto, siempre que exista una duda de que, bien por el tiempo de almacenaje, bien por las condiciones del mismo, se hayan podido producir variaciones en las características.

El origen de toda semilla leñosa se acreditará mediante certificado según normas RIU (Regiones de Identificación y Utilización de material forestal de reproducción), debiendo corresponder a la zona RIU 6. Bajo la aprobación de la Dirección de Obra se podrá optar por las zonas RIU 3 y 7.





Se entregará certificado de empresa acreditada de haberse realizado la pregerminación de las semillas leñosas, indicando procesos y fechas del proceso. No se aceptarán semillas cuyo proceso de pregerminación no haya finalizado 1 día antes de la siembra.

|                                                                                                                                                |                                                                      |          |         |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|----------|---------|
| <div>BIZKAIKO FORU ALDUNDIA</div> <div>SAILA: HERRI LANAK</div> <div>DIPUTACIÓN FORAL DE BIZKAIA</div> <div>DEPARTAMENTO: OBRAS PÚBLICAS</div> | <div>PLIEGO DE PRESCRIPCIONES</div> <div>TÉCNICAS PARTICULARES</div> | CAPÍTULO | II      |
|                                                                                                                                                |                                                                      | ARTÍCULO | 169     |
|                                                                                                                                                |                                                                      | PÁGINA   | 1 de 10 |

## TIERRA VEGETAL Y FERTILIZANTES

### 1. DEFINICIÓN

#### 1.1 SUELOS O TIERRAS VEGETALES

Se define como suelo o tierra vegetal, la mezcla de arena, limo, arcilla y materia orgánica, junto con los microorganismos correspondientes, existente en aquellos horizontes edáficos explorados por las raíces de las plantas.

No se considerará como tal a los materiales existentes en profundidad, contiguos a la roca madre que por sus características físicas y químicas resulten inadecuados para su empleo en siembras y plantaciones.

Se define acopio de tierra vegetal como el apilado de la tierra vegetal en la cantidad necesaria para su posterior empleo en siembras y plantaciones.

##### 1.1.1 Clasificación de las tierras vegetales

La tierra podrá ser de propios, cuando sea de la misma obra, o de préstamo, cuando sea necesario traerla de fuera por no estar disponible en la obra.

Esta tierra podrá ser mejorada en sus características agronómicas, tamizándola y enriqueciéndola con materia orgánica, nutrientes y otros elementos que mejoren la textura y estructura aumentando la capacidad de retención de agua, hasta alcanzar unos niveles óptimos, adecuados al uso al que vaya destinada: taludes vistos o no, césped mediano o bueno, tierra de hoyo, jardineras, bermas, etc.

Se denomina tierra aceptable la de propios o préstamos que cumple con los mínimos establecidos seguidamente para el conjunto de las siembras y las plantaciones de árboles y arbustos.

De las tierras aceptables se establece la siguiente clasificación:

- Tipo T1 o Tierras de primera calidad: La tierra aceptable, que reúne las condiciones especificadas en el siguiente apartado, generalmente proveniente de huerta y/o tamizada y mejorada, que se utiliza para aporte en sitios en que la supervivencia de la planta puede ser difícil, se requiera un resultado rápido, o para la implantación de céspedes de alta calidad.
- Tipo T2 o Tierras de segunda calidad: La tierra aceptable, que reúne las condiciones especificadas en el siguiente apartado, proveniente de prado o a veces de huerta, que se utiliza para la implantación de céspedes o praderas de mediana calidad, o bien en árboles grandes o en taludes de zonas de gran percepción del paisaje.

|                                                                                                                                                |                                                                      |          |         |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|----------|---------|
| <div>BIZKAIKO FORU ALDUNDIA</div> <div>SAILA: HERRI LANAK</div> <div>DIPUTACIÓN FORAL DE BIZKAIA</div> <div>DEPARTAMENTO: OBRAS PÚBLICAS</div> | <div>PLIEGO DE PRESCRIPCIONES</div> <div>TÉCNICAS PARTICULARES</div> | CAPÍTULO | II      |
|                                                                                                                                                |                                                                      | ARTÍCULO | 169     |
|                                                                                                                                                |                                                                      | PÁGINA   | 2 de 10 |

#### 1.2 FERTILIZANTES

A los efectos de cuanto en este Pliego se dispone, se adoptan las definiciones siguientes:

- Macroelementos: cada uno de los elementos químicos siguientes: nitrógeno, fósforo, potasio, calcio, magnesio y azufre.
- Microelementos: cada uno de los elementos químicos siguientes: boro, cloro, cobalto, cobre, hierro, manganeso, molibdeno, sodio y cinc.
- Fertilizante o abono mineral: todo producto desprovisto de materia orgánica que provea, en forma útil a las plantas, de uno o más elementos nutritivos de los reconocidos como esenciales al crecimiento y desarrollo vegetal.
- Fertilizante o abono mineral simple: el que contiene uno sólo de los macroelementos siguientes: nitrógeno, fósforo o potasio.
- Fertilizante o abono mineral compuesto: el que contiene más de uno de los macroelementos siguientes: nitrógeno, fósforo, potasio, cualquiera que sea su procedimiento de obtención.
- Fertilizante o abono portador de microelementos: el que contiene, uno o varios de los microelementos indicados, pudiendo ir éstos junto con alguno o algunos de los macroelementos, en las cuantías que se determinen.
- Fertilizante o abono de liberación lenta o controlada: son abonos químicos, generalmente recubiertos por una resina de material orgánico afectable por descomposición de bacterias edáficas, lo que controla la liberación de los nutrientes. La velocidad de liberación dependerá únicamente de la temperatura. Por lo tanto, abonos de una mayor longevidad están recubiertos de una capa de resina más gruesa.
- Fertilizantes pastillados: abonos minerales de liberación controlada con forma de pastilla o píldora, homogénea o de agregados de gránulos cohesionados.
- Fertilizante o abono orgánico: el que, procediendo de residuos animales o vegetales, contenga los porcentajes mínimos de materia orgánica y elementos fertilizantes que para ello se señalan en este Pliego.
- Estiércol: procedente de la mezcla de cama y deyecciones del ganado, excepto gallina y porcino, que ha sufrido posterior fermentación. Nunca deberá aplicarse fresco.
- Compost: producto obtenido por fermentación controlada de residuos orgánicos que cumplan las especificaciones que en este Pliego se señalan.
- Lodos de depuración: compost generado en planta de depuración de aguas urbanas tratadas y compostados.
- Turba: material originado por la descomposición incompleta, en condiciones anaerobias, de grandes cantidades de restos vegetales. Esto crea un producto fósil rico en sustancias húmicas y compuesto fundamentalmente por materia orgánica. Sus altas edades y estado de descomposición intermedio, las sitúan entre los materiales fósiles tipo lignito o leonardita y los materiales frescos tipo estiércol o compost de residuos vegetales y urbanos. Por tanto, presentan simultáneamente carbohidratos y ligninas, importantes en la mejora de las propiedades físicas del suelo, y elevados contenidos en sustancias húmicas.



|                                                                                                                                                |                                                                      |          |         |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|----------|---------|
| <div>BIZKAIKO FORU ALDUNDIA</div> <div>SAILA: HERRI LANAK</div> <div>DIPUTACIÓN FORAL DE BIZKAIA</div> <div>DEPARTAMENTO: OBRAS PÚBLICAS</div> | <div>PLIEGO DE PRESCRIPCIONES</div> <div>TÉCNICAS PARTICULARES</div> | CAPÍTULO | II      |
|                                                                                                                                                |                                                                      | ARTÍCULO | 169     |
|                                                                                                                                                |                                                                      | PÁGINA   | 3 de 10 |

- Mantillo: se entiende por mantillo como aquel abono biológico natural destinado a la jardinería. Está preparado a partir de estiércoles y otras materias orgánicas de la mejor calidad. Por su alta riqueza en materia orgánica humificada es corrector de las deficiencias físicas de los suelos.

- Corteza compostada: la corteza de conífera, generalmente pino, perfectamente compostada y tamizada hasta una granulometría adecuada.

- Enmiendas orgánica o humígena: producto que, aplicado al suelo, aporta o produce humus, y no puede considerarse como fertilizante o abono, por no cumplir las especificaciones mínimas que para éstos se exigen.

- Enmiendas caliza, magnesiana o azufrada: producto que se utiliza para variar la estructura y la reacción del suelo, modificando convenientemente el grado de acidez o alcalinidad del mismo y en cuya composición entra uno o varios de los elementos siguientes: calcio, magnesio, azufre.

Se define como enmienda estructural la aportación de sustancias como la arena que mejoran las condiciones físicas del suelo.

La arena empleada como enmienda para disminuir la compacidad de suelos, deberá carecer de aristas vivas; se utilizará preferentemente arena de río poco fina y se desecharán las arenas procedentes de machaqueo.

- Riqueza garantizada: es el tanto por ciento de elemento útil, referido al peso de la mercancía.

- Mercancía envasada: se considerará mercancía envasada la que esté contenida en recipientes o sacos cerrados y precintados.

Cuando los recipientes o sacos sean usados deberán llevar visiblemente tachada o borrada cualquier indicación que poseyera acerca de su primitivo contenido.

- Granel: cualquiera de los productos aludidos anteriormente que se distribuyen sin envasar.

La mercancía contenida en sacos usados, sin etiqueta ni precinto, se considerará como mercancía a granel.

Se exceptúan de las obligaciones señaladas en este Pliego los estiércoles, basuras, mantillos, materias fecales, barreduras de mercado, residuos y despojos de matadero, desperdicios de pescado y plantas marinas, restos conchíferos y, en general, todos aquellos productos que no implican proceso industrial alguno de fabricación, siempre que se comercialicen a granel. En cada caso el proyectista especificará las condiciones a cumplir por estos productos.

|                                                                                                                                                |                                                                      |          |         |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|----------|---------|
| <div>BIZKAIKO FORU ALDUNDIA</div> <div>SAILA: HERRI LANAK</div> <div>DIPUTACIÓN FORAL DE BIZKAIA</div> <div>DEPARTAMENTO: OBRAS PÚBLICAS</div> | <div>PLIEGO DE PRESCRIPCIONES</div> <div>TÉCNICAS PARTICULARES</div> | CAPÍTULO | II      |
|                                                                                                                                                |                                                                      | ARTÍCULO | 169     |
|                                                                                                                                                |                                                                      | PÁGINA   | 4 de 10 |

### 1.2.1 Tipos de fertilizantes

#### 1.2.1.1 Fertilizantes minerales

Los más habituales son:

- Abonos nitrogenados.
- Abonos amoniacales: Cianamida de cal, Urea, Sulfato amónico, Clorhidrato amónico, Fosfato amónico.
- Abonos nítricos: Nitrato sódico, Nitrato de cal, Nitrato calcicomagnésico, Nitrato Potásico.
- Abonos nítricos amoniacales: Nitrato amónico, Nitrato amónico cálcico.
- Abonos fosfatados.
- Fosfatos naturales molidos, escorias de desfosforación, phospal, abonos fosfatados de origen animal, superfosfato de cal, fosfatos mono y biamónicos, etc.
- Abonos potásicos.
- Silvinita, cloruro potásico, sulfato de potasa, nitrato de potasa, etc.

#### 1.2.1.2 Fertilizantes orgánicos

Los más habituales son:

- Estiércol, Compost, Lodos de depuración, Turba, Mantillo, Corteza compostada, etc.

El compost de propios será aquél que se elabore en la propia obra con los restos orgánicos del desbroce.

### 1.3.- SUSTRATO ARTIFICIAL

A efectos de este pliego se define sustrato artificial a la mezcla compuesta por materia orgánica de origen vegetal y una serie de productos estabilizantes que, proyectada convenientemente y con la maquinaria adecuada sobre un talud, sirve de soporte para las hidrosiembras del tipo H4.

## 2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

### 2.1 TIERRA VEGETAL

Como base para la obtención de tierra vegetal se pueden utilizar los siguientes grupos:

- Tierras de cultivo en una profundidad de hasta 30-40 cm.
- Tierras de prado en una profundidad de hasta 25-35 cm.
- Tierras de pastizal en una profundidad de hasta 20-25 cm.
- Tierras de bosque en una profundidad de hasta 15-25 cm.
- Tierras incultas pero con vegetación espontánea apreciable, hasta una profundidad de 20 cm.

Estos espesores son meramente indicativos estando supeditados a lo que indique el Pliego de Condiciones Técnicas Particulares o a lo que establezca en su momento la Dirección de Obra según las observaciones realizadas in situ.

El hecho de ser el suelo aceptable en su conjunto no será obstáculo para que haya de ser modificado en casos concretos cuando vayan a plantarse vegetales con requerimientos específicos como ocurre en las plantas de suelo ácido que no toleran la cal o con plantas que precisan un suelo con alto contenido en materia orgánica. En tales casos deberá cumplirse lo dictado en el Pliego de Condiciones Técnicas Particulares.

|                                                                                                                                                |                                                                      |          |         |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|----------|---------|
| <div>BIZKAIKO FORU ALDUNDIA</div> <div>SAILA: HERRI LANAK</div> <div>DIPUTACIÓN FORAL DE BIZKAIA</div> <div>DEPARTAMENTO: OBRAS PÚBLICAS</div> | <div>PLIEGO DE PRESCRIPCIONES</div> <div>TÉCNICAS PARTICULARES</div> | CAPÍTULO | II      |
|                                                                                                                                                |                                                                      | ARTÍCULO | 169     |
|                                                                                                                                                |                                                                      | PÁGINA   | 5 de 10 |

Cuando el suelo o tierra vegetal no sea aceptable se tratará de que obtenga esta condición por medio de incorporación de materia orgánica como abono o enmienda y abonados inorgánicos realizados "in situ".

Los cánones de aceptación para los diversos tipos que se consideran, son los siguientes:

| TIPO DENOMINACIÓN   | GRANULOMETRÍA TOTAL |             | TIERRA FINA |        |
|---------------------|---------------------|-------------|-------------|--------|
|                     | El. máximo          | El. gruesos | Arcilla     | Arena  |
| T1 propios/préstamo | 0 % > 2 cm          | < 15 %      | < 25 %      | < 70 % |
| T2 propios/préstamo | 0 % > 5 cm          | < 15 %      | < 35 %      | < 70 % |

| TIPO DENOMINACIÓN   | COMPOSICIÓN QUÍMICA |           |      |        |            |           |
|---------------------|---------------------|-----------|------|--------|------------|-----------|
|                     | TIERRA FINA         |           | C/N  | N      | P (p.p.m.) | K (p.p.m) |
|                     | M.O.                | pH        |      |        |            |           |
| T1 propios/préstamo | > 6,0 %             | 6-7,5 (1) | 9-11 | >0,32% | > 35       | > 240     |
| T2 propios/préstamo | > 3,5 %             | > 6       | 4-12 | >0,2%  | > 25       | > 180     |

(1) En la T2 para hoyo de plantación el pH estará comprendido entre 6-7,5 a no ser que se indique expresamente lo contrario.

Los métodos de determinación serán los indicados en la O.M. 28 Julio 1.972 sobre Métodos oficiales de análisis de productos fertilizantes y afines.

En ningún caso se utilizarán tierras vegetales procedentes de ubicaciones que anteriormente tuvieran presencia de especies invasoras, especialmente *Fallopia japonica*, con el fin de evitar la contaminación y extendido mediante rizomas o semilla, a menos que la Dirección de Obra lo considere admisible, adoptando las medidas necesarias.

## 2.2 FERTILIZANTES

### 2.2.1 Fertilizantes minerales

Deberán cumplir lo especificado en:

- O.M. de 10 de Julio de 1955
- O.M. 10 Junio 1970 sobre Ordenación y Control de fertilizantes
- O.M. 28 Julio 1972 sobre Métodos oficiales de análisis de productos fertilizantes y afines.
- Cualesquiera otras que pudieran haberse dictado posteriormente.

Deberán venir envasados, etiquetados y debidamente acompañados de su correspondiente certificado de garantía.

No se admitirán abonos que se encuentren alterados por la humedad u otros agentes físicos o químicos. Su contenido en humedad, en condiciones normales, no será superior al veinte por ciento (20%).

Respecto a los fertilizantes o abonos de liberación lenta o controlada se deberá indicar el tiempo de descomposición para una temperatura media del suelo de 21 °C y su composición en macro y microelementos.

|                                                                                                                                                |                                                                      |          |         |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|----------|---------|
| <div>BIZKAIKO FORU ALDUNDIA</div> <div>SAILA: HERRI LANAK</div> <div>DIPUTACIÓN FORAL DE BIZKAIA</div> <div>DEPARTAMENTO: OBRAS PÚBLICAS</div> | <div>PLIEGO DE PRESCRIPCIONES</div> <div>TÉCNICAS PARTICULARES</div> | CAPÍTULO | II      |
|                                                                                                                                                |                                                                      | ARTÍCULO | 169     |
|                                                                                                                                                |                                                                      | PÁGINA   | 6 de 10 |

Las duraciones habituales serán de 3-4, 5-6, 8-9, 12-14, 16-18, 22-24 meses.

### 2.2.2 Fertilizantes orgánicos

El estiércol deberá ser de ganado vacuno, caballar u ovino, siendo en este último caso menores las cantidades usadas, ya que puede quemar las plantas de la plantación.

Las características que debe cumplir el estiércol utilizado como fertilizante deben ser las siguientes:

- Estará desprovista de cualquier otra materia, como serrín, cortezas, orujo, etc.
- Será condición indispensable, que el estiércol haya estado sometido a una completa fermentación anaerobia, con una temperatura en el interior siempre inferior a cuarenta y cinco grados centígrados (45) y superior a veinticinco grados (25).
- La riqueza mínima de elementos fertilizantes, expresada en tantos por mil será: 5 para el nitrógeno, 3 para el anhídrido fosfórico y 5 para la potasa.
- La proporción de materia seca estará comprendida entre el 23 y 33 por ciento.
- Su coeficiente isohúmico estará comprendido entre 0,4 y 0,5.
- La densidad mínima será de 0,75.
- Relación carbono nitrógeno: 7,2.
- El aspecto exterior será el de una masa untuosa negra y ligeramente húmeda.

Las características técnicas del compost serán las siguientes:

- Su contenido en materia orgánica será superior al cuarenta por ciento (40%), y en materia orgánica oxidable al quince por ciento (15).
- En el caso de compost elaborado a partir de basuras urbanas, éste no deberá contener sustancias que puedan ser tóxicas para la planta o para el medio en el que sea utilizado.
- El compost previsto para la hidrosiembra H4 tendrá un elevado contenido en arcilla y limo.

El compost de propios en obra se elaborará a partir de los restos del desbroce, siguiendo el siguiente proceso:

- Selección de la fracción orgánica obtenida del desbroce, separando la tierra, piedras y otros restos inorgánicos, así como las raíces, tocones y troncos de diámetro superior a 12 cm. Estos últimos podrían incorporarse al proceso medianta un astillado o trituración previa.
- Tratamiento de los residuos vegetales mediante una máquina desfibradora. El desfibrado se realizará hasta fragmentos de menos de 15 cm de largo y 2 cm de ancho o diámetro.
- Depósito del producto desfibrado en almiares triangulares o pardas rectangulares, de altura nunca superior a 3 m. Se podrá realizar in situ en la obra o cualquier otro espacio habilitado que reúna las condiciones necesarias.
- Volteo del material con una frecuencia no inferior a un volteo cada 30 días.



|                                                                                                                                                |                                                                      |          |         |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|----------|---------|
| <div>BIZKAIKO FORU ALDUNDIA</div> <div>SAILA: HERRI LANAK</div> <div>DIPUTACIÓN FORAL DE BIZKAIA</div> <div>DEPARTAMENTO: OBRAS PÚBLICAS</div> | <div>PLIEGO DE PRESCRIPCIONES</div> <div>TÉCNICAS PARTICULARES</div> | CAPÍTULO | II      |
|                                                                                                                                                |                                                                      | ARTÍCULO | 169     |
|                                                                                                                                                |                                                                      | PÁGINA   | 7 de 10 |

- El proceso de compostaje total durará un mínimo de 180 días, al cabo del cual se podrá utilizar directamente o proceder a su cribado.
- El cribado o tamizado, en el caso de realizarse, se hará mediante cribadora con una luz de malla entre 10-30 mm, a indicación de la Dirección de Obra. El rechazo generado durante el cribado se utilizará igualmente en obra, bien para acolchados, bien como enmienda orgánica de inferior calidad.

Durante todo el proceso, se deberán tomar las medidas necesarias para que no se produzca ningún tipo de contaminación hídrica, tanto de las aguas superficiales como subterráneas. Es necesario asegurarse de la impermeabilidad de los suelos de la zona del proceso y en caso necesario habilitar una pequeña red de drenaje perimetral y una balsa de lixiviados.

Las características técnicas de los lodos de depuración serán las siguientes:

- Perfectamente compostado, libre de elementos patógenos.
- Contenidos de materia orgánica entre el 25 y el 40%.
- Exento de metales pesados.

Las características técnicas de la turba serán las siguientes:

- No contendrá cantidades apreciables de cinc, leña u otras maderas, ni terrones duros.
- Su pH será inferior a siete y medio (7,5) y superior a cuatro (4).
- Su porcentaje mínimo en materia orgánica s.m.s. será del 75%.
- Nitrógeno total > 0,05%
- Humedad máxima 55%
- Tendrá como mínimo, capacidad para absorber el 200% de agua, sobre la base de su peso seco constante.

Las características del mantillo serán las siguientes:

- Será de color muy oscuro, pulverulento y suelto, untuoso al tacto, y con el grado de humedad necesario para facilitar su utilización y evitar apelotonamientos, debiendo pasar al menos un 95% por un tamiz de malla cuadrada de un centímetro de lado.
- Su contenido en nitrógeno será aproximadamente del catorce por ciento (14 %).
- La densidad media será como mínimo de seiscientos (600).

Las características a cumplir por la corteza son:

- La corteza debe estar libre de agentes patógenos y tóxicos.
- Densidad aparente de 0,25-0,30.
- pH en agua de 6 ± 0,5.

TIERRA VEGETAL Y FERTILIZANTES

REVISIÓN BASOINSA 2017

|                                                                                                                                                |                                                                      |          |         |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|----------|---------|
| <div>BIZKAIKO FORU ALDUNDIA</div> <div>SAILA: HERRI LANAK</div> <div>DIPUTACIÓN FORAL DE BIZKAIA</div> <div>DEPARTAMENTO: OBRAS PÚBLICAS</div> | <div>PLIEGO DE PRESCRIPCIONES</div> <div>TÉCNICAS PARTICULARES</div> | CAPÍTULO | II      |
|                                                                                                                                                |                                                                      | ARTÍCULO | 169     |
|                                                                                                                                                |                                                                      | PÁGINA   | 8 de 10 |

- Porcentaje en materia orgánica > 80%.

Las características técnicas del sustrato artificial serán tales que permitan garantizar su estabilidad y durabilidad como soporte de las semillas colonizadoras y que faciliten su germinación.

El Contratista viene obligado a facilitar a la Dirección de Obra las especificaciones técnicas del sustrato artificial propuesto.

Con carácter general en su composición entran a formar parte productos del siguiente tipo:

- Turba rubia tipo Spagrum.
- Compost de corteza de conífera.
- Arena fina (de granulometría inferior a 0,5).
- Estabilizador de origen orgánico.
- Abono mineral de lenta liberación.
- Fibras de poliéster.
- Retenedor de humedad.

### 3. CONTROL DE RECEPCIÓN

#### 3.1 TIERRA VEGETAL

La Dirección de Obra podrá ordenar la realización de los análisis pertinentes que permitan conocer las características agronómicas de las tierras. Para ello deberá realizarse un muestreo representativo del conjunto de las tierras. Se deben dividir las tierras en grupos homogéneos en función de su apariencia, color de la tierra, cultivo, etc. Cada uno de estos grupos será muestreado por separado tomándose una serie de submuestras en cada grupo. Las tierras serán enviadas en bolsas convenientemente identificadas a un laboratorio especializado.

La Dirección de Obra podrá rechazar aquellas tierras que no cumplan lo especificado en el apartado anterior u ordenar las consiguientes enmiendas o abonados tendentes a lograr los niveles establecidos.

Se determinarán los contenidos de cada elemento según los métodos indicados en la O.M. 28 Julio 1972 sobre Métodos oficiales de análisis de productos fertilizantes y afines.

Se realizará un análisis de todos los parámetros indicados anteriormente por cada trescientos (300) metros cúbicos o fracción utilizada.

#### 3.2 FERTILIZANTES

En todos los casos los distintos fertilizantes deben ser sometidos a la aprobación del Director de Obra que podrá rechazarlos si aprecia que no cumplen las propiedades previamente establecidas.

Los fertilizantes a utilizar en cada tipo de abonado o enmienda serán los especificados en el Pliego de Condiciones Técnicas Particulares. Cualquier variación en lo allí indicado deberá ser autorizada expresamente por la Dirección de Obra.

TIERRA VEGETAL Y FERTILIZANTES

REVISIÓN BASOINSA 2017

|                                                                                                                                                |                                                                      |          |         |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|----------|---------|
| <div>BIZKAIKO FORU ALDUNDIA</div> <div>SAILA: HERRI LANAK</div> <div>DIPUTACIÓN FORAL DE BIZKAIA</div> <div>DEPARTAMENTO: OBRAS PÚBLICAS</div> | <div>PLIEGO DE PRESCRIPCIONES</div> <div>TÉCNICAS PARTICULARES</div> | CAPÍTULO | II      |
|                                                                                                                                                |                                                                      | ARTÍCULO | 169     |
|                                                                                                                                                |                                                                      | PÁGINA   | 9 de 10 |

Para la toma de muestras se seguirán las normas que figuran en la legislación vigente y las instrucciones complementarias que dicten los organismos competentes con respecto a la técnica a seguir, modo de constituir la muestra total y aparatos que deban utilizarse, según que la mercancía sea sólida, líquida o gaseosa.

El contenido en cada uno de los elementos que determina en la riqueza garantizada de cada producto se expresará de la siguiente forma:

- N para todas las formas de nitrógeno.
- P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> para todas las formas de fósforo.
- K<sub>2</sub>O para todas las formas de potasio.
- Ca para todas las formas de calcio.
- Mg para todas las formas de magnesio.
- S para todas las formas de azufre.
- B para todas las formas de boro.
- Cl para todas las formas de cloro.
- Co para todas las formas de cobalto.
- Cu para todas las formas de cobre.
- Fe para todas las formas de hierro.
- Mn para todas las formas de manganeso.
- Mo para todas las formas de molibdeno.
- Na para todas las formas de sodio.
- Zn para todas las formas de cinc.

En caso de que algún producto contenga más de un macroelemento, éstos se expresarán en el orden citado. Las riquezas garantizadas de cada elemento útil se expresarán en tanto por ciento referido al peso de mercancía tal como se presenta en el comercio. Las riquezas de los fertilizantes compuestos se expresarán obligatoriamente utilizando números enteros.

En cuanto a los abonos orgánicos, la materia orgánica se expresará en tanto por ciento determinada, según los métodos oficiales y referida a sustancia seca.

Deberán cumplir en cada caso, las características especificadas en el punto anterior, para cuya determinación se realizarán los ensayos que la Dirección de Obra crea necesarios para la comprobación de las citadas características. Estos ensayos se realizarán de acuerdo con la normativa vigente, y por laboratorios especializados.

Estas comprobaciones podrán repetirse, a juicio de la Dirección de la obra, durante el almacenaje del producto, siempre que exista una duda de que bien por el tiempo de almacenaje, bien por la condición del mismo, se hayan podido producir variaciones en las características.

Todos estos abonos estarán razonablemente exentos de elementos extraños y, singularmente, de semillas de malas hierbas. Es aconsejable, en esta línea, el empleo de productos elaborados industrialmente.

No se admitirán los abonos orgánicos que hayan estado expuestos directamente a los agentes atmosféricos, una vez transportados a pie de obra, por un período superior a las 24 horas, sin mezclarse o extenderse con el suelo, a excepción del compost de elaboración propia en obra.

Se evitará, en todo caso, el empleo de estiércoles pajizos o poco hechos.

Los distintos abonos orgánicos reunirán las características mínimas siguientes:

- El contenido en nitrógeno será superior al tres (3) por ciento.

TIERRA VEGETAL Y FERTILIZANTES

REVISIÓN BASOINSA 2017

|                                                                                                                                                |                                                                      |          |          |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|----------|----------|
| <div>BIZKAIKO FORU ALDUNDIA</div> <div>SAILA: HERRI LANAK</div> <div>DIPUTACIÓN FORAL DE BIZKAIA</div> <div>DEPARTAMENTO: OBRAS PÚBLICAS</div> | <div>PLIEGO DE PRESCRIPCIONES</div> <div>TÉCNICAS PARTICULARES</div> | CAPÍTULO | II       |
|                                                                                                                                                |                                                                      | ARTÍCULO | 169      |
|                                                                                                                                                |                                                                      | PÁGINA   | 10 de 10 |

- El peso específico, excepto para la turba y la corteza, será al menos de siete (7) décimas.

Los compost que no sean de propios y lodos de depuración llevarán los certificados de procedencia, de los análisis de contenidos de la depuradora o laboratorio reconocido y del tiempo de compostaje. El compost de elaboración propia en obra deberá contar con la aprobación de la Dirección de Obra de forma previa a su utilización.

### 3.3. SUSTRATO ARTIFICIAL

Los distintos componentes de la mezcla deben ser sometidos a la aprobación del Director de las Obras y, en cualquier caso, cada uno de dichos componentes podrá ser sometido a los ensayos que se les han previsto individualmente; estos ensayos se realizarán de acuerdo con la normativa vigente y por laboratorios especializados.

TIERRA VEGETAL Y FERTILIZANTES

REVISIÓN BASOINSA 2017



|                                                                                                                                                |                                                                      |          |        |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|----------|--------|
| <div>BIZKAIKO FORU ALDUNDIA</div> <div>SAILA: HERRI LANAK</div> <div>DIPUTACIÓN FORAL DE BIZKAIA</div> <div>DEPARTAMENTO: OBRAS PÚBLICAS</div> | <div>PLIEGO DE PRESCRIPCIONES</div> <div>TÉCNICAS PARTICULARES</div> | CAPÍTULO | II     |
|                                                                                                                                                |                                                                      | ARTÍCULO | 171    |
|                                                                                                                                                |                                                                      | PÁGINA   | 1 de 6 |

## ESTABILIZADORES, MULCHES Y ADITIVOS O MEJORANTES PARA SIEMBRAS

### 1. DEFINICIÓN Y ALCANCE

#### 1.1 ESTABILIZADORES

Se entiende por estabilizador o acondicionador de suelo cualquier material orgánico o inorgánico aplicado en solución acuosa que, penetrando a través de la superficie del terreno, reduce la erosión por aglomeración física de las partículas del suelo generalmente a través de la formación de enlaces coloidales de naturaleza orgánica. Este reticulado debe permitir la circulación del aire y el mantenimiento de la humedad del suelo mejorando la estructura y proporcionando un medio biológico más idóneo. A la vez debe ligar las semillas y el mulch, pero sin llegar a crear una película impermeable.

##### 1.1.1 Tipos

Generalmente son fórmulas complejas a base de una solución acuosa de un polímero sintético de tipo acrílico y/o alginatos de sodio tipo garrofin procedentes de algas como la *Laminaria flexicaulis* y el *Ascophyllum nodosum*, con otros productos más o menos secretos de difícil determinación. Existen varios tipos de estabilizadores como los que se indican a continuación:

- Dispersiones sintéticas.
- Concentrados sintéticos.
- Polímeros en emulsión.
- Betunes y emulsiones asfálticas.
- Metil celulosa.
- Aceites pesados.

Se distinguirán los más usados que son los siguientes:

- A base de polímero de polibutadieno tipo Hidrobiol, Verdyol o Terravest.
- Copolímeros tipo Curasol, Biovert, Agrofix, etc.
- Hidrocoloides vegetales.

#### 1.2 MULCHES

Se define como "mulch" toda cubierta superficial de origen natural o artificial que, utilizado con los demás componentes de las siembras, reduce las pérdidas de agua en el suelo por evaporación, al descomponerse incorpora elementos nutritivos utilizables por las plantas, disminuye la erosión hídrica y protege y cubre las semillas para favorecer su germinación.

Existen diversos tipos de mulch:

- Materiales pesados: arcilla, bentonita, ...
- Materiales ligeros: lavas, silicatos, cenizas industriales, ..
- Materiales orgánicos: paja, heno, celulosas, cortezas, ...
- Compost.
- Hidrosilicatos.
- Alginatos.

ESTABILIZADORES, MULCHES Y ADITIVOS O MEJORANTES PARA SIEMBRAS

REVISIÓN BASOINSA 2017

|                                                                                                                                                |                                                                      |          |        |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|----------|--------|
| <div>BIZKAIKO FORU ALDUNDIA</div> <div>SAILA: HERRI LANAK</div> <div>DIPUTACIÓN FORAL DE BIZKAIA</div> <div>DEPARTAMENTO: OBRAS PÚBLICAS</div> | <div>PLIEGO DE PRESCRIPCIONES</div> <div>TÉCNICAS PARTICULARES</div> | CAPÍTULO | II     |
|                                                                                                                                                |                                                                      | ARTÍCULO | 171    |
|                                                                                                                                                |                                                                      | PÁGINA   | 2 de 6 |

- Espumas sintéticas.
- Fibras de madera.

A efectos de este Pliego se consideran tres tipos de mulch:

- Mulch de paja y heno: la paja de cereal picada consiste en caña del cereal seca y separada del grano que se trocea por procedimientos mecánicos; el heno picado consiste en hierba segada y seca que se trocea por procedimientos mecánicos.
- Mulch de celulosa: sustancia insoluble en agua obtenida de las células vegetales por procedimientos mecánicos y nunca químicos. Con dos subtipos: de fibra larga (coníferas) y de fibra corta (frondosas).
- Mulch de fibras de madera: fibra de madera 100%, exenta de procesos químicos y formado por filamentos de más de 1 cm de largo.

Los mulches de fibra corta tienen menor capacidad de retención de agua que otros sistemas, limitación que para nuestro caso carece de mucha importancia dado el clima húmedo presente en la zona. Del mismo modo ejerce un poder regulador de la temperatura inferior, por lo que su poder aislante es limitado, sin embargo, dado el clima templado del área de estudio, este problema insalvable en otros casos aquí se obvia.

#### 1.3 ADITIVOS O MEJORANTES DE LA SIEMBRA

Definiremos como aditivo o mejorante de la hidrosiembra al material no utilizado en las siembras habituales, pero que es necesaria su adición en ciertos casos, bien por ser las condiciones del medio a hidrosembrar extremas o muy duras, o bien por que las deficiencias de algún elemento del suelo sean tan importantes que puedan causar la muerte de la semilla o de la plántula.

Pertenecen a este grupo una serie de productos que mejoran la germinación o el establecimiento de los vegetales sembrados.

Entre éstos se incluyen los inóculos de *Rhizobium* para las leguminosas, productos hormonales que activan la germinación y fungicidas que evitan podredumbres a las plántulas.

Los posibles aditivos o mejorantes se clasifican en los siguientes grupos:

- *Rhizobium*.
- Ácidos húmicos y fúlvicos.
- Quelatos.
- Complejos orgánicos.
- Otros, como productos hormonales y fungicidas, caliza activa, enmiendas de alta eficacia para suelos, azufre, reductores de salinidad por disolución de sodio, etc.

Las dosis y composición de los distintos tipos se especificarán en el Pliego de Condiciones Técnicas Particulares.

#### 1.4 POLÍMEROS SINTÉTICOS ABSORBENTES

Los polímeros sintéticos absorbentes son acondicionadores de suelos que los mejoran de forma que se aprovecha mejor el agua en cualquier uso agrícola donde el establecimiento vegetal está amenazado por la falta de ese elemento.

Principalmente hay tres tipos de productos que se incluyen:

- Copolímeros feculosos.
- Polivinílicos de alcohol.

ESTABILIZADORES, MULCHES Y ADITIVOS O MEJORANTES PARA SIEMBRAS

REVISIÓN BASOINSA 2017

|                                                                                                                                                |                                                                      |          |        |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|----------|--------|
| <div>BIZKAIKO FORU ALDUNDIA</div> <div>SAILA: HERRI LANAK</div> <div>DIPUTACIÓN FORAL DE BIZKAIA</div> <div>DEPARTAMENTO: OBRAS PÚBLICAS</div> | <div>PLIEGO DE PRESCRIPCIONES</div> <div>TÉCNICAS PARTICULARES</div> | CAPÍTULO | II     |
|                                                                                                                                                |                                                                      | ARTÍCULO | 171    |
|                                                                                                                                                |                                                                      | PÁGINA   | 3 de 6 |

- Poliacrilamidas.

La principal diferencia y más importante entre los distintos tipos es que la propiedad de absorción y de retención de agua es afectada en diferentes niveles por la cantidad de sales disueltas en el agua del suelo.

## 2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

### 2.1 ESTABILIZADORES

Los estabilizadores deberán cumplir las siguientes condiciones:

- Ser productos que al incorporarse al terreno formen una capa superficial resistente a la erosión y de un espesor similar al que, verosímelmente, pueda ser afectado por aquélla.
- Utilizables por pulverización.
- No combustibles, no tóxicos ni biodegradables.
- Compatibles con otros productos que puedan reforzar o ampliar su campo de aplicación, para que satisfagan las exigencias más amplias posibles.
- Que permitan el uso de fertilizantes minerales, reduciendo así el peligro de reacciones alcalinas y favoreciendo la formación de humus.
- Resistentes a las heladas.
- Estabilidad de almacenamiento por un mínimo de seis meses.
- No producir inhibición a la germinación de las semillas a dosis usuales.
- Debidamente avalados en sus propiedades por ensayos estandarizados.

### 2.2 MULCH

El mulch de paja es el resto del cereal sin semilla, cortado en longitudes mayores de 2 cm. Seco en un 75 %.

La proporción de paja/heno se indicará en el Pliego de Condiciones Técnicas Particulares.

El mulch de celulosa, es creado por medios mecánicos de desfibrado fino de madera de resinosas con Ph neutro y sin ningún tratamiento químico. Material seco en un 90%. Fibras menores de 0,3 cm.

El mulch de fibra de madera se genera del desfibrado de árboles, con una conservación de la estructura fibrosa de la madera con longitudes mayores a 1 cm.

### 2.3 ADITIVOS O MEJORANTES DE LA SIEMBRA

#### 2.3.1 Rhizobium

Se llama *Rhizobium* o Rizobio a ciertas bacterias del suelo pertenecientes a los géneros *Rhizobium*, *Bradyrhizobium* y

ESTABILIZADORES, MULCHES Y ADITIVOS O MEJORANTES PARA SIEMBRAS

REVISIÓN BASOINSA 2017

|                                                                                                                                                |                                                                      |          |        |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|----------|--------|
| <div>BIZKAIKO FORU ALDUNDIA</div> <div>SAILA: HERRI LANAK</div> <div>DIPUTACIÓN FORAL DE BIZKAIA</div> <div>DEPARTAMENTO: OBRAS PÚBLICAS</div> | <div>PLIEGO DE PRESCRIPCIONES</div> <div>TÉCNICAS PARTICULARES</div> | CAPÍTULO | II     |
|                                                                                                                                                |                                                                      | ARTÍCULO | 171    |
|                                                                                                                                                |                                                                      | PÁGINA   | 4 de 6 |

*Azorhizobium*. Estas bacterias entran en asociación con las plantas de la familia Leguminosae formando en ellas un nuevo órgano llamado nódulo. Dentro de este nódulo se crea el ambiente necesario para la fijación del nitrógeno atmosférico por la bacteria que hace a la planta independiente del nitrógeno del suelo.

Cada rizobio interacciona con una o muy pocas especies de plantas estrechamente relacionadas. Esto hace que muchas veces el rizobio específico de la planta no exista en le superficie a sembrar pudiendo dar lugar a deficiencias de nitrógeno en la planta.

Las semillas de leguminosas se inoculan mojándose ligeramente con agua, jarabe, látex, u otro adhesivo.

Deben ser humedecidas lo suficiente como para permitir que la bacteria se fije a las semillas, pero no tanto como para que las semillas se peguen entre sí. La inoculación debe hacerse antes de que las semillas se siembren o al mismo tiempo. Esto último es mejor ya que en ciertas condiciones la bacteria puede morir por desecación o por altas temperaturas.

#### 2.3.2 Ácidos húmicos y fúlvicos

Son la parte activa de la materia orgánica. Ellos son los que reaccionan con la arcilla formando el complejo argilohúmico, de aspecto esponjoso, y los que permiten liberar los abonos minerales bloqueados.

Se pueden diferenciar a partir de su distinta solubilidad:

- Acido húmico: Es la fracción de las sustancias húmicas soluble en medio alcalino e insoluble en medio ácido.
- Acido fúlvico: Es la fracción de las sustancias húmicas soluble, tanto en medio alcalino como en medio ácido.

Ni los ácidos húmicos ni los fúlvicos son compuestos químicos definidos. Cada grupo engloba multitud de compuestos diversos más o menos relacionados entre ellos.

En solución, las sustancias húmicas (ac. húmicos y fúlvicos) tiene un efecto directo y selectivo sobre el metabolismo de las plantas y como consecuencia en su crecimiento.

Los ácidos húmicos y fúlvicos, deberán proceder de yacimientos de Leonardita, de la cuál se extraen los ácidos húmicos y fúlvicos de mayor calidad.

##### 2.3.2.1 Características de los ácidos húmicos

- Contenido en carbono 50- 60%
- Contenido en nitrógeno 2- 6%
- Contenido en oxígeno 30- 35%
- Acidez total 5,6- 7,7 meq/g
- Actúan sobre la parte aérea de la planta

##### 2.3.2.2 Características de los ácidos fúlvicos

- Contenido en carbono 40-50%
- Contenido en nitrógeno 0,8-3%
- Contenido en oxígeno 44-50%
- Acidez total 6,4-14,2 meq/g
- Actúan sobre la parte hipogea de la planta.

ESTABILIZADORES, MULCHES Y ADITIVOS O MEJORANTES PARA SIEMBRAS

REVISIÓN BASOINSA 2017



|                                                                                                                                                |                                                                      |          |        |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|----------|--------|
| <div>BIZKAIKO FORU ALDUNDIA</div> <div>SAILA: HERRI LANAK</div> <div>DIPUTACIÓN FORAL DE BIZKAIA</div> <div>DEPARTAMENTO: OBRAS PÚBLICAS</div> | <div>PLIEGO DE PRESCRIPCIONES</div> <div>TÉCNICAS PARTICULARES</div> | CAPÍTULO | II     |
|                                                                                                                                                |                                                                      | ARTÍCULO | 171    |
|                                                                                                                                                |                                                                      | PÁGINA   | 5 de 6 |

- Tienen una mayor capacidad para secuestrar metales que los ácidos húmicos.

### 2.3.3 Quelatos

Son compuestos formados por isómeros, los cuales tienen la capacidad de englobar en su molécula átomos de metales alcalinotérreos y/o pesados, evitando su insolubilización.

Los quelatos más comunes están elaborados a partir de ácido heptagluónico o hexagluónico de Ca, Mg, Mn, Fe, etc.

Según los resultados de los análisis de suelo se añadirán los quelatos correspondientes.

Las dosis y el tipo de quelato deberán constar en el Pliego de Condiciones Técnicas Particulares, ya que, los tipos de quelatos pueden ser para distintos metales, por lo tanto habrá que utilizar el que sea más apropiado para resolver las deficiencias concretas del suelo a tratar. La dosis también irá en función de la gravedad de la carencia del suelo tratado.

### 2.3.4 Complejos orgánicos

Son abonos orgánicos de variada composición de asimilación inmediata o no, que mejoran la estructura del suelo, y enriquecen el suelo en materia orgánica.

Se desarrollan diferentes materiales pero nos basaremos en los restos orgánicos procesados:

- Abonos elaborados a partir de restos orgánicos tales como pelos, cuernos, huesos, plumas, sangre, etc.
- Formados por restos orgánicos compostados, desecados y peletizados.

Los primeros son abonos que aportan sobre todo nitrógeno, aunque también proporcionan otros elementos como potasio o fósforo. Por su composición serán de liberación y asimilación lenta, ya que se degradan lentamente.

La ventaja de estos abonos con respecto a los de liberación controlada, es que aportan materia orgánica al suelo, mientras que los otros son abonos minerales inorgánicos.

Tendrán un % de materia orgánica seca superior al 65%.

### 2.4 POLÍMEROS SINTÉTICOS ABSORBENTES

Para conseguir una óptima función como elemento retenedor de agua, los polímeros deben tener las siguientes características:

- La riqueza de la materia activa no será inferior al noventa (90) por ciento.
- Su perdurabilidad con la luz solar debe ser de al menos seis (6) meses y en la oscuridad de cinco (5) años.
- La pérdida de peso acumulada debido a la descomposición del polímero por acción microbial será menor del 5% al cabo de seis (6) semanas.
- La capacidad de absorción de agua y 1 g/l de sal será de al menos ciento cincuenta (150) veces su peso en seco, siendo para el agua destilada de trescientas (300) veces.
- Vendrá presentado en granos de 0,5 a 1,5 milímetros de diámetro.

|                                                                                                                                                |                                                                      |          |        |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|----------|--------|
| <div>BIZKAIKO FORU ALDUNDIA</div> <div>SAILA: HERRI LANAK</div> <div>DIPUTACIÓN FORAL DE BIZKAIA</div> <div>DEPARTAMENTO: OBRAS PÚBLICAS</div> | <div>PLIEGO DE PRESCRIPCIONES</div> <div>TÉCNICAS PARTICULARES</div> | CAPÍTULO | II     |
|                                                                                                                                                |                                                                      | ARTÍCULO | 171    |
|                                                                                                                                                |                                                                      | PÁGINA   | 6 de 6 |

- Será capaz de formar gel al absorber agua y volver a recuperar su aspecto granulento con la desecación, habiendo liberado antes lentamente la cantidad de agua absorbida.

## 3. CONTROL DE RECEPCIÓN

### 3.1 ESTABILIZADORES

Deberán cumplir, en cada caso, las características especificadas en el punto anterior, para cuya determinación se realizarán los ensayos que la Dirección de la Obra crea necesarios para la comprobación de las citadas características. Estas comprobaciones podrán repetirse a juicio del Director de la Obra, durante el almacenamiento del producto, siempre que exista una duda de que, bien por el tiempo de almacenaje bien por las condiciones del mismo, se hayan podido producir variaciones en las características.

### 3.2 MULCHES

El material se suministrará deshidratado en balas o en recipientes, las cuales deberán someterse a la aprobación de la Dirección de la Obra, que podrá rechazarlas si estima que no cumplen las condiciones requeridas.

### 3.3 ADITIVOS O MEJORANTES DE LA SIEMBRA

El contratista deberá permitir a la Dirección de Obra y a sus delegados el acceso a los viveros, talleres, almacenes, fábricas, etc. donde se encuentren los materiales, y la realización de todas las pruebas que la Dirección de Obra considere necesarias.

Los ensayos y pruebas de los materiales serán realizados por laboratorios especializados en la materia, que en cada caso serán designados por la Dirección de Obra.

Los métodos de determinación serán los indicados en la O.M. 28 Julio 1972 sobre Métodos oficiales de análisis de productos fertilizantes y afines.

### 3.4 POLÍMEROS SINTÉTICOS ABSORBENTES

Los polimeros deberán llevar el certificado del fabricante que deberá comprender todos los ensayos necesarios para demostrar el cumplimiento de lo especificado en el apartado anterior.

Se suministrará el material en envases herméticamente cerrados, los cuales deberán ser aprobados por la Dirección de la obra. En caso necesario la Dirección de la obra podrá llevar a cabo una toma de muestras sobre la que se procederá a efectuar ensayos de recepción, que verifiquen el cumplimiento de los requisitos especificados en el apartado anterior.

PLANTAS

1. DEFINICIÓN

Se entiende por planta toda especie vegetal que habiendo nacido y sido criada en un lugar, es extraída de éste y se implanta en la ubicación que indica el Proyecto.

La forma y dimensiones que adopta la parte aérea de un vegetal de acuerdo con sus características anatómicas y fisiológicas se llama porte.

Las dimensiones y características que se señalan en las definiciones de este apartado son las que han de poseer las plantas una vez desarrolladas y no necesariamente en el momento de la plantación. Estas últimas figurarán en la descripción de plantas que se haga en el proyecto.

- Árbol: vegetal leñoso, que alcanza cinco metros de altura o más, no se ramifica desde la base y posee un tallo principal llamado tronco. Porte final mayor de 5 metros de altura.
- Arbusto: vegetal leñoso que, como norma general, se ramifica desde la base y posee un tallo principal llamado tronco. Porte final menor de 5 metros de altura.
- Vivaz: vegetal no leñoso, que dura varios años. También planta cuya parte subterránea vive varios años.  
A los efectos de este pliego, las plantas vivaces se asimilan a los arbustos y matas cuando alcanzan sus dimensiones y las mantienen a lo largo de todo el año; a los arbustos cuando superan el metro de altura, y a las matas cuando se aproximan a esa cifra.
- Anual: planta que completa en un año su ciclo vegetativo.
- Bienal o bianual: que vive durante dos periodos vegetativos. En general, plantas que germinan y dan hojas el primer año y florecen y fructifican el segundo.

Dentro de los arbustos se diferencian:

- Mata o subarbusto: arbusto de altura inferior a un metro.
- Tapizante: vegetal de pequeña altura que, plantado a una cierta densidad, cubre el suelo completamente con sus tallos y con sus hojas. Serán en general, pero no necesariamente, plantas cundidoras.
- Enredadera y trepadora: planta capaz de remontar obstáculos por medio de zarcillos o cualquier otro medio, cubriendo parcial o totalmente el mismo. Aunque algunas lianas y enredaderas no tengan capacidad de remontar obstáculos y sí de cubrir colgando, se incluyen aquí en este concepto.
- Esqueje: fragmento de cualquier parte de un vegetal y de pequeño tamaño, que se planta para que emita raíces y se desarrolle.

Otras definiciones de interés son:

- Conífera enana: gimnosperma de escaso desarrollo natural o por desarrollo de cultivares específicos utilizada en jardinería generalmente para rocallas y detalles.
- Tepes: porción de tierra cubierta de césped, muy trabada por las raíces, que se corta en forma generalmente rectangular para implantación de céspedes.

En cuanto a la parte radical se aportan las siguientes definiciones:

- Raíz desnuda: se entiende por raíz desnuda el sistema radical sin tierra que resulta al arrancar las plantas en terrenos sueltos con cortes limpios y recientes, sin desgarrones ni heridas importantes.

- Cepellón: se entiende por cepellón el conjunto de sistema radical y tierra que resulta adherida al mismo, al arrancar cuidadosamente las plantas, cortando tierra y raíces con corte limpio y precaución de que no se disgreguen.

El cepellón podrá presentarse atado con red de plástico o metálica, con paja o rafia, con escayola, etcétera. En caso de árboles de gran tamaño o transportes a larga distancia, el cepellón podrá ser atado con red y escayolado.

- En contenedor, bolsa o maceta: se entenderá por planta en contenedor, bolsa o maceta, la que haya sido criada o desarrollada en la era, en otro o el mismo recipiente, dentro del cual se transporta hasta el lugar de su plantación. Los dos primeros son de plástico, rígido el primero, y el último de material cerámico. A efectos de este Pliego de Condiciones Técnicas, se asimilan los tres tipos a "planta en contenedor".



Las equivalencias entre los diámetros y la capacidad de los distintos tiestos, macetas o contenedores son las siguientes:

| EQUIVALENCIAS ENTRE DIÁMETRO Y CAPACIDAD |                            |
|------------------------------------------|----------------------------|
| DIÁMETRO CONTENEDOR                      | CAPACIDAD EN LITROS (Mín.) |
| 6                                        | 0,10                       |
| 8                                        | 0,20                       |
| 9                                        | 0,30                       |
| 10                                       | 0,40                       |
| 11                                       | 0,50                       |
| 12                                       | 0,74                       |
| 13                                       | 1,00                       |
| 14                                       | 1,53                       |
| 16                                       | 1,60                       |
| 17                                       | 3,11                       |
| 18                                       | 3,50                       |
| 20                                       | 5,23                       |
| 22                                       | 6,91                       |
| 25                                       | 9,96                       |
| 30                                       | 17,18                      |
| 35                                       | 25,26                      |
| 40                                       | 35,00                      |
| 45                                       | 46,00                      |
| 50                                       | 59,00                      |
| 60                                       | 85,00                      |
| 70                                       | 135,00                     |
| 75                                       | 165,00                     |

Se admitirán capacidades entre los límites fijados, los cuales dependen lógicamente, de las formas de los recipientes. En caso de sustituir plantas con envase por plantas con cepellón, éste deberá cubicar lo mismo que el envase proyectado con idénticas tolerancias.

En cuanto a las dimensiones que figuran en el Pliego se entienden:

- Altura: distancia desde el cuello de la planta a su parte más distante del mismo.
- Circunferencia: perímetro del tallo tomado a un metro del cuello de la planta.

Por último, se define como gran ejemplar la planta de apreciable tamaño y porte que recuerda por su forma, aspecto y lozania los ejemplares adultos encontrados de forma espontánea. Consiguientemente, no se aceptarán los trasmochos ni los insuficientemente ramificados. Para su trasplante debe de haber sufrido los correspondientes repicados acordes con su tamaño.

## 2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

### 2.1 Procedencia

PLANTAS

REVISIÓN BASOINSA 2017

Conocidos los factores climáticos de la zona objeto del proyecto y los vegetales que van a ser plantados, el lugar de procedencia de éstos debe reunir condiciones climáticas semejantes o al menos favorables para el buen desarrollo de las plantas y será, como norma general un vivero oficial o comercial acreditado, excepto en el caso de las plantas utilizadas en ingeniería naturalística, que crecen a lo largo de los cursos de agua y se pueden recoger en los mismos, sobre protecciones de taludes ya realizadas o la mejor solución en cultivos específicos.

Las plantas forestales, arbustivas y enredaderas deberán acreditar el origen de la semilla de acuerdo a las Normas RIU (Regiones de Identificación y Utilización de Material Forestal de Reproducción) donde los orígenes más cercanos corresponderán a las RIU 6, pudiéndose ampliar a las RIU 7 y 3, bajo la aprobación de la Dirección de Obra.

### 2.2 Condiciones generales

Las plantas pertenecerán a las especies, variedades o cultivares señaladas en la Memoria y en los Planos y reunirán las condiciones de edad, tamaño, desarrollo, forma de cultivo y de trasplante que asimismo se indiquen.

Las plantas serán en general bien conformadas, de desarrollo normal, sin que presenten síntomas de raquitismo o retraso. No presentarán heridas en el tronco o ramas y el sistema radical será completo y proporcionado al porte. Las raíces de las plantas de cepellón o raíz desnuda presentarán cortes limpios y recientes, sin desgarrones ni heridas.

Su porte será normal y bien ramificado, y las plantas de hoja perenne presentarán el sistema foliar completo, sin decoloración ni síntomas de clorosis.

Las plantas suministradas poseerán un sistema radical en el que se hayan desarrollado las radículas suficientes para establecer prontamente un equilibrio con la parte aérea.

Las plantas estarán ramificadas desde la base, cuando éste sea su porte natural. En las coníferas además, las ramas irán abundantemente provistas de hojas.

En los arbustos, las plantas tendrán como mínimo 3 brazos en la base.

Se deben corresponder el porte y desarrollo con la edad de las plantas. La edad de las plantas será la mínima necesaria para obtener el porte exigido, no admitiéndose aquellos ejemplares que, aún cumpliendo la condición de porte, sobrepasen en años la edad necesaria para alcanzarlo.

La planta estará bien conformada y su desarrollo estará en consonancia con la altura.

Los fustes serán derechos y no presentarán torceduras ni abultamientos anormales o antiestéticos.

En todas las plantas habrá equilibrio entre la parte aérea y su sistema radical. Este último estará perfectamente constituido y desarrollado en razón a la edad del ejemplar, presentando de manera ostensible las características de haber sido repicado en vivero.

En cuanto a las dimensiones y características particulares, se ajustarán a las descripciones del Proyecto, debiéndose dar como mínimo: para árboles caducos la circunferencia y/o la altura para los de hoja marcescente o perennes; para los arbustos, la altura; y para las plantas herbáceas, la modalidad y tamaño. En cualquier caso se dará también el tipo y dimensiones del cepellón o maceta, preferiblemente en litros o en su defecto se aplicará la equivalencia que se indica anteriormente.

PLANTAS

REVISIÓN BASOINSA 2017

|                                                                                                                                                |                                                                      |          |         |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|----------|---------|
| <div>BIZKAIKO FORU ALDUNDIA</div> <div>SAILA: HERRI LANAK</div> <div>DIPUTACIÓN FORAL DE BIZKAIA</div> <div>DEPARTAMENTO: OBRAS PÚBLICAS</div> | <div>PLIEGO DE PRESCRIPCIONES</div> <div>TÉCNICAS PARTICULARES</div> | CAPÍTULO | II      |
|                                                                                                                                                |                                                                      | ARTÍCULO | 172     |
|                                                                                                                                                |                                                                      | PÁGINA   | 5 de 10 |

El crecimiento será proporcionado a la edad, no admitiéndose plantas reviejas o criadas en condiciones precarias cuando así lo acuse su porte.

Serán rechazadas las plantas:

- Que en cualquiera de sus órganos o en su madera sufran o puedan ser portadoras de plagas o enfermedades.
- Que hayan sido cultivadas sin espaciamiento suficiente.
- Que hayan tenido crecimientos desproporcionados, por haber sido sometidas a tratamientos especiales o por otras causas.
- Que lleven en el cepellón plántulas de malas hierbas.
- Que durante el arranque o el transporte hayan sufrido daños que afecten a estas especificaciones.
- Que no vengan protegidas por el oportuno embalaje.

Los árboles destinados a ser plantados en alineación tendrán el tronco derecho, no permitiéndose una flecha superior al 10% en zona interurbana y 2% en zona urbana.

2.3 CONDICIONES ESPECÍFICAS

Para la formación de setos y pantallas en zona urbana, las plantas serán:

- Del mismo color y tonalidad.
- Ramificadas y guamecidas desde la base y capaces de conservar estos caracteres con la edad.
- De la misma altura.
- De hojas persistentes, cuando se destinen a impedir la visión.
- Muy ramificadas incluso espinosas cuando se trate de impedir el acceso.

En ciertos casos y a juicio del Director de la Obra, puede ser considerada interesante la poca uniformidad en cuanto a tonos y tamaños, con el fin de obtener una sensación menos artificial de la pantalla.

Las plantas utilizadas en ingeniería naturalística pueden ser vivas o muertas. En el primer caso con raíces o sin ellas. Las ramas muertas serán preferiblemente de especies sin capacidad de reproducción vegetativa, pero recién cortadas.

Los tallos necesarios para la ejecución de los estaquillados, lechos de estacas, colchón de ramas, etc. serán de especies con capacidad de reproducción vegetativa, largas, derechas, y ramificadas o no según la técnica utilizada.

2.4 TRANSPORTE, PRESENTACIÓN Y CONSERVACIÓN DE LAS PLANTAS

La preparación de la planta para su transporte al lugar de plantación, se efectuará de acuerdo con las exigencias de la especie, edad de la planta y sistema de transporte elegido.

Las plantas a raíz desnuda deberán presentar un sistema radical proporcionado al sistema aéreo, las raíces sanas y bien cortadas sin longitudes superiores a un medio de la anchura del hoyo de plantación.

|                                                                                                                                                |                                                                      |          |         |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|----------|---------|
| <div>BIZKAIKO FORU ALDUNDIA</div> <div>SAILA: HERRI LANAK</div> <div>DIPUTACIÓN FORAL DE BIZKAIA</div> <div>DEPARTAMENTO: OBRAS PÚBLICAS</div> | <div>PLIEGO DE PRESCRIPCIONES</div> <div>TÉCNICAS PARTICULARES</div> | CAPÍTULO | II      |
|                                                                                                                                                |                                                                      | ARTÍCULO | 172     |
|                                                                                                                                                |                                                                      | PÁGINA   | 6 de 10 |

Las especies trasplantadas a raíz desnuda se protegerán en su zona radicular mediante material orgánico adecuado.

Las plantas en maceta se dispondrán de manera que ésta quede fija y aquéllas suficientemente separadas unas de otras, para que no se molesten entre sí.

Los árboles con cepellón se prepararán de forma que éste llegue completo al lugar de plantación, de manera que el cepellón no presente roturas ni resquebrajaduras, sino constituyendo un todo compacto.

El transporte se organizará de manera que sea lo más rápido posible, tomando las medidas oportunas contra los agentes atmosféricos, y en todo caso la planta estará convenientemente protegida.

El número de plantas transportadas desde el vivero al lugar de la plantación, debe ser el que diariamente pueda plantarse.

Las plantas a raíz desnuda, deberían transportarse al pie de obra el mismo día que fueran arrancadas en el vivero y, si no se plantaran inmediatamente, se depositarán en zanjas, de forma que queden cubiertas con 20 cm de tierra sobre la raíz. Inmediatamente después de taparlas se procederá a su riego por inundación para evitar que queden bolsas de aire entre sus raíces.

Las plantas de maceta deberán permanecer en ella hasta el mismo instante de su plantación, transportándolas hasta el hoyo sin que se deteriore el tiesto.

En caso de condiciones meteorológicas adversas y si no se plantaran inmediatamente después de su llegada a la obra, se depositarán en lugar cubierto o se tapanán con paja hasta encima del tiesto.

En cualquier caso se regarán diariamente mientras permanezcan depositadas.

Las plantas de cepellón deberán llegar hasta el hoyo con el cepellón intacto, tanto sea éste de yeso, plástico o paja. El cepellón deberá ser proporcionado al vuelo, y los cortes de raíz dentro de éste serán limpios y sanos.

2.5 CLASIFICACIÓN

Con el fin de conseguir una mínima sistematización en las plantaciones con lo cual poder agrupar y valorar los diversos conceptos relativos a varios suministros, así como a las labores y operaciones que genéricamente puedan corresponderles se establece de forma general el siguiente orden clasificatorio:

- Perennes (Coníferas o Frondosas).
- Caducifolias (Coníferas o Frondosas).
- Arbustos (Enredaderas, Matas, Tapizantes).



Las cuáles se subdividen a su vez por su tamaño y presentación de raíces.

| PERENNES |           |          | CADUCIFOLIAS |           |           | ARBUSTOS, ENRED., TAPIZ. |           |         |
|----------|-----------|----------|--------------|-----------|-----------|--------------------------|-----------|---------|
| Tipo     | Tamaño cm | Raíces   | Tipo         | Tamaño cm | Raíces    | Tipo                     | Tamaño cm | Raíces  |
| C1       | > 15      | CF       | F0C          |           | AF300/CF  | AR1                      | 1/1       | R d     |
| C2       | 20-60     | C 8 l    | F0CP         |           | 1200-2000 | AR2                      | 40-80     | R d     |
| C3       | 40-125    | C10 l    | F1R/C        | 60-150    | Rd/Cep    | AR3                      | > 80      | R d     |
| C4       | 80-175    | C15 l    | F2R/C        | 150-250   | Rd/Cep    | AC1                      | 1/1       | C 8     |
| C5       | 100-250   | C35 l(1) | F3R/C        | 6-10      | Rd/Cep    | AC2                      | 20-60     | C 1,5 l |
| C6       | 150-500   | C50l     | F4R/C        | 6-14      | Rd/Cep    | AC3                      | 20-150    | C 3,0 l |
| C7       | 150-550   | Esc.     | F5C          | 10-18     | Cep (1)   | AC4                      | 40-150    | C 6,0 l |
|          |           |          | F6C          | 14-50     | Cep       | AC5                      | 60-150    | C 10 l  |
|          |           |          | F7C          | 14-50     | Esc.      | AC6                      | 60-150    | C 10 l  |
|          |           |          |              | Ejemp.    |           |                          |           |         |

Las frondosas que aún siendo perennes, por su porte tengan el fuste limpio, de forma que sea costumbre su medición por circunferencia y no por altura, se incluirán a todos los efectos en la categoría de caducas.

Igualmente, las frondosas que aún siendo caducas, por ser marcescentes o muy ramificadas o por cualquier otra causa sea costumbre su medición por altura y no por circunferencia, se incluirán asimismo en la categoría de perennes.

Las palmeras y otras plantas exóticas cuya medición es atípica se definirán específicamente en el Pliego de Condiciones Técnicas Particulares, así como otros casos posibles de plantación por partes vivas de plantas: bulbos, rizomas, esquejes, etc.

Cada planta tiene asignado un grupo que atiende a la calidad de la planta. De este modo la clasificación que se establece es Grupo A, Grupo B y grupo C. El grupo C corresponde a una calidad excelente; el grupo B a calidad media y el grupo A a calidad más baja de vivero.

2.5.1 TIPOS DE PLANTAS PERENNES

- C1 Coníferas o frondosas perennes en contenedor forestal:
  - . Tamaño según especies pero mayor de 15 cm. de altura.
  - . En contenedor forestal.
- C2 Coníferas o frondosas perennes 20 - 60 cm en maceta:
  - . Tamaño 20 - 60 cm según especies.
  - . Contenedor de 8 cm.
- C3 Coníferas o frondosas perennes 40 - 125 cm con cepellón:
  - . Tamaño 40 - 125 cm.
  - . Contenedor o cepellón de 10 l.
- C4 Coníferas o frondosas perennes 80 - 175 cm con cepellón

- . Tamaño 80 - 175 cm.
- . Contenedor o cepellón de 15 l.
- C5 Coníferas o frondosas perennes 100 - 250 cm con cepellón.
  - . Tamaño 100 - 250 cm.
  - . Contenedor o cepellón de 35 l. o escayolado.
- C6 Coníferas o frondosas perennes 150-500 con cepellón.
  - . Tamaño 150-500 Porte natural de gran ejemplar.
  - . Contenedor o cepellón de 50 l. o escayolado.
- C7 Coníferas o frondosas perennes 150-550 con cepellón ejemplar
  - . Contenedor o cepellón de 75 l. o escayolado.

2.2 TIPOS DE PLANTAS CADUCIFOLIAS

- F0C Frondosa o conífera caduca en Alveolo forestal 40/300 ml ó Contenedor forestal 15/1200-2000 ml.
  - . Tamaño >15cm
  - . Alveolo forestal 40/300 ml ó Contenedor forestal 15/1200-2000 ml.
- F0CP Frondosa o conífera caduca en Alveolo forestal 40/300 ml ó Contenedor forestal 15/1200-2000 ml.
  - . Tamaño >15cm . Pendiente > 45º
  - . Alveolo forestal 40/300 ml ó Contenedor forestal 15/1200-2000 ml.
- F1R Frondosa o conífera caduca de 60 - 150 cm a raíz desnuda y F1C Frondosa o conífera caduca de 60 - 150 cm con cepellón.
  - . Tamaño 60 - 150 cm
  - . Raíz desnuda o cepellón o contenedor de 8 cm según subtipo.
- F2R Frondosa o conífera caduca de 150- 250 cm a raíz desnuda y F2C Frondosa o conífera caduca de 150- 250 cm con cepellón.
  - . Tamaño 150 - 250 cm
  - . Raíz desnuda o cepellón o contenedor de 1,5 l según subtipo.
- F3R Frondosa o conífera caduca de 6- 10 cm a raíz desnuda y F3C Frondosa o conífera caduca de 6- 10 cm con cepellón.
  - . Circunferencia 6 - 10 cm.
  - . Raíz desnuda o cepellón o contenedor de 10 l según subtipo.
- F4R Frondosa o conífera caduca de 6- 14 cm a raíz desnuda y F4C Frondosa o conífera caduca de 6- 14 cm con cepellón.
  - . Circunferencia 6 - 14 cm.
  - . Raíz desnuda o cepellón o contenedor de 25 l según subtipo.

- F5C Frondosa o conífera caduca de 10-18 cm con cepellón.
  - . Circunferencia mayor de 10-18 cm
  - . Cepellón o contenedor de 50 l.
- F6C Frondosa o conífera caduca de 14-50 cm con cepellón.
  - . Circunferencia de 14-50 cm
  - . Cepellón o contenedor de 75 l.
- F7C Frondosa o conífera caduca > de 18 cm ejemplar.
  - . Circunferencia > 18 cm ejemplar
  - . Cepellón o contenedor de 100 l.

2.3 TIPOS DE PLANTAS ARBUSTIVAS

- AR1 arbusto de una savia y un repicado a raíz desnuda.
  - . Tamaño una savia y un repicado.
  - . Raíz desnuda.
- AR2 arbusto de 40 - 80 cm a raíz desnuda.
  - . Tamaño 40 - 80 cm.
  - . Raíz desnuda.
- AR3 arbusto >80 cm a raíz desnuda.
  - . Tamaño >80 cm.
  - . Raíz desnuda.
- AC1 arbusto de una savia y un repicado en contenedor de 8 cm.
  - . Tamaño una savia y un repicado.
  - . Contenedor de 8 cm.
- AC2 arbusto de 20 - 60 cm en contenedor o cepellón de 1,5 l.
  - . Tamaño 20 - 60 cm según especies.
  - . Contenedor o cepellón de 1,5 l.
- AC3 arbusto de 20 - 150 cm en contenedor o cepellón de 3 l.
  - . Tamaño 20 - 150 cm según especies.
  - . Contenedor o cepellón de 3 l.
- AC4 arbusto de 40 - 150 cm en contenedor o cepellón de 6 l.
  - . Tamaño 40.- 150 cm según especies.
  - . Contenedor o cepellón de 6 l.

- AC5 arbusto de 60 - 150 cm en contenedor o cepellón de 10 l.
  - . Tamaño 60 - 150 cm según especies.
  - . Contenedor o cepellón de 10 l.
- AC6 arbusto de 60 - 150 cm en contenedor o cepellón de 10 l.- Topiaria ó variedad especial
  - . Tamaño 60 - 150 cm según especies.- Topiaria ó variedad especial
  - . Contenedor o cepellón de 10 l.

3. CONTROL DE RECEPCIÓN

Las plantas pertenecerán a las especies o variedades señaladas en la Memoria, en las Mediciones y/o en los Planos y reunirán las condiciones de edad, tamaño, desarrollo, forma de cultivo y de trasplante que asimismo se indiquen, debiendo cumplir además, lo establecido en el Pliego de Condiciones Técnicas Particulares que se establezcan del Proyecto.

Prevía a las labores de plantación, el Contratista deberá garantizar para las plantas forestales, arbustivas y enredaderas que el origen de la semilla de acuerdo a las Normas RIU (Regiones de Identificación y Utilización de Material Forestal de Reproducción) corresponderá a las RIU 6, o RIU 7 y 3 bajo la aprobación de la Dirección de Obra.

Los árboles que en el transporte y operaciones de descarga y acopio hayan sido dañados deberán ser sustituidos a cargo del Contratista, inmediatamente, si así lo ordenara la Dirección de Obra.

El Contratista vendrá obligado a sustituir todas las plantas rechazadas (por su baja calidad, porte o estado fitosanitario defectuoso, por presentar daños...) y correrán a su costa todos los gastos ocasionados por las sustituciones, sin que el posible retraso producido pueda repercutir en el plazo de ejecución de la obra.



|                                                                                                                                                |                                                                      |          |        |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|----------|--------|
| <div>BIZKAIKO FORU ALDUNDIA</div> <div>SAILA: HERRI LANAK</div> <div>DIPUTACION FORAL DE BIZKAIA</div> <div>DEPARTAMENTO: OBRAS PÚBLICAS</div> | <div>PLIEGO DE PRESCRIPCIONES</div> <div>TÉCNICAS PARTICULARES</div> | CAPÍTULO | II     |
|                                                                                                                                                |                                                                      | ARTÍCULO | 173    |
|                                                                                                                                                |                                                                      | PÁGINA   | 1 de 7 |

## SUSTENTADORES Y PROTECTORES PARA PLANTAS

### 1. DEFINICIÓN

La sustentación consiste en medidas de apoyo para sujetar los plantones y mantener su verticalidad y equilibrio, con el fin de asegurar la inmovilidad de los árboles y evitar que puedan ser inclinados o derribados por el viento o que pierdan el contacto de las raíces con la tierra, lo que ocasionaría el fallo de la plantación.

Los principales son:

- Tutor: vara hincada verticalmente en tierra, de tamaño proporcionado al de la planta, a la que se liga el árbol plantado, por lo menos, a la altura de las primeras ramificaciones.
- Anclajes de cepellón: el sistema de sujeción y anclaje de cepellones consiste en el hincado y fijación dentro del hoyo de unas picas de hierro amarradas a unos cables con terminación de aros, a través de los cuales se pasa una cincha que amarra el cepellón a los cables.
- Vientos: cuerdas, alambres o cables que se atan por un extremo al tronco del árbol a la altura conveniente y por otro lado al suelo por medio de piquetes.

Los protectores son elementos más o menos envolventes que dificultan el acceso fácil a ciertas partes del árbol, por parte de las personas, animales silvestres o ganado.

### 2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

#### 2.1 TUTORES

Se deberán utilizar para hacer tutores maderas que resistan las pudriciones y que estén libres de irregularidades, aunque cabe también, como es lógico, recurrir a elementos metálicos e incluso de plástico de resistencia equivalente.

Todas las maderas deberán emplearse sanas, bien curadas y sin alabeos en sentido alguno. Estarán completamente exentas de nudos saltadizos o pasantes, carcomas, grietas en general y todos aquellos defectos que indiquen enfermedad del material y que, por tanto, afecten a la duración y buen aspecto de la obra.

Serán admisibles alteraciones de color como el azulado en las coníferas.

La labra se ejecutará con la perfección necesaria, para el fin a que se destine cada pieza, y las uniones entre éstas se harán con toda solidez y según las buenas prácticas de la construcción.

La madera expuesta a la intemperie poseerá una durabilidad natural al menos igual a la que presenta el *Pinus sylvestris*.

Para el caso de zonas urbanas se podrá exigir que sean torneados.

Dando el valor 100 al coeficiente de rotura a la compresión en esfuerzo paralelo a la dirección de las fibras podrán admitirse para los demás esfuerzos los siguientes coeficientes:

- Maderas de hojas caducas: tracción 250; flexión 160; cortadura 21.
- Maderas resinosas: 200; 135 y 18.5 respectivamente.

|                                                                                                                                                |                                                                      |          |        |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|----------|--------|
| <div>BIZKAIKO FORU ALDUNDIA</div> <div>SAILA: HERRI LANAK</div> <div>DIPUTACION FORAL DE BIZKAIA</div> <div>DEPARTAMENTO: OBRAS PÚBLICAS</div> | <div>PLIEGO DE PRESCRIPCIONES</div> <div>TÉCNICAS PARTICULARES</div> | CAPÍTULO | II     |
|                                                                                                                                                |                                                                      | ARTÍCULO | 173    |
|                                                                                                                                                |                                                                      | PÁGINA   | 2 de 7 |

Deberán estar secas, con un máximo del 15 por 100 de humedad, sin pudrición alguna, enfermedades o ataques de insectos xilófagos, y en general, todos los defectos que indiquen descomposición de la madera.

En caso de no ser de falsa acacia, de eucalipto rojo, de castaño, o de maderas con duramen imputrescible, y siempre que se prevea una utilización prolongada del tutor, o para impedir que pueda ser presa de enfermedades y transmitirlas al árbol, se le tratará con los tratamientos correspondientes.

La madera en contacto con la tierra o el total del tutor se podrá exigir que sea tratada con protectores hidrosolubles.

El tratamiento protector de la madera empleada ha de cumplir los siguientes requisitos:

- Conservar el propio color de la madera durante largo tiempo, salvo en el caso de que sean colorantes.
- Presentar mayor dureza y grado de uniformidad.
- Incrementar grandemente su grado de estabilidad dimensional frente al agua.
- Su período de vida media será cuatro veces mayor que la madera no tratada.
- Ser repelente al agua. El tratamiento aplicado evitará la merma o hinchazón de la madera al quedar expuesta a las precipitaciones, temperaturas extremas, etc.
- Tener gran facilidad de penetración en la madera. El producto empleado en el tratamiento ha de quedar fijado indefinidamente a la madera, al utilizarse ésta al aire libre.
- Tener poder tóxico frente a los organismos xilófagos y contener materias fungicidas.
- Ha de proporcionar a la madera el grado de protección necesario, definido por las penetraciones y retenciones de producto adecuadas.

Éstas cuando menos serán:

- Penetraciones: del 80 - 85 por 100 en la albura.
- Retenciones:
  - . Protectores orgánicos, 20 - 30 l/m<sup>3</sup>
  - . Protectores hidrosolubles, 7- 9 kg/m<sup>3</sup> de producto sólido en solución al 3%.

En caso de estar tratados los métodos aconsejables son los siguientes:

- Con protectores hidrosolubles por inmersión.
- Contra la pudrición en autoclave.

Dadas las condiciones adversas que la madera ha de soportar cuando sea necesario que ésta quede total y perfectamente tratada, sólo puede asegurarse, en todos los casos, utilizando el sistema de impregnación en autoclave métodos:

- Bethell (protectores hidrosolubles).
- Vacío- vacío o pseudo doble vacío (protectores orgánicos).

Los tutores serán de una longitud aproximada a la del tronco del plantón a sujetar, más la profundidad a la cual se han de clavar.

El tutor se sujetará el árbol, mediante ligadura elástica que permita el desarrollo en grosor del árbol sin afectar a éste y lo sujete con respecto a zarandeos, golpes y demás agresiones humanas o naturales que con esta protección puedan evitarse.

El contratista podrá proponer otro tipo de tutor, si bien éste deberá previamente ser aceptado por la Dirección de Obra.

2.2 ANCLAJES DE CEPELLÓN

El anclaje y sujeción de cepellones de tierra constará de 3 cables con una pica en un extremo de cada cable y un aro de acero en el otro extremo del cable. Una barra de hierro hueca en uno de los extremos para colocar la pica e hincarla con la ayuda de la barra y una porra, y una cincha de poliéster para atado del cepellón en los aros de acero.

Los materiales y secciones deberán adecuarse al tamaño del cepellón y el árbol que deben sujetar. Se usarán los siguientes:

Kam 3 de Toltex ó similar para árboles de 10-12 a 18-20 cm y altura de 2-4,5 m que consta de:

- 3 picas en forma de punta de flecha en acero templado de 110x50x3.
- 3 cables de acero galvanizado de diámetro 3 mm y 0,8 m de largo.
- 3 anillos para el paso de la cincha.
- 1 cincha de 5 m y 2,5 cm de ancho.
- 1 tensor de carraca.

Kam 4 de Toltex ó similar para árboles de 18-20 cm a 40-45 y altura de 4,5-7 m que consta de:

- 3 picas en forma de punta de flecha en acero templado de 110x50x4.
- 3 cables de acero galvanizado de diámetro 4 mm y 1 m de largo.
- 3 anillos para el paso de la cincha.
- 1 cincha de 10 m y 5 cm de ancho.
- 1 tensor de carraca.

Kam 5 de Toltex ó similar para árboles de 40-45 a 60-70 y altura de hasta 11 metros que consta de:

- 3 picas en forma de punta de flecha en acero templado de 170x80x5.
- 3 cables de acero galvanizado de diámetro 5 mm y 1 m de largo.
- 3 anillos para el paso de la cincha.
- 1 cincha de 12 m y 5 cm de ancho.
- 1 tensor de carraca.

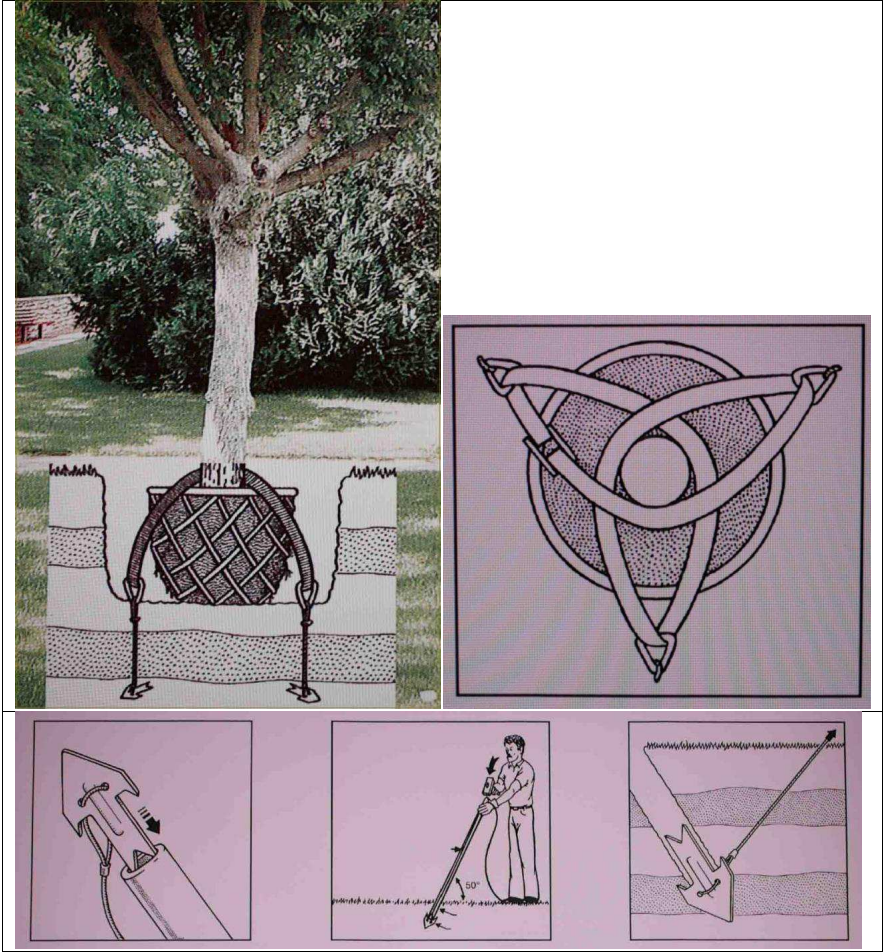


Figura 1.

2.3 VIENTOS

Los vientos constarán de tres tirantes de alambre o cable, cada uno de ellos de una longitud próxima a la altura del árbol a sujetar.

Los materiales y secciones de los mencionados tirantes serán los adecuados para poder resistir, en cada caso, las tensiones a que estarán sometidos, por el peso del árbol y la fuerza del viento.

Serán resistentes a la corrosión y consistirán generalmente en cables o alambres de hierro galvanizado o inoxidable.



|                                                                                                                                                |                                                                      |          |        |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|----------|--------|
| <div>BIZKAIKO FORU ALDUNDIA</div> <div>SAILA: HERRI LANAK</div> <div>DIPUTACION FORAL DE BIZKAIA</div> <div>DEPARTAMENTO: OBRAS PÚBLICAS</div> | <div>PLIEGO DE PRESCRIPCIONES</div> <div>TÉCNICAS PARTICULARES</div> | CAPÍTULO | II     |
|                                                                                                                                                |                                                                      | ARTÍCULO | 173    |
|                                                                                                                                                |                                                                      | PÁGINA   | 5 de 7 |

Los diámetros nominales de los alambres o cables empleados en los vientos se ajustarán a la serie siguiente: 1,5; 2; 2,5; 3; 3,5 y 4 mm.

Los elementos no presentarán defectos superficiales, grietas ni sopladuras.

En el caso del galvanizado, la aplicación de la película de cinc tendrá una dosificación mínima de seiscientos diez gramos por metro cuadrado (610 g/m²), en doble exposición.

Antes de efectuar el galvanizado deberá conformarse la lámina de acero, a fin de no dañar el recubrimiento durante el proceso de fabricación.

El galvanizado será de primera calidad, libre de defectos como burbujas, rayas o puntos sin galvanizar.

Llevarán los correspondientes tensores e irán provistos de piquetes.

Las ataduras como en el caso de los tutores deberán tener materiales de protección para no producir heridas al árbol.

### 2.3 PROTECTORES

En este apartado se especifican tipos de protectores diferentes, orientados en general a obtener una mayor seguridad de la que proporciona un simple tutor respecto a los vientos fuertes, al ganado o la fauna, o bien las personas.

#### 2.3.1 Protectores rurales de madera

Cuando las plantaciones estén en lugares accesibles al ganado, se puede realizar una protección de los árboles grandes por medio de tres o más estacas o tutores de similares características a los tutores, unidos por la parte superior y a veces por la parte media y rodeadas por tela metálica e incluso alambre de espino. Los materiales son similares a los del protector urbano de madera pero pueden ser más rústicos. La malla será de suficiente resistencia para que junto a los tutores forme una estructura que aguante el apoyo de una unidad de ganado mayor.

Las mallas de plástico serán de polietileno negro tratado anti UV. El tamaño de la malla será de 40 milímetros como máximo.

Las metálicas cumplirán lo indicado para el galvanizado de los alambres para vientos. El tipo de la malla será de las denominadas de gallinero o bien cinegética. El tamaño de 40 milímetros como máximo en el primer caso y 100x8x10, 140x18x30, 150x13x15, 200x20x30 según el problema, en el segundo caso.

#### 2.3.2 Protectores rurales de plástico

Contra ganado, cérvidos o roedores se utiliza otro tipo de protecciones para la planta forestal. Consiste en un tubo de borde curvado y base biselada que no necesita tutor y que debe estar hundido unos 15 cm. También se puede emplear geotextil específico envolviendo el tronco. Ver Figura 2.

La elección de la altura depende del daño contra el que se quiera proteger las plantas.

El material de fabricación será a base de polipropileno, química y biológicamente inerte y biodegradable por la acción de los rayos ultra - violetas, pudiendo resistir de 3 a 5 años según la radiación del sol recibida.

Se descompondrá sin residuos perjudiciales y no se desgarrará en jirones que se vuelen con el viento.

|                                                                                                                                                |                                                                      |          |        |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|----------|--------|
| <div>BIZKAIKO FORU ALDUNDIA</div> <div>SAILA: HERRI LANAK</div> <div>DIPUTACION FORAL DE BIZKAIA</div> <div>DEPARTAMENTO: OBRAS PÚBLICAS</div> | <div>PLIEGO DE PRESCRIPCIONES</div> <div>TÉCNICAS PARTICULARES</div> | CAPÍTULO | II     |
|                                                                                                                                                |                                                                      | ARTÍCULO | 173    |
|                                                                                                                                                |                                                                      | PÁGINA   | 6 de 7 |



Figura 2.

#### 2.3.3 Protectores urbanos de madera

Puede también ser necesario dotar a los árboles recién plantados de un sistema de protección que impida que sean movidos por causas distintas a las anteriores. En zonas urbanas se puede recurrir a un protector similar al descrito para el ganado a base de tres o más estacas pero, en este caso, las estacas deberán ser torneadas, tratadas y, en definitiva de aspecto más estético.

Se realizarán trenzados de cáñamo o similar para proteger del viento a las plantas.

Pueden estar formados por tres o cuatro tutores que se colocan en forma tronco piramidal con 30 - 50 cm. de separación o lado entre parte alta de los tutores y 60 - 100 cm. de separación o lado entre parte baja, siendo sujetos transversalmente, en su parte superior y a veces en la parte media, por medio de partes de tutor torneado y con tuercas de acero inoxidable.

### 3. CONTROL DE RECEPCIÓN

|                                                                                                                                                |                                                                      |          |        |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|----------|--------|
| <div>BIZKAIKO FORU ALDUNDIA</div> <div>SAILA: HERRI LANAK</div> <div>DIPUTACION FORAL DE BIZKAIA</div> <div>DEPARTAMENTO: OBRAS PÚBLICAS</div> | <div>PLIEGO DE PRESCRIPCIONES</div> <div>TÉCNICAS PARTICULARES</div> | CAPÍTULO | II     |
|                                                                                                                                                |                                                                      | ARTÍCULO | 173    |
|                                                                                                                                                |                                                                      | PÁGINA   | 7 de 7 |

Los tutores pueden ser cuadrados o redondos y de mayor tamaño pero serán de las dimensiones indicadas en el Pliego de Condiciones Técnicas Particulares para cada tipo de planta.

En el caso de ser cuadrados la dimensión en anchura se obtendrá por medio de la semisuma de los lados. En el caso de ser cilíndricos por medio de la semisuma de dos diámetros opuestos.

La longitud de los mismos se entenderá de punta a punta.

La Dirección de Obra podrá exigir al Contratista el Certificado del tratamiento indicado en el caso de los tutores.

Al inicio de la obra se determinarán las siguientes características según las Normas UNE que se especifican:

- Contenido de humedad: UNE 56529- 77.
- Nudos: UNE 56521- 72.
- Fendas y acebolladuras: UNE 56520 - 72.
- Determinación de la resistencia a compresión axial: UNE 56535 - 77.
- Determinación de la resistencia a la flexión: UNE 56537 - 79.
- Determinación de la resistencia a la tracción: UNE 56538 - 78.
- Determinación de la resistencia a la cortadura: UNE 56539 - 78.

La Dirección de Obra podrá exigir al Contratista el Certificado del tratamiento indicado.

Los piquetes de los vientos y los elementos de los protectores de madera deberán cumplir las mismas condiciones que los tutores. Su longitud será especificada en el Pliego de Condiciones Técnicas Particulares.

En cuanto a los vientos y los cableados del sistema de anclado de cepellones, la calidad del galvanizado será probada con arreglo a la Norma UNE 37.501 en cuanto se refiere a la dosificación de cinc, y mediante la Norma UNE 7183 en lo referente a la uniformidad del recubrimiento.

La toma de muestras se efectuará de acuerdo con la Norma ASTM A- 444.

El transporte se efectuará con el mayor cuidado a fin de que no se produzcan deformaciones en las piezas que alteren la forma prevista, ni se originen roces que hagan saltar la capa de cinc.

El Contratista requerirá de los suministradores las correspondientes certificaciones de composición química y características mecánicas y controlará la calidad del galvanizado o del acero inoxidable para que el material suministrado se ajuste a lo indicado en apartados del presente Pliego de Prescripciones Técnicas y en la Normativa vigente.

La dureza Barcol determinada según UNE 53270- 76 será de 25 más o menos dos grados.

Sometidos los paneles al ensayo de envejecimiento según la Norma ISO 879 después de 1000 horas de exposición al ensayo de xenón los cambios de color experimentados deberán ser moderados y uniformes.

Igualmente, el Contratista solicitará al fabricante documentación técnica que especifique las principales características del tipo de plástico utilizado en los protectores.

|                                                                                                                                                |                                                                      |          |        |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|----------|--------|
| <div>BIZKAIKO FORU ALDUNDIA</div> <div>SAILA: HERRI LANAK</div> <div>DIPUTACIÓN FORAL DE BIZKAIA</div> <div>DEPARTAMENTO: OBRAS PÚBLICAS</div> | <div>PLIEGO DE PRESCRIPCIONES</div> <div>TÉCNICAS PARTICULARES</div> | CAPÍTULO | III    |
|                                                                                                                                                |                                                                      | ARTÍCULO | 800    |
|                                                                                                                                                |                                                                      | PÁGINA   | 1 de 3 |

## M3 APORTE Y EXTENDIDO DE TIERRA VEGETAL

### 1. DEFINICIÓN Y ALCANCE

Se define el aporte y extendido de tierra vegetal como la operación de situar, en los lugares y cantidades indicados en el Proyecto una capa de tierra vegetal procedente de excavación en préstamos o de los acopios realizados.

Comprende las operaciones de:

- Acopio de la tierra cuando proceda.
- Carga de la tierra.
- Transporte hasta el lugar proyectado.
- Distribución o extendido en capa uniforme.

No comprende el escarificado previo del terreno de asiento, ni el rotobateado, despedregado y rastrillado necesario como trabajos preparatorios para las siembras.

### 2. MATERIALES

Los materiales deben cumplir lo especificado en el artículo 169 "Tierra vegetal y fertilizantes".

Se distinguen diversos tipos de tierra. Se deberán indicar en el Pliego de Condiciones Técnicas Particulares los tipos de tierra vegetal elegidos para cada caso.

A efectos del presente Pliego, se considera indiferente la procedencia de la tierra vegetal, ya sean tierras de préstamo o de propios, considerando en todos los casos que la tierra está acopiada a pie de obra.

No obstante, si fuera necesario tomar tierras de préstamo, en este caso será indispensable la previa autorización del Facultativo.

La tierra vegetal se cuidará que sea, en cuanto a color, del mismo tono que la que exista en los cultivos circundantes.

La tierra vegetal para bermas será necesariamente del tipo T1 o T2 mejorada con una enmienda húmica y con polímeros absorbentes.

### 3. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

De forma general, en este Proyecto se utilizan las tierras propias de obra acopiadas y conservadas adecuadamente, según el Plano de extracción y acopio de tierra vegetal que se acompaña en el presente Proyecto.



|                                                                                                                                                |                                                                      |          |        |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|----------|--------|
| <div>BIZKAIKO FORU ALDUNDIA</div> <div>SAILA: HERRI LANAK</div> <div>DIPUTACIÓN FORAL DE BIZKAIA</div> <div>DEPARTAMENTO: OBRAS PÚBLICAS</div> | <div>PLIEGO DE PRESCRIPCIONES</div> <div>TÉCNICAS PARTICULARES</div> | CAPÍTULO | III    |
|                                                                                                                                                |                                                                      | ARTÍCULO | 800    |
|                                                                                                                                                |                                                                      | PÁGINA   | 2 de 3 |

Es fundamental el buen acopio de material. El acopio se lleva a cabo en los lugares elegidos, conforme a las siguientes instrucciones: se hace formando caballones o artesas, cuya altura se debe mantener alrededor del metro y medio (1,5) sin exceder de los dos (2) metros.

Se debe evitar el paso de los camiones de descarga, o cualesquiera otros vehículos, por encima de la tierra apilada.

Se deben hacer ligeros ahondamientos en la capa superior de la artesa-acopio, para evitar el lavado del suelo por la lluvia y la deformación de sus laterales por erosión, facilitando al mismo tiempo los tratamientos que hubieren de darse.

Si estuviera previsto un acopio, se considera obligado un abonado mineral y una enmienda orgánica de la tierra, que podrá efectuarse durante el vertido o modelado. Los abonos minerales poco solubles se agregarán después del modelado, empleando siempre tractores agrícolas para el laboreo.

La conservación que habrá de efectuarse cuando el acopio vaya a permanecer largo tiempo, consiste en restañar las erosiones producidas por la lluvia y mantener cubierto el caballón con plantas vivas, leguminosas preferentemente, por su capacidad de fijar el nitrógeno.

Previo al extendido de la tierra vegetal, es necesario proceder a la descompactación de las superficies por donde ha circulado la maquinaria, ya que el peso de ésta habrá dado lugar a una compactación de los materiales que impedirá el desarrollo y penetración de las raíces de las plantas.

Por ello, las superficies sobre las que se extenderá la tierra vegetal, en caso de así indicarlo el Director de la Obra, se deben escarificar ligeramente con anterioridad, a mano o mecánicamente.

La carga y la distribución de la tierra se debe hacer generalmente con una pala cargadora y camiones basculantes, que dejan la tierra en la parte superior de las zonas de actuación, en el caso de extendido mecánico, siendo manual el reparto en el resto de los casos.

Lo mismo que para el acopio, se debe evitar el paso sobre la tierra de maquinaria pesada que pueda ocasionar su compactación, especialmente si la tierra está húmeda, por lo que el extendido debe realizarse con conducción marcha atrás.

Cuando la pendiente no permita que la tierra vegetal se sostenga por sí misma, se tendrá que recurrir a técnicas especiales como la que se describe a continuación. En los taludes de gran pendiente o de gran dimensión transversal, se excavarán pequeñas zanjas de quince por quince centímetros de sección a la distancia de un metro aproximadamente, para evitar el corrimiento de la tierra extendida.

No hay que olvidar que la siembra inmediata al extendido de tierras vegetales garantiza la sujeción del talud al fijar su superficie y evitar escorrentías y cambios de perfil, así como los arrastres por aguas superficiales.

Del uso indebido de tierras o cualquier infracción a lo dispuesto en los anteriores párrafos será único responsable el Constructor.

#### 4. CONTROL DE CALIDAD

Se controlará especialmente el espesor de tierra vegetal extendida en comparación con el espesor proyectado ya que la supervivencia de la planta está íntimamente ligada a la cantidad de nutrientes de que dispone, los cuales, lógicamente, están en relación con el volumen de tierra que los contiene.

Asimismo, se contrastará la calidad de las mismas por medio de los ensayos pertinentes indicados en el artículo 169 "Tierra vegetal y fertilizantes".

|                                                                                                                                                |                                                                      |          |        |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|----------|--------|
| <div>BIZKAIKO FORU ALDUNDIA</div> <div>SAILA: HERRI LANAK</div> <div>DIPUTACIÓN FORAL DE BIZKAIA</div> <div>DEPARTAMENTO: OBRAS PÚBLICAS</div> | <div>PLIEGO DE PRESCRIPCIONES</div> <div>TÉCNICAS PARTICULARES</div> | CAPÍTULO | III    |
|                                                                                                                                                |                                                                      | ARTÍCULO | 800    |
|                                                                                                                                                |                                                                      | PÁGINA   | 3 de 3 |

La Dirección de Obra podrá rechazar aquellas tierras que no cumplan lo especificado en dichos análisis u ordenar las consiguientes enmiendas o abonados tendentes a lograr los niveles establecidos.

#### 5. MEDICIÓN Y ABONO

El aporte y extendido de tierra vegetal se medirá por m³ realmente extendidos.

Se abonará aplicando a las mediciones el precio correspondiente del Cuadro de Precios Nº 1 y clasificadas según su calidad.

|                                                                                                                                                |                                                                      |          |        |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|----------|--------|
| <div>BIZKAIKO FORU ALDUNDIA</div> <div>SAILA: HERRI LANAK</div> <div>DIPUTACIÓN FORAL DE BIZKAIA</div> <div>DEPARTAMENTO: OBRAS PÚBLICAS</div> | <div>PLIEGO DE PRESCRIPCIONES</div> <div>TÉCNICAS PARTICULARES</div> | CAPÍTULO | III    |
|                                                                                                                                                |                                                                      | ARTÍCULO | 804    |
|                                                                                                                                                |                                                                      | PÁGINA   | 1 de 2 |

M2 LABOREO DEL TERRENO

1. DEFINICIÓN Y ALCANCE

El laboreo se define como la operación encaminada a mullir el suelo, alterando la disponibilidad de los horizontes, en una profundidad que oscila entre los 5 y los 25 cm.

El laboreo suele seguir al alzado para volver a mullir la capa más superficial del terreno de asiento de las semillas.

El resultado debe ser una superficie uniforme pero a la vez rugosa, sin terrones mayores de 2 cm, adecuada para conseguir unas condiciones óptimas para el establecimiento de la vegetación y con el objeto de que sirva de cama de siembra.

3. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

El Contratista podrá escoger el procedimiento que considere más adecuado para efectuar esta operación, siempre que en la Memoria no se indique otra cosa.

Es aconsejable utilizar un rotobator, aunque también es habitual utilizar gradas.

El laboreo puede realizarse en cualquier momento en que el contenido del suelo en humedad sea bajo (suelo con buen tempero), de otra manera, es difícil de trabajar y hay un serio peligro de ulterior compactación, perdiendo precisamente la cualidad que se intenta mejorar con el laboreo. Jamás se realizará esta operación con la tierra mojada.

Tradicionalmente se aconseja llevarlo a cabo en otoño o primavera, con una considerable anticipación sobre el momento de plantar o sembrar, pero raramente cabrá hacerlo así.

Se pueden realizar dos labores a distinta profundidad y con distintos aperos, incluso a mano en pequeñas superficies.

Las enmiendas y abonos de acción lenta se podrán incorporar al suelo con el laboreo; bastará para ello extenderlos sobre la superficie antes de empezar a labrar.

4. CONTROL DE CALIDAD

Se comprobará que el mullido se ha practicado en la profundidad establecida, que la granulometría y uniformidad son adecuadas, sin exceso de finos y que no se haya formado suela de labor. Igualmente se comprobará la regularidad del acabado superficial.

|                                                                                                                                                |                                                                      |          |        |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|----------|--------|
| <div>BIZKAIKO FORU ALDUNDIA</div> <div>SAILA: HERRI LANAK</div> <div>DIPUTACIÓN FORAL DE BIZKAIA</div> <div>DEPARTAMENTO: OBRAS PÚBLICAS</div> | <div>PLIEGO DE PRESCRIPCIONES</div> <div>TÉCNICAS PARTICULARES</div> | CAPÍTULO | III    |
|                                                                                                                                                |                                                                      | ARTÍCULO | 804    |
|                                                                                                                                                |                                                                      | PÁGINA   | 2 de 2 |

5. MEDICIÓN Y ABONO

El laboreo se medirá por metros cuadrados (m²) realmente ejecutados y medidos en obra.

Esta unidad se abonará de acuerdo con los tipos, a los precios correspondientes del Cuadro de Precios Nº 1.



|                                                                                                                                                |                                                                      |          |        |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|----------|--------|
| <div>BIZKAIKO FORU ALDUNDIA</div> <div>SAILA: HERRI LANAK</div> <div>DIPUTACIÓN FORAL DE BIZKAIA</div> <div>DEPARTAMENTO: OBRAS PÚBLICAS</div> | <div>PLIEGO DE PRESCRIPCIONES</div> <div>TÉCNICAS PARTICULARES</div> | CAPÍTULO | III    |
|                                                                                                                                                |                                                                      | ARTÍCULO | 805    |
|                                                                                                                                                |                                                                      | PÁGINA   | 1 de 2 |

M2 DESPEDREGADO

1. DEFINICIÓN Y ALCANCE

Se define así a la eliminación tanto de piedras como de cualquier otro objeto extraño, como raíces, rizomas, bulbos, etc., así como de plantas indeseables.

Se suele realizar como complemento del laboreo, singularmente en las siembras, tanto en terreno procedente de la excavación como en tierra vegetal.

Se distingue según la superficie ocupada por las piedras a eliminar.

Esta operación complementaria no se considera incluida en el laboreo.

2. MATERIALES

Habrá que especificar en el Pliego de Condiciones Técnicas Particulares el tamaño del lado mayor de los objetos a ser eliminados.

En el caso de tierra vegetal para terminación de calidad se puede exigir llegar a eliminar toda materia de lado superior a 2 cm en una profundidad de 0,15 m, siendo habitual, para terminaciones más groseras, eliminar los elementos de 5 - 15 cm de lado o más.

3. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Se realizará generalmente a mano en el momento del laboreo.

El Director de Obra podrá indicar si es necesario llevar a vertedero los residuos o se admiten otras soluciones como la cubrición con otros materiales más adecuados.

En la unidad se considera incluida la carga y transporte a vertedero con canon.

El despedregado se llevará a cabo en las zonas y con los tamaños de elementos gruesos que estipule el Director de Obras.

4. CONTROL DE CALIDAD

Se comprobará que el acabado superficial del terreno es el adecuado al tamaño máximo especificado.

|                                                                                                                                                |                                                                      |          |        |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|----------|--------|
| <div>BIZKAIKO FORU ALDUNDIA</div> <div>SAILA: HERRI LANAK</div> <div>DIPUTACIÓN FORAL DE BIZKAIA</div> <div>DEPARTAMENTO: OBRAS PÚBLICAS</div> | <div>PLIEGO DE PRESCRIPCIONES</div> <div>TÉCNICAS PARTICULARES</div> | CAPÍTULO | III    |
|                                                                                                                                                |                                                                      | ARTÍCULO | 805    |
|                                                                                                                                                |                                                                      | PÁGINA   | 2 de 2 |

5. MEDICIÓN Y ABONO

El despedregado se medirá por metros cuadrados (m²) realmente ejecutados y medidos en obra.

Esta unidad se abonará de acuerdo con los tipos, a los precios correspondientes del Cuadro de Precios Nº 1.

En la unidad se considera incluida la carga y transporte de residuos a vertedero con canon.

|                                                                                                                                                |                                                                      |          |        |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|----------|--------|
| <div>BIZKAIKO FORU ALDUNDIA</div> <div>SAILA: HERRI LANAK</div> <div>DIPUTACIÓN FORAL DE BIZKAIA</div> <div>DEPARTAMENTO: OBRAS PÚBLICAS</div> | <div>PLIEGO DE PRESCRIPCIONES</div> <div>TÉCNICAS PARTICULARES</div> | CAPÍTULO | III    |
|                                                                                                                                                |                                                                      | ARTÍCULO | 808    |
|                                                                                                                                                |                                                                      | PÁGINA   | 1 de 2 |

M2 RASTRILLADO

1. DEFINICIÓN Y ALCANCE

El rastrillado consiste en la pasada de algún tipo de rastrillo para rasear y refinar la capa superior del terreno, dejándolo listo para la siembra.

Puede ser ligero, múltiple y de descompactado.

El primero, como su nombre indica, se realiza sobre un terreno que va a sustentar una hierba rústica de no excesiva calidad. En este caso se rastrillará superficialmente para desapelmazar.

El múltiple se realiza para verdaderos céspedes y consiste en un rastrillado profundo, y somera pasada de rastrillo ciego.

El rastrillado de descompactación se realiza, en caso de ser necesario, en los taludes, de forma que siempre se encuentre una superficie más apta para acoger a las plantas.

3. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Cuando el terreno presente inclinación notable, el rastrillado debe efectuarse siguiendo la dirección de las líneas de nivel; es decir, perpendicular a las líneas de máxima pendiente.

En las superficies planas convendrá establecer una pendiente del orden del uno por ciento (1 por 100), a partir del eje longitudinal hacia los lados.

En las superficies pequeñas se procurará dar un ligero abombamiento del centro hacia los bordes y, en general, evitar la formación de superficies cóncavas.

En el caso del césped y resiembra el rastrillado será múltiple: profundo y superficial.

El rastrillado y la escarificación se llevarán a cabo en las zonas y con la profundidad que estipule el Director de Obras.

4. CONTROL DE CALIDAD

Se comprobará que el acabado superficial del terreno es el adecuado a cada tipo de pradera, finamente desterronado y con ausencia de elementos indeseables como piedras, ramas, etc. en el caso del césped de cierta calidad.

|                                                                                                                                                |                                                                      |          |        |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|----------|--------|
| <div>BIZKAIKO FORU ALDUNDIA</div> <div>SAILA: HERRI LANAK</div> <div>DIPUTACIÓN FORAL DE BIZKAIA</div> <div>DEPARTAMENTO: OBRAS PÚBLICAS</div> | <div>PLIEGO DE PRESCRIPCIONES</div> <div>TÉCNICAS PARTICULARES</div> | CAPÍTULO | III    |
|                                                                                                                                                |                                                                      | ARTÍCULO | 808    |
|                                                                                                                                                |                                                                      | PÁGINA   | 2 de 2 |

5. MEDICIÓN Y ABONO

La medición se realizará por metros cuadrados (m²) realmente ejecutados y medidos en obra sobre el talud.

Esta unidad se abonará de acuerdo con los tipos, a los precios correspondientes del Cuadro de Precios nº 1.



|                                                                                                                                                |                                                                      |          |        |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|----------|--------|
| <div>BIZKAIKO FORU ALDUNDIA</div> <div>SAILA: HERRI LANAK</div> <div>DIPUTACIÓN FORAL DE BIZKAIA</div> <div>DEPARTAMENTO: OBRAS PÚBLICAS</div> | <div>PLIEGO DE PRESCRIPCIONES</div> <div>TÉCNICAS PARTICULARES</div> | CAPÍTULO | III    |
|                                                                                                                                                |                                                                      | ARTÍCULO | 810    |
|                                                                                                                                                |                                                                      | PÁGINA   | 1 de 5 |

## M2 HIDROSIEMBRA O SIEMBRA EN HÚMEDO TIPO H1

### 1. DEFINICIÓN Y ALCANCE

Consiste en la proyección de una mezcla de semillas y agua, y generalmente abono y otros elementos, a presión sobre la superficie a revegetar.

En esta unidad de obra se incluye:

- La obtención, carga, transporte y descarga o apilado del material en el lugar de almacenamiento provisional, y desde éste, si lo hubiera, o directamente si no lo hubiera, hasta el lugar de empleo de los materiales que componen la unidad.
- En su caso, la extensión de un tapado.
- Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

No se incluye ni el refino previo de los taludes ni los cuidados posteriores como riegos o abonados. Tampoco se incluyen las semillas, los aditivos o mejorantes que no estén incluidos expresamente en la descomposición de precios.

Se distinguen los siguientes casos:

- Hidrosiembras con Curasol y sin aditivos.
- Hidrosiembras con Polibutadieno y sin aditivos.
- Hidrosiembras con Polibutadieno y con aditivos.

### 2. MATERIALES

#### 2.1 CONDICIONES GENERALES

Los materiales de la hidrosiembra serán:

- Agua.
- Semillas.
- Mulch (fibras corta o larga, paja, algodón, heno picado, turba).
- Estabilizadores.
- Abonos orgánicos (turba, ácidos húmicos, ..).
- Abonos inorgánicos (liberación rápida o controlada).
- Aditivos o mejorantes.

Las características de los materiales que componen esta unidad de obra están recogidas en los artículos correspondientes al capítulo II de este Pliego.

La mezcla de semillas será la indicada en el Pliego de Condiciones Técnicas Particulares para cada tipo de hidrosiembra de las especificadas.

|                                                                                                                                                |                                                                      |          |        |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|----------|--------|
| <div>BIZKAIKO FORU ALDUNDIA</div> <div>SAILA: HERRI LANAK</div> <div>DIPUTACIÓN FORAL DE BIZKAIA</div> <div>DEPARTAMENTO: OBRAS PÚBLICAS</div> | <div>PLIEGO DE PRESCRIPCIONES</div> <div>TÉCNICAS PARTICULARES</div> | CAPÍTULO | III    |
|                                                                                                                                                |                                                                      | ARTÍCULO | 810    |
|                                                                                                                                                |                                                                      | PÁGINA   | 2 de 5 |

#### 2.1.1 Mezcla de semillas de pratenses

La mezcla de semillas tendrá para todas las hidrosiembras unas especies básicas que deberán suponer el 85% en peso de la mezcla, estando el 15% restante supeditado a los problemas concretos de la estación.

Igualmente está limitado el máximo en peso de estas especies que deberá contener la mezcla. Estos máximos marcados para cada especie no podrán ser sobrepasados, con el fin de que la variedad de las mezclas sea lo mayor posible y que nunca las semillas sean de tres o cuatro especies exclusivamente.

#### 2.1.2 Especies Básicas

A efectos de la composición en semillas, se propone la siguiente mezcla básica:

| ESPECIE                    | MAX EN % EN PESO |
|----------------------------|------------------|
| <i>Lolium perenne</i>      | 25               |
| <i>Festuca arundinacea</i> | 15               |
| <i>Festuca rubra</i>       | 13               |
| <i>Poa pratensis</i>       | 5                |
| <i>Dactylis glomerata</i>  | 3                |
| <i>Trifolium pratense</i>  | 20               |
| <i>Trifolium repens</i>    | 10               |
| <i>Lotus corniculatus</i>  | 6                |
| <i>Vicia sativa</i>        | 3                |

Las variedades de las distintas especies serán las que consten en el Pliego de Condiciones Técnicas Particulares de cada obra, o en su defecto las que disponga la Dirección de la obra.

En el caso de siembras en áreas de características muy especiales como suelos salinos, alto contenido en metales, pH alto, etc., se propondrán mezclas concretas, con sólo un 50% en peso de las especies básicas citadas.

|                                                                                                                                                |                                                                      |          |        |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|----------|--------|
| <div>BIZKAIKO FORU ALDUNDIA</div> <div>SAILA: HERRI LANAK</div> <div>DIPUTACIÓN FORAL DE BIZKAIA</div> <div>DEPARTAMENTO: OBRAS PÚBLICAS</div> | <div>PLIEGO DE PRESCRIPCIONES</div> <div>TÉCNICAS PARTICULARES</div> | CAPÍTULO | III    |
|                                                                                                                                                |                                                                      | ARTÍCULO | 810    |
|                                                                                                                                                |                                                                      | PÁGINA   | 3 de 5 |

2.2 TIPOS DE HIDROSIEMBRA

Se distinguen “a priori” varios subtipos de hidrosiembra según el tipo de estabilizador, las dosificaciones máximas y la incorporación o no de aditivos.

| CURASOL        |                 |                      |                                     |             |              |               |      |
|----------------|-----------------|----------------------|-------------------------------------|-------------|--------------|---------------|------|
| Herbac<br>g/m² | Curasol<br>g/m² | Celulos<br>a<br>g/m² | Paja/Fi<br>bra de<br>madera<br>g/m² | Npk<br>g/m² | Libe<br>g/m² | Polim<br>g/m² | Adit |
| 15             | 15              | 20                   | 20                                  | 15          | 5            | 0             | no   |
| 15             | 15              | 20                   | 20                                  | 15          | 5            | 0             | si   |
| 15             | 15              | 20                   | 20                                  | 15          | 5            | 1             | no   |
| 15             | 15              | 20                   | 20                                  | 15          | 5            | 1             | si   |
| 20             | 20              | 30                   | 30                                  | 20          | 10           | 2             | no   |
| 20             | 20              | 30                   | 30                                  | 20          | 10           | 2             | si   |
| 20             | 20              | 30                   | 30                                  | 20          | 10           | 2             | no   |
| 20             | 20              | 30                   | 30                                  | 20          | 10           | 2             | si   |
| 25             | 25              | 40                   | 40                                  | 25          | 15           | 3             | no   |
| 25             | 25              | 40                   | 40                                  | 25          | 15           | 3             | si   |
| 25             | 25              | 40                   | 40                                  | 25          | 15           | 3             | no   |
| 25             | 25              | 40                   | 40                                  | 25          | 15           | 3             | si   |

| POLIBUTADIENO  |               |                      |                                     |             |              |               |      |
|----------------|---------------|----------------------|-------------------------------------|-------------|--------------|---------------|------|
| Herbac<br>g/m² | Polib<br>g/m² | Celulos<br>a<br>g/m² | Paja/Fi<br>bra de<br>madera<br>g/m² | Npk<br>g/m² | Libe<br>g/m² | Polim<br>g/m² | Adit |
| 15             | 6             | 20                   | 20                                  | 15          | 5            | 0             | no   |
| 15             | 6             | 20                   | 20                                  | 15          | 5            | 0             | si   |
| 15             | 6             | 20                   | 20                                  | 15          | 5            | 1             | no   |
| 15             | 6             | 20                   | 20                                  | 15          | 5            | 1             | si   |
| 20             | 8             | 30                   | 30                                  | 20          | 10           | 2             | no   |
| 20             | 8             | 30                   | 30                                  | 20          | 10           | 2             | si   |
| 20             | 8             | 30                   | 30                                  | 20          | 10           | 2             | no   |
| 20             | 8             | 30                   | 30                                  | 20          | 10           | 2             | si   |
| 25             | 10            | 40                   | 40                                  | 25          | 15           | 3             | no   |
| 25             | 10            | 40                   | 40                                  | 25          | 15           | 3             | si   |
| 25             | 10            | 40                   | 40                                  | 25          | 15           | 3             | no   |
| 25             | 10            | 40                   | 40                                  | 25          | 15           | 3             | si   |

2.3 ADITIVOS O MEJORANTES

Se indican en este Pliego de Condiciones Técnicas Particulares las dosis y tipología de los posibles aditivos o mejorantes a incorporar previa justificación por análisis de suelos.

|                                                                                                                                                |                                                                      |          |        |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|----------|--------|
| <div>BIZKAIKO FORU ALDUNDIA</div> <div>SAILA: HERRI LANAK</div> <div>DIPUTACIÓN FORAL DE BIZKAIA</div> <div>DEPARTAMENTO: OBRAS PÚBLICAS</div> | <div>PLIEGO DE PRESCRIPCIONES</div> <div>TÉCNICAS PARTICULARES</div> | CAPÍTULO | III    |
|                                                                                                                                                |                                                                      | ARTÍCULO | 810    |
|                                                                                                                                                |                                                                      | PÁGINA   | 4 de 5 |

3. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

El proceso de ejecución desde el punto de vista cronológico será el siguiente:

Se introducirá agua en el tanque de la hidrosembradora hasta cubrir la mitad de las paletas de agitador; a continuación se incorporará el mulch evitando la formación de bloques o grumos en la superficie del agua. Se añadirá agua hasta completar 3/4 partes de la capacidad total del tanque, manteniendo en movimiento las paletas del agitador. Simultáneamente, se incorporarán las semillas, abonos y posibles aditivos.

Se tendrá en marcha el agitador durante, al menos, 10 minutos más antes de comenzar la siembra, para favorecer la disolución de los abonos y estimular la facultad germinativa de las semillas. Se seguirá, mientras tanto, llenando de agua el tanque hasta que falten unos 10 cm y entonces se añadirá el producto estabilizador de suelos.

No se comenzará el proceso de siembra hasta que no se haya conseguido una mezcla homogénea de todos sus componentes.

Uno o dos minutos antes del comienzo, se acelerará el movimiento de las paletas de los agitadores para conseguir una mejor homogeneización de la mezcla.

La siembra se realizará a través del cañón de la hidrosembradora, si es posible el acceso hasta el punto de siembra, o en caso contrario, por medio de una o varias mangueras enchufadas al cañón. La expulsión de la mezcla se realizará de tal manera que no incida directamente el chorro en la superficie a sembrar para evitar que durante la operación se produzcan movimientos de finos en el talud y describiendo círculos, o en zig-zag, para evitar que la mezcla proyectada escurra por el talud. La distancia entre la boca del cañón (o de la manguera) y la superficie a tratar es función de la potencia de expulsión de la bomba, oscilando entre los 20 y 70 metros.

Cuando las condiciones climatológicas, humedad excesiva, fuertes vientos y otros factores, dificulten la realización de las obras y la obtención de resultados satisfactorios, se suspenderán los trabajos, que sólo se reanudarán cuando se estime sean otra vez favorables las condiciones, o cuando se haya adoptado medidas y procedimientos alternativos o correctivos aprobados.

El cañón de la hidrosembradora debe estar inclinado por encima de la horizontal para lograr una buena distribución, es decir, el lanzamiento debe ser de abajo a arriba.

En el caso de terraplenes cuya base no sea accesible debe recurrirse a poner mangueras de forma que otro operador pueda dirigir el chorro desde abajo. Esta misma precaución se ha de tomar cuando haya vientos fuertes o se diera cualquier otra circunstancia que haga previsible una distribución imperfecta por lanzarse el chorro desde lo alto de la hidrosembradora.



|                                                                                                                                                |                                                                      |          |        |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|----------|--------|
| <div>BIZKAIKO FORU ALDUNDIA</div> <div>SAILA: HERRI LANAK</div> <div>DIPUTACIÓN FORAL DE BIZKAIA</div> <div>DEPARTAMENTO: OBRAS PÚBLICAS</div> | <div>PLIEGO DE PRESCRIPCIONES</div> <div>TÉCNICAS PARTICULARES</div> | CAPÍTULO | III    |
|                                                                                                                                                |                                                                      | ARTÍCULO | 810    |
|                                                                                                                                                |                                                                      | PÁGINA   | 5 de 5 |

En caso de existir tapado de hidrosiembra, se realizará después de la operación anterior sin solución de continuidad. El proceso mecánico es idéntico al descrito para la siembra.

La inmediatez de las fases de siembra y tapado es de gran importancia por lo que cuando se prevea que el tiempo disponible no permitida realizar las dos fases en la misma jornada, se dejarán ambas operaciones para el día siguiente.

#### 4. CONTROL DE CALIDAD

El control de calidad de la hidrosiembra, al no existir ninguna normativa vigente, se realizará de la siguiente forma:

- Respecto a los materiales, el contratista deberá abrir en presencia de la Dirección de la Obra los envases de dichos materiales, y suministrar al Director de Obra una cantidad de 100 g de cada material para la constatación por parte de éste, “de visu” o por medio de los análisis correspondientes, de que el tipo y la calidad de los materiales cumpla con la especificada en este Pliego de Condiciones Técnicas Particulares.
- En cuanto a la realización de la hidrosiembra, la Dirección de Obra comprobará que las cantidades de materiales utilizadas sean las marcadas por el Pliego de Condiciones Particulares para cada m<sup>2</sup>, y que los metros cuadrados realizados con una carga de hidrosebradora sean los apropiados para una correcta dosificación por m<sup>2</sup> de los materiales de la hidrosiembra, conforme a lo dispuesto en este Pliego de Condiciones Técnicas Generales.
- Se colocará en la zona a hidrosembrar una plancha de 1 metro cuadrado, ya que esta es la unidad de medición de la hidrosiembra. El material de esta plancha debe ser absorbente, poroso y permeable. Al mismo tiempo esta plancha debe ser fijada al terreno para evitar su deslizamiento debido al peso de la mezcla.

Una vez realizada la hidrosiembra se recogerá la muestra y se analizará, comprobando si las cantidades de cada material son las fijadas para ese tipo de hidrosiembra y si, por lo tanto, la calidad de la mezcla es la indicada.

#### 5. MEDICIÓN Y ABONO

Si en un periodo máximo de dos meses a partir de la realización de la hidrosiembra no se ha producido la germinación de las semillas en una zona tratada, quedará a juicio del Director de la Obra la exigencia de repetir la operación de hidrosiembra. Dicha repetición, en caso de efectuarse, correría a cargo del Contratista.

La medición se hará sobre metro cuadrado (m<sup>2</sup>) realmente ejecutado en obra, medido sobre talud.

En el precio unitario estará incluido el aporte de todos los materiales necesarios descritos en el presente Pliego y la ejecución de la unidad completa.

El abono se efectuará aplicando la medición a los precios unitarios, para las unidades anteriormente concretadas, que se recogen en el Cuadro de Precios nº 1.

|                                                                                                                                                |                                                                      |          |        |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|----------|--------|
| <div>BIZKAIKO FORU ALDUNDIA</div> <div>SAILA: HERRI LANAK</div> <div>DIPUTACIÓN FORAL DE BIZKAIA</div> <div>DEPARTAMENTO: OBRAS PÚBLICAS</div> | <div>PLIEGO DE PRESCRIPCIONES</div> <div>TÉCNICAS PARTICULARES</div> | CAPÍTULO | III    |
|                                                                                                                                                |                                                                      | ARTÍCULO | 815    |
|                                                                                                                                                |                                                                      | PÁGINA   | 1 de 3 |

## M2 SIEMBRA DE HERBÁCEAS

### 1. DEFINICIÓN Y ALCANCE

Se define la siembra como la distribución adecuada de las semillas en un terreno acondicionado a tal fin.

Se distinguen varios casos en esta unidad:

- Siembra manual.
- Siembra mecánica.

Esta unidad de obra incluye:

- Suministro y distribución de la semilla.
- Cubrición de la semilla.
- Cuidados posteriores.

### 2. MATERIALES

Las semillas a utilizar serán las contempladas en el correspondiente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares. Deben cumplir lo establecido en el artículo 168 del capítulo II del presente Pliego en cuanto a pureza, potencia germinativa y presencia.

El tapado de la semilla podrá efectuarse con la propia tierra vegetal o utilizando materiales orgánicos cubresiembras como mantillo, turba, corteza, paja, heno, etc., según indique el correspondiente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares. En caso de utilizarse estos materiales orgánicos deberán cumplir lo establecido en el artículo 170 del capítulo II del presente Pliego.

### 3. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

- Distribución de las semillas y cubrición.

En las siembras pluriespecíficas no se mezclarán las distintas semillas antes de su inspección por la Dirección de Obra, que podrá exigir que la siembra se haga separadamente, ya que las semillas gruesas requieren quedar más enterradas que las pequeñas y es conveniente -aunque no estrictamente necesario - efectuar la siembra de la siguiente manera:

- Se siembran primero las semillas gruesas; a continuación se pasa suavemente el rastrillo, en sentido opuesto al último pase que se efectuó, y se extiende una capa ligera de mantillo u otro material semejante para que queden enterradas; estas dos operaciones pueden invertirse. Después se siembran las semillas finas, que no precisan ser recubiertas.
- La siembra de cada grupo de semillas, gruesas y finas, se lleva a cabo en dos mitades: una, avanzando en una dirección cualquiera, y la otra perpendicularmente a la anterior.

|                                                                                                                                                |                                                                      |          |        |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|----------|--------|
| <div>BIZKAIKO FORU ALDUNDIA</div> <div>SAILA: HERRI LANAK</div> <div>DIPUTACIÓN FORAL DE BIZKAIA</div> <div>DEPARTAMENTO: OBRAS PÚBLICAS</div> | <div>PLIEGO DE PRESCRIPCIONES</div> <div>TÉCNICAS PARTICULARES</div> | CAPÍTULO | III    |
|                                                                                                                                                |                                                                      | ARTÍCULO | 815    |
|                                                                                                                                                |                                                                      | PÁGINA   | 2 de 3 |

- La siembra puede hacerse a voleo y requiere entonces personal cualificado, capaz de hacer una distribución uniforme de la semilla, o por medio de una sembradora. Para facilitar la distribución de semillas finas pueden mezclarse con arena o tierra muy fina en la proporción de uno a cuatro (1:4) en volumen.
- Todas estas operaciones pueden quedar reducidas a una sola cuando se den garantías de una buena distribución de las semillas en una sola pasada y cuando no importe que las semillas gruesas queden tapadas muy someramente. Esta última circunstancia suele darse cuando entran en la composición de la mezcla solamente para asegurar un efecto inicial, ya que son de germinación más rápida, mientras se establecen las demás (caso frecuente en las especies anuales y bienales del género *Lolium*).
- Deberán tomarse además las siguientes precauciones:
- En taludes, se sembrará en sentido ascendente y se distribuirá más semilla en la parte más elevada.
  - También se aumentará la cantidad de semilla en el límite de las zonas a sembrar.
  - Extender la siembra unos centímetros mas allá de su localización definitiva para cortar luego el césped sobrante y definir así un borde neto.
  - Época de siembra.

Los momentos más indicados son durante el otoño y la primavera, en días sin viento y suelo con tempero. Estas épocas, sin embargo, son susceptibles de ampliación cuando así lo exija la marcha de la obra y puedan asegurarse unos cuidados posteriores suficientes.
  - Dosificación

Las cantidades de semillas a emplear por unidad de superficie se ajustará a lo que se indique en el Proyecto; pero si no se indica expresamente, la Dirección de Obra podrá fijarlas entre treinta (30) y setenta gramos por metro cuadrado (70 g/m2), según el porcentaje creciente de semillas gruesas.

Las cantidades habrán de aumentarse cuando sea de temer una disminución de la germinación, por insuficiente preparación del terreno, por abundancia de pájaros o de hormigas.
  - Cuidados posteriores

Consisten en aplicar riegos y siegas.

Tras la siembra si la Dirección de Obra lo autorizara, bien a petición suya o del Contratista, se procederá a regar cuando el déficit hídrico haga peligrar la pervivencia de las plantas. Si el déficit no fuese fuerte es mejor regar una vez que hayan arraigado.

La época indicada para las siembras asegura que habrá lluvias más o menos cercanas y es mejor esperarlas que aplicar un riego con el riesgo de alteraciones en la distribución de las semillas y en la uniformidad de la superficie.

El riego inmediato a la siembra se hará con las precauciones oportunas para evitar arrastres de tierra o de semillas.

Los momentos del día más indicados para regar son las últimas horas de la tarde y las primeras de la mañana.

La cantidad de agua necesaria, difícil de precisar, puede oscilar entre diez (10) y cuarenta metros cúbicos por hectárea y riego (40 m³/ha y riego).

|                                                                                                                                                |                                                                      |          |        |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|----------|--------|
| <div>BIZKAIKO FORU ALDUNDIA</div> <div>SAILA: HERRI LANAK</div> <div>DIPUTACIÓN FORAL DE BIZKAIA</div> <div>DEPARTAMENTO: OBRAS PÚBLICAS</div> | <div>PLIEGO DE PRESCRIPCIONES</div> <div>TÉCNICAS PARTICULARES</div> | CAPÍTULO | III    |
|                                                                                                                                                |                                                                      | ARTÍCULO | 815    |
|                                                                                                                                                |                                                                      | PÁGINA   | 3 de 3 |

- No es necesario seguir la práctica tradicional de dar la primera siega con guadaña, en base a un hipotético arranque de las plántulas. La operación puede hacerse con una segadora adecuada, manteniendo relativamente alto, a unos dos centímetros (2 cm), el nivel de corte. La altura de corte será creciente con el tiempo seco.
- Precauciones adicionales

El problema de las semillas comidas por los pájaros puede ser importante. Existen diversos procedimientos para ahuyentarlos y para tratar las semillas haciéndolas no apetecibles. Quizás el más eficaz sea la colocación de trozos de algodón a unos pocos centímetros por encima del suelo.

Algo semejante ocurre con las hormigas, que pueden llevarse a sus hormigueros cantidades considerables de semillas. El tratamiento es más fácil en este caso, recurriendo a alguno de los productos comercializados con tal fin.

Caso de presentarse estas circunstancias, el Contratista consultará con la Dirección de Obra las precauciones a tomar.

Corresponderán al Contratista los gastos que se ocasionen con este motivo, así como los de nuevas siembras si no hubiese tomado las medidas indicadas.

#### 4. CONTROL DE CALIDAD

Las semillas serán del aspecto y color de la especie proyectada presentándose en sacos cerrados convenientemente etiquetados y desprovistas de cualquier elemento patógeno.

Se cuidará que las dosis utilizadas sean las establecidas en el Pliego de Condiciones Técnicas Particulares y de que las labores de siembra se desarrollen según lo establecido en el apartado anterior.

Los plazos mínimos para la recepción de un encespedamiento pueden ser fijados por los términos "pradera nacida" o "después de la primera siega"; dentro de estos plazos o cualquiera inferior a un año, habrán de ejecutarse solamente las operaciones de mantenimiento que se especifiquen en el Proyecto o que les sean aplicables a juicio de la Dirección de Obra.

Si en un período máximo de dos meses a partir de la realización de la siembra no se ha producido la germinación de las semillas en una zona tratada o ésta es muy deficiente, quedará a juicio del Director de la Obra la exigencia de repetir la operación de siembra Dicha repetición, en caso de efectuarse, correría a cargo del Contratista si así lo indicara el Director de la Obra.

Previo al inicio de las siembras, la Dirección de Obra podrá exigir al Contratista el documento de control emitido por el organismo oficial de la correspondiente Comunidad Autónoma a la que pertenezca el viverista, al objeto de que se garantice que la semilla sea oriunda del Territorio Histórico de Bizkaia.

#### 5. MEDICIÓN Y ABONO

Esta unidad de obra se abonará según metros cuadrados realmente ejecutados. En el abono se considera incluida la resiembra cuando así lo indique el Director de la Obra.

La preparación del terreno y la adición de fertilizantes o enmiendas darán lugar a abono aparte.



UD PLANTA DE HOJA CADUCA

1. DEFINICIÓN Y ALCANCE

Se define plantación como la instalación de las plantas escogidas, en los lugares indicados en los planos del proyecto, de forma que se sigan las normas de la buena jardinería, las cuales vienen recogidas en el presente pliego y en el Pliego de Condiciones Técnicas Particulares.

Esta unidad de obra comprende:

- Suministro de materiales a pie de obra.
- Apertura de hoyo de las dimensiones requeridas.
- Modificación o sustitución de suelos, en su caso, por medio de drenaje o mejora de la tierra de relleno por medio de la incorporación de los materiales especificados como: Materia orgánica, polímero absorbente y abono de liberación controlada.
- En su caso, sustitución total o parcial de la tierra del hoyo por tierra vegetal y transporte de suelos inadecuados a vertedero.
- Plantación.
- Colocación de tutor, simple (inclinado o no) o triple, anclaje de cepellón o vientos en su caso.
- Operaciones posteriores a la plantación: Riego de la plantación, Reposición de marras, Acollado y Tratamiento de heridas.
- Limpieza.
- Todos los restantes elementos que puedan ser precisos para la ejecución de la unidad, en condiciones de ser aceptada por la Dirección de Obra.

Se distinguen diversos tipos de plantación en función del tipo de planta definida en el artículo 172.

Las características se especifican posteriormente y se resumen en el cuadro siguiente:

| TIPO VEGETAL | HOYO TUTOR                         | MAT. ORG. kg/hoyo | ABONO LIB. CONTR. g/h | POLIMERO ABS. g/h | TIERRA EN HOYO |
|--------------|------------------------------------|-------------------|-----------------------|-------------------|----------------|
| F0C          | 40x40x40                           | 0,5               | 50                    | --                | --             |
| F0CP         | 40x40x40                           | 0,5               | 50                    | --                | --             |
| F1R/C        | 40x40x40                           | 0,5               | 50                    | --                | --             |
| F2R/C        | 50x50x50<br>5/6x140                | 1,0               | 50                    | 20                | --             |
| F3R/C        | 60x60x60<br>6/7x200                | 5,0               | 100                   | 100               | 50 %           |
| F4R/C        | 80x80x80<br>8/9x250                | 20,0              | 200                   | 500               | 100 %          |
| F5C          | 100x100x100<br>8/9x250 (1)         | 30,0              | 300                   | 750               | 100 %          |
| F6C          | 150x150x100<br>Anclaje de cepellón | 50,0              | 500                   | 1.000             | 100 %          |
| F7C          | 150x150x100<br>Anclaje de cepellón | 50,0              | 500                   | 1.000             | 100 %          |

(1) Triple en forma de protector

1.1 TIPOS DE PLANTACION DE CADUCIFOLIAS

- F0C Frondosa o conífera caduca en Alveolo forestal 40/300 ml ó Contenedor forestal 15/1200-2000 ml.
  - . Hoyo 40x40x40.
  - . Materia orgánica 0,5 kg/hoyo.
  - . Abono liberación controlada 50 g/hoyo.
- F0CP Frondosa o conífera caduca en Alveolo forestal 40/300 ml ó Contenedor forestal 15/1200-2000 ml. En pendientes mayores a 45º.
  - . Hoyo 40x40x40.
  - . Materia orgánica 0,5 kg/hoyo.
  - . Abono liberación controlada 50 g/hoyo.
- F1R Frondosa o conífera caduca de 60-150 cm a raíz desnuda y F1C Frondosa o conífera caduca de 60-150 cm con cepellón.
  - . Hoyo 40x40x40.
  - . Materia orgánica 0,5 kg/hoyo.

|                                                                                                                                                |                                                                      |          |         |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|----------|---------|
| <div>BIZKAIKO FORU ALDUNDIA</div> <div>SAILA: HERRI LANAK</div> <div>DIPUTACIÓN FORAL DE BIZKAIA</div> <div>DEPARTAMENTO: OBRAS PÚBLICAS</div> | <div>PLIEGO DE PRESCRIPCIONES</div> <div>TÉCNICAS PARTICULARES</div> | CAPÍTULO | III     |
|                                                                                                                                                |                                                                      | ARTÍCULO | 821     |
|                                                                                                                                                |                                                                      | PÁGINA   | 3 de 12 |

- Abono liberación controlada 50 g/hoyo.
- F2R Frondosa o conífera caduca de 150-250 cm a raíz desnuda y F2C Frondosa o conífera caduca de 150-250 cm con cepellón.
  - Hoyo 50x50x50.
  - Materia orgánica 1 kg/hoyo.
  - Abono liberación controlada 50 g/hoyo.
  - Polímero absorbente 20 g/hoyo.
  - Tutor 5/6x140.
- F3R Frondosa o conífera caduca de 6-10 cm a raíz desnuda y F3C Frondosa o conífera caduca de 6-10 cm con cepellón.
  - Hoyo 60x60x60.
  - Materia orgánica 5 kg/hoyo.
  - Abono liberación controlada 100 g/hoyo.
  - Polímero absorbente 100 g/hoyo.
  - Tierra vegetal 50% del hoyo.
  - Tutor 6/7x200.
- F4R Frondosa o conífera caduca de 10-14 cm a raíz desnuda y F4C Frondosa o conífera caduca de 10-14 cm con cepellón.
  - Hoyo 80x80x80.
  - Materia orgánica 20 kg/hoyo.
  - Abono liberación controlada 200 g/hoyo.
  - Polímero absorbente 500 g/hoyo.
  - Tierra vegetal 100% del hoyo.
  - Tutor 8/9x250.
- F5C Frondosa o conífera caduca de más de 14 cm con cepellón
  - Hoyo 100x100x100.
  - Materia orgánica 30 kg/hoyo.
  - Abono liberación controlada 300 g/hoyo.
  - Polímero absorbente 750 g/hoyo.
  - Tierra vegetal 100% del hoyo.
  - Tutor 8/9x250 triple en forma de protector.
- F6C Frondosa o conífera caduca de 14-50 cm con cepellón..
  - Hoyo 150x150x100.
  - Materia orgánica 50 kg/hoyo.
  - Abono liberación controlada 500 g/hoyo.
  - Polímero absorbente 1000 g/hoyo.
  - Tierra vegetal 100% del hoyo.
  - Anclaje de cepellón.
- F7C Frondosa o conífera caduca > de 18 cm ejemplar.
  - Hoyo 150x150x100.

|                                                                                                                                                |                                                                      |          |         |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|----------|---------|
| <div>BIZKAIKO FORU ALDUNDIA</div> <div>SAILA: HERRI LANAK</div> <div>DIPUTACIÓN FORAL DE BIZKAIA</div> <div>DEPARTAMENTO: OBRAS PÚBLICAS</div> | <div>PLIEGO DE PRESCRIPCIONES</div> <div>TÉCNICAS PARTICULARES</div> | CAPÍTULO | III     |
|                                                                                                                                                |                                                                      | ARTÍCULO | 821     |
|                                                                                                                                                |                                                                      | PÁGINA   | 4 de 12 |

- Materia orgánica 50 kg/hoyo.
  - Abono liberación controlada 500 g/hoyo.
  - Polímero absorbente 1000 g/hoyo.
  - Tierra vegetal 100% del hoyo.
  - Anclaje de cepellón.

2. MATERIALES

2.1 PLANTAS

Las plantas pertenecerán a las especies o variedades señaladas en la Memoria, en las Mediciones y/o en los Planos y reunirán las condiciones de edad, tamaño, desarrollo, forma de cultivo y de transplante que asimismo se indiquen, debiendo cumplir lo establecido en el capítulo II del presente pliego y en el Pliego de Condiciones Técnicas Particulares.

Se establecen, a efectos de precio, los siguientes grupos: A, B y C.

2.2. OTROS MATERIALES

Otros materiales incluidos en esta unidad de obra son los abonos orgánicos o minerales, los enmendantes, los polímeros absorbentes de humedad, la tierra vegetal, los tutores y el agua de riego, los cuales deben cumplir lo establecido en sus correspondientes artículos del capítulo II y lo que dicte el Pliego de Condiciones Técnicas Particulares.

Deberá estar especificado en el Pliego de Condiciones Técnicas Particulares, tanto el tamaño de los tutores, como la necesidad de tratar los mismos o no y el tipo de tratamiento. En caso de exigirse así, los tutores serán tratados por cualquiera de los métodos indicados en el capítulo correspondiente de materiales.

En las zonas urbanas podrá exigirse que sean torneados.

La tierra vegetal, será del tipo T2; en cuanto al abono de liberación controlada será de descomposición total al año de su aportación, salvo especificación en contra.

3. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

3.1 PRECAUCIONES PREVIAS A LAS PLANTACIONES

La Dirección Técnica podrá decidir la realización de análisis y pruebas para obtener, aunque no figuren en la memoria, los siguientes datos relativos a permeabilidad, carencias de elementos fertilizantes, pH, contenido en materia orgánica y composición granulométrica en las mismas condiciones del capítulo referente a modificaciones de suelo.

Conocidos estos datos, la Dirección Técnica decidirá sobre la necesidad de incorporar materia orgánica en determinada cantidad y forma, efectuar aportes de tierra vegetal de cualquier tipo, realizar enmiendas, establecer un sistema de drenaje para algunas plantaciones, etc.

3.1.1 Depósito

Cuando la plantación no pueda efectuarse inmediatamente después de recibir las plantas, hay que proceder a depositarlas. El depósito solo afecta a las plantas que se reciban a raíz desnuda o en cepellón cubierto con envoltura porosa (paja, maceta de barro, yeso, etc.); no es necesario en cambio cuando se reciban en cepellón cubierto de material impermeable (maceta de plástico, lata, etc).

Las plantas de maceta deberán permanecer en ella hasta el mismo instante de su plantación, transportándolas hasta el



|                                                                                                                                                |                                                                      |          |         |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|----------|---------|
| <div>BIZKAIKO FORU ALDUNDIA</div> <div>SAILA: HERRI LANAK</div> <div>DIPUTACIÓN FORAL DE BIZKAIA</div> <div>DEPARTAMENTO: OBRAS PÚBLICAS</div> | <div>PLIEGO DE PRESCRIPCIONES</div> <div>TÉCNICAS PARTICULARES</div> | CAPÍTULO | III     |
|                                                                                                                                                |                                                                      | ARTÍCULO | 821     |
|                                                                                                                                                |                                                                      | PÁGINA   | 5 de 12 |

hoyo sin que se deteriore el tiesto.

La operación de depósito consistirá en colocar las plantas en una zanja u hoyo, y en cubrir las raíces con una capa de tierra de diez centímetros al menos, distribuida de modo que no queden intersticios en su interior, para protegerlas de la desecación o de las heladas hasta el momento de su plantación definitiva.

Excepcionalmente, y sólo cuando no sea posible tomar las precauciones antes señaladas, se recurrirá a colocar las plantas en un lugar cubierto, tapando las raíces con un material como hojas, tela, papel, etc, que las aísle de alguna manera del contacto con el aire.

Las plantas de cepellón deberán llegar hasta el hoyo con el cepellón intacto, tanto sea éste de yeso, plástico o paja. El cepellón deberá ser proporcionado al vuelo, y los cortes de raíz dentro de éste serán limpios y sanos.

Durante la preparación de la plantación se cuidará el que no se sequen las raíces. Se tomarán las máximas precauciones para evitar magulladuras, roturas y otros daños físicos a las raíces, tallos o ramas de las plantas. Para evitar que se rompan o se deterioren los cepellones, todas las plantas que estén dispuestas de esta forma se bajarán del camión con sumo cuidado.

Las plantas nunca se apilarán unas encima de otras, o tan apretadamente que puedan resultar dañadas por la compresión o el calor. Las dañadas serán retiradas, o se dispondrá de ellas según ordene el Director de la Obra.

En cualquier caso se regarán diariamente mientras permanezcan depositadas. Asimismo se regarán las plantas 24 horas antes de la plantación con una dosis igual al volumen del envase de cultivo.

3.1.2 Desecación y heladas

No deben realizarse plantaciones en época de heladas Si las plantas se reciben en obra en una de esas épocas deberán depositarse hasta que cesen las heladas.

Si las plantas han sufrido durante el transporte temperaturas inferiores a 0º C no deben plantarse (ni siquiera desembalsarse), y se colocarán así embaladas en un lugar bajo cubierta, donde puedan deshelarse lentamente.

Si presentan síntomas de desecación, se introducirán en un recipiente con agua o con una mezcla de tierra y agua, durante unos días, hasta que los síntomas desaparezcan, o bien se depositarán en una zanja, cubriendo con tierra húmeda la totalidad de la planta (no sólo las raíces).

3.2 EXCAVACION EN CASILLAS, ZANJAS Y POZOS

Se definen como las operaciones necesarias para preparar alojamiento adecuado a las plantaciones.

La excavación se efectuará con la mayor antelación posible sobre la plantación, para favorecer la meteorización de las tierras. El lapso entre excavación y plantación no será inferior a una semana.

Las rocas y demás obstrucciones del subsuelo deben retirarse conforme sea necesario. A este respecto, el Director de Obra podrá elegir otra ubicación.

El volumen de la excavación será el que consta expresamente en el Proyecto, para cada especie y tamaño.

Los tipos que pueden aparecer son los siguientes:

- Casillas.
- Hoyos.

|                                                                                                                                                |                                                                      |          |         |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|----------|---------|
| <div>BIZKAIKO FORU ALDUNDIA</div> <div>SAILA: HERRI LANAK</div> <div>DIPUTACIÓN FORAL DE BIZKAIA</div> <div>DEPARTAMENTO: OBRAS PÚBLICAS</div> | <div>PLIEGO DE PRESCRIPCIONES</div> <div>TÉCNICAS PARTICULARES</div> | CAPÍTULO | III     |
|                                                                                                                                                |                                                                      | ARTÍCULO | 821     |
|                                                                                                                                                |                                                                      | PÁGINA   | 6 de 12 |

- Zanjas.

Las casillas se definen como superficies de terreno preparadas para plantación o siembra, en las que se elimina la vegetación herbácea superficial y se mezcla el suelo en una profundidad de 10 a 30 cm.

Para la plantación de bosquetes y grupos, podrá optarse por una labor de desfonde común, extendida a la superficie ocupada, y posteriormente, se abrirán los huecos superficiales de las dimensiones adecuadas para cada tipo de planta.

En el caso de tratarse de plantaciones lineales, la excavación para el conjunto de las plantas se podrá hacer excavando una zanja de la anchura y profundidad adecuadas al tamaño de las plantas a utilizar.

Todos los hoyos se realizarán de acuerdo con lo indicado en la Memoria, Mediciones, y/o Planos, pudiendo ser de mayor tamaño pero nunca de menor.

3.3 PLANTACIÓN

Los rellenos serán del mismo volumen que la excavación realizando un alcorque superficial con la tierra sobrante en caso de que sea necesario o bien un acollado según los casos.

Se echarán capas sucesivas compactando ligeramente por tongadas en el siguiente orden:

- Capa inferior con la tierra superficial obtenida en la excavación de forma que la capa de tierra llegue hasta 10 cm. por debajo del extremo inferior de la raíz.
- Si la tierra fuera de calidad pobre, deberá enriquecerse mezclándola con tierra vegetal.
- Aún cuando se haya previsto un sistema de avenamiento es conveniente colocar una capa filtrante en el fondo de los hoyos o zanjas de plantación de especies de gran tamaño y de coníferas de cualquier desarrollo.
- En el caso de que fuera necesaria una capa de drenaje ésta debe instalarse previamente y con un espesor de al menos unos 10 centímetros de grava. La capa drenante debe tener una salida de aguas hacia el exterior.
- Mezcla o sustitución de la excavación con tierra vegetal hasta el cuello de la raíz, aporte de enmiendas y polímeros absorbentes de humedad, en el caso que sea necesario, en las cantidades indicadas, colocados junto al sistema radical de la planta.

La cantidad de abono indicada para cada caso se incorporará a la tierra de forma que quede en las proximidades de las raíces, pero sin llegar a estar en contacto con ellas, pues podría llegar a quemarlas. Se evitará por tanto, la práctica bastante corriente de echar el abono en el fondo del hoyo sin suficiente separación de las raíces.

Será facultad de la Dirección de Obra permitir el aporte del abono orgánico sobre el alcorque extendido alrededor de la planta, en la cantidad especificada.

En la orientación de las plantas se seguirán las normas que a continuación se indican:

- Los ejemplares de gran tamaño se colocarán con la misma que tuvieron en origen.
- En las plantaciones aisladas, la parte menos frondosa se orientará hacia el sudoeste para favorecer el crecimiento del ramaje al recibir el máximo de luminosidad.
- Las plantaciones continuas (setos, cerramientos, pantallas) se harán de modo que la cara menos vestida sea la más próxima al muro, valla o simplemente al exterior.

|                                                                                                                                                |                                                                      |          |         |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|----------|---------|
| <div>BIZKAIKO FORU ALDUNDIA</div> <div>SAILA: HERRI LANAK</div> <div>DIPUTACIÓN FORAL DE BIZKAIA</div> <div>DEPARTAMENTO: OBRAS PÚBLICAS</div> | <div>PLIEGO DE PRESCRIPCIONES</div> <div>TÉCNICAS PARTICULARES</div> | CAPÍTULO | III     |
|                                                                                                                                                |                                                                      | ARTÍCULO | 821     |
|                                                                                                                                                |                                                                      | PÁGINA   | 7 de 12 |

Sin perjuicio de las indicaciones anteriores, la plantación se hará de modo que la planta presente su menor sección perpendicularmente a la dirección de los vientos dominantes. Caso de ser estos vientos frecuentes e intensos, se consultará a la Dirección de Obra sobre la conveniencia de efectuar la plantación con una ligera desviación de la vertical en sentido contrario al de la dirección del viento.

En condiciones de viento muy fuerte deben suspenderse las labores de plantación, ya que estas situaciones son enormemente perjudiciales para las plantas. Caso de ser absolutamente necesaria la colocación de las plantas en los hoyos, se evitará el riego hasta que se establezcan condiciones más favorables.

#### 3.3.1 Poda de plantación

La poda de plantación tradicionalmente ejecutada para restablecer una supuesta proporción entre las raíces y la parte aérea de la planta debe tratar de evitarse y no se realizará salvo indicación expresa de la Dirección de obra. En ningún caso se hará sobre las coníferas.

En caso de ser necesario, una vez que la plantación vaya a efectuarse se realizará una poda del sistema radical siempre que las raíces sobresalgan del cepellón o se observe que el sistema radical esté enrollado o sea excesivamente abundante en la parte exterior del cepellón.

#### 3.3.2 Normas generales

Los árboles deben centrarse, colocarse rectos y orientarse adecuadamente dentro de los hoyos y zanjas, al nivel adecuado para que, cuando prendan, guarden con la rasante la misma relación que tenían en su anterior ubicación.

La plantación a raíz desnuda se efectuará, como norma general, con los árboles de hoja caediza que no presenten especiales dificultades para su posterior enraizamiento. Previamente se procederá a eliminar las raíces dañadas por el arranque o por otras razones, cuidando de conservar el mayor número posible de raicillas, y a efectuar, en su caso, el "pralinage", operación que consiste en sumergir las raíces, inmediatamente antes de la plantación, en una mezcla de arcilla, abono orgánico y agua (a la que cabe añadir una pequeña cantidad de hormonas de enraizamiento), que favorece la emisión de raicillas e impide la desecación del sistema radical.

La planta se presentará de forma que las raíces no sufran flexiones, especialmente cuando exista una raíz principal bien definida, y se rellenará el hoyo con una tierra adecuada en cantidad suficiente para que el asentamiento posterior no origine diferencias de nivel.

El trasplante con cepellón es obligado para todas las plantas cuando la plantación se efectúa en época de climatología no adecuada. El cepellón debe estar sujeto de forma conveniente para evitar que se agriete o se desprenda; en los ejemplares de gran tamaño y desarrollo, se seguirá uno de los sistemas conocidos: envoltura de yeso, escayola, madera, etc y se cuidará que el transporte a pie de obra se haga de modo que no se den roturas internas en el cepellón (por ejemplo, se evitará rodarlos).

La Dirección de Obra determinará si las envolturas pueden quedar en el interior del hoyo o deben retirarse. En todo caso, la envoltura se desligará o separará, una vez colocada la planta en el interior del hoyo.

Al rellenar el hoyo e ir apretando la tierra por tongadas, se hará de forma que no se deshaga el cepellón que rodea a las raíces.

#### 3.3.3 Distanciamientos y densidades en las plantaciones

Se seguirá lo que la Memoria y los Planos especifiquen al respecto.

|                                                                                                                                                |                                                                      |          |         |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|----------|---------|
| <div>BIZKAIKO FORU ALDUNDIA</div> <div>SAILA: HERRI LANAK</div> <div>DIPUTACIÓN FORAL DE BIZKAIA</div> <div>DEPARTAMENTO: OBRAS PÚBLICAS</div> | <div>PLIEGO DE PRESCRIPCIONES</div> <div>TÉCNICAS PARTICULARES</div> | CAPÍTULO | III     |
|                                                                                                                                                |                                                                      | ARTÍCULO | 821     |
|                                                                                                                                                |                                                                      | PÁGINA   | 8 de 12 |

#### 3.3.4 Momento de la plantación

La plantación debe realizarse, en lo posible, durante el período de reposo vegetativo, pero evitando los días de heladas fuertes.

Las plantas en maceta o cepellón podrán sobrepasar las fechas habituales de Marzo y Abril, a juicio del Director de Obra.

#### 3.3.5 Casos particulares

##### 3.3.5.1 Plantaciones tardías a raíz desnuda

La plantación a raíz desnuda de especies de hoja caediza ha de hacerse como norma general dentro de la época de reposo vegetativo. Sin embargo, se presenta con alguna frecuencia la necesidad de plantarlas cuando su foliación ha comenzado; la operación se llevará a cabo en ese caso, tomando las siguientes precauciones adicionales:

- Poda parcial de la parte aérea, para facilitar la tarea del sistema radical, procurando sin embargo, conservar la forma de árbol.
- Supresión de las hojas ya abiertas, cuidando no obstante, de no suprimir las yemas que pudieran existir en el punto de inserción.
- Aporte de nueva tierra para el hoyo y utilización de estimulantes del enraizamiento.
- Protección del tronco contra la desecación.
- Acollado de la base de los árboles o arbustos, hasta una altura de veinte centímetros (20 cm) para estos últimos y de cuarenta centímetros (40 cm) para los primeros.
- Riegos frecuentes en el hoyo, y sobre tronco y ramas.

##### 3.3.5.2 Plantaciones de árboles especiales

Los árboles especiales vendrán provistos del cepellón correspondiente o sistema radical bien cortado, de las dimensiones especificadas en las fichas de plantas del proyecto.

La plantación comprende:

- Apertura de hoyo cuyas dimensiones sean como mínimo de 1,3 (de alto y ancho) veces mayor que las del cepellón o sistema radical.
- Cambio total o parte de la tierra del mismo, si así se especifica en el Proyecto o por la Dirección de Obra se estima necesario, con salida a vertedero de la sobrante y aportación de los necesarios de la calidad requerida.
- Mezcla y abonado de las tierras resultantes.
- Transporte al hoyo y plantación del árbol.
- Riegos hasta su asentamiento.
- Confección de alcorque de riego.
- Fijación del árbol mediante anclaje de cepellón, vientos y/o tutores.



|                                                                                                                                                |                                                                      |          |         |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|----------|---------|
| <div>BIZKAIKO FORU ALDUNDIA</div> <div>SAILA: HERRI LANAK</div> <div>DIPUTACIÓN FORAL DE BIZKAIA</div> <div>DEPARTAMENTO: OBRAS PÚBLICAS</div> | <div>PLIEGO DE PRESCRIPCIONES</div> <div>TÉCNICAS PARTICULARES</div> | CAPÍTULO | III     |
|                                                                                                                                                |                                                                      | ARTÍCULO | 821     |
|                                                                                                                                                |                                                                      | PÁGINA   | 9 de 12 |

Los árboles que en el transporte y operaciones de plantación hayan sido dañados deberán ser sustituidos a cargo del Contratista, inmediatamente, si así lo ordenara la Dirección de Obra.

3.4 OPERACIONES POSTERIORES A LA PLANTACION

Las operaciones incluidas en esta unidad de obra consisten en las indicadas posteriormente. Otras operaciones como colocación de acolchantes, entrecavas, abonados y riegos de mantenimiento y tratamientos fitosanitarios no están incluidos en esta unidad de obra.

3.4.1 Colocación de tutores, anclajes de cepellón o vientos

Cuando así se especifique en el proyecto o se considere necesario por el viento, se afianzarán las plantas por medio de tutores.

Estos deberán penetrar en el terreno por lo menos 1,5 veces la profundidad de la raíz de la planta. Tendrán resistencia superior al fuste de ésta.

En los puntos de sujeción de la planta al tutor, se protegerá previamente la planta con una venda de saco o lona y para el atado se utilizará alambre cubierto con macarrón de plástico corrugado o el material que indique la Dirección de Obra.

El tutor debe colocarse en tierra firme una vez abierto el hoyo y antes de efectuar la plantación, de forma que se interponga entre el árbol y los vientos dominantes. La ligazón del árbol al tutor se hace de forma que permita un cierto juego, hasta que se verifique el asentamiento de la tierra del hoyo, en cuyo momento se procede ya a una fijación rígida.

En todo momento se evitará que la ligadura pueda producir heridas en la corteza, rodeando ésta de una adecuada protección.

El afianzamiento de plantas con vientos consiste en la sujeción de la planta mediante tres alambres o cables que la mantenga en posición vertical.

Los cables se amarrarán al suelo mediante estacas o piquetes bien firmes situadas en los tres vértices de un triángulo equilátero, cuyo lado sea por lo menos igual a 1,5 veces la altura de la planta.

El atado a la planta se hará en la parte superior del fuste, protegiendo ésta previamente con vendas de saco o lona y atando con alambre introducido en macarrón de plástico.

El sistema de sujeción y anclaje de cepellones consiste en el hincado y anclaje dentro del hoyo de unas picas de hierro amarradas a unos cables con terminación de aros, a través de los cuales se pasa una cincha que amarra el cepellón a los cables. Todo el sistema deberá de ser aprobado por la Dirección de obra.

Vientos y tutores deben tensarse periódicamente. Debe vigilarse asimismo, la verticalidad después de una lluvia o de un riego copioso y proceder, en su caso, a enderezar el árbol.

En el caso de protectores para plantas pequeñas que impidan el fácil acceso a partes del árbol al ganado o a animales se colocarán durante la plantación.

En el caso de tutores triples o cuádruples protectores de planta grande, se colocarán después de la plantación.

3.4.2 Riego de la plantación

Es preciso proporcionar agua abundantemente a la planta en el momento de la plantación; el riego ha de hacerse de modo

|                                                                                                                                                |                                                                      |          |          |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|----------|----------|
| <div>BIZKAIKO FORU ALDUNDIA</div> <div>SAILA: HERRI LANAK</div> <div>DIPUTACIÓN FORAL DE BIZKAIA</div> <div>DEPARTAMENTO: OBRAS PÚBLICAS</div> | <div>PLIEGO DE PRESCRIPCIONES</div> <div>TÉCNICAS PARTICULARES</div> | CAPÍTULO | III      |
|                                                                                                                                                |                                                                      | ARTÍCULO | 821      |
|                                                                                                                                                |                                                                      | PÁGINA   | 10 de 12 |

que el agua atraviase el cepellón donde se encuentran las raíces y no se pierda por la tierra más muelle que lo rodea.

Una vez realizada la plantación se preparará un alcorque de 0,60 metros de diámetro como mínimo. En el caso de plantaciones en taludes el alcorque será una banqueta de 60 centímetros de lado o bien se realizará un hoyo de 0,30 metros de diámetro a partir del hoyo de plantación de forma que quede ladera arriba de éste.

Los riegos se harán de tal manera que no descalcen a las plantas, no se efectúe un lavado del suelo, ni den lugar a erosiones del terreno. Tampoco producirán afloramientos a la superficie de fertilizantes. No se regará en días de fuerte viento.

Deberá estar especificado en el Pliego de Condiciones Técnicas Particulares, la dosis de agua a aplicar en el primer riego de cada planta.

En caso de no estar indicado, se administrará un riego de instalación de 25 litros de agua por planta en el caso de árboles menores de 1,50 metros de altura, y de 50 litros en el caso de árboles de más de 1,50. Se llevará a cabo inmediatamente después de la plantación.

Después del riego de instalación se reconstruirá la zona de plantación.

3.4.3 Reposición de marras

Salvo especificación en contra, las marras que se produzcan durante el periodo de garantía serán repuestas por el Contratista a su exclusiva cuenta.

Las plantas que en la segunda primavera del periodo de garantía no presenten las características exigidas a juicio de la Dirección de Obra, deberán ser igualmente sustituidas a cargo del contratista.

La reposición de marras abarca las siguientes operaciones:

- Arranque y eliminación de restos de la planta inservible.
- Reapertura de hoyo.
- Confección de alcorque, en su caso.
- Plantación.
- Afianzamiento si fuera necesario.
- Primer riego.
- Limpieza de terreno.

Todo en las mismas condiciones que la plantación normal.

3.4.4 Acollado

La operación de acollar o aporcar consiste en cubrir con tierra el pie de las plantas hasta una cierta altura.

En las plantas leñosas tiene como finalidad:

- Proteger de las heladas al sistema radical.
- Contribuir a mantener la verticalidad.

Se aplicará el acollado cuando así lo indique la Dirección de Obra.

3.4.5 Tratamiento de heridas

No se recomienda, en general, tratar las heridas producidas por la poda o por otras causas mediante pinturas o masillas

|                                                                                                                                                |                                                                      |          |          |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|----------|----------|
| <div>BIZKAIKO FORU ALDUNDIA</div> <div>SAILA: HERRI LANAK</div> <div>DIPUTACIÓN FORAL DE BIZKAIA</div> <div>DEPARTAMENTO: OBRAS PÚBLICAS</div> | <div>PLIEGO DE PRESCRIPCIONES</div> <div>TÉCNICAS PARTICULARES</div> | CAPÍTULO | III      |
|                                                                                                                                                |                                                                      | ARTÍCULO | 821      |
|                                                                                                                                                |                                                                      | PÁGINA   | 11 de 12 |

llamadas cicatrizantes, ya que en lugar de proteger las heridas, pueden potenciar en algunos casos el desarrollo de podredumbres fúngicas o bacterianas. La Dirección de obra indicará en qué casos y qué productos se utilizarán por razones específicas (control de algunas enfermedades, insectos minadores...).

Las viejas heridas no deben reperfilarse. En las roturas de ramas se procederá a realizar un corte correcto, liso y limpio.

4. CONTROL DE CALIDAD

Una determinación suficiente de la permeabilidad del subsuelo puede llevarse a cabo de la siguiente manera:

Se excavan varios hoyos de sección que se estime más conveniente y de profundidad de setenta centímetros (70) aproximadamente, que se llenan de agua a continuación.

Si el agua desaparece en menos de veinte minutos, no es necesario establecer drenajes.

El sistema de drenaje será tanto más necesario cuanto más tiempo haya tardado el agua en ser absorbida y cuando más intensamente vaya a ser usada la superficie.

Estas pruebas deberán ser ejecutadas en condiciones normales; es decir, cuando la tierra no está seca o húmeda en exceso y cuando no ha sido compactada. En caso contrario, convendrá tener en cuenta la corrección necesaria en más o en menos.

Tanto en la implantación de árboles como de arbustos se admitirá un error en las dimensiones de los hoyos del 20%.

El contratista deberá permitir a la Dirección de Obra y a sus delegados el acceso a los viveros, talleres, almacenes, fábricas, etc. donde se encuentren las plantas y los materiales que comprende la plantación, y la realización de todas las pruebas que la Dirección de Obra considere necesarias.

En caso de exigirse así, los tutores serán tratados por cualquiera de los métodos indicados en el capítulo correspondiente de materiales, debiendo venir con su correspondiente certificado.

Los ensayos y pruebas, tanto de materiales como de unidades de obra, serán realizados por Laboratorios especializados en la materia, que en cada caso serán designados por la Dirección de Obra.

Los ensayos o reconocimientos verificados durante la ejecución de los trabajos no tienen otro carácter que el de simples antecedentes para la recepción. Por consiguiente, la admisión de materiales o piezas en cualquier forma que se realice antes de la recepción no atenúa las obligaciones de subsanar o reponer que el Contratista contrae, si las obras o instalaciones resultasen inaceptables parcial o temporalmente en el acto de reconocimiento final y pruebas de recepción.

|                                                                                                                                                |                                                                      |          |          |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|----------|----------|
| <div>BIZKAIKO FORU ALDUNDIA</div> <div>SAILA: HERRI LANAK</div> <div>DIPUTACIÓN FORAL DE BIZKAIA</div> <div>DEPARTAMENTO: OBRAS PÚBLICAS</div> | <div>PLIEGO DE PRESCRIPCIONES</div> <div>TÉCNICAS PARTICULARES</div> | CAPÍTULO | III      |
|                                                                                                                                                |                                                                      | ARTÍCULO | 821      |
|                                                                                                                                                |                                                                      | PÁGINA   | 12 de 12 |

5. MEDICIÓN Y ABONO

Todos los tipos de plantación incluidos en el presente Proyecto se medirán y abonarán por unidad de planta realmente colocada.

El abono se efectuará aplicando la medición a los precios unitarios que se recogen en el Cuadro de Precios nº 1.

En dicho precio se incluyen los siguientes conceptos:

- Suministro de materiales a pie de obra.
- Apertura de hoyos en cualquier clase de terreno y transporte de suelos inadecuados a vertedero, incluyendo al acondicionamiento de éstos.
- Plantación e incorporación de materiales.
- Primer riego.
- Reposición de marras en los casos previstos.

No se incluye en esta unidad la medición y abono de la preparación del suelo en superficie como el desfonde o subsolado, los acolchados ni los protectores contra ganado o animales.



UD PLANTA ARBUSTIVA

1. DEFINICIÓN Y ALCANCE

Se define plantación como la instalación de las plantas escogidas, en los lugares indicados en los planos del proyecto, de forma que se sigan las normas de la buena jardinería, las cuales vienen recogidas en el presente pliego y en el Pliego de Condiciones Técnicas Particulares.

Esta unidad de obra comprende:

- Suministro de materiales a pie de obra.
- Apertura de hoyo de las dimensiones requeridas.
- Modificación o sustitución de suelos, en su caso, por medio de drenaje, mejora de la tierra de relleno por medio de la incorporación de los materiales especificados como: Materia orgánica, polímero absorbente y abono de liberación controlada.
- En su caso, sustitución total o parcial de la tierra del hoyo por tierra vegetal y transporte de suelos inadecuados a vertedero.
- Plantación.
- Colocación de tutor.
- Operaciones posteriores a la plantación: Riego de la plantación, Reposición de marras, Acollado y Tratamiento de heridas.
- Limpieza.
- Todos los restantes elementos que puedan ser precisos para la ejecución de la unidad, en condiciones de ser aceptada por la Dirección de Obra.

Se distinguen diversos tipos de plantación en función del tipo de planta definida en el artículo 172.

Las características se especifican posteriormente y se resumen en los cuadros siguientes:

| TIPO VEGETAL | HOYO TUTOR              | MAT. ORG. kg/hoyo | ABONO LIB. CONTR. g/h | POLIMERO ABS. g/h | TIERRA EN HOYO |
|--------------|-------------------------|-------------------|-----------------------|-------------------|----------------|
| AR1          | 20x20x20                | --                | --                    | --                | --             |
| AR2          | 30x30x30                | --                | --                    | --                | --             |
| AR3          | 30x30x30<br>5/6x100 (2) | --                | --                    | --                | --             |
| AC1          | 20x20x20<br>5/6x140 (2) | --                | --                    | --                | --             |
| AC2          | 30x30x30<br>vientos     | --                | --                    | --                | --             |
| AC3          | 30x30x30 (1)            | --                | --                    | --                | --             |
| AC4          | 40x40x40 (2)            | 0,50 (2)          | 20 (2)                | 10 (2)            | 50 %           |
| AC5          | 40x40x40                | 1                 | 50                    | 20                | 50 %           |
| AC6          | 40x40x40                | 1                 | 50                    | 20                | 50 %           |

- (1) De caña en enredaderas  
(2) Cuando se considere necesario

1.1 TIPOS DE PLANTACION DE ARBUSTOS

- AR1 arbusto de una savia y un repicado a raíz desnuda.
  - . Hoyo 20x20x20.
- AR2 arbusto de 40-80 cm a raíz desnuda.
  - . Hoyo 30x30x30.
- AR3 arbusto >80 cm a raíz desnuda.
  - . Hoyo 30x30x30.
- AC1 arbusto de una savia y un repicado en contenedor de 8 cm.
  - . Hoyo 20x20x20.
- AC2 arbusto de 20-60 cm contenedor o cepellón de 1,5 l.
  - . Hoyo 30x30x30.

|                                                                                                                                                |                                                                      |          |         |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|----------|---------|
| <div>BIZKAIKO FORU ALDUNDIA</div> <div>SAILA: HERRI LANAK</div> <div>DIPUTACIÓN FORAL DE BIZKAIA</div> <div>DEPARTAMENTO: OBRAS PÚBLICAS</div> | <div>PLIEGO DE PRESCRIPCIONES</div> <div>TÉCNICAS PARTICULARES</div> | CAPÍTULO | III     |
|                                                                                                                                                |                                                                      | ARTÍCULO | 822     |
|                                                                                                                                                |                                                                      | PÁGINA   | 3 de 11 |

- AC3 arbusto de 20-150 cm contenedor o cepellón de 3 l.
  - . Hoyo 30x30x30.
  - . Tutor de caña en enredaderas.
- AC4 arbusto de 40-150 cm contenedor o cepellón de 6 l.
  - . Hoyo 40x40x40.
  - . Materia orgánica 0,5 kg/hoyo cuando se considere necesario.
  - . Abono liberación controlada 20 g/hoyo cuando se considere necesario.
  - . Polímero absorbente 10 g/hoyo cuando se considere necesario.
  - . Tierra vegetal 50% del hoyo cuando se considere necesario.
- AC5 arbusto de 60-150 cm contenedor o cepellón de 10 l.
  - . Hoyo 40x40x40.
  - . Materia orgánica 1 kg/hoyo.
  - . Abono liberación controlada 50 g/hoyo.
  - . Polímero absorbente 20 g/hoyo.
  - . Tierra vegetal 50% del hoyo.
- AC6 arbusto de 60-150 cm contenedor o cepellón de 10 l. Topiaria ó variedad especial.
  - . Hoyo 40x40x40.
  - . Materia orgánica 1 kg/hoyo.
  - . Abono liberación controlada 50 g/hoyo.
  - . Polímero absorbente 20 g/hoyo.
  - . Tierra vegetal 50% del hoyo.

## 2. MATERIALES

### 2.1 PLANTAS

Las plantas pertenecerán a las especies o variedades señaladas en la Memoria, en las Mediciones y/o en los Planos y reunirán las condiciones de edad, tamaño, desarrollo, forma de cultivo y de trasplante que asimismo se indiquen, debiendo cumplir lo establecido en el capítulo II del presente pliego y en el Pliego de Condiciones Técnicas Particulares.

Se establecen, a efectos de precio, los siguientes grupos: A, B y C.

### 2.2 OTROS MATERIALES

Otros materiales incluidos en esta unidad de obra son los abonos orgánicos o minerales, los enmendantes, los polímeros absorbentes de humedad, la tierra vegetal, los tutores y el agua de riego, los cuales deben cumplir lo establecido en sus correspondientes artículos del capítulo II y lo que dicte el Pliego de Condiciones Técnicas Particulares.

Deberá estar especificado en el Pliego de Condiciones Técnicas Particulares, tanto el tamaño de los tutores, como la necesidad de tratar los mismos o no y el tipo de tratamiento. En caso de exigirse así, los tutores serán tratados por cualquiera de los métodos indicados en el capítulo correspondiente de materiales.

En las zonas urbanas podrá exigirse que sean torneados.

UD PLANTA ARBUSTIVA

REVISIÓN BASOINSA 2017

|                                                                                                                                                |                                                                      |          |         |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|----------|---------|
| <div>BIZKAIKO FORU ALDUNDIA</div> <div>SAILA: HERRI LANAK</div> <div>DIPUTACIÓN FORAL DE BIZKAIA</div> <div>DEPARTAMENTO: OBRAS PÚBLICAS</div> | <div>PLIEGO DE PRESCRIPCIONES</div> <div>TÉCNICAS PARTICULARES</div> | CAPÍTULO | III     |
|                                                                                                                                                |                                                                      | ARTÍCULO | 822     |
|                                                                                                                                                |                                                                      | PÁGINA   | 4 de 11 |

La tierra vegetal, será del tipo T2; en cuanto al abono de liberación controlada será de descomposición total al año de su aportación, salvo especificación en contra.

## 3. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

### 3.1 PRECAUCIONES PREVIAS A LAS PLANTACIONES

La Dirección Técnica podrá decidir la realización de análisis y pruebas para obtener, aunque no figuren en la memoria, los siguientes datos relativos a permeabilidad, carencias de elementos fertilizantes, pH, contenido en materia orgánica y composición granulométrica en las mismas condiciones del capítulo referente a modificaciones de suelo.

Conocidos estos datos, la Dirección Técnica decidirá sobre la necesidad de incorporar materia orgánica en determinada cantidad y forma, efectuar aportes de tierra vegetal de cualquier tipo, realizar enmiendas, establecer un sistema de drenaje para algunas plantaciones, etc.

#### 3.1.1 Depósito

Cuando la plantación no pueda efectuarse inmediatamente después de recibir las plantas, hay que proceder a depositarlas. El depósito solo afecta a las plantas que se reciban a raíz desnuda o en cepellón cubierto con envoltura porosa (paja, maceta de barro, yeso, etc.); no es necesario en cambio cuando se reciban en cepellón cubierto de material impermeable (maceta de plástico, lata, etc).

Las plantas de maceta deberán permanecer en ella hasta el mismo instante de su plantación, transportándolas hasta el hoyo sin que se deteriore el tiesto.

La operación de depósito consistirá en colocar las plantas en una zanja u hoyo, y en cubrir las raíces con una capa de tierra de diez centímetros al menos, distribuida de modo que no queden intersticios en su interior, para protegerlas de la desecación o de las heladas hasta el momento de su plantación definitiva.

Excepcionalmente, y sólo cuando no sea posible tomar las precauciones antes señaladas, se recurrirá a colocar las plantas en un lugar cubierto, tapando las raíces con un material como hojas, tela, papel, etc, que las aisle de alguna manera del contacto con el aire.

Las plantas de cepellón deberán llegar hasta el hoyo con el cepellón intacto, tanto sea éste de yeso, plástico o paja. El cepellón deberá ser proporcionado al vuelo, y los cortes de raíz dentro de éste serán limpios y sanos.

Durante la preparación de la plantación se cuidará el que no se sequen las raíces. Se tomarán las máximas precauciones para evitar magulladuras, roturas y otros daños físicos a las raíces, tallos o ramas de las plantas. Para evitar que se rompan o se deterioren los cepellones, todas las plantas que estén dispuestas de esta forma se bajarán del camión con sumo cuidado.

Las plantas nunca se apilarán unas encima de otras, o tan apretadamente que puedan resultar dañadas por la compresión o el calor. Las dañadas serán retiradas, o se dispondrá de ellas según ordene el Director de la Obra.

En cualquier caso se regarán diariamente mientras permanezcan depositadas. Asimismo se regarán las plantas 24 horas antes de la plantación con una dosis igual al volumen del envase de cultivo.

UD PLANTA ARBUSTIVA

REVISIÓN BASOINSA 2017



|                                                                                                                                                |                                                                      |          |         |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|----------|---------|
| <div>BIZKAIKO FORU ALDUNDIA</div> <div>SAILA: HERRI LANAK</div> <div>DIPUTACIÓN FORAL DE BIZKAIA</div> <div>DEPARTAMENTO: OBRAS PÚBLICAS</div> | <div>PLIEGO DE PRESCRIPCIONES</div> <div>TÉCNICAS PARTICULARES</div> | CAPÍTULO | III     |
|                                                                                                                                                |                                                                      | ARTÍCULO | 822     |
|                                                                                                                                                |                                                                      | PÁGINA   | 5 de 11 |

3.1.2 Desecación y heladas

No deben realizarse plantaciones en época de heladas Si las plantas se reciben en obra en una de esas épocas deberán depositarse hasta que cesen las heladas.

Si las plantas han sufrido durante el transporte temperaturas inferiores a 0º C no deben plantarse (ni siquiera desembalarse), y se colocarán así embaladas en un lugar bajo cubierta, donde puedan deshelarse lentamente.

Si presentan síntomas de desecación, se introducirán en un recipiente con agua o con una mezcla de tierra y agua, durante unos días, hasta que los síntomas desaparezcan, o bien se depositarán en una zanja, cubriendo con tierra húmeda la totalidad de la planta (no sólo las raíces).

3.2 EXCAVACION EN CASILLAS, ZANJAS Y POZOS

Se definen como las operaciones necesarias para preparar alojamiento adecuado a las plantaciones.

La excavación se efectuará con la mayor antelación posible sobre la plantación, para favorecer la meteorización de las tierras. El lapso entre excavación y plantación no será inferior a una semana.

Las rocas y demás obstrucciones del subsuelo deben retirarse conforme sea necesario. A este respecto, el Director de Obra podrá elegir otra ubicación.

El volumen de la excavación será el que consta expresamente en el Proyecto, para cada especie y tamaño.

Los tipos que pueden aparecer son los siguientes:

- Casillas.
- Hoyos.
- Zanjas.

Las casillas se definen como superficies de terreno preparadas para plantación o siembra, en las que se elimina la vegetación herbácea superficial y se mezcla el suelo en una profundidad de 10 a 30 cm.

Para la plantación de bosquetes y grupos, podrá optarse por una labor de desfonde común, extendida a la superficie ocupada, y posteriormente, se abrirán los huecos superficiales de las dimensiones adecuadas para cada tipo de planta.

En el caso de tratarse de plantaciones lineales, la excavación para el conjunto de las plantas se podrá hacer excavando una zanja de la anchura y profundidad adecuadas al tamaño de las plantas a utilizar.

Todos los hoyos se realizarán de acuerdo con lo indicado en la Memoria, Mediciones, y/o Planos, pudiendo ser de mayor tamaño pero nunca de menor.

3.3 PLANTACION

Los rellenos serán del mismo volumen que la excavación realizando un alcorque superficial con la tierra sobrante en caso de que sea necesario o bien un acollado según los casos.

|                                                                                                                                                |                                                                      |          |         |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|----------|---------|
| <div>BIZKAIKO FORU ALDUNDIA</div> <div>SAILA: HERRI LANAK</div> <div>DIPUTACIÓN FORAL DE BIZKAIA</div> <div>DEPARTAMENTO: OBRAS PÚBLICAS</div> | <div>PLIEGO DE PRESCRIPCIONES</div> <div>TÉCNICAS PARTICULARES</div> | CAPÍTULO | III     |
|                                                                                                                                                |                                                                      | ARTÍCULO | 822     |
|                                                                                                                                                |                                                                      | PÁGINA   | 6 de 11 |

Se echarán capas sucesivas compactando ligeramente por tongadas en el siguiente orden:

- Capa inferior con la tierra superficial obtenida en la excavación de forma que la capa de tierra llegue hasta 10 centímetros por debajo del extremo inferior de la raíz.
- Si la tierra fuera de calidad pobre, deberá enriquecerse mezclándola con tierra vegetal.
- Aún cuando se haya previsto un sistema de avenamiento es conveniente colocar una capa filtrante en el fondo de los hoyos o zanjas de plantación de especies de gran tamaño y de coníferas de cualquier desarrollo.
- En el caso de que fuera necesaria una capa de drenaje ésta debe instalarse previamente y con un espesor de al menos unos 10 cm de grava.
- Mezcla o sustitución de la excavación con tierra vegetal hasta el cuello de la raíz, aporte de enmiendas y polímeros absorbentes de humedad, en el caso que sea necesario, en las cantidades indicadas, colocados junto al sistema radical de la planta.

La cantidad de abono indicada para cada caso se incorporará a la tierra de forma que quede en las proximidades de las raíces, pero sin llegar a estar en contacto con ellas, pues podría llegar a quemarlas. Se evitará por tanto, la práctica bastante corriente de echar el abono en el fondo del hoyo sin suficiente separación de las raíces.

Será facultad de la Dirección de Obra permitir el aporte del abono orgánico sobre el alcorque extendido alrededor de la planta, en la cantidad especificada.

En la orientación de las plantas se seguirán las normas que a continuación se indican:

- Los ejemplares de gran tamaño se colocarán con la misma que tuvieron en origen.
- En las plantaciones aisladas, la parte menos frondosa se orientará hacia el sudoeste para favorecer el crecimiento del ramaje al recibir el máximo de luminosidad.
- Las plantaciones continuas (setos, cerramientos, pantallas) se harán de modo que la cara menos vestida sea la más próxima al muro, valla o simplemente al exterior.

Sin perjuicio de las indicaciones anteriores, la plantación se hará de modo que la planta presente su menor sección perpendicularmente a la dirección de los vientos dominantes. Caso de ser estos vientos frecuentes e intensos, se consultará a la Dirección de Obra sobre la conveniencia de efectuar la plantación con una ligera desviación de la vertical en sentido contrario al de la dirección del viento.

En condiciones de viento muy fuerte deben suspenderse las labores de plantación, ya que estas situaciones son enormemente perjudiciales para las plantas. Caso de ser absolutamente necesaria la colocación de las plantas en los hoyos, se evitará el riego hasta que se establezcan condiciones más favorables.

3.3.1 Poda de plantación

La poda de plantación tradicionalmente ejecutada para restablecer una supuesta proporción entre las raíces y la parte aérea de la planta debe tratar de evitarse y no se realizará salvo indicación expresa de la Dirección de obra. En ningún caso se hará sobre las coníferas.

En caso de ser necesario, una vez que la plantación vaya a efectuarse se realizará una poda del sistema radical siempre que las raíces sobresalgan del cepellón o se observe que el sistema radical esté enrollado o sea excesivamente abundante en la parte exterior del cepellón.

|                                                                                                                                                |                                                                      |          |         |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|----------|---------|
| <div>BIZKAIKO FORU ALDUNDIA</div> <div>SAILA: HERRI LANAK</div> <div>DIPUTACIÓN FORAL DE BIZKAIA</div> <div>DEPARTAMENTO: OBRAS PÚBLICAS</div> | <div>PLIEGO DE PRESCRIPCIONES</div> <div>TÉCNICAS PARTICULARES</div> | CAPÍTULO | III     |
|                                                                                                                                                |                                                                      | ARTÍCULO | 822     |
|                                                                                                                                                |                                                                      | PÁGINA   | 7 de 11 |

### 3.3.2 Normas generales

Los arbustos deben centrarse, colocarse rectos y orientarse adecuadamente dentro de los hoyos y zanjas, al nivel adecuado para que, cuando prendan, guarden con la rasante la misma relación que tenían en su anterior ubicación.

La plantación a raíz desnuda se efectuará, como norma general, con los arbustos de hoja caediza que no presenten especiales dificultades para su posterior enraizamiento. Previamente se procederá a eliminar las raíces dañadas por el arranque o por otras razones, cuidando de conservar el mayor número posible de raicillas, y a efectuar, en su caso, el "pralinage", operación que consiste en sumergir las raíces, inmediatamente antes de la plantación, en una mezcla de arcilla, abono orgánico y agua (a la que cabe añadir una pequeña cantidad de hormonas de enraizamiento), que favorece la emisión de raicillas e impide la desecación del sistema radical.

La planta se presentará de forma que las raíces no sufran flexiones, especialmente cuando exista una raíz principal bien definida, y se rellenará el hoyo con una tierra adecuada en cantidad suficiente para que el asentamiento posterior no origine diferencias de nivel.

El trasplante con cepellón es obligado para todas las plantas cuando la plantación se efectúa en época de climatología no adecuada. El cepellón debe estar sujeto de forma conveniente para evitar que se agriete o se desprenda.

La Dirección de Obra determinará si las envolturas pueden quedar en el interior del hoyo o deben retirarse. En todo caso, la envoltura se desligará o separará, una vez colocada la planta en el interior del hoyo.

Al rellenar el hoyo e ir apretando la tierra por tongadas, se hará de forma que no se deshaga el cepellón que rodea a las raíces.

### 3.3.3 Distanciamientos y densidades en las plantaciones

Se seguirá lo que la Memoria y los Planos especifiquen al respecto.

### 3.3.4 Momento de la plantación

La plantación debe realizarse, en lo posible, durante el período de reposo vegetativo, pero evitando los días de heladas fuertes.

Las plantas en maceta o cepellón podrán sobrepasar las fechas habituales de Marzo y Abril, a juicio del Director de Obra.

|                                                                                                                                                |                                                                      |          |         |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|----------|---------|
| <div>BIZKAIKO FORU ALDUNDIA</div> <div>SAILA: HERRI LANAK</div> <div>DIPUTACIÓN FORAL DE BIZKAIA</div> <div>DEPARTAMENTO: OBRAS PÚBLICAS</div> | <div>PLIEGO DE PRESCRIPCIONES</div> <div>TÉCNICAS PARTICULARES</div> | CAPÍTULO | III     |
|                                                                                                                                                |                                                                      | ARTÍCULO | 822     |
|                                                                                                                                                |                                                                      | PÁGINA   | 8 de 11 |

### 3.3.5 Casos particulares

#### 3.3.5.1 Plantaciones tardías a raíz desnuda

La plantación a raíz desnuda de especies de hoja caediza ha de hacerse como norma general dentro de la época de reposo vegetativo. Sin embargo, se presenta con alguna frecuencia la necesidad de plantarlas cuando su foliación ha comenzado; la operación se llevará a cabo en ese caso, tomando las siguientes precauciones adicionales:

- Poda parcial de la parte aérea, para facilitar la tarea del sistema radical, procurando sin embargo, conservar la forma de árbol.
- Supresión de las hojas ya abiertas, cuidando no obstante, de no suprimir las yemas que pudieran existir en el punto de inserción.
- Aporte de nueva tierra para el hoyo y utilización de estimulantes del enraizamiento.
- Protección del tronco contra la desecación.
- Acollado de la base de los árboles o arbustos, hasta una altura de veinte centímetros (20 cm) para estos últimos y de cuarenta centímetros (40 cm) para los primeros.
- Riegos frecuentes en el hoyo, y sobre tronco y ramas.

### 3.4 OPERACIONES POSTERIORES A LA PLANTACIÓN

Las operaciones incluidas en esta unidad de obra consisten en las indicadas posteriormente. Otras operaciones como colocación de acolchantes, entrecavas, abonados y riegos de mantenimiento y tratamientos fitosanitarios no están incluidos en esta unidad de obra.

#### 3.4.1 Colocación de tutores o vientos

Cuando así se especifique en proyecto o se considere necesario por el viento, se afianzarán las plantas por medio de tutores.

Estos deberán penetrar en el terreno por lo menos 1,5 veces al profundidad de la raíz de la planta. Tendrán resistencia superior al fuste de ésta.

En los puntos de sujeción de la planta al tutor, se protegerá previamente la planta con una venda de saco o lona y para el atado se utilizará alambre cubierto con macarrón de plástico corrugado o el material que indique la Dirección de Obra.

En el caso de protectores para plantas pequeñas que impidan el fácil acceso a partes del árbol al ganado o a animales se colocarán durante la plantación.



|                                                                                                                                                |                                                                      |          |         |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|----------|---------|
| <div>BIZKAIKO FORU ALDUNDIA</div> <div>SAILA: HERRI LANAK</div> <div>DIPUTACIÓN FORAL DE BIZKAIA</div> <div>DEPARTAMENTO: OBRAS PÚBLICAS</div> | <div>PLIEGO DE PRESCRIPCIONES</div> <div>TÉCNICAS PARTICULARES</div> | CAPÍTULO | III     |
|                                                                                                                                                |                                                                      | ARTÍCULO | 822     |
|                                                                                                                                                |                                                                      | PÁGINA   | 9 de 11 |

### 3.4.2 Riego de la plantación

Es preciso proporcionar agua abundantemente a la planta en el momento de la plantación; el riego ha de hacerse de modo que el agua atraviese el cepellón donde se encuentran las raíces y no se pierda por la tierra más muelle que lo rodea.

Una vez realizada la plantación se preparará un alcorque de 0,60 metros de diámetro como mínimo. En el caso de plantaciones en taludes el alcorque será una banqueta de 60 centímetros de lado o bien se realizará un hoyo de 0,30 metros de diámetro a partir del hoyo de plantación de forma que quede ladera arriba de éste.

Los riegos se harán de tal manera que no descalcen a las plantas, no se efectúe un lavado del suelo, ni den lugar a erosiones del terreno. Tampoco producirán afloramientos a la superficie de fertilizantes. No se regará en días de fuerte viento.

Deberá estar especificado en el Pliego de Condiciones Técnicas Particulares, la dosis de agua a aplicar en el primer riego de cada planta.

En caso de no estar indicado, se administrará un riego de instalación de 25 litros de agua por planta en el caso de árboles menores de 1,50 metros de altura, y de 50 litros en el caso de árboles de más de 1,50. Se llevará a cabo inmediatamente después de la plantación.

Después del riego de instalación se reconstruirá la zona de plantación.

### 3.4.3 Reposición de marras

Salvo especificación en contra, las marras que se produzcan durante el periodo de garantía serán repuestas por el Contratista a su exclusiva cuenta.

Las plantas que en la segunda primavera del período de garantía no presenten las características exigidas a juicio de la Dirección de Obra, deberán ser igualmente sustituidas a cargo del contratista.

La reposición de marras abarca las siguientes operaciones:

- Arranque y eliminación de restos de la planta inservible.
- Reapertura de hoyo.
- Confección de alcorque, en su caso.
- Plantación.
- Afianzamiento si fuera necesario.
- Primer riego.
- Limpieza de terreno.

Todo en las mismas condiciones que la plantación normal.

### 3.4.4 Acollado

La operación de acollar o aporcar consiste en cubrir con tierra el pie de las plantas hasta una cierta altura.

En las plantas leñosas tiene como finalidad:

- Proteger de las heladas al sistema radical.
- Contribuir a mantener la verticalidad.

|                                                                                                                                                |                                                                      |          |          |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|----------|----------|
| <div>BIZKAIKO FORU ALDUNDIA</div> <div>SAILA: HERRI LANAK</div> <div>DIPUTACIÓN FORAL DE BIZKAIA</div> <div>DEPARTAMENTO: OBRAS PÚBLICAS</div> | <div>PLIEGO DE PRESCRIPCIONES</div> <div>TÉCNICAS PARTICULARES</div> | CAPÍTULO | III      |
|                                                                                                                                                |                                                                      | ARTÍCULO | 822      |
|                                                                                                                                                |                                                                      | PÁGINA   | 10 de 11 |

Se aplicará el acollado cuando así lo indique la Dirección de Obra.

### 3.4.5 Tratamiento de heridas

No se recomienda, en general, tratar las heridas producidas por la poda o por otras causas mediante pinturas o masillas llamadas cicatrizantes, ya que en lugar de proteger las heridas, pueden potenciar en algunos casos el desarrollo de podredumbres fúngicas o bacterianas. La Dirección de obra indicará en qué casos y qué productos se utilizarán por razones específicas (control de algunas enfermedades, insectos minadores...).

Las viejas heridas no deben reperfilarse. En las roturas de ramas se procederá a realizar un corte correcto, liso y limpio.

## 4. CONTROL DE CALIDAD

Una determinación suficiente de la permeabilidad del subsuelo puede llevarse a cabo de la siguiente manera:

Se excavan varios hoyos de sección que se estime más conveniente y de profundidad de setenta centímetros (70) aproximadamente, que se llenan de agua a continuación.

Si el agua desaparece en menos de veinte minutos, no es necesario establecer drenajes.

El sistema de drenaje será tanto más necesario cuanto más tiempo haya tardado el agua en ser absorbida y cuando más intensamente vaya a ser usada la superficie.

Estas pruebas deberán ser ejecutadas en condiciones normales; es decir, cuando la tierra no está seca o húmeda en exceso y cuando no ha sido compactada. En caso contrario, convendrá tener en cuenta la corrección necesaria en más o en menos.

Tanto en la implantación de árboles como de arbustos se admitirá un error en las dimensiones de los hoyos del 20%.

El contratista deberá permitir a la Dirección de Obra y a sus delegados el acceso a los viveros, talleres, almacenes, fábricas, etc. donde se encuentren las plantas y los materiales que comprende la plantación, y la realización de todas las pruebas que la Dirección de Obra considere necesarias.

En caso de exigirse así, los tutores serán tratados por cualquiera de los métodos indicados en el capítulo correspondiente de materiales, debiendo venir con su correspondiente certificado.

Los ensayos y pruebas, tanto de materiales como de unidades de obra, serán realizados por Laboratorios especializados en la materia, que en cada caso serán designados por la Dirección de Obra.

Los ensayos o reconocimientos verificados durante la ejecución de los trabajos no tienen otro carácter que el de simples antecedentes para la recepción. Por consiguiente, la admisión de materiales o piezas en cualquier forma que se realice antes de la recepción no atenúa las obligaciones de subsanar o reponer que el Contratista contrae, si las obras o instalaciones resultasen inaceptables parcial o temporalmente en el acto de reconocimiento final y pruebas de recepción.

## 5. MEDICIÓN Y ABONO

Todos los tipos de plantación incluidos en el presente Proyecto se medirán y abonarán por unidad de planta realmente colocada.

|                                                                                                                                                |                                                                      |          |          |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|----------|----------|
| <div>BIZKAIKO FORU ALDUNDIA</div> <div>SAILA: HERRI LANAK</div> <div>DIPUTACIÓN FORAL DE BIZKAIA</div> <div>DEPARTAMENTO: OBRAS PÚBLICAS</div> | <div>PLIEGO DE PRESCRIPCIONES</div> <div>TÉCNICAS PARTICULARES</div> | CAPÍTULO | III      |
|                                                                                                                                                |                                                                      | ARTÍCULO | 822      |
|                                                                                                                                                |                                                                      | PÁGINA   | 11 de 11 |

El abono se efectuará aplicando la medición a los precios unitarios que se recogen en el Cuadro de Precios nº 1.

En dicho precio se incluyen los siguientes conceptos:

- Suministro de materiales a pie de obra.
- Apertura de hoyos en cualquier clase de terreno y transporte de suelos inadecuados a vertedero, incluyendo al acondicionamiento de éstos.
- Plantación e incorporación de materiales.
- Primer riego.
- Reposición de marras en los casos previstos.

No se incluye en esta unidad la medición y abono de la preparación del suelo en superficie como el desfonde o subsolado, los acolchados ni los protectores contra ganado o animales.

|                                                                                                                                                |                                                                      |          |        |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|----------|--------|
| <div>BIZKAIKO FORU ALDUNDIA</div> <div>SAILA: HERRI LANAK</div> <div>DIPUTACION FORAL DE BIZKAIA</div> <div>DEPARTAMENTO: OBRAS PUBLICAS</div> | <div>PLIEGO DE PRESCRIPCIONES</div> <div>TECNICAS PARTICULARES</div> | CAPITULO | III    |
|                                                                                                                                                |                                                                      | ARTICULO | 836    |
|                                                                                                                                                |                                                                      | PAGINA   | 1 de 2 |

## M² SIEGA

### 1. DEFINICION Y ALCANCE

Consiste la siega en la corta de la hierba y retirada, apilado, carga y transporte a vertedero, si es necesario.

A efectos del presente Pliego se diferencian tres tipos de siega:

- Siega mecánica con cortacésped.
- Siega normal con motodesbrozadora de hilo.
- Siega con tractor y brazo articulado.

El establecimiento del calendario de siegas, en función de la estación, y la altura máxima que puede alcanzar la hierba entre dos siegas, serán facultativos de la Dirección de Obra, bien a iniciativa propia o a petición del Contratista.

### 3. EJECUCION DE LOS TRABAJOS

En la ejecución de las siegas se tendrá especial cuidado en no dificultar la seguridad vial por lo que, en el caso de requerir la presencia en calzada o arcenes de maquinaria de trabajos o vehículos del transporte, deberá procederse a una señalización suficiente que alerte a los usuarios de la vía de la ejecución de trabajos en la misma.

A excepción de las siegas con tractor y brazo articulado, para el resto de siegas se prescribe la retirada de residuos de la siega, lo que deberá hacerse inmediatamente de finalizada la operación. A tales efectos, no podrá transcurrir más de un día entre el corte de la hierba y su apilado, ni más de dos días entre su apilado y la retirada. Aún cuando se deja a facultad del Director de las Obras la exigencia de cumplimiento de retirada de restos de siega en función de los casos particulares que pudieran presentarse, la retirada de residuos se llevará a cabo siempre que se trate de la primera siega o cuando la altura de la hierba sobrepase la máxima establecida para su corte.

La recogida y retirada de residuos están incluidos en el precio de la unidad.

En todos los casos, los trabajos comprenden la retirada de plásticos, papeles, troncos y cualesquiera otros objetos extraños de las superficies a segar.

Con carácter general, se establecen las siguientes recomendaciones para la realización de las siegas:

- En las áreas encespedadas se segará cuando la hierba alcance los diez (10) centímetros de altura, aunque no hay inconveniente en hacerlo antes de que alcance esta altura. Sin embargo, la primera siega, una vez que las semillas han nacido, se realizará cuando las plantas tengan cinco (5) centímetros de altura.

El corte de la hierba será uniforme y limpio, no dejando ondulaciones ni señales del paso de la maquinaria.

En el caso de que no se exija la retirada de restos de la siega, éstos deben repartirse uniformemente por el césped.

- Sobre superficies llanas la siega se hará alternativamente en sentidos opuestos.



|                                                                                                                                                |                                                                      |          |        |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|----------|--------|
| <div>BIZKAIKO FORU ALDUNDIA</div> <div>SAILA: HERRI LANAK</div> <div>DIPUTACION FORAL DE BIZKAIA</div> <div>DEPARTAMENTO: OBRAS PÚBLICAS</div> | <div>PLIEGO DE PRESCRIPCIONES</div> <div>TECNICAS PARTICULARES</div> | CAPITULO | III    |
|                                                                                                                                                |                                                                      | ARTICULO | 836    |
|                                                                                                                                                |                                                                      | PAGINA   | 2 de 2 |

- En las superficies hidrosebradas, o donde se haya realizado una siembra manual de carácter rústico, se segará cuando el cincuenta por ciento (50 %) de la hierba alcance entre 20 y 25 cm de altura. En ningún caso se segarán las superficies sembradas, en cuya mezcla de semillas se incluyan especies leñosas, una vez que éstas hayan germinado.
- En la siega de superficies plantadas se tendrá especial cuidado de no dañar a las plantas durante la siega, para lo que previamente serán marcadas.

Se darán seis (6) siegas manuales con motodesbrozadora de hilo al año, en todas superficies encespedadas.

Se deberá informar a la Dirección de Obra de todas las siegas que se ejecutan, tanto de forma previa como a su conclusión.

#### 4. CONTROL DE CALIDAD

En las siegas sobre áreas plantadas o sobre áreas encespedadas limitantes con plantaciones se exigirá una notable precisión para no dañar las plantas ni moverlas o desplazar el material acolchante, si lo hubiera.

Se comprobará la retirada del material segado y la altura de corte.

#### 5. MEDICION Y ABONO

Esta unidad de obra se medirá por metro cuadrado realmente ejecutado.

El abono se efectuará aplicando a la medición los precios unitarios que se recogen en el Cuadro de Precios nº 1.

|                                                                                                                                                |                                                                      |          |        |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|----------|--------|
| <div>BIZKAIKO FORU ALDUNDIA</div> <div>SAILA: HERRI LANAK</div> <div>DIPUTACIÓN FORAL DE BIZKAIA</div> <div>DEPARTAMENTO: OBRAS PÚBLICAS</div> | <div>PLIEGO DE PRESCRIPCIONES</div> <div>TÉCNICAS PARTICULARES</div> | CAPITULO | III    |
|                                                                                                                                                |                                                                      | ARTÍCULO | 837    |
|                                                                                                                                                |                                                                      | PÁGINA   | 1 de 3 |

## UD/M2 RIEGO

### 1. DEFINICIÓN Y ALCANCE

Se define riego como el aporte de agua, por medios no naturales, a los diferentes vegetales de la obra, dirigido fundamentalmente a su sistema radicular.

Se efectuarán esporádicamente, en base a las condiciones edafoclimáticas existentes, de forma que se evite el agotamiento.

El Contratista queda obligado a proponer su aplicación, que deberá ser autorizada en todos los casos por la Dirección de Obra.

A efectos del presente Pliego se distinguen tres tipos de riegos:

- Riego de árbol.
- Riego de arbusto.
- Riego de césped.

El riego comprende, además de los materiales, las operaciones de:

- Bombeo.
- Transporte.
- Aplicación.

### 2. MATERIALES

El agua para riego deberá cumplir lo especificado en el artículo 280 de este Pliego.

### 3. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

En la ejecución de los riegos se tendrá especial cuidado en no dificultar la seguridad vial por lo que, en el caso de que el vehículo-cisterna deba ocupar la calzada o arcenes, deberá procederse a una señalización suficiente que alerte a los usuarios de la vía de que se están realizando trabajos en la misma. Se evitará en todo momento que el agua de riego moje la calzada.

Salvo en aquellas zonas provistas de bocas de riego o cualquier sistema de riego por aspersión, goteo, etc., el agua de riego se aplicará mediante manguera por impulsión desde cisterna.

La aplicación con manguera ha de realizarse de modo que:

- No se origine un lavado del suelo.
- No se produzcan erosiones en el terreno.
- No se hagan aflorar a la superficie los fertilizantes.
- No se descalcen las plantas ni se deteriore su alcorque.

Para todo lo cual se ajustarán convenientemente la presión, caudal, dirección del chorro y distancia de la boca de la

|                                                                                                                                                |                                                                      |          |        |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|----------|--------|
| <div>BIZKAIKO FORU ALDUNDIA</div> <div>SAILA: HERRI LANAK</div> <div>DIPUTACIÓN FORAL DE BIZKAIA</div> <div>DEPARTAMENTO: OBRAS PÚBLICAS</div> | <div>PLIEGO DE PRESCRIPCIONES</div> <div>TÉCNICAS PARTICULARES</div> | CAPÍTULO | III    |
|                                                                                                                                                |                                                                      | ARTÍCULO | 837    |
|                                                                                                                                                |                                                                      | PÁGINA   | 2 de 3 |

manguera a la superficie a regar.

Los daños causados por una aplicación indebida del agua de riego serán a cuenta del Contratista y deberán ser subsanados seguidamente por él. De modo particular, el deterioro del alcorque de las plantas como consecuencia del riego exige su inmediata reposición a las correctas condiciones de forma.

Corresponde exclusivamente al Contratista conseguir el lugar y condiciones de suministro del agua para riego, así como el pago de la misma.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares especificará la frecuencia de riegos y dosis de cada tipo que se establecen por el Proyecto durante el período de garantía, formando parte de los trabajos de mantenimiento, para las diferentes siembras y plantaciones.

La época y frecuencia de los riegos depende de las condiciones de suelo y clima, y de las especies vegetales existentes. En función de estas circunstancias, la Dirección de Obra y el Contratista establecerán al inicio de la primavera un calendario previo de riegos o las condiciones en que éste debe aplicarse. Este calendario podrá ser alterado si las circunstancias reales así lo aconsejan por parte del Contratista, siempre salvaguardando la obligatoriedad de informar con anterioridad a la Dirección de Obra y de recabar su autorización.

Si una sequía prolongada hace peligrar la supervivencia de las siembras o plantaciones y si el número de riegos necesarios no ha sido previsto en el Proyecto, el Contratista debe informar de dicha situación al Director de Obra a fin de que éste ponga en marcha el procedimiento necesario para asumir el exceso de gasto consecuencia de la sequía.

Los riegos se realizarán a primera hora de la mañana o al atardecer.

No se regará en días de fuerte viento.

#### 4. CONTROL DE CALIDAD

Los controles se dirigirán a comprobar la cantidad de superficie regada por cisterna de riego de capacidad conocida, la producción de erosiones del terreno y descalces de plantas, así como afloramiento de fertilizantes.

Los daños producidos por falta de observancia de las precauciones recomendadas en el apartado anterior habrán de ser subsanados por el Contratista, no dando lugar a nuevo abono.

En el caso de árboles, el agua de riego deberá atravesar el cepellón donde se encuentran las raíces, no perdiéndose por la tierra más mullida que lo rodea

|                                                                                                                                                |                                                                      |          |        |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|----------|--------|
| <div>BIZKAIKO FORU ALDUNDIA</div> <div>SAILA: HERRI LANAK</div> <div>DIPUTACIÓN FORAL DE BIZKAIA</div> <div>DEPARTAMENTO: OBRAS PÚBLICAS</div> | <div>PLIEGO DE PRESCRIPCIONES</div> <div>TÉCNICAS PARTICULARES</div> | CAPÍTULO | III    |
|                                                                                                                                                |                                                                      | ARTÍCULO | 837    |
|                                                                                                                                                |                                                                      | PÁGINA   | 3 de 3 |

#### 5. MEDICIÓN Y ABONO

El riego de plantas se medirá por unidades regadas.

El riego de superficies sembradas se medirá por metros cuadrados realmente ejecutados.

En ambos casos se excluyen expresamente de la medición los riegos cuya ejecución queda prevista en las unidades de siembra o plantación recogidas en el Proyecto.

Se abonarán aplicando a la medición los precios unitarios que constan en el Cuadro de Precios nº 1.



|                                                                                                                                                |                                                                      |          |        |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|----------|--------|
| <div>BIZKAIKO FORU ALDUNDIA</div> <div>SAILA: HERRI LANAK</div> <div>DIPUTACIÓN FORAL DE BIZKAIA</div> <div>DEPARTAMENTO: OBRAS PÚBLICAS</div> | <div>PLIEGO DE PRESCRIPCIONES</div> <div>TÉCNICAS PARTICULARES</div> | CAPÍTULO | III    |
|                                                                                                                                                |                                                                      | ARTÍCULO | 838    |
|                                                                                                                                                |                                                                      | PÁGINA   | 1 de 2 |

UD/M2 ABONADO

1. DEFINICIÓN Y ALCANCE

Se define abonado como la aportación de cualquier tipo de fertilizante que incorpore nutrientes minerales al volumen de suelo explorado por las raíces de las plantas.

Los abonados que aquí se definen son los que corresponde realizar en las superficies sembradas o a los vegetales plantados formando parte de los trabajos de mantenimiento a llevar a cabo durante el período de garantía. Quedan, por tanto, excluidos los abonados que se realicen en la preparación del terreno y las incorporaciones de fertilizantes previstas en las siembras o a los hoyos de plantación, los cuales forman parte de la unidad correspondiente.

A efectos del presente Pliego se distinguen diferentes tipos de abonado según que sean plantas o superficies sembradas, que el abono sea un compuesto NPK 15-15-15, 14-14-14 o de liberación controlada y para el caso de plantas que la aplicación sea bajo placas de acolchado o no.

El abonado comprende, además de los materiales, las operaciones de:

- Carga del abono.
- Transporte hasta el lugar de aplicación.
- Distribución o extendido.

2. MATERIALES

Los fertilizantes a ejecutar están enumerados en el apartado de ejecución de las obras.

Todos ellos habrán de cumplir las condiciones descritas en el artículo 169 de este Pliego que les sean aplicables.

3. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Si fuera preciso estacionar, ocupando parte de la calzada o arcenes, vehículos o materiales durante la ejecución de los abonados, será obligatorio disponer de señalización consignada en el código de circulación y adoptar las debidas precauciones para garantizar la seguridad de los usuarios de la carretera. Se evitará la dispersión por la calzada de fertilizantes.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares establecerá, para cada área o tipo de planta, la periodicidad y la época de los abonados, el tipo de abono a emplear o sus características y la dosis de aplicación.

Con carácter orientativo, se proyectan 2 abonados al año, de 100 gr/m² de NPK 15-15-15, a todas las superficies sembradas y con macizos de anuales o vivaces. Además, se prevén 2 abonados al año a todos los árboles y arbustos; a los primeros con tres pastillas de abono de lenta liberación y a los segundos con una.

Si modificaciones necesarias en la ejecución del Proyecto o características edáficas o fisiológicas de los vegetales diferentes a las previstas lo hiciesen recomendable, la Dirección de Obra y el Contratista acordarán un nuevo plan de abonados.

En cualquier caso, el Contratista queda obligado a avisar al Director de Obra con anterioridad a la aplicación de los

|                                                                                                                                                |                                                                      |          |        |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|----------|--------|
| <div>BIZKAIKO FORU ALDUNDIA</div> <div>SAILA: HERRI LANAK</div> <div>DIPUTACIÓN FORAL DE BIZKAIA</div> <div>DEPARTAMENTO: OBRAS PÚBLICAS</div> | <div>PLIEGO DE PRESCRIPCIONES</div> <div>TÉCNICAS PARTICULARES</div> | CAPÍTULO | III    |
|                                                                                                                                                |                                                                      | ARTÍCULO | 838    |
|                                                                                                                                                |                                                                      | PÁGINA   | 2 de 2 |

abonos y a su conclusión.

Como norma general, al menos en las dos primaveras posteriores a la plantación y en la siguiente a las siembras de césped, es conveniente aportar algo de abono a las plantas para facilitar su desarrollo.

Los abonados de las superficies sembradas se podrán aplicar manual o mecánicamente. En el primer caso, que se realizará a voleo, habrá de contarse con operarios expertos capaces de conseguir un reparto de los fertilizantes uniforme y a la dosis establecida.

La aplicación mecánica se hará con abonadora y estando el terreno en tales condiciones de humedad que no queden marcas apreciables del paso de la maquinaria.

El abonado de las plantaciones se hará pie a pie, distribuyendo el abono en un círculo alrededor del tronco separado de éste tres veces el diámetro del tallo, a la altura del cuello y, al menos diez (10) centímetros. En el abonado de árboles bajo acolchados fijados con grapas, éstas habrán de ser colocadas nuevamente al finalizar la operación.

En el abonado de plantas dispuestas formando seto y separadas no más de 40 cm. unas de otras en la hilera, la aplicación de abonos puede realizarse en dos franjas continuas, paralelas, separadas cada una de ellas, al menos 10 cm. del eje de alineación.

El abonado es preferible realizarlo en tiempo nublado y cuando sean de prever lluvias suaves con posterioridad a la aplicación. En caso contrario, es conveniente efectuar un riego tras el abonado.

4. CONTROL DE CALIDAD

Se controlará la dosis aplicada y la uniformidad del reparto conforme a las instrucciones establecidas en el apartado anterior.

5. MEDICIÓN Y ABONO

El abonado de plantas se medirá por unidades abonadas.

El abonado de superficies sembradas se medirá por metros cuadrados realmente ejecutados.

En ambos casos se excluyen expresamente de la medición los abonos aplicados formando parte de las unidades de siembra, plantación o incorporación de fertilizantes inorgánicos.

Se abonarán aplicando a la medición los precios unitarios que se recogen en el Cuadro de Precios nº 1.

APÉNDICE N°02

## Presupuesto



|         |                                               |                                                                                                                                                                                                                                        |          |
|---------|-----------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| 11      | ORDENACIÓN ECOLÓGICA, ESTÉTICA Y PAISAJÍSTICA |                                                                                                                                                                                                                                        |          |
| 11.1    | RESTAURACIÓN AMBIENTAL Y REVEGETACIÓN         |                                                                                                                                                                                                                                        |          |
| 11.1.1  | LABORES PREVIAS                               |                                                                                                                                                                                                                                        |          |
| 800024N | 500,528 M3                                    | APORTE Y EXTENDIDO DE TIERRA VEGETAL DEL TIPO T1, ACOPIADA EN OBRA, DIFICULTAD DE EXTENSION BAJA. EXTENDIDO EN TERRAPLENES, FRANJAS DE EXPROPIACIÓN, MUROS, VIALES ABANDONADOS, SALIDAS DE DRENAJE, ESCOLLERAS E ISLETAS REVEGETABLES. |          |
|         |                                               | α                                                                                                                                                                                                                                      |          |
|         |                                               | 3,53 Euros/M3                                                                                                                                                                                                                          | 1.766,86 |
| 804102  | 1.630,580 M2                                  | LABOREO HASTA 20 CM DE PROFUNDIDAD, MANUALMENTE, SIN DESPEDREGADO.                                                                                                                                                                     |          |
|         |                                               | α                                                                                                                                                                                                                                      |          |
|         |                                               | 1,80 Euros/M2                                                                                                                                                                                                                          | 2.935,04 |
| 805001  | 1.630,580 M2                                  | DESPEDREGADO DE PIEDRAS MAYORES DE 5 CM. EN EL 5-15% DE LA SUPERFICIE.                                                                                                                                                                 |          |
|         |                                               | α                                                                                                                                                                                                                                      |          |
|         |                                               | 1,01 Euros/M2                                                                                                                                                                                                                          | 1.646,89 |
| 808010  | 1.630,580 M2                                  | RASTRILLADO LIGERO DE TIERRA VEGETAL CON MEDIOS MANUALES.                                                                                                                                                                              |          |
|         |                                               | α                                                                                                                                                                                                                                      |          |
|         |                                               | 0,35 Euros/M2                                                                                                                                                                                                                          | 570,70   |
|         |                                               |                                                                                                                                                                                                                                        |          |
|         |                                               | Total ...                                                                                                                                                                                                                              | 6.919,49 |

|        |                         |                                                                                                                                                                                              |          |
|--------|-------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| 11.1.2 | SIEMBRAS Y PLANTACIONES |                                                                                                                                                                                              |          |
| 810525 | 86,430 M2               | HIDROSIEMBRA H1 A BASE DE:8 GR ESTABILIZADOR POLIBUTADIENO,20 GR SEMILLAS HERBACEAS Y SIN LE- ÑO- SAS,30 GR CELULOSA,30 GR PAJA, 20 GR ABONO NPK,10 GR ABONO LIB.CONTR.2 GR POL.ABSOR.S/ADIT |          |
|        |                         | α                                                                                                                                                                                            |          |
|        |                         | 0,38 Euros/M2                                                                                                                                                                                | 32,84    |
| 815022 | 1.608,740 M2            | SIEMBRA MANUAL DE 30 G/M2 DE SEMILLAS DE HERBACEAS, 3 L/M2 DE CUBRESIEMBRAS Y CUIDADOS POSTERIORES CONSISTENTES EN 3 RIEGOS Y 1 SIEGA.                                                       |          |
|        |                         | α                                                                                                                                                                                            |          |
|        |                         | 0,86 Euros/M2                                                                                                                                                                                | 1.383,52 |
| 821020 | 2,000 UD                | PLANTA DE HOJA CADUCA TIPO F3R, GRUPO A, INCLUSO APERTURA DE HOYO, SUMINISTROS, PLANTACION Y RIEGO SEGUN PLIEGO.                                                                             |          |
|        |                         | α                                                                                                                                                                                            |          |
|        |                         | 15,77 Euros/UD                                                                                                                                                                               | 31,54    |
| 821140 | 5,000 UD                | PLANTA DE HOJA CADUCA TIPO F5C, GRUPO A, INCLUSO APERTURA DE HOYO, SUMINISTROS, PLANTACION Y RIEGO SEGUN PLIEGO.                                                                             |          |
|        |                         | α                                                                                                                                                                                            |          |
|        |                         | 99,25 Euros/UD                                                                                                                                                                               | 496,25   |
| 822110 | 4,000 UD                | PLANTA ARBUSTIVA TIPO AC2, GRUPO A, INCLUSO APERTURA DE HOYO, SUMINISTROS, PLANTACION Y RIEGO SEGUN PLIEGO.                                                                                  |          |
|        |                         | α                                                                                                                                                                                            |          |
|        |                         | 2,72 Euros/UD                                                                                                                                                                                | 10,88    |
| 822120 | 88,000 UD               | PLANTA ARBUSTIVA TIPO AC3, GRUPO A, INCLUSO APERTURA DE HOYO, SUMINISTROS, PLANTACION Y RIEGO SEGUN PLIEGO.                                                                                  |          |
|        |                         | α                                                                                                                                                                                            |          |
|        |                         | 3,87 Euros/UD                                                                                                                                                                                | 340,56   |
| 822130 | 209,000 UD              | PLANTA ARBUSTIVA TIPO AC4, GRUPO A, INCLUSO APERTURA DE HOYO, SUMINISTROS, PLANTACION Y RIEGO SEGUN PLIEGO.                                                                                  |          |
|        |                         | α                                                                                                                                                                                            |          |
|        |                         | 5,29 Euros/UD                                                                                                                                                                                | 1.105,61 |
| 822140 | 1,000 UD                | PLANTA ARBUSTIVA TIPO AC5, GRUPO A, INCLUSO APERTURA DE HOYO, SUMINISTROS, PLANTACION Y RIEGO                                                                                                |          |

| SEGUN PLIEGO. |           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                |           |
|---------------|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-----------|
|               |           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | α              |           |
|               |           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 9,70 Euros/UD  | 9,70      |
| 827700        | 88,000 M2 | MALLA ANTIHIERBAS FORMADA POR TRENZA PLANA TEJIDA DE ÁCIDO POLILÁCTICO, DE 130 G/M2, PERMEABILIDAD 15 L/M2S, ORIGNE BIOLÓGICO (CATEGORÍA 4* BIOBASED) Y 100% COMPOSTABLE, SUMINISTRADA EN ROLLOS DE 1X100 M, COLOR MARRÓN TOTALMENTE COLOCADA                                                                       | α              |           |
|               |           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 88,00 Euros/M2 | 7.744,00  |
| 860100        | 9,000 UD  | ENTUTORADO DE ÁRBOL MEDIANTE 1 POSTE DE ROLLIZO PINO CILINDRADO, DE 8 CM DE DIÁMETRO Y 3 M DE LONGITUD, TANALIZADO EN AUTOCLAVE, CLAVADO VERTICALMENTE EN EL FONDO DEL HOYO DE PLANTACIÓN, INCLUIDOS SUJECIÓN DEL FUSTE CON BANDA TEXTIL DE 4 CM DE ANCHO, RETACADO Y LIMPIEZA, MEDIDA LA UNIDAD INSTALADA EN OBRA. | α              |           |
|               |           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 31,35 Euros/UD | 282,15    |
| Total ...     |           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                | 11.437,05 |

| 11.1.3 MANTENIMIENTO |              |                                                                                                               |               |        |
|----------------------|--------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|--------|
| 836101               | 1.457,810 M2 | SIEGA MANUAL CON MOTODESBROZADORA DE HILO EN AREAS SEMBRADAS, DIFICULTAD MEDIA, INCLUSO RECOGIDA DE RESIDUOS. | α             |        |
|                      |              |                                                                                                               | 0,15 Euros/M2 | 218,67 |
| 837021               | 10,000 UD    | RIEGO DE ARBOL CON 30 L INCLUIDO BOMBEO TRASPORTE DESDE MENOS DE 5 KM Y APLICACION.                           | α             |        |
|                      |              |                                                                                                               | 0,49 Euros/UD | 4,90   |
| 837111               | 297,000 UD   | RIEGO DE ARBUSTO CON 10 L INCLUIDO BOMBEO TRASPORTE DESDE MENOS DE 5 KM Y APLICACION.                         | α             |        |
|                      |              |                                                                                                               | 0,22 Euros/UD | 65,34  |
| 838030               | 10,000 UD    | ABONADO DE ARBOLES A BASE DE 1 PASTILLA/ARBOL DE ABONO DE LIBERACION CONTROLADA.                              | α             |        |
|                      |              |                                                                                                               | 0,17 Euros/UD | 1,70   |
| Total ...            |              |                                                                                                               |               | 290,61 |



| <u>Nº Capítulo</u> | <u>Descripción</u>                           | <u>Importe</u>   |
|--------------------|----------------------------------------------|------------------|
| 11.1.1             | LABORES PREVIAS                              | 6.919,49         |
| 11.1.2             | SIEMBRAS Y PLANTACIONES                      | 11.437,05        |
| 11.1.3             | MANTENIMIENTO                                | 290,61           |
| <b>11.1</b>        | <b>RESTAURACIÓN AMBIENTAL Y REVEGETACIÓN</b> | <b>18.647,15</b> |

ANEJO N°3

## Estudio de ruidos





## ESTUDIO DE IMPACTO ACÚSTICO

Nuevo acceso a Cruces desde la A-8 para el tráfico procedente de la Margen Izquierda

### Cliente

FULCRUM

### Elaborado

### Aprobado



Ane Miren Aurre  
Técnica



Sergio Carnicero  
Respons. técnico

Emisión 20/05/2021  
Código 2100308-IN-01

Proyectos Ingeniería Acústica, S.L.  
info@proinac.net  
www.proinac.net



### ESTUDIO DE IMPACTO ACÚSTICO

Nuevo acceso a Cruces desde la A-8 para el tráfico procedente de la Margen Izquierda

### Índice

|                                                                       |    |
|-----------------------------------------------------------------------|----|
| 1. Introducción y objeto .....                                        | 3  |
| 2. Personal que participa en el proyecto .....                        | 4  |
| 3. Descripción del proyecto y la zona de estudio .....                | 5  |
| 4. Metodología y criterios de evaluación acústica .....               | 7  |
| 5. Escenarios de modelización acústica .....                          | 9  |
| 5.1. Información cartográfica .....                                   | 9  |
| 5.2. Información de los focos de ruido .....                          | 11 |
| 5.2.1. Carreteras .....                                               | 11 |
| 5.2.2. Nuevo trazado .....                                            | 13 |
| 5.3. Condiciones meteorológicas .....                                 | 15 |
| 5.4. Parámetros de los cálculos .....                                 | 16 |
| 6. Situación acústica operacional (año 2023) .....                    | 17 |
| 7. Situación acústica futura (año 2043) .....                         | 20 |
| 8. Situación acústica futura con medidas correctoras (año 2043) ..... | 23 |
| 9. Conclusiones .....                                                 | 28 |
| Anexo I. Mapas de ruido .....                                         | 29 |



1. Introducción y objeto

Ante la futura construcción de un nuevo acceso a Cruces desde la A-8 para el tráfico procedente de la Margen Izquierda, se debe elaborar un estudio de impacto acústico, de conformidad con el Decreto 213/2012, de 16 de octubre, de contaminación acústica de la Comunidad Autónoma del País Vasco, en adelante Decreto 213/2012.

El objeto de este documento es presentar los resultados del Estudio de Impacto Acústico del nuevo trazado, de acuerdo con los requisitos metodológicos indicados en el Decreto 213/2012, teniendo en cuenta los niveles sonoros generados por el trazado a construir y los cambios que pueda generar en el tráfico del entorno.

El estudio acústico considera tres escenarios: la situación actual (año 2021), la situación operacional (de puesta en servicio del nuevo trazado, año 2023) y la situación futura (año 2043). Todo ello con la finalidad de evaluar los valores límite de ruido reflejados en el citado Decreto, ya que la infraestructura se considera nueva, tanto en lo que respecta a niveles de ruido en superficie, como incidentes en edificaciones residenciales del entorno, además de comprobar la variación de la situación en lo que a acústica se refiere entre la situación actual y la operacional y futura, a consecuencia del nuevo trazado y las modificaciones a realizar en la zona.



2. Personal que participa en el proyecto

- Ane Miren Aurre Hervalejo. Ingeniera Técnica en Telecomunicaciones, especialidad en Sistemas de Telecomunicación. D.N.I.:45.661.977-P.
- Sergio Carnicero Pérez. Ingeniero Técnico Industrial, especialidad en Electrónica Industrial. D.N.I.: 25.165.237-V.



3. Descripción del proyecto y la zona de estudio

El proyecto de construcción del enlace tiene como finalidad proporcionar un acceso directo desde la carretera A-8 en sentido Bilbao a la zona del Hospital de Cruces, a través de un nuevo tramo de carretera y una rotonda en la N-634, tal y como se muestra en la siguiente figura:

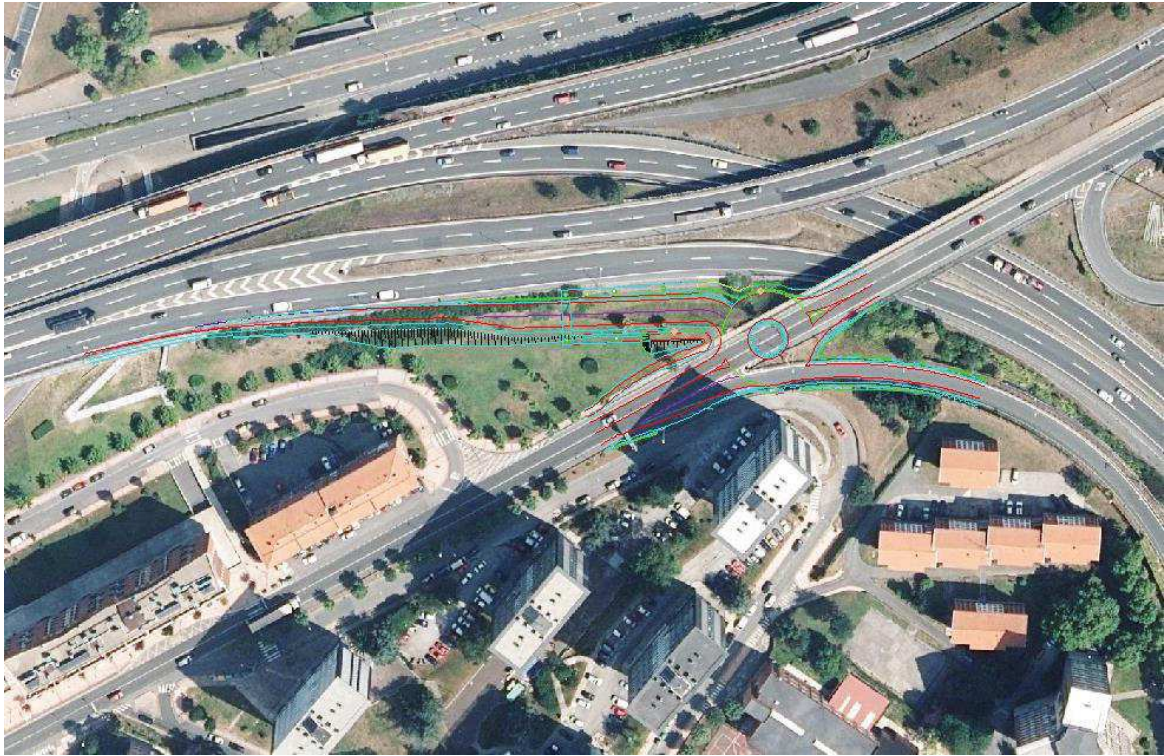


Figura 1: zona de estudio y nuevo trazado a ejecutar.

La zona objeto de estudio se encuentra dentro del término municipal de Barakaldo (Bizkaia) y tal y como se puede observar en el plano de alineaciones y calificación del municipio, el suelo en el que se ubicará el nuevo trazado y su entorno pertenece a espacios libres, existiendo al sur y suroeste zonas residenciales, tal y como se presenta en la siguiente figura:

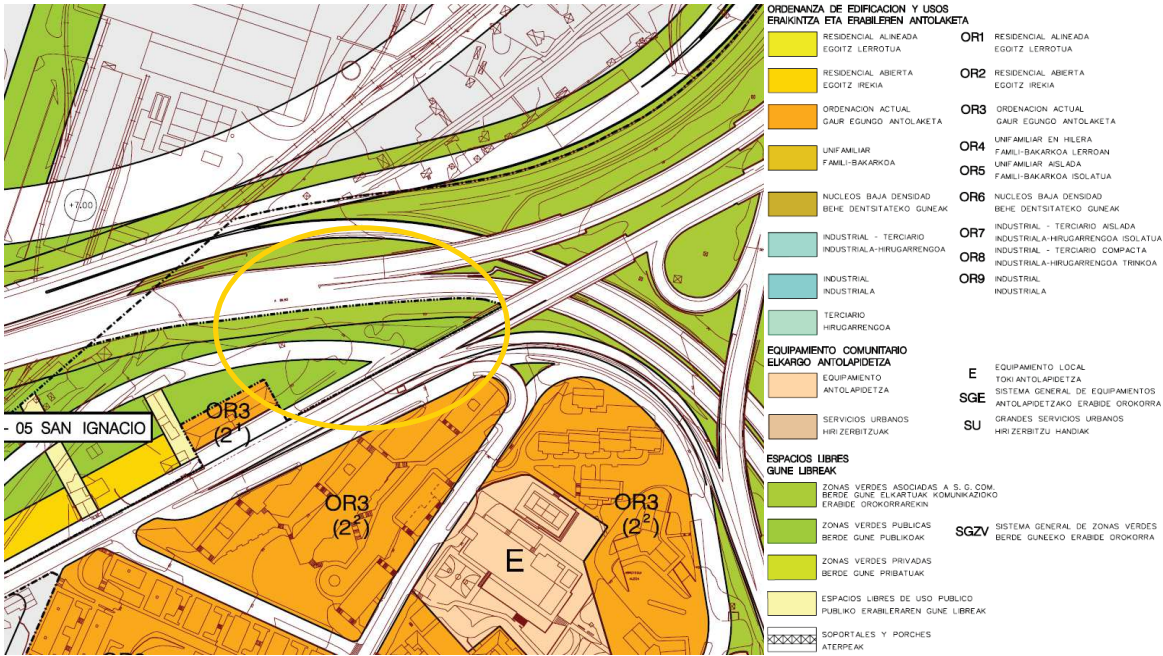


Figura 2: calificación pormenorizada de Barakaldo en la zona de estudio.

Toda la zona de estudio, incluido todo el suelo residencial al sur del nuevo tramo, se encuentra dentro de la Zona de Servidumbre Acústica de las carreteras gestionadas por Diputación Foral de Bizkaia, asociada en este caso a la A-8, tal y como se observa en la siguiente figura:

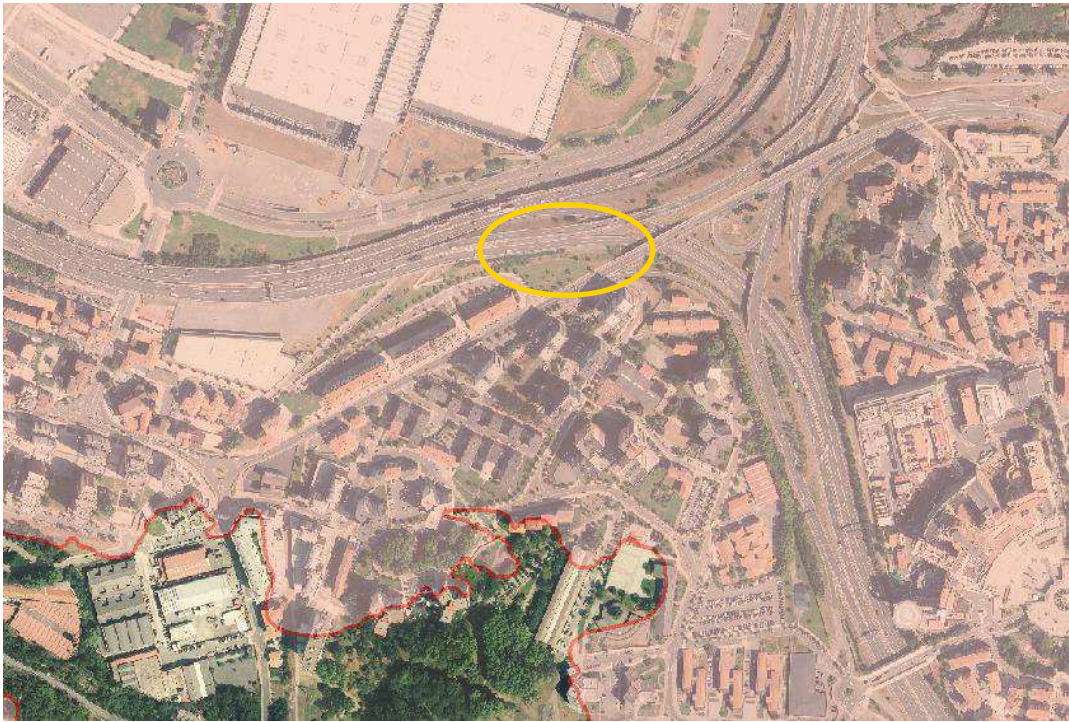


Figura 3: servidumbre Acústica de las carreteras gestionadas por DFB en el entorno del nuevo trazado.



4. Metodología y criterios de evaluación acústica

Para poder aplicar los métodos de cálculo se utiliza un modelo que permite garantizar que los cálculos se efectúan en base al método seleccionado y se consideran de forma realista todos los factores que afectan a la propagación del sonido en exterior. En el caso del presente estudio, el análisis se ha realizado con el modelo CadnaA v.2021 MR1 que aplica de forma fiable el método de cálculo CNOSSOS-EU.

Siguiendo esta metodología se obtienen los resultados de niveles sonoros en la zona objeto de estudio, ya sea en forma de mapas de ruido o niveles sonoros en fachadas. No obstante, para poder calcular la previsión de impacto, es necesario definir cuáles son los objetivos de calidad acústica o niveles de referencia en base a los cuales la situación presenta impacto acústico.

En el punto 1 del artículo 2 del Decreto 213/2012 se dispone que: “a los efectos de este Decreto se entiende por infraestructura nueva, aquella infraestructura o tramo de infraestructura viaria o ferroviaria que no tenga aprobado el proyecto a la entrada en vigor del presente Decreto y que esté incluida dentro de alguno de los siguientes supuestos:

- La construcción de un nuevo trazado,
- La modificación funcional de una infraestructura en servicio, con la construcción de un trazado independiente, que esté sometido a declaración de impacto ambiental o,
- La realización en una infraestructura viaria o línea ferroviaria preexistente de alguna actuación que suponga un incremento de 3 decibelios en su generación de ruido y que no tenga aprobado el proyecto constructivo a la entrada en vigor del presente Decreto”.

Dado que el proyecto consiste en la ejecución de un nuevo trazado, éste debe considerarse como una infraestructura nueva.

Por lo tanto, son de aplicación los valores límite de inmisión de ruido aplicables a infraestructuras viarias nuevas (tabla D de la parte 2 del anexo I del Decreto 213/2012).

Los valores límite aplicables en el estudio<sup>1</sup>, serán los presentados en la siguiente tabla:

\_\_\_\_\_

<sup>1</sup> No hay valores límite para las zonas destinadas a espacios libres, por lo que únicamente se debe realizar la evaluación de los valores límite en las zonas residenciales.

| Tipo de área acústica |                                                                             | L <sub>d</sub> | L <sub>e</sub> | L <sub>n</sub> |
|-----------------------|-----------------------------------------------------------------------------|----------------|----------------|----------------|
| A                     | Ámbitos/Sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial. | 60             | 60             | 50             |

Tabla 1: extracto de la tabla D del anexo I parte 2 del Decreto 213/2012: Valores límite de inmisión de ruido aplicables a infraestructuras viarias, ferroviarias y aeroportuarias nuevas.

Los índices L<sub>d</sub>, L<sub>e</sub> y L<sub>n</sub>, reflejados en la tabla D de la parte 2 del anexo I del Decreto 213/2012 se definen en la parte 1 del anexo II del citado Decreto como los niveles sonoros medios a largo plazo, ponderados A, determinados a lo largo de los periodos día, tarde y noche de un año respectivamente. Al periodo día le corresponden 12 horas, a la tarde 4 horas y a la noche 8 horas, siendo los valores horarios de comienzo y fin de los distintos periodos los siguientes:

- Día: 7:00-19:00 horas.
- Tarde: 19:00-23:00 horas.
- Noche: 23:00-7:00 horas.



PROYECTOS INGENIERIA ACUSTICA, S.L. • Jesús María Olagüe Txuma, 1 local. 48.950 - Erandio (Bizkaia) • N.I.F.:B95555995 • Inscrita en el Registro Mercantil de Bizkaia el diecinueve de septiembre de dos mil dieciséis, en el tomo 5446, folio 1, inscripción 1 con hoja BI-68631

5. Escenarios de modelización acústica

En términos generales y dado que la metodología para el análisis de niveles sonoros se centra en la realización de una modelización acústica, ha sido fundamental la definición de diferentes escenarios acústicos que presentan un grado suficiente de ajuste a la realidad (o a la situación proyectada), de modo que los niveles sonoros obtenidos resultantes tengan una precisión adecuada. Los escenarios considerados han sido:

- Situación actual (año 2021).
- Situación operacional (de puesta en marcha del acceso, año 2023)
- Situación futura (año 2043).
- Situación futura con medidas correctoras (año 2043).

Para la definición de estos escenarios se ha hecho uso de la mejor información y cartografía disponible actualmente, permitiendo modelar en 3D, desde el punto de vista acústico (terreno, obstáculos, edificaciones, focos...) el área de estudio y sus inmediaciones.

Los datos de entrada necesarios para el cálculo acústico y que se han utilizado para la caracterización acústica de la zona objeto de análisis son los siguientes:

5.1. Información cartográfica

Se corresponde con todos los elementos cartográficos en base a los cuales se ha realizado la modelización tridimensional con información asociada. A continuación se presentan los datos utilizados, las fuentes de información de los datos y el proceso de modificación que ha sido necesario efectuar en cada caso

:

| Dato                                                                             | Fuente                                                           | Proceso de modificación                                                                                                                                                               |
|----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Topografía (MDT) actual: modelo digital del terreno de la zona objeto de estudio | Datos LIDAR de GeoEuskadi. Año 2017                              | Generación de curvas de nivel cada 1 metro a partir de los datos LIDAR del modelo digital del suelo                                                                                   |
| Cartografía base actual                                                          | GeoEuskadi. Año 2019. Escala 1:5000                              | No procede                                                                                                                                                                            |
| Edificios existentes: ubicación de los mismos y altura                           | GeoEuskadi. Año 2019. Escala 1:5000<br>Datos LIDAR de GeoEuskadi | Comprobación de los <u>edificios residenciales</u> del entorno a partir de la cartografía base. Asignación de la altura de los mismos según modelo digital de elevación de GeoEuskadi |
| Plataformas y ejes de focos viarios existentes                                   | Elaboración propia                                               | Generación de plataformas a partir de la cartografía base y asignación de altura a partir modelo digital del suelo de GeoEuskadi.                                                     |
| Plataformas y ejes del nuevo acceso                                              | Cartografía facilitada por el cliente                            | Generación de plataformas y asignación de altura a partir de la cartografía y topografía facilitada por el cliente. Generación de ejes de emisión                                     |

Tabla 2: datos utilizados, fuentes de información de los datos y el tratamiento realizado de los diferentes elementos incluidos en la modelización.

Con estos datos se ha realizado la modelización tridimensional de la zona de estudio, tal y como se muestra a continuación para el escenario operacional:

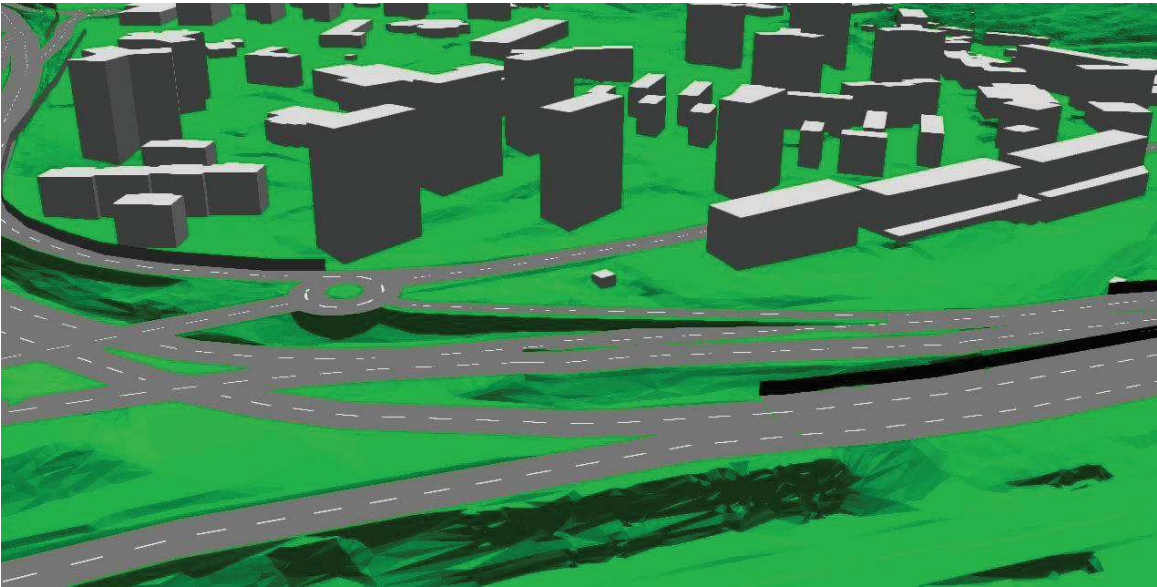


Figura 4: 3D del modelo de la zona de estudio en el escenario operacional.

PROYECTOS INGENIERIA ACUSTICA, S.L. • Jesús María Olagüe Txuma, 1 local. 48.950 - Erandio (Bizkaia) • N.I.F.:B95555995 • Inscrita en el Registro Mercantil de Bizkaia el diecinueve de septiembre de dos mil dieciséis, en el tomo 5446, folio 1, inscripción 1 con hoja BI-68631







Además, debido a que se construirá una rotonda que unirá el nuevo ramal y la N-634, la velocidad de la N-634 en el tramo más próxima la rotonda se reducirá a 40 km/h, según lo indicado por el cliente.

Cabe destacar que los apantallamientos existentes en la actualidad en la A-8 tendrán que ser modificados para poder ejecutar el nuevo acceso.

El resto de los datos considerados para el escenario operacional han sido los mismos que para el escenario actual.

Para el escenario futuro (2043), en general se ha estimado un aumento de las circulaciones en un 1 % anual, por lo que el nivel sonoro de estas vías aumentará en torno a 0,9 dB. El resto de los datos considerados para el escenario operacional han sido los mismos que para el escenario actual.

5.2.2. Nuevo trazado

Como dato de partida para caracterizar la emisión sonora del nuevo trazado, tanto para la situación operacional como para el escenario futuro, se ha atendido a la información facilitada por el cliente, siendo de:



- Intensidad media diaria:

| TOTALES 2023  | Salida BI-10   | Retuerto | Incorp. BI-10 | Zorroza |                |
|---------------|----------------|----------|---------------|---------|----------------|
| Salida BI-10  | 0              | 148      | 1610          | 2967    | 4724           |
| Retuerto      | 0              | 0        | 2286          | 513     | 2798           |
| Incorp. BI-10 | 0              | 0        | 0             | 0       | 0 <sup>3</sup> |
| Zorroza       | 0              | 2795     | 656           | 0       | 3452           |
|               | 0 <sup>3</sup> | 2943     | 4552          | 3480    | 10975          |

Tabla 3: I.M.D. considerada para el escenario operacional en el nuevo trazado (información facilitada por el cliente).

| TOTALES 2043  | Salida BI-10   | Retuerto | Incorp. BI-10 | Zorroza |                |
|---------------|----------------|----------|---------------|---------|----------------|
| Salida BI-10  | 0              | 175      | 1900          | 3503    | 5578           |
| Retuerto      | 0              | 0        | 2699          | 605     | 3304           |
| Incorp. BI-10 | 0              | 0        | 0             | 0       | 0 <sup>3</sup> |
| Zorroza       | 0              | 3300     | 775           | 0       | 4076           |
|               | 0 <sup>3</sup> | 3475     | 5374          | 4108    | 12958          |

Tabla 4: I.M.D. considerada para el escenario futuro en el nuevo trazado (información facilitada por el cliente).

- En cuanto al porcentaje de vehículos pesados, según la información facilitada por el cliente es, en general, del 12 %<sup>4</sup> y en cuanto al porcentaje de vehículos de tipo motocicleta se consideran los datos de la estación 45A, a falta de información más detallada de la zona, siendo de un 1,2 %<sup>5</sup>.
- Para la distribución horaria se atiende a los datos de la estación 45A, a falta de información más detallada de la zona, siendo de un 73,3 % en periodo día, un 18,9 % en periodo tarde y un 7,8 % en periodo noche.
- La velocidad de cada tramo se ha determinado en base a la limitación que tendrá el nuevo ramal y la rotonda:

<sup>3</sup> Vial de un único sentido, por lo que no hay entrada / salida de vehículos.

<sup>4</sup> En la distribución del tipo de vehículo se ha considerado que el porcentaje de vehículos pesados es del 50 % del indicado para el caso de los vehículos de categoría 2 y 50 % del indicado para el caso de los vehículos de categoría 3. Categorías según clasificación de método CNOSSOS-EU.

<sup>5</sup> En la distribución del tipo de vehículo se ha considerado que el 50 % corresponde a la categoría 4a y el 50 % restante a la categoría 4b. Categorías según clasificación de método CNOSSOS-EU.

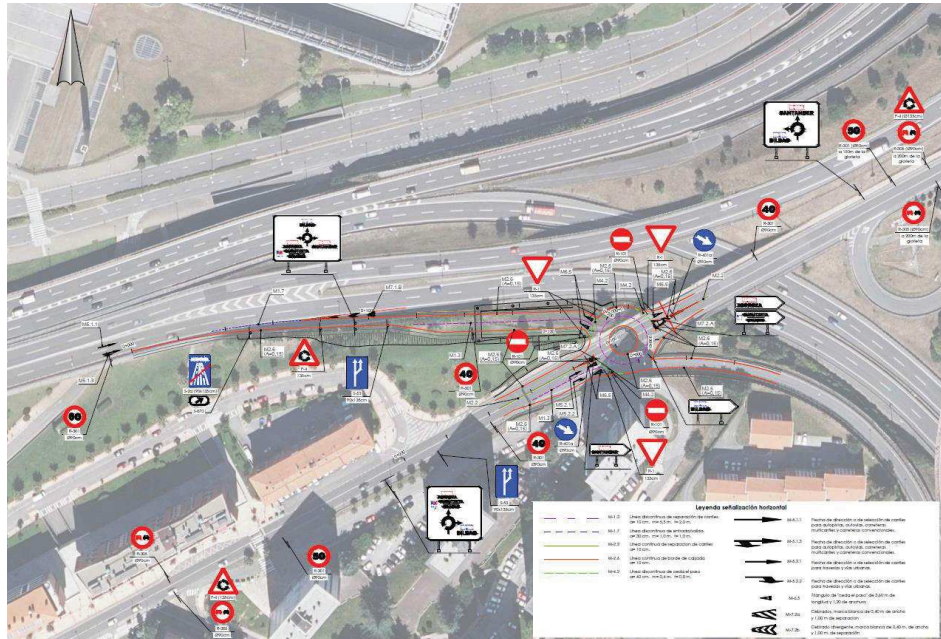


Figura 7: velocidades consideradas en el nuevo trazado (información facilitada por el cliente).

- Una pendiente obtenida a partir de la pendiente real de la plataforma.
- Un tipo de pavimento de referencia del método.

### 5.3. Condiciones meteorológicas

Las variables meteorológicas que afectan de forma más destacable a la propagación del sonido vienen determinadas por dos factores: viento y gradiente térmico.

La Directiva 2002/49/CE (anexo I) especifica que las condiciones meteorológicas en las que se calculan los niveles sonoros deben ser representativas de un año medio. En este sentido, tal y como detallan las recomendaciones de la Comisión asociada a la Directiva (*Commission recommendation 6 august 2003 concerning the guidelines on the revised interim computation methods for industrial noise, aircraft noise, road traffic noise railway noise, and related emission data*) en el punto 2.1.3. la consideración de un año medio implica disponer de datos meteorológicos detallados de 10 años del lugar de estudio. No obstante, el mencionado documento deja la posibilidad de efectuar una simplificación para la consideración de esta variable.

Desde este planteamiento, y ante la exigencia de disponer de información muy detallada, se ha decidido efectuar una simplificación para considerar la meteorología (tal y como se detalla en las recomendaciones de la Comisión) y atender a lo detallado en la Guía de Buenas Prácticas para la elaboración de Mapas de Ruido asociada a los grupos de trabajo (WG-AEN) de la Directiva 2002/49/CE en relación a las condiciones meteorológicas:

“Los porcentajes de concurrencia de condiciones favorables a la propagación del sonido son:

- Periodo día: 50%
- Periodo tarde: 75%
- Periodo noche: 100%”

De forma adicional, se han determinado las condiciones meteorológicas para la elaboración de los cálculos de 15° C de temperatura y 70 % de humedad relativa.

### 5.4. Parámetros de los cálculos

#### Condiciones generales:

- Número de Reflexiones consideradas al encontrarse elementos reflectantes en el camino de propagación entre emisor y receptor: 2
- Reflexión de los edificios: porcentaje de reflexión del 100%.
- Absorción acústica del terreno: el terreno se ha considerado reflectante ( $G=0$ ), definiendo las zonas verdes como absorbentes ( $G=1$ ).
- Radio de búsqueda, que se corresponde con la distancia hasta la cual se analizan en el modelo, desde el receptor, focos para el cálculo de los niveles acústicos: 1.000 metros.

#### Condiciones de los Mapas de Ruido:

- Altura de cálculo sobre el terreno: en base a lo detallado por el Decreto 213/2012, los mapas de ruido se calculan a 2 metros de altura sobre el terreno para la realización de estudios de impacto acústico.
- Malla de cálculo: 10 x 10 metros de lado.

#### Condiciones de los Mapas de Fachadas:

- Altura de cálculo sobre el terreno: se colocan puntos de cálculo para los distintos pisos sobre las fachadas de los edificios (el primer punto a 2 metro y después cada 3 metros). El objetivo de efectuar cálculos en altura es el de poder valorar, de forma realista, los niveles sonoros existentes en las diferentes plantas de las viviendas y evaluar la eficacia que presentan, o cuantificar, las medidas correctoras necesarias.
- Se han colocado puntos de cálculo en las fachadas de los edificios con una interdistancia mínima de 1 metro y máxima de 10 metros.
- Para la obtención de los niveles sonoros se considerará únicamente el sonido incidente.



6. Situación acústica operacional (año 2023)

De cara a evaluar los niveles sonoros en el área de estudio en la situación operacional conforme con el Decreto 213/2012, se ha realizado la modelización acústica correspondiente, teniendo en cuenta únicamente la parte del acceso que se corresponde con un nuevo trazado, siendo éste el tramo entre la A-8 y la rotonda en la N-634. Los Mapas de Ruido obtenidos a 2 metros de altura son los que se presentan a continuación (en el anexo I se pueden observar con mayor grado de detalle, estando representadas en color azul las pantallas acústicas):

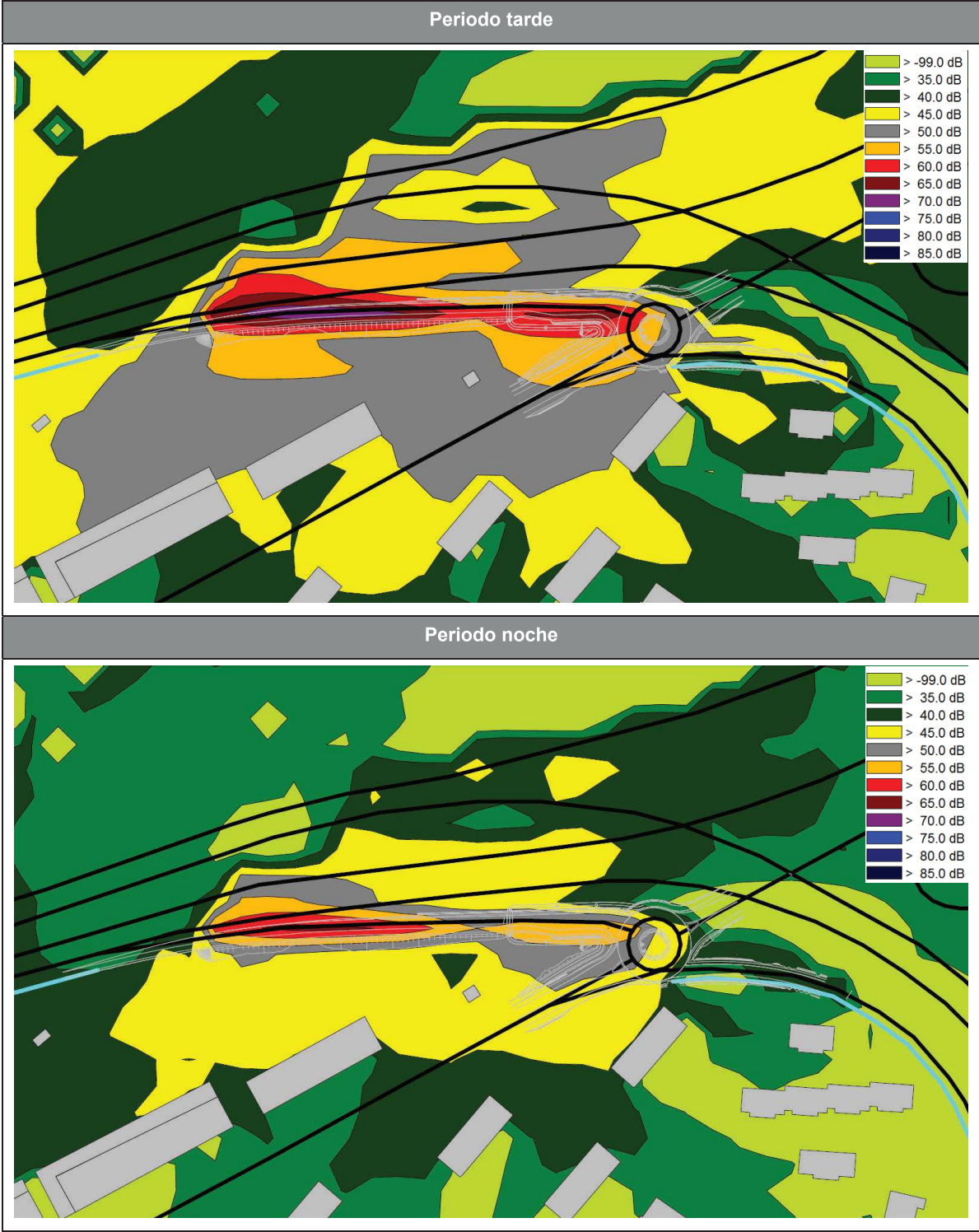
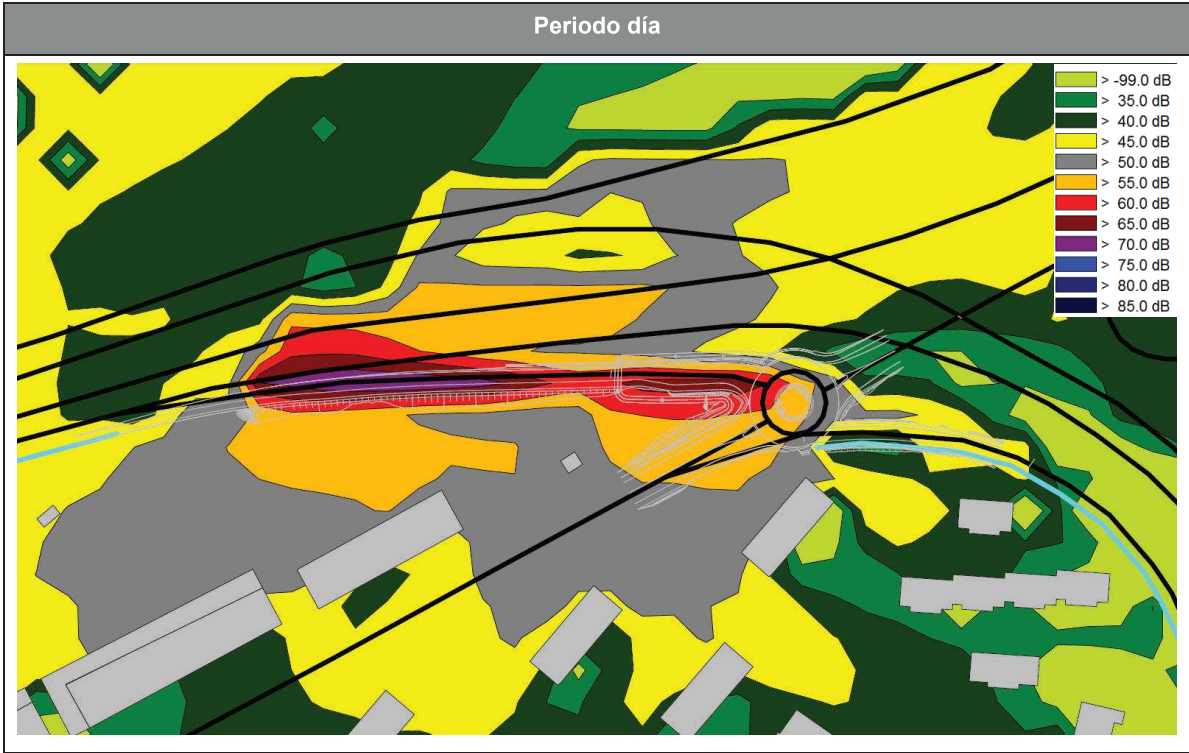


Figura 8: resultados del Mapa de Ruido en la situación operacional.

Tal y como se puede observar, para este escenario se ha considerado que la pantalla existente en la actualidad en la A-8 se corta en el inicio del enlace.



En esta situación, comparando los tres periodos de evaluación, el diurno es el que presenta unos niveles sonoros superiores, seguido del vespertino (1 dB inferior) y del nocturno (8 dB inferiores). No obstante, de cara a la evaluación de los resultados, el periodo nocturno es el más desfavorable, ya que la diferencia que presenta con respecto al periodo diurno es menor de 10 dB, y los objetivos de calidad acústica en periodo nocturno son 10 dB más restrictivos.

En dicho periodo, los mayores niveles que se alcanzan en las zonas residenciales del entorno son de en torno a 48 dB(A), entre el tramo de la N-634 próximo a la rotonda y la edificación situada al sur de ésta, por lo que los valores límite para áreas residenciales se cumplen (50 dB(A) en periodo noche).

En cuanto a los niveles alcanzados en las fachadas de las edificaciones residenciales del entorno, el nivel máximo que se alcanza es de 50 dB(A), en la fachada norte de la edificación residencial situada al sur del nuevo trazado, por lo que los valores límite también se cumplen.

Comparando esta situación operacional con el escenario actual, los niveles de ruido tanto a nivel de terreno entre el enlace y la N-634 como en las fachadas orientadas a la A-8 aumentan debido a la modificación “o corte” que se le deberá realizar a la pantalla existente, tal y como se puede observar en la siguiente figura:

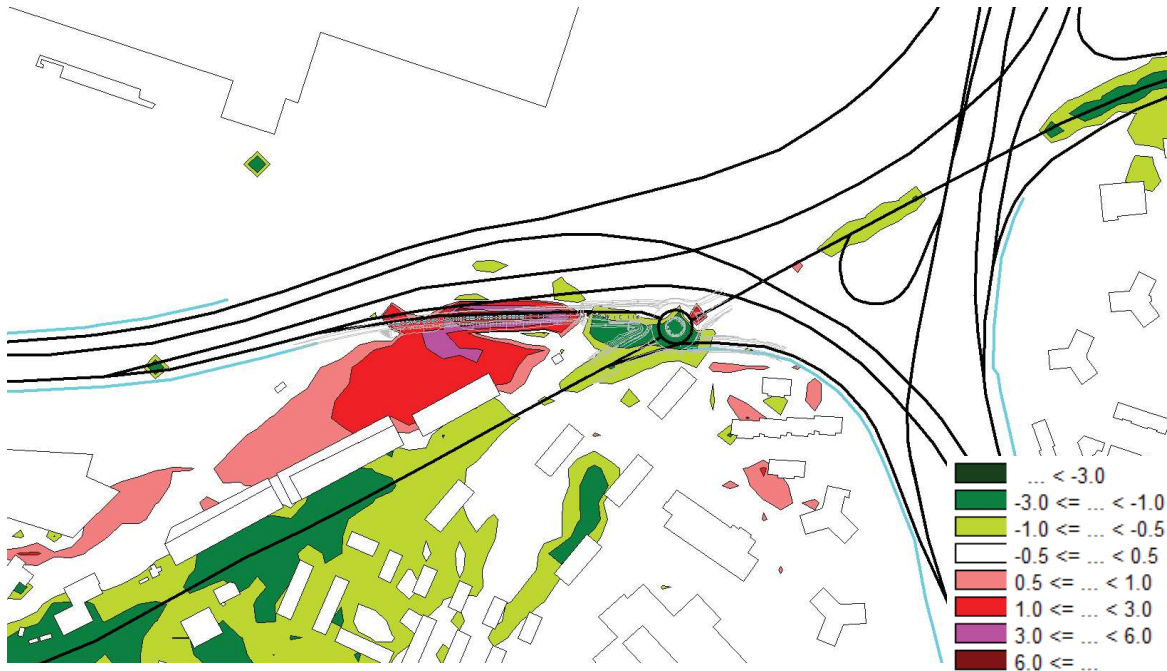
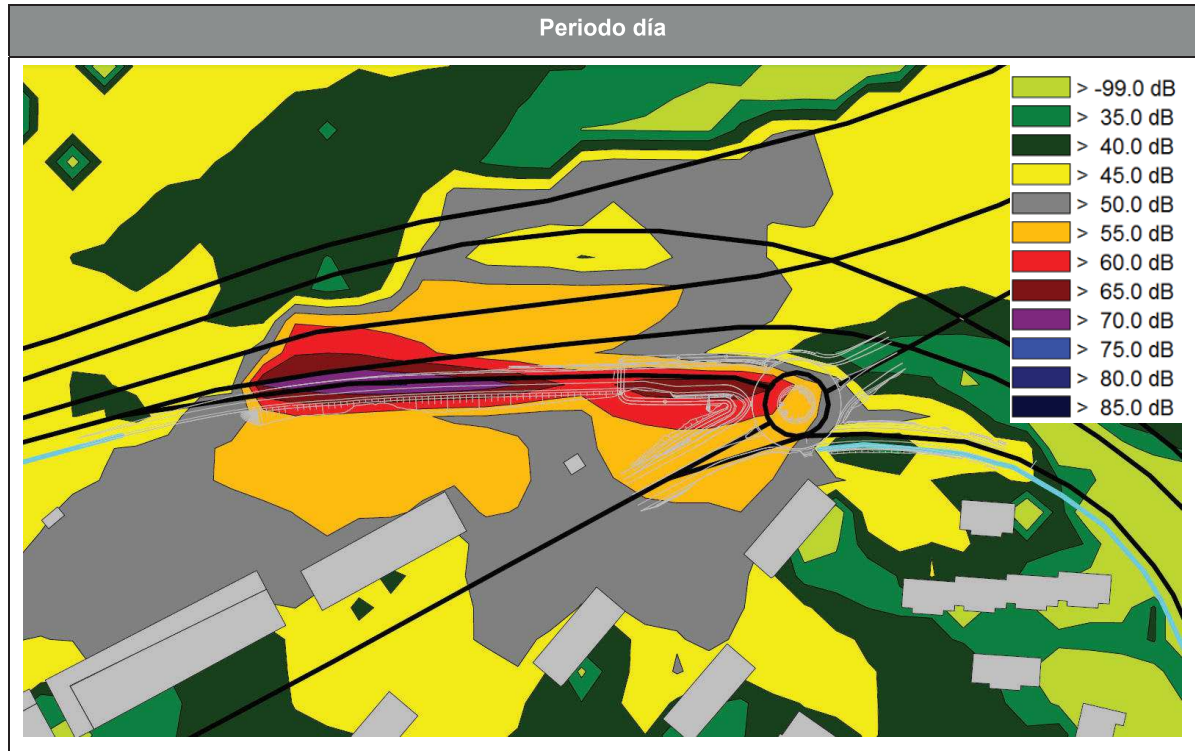


Figura 9: Diferencia de niveles entre la situación actual y la situación operacional con la pantalla de la A-8 “cortada” (periodo noche).

## 7. Situación acústica futura (año 2043)

De cara a evaluar los niveles sonoros en el área de estudio en la situación futura conforme con el Decreto 213/2012, se ha realizado la modelización acústica correspondiente, teniendo en cuenta únicamente la parte del acceso que se corresponde con un nuevo trazado, siendo éste el tramo entre la A-8 y la rotonda en la N-634. Los Mapas de Ruido obtenidos a 2 metros de altura son los que se presentan a continuación (en el anexo I se pueden observar con mayor grado de detalle, estando representadas en color azul las pantallas acústicas):





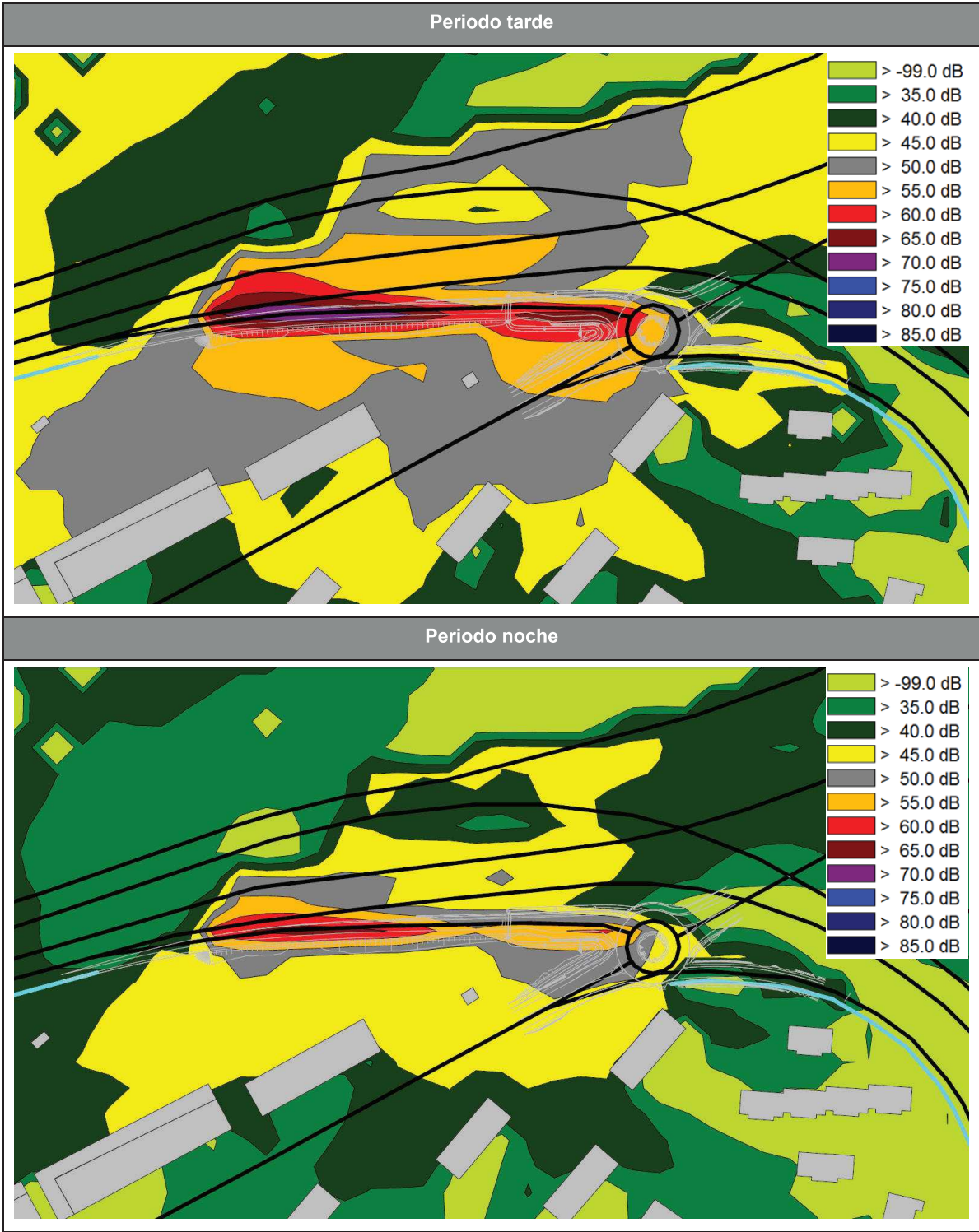


Figura 10: Resultados del Mapa de Ruido en la situación futura.

Tal y como ocurre en la situación operacional, para este escenario se ha considerado que la pantalla existente en la actualidad en la A-8 se corta en el inicio del enlace.

En esta situación, comparando los tres periodos de evaluación, el diurno es el que presenta unos niveles sonoros superiores, seguido del vespertino (1 dB inferior) y del nocturno (8 dB inferiores). No obstante, de cara a la evaluación de los resultados, el periodo nocturno es el más desfavorable, ya que la diferencia que presenta con respecto al periodo diurno es menor de 10 dB, y los objetivos de calidad acústica en periodo nocturno son 10 dB más restrictivos.

En dicho periodo, los mayores niveles que se alcanzan en las zonas residenciales del entorno son de en torno a 49 dB(A), entre el tramo de la N-634 próximo a la rotonda y la edificación situada al sur de ésta, por lo que los valores límite para áreas residenciales se cumplen a nivel de terreno (50 dB(A) en periodo noche).

En cuanto a los niveles alcanzados en las fachadas de las edificaciones residenciales del entorno, el nivel máximo que se alcanza es de 51 dB(A), en la fachada norte de la edificación residencial situada al suroeste, por lo que los valores límite se superan a nivel de fachada. Por lo tanto, se debe analizar una medida correctora que mitigue el impacto acústico que generará el nuevo trazado.

Comparando esta situación futura con el escenario actual, los niveles de ruido tanto a nivel de terreno entre el enlace y la N-634 como en las fachadas orientadas a la A-8 aumentan debido a la modificación o “corte” que se le deberá realizar a la pantalla existente, y en el resto aumentan ligeramente debido al aumento del 1 % anual estimado, tal y como se puede observar en la siguiente figura:

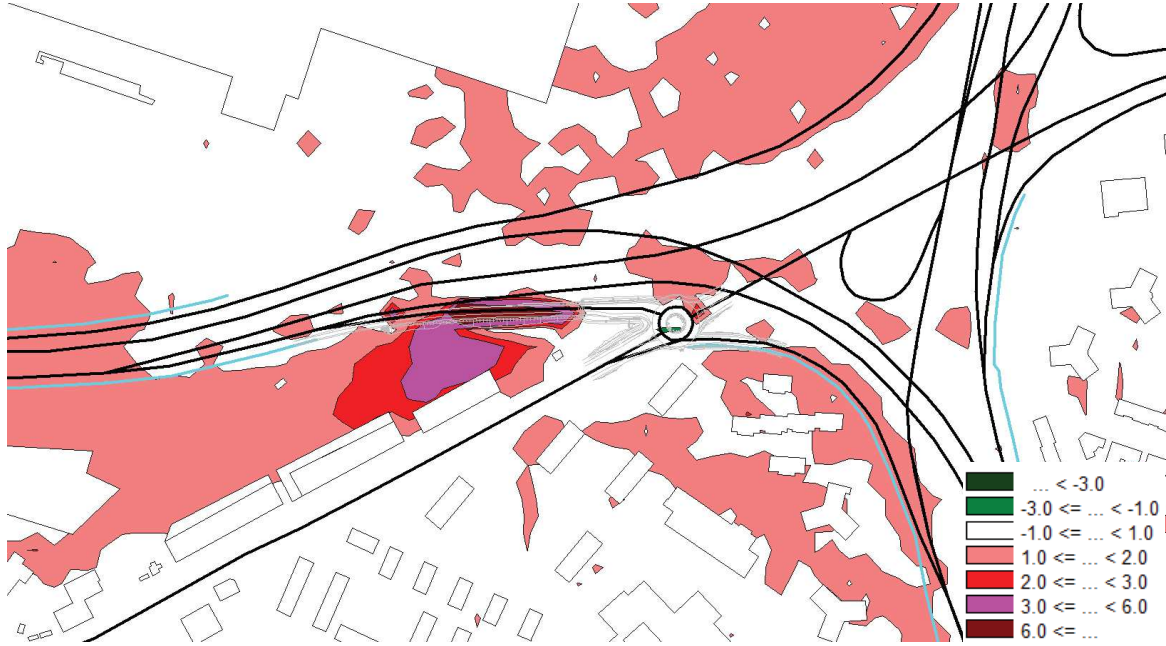


Figura 11: Diferencia de niveles entre la situación actual y la situación futura con la pantalla de la A-8 “cortada” (periodo noche).



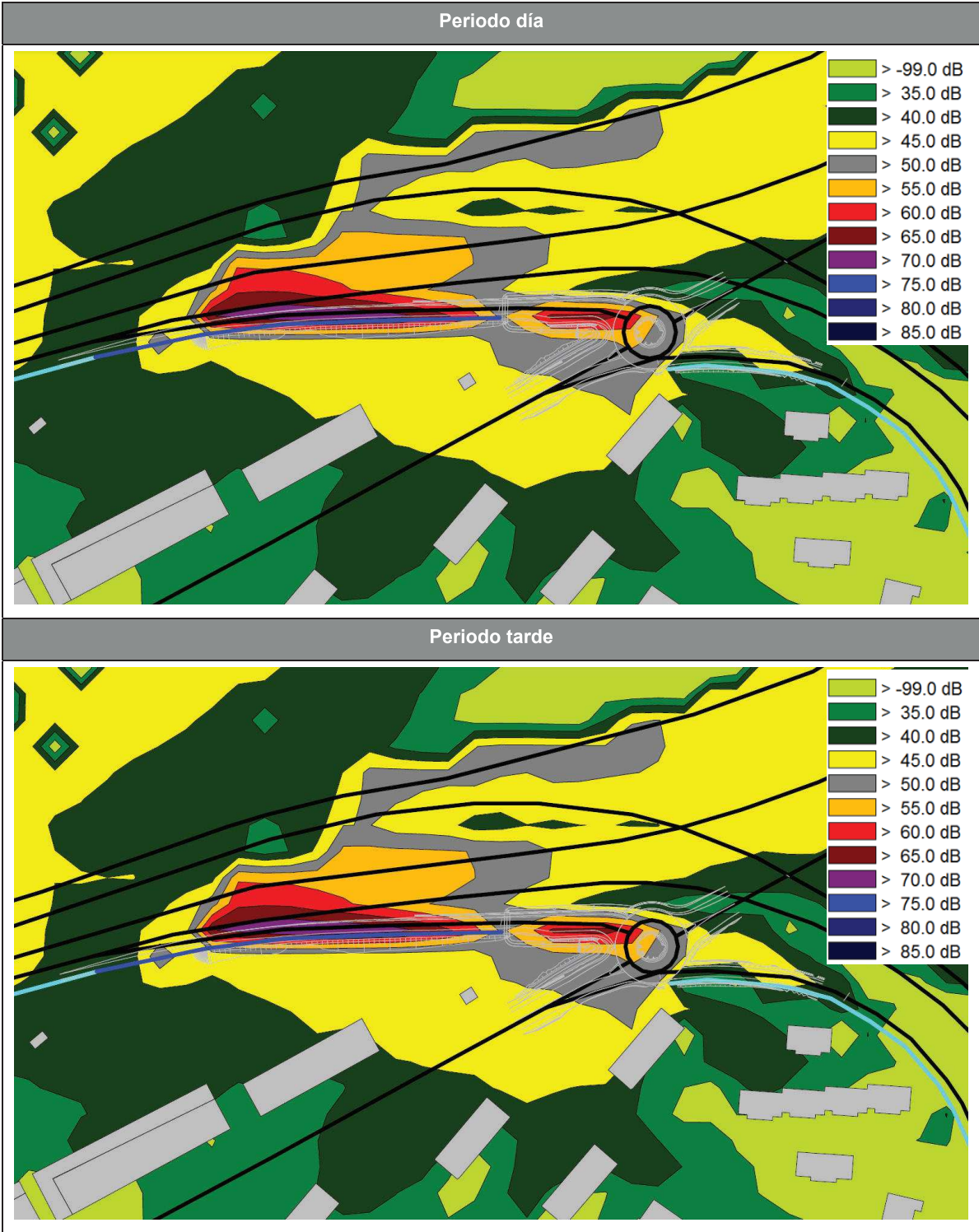
8. Situación acústica futura con medidas correctoras (año 2043)

En este escenario se analiza como medida correctora la reposición del apantallamiento hasta la pasarela peatonal, mediante la instalación de una pantalla vegetal mediante caballón de tierra, de 3 metros de altura desde la cota del futuro acceso y lo más próxima posible a línea blanca (en el análisis se ha colocado dicha pantalla a 0,5 metros de la línea blanca).



Figura 12: ejemplo de pantalla vegetal en proceso de crecimiento de la vegetación.

Los Mapas de Ruido obtenidos a 2 metros de altura en la situación futura reponiendo la pantalla son los que se presentan a continuación (en el anexo I se pueden observar con mayor grado de detalle, estando representadas en color azul las pantallas vegetales):





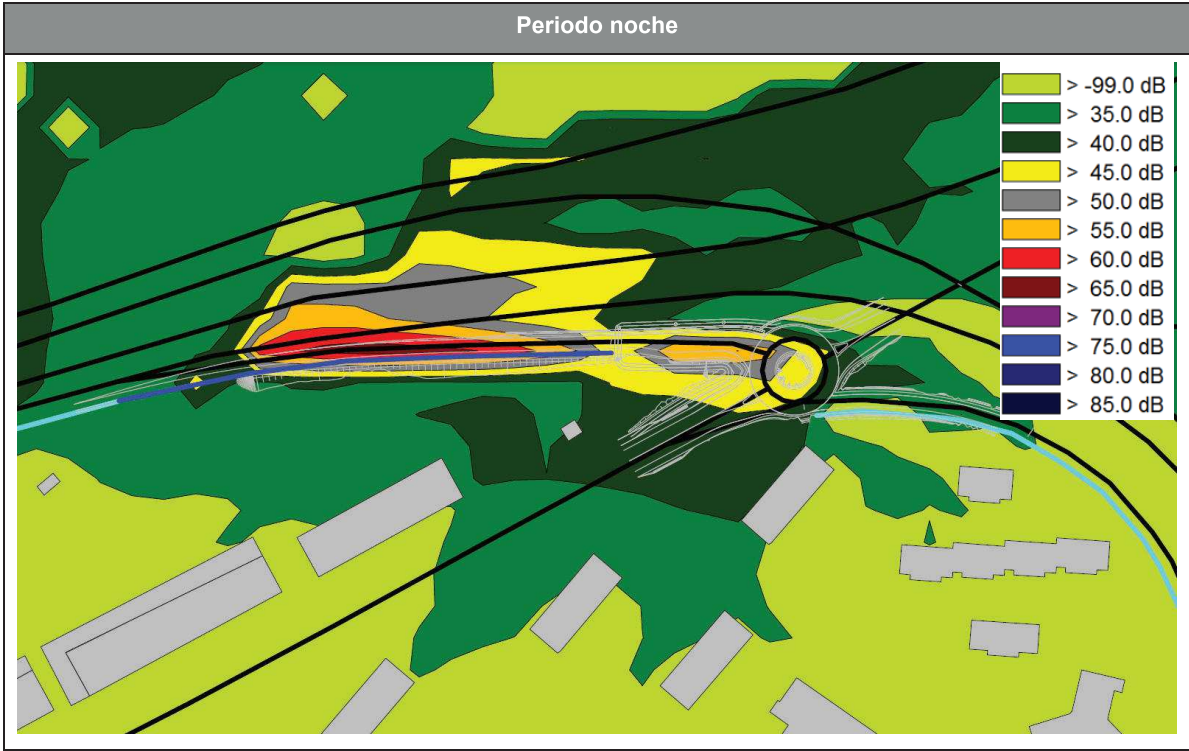


Figura 13: Resultados del Mapa de Ruido en la situación operacional reponiendo la pantalla.

Al igual que ocurre en las situaciones analizadas inicialmente, el periodo diurno es el que presenta unos niveles sonoros superiores, seguido del vespertino (1 dB inferior) y del nocturno (8 dB inferiores). No obstante, de cara a la evaluación de los resultados, el periodo nocturno es el más desfavorable, ya que la diferencia que presenta con respecto al periodo diurno es menor de 10 dB, y los objetivos de calidad acústica en periodo nocturno son 10 dB más restrictivos.

En dicho periodo, los mayores niveles que se alcanzan en las zonas residenciales del entorno son de en torno a 44 dB(A), entre el tramo de la N-634 próximo a la rotonda y la edificación situada al sur de ésta, por lo que los valores límite para áreas residenciales se cumplen (50 dB(A) en periodo noche). En las fachadas de las edificaciones residenciales del entorno se alcanzan como máximo 45 dB(A), en la fachada noroeste del edificio situado al sur de la rotonda y en las fachadas norte del edificio situado al sur del nuevo trazado, por lo que se cumplen los valores límite tanto a nivel de terreno como a nivel de fachada.

De esta manera, y tal y como se observa en la siguiente figura, esta situación es equivalente en la zona residencial analizada, en lo que a acústica se refiere, a la situación actual:

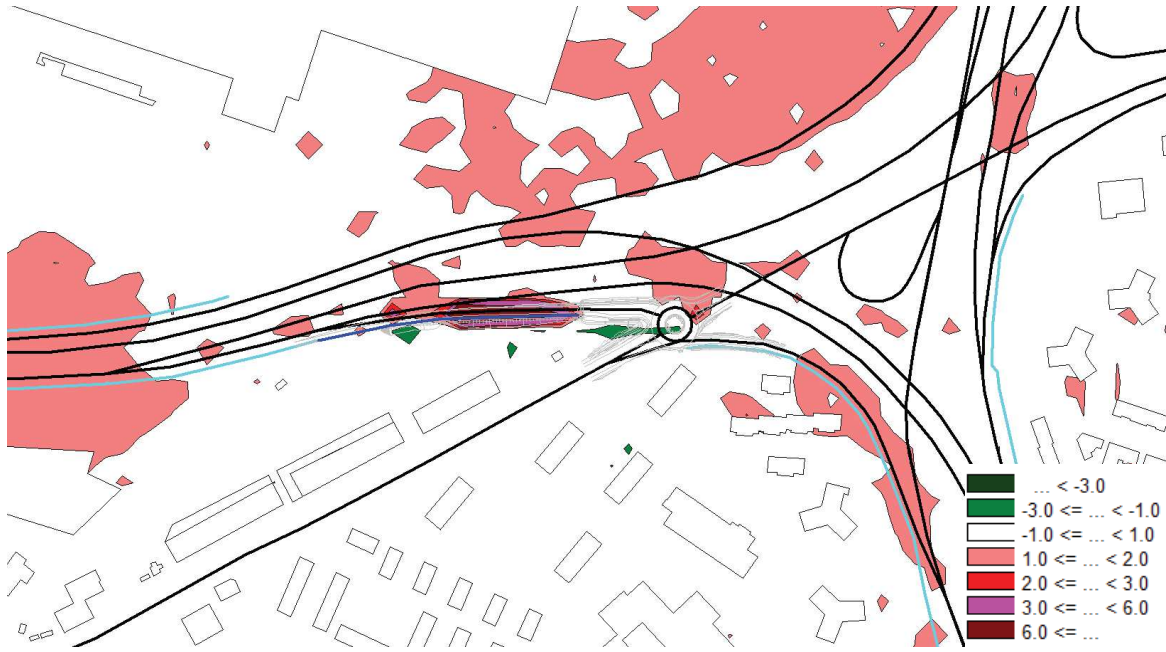


Figura 14: Diferencia de niveles entre la situación actual y la situación futura reponiendo la pantalla hasta la pasarela peatonal (periodo noche).

Si por cualquier razón, no es viable la instalación de la pantalla vegetal, se podrá sustituir parte del caballón de tierra por una pantalla acústica convencional (con un coeficiente de absorción de al menos 0,5), debido a que se ha comprobado que ambas son equivalentes en lo que a acústica se refiere. A continuación, se presenta un ejemplo del croquis constructivo de una pantalla vegetal:

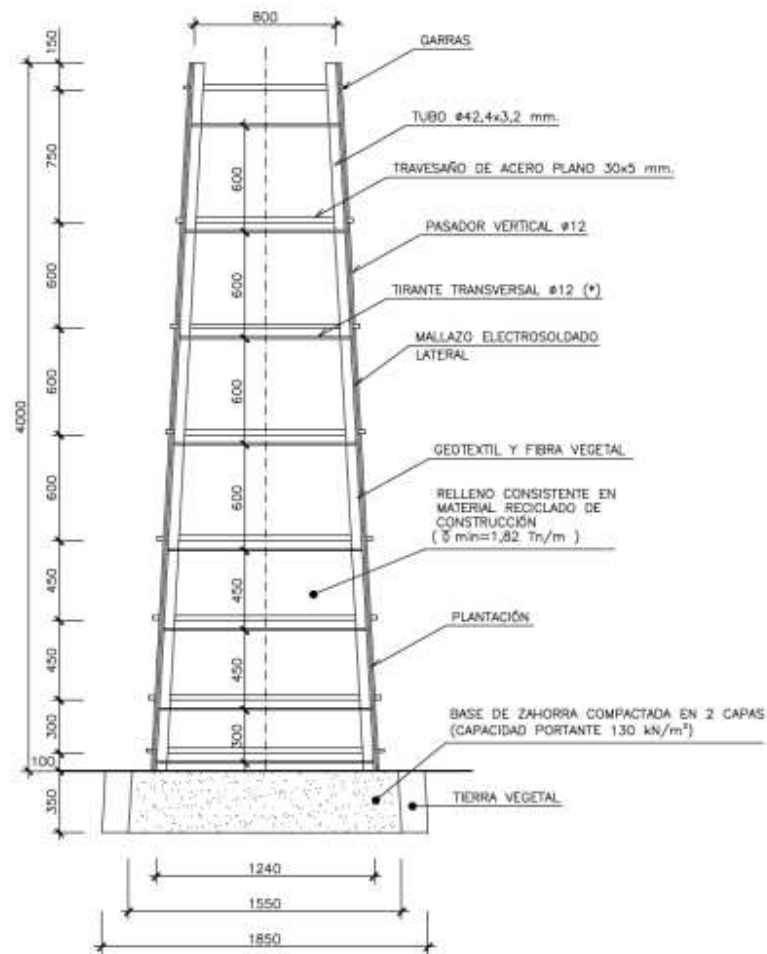


Figura 15: ejemplo de croquis constructivo para una altura de 4 metros.





ESTUDIO DE IMPACTO ACÚSTICO

Nuevo acceso a Cruces desde la A-8 para el tráfico procedente de la Margen Izquierda

Anexo I. Mapas de ruido

- 1: Mapa de niveles sonoros a 2 metros de altura en situación operacional (año 2023): L<sub>día</sub>
- 2: Mapa de niveles sonoros a 2 metros de altura en situación operacional (año 2023): L<sub>tarde</sub>
- 3: Mapa de niveles sonoros a 2 metros de altura en situación operacional (año 2023): L<sub>noche</sub>
- 4: Mapa de niveles sonoros a 2 metros de altura en situación futura (año 2043): L<sub>día</sub>
- 5: Mapa de niveles sonoros a 2 metros de altura en situación futura (año 2043): L<sub>tarde</sub>
- 6: Mapa de niveles sonoros a 2 metros de altura en situación futura (año 2043): L<sub>noche</sub>
- 7: Mapa de niveles sonoros a 2 metros de altura en situación futura con medidas (año 2043): L<sub>día</sub>
- 8: Mapa de niveles sonoros a 2 metros de altura en situación futura con medidas (año 2043): L<sub>tarde</sub>
- 9: Mapa de niveles sonoros a 2 metros de altura en situación futura con medidas (año 2043): L<sub>noche</sub>

