

---

**MEMORIA DESCRIPTIVA**

---

**CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN DEL SISTEMA****4A7.5**

TITULO DEL TRABAJO: **ESTUDIO INFORMATIVO DEL METRO DE DONOSTIALDEA. SOTERRAMIENTO EN ERRETERIA**

TITULO DEL DOCUMENTO: **MEMORIA DESCRIPTIVA**

	Nº Trabajo	Sección	Tipo	Versión
CODIGO:	<b>518050</b>	<b>210301</b>	<b>EI2-MEM</b>	<b>01</b>

Fichero: **518050-210301-EI2-MEM-01.doc**

Fecha Edición: **14 de diciembre de 2011**

Sustituye documento de código:

Sustituido por:

Motivo de la sustitución:

	Nombre	Firma	Fecha
Realizado por:			
Verificado por:			

## ÍNDICE

<b>1.1</b>	<b>ANTECEDENTES .....</b>	<b>3</b>
1.1.1	Antecedentes administrativos.....	3
1.1.2	Antecedentes técnicos .....	4
<b>1.2</b>	<b>OBJETO.....</b>	<b>6</b>
1.2.1	Situación actual .....	7
1.2.2	Justificación de la solución adoptada .....	8
<b>1.3</b>	<b>DESARROLLO DE LOS TRABAJOS .....</b>	<b>9</b>
1.3.1	Condicionantes de trazado.....	9
1.3.3	Cartografía.....	14
1.3.4	Estudio de la población servida.....	15
1.3.5	Planeamiento urbanístico .....	15
1.3.6	Estudio de tiempos de recorrido.....	16
1.3.7	Movimiento de tierras .....	16
1.3.8	Viales.....	17
1.3.9	Geología y geotecnia.....	18
1.3.10	Estructuras .....	20
1.3.11	Estaciones .....	25
1.3.12	Estudio de impacto ambiental .....	26
1.3.13	Incidencia en el entorno urbano .....	28
1.3.14	Plataforma y superestructura .....	29
1.3.15	Instalaciones no ferroviarias.....	30
1.3.16	Electrificación y señalización.....	31
1.3.17	Servicios afectados .....	32
1.3.18	Cimentaciones de edificios.....	32
1.3.19	Estudio de sostenibilidad.....	32
1.3.20	Bienes y derechos afectados .....	32
1.3.21	Instalaciones auxiliares .....	33
1.3.22	Situaciones provisionales .....	36
1.3.23	Valoración económica .....	37
1.3.24	Plazo.....	38
1.3.25	Presupuesto para conocimiento de la Administración.....	38

**1.4 DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL ESTUDIO INFORMATIVO .....39**

**1.5 CONCLUSIÓN .....41**

## **1.1 Antecedentes**

### **1.1.1 Antecedentes administrativos**

El presente Estudio Informativo forma parte, entre otros, de los trabajos que son objeto del contrato de servicios para la redacción del Estudio Informativo del Metro Donostia- San Sebastián, adjudicado por Euskal Trenbide Sarea (E.T.S.) a la Unión Temporal de Empresas (UTE) formada por E.T.T. S.A., Euro-estudios S.L. y Sestra S.L.

El Gobierno Vasco, bien a través de los sucesivos Departamentos que han ostentado la competencia en materia de Transporte y Ferrocarriles, o bien a través de sus Sociedades Públicas relacionadas con estas materias, ha realizado e impulsado numerosas actuaciones tendentes a la mejora del transporte público por ferrocarril.

Desde la formalización del Plan de Construcción del Metro de Bilbao en 1987 (que llevó a la puesta en servicio de la Línea 1 en 1995) sucesivamente se abordaron los Planes de Actuación Ferroviaria (1989-1992 y 1994-1999) sobre la red existente, para continuar con los estudios generales de redes ferroviarias realizados entre el 2000 y 2002 en los ámbitos de Bilbao Metropolitano, Donostialdea y Álava Central.

Las principales conclusiones de estos trabajos se plasmaron en una serie de actuaciones que se recogieron dentro del Plan Euskotren XXI dentro de las posibilidades presupuestarias existentes en cada momento.

Por otra parte, y durante los últimos años, se ha producido un gran crecimiento de la movilidad motorizada, con tasas anuales acumulativas de entre el 3,5% y 5% según áreas. Lamentablemente, en muchas zonas, este incremento de movilidad ha sido en base al vehículo privado de forma casi exclusiva, sin que el transporte público colabore de forma más que simbólica.

Una de estas zonas donde el transporte público no ha sido capaz de captar este incremento de movilidad es el área de Donostialdea, donde tanto los autobuses como los ferrocarriles del área muestran un marcado estancamiento del número de viajeros.

Los motivos de esta situación son múltiples, tal como se plantea en los documentos que dan soporte a los "Planes de Movilidad Urbana Sostenible redactados por varias poblaciones de la comarca, y requiere diversas actuaciones

tal como se indica en estos planes.

En el ámbito, el incremento de movilidad que se ha producido ha sido muy superior al inicialmente previsto en el Estudio de Red Ferroviaria de Donostialdea, lo que parece aconsejar la adopción de soluciones más ambiciosas que las inicialmente propuestas.

De acuerdo con esto, el Departamento de Vivienda, Transportes y Obras Públicas solicitó a ETS que procediera a definir las actuaciones necesarias para convertir las líneas ferroviarias existentes en un sistema de Metro de altas prestaciones.

Con estas premisas, E.T.S. adjudica la redacción del Estudio Informativo del Metro de Donostia-San Sebastián a la UTE E.T.T. S.A.-Euroestudios S.L.-Sestra S.L., formalizándose el contrato con fecha 27 de octubre de 2010.

Dentro del citado contrato, los trabajos se dividen en varios estudios independientes:

- Estudio de funcionalidad y de demanda del Metro de Donostia-San Sebastián.
- Estudio Informativo del tramo Lugaritz-Anoeta.
- Estudio Informativo del Intercambiador de Riberas de Loiola.
- Estudio Informativo del tramo Irun-Hondarribia.

Asimismo y como extensión del desarrollo de los trabajos citados, ETS adjudica a la UTE el proyecto complementario Nº 2, correspondiente al “Estudio Informativo del Metro de Donostialdea: Soterramiento en Errenteria”, formalizándose el contrato el 3 de febrero de 2011.

El presente Estudio Informativo es el correspondiente al último de los estudios citados.

### **1.1.2 Antecedentes técnicos**

Para la realización de los trabajos objeto del presente Estudio informativo se han utilizado los siguientes estudios facilitados por ETS:

- Estudio de la red ferroviaria en el Área Funcional de Donostialdea (Febrero de 2003).

- 
- Modificación del Plan Territorial Sectorial de la Red Ferroviaria en la Comunidad Autónoma del País Vasco relativa a la ordenación ferroviaria en el Territorio Histórico de Gipuzkoa, aprobada inicialmente mediante Orden de 25 de enero de 2005, del Consejero de Transportes y Obras Públicas.
  - Planes de Movilidad Urbana Sostenible de Donostia-San Sebastián, Irun y Hondarribia.
  - Proyectos de Trazado de los tramos Herrera-Errenteria, Rentería-Irun y Usurbil-Añorga de la línea Lasarte-Hendaia.
  - Estudio informativo del desdoblamiento entre las estaciones de Herrera y Altza y la nueva estación de Altza/Pasaia.
  - Proyectos de construcción de los tramos Lasarte-Rekalde, Rekalde-Añorga, Loiola-Herrera y Fandería-Oiartzun de la línea Lasarte-Hendaia.
  - Proyecto de los nuevos talleres y cocheras de Araso.
  - Proyectos de construcción y/o liquidación de obras ferroviarias ejecutadas en la zona.

## 1.2 **Objeto**

El objeto general del contrato dentro del que se enmarca el presente estudio informativo es el estudio y predefinición de un servicio metropolitano de alta frecuencia y calidad en el área de Donostia – San Sebastián, con base en el actual trazado del ferrocarril Lasarte – Hendaia y de las obras de desdoblamiento en marcha, y con las variantes de trazado, funcionales y/o tecnológicas que se desprendan de este estudio.

Los primeros análisis efectuados con anterioridad han permitido definir tres áreas de actuación prioritaria. Por un lado se trata de mejorar el acceso comarcal y urbano a las principales zonas de servicios y empleo en el casco urbano de San Sebastián, lo que hace conveniente una densificación de las estaciones que permita el acceso a estas áreas (zona centro, universidad, etc.), disminuyendo al máximo los tiempos de acceso a estos servicios.

Resulta también necesario mejorar los accesos ferroviarios a los barrios y localidades que en este momento no gozan de este servicio (Intxaurreondo, Altza, Hondarribia, etc.).

Finalmente, es fundamental la mejora de los sistemas de intercambio de viajeros entre los distintos sistemas de transporte público, de forma que éstos actúen de manera complementaria y coordinada, estableciendo sistemas tarifarios que faciliten estos intercambios.

Asimismo, el servicio metropolitano de alta frecuencia y calidad requiere disponer de doble vía en todo su recorrido, actuación que se está llevando a cabo durante los últimos años de forma progresiva y tramificada; con tramos finalizados y en servicio, otros en obras, y otros con estudios y/o proyectos redactados.

Con este fin los trabajos que abarcan los citados contratos se componen en fases diferentes:

En una primera fase se ha analizado toda la información territorial, demográfica y del mercado de transporte del área funcional, de modo que se han obtenido las demandas de transporte actualmente no servidas, así como la potencial demanda ante una variación de la oferta. En esta fase se ha llevado a cabo una revisión a fondo de los datos básicos obtenidos en los estudios anteriores de en la zona, y una reformulación y revisión del estudio de las alternativas planteadas.

Después se han estudiado las alternativas de servicio (de trazado, funcionales y tecnológicas) que satisfacen mejor la demanda, que mejoran la oferta, y que mejoran el ratio de uso del transporte público.

Del conjunto de alternativas planteadas, se selecciona una propuesta global de la línea, que servirá para su incorporación a una Modificación del Plan Territorial Sectorial Ferroviario.

Finalmente, se redactan los estudios informativos de la línea, en los que se analizan y definen el trazado y funcionalidad del Metro de Donostia-San Sebastián, así como las instalaciones ferroviarias y de seguridad necesarias, hasta el nivel de definición requerido.

Uno de estos últimos, el Estudio Informativo del soterramiento en Errenteria, es el que nos ocupa en el presente documento.

### **1.2.1 Situación actual**

La actual Línea de Eusko Tren, entre Lasarte y Hendaia, ha dispuesto de un sistema ferroviario escasamente adaptado a las condiciones de un modo de transporte metropolitano, como es el metro. En general, pueden identificarse los siguientes problemas, entre otros:

- Imposibilidad de adecuación a las altas frecuencias, aceleraciones y velocidades exigidas por los sistemas de Metro, principalmente derivado de la inadecuada infraestructura (tramos en vía única), instalaciones (sistema de seguridad) o material móvil.
- Inadecuada accesibilidad a los centros metropolitanos de Donostia e Irun.
- Por último, y solo en algunos tramos de la línea, una baja accesibilidad a los principales centros residenciales y de actividad de los corredores comarcales y ausencia de cobertura de municipios como Hondarribia.

En la actualidad, la demanda ferroviaria se encuentra en ligero descenso y las conexiones comarcales con el centro metropolitano se realizan en gran medida en autobús. El autobús regular soporta la congestión diaria del tráfico en hora punta, siendo necesario establecer sistemas de capacidad, independientes de la red viaria.

En lo que se refiere al tramo objeto del presente estudio informativo, la lí-

nea ferroviaria, de vía única, aflora en Errenteria en la estación de Galtzaraborda, tras discurrir en túnel desde el paso por Pasai Antxo. Discurre hacia el este con trazado rectilíneo hasta la estación de Errenteria, provocando, en todo el tramo, un efecto barrera de considerables dimensiones. Junto a la estación se ubican las cocheras, que serán sustituidas por las nuevas instalaciones de Araso, en Irun. Tras la estación, atraviesa la loma de Agustinas mediante un corto túnel, para acabar enlazando con el tramo recientemente desdoblado entre Fandaría y Oiartzun.

### **1.2.2 Justificación de la solución adoptada**

En vista de la problemática que plantea la situación actual del sistema ferroviario, la adecuación de la actual línea de Eusko-Tren entre Lasarte y Hendaiá, pasa por una mejora de la infraestructura, superestructura, instalaciones, estaciones y material móvil, pero sobre todo, por implantar un sistema de Metro, ya que se trata de un modo de transporte público de alta capacidad y mayor accesibilidad que los sistemas convencionales ferroviarios de cercanías.

Para mejorar la cobertura y accesibilidad comarca, la propuesta del sistema de Metro va acompañada de:

- Una mayor cobertura poblacional con la construcción de nuevas estaciones, en los lugares adecuados desde el punto de vista de la demanda, accesibles para los peatones y con buena comunicación con los demás modos de transporte público. Todo ello compatibilizándolo con unas distancias entre estaciones similares a las que habitualmente se adoptan en los sistemas de Metro.
- Duplicación de vía.

En el caso del presente estudio informativo, el objetivo a alcanzar consiste en diseñar una doble vía entre las estaciones de Galtzaraborda y Errenteria, y en adecuar ambas estaciones a las nuevas condiciones del sistema.

Como condición básica de partida se ha tendido en cuenta que la actuación ha de ser compatible con la ejecución previa del tramo Altza-Galtzaraborda, que cuenta con Estudio Informativo, siguiendo el proceso de ejecución por tramos en la modernización de la línea que tiene establecido ETS.

Asimismo, la necesidad de una variante soterrada entre las estaciones de Galtzaraborda y Errenteria se hace patente por el fuerte impacto urbanístico que genera el efecto barrera de la actual línea.

### **1.3 Desarrollo de los trabajos**

#### **1.3.1 Condicionantes de trazado**

##### **Galtzaraborda**

El origen del trazado de este Estudio se sitúa en el P.K. 2+400 del “Estudio Informativo del desdoblamiento entre las estaciones de Herrera y Altza y la nueva estación de Altza/Pasaia” de ETS.

A partir del P.K. 2+400 de dicho Estudio es necesario modificar el trazado del túnel para poder ejecutar la nueva Estación de Galtzaraborda y el nuevo trazado objeto de este Estudio hasta la nueva Estación de Errenteria y la posterior conexión con el trazado existente en doble vía en las cercanías de la Estación de Fandería.

La modificación del trazado del túnel también permite mantener la situación temporal propuesta entre la nueva estación de Pasaia y la estación actual de Galtzaraborda diseñada en el “Estudio Informativo del desdoblamiento entre las estaciones de Herrera y Altza y la nueva estación de Altza/Pasaia” y permite mantener el tráfico ferroviario hasta la estación de Errenteria durante la construcción del tramo que nos ocupa.

La definición de esta situación temporal y la posterior construcción de la nueva estación de Galtzaraborda se han diseñado en este Estudio en cinco fases de construcción. El diseño de estas fases se incluye en el anejo nº 21 Situaciones provisionales.

En las tres primeras fases se ejecuta el desvío de la vía actual, la construcción del túnel definitivo entre Pasaia y la estación actual de Galtzaraborda y el diseño de dos vías provisionales que llegan a dicha estación.

Estas fases se desarrollan entre el P.K. 0+000 y el P.K. 0+380 y el posterior desarrollo hasta la estación actual existente.

La modificación del túnel y estas fases de construcción se incluirán en el proyecto de construcción Herrera-Altza-Pasaia-Galtzaraborda.

Las dos fases siguientes incluyen la construcción del túnel definitivo hasta Errenteria y la construcción de la nueva estación de Galtzaraborda.

Estas dos fases se desarrollan entre el P.K. 0+380 y la nueva estación de Errenteria.

Por tanto el origen real del Estudio Informativo del Soterramiento en Errenteria se traslada al P.K. 0+380,000.

### **Errenteria**

El diseño de la estación de Errenteria y de su trazado viene condicionado fundamentalmente por dos cuestiones:

1. El desarrollo urbanístico previsto por el Ayuntamiento de Errenteria.
2. El aprovechamiento del túnel actual existente en buen estado de conservación.

En el anejo nº 7 se incluye los viales propuestos por el Ayuntamiento y que se desarrollan por encima de la futura estación de Errenteria a la cota 20.

El aprovechamiento del túnel existente supone variar la entrevía de 3,30 a 11,70 m.

El espacio entre las dos vías se aprovecha para el diseño de un andén central, la ubicación de todos los cuartos técnicos y la inclusión de una subestación eléctrica de tracción, que actualmente se encuentra detrás los talleres de Euskotren.

### **1.3.2 Descripción general**

#### **Introducción**

El trazado entre el P.K. 0+000 y el P.K. 1+205 se desarrolla sobre una plataforma de vía doble constante con una entrevía de 3,30 m.

Entre el P.K. 1+205 y el P.K. 1+545 la plataforma de vía doble se va ensanchando hasta una entrevía de 11,70 m.

Entre el P.K. 1+545 y el P.K. 1+700 las vías se desarrollan por dos túneles independientes siendo el izquierdo el túnel existente actual.

Del P.K. 1+700 hasta el final del trazado las dos vías se vuelven a juntar para enlazar con el trazado existente antes de llegar a la estación de Fanderia.

El trazado se desarrolla con orientación sureste por el término municipal de Errenteria con una longitud de 2,125 km entre Galtzaraborda y Fandería y por el sur de la vía actual de Euskotren.

### **Descripción**

Se diseñan dos estaciones: Galtzaraborda y Errenteria.

- El trazado tiene su origen en la parte final del túnel diseñado en el Estudio Informativo del desdoblamiento entre las estaciones de Herrera y Altza y la nueva estación de Altza/Pasaia en el P.K. 2+400, con una alineación circular del radio 700 m, una recta donde se incluye un cruzamiento, y una alineación circular de radio 300 m.
- En el P.K. 0+407 se inicia la estación de Galtzaraborda con una longitud de andenes de 80 m.

La nueva estación se sitúa al oeste de la estación actual.

La estación se construye entre pantallas y el edificio de viajeros se sitúa en superficie en el lado este.

- Los andenes se disponen de forma lateral a las vías y con acceso desde el nivel de la calle.
- La cota de las vías se diseña a la 13,40 y los andenes un metro por encima. El vestíbulo del edificio se construye a la cota 19,50.
- El P.K. final de la estación se sitúa en el P.K. 0+525.
- A continuación el trazado se posiciona sobre la calle del Apeadero con una alineación circular de radio 150 m y dirección sur. En el P.K. 0+700 la traza pasa por la plaza de Urbía.
- En el P.K. 0+800 a la altura de la calle Igantzi se inscribe una nueva alineación circular de radio 150 m y dirección este hasta la calle Pontika.

- La traza se desarrolla en túnel en mina del P.K. 0+547, final de la estación de Galtzaraborda hasta el P.K. 0+890 antes de llegar a la calle Arditurri.
- Desde la salida de la estación hasta el final del túnel en mina la rasante se diseña con una pendiente descendente de 40 ‰.
- A partir de este último P.K. el trazado se desarrolla entre pantallas.
- En el P.K. 0+920 el ferrocarril cruza la regata Pekín.
- Entre el P.K. 0+974 y el P.K. 1+001 se diseña una recta para pasar al sur del aparcamiento José Miguel Barandiarán.
- A continuación se incluye una alineación circular de radio 150 m para inscribir el trazado en la reciente prolongación del paseo de Arramendi (P.K. 1+046 al P.K. 1+205) y una contracurva de radio 140 m (P.K. 1+205 al P.K. 1+400) para aproximar el ferrocarril a la estación actual de Errenteria.
- Esta zona entre pantallas se diseña con dos pendientes ascendentes de 17,40 y 40 ‰.
- La nueva estación de Errenteria se sitúa sobre la estación actual y sobre los talleres de Euskotren que se desmantelan. La estación se diseña con un andén central y se construye un nuevo edificio de viajeros al sur del edificio actual.
- El acceso al andén se realizará a través de un paso inferior peatonal.
- La rasante de la estación es horizontal a la cota 12,00.
- La estación de Errenteria tiene su origen en el P.K. 1+410 y se desarrolla a lo largo de 135 m.

---

– **Vía izquierda**

- En el P.K. 1+552 finaliza la estación entre pantallas y la vía izquierda continúa por el túnel existente de la vía actual hasta el P.K. 1+707 con una alineación recta.
- Del P.K. 1+707 al 1+767 la vía se apoya sobre la plataforma actual en superficie.
- Del P.K. 1+767 hasta el P.K. 2+069 se construye un recrido de la plataforma existente sujeto por muros con base en la calle Touring en las proximidades del polideportivo Zelaia. Esta parte del trazado se diseña con una alineación circular de radio 320 m, una recta y una alineación circular de radio 1.750 m.
- Entre el P.K. 2+069 y el P.K. 2+152, final del trazado, se ejecuta el ripado de la vía existente con dirección a la estación de Fandería, conectando con la alineación circular de radio 200 m.
- La rasante desde la estación de Errenteria hasta el final del proyecto se resuelve con pendientes de 20; 1 y 0 ‰.

– **Vía derecha**

- Para la vía derecha el final de las pantallas de la estación se sitúa en el P.K. 1+545.

A partir de ahí, la traza se introduce en un túnel de vía única de nueva construcción y de 155 metros, finalizando en el P.K.1+700 y con una alineación recta.

- Desde este último P.K. y hasta el P.K. 1+963 final del trazado de la vía derecha, se diseña una plataforma en superficie con una alineación circular de radio 500 y una pequeña recta para enlazar con la vía derecha a Fandería. Los últimos 40 m de esta recta son de ripado de la vía actual.
- A lo largo de la margen derecha desde la salida del nuevo túnel se incluirá un muro de 4 m de altura máxima y un talud 2H/3V para sujetar las tierras.

- La rasante desde la estación hasta el final del trazado se resuelve con pendientes de 0; 30 y 1 ‰.

A modo de resumen, las principales obras de infraestructura previstas son las siguientes:

- Túnel en mina de sección constante, P.K. 0+000 al P.K. 0+407.
  - Estación de Galtzaraborda entre pantallas, P.K. 0+407 al P.K. 0+525.
  - Túnel entre pantallas de sección constante, P.K. 0+525 al P.K. 0+547.
  - Túnel en mina de sección constante, P.K. 0+547 al P.K. 0+890.
  - Túnel entre pantallas de sección constante, P.K. 0+890 al P.K. 1+205.
  - Túnel entre pantallas de sección variable, P.K. 1+205 al P.K. 1+410.
  - Estación de Errenteria entre pantallas, P.K. 1+410 al P.K. 1+552.
- Vía izquierda:
- Túnel existente, P.K. 1+552 al P.K. 1+707.
  - Plataforma existente, P.K. 1+707 al P.K. 1+767.
  - Plataforma a cielo abierto, P.K. 1+767 al P.K. 2+069.
  - Ripado de vía, P.K. 2+069 al P.K. 2+125,069.
- Vía derecha:
- Túnel en mina de vía única, P.K. 1+545 al P.K. 1+700.
  - Plataforma a cielo abierto, P.K. 1+700 al P.K. 1+924.

### 1.3.3 Cartografía

Se describen en el Anejo Nº 1 “Cartografía”, todos los trabajos necesarios que han servido como base para el Estudio Informativo del Metro de Donostialdea. Tramo: Soterramiento en Errenteria.

El objeto de los presentes trabajos ha sido:

- Recopilación de la cartografía digital a escala 1:500, propiedad del

Ayuntamiento de Errenteria, que abarca toda la zona urbana y cubre la totalidad del tramo arriba citado.

- El sistema empleado ha sido **ED-50** y la proyección empleada es la **Universal Transversal Mercator (UTM)** en el Huso 30 zona norte.

#### **1.3.4 Estudio de la población servida**

Al no plantearse nuevas estaciones en ubicaciones diferentes a las actuales, el análisis de población servida -población residente y el empleo - se ha centrado en cuantificar los datos referentes a la situación de partida.

La fuente de información básica para la elaboración del análisis de cobertura ha sido la población y empleo por portales en el año 2006. EUSTAT.

El análisis de la población atendida en situación actual se ha realizado a partir de la modelización de la red según el viario existente en el tramo propuesto, la población y empleo por portales para el año 2006<sup>1</sup>.

En el escenario base, Euskotren da servicio a cerca de 170.000 habitantes, es decir, el 48% de la población actual del corredor está servida por la línea 2 "topo" -169.002 habitantes se encuentran a menos de diez minutos de las estaciones-. En el caso de las estaciones del tramo en estudio, 25.000 habitantes residentes en el municipio de Errenteria, es decir, más del 65 % de la población del municipio, se encuentran a menos de 10 minutos de las estaciones existentes.

El escenario base da servicio al 14% de los trabajadores del corredor, es decir, 21.479 empleados se encuentran a menos de 10 minutos de las estaciones de este escenario. Las estaciones de Galtzaraborda y Errenteria sirven a algo más del 1% de los trabajadores del corredor.

#### **1.3.5 Planeamiento urbanístico**

El análisis realizado tiene como referencia el Plan General de Ordenación Urbana de Errenteria, aprobado con carácter definitivo en 2004.

En relación a la integración urbanística de la infraestructura ferroviaria es

---

<sup>1</sup> Debido a que la Ley 4/1986, de 23 de abril, de Estadística de la Comunidad Autónoma de Euskadi, en su artículo 20.1 se ha procedido a eliminar los valores inferiores a 3 y aquellos que por diferencia entre cantidades se puedan deducir.

importante señalar que para el encaje de los trazados de las nuevas vías ferroviarias así como de la nueva estación de Errenteria se ha tenido en consideración los estudios previos desarrollados por el Ayuntamiento de Errenteria. Se han incorporado como determinaciones previas del Estudio Informativo gran parte de los viales y del resto de la ordenación previsto por el Ayuntamiento para la integración urbana del entorno de la estación.

### 1.3.6 Estudio de tiempos de recorrido

Para realizar la simulación ferroviaria se ha dividido el trayecto, en dos subtramos, con origen y final en el punto intermedio de cada una de las estaciones:

SUBTRAMO	P.K. INICIO	P.K. FINAL	LONGITUD (m)
Galtzaraborda-Errenteria	0+451	1+505	1.054
Errenteria-Fandería	1+505	2+326	821

En la simulación ferroviaria realizada se han tenido en cuenta la geometría de la vía y las características del material móvil.

El tiempo total de recorrido con paradas sería de 3 min 12 sg, siendo la velocidad media de 35,1 km/h.

### 1.3.7 Movimiento de tierras

Se incluye a continuación un resumen con los volúmenes del movimiento de tierras que se producen en el tramo:

#### EXCAVACIONES

- Estaciones entre pantallas: ..... 31.511,92 m<sup>3</sup>
- Túnel en mina: ..... 27.806,93 m<sup>3</sup>
- Tramo entre pantallas: ..... 57.969,47 m<sup>3</sup>
- Cañones: ..... 956,10 m<sup>3</sup>
- Pozos de ventilación y bombeo ..... 10.235,17 m<sup>3</sup>
- Plataforma a cielo abierto ..... 11.195,50 m<sup>3</sup>
- VOLUMEN TOTAL DE EXCAVACIÓN: ..... 139.675,09 m<sup>3</sup>

## RELLENOS

- Estaciones: ..... 7.855,27 m<sup>3</sup>
- Túnel entre pantallas: ..... 12.783,63 m<sup>3</sup>
- Pozos de ventilación: ..... 554,24 m<sup>3</sup>
- Plataforma a cielo abierto ..... 9.972,20 m<sup>3</sup>

VOLUMEN TOTAL DE RELLENOS: ..... 31.165,34 m<sup>3</sup>

### **1.3.8 Viales**

Uno de los principales condicionantes que han influido en el trazado y desarrollo de la estación de Errenteria son los viales propuestos por el Ayuntamiento de esta localidad. Se han estudiado y geometrizado pero no se presupuestan en el presente Estudio Informativo.

#### **Vial-1**

- Longitud: 236,626 metros.
- El vial-1 se desarrolla sobre la prolongación del Paseo de Arramendi en sus primeros 150 metros.

A continuación el trazado se aproxima al sur de la estación actual de Errenteria finalizando en el P.K. 0+236,626 en la nueva glorieta propuesta al inicio de los talleres de Euskotren (Vial-5).

#### **Vial-2**

- Longitud: 48,419 metros.
- El vial-2 se desarrolla sobre el vial que se dirige al barrio de Gaztaño y enlaza con el vial-1 descrito anteriormente con un ramal de entrada y otro ramal de salida.

#### **Vial-3**

- Longitud: 77,685 m.
- El vial-3 tiene su origen en la nueva glorieta propuesta por el ayuntamiento (vial-5) y se desarrolla por la Avenida Pablo Iglesias donde finaliza.

**Vial-4**

- Longitud: 14,622 m.
- El vial-4 une la nueva glorieta (vial-5) con el aparcamiento existente situado al sur de la actual estación ferroviaria.

**Vial-5**

- Longitud: 78,540 metros.
- El vial-5 es la nueva glorieta propuesta en el planeamiento y que es el centro de la actuación en la zona. La nueva glorieta se sitúa al principio de los talleres ferroviarios de Euskotren.

**Vial-6**

- Longitud: 117,059 metros.
- El trazado tiene su origen en la glorieta propuesta y se desarrolla al sur de la avenida Pablo Iglesias y finaliza en la glorieta existente al sureste de los talleres de Euskotren.

**1.3.9 Geología y geotecnia**

El objeto del anejo nº8 ha sido obtener las características y condicionantes geotécnicos relativos al “Estudio Informativo del Metro de Donostialdea: Soterramiento en Errenteria”, en concreto la caracterización geológico-geotécnica de los diferentes materiales que serán atravesados por el túnel del futuro metro, haciendo hincapié en la delimitación del contacto suelo-roca para evitar excavar en suelos o con un recubrimiento de roca insuficiente.

Desde su inicio en un túnel en roca de 400 m, llega entre pantallas a la nueva estación de Galtzaraborda y se hunde en roca pasando unos 350 m en túnel por debajo del casco urbano hasta llegar a la vaguada de Pontika ocupada por 4-5 m de suelos. Desde esta vaguada el trazado discurre unos 550 m entre pantallas excavadas en roca al no existir recubrimiento suficiente, hasta la nueva estación de Errenteria.

A partir de ese punto se ha proyectado un nuevo túnel en roca de 160 m para una de las vías, aprovechando el túnel existente para la otra. El tramo termina próximo a la estación de Fandería de reciente construcción.

La delimitación del contacto suelo-roca ha permitido optimizar el trazado tanto en planta como en profundidad con el fin de que el túnel discurra en roca la mayor parte de su recorrido y con un recubrimiento sobre la clave adecuado.

La escala de trabajo ha sido 1/3.000 para obtener la suficiente franja topográfica y a la vez no perder la perspectiva de conjunto respecto al trazado.

Los trabajos han consistido en una labor previa de recopilación y gestión de la información ya existente, a partir de la cual se han ido planteando de una manera abierta y progresiva las labores de investigación geotécnica con propuestas debidamente aprobadas por el órgano gestor y Director del trabajo ETS.

Tal como se describe con detalle en el apartado 2: Trabajos realizados se han realizado reconocimientos de geofísica, se han perforado un total de 3 sondeos mecánicos, instalado tubo ranurado (con control periódico del nivel freático) y realizado ensayos tanto "in situ" (SPT y de permeabilidad) como de laboratorio.

Todos estos datos han permitido complementar los datos de geología de superficie y caracterizar el tipo y espesor de suelos existentes en la vaguada (con el trazado de líneas isopacas que indican puntos con el mismo espesor de suelos desde la superficie del terreno actual), así como de los tipos de roca aflorantes, su grado de meteorización, de fracturación y su estructura, es decir la orientación de los estratos y la existencia de pliegues y fallas.

El objetivo final es poder reflejar en planta y en perfil longitudinal el tipo de terreno y su disposición previsible al ser atravesado por el túnel.

## **Túneles**

En la mayoría del trazado el túnel presenta una sección única abovedada de unos 7 m de altura y 9 m de anchura. El último túnel de 160 m será de vía única con una sección también abovedada de unos 7 m de altura y 5 m de anchura. Se excavarán casi íntegramente en roca, con una sola tipología o litotipo: calizas arenosas, areniscas y argilitas (flysch detrítico calcáreo).

En el Anejo nº8 se incluyen los siguientes apartados:

Descripción general de los tramos de túnel en mina y de las secciones tipo prevista (5.2), una caracterización geotécnica del macizo rocoso (5.3) que constituye el grueso del Anejo, y en la que se realiza una descripción detallada la litología existente, de las Unidades de Calidad Geomecánica distinguidas y de un estudio de las propiedades geomecánicas del macizo rocoso que ha permitido la obtención del índice RMR de Bieniawski.

A partir de ese punto se ha realizado una clasificación geomecánica del macizo rocoso, y todo el análisis de datos para obtener las clases geomecánicas de macizo rocoso.

En el apartado siguiente (5.4) se estudia el Proceso Constructivo del túnel en cuanto a la excavabilidad (método, abrasividad, ...) y el análisis del sostenimiento, sistema de excavación y/o tratamiento especiales.

Finalmente, en el apartado 5.5 se incluyen las figuras del túnel: secciones tipo, perfil longitudinal interpretado y predimensionamiento del sostenimiento y revestimiento.

### **1.3.10 Estructuras**

#### **Túnel de línea entre pantallas**

Existen dos zonas de túnel de línea entre pantallas:

- Salida de la estación de Galtzaraborda (p.k.0+525) hasta la entrada del túnel en mina (p.k. 0+547)
- Zona anterior a la Estación de Errenteria (p.k's 0+890 a 1+407)

Se describen a continuación las dos zonas:

#### **Salida de la estación de Galtzaraborda (p.k.0+525) hasta la entrada del túnel en mina (p.k. 0+547)**

A la altura del p.k. 0+525 finaliza la estación de Galztaraborda, ejecutada por el método de cut & cover y comienza recomienza el túnel de línea ejecutado por el método de cut & cover hasta el inicio del túnel en mina en el p.k 0+547.

Se trata de un tramo muy corto de túnel de línea (de 22m), siendo necesaria su ejecución en cut & cover hasta tener profundidad suficiente para poder ejecutar la boquilla del túnel.

Como en el caso de la estación se ejecutan pantallas hasta la cota +24 y en la margen derecha es necesario realizar un pequeño desmonte en roca hasta la cota superior del terreno actual, situada aproximadamente entre la +27 y +28.

En el margen derecho se ejecutan pantallas desde el terreno natural, situado por debajo de la cota +24 y posteriormente se recrece el hastial a partir de la cabeza de pantalla mediante muro convencional, hasta la cota +24.

En esta zona es preciso un doble nivel de apuntalamiento, el inferior, situada su cara inferior 5.5 m por encima de la cota de rasante proyectada, para garantizar el gálibo necesario, y el superior situado a nivel de coronación de las pantallas, con su cota superior a +24.

### **Zona anterior a la Estación de Errenteria (p.k's 0+890 a 1+407)**

A la altura del p.k 0+890 finaliza el túnel en mina y comienza el túnel de línea entre pantallas y pasa a ser ejecutado por el método de cut & cover hasta el p.k 1+407 (donde comienza la Estación de Errenteria), dado que el trazado pasa a ser suficientemente superficial para poder hacerlo por este procedimiento constructivo.

Se detallan a continuación las sucesivas secciones tipo que se han considerado para este tramo.

Desde el p.k. 0+890 y hasta el p.k. 0+980 la rasante es todavía profunda y es preciso disponer dos niveles de apuntalamientos, el inferior, situada su cara inferior 5.5 m por encima de la cota de rasante proyectada, para garantizar el gálibo necesario, y el superior a 3 o 5 m sobre el anterior, de manera que la máxima distancia entre el nivel superior de apuntalamientos y la cota superior de pantalla sea menor de 2.5 m.

En el p.k 0+920 (dentro del tramo que acabamos de describir) el túnel de línea es cruzado por la Regata Pekín.



La regata Pekín es un canal de hormigón (actualmente cubierto) que en la zona del cruce presenta una profundidad de 4,50 m.

Para resolver la interferencia de la regata con el túnel de línea en esa zona se realiza una modificación local de la posición de la losa superior de arriostramiento, situándola por debajo del nivel de la regata. La propia losa de arriostramiento puede utilizarse como solera inferior de la regata repuesta y tan solo es preciso reconstruir los cajeros sobre dicha losa en la zona repuesta entre pantallas.

Las fases de reposición de la regata son las siguientes:

1. Corte del servicio de la parte de la regata que interfiere con el túnel de línea.
2. Ejecución de pantallas del túnel de línea.
3. Excavación entre pantallas hasta la cota inferior de la regata. Demolición de la parte de regata que interfiere con el túnel de línea.
4. Ejecución de losa superior de arriostramiento a la cota inferior de la regata.
5. Reposición de los cajeros de la regata
6. Demolición de la parte de las pantallas que cortan la sección de la regata.
7. Puesta en servicio de la regata
8. Excavación bajo losa entre pantallas para continuar con la ejecución del túnel de línea.

A partir del p.k 0+980 y hasta el p.k 1+140 la rasante ya no es tan profunda y es posible disponer un solo nivel de apuntalamiento, el cual se materializa con la losa superior, situada su cota inferior 5.5 m por encima de la cota de rasante proyectada, para garantizar el gálibo necesario, cumpliendo que la máxima distancia entre el nivel superior de dicha losa y cota superior de pantalla sea menor de 2.5 m.

A partir del p.k 1+140 y hasta 1+300 se mantiene más o menos constante la profundidad de la rasante proyectada pero la presencia de un muro anclado de reciente construcción en las cercanías del margen derecho obliga a (manteniendo un único nivel de apuntalamiento superior) subir la cota de la losa de manera que no se produzcan excavaciones entre pantallas sin apuntalar, que puedan hacer peligrar la estabilidad del macizo con muro anclado.

Desde 1+300 a 1+407 la elevación natural de la ladera derecha (ya no hay muro anclado) rompe la simetría en las alturas de las pantallas y obliga a hacer un pequeño desmonte en la pantalla derecha desde el nivel superior de la cota superior de la pantalla opuesta más baja.

En las dos zonas entre pantallas se plantea, a nivel preliminar el uso de pantalla continua con hidrofresa, si bien el uso de pantalla de pilotes podría considerarse.

### **Estructura en la estación de Galztaraborda**

La estación de Gaztaraborda se sitúa a la salida del túnel de línea en mina.

Inicialmente se planteaba la ejecución de esta estación por el método de cut & cover, esto es, ejecución de las pantallas, ejecución de la losa superior de cubrición de la pantalla (cota +24) y excavación entre pantallas.

El problema se plantea cuando la ejecución del túnel se pretende iniciar desde la estación, emboquillando desde la estación hacia inicio de p.k's.

En este caso no es posible la ejecución de la losa superior de la estación y es preciso que la excavación entre pantallas en la zona de emboquille se haga a cielo abierto hasta el nivel inferior de la estación.

Por ello, y dado que la altura de las pantallas (cuya cota superior es la +24) hasta el nivel de excavación inferior es del orden de 12-13 m se plantea

que dichas pantallas tengan unos anclajes provisionales durante la ejecución de las mismas y excavación hasta cota inferior de estación.

Estos anclajes no serían definitivos, puesto que, una vez ejecutado el emboquille y construida la losa superior de la estación (y el nivel de estampidores intermedios) es posible eliminar dichos anclajes provisionales.

Es preciso que el perímetro de la estación, delimitado por las pantallas, recoja las situaciones provisionales de enganche con la estación actual. Esto ya se ha considerado en el diseño en planta de la misma.

Las pantallas con anclajes provisionales está, previstas ser ejecutadas mediante pilotes no tangentes.

### **Sostenimientos en la estación de Errenteria**

La estación de Errenteria se sitúa en la zona anterior a los túneles para una sola vía.

La mayor parte de la misma se ejecuta a cielo abierto, y siendo necesario en algunas zonas la contención mediante pantallas con anclajes provisionales de la excavación a realizar, para evitar la ocupación que supondría la ejecución con desmontes.

Las zonas que necesitarían pantallas con anclajes provisionales son:

- Lado derecho, desde el inicio de la estación hasta el p.k 1+460
- Lado izquierdo, desde el p.k. 1+520 de la vía izquierda, hasta el final de la estación.

Como en el caso de la estación de Galztaraborda, los anclajes de las pantallas serían provisionales dado que cuando se finaliza la estructura completa de la estación, en la que están incluidas las pantallas la propia estructura de la estación sirve de sostenimiento intermedio y los anclajes no son necesarios.

### **Sostenimientos en zona final a cielo abierto**

A partir del p.k. 1+700 y hasta el final del tramo la plataforma transcurre a cielo abierto.

En el margen derecho y hasta el p.k. 1+770 se plantea del uso de un muro anclado de altura máxima 4 m y un desmante hasta terreno natural sobre la cota superior del muro.

En ese mismo margen, desde el p.k. 1+700 y hasta el p.k. 1+920 la rasante sube apreciablemente y no es preciso el desmante en la parte superior del muro. Además la altura del muro baja desde los 4 m de altura máxima hasta el p.k. 1+920 donde no es preciso el muro.

En el lado izquierdo la necesidad de ensanchar la plataforma para albergar la vía izquierda desplazada obliga a disponer de muros de pie de talud de hormigón armado entre los p.k's 1+800 (vía izquierda) y 1+900, y localmente para salvar la escalera de la pasarela existente en esa zona.

### **1.3.11 Estaciones**

#### **1.3.11.1 Estación de Galtzaraborda**

La estación de Galtzaraborda se sitúa entre los PP.KK. 407 y 527. Constituye una estación singular que, debido a condicionantes topográficos y a la necesidad de mantener el servicio, se propone construir a cielo abierto mediante pantallas ancladas al terreno con anclajes provisionales.

La estación se desplaza unos 100 metros hacia el oeste con respecto a la estación actual, deprimiéndose las vías alrededor de 4 metros respecto a las existentes.

A partir de la salida de la estación el trazado se desvía, liberándose los terrenos ocupados por la estación actual.

La trinchera actual creada por el trazado ferroviario desaparece y sobre la losa de la nueva estación se integran los usos residenciales y la actual ladera.

Se disponen dos accesos. El primero se encuentra en Parke Kalea junto al ascensor urbano actualmente en construcción que comunica con la zona alta del casco. Se comunica con el vestíbulo de la estación a través de un cañón dotado con escaleras mecánicas y ascensor.

El segundo accede directamente al vestíbulo desde el nuevo paseo que discurre en el lugar de las vías actuales.

### 1.3.11.2 Estación de Errentería

La estación de Errentería se sitúa entre los PP.KK. 1+407 y 1+527. También constituye una estación singular ya que, previsiblemente una parte de la estación se construirá en mina y otra a cielo abierto.

La nueva estación se sitúa junto a la actual y ocupa parte de los terrenos ocupados actualmente por las cocheras.

Una parte de la estación se construirá en mina ya que se encuentra bajo la ladera y la otra a cielo abierto, caso de no estar ejecutada la nueva urbanización.

Según la ordenación prevista por el planeamiento, sobre la estación se desarrollarán nuevos viarios y usos, a una cota unos 8 metros por encima de la entrada

El acceso a la estación se mantiene junto al actual, ampliándose la plaza existente.

### 1.3.12 **Estudio de Impacto Ambiental**

Una vez analizado el entorno de la actuación, y constatado su marcado carácter antrópico y urbano, se identifican y evalúan los impactos significativos en fase de obras y en fase de explotación de forma diferenciada. El trazado subterráneo de la alternativa determina que sea en la fase de obras donde se centre la detección y prevención de los riesgos ambientales configurándose para la fase de explotación una valoración ambiental positiva.

La evaluación de impactos ha partido de la identificación realizada en el desarrollo de la Matriz Acción-Factor (tipo Leopold). Una vez que han sido identificados los impactos significativos, se realiza una caracterización de los mismos a partir de los atributos que recoge la legislación. Por otro lado, es necesario determinar la magnitud, que se refiere a la “cantidad” y “calidad” del factor afectado, y que es junto con la caracterización lo que permite ofrecer una valoración del impacto.

Se determina el valor del impacto para cada factor ambiental, que de acuerdo a la normativa vigente para los impactos negativos se clasificará en compatible, moderado, severo o crítico, incorporándose una gradación dentro de cada tipo con objeto de matizar magnitudes e intensidad de medidas correctoras. Para el caso de los impactos positivos, con importante presencia en la fase de

explotación del metro también se cuenta con una escala de valores de Bajo a Muy Alto, además del No significativo.

Con el análisis y evaluación desarrollados en el anejo correspondiente, puede establecerse un **Perfil Ambiental del trazado del Metro de Donostialdea Tramo: Soterramiento en Errenteria en fase de obras** de grado **Moderado** por la no previsión de impactos severos, la valoración a tres aspectos ambientales como Moderado Alto (las molestias a la población, la afección a la vegetación y zonas verdes y la afección a espacios protegidos) y el predominio de efectos valorados como moderado bajo y compatible.

Todos los efectos negativos serán minimizados cuando no corregidos por la adopción o bien de medidas previas de diseño de proyecto o bien con adopción de las medidas preventivas y correctoras previstas en el EIA, de carácter no intensivo<sup>2</sup>, asociadas fundamentalmente a la gestión ambiental de obra.

**El perfil ambiental en Fase de explotación** se caracteriza por un perfil **Compatible**, no detectándose ningún impacto severo o moderado y destacando la presencia de efectos positivos y beneficiosos vinculados fundamentalmente a la reducción de la contaminación atmosférica y acústica, la dinamización comercial, socioeconómica y urbana asociados a la centralidad y oportunidad de mejora que puede llegar a incorporar este sistema de transporte.

Tabla resumen de valoración:

---

<sup>2</sup> La medidas correctoras intensivas se adoptan sólo cuando se prevén afecciones ambientales de grado severo, valoraciones no obtenidas en ningún caso en la evaluación ambiental del Soterramiento en Errenteria

	Valoración Fase de Obras	Valoración Fase de Explotación		Valoración Fase de Obras	Valoración Fase de Explotación
Hidrología y Calidad de las aguas	Compatible	No Significativo	Calidad del aire: Ruido	Moderado Bajo	Favorable Medio
Suelos	Compatible	No Significativo	Calidad del aire: Vibra- ciones	Moderado Bajo	Compatible
Vegetación y Zonas Verdes	Moderado Alto	Moderado Bajo	Sociedad y Economía: Molestias a la población	Moderado Alto	No Significativo
Espacios Protegidos	Moderado Alto	Moderado Bajo	Sociedad y Economía: Actividad económica	Moderado Bajo	Favorable Alto
Paisaje	Moderado Bajo	Compatible	Patrimonio cultural y arqueológico	Compatible	Compatible
Calidad del aire: Emi- siones	Moderado Bajo	Favorable Medio-Alto			

### 1.3.13 Incidencia en el entorno urbano

Son varias las interferencias en el entorno urbano de la ciudad como consecuencia de las actuaciones a realizar para la implantación del metro. Se trata de una zona urbana plenamente consolidada. En todo caso, se ha procurado que las actuaciones estén dirigidas no sólo a la implantación funcional del metro en el entramado urbano sino a la mejora de las zonas afectadas contribuyendo a la mejora global de la localidad.

Con respecto a la ubicación de los accesos de metro, se ha procurado que su integración sea máxima y su interferencia en la funcionalidad de la vialidad y funcionalidad peatonal sea mínima.

Las actuaciones en superficie obligan a reordenar y ajustar la urbaniza-

ción colindante. En ocasiones ha sido preciso ocupar zonas donde actualmente existe calzada, aparcamiento y/o zona peatonal. El objetivo ha sido siempre proporcionar la máxima accesibilidad en el acceso y utilización del espacio público urbanizado.

### 1.3.14 Plataforma y superestructura

#### Sección en túnel

En el túnel de línea se ha proyectado dos secciones, una para el túnel en mina y otra para el túnel entre pantallas.

En ambos casos la estructura de la sección de vía doble se consigue con dos capas superpuestas de hormigón en masa. La inmediata a la contrabóveda es una capa de limpieza y regularización, con hormigón HM-15, y con un bombeo de un 2% hacia los laterales del túnel. La segunda capa es de hormigón HM-30 y tiene un espesor mínimo de 10 cm bajo la cazoleta elástica.

La superestructura de vía responde a una tipología de vía en placa, formada por los siguientes elementos:

- Carril: U.I.C. de 54 kg/ml en barra larga soldada.
- Traviesa: Bloque tipo STEDEF embebido en losa de hormigón. La parte embebida en el hormigón está protegida por una cazoleta elástica de caucho y reposa sobre una suela microcelular elástica a fin de amortiguar el efecto de las vibraciones.

#### Sección a cielo abierto

Las características geométricas de la sección tipo adoptada para la plataforma a cielo abierto son las siguientes

- Ancho de la vía:..... 1,00 m
- Entreeje máximo..... 13,60 m
- Entreeje mínimo ..... 3,30 m
- Ancho de plataforma para un entreeje de 3,30 m ..... 10,70 m
- Hombro de balasto ..... 0,75 m
- Pendiente de balasto..... 3H/2V
- Pendiente de las capas de balasto..... 3,00 %

- Espesor mínimo de balasto bajo traviesa..... 30 cm
- Espesor de la capa de subbalasto ..... 30 cm
- Espesor de la capa de forma..... 40 cm

La superestructura de vía responde a una tipología de vía sobre balasto, formada por los siguientes elementos:

- Carril: U.I.C. de 54 kg/m en barra larga soldada.
- Traviesa: Monobloque de hormigón tipo FHMV54 con clip elástico SKL-1.
- Balasto: Tipo 1, silíceo.

#### Aparatos de vía

Entre el P.K. 0+151 y el P.K. 0+200 se incluye un cruzamiento formado por desvíos del tipo DSMH-B1-UIC54-190-1/10,5-CR.

#### **1.3.15 Instalaciones no ferroviarias**

Para el correcto funcionamiento y explotación del Metro de Donostialdea, tramo: Galtzaraborda - Errenteria, se han previsto las siguientes instalaciones no ferroviarias:

- Fontanería, Saneamiento y Bombeos
- Protección y extinción de incendios en estación y en túnel
- Instalaciones eléctricas y red de tierras
- Iluminación de túneles
- Ventilación natural y forzada
- Instalaciones electromecánicas (escaleras mecánicas y ascensores).
- Instalaciones de comunicaciones fijas y control centralizado que soporta los servicios e instalaciones de estaciones
- Instalaciones de comunicación y control en estaciones:
  - o Sistema de comunicaciones (voz y datos).
  - o Interfonía.
  - o Sistema de control y explotación de instalaciones.
  - o Red de comunicaciones mediante cableado estructurado categoría 6.
- Instalaciones de información dinámica al viajero en estaciones:
  - o Teleindicadores (paneles y pantallas informativas).
  - o Cronometría.

- Megafonía.
- Instalaciones de seguridad de viajeros e instalaciones en estaciones:
  - CCTV (Videovigilancia).
  - Detección de intrusión (contactos magnéticos, detectores volumétricos).
  - Control de accesos.
  - Sistema de billeteaje (expedición y control de billetes).
- Señalética:
  - Señalización de explotación.
  - Señalización de evacuación y emergencia.

### 1.3.16 Electrificación y señalización

Con el fin de mantener la homogeneidad con el sistema aéreo de tracción existente, la electrificación del tramo objeto de Estudio se realizará según las características de los tramos adyacentes, de la misma manera se hará para la señalización.

Para la electrificación del tramo se ha considerado la instalación de catenaria de tipo poligonal, atirantada en todos los soportes, con regulación mecánica de tensión. La catenaria prevista está compuesta por dos hilos de contacto de Cu 107 mm<sup>2</sup> e hilo sustentador de 150 mm<sup>2</sup>. Los cables empleados en los hilos de contacto y sustentador de la catenaria serán los definidos por la normativa ADIF y empleados por ETS.

La tensión de alimentación será de 1500 V nominales en corriente continua, con las tolerancias admitidas en la norma UNE-EN 50163.

La inclusión de este nuevo tramo en la red plantea la necesidad de dismantelar la subestación de tracción existente junto a los talleres de Errenteria. Por lo tanto, para satisfacer la demanda de potencia de dicho tramo, se ha previsto la construcción de una nueva subestación en el interior de la estación de Errenteria de 2x2500 kVA. El pk de la subestación será el 1+420. La tensión de alimentación en alta de la subestación se efectuará a 30 kV. El punto de conexión de la acometida de la subestación a la red existente se hará en la zona más cercana posible a la estación de Errenteria. La acometida discurrirá por una nueva canalización a construir para acometer al cuarto técnico de la subestación.

La señalización del tramo de Estudio será similar y consistente con la existente en los tramos adyacentes. Se han considerado todos los equipos necesarios para su correcto funcionamiento (bloques automáticos, cuadros de

mando, circuitos de vía, señalización luminosa, lazos ATP, etc. ) así como la inclusión de un nuevo enclavamiento electrónico en la estación de Galtzaraborda.

### **1.3.17 Servicios afectados**

En resumen, las redes afectadas y las instituciones y compañías propietarias y/o gestoras de las mismas son:

- Saneamiento, drenaje, agua potable, alumbrado público, y semaforización, gestionados por el Ayuntamiento de Errenteria.
- Telefonía y fibra óptica, gestionada por Telefónica y Euskaltel.
- Gas natural, gestionado por Naturgas Energía.
- Energía eléctrica (BT y MT) gestionada por Iberdrola.

### **1.3.18 Cimentaciones de edificios**

Con objeto de conocer la realidad inicial de los edificios situados sobre, o en el entorno próximo, de la traza ferroviaria y de sus elementos complementarios, se ha realizado el inventario de los mismos a partir de la base de datos del catastro, ya que éstos podrían condicionar el trazado. Se adjunta en el Anejo nº 17.

### **1.3.19 Estudio de sostenibilidad**

La utilización del metro frente a otros modos de transporte (coche y autobuses) supone una serie de mejoras que afectan a diferentes ámbitos. En el Anejo nº 18 se describen y cuantifican, en la medida que esto sea posible, dichas mejoras en cuanto a:

- Congestión Viaria y Accidentalidad
- Consumo de Energía y Emisión de Contaminantes a la Atmosfera
- Disminución de Emisiones Sonoras

### **1.3.20 Bienes y derechos afectados**

Los terrenos afectados pertenecen al Término Municipal de Errenteria; ocupando, básicamente, viario de dominio público municipal, y, en menor medida, parcelas privadas.

Los planos con las delimitaciones y referencias catastrales se han obtenido por descarga directa de la web de la Diputación Foral de Gipuzkoa.

Se han considerado dos clasificaciones de suelo a los efectos de titularidad. Por un lado, las parcelas privadas, las cuales se ocupan (O); y, por otro, el dominio público, sobre las cuales se ejerce una mutación demanial (M).

En relación con el grado de afección, se han definido cuatro tipos. Ocupación permanente (OP y MP); ocupación temporal (OT y MT); imposición de servidumbre (OS y MS), para aquellas zonas no ocupadas temporalmente bajo las cuales se proyectan instalaciones ferroviarias con una tapada inferior a 15 m; y ocupación temporal con imposición de servidumbre (OTS y MTS), para aquellas zonas que, además de ser ocupadas durante las obras, son objeto de imposición de servidumbre según el criterio anterior.

La afección generada a lo largo del Soterramiento en Errenteria se distribuye del siguiente modo:

SUELO PÚBLICO	MP	MT	MTS	MS
Zonas no edificadas	5.986,01	19.968,87	7.507,65	669,07
SUELO PRIVADO	OP	OT	OTS	OS
Zonas no edificadas	56,68	2.053,60	3.913,65	0,00

(en m<sup>2</sup>)

La valoración de los bienes y derechos afectados asciende a la cantidad de CIENTO CUARENTA MIL SEISCIENTOS TRECE EUROS CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS (140.613,65) euros.

### 1.3.21 Instalaciones auxiliares

#### Instalaciones auxiliares permanentes

Las instalaciones auxiliares permanentes son las instalaciones de obra que se van a mantener desde el inicio hasta el final de las obras.

En el proyecto se plantean dos zonas contiguas al túnel a realizar, bien comunicadas y donde se ubicarán los siguientes elementos:

- Casetas de obra para vestuarios, aseos, almacén, oficinas y talleres.
- Depósito de Gas-oil.

- Decantador.
- Equipo de lavado de camiones.
- Compresor y turbofiller próximo a la entrada en túnel.
- Caseta de emergencias sanitarias.
- Laboratorio.
- Otros.

Además servirán para aparcamiento de vehículo de particulares y visitas a obra, así como para zona de acopios importantes y parking de maquinaria y vehículos de obra.

#### Aparcamiento José Miguel Barandiarán

- Acceso desde el Paseo de Arramendi.
- Comprende desde el P.K. 0+990 al P.K. 1+070 del trazado.
- Perímetro: 261,48 m.
- Superficie: 4599,12 m<sup>2</sup>.

#### Talleres de Euskotren

- Acceso desde la prolongación del Paseo de Arramendi.
- Comprende desde el P.K. 1+510 al P.K. 1+580 del trazado.
- Perímetro: 222,63 m.
- Superficie: 2674,96 m<sup>2</sup>.

#### Instalaciones auxiliares temporales

Las instalaciones auxiliares temporales son instalaciones necesarias en zonas determinadas y durante un período de tiempo inferior al tiempo de duración total de la obra y que se irán habilitando a medida que se ejecuten las diferentes unidades de obra.

Estas instalaciones temporales se ubican en las bocas de los cañones, pozos de ventilación, pozos de bombeo, ascensores y sobre la plataforma a cielo abierto.

En las zonas para instalaciones temporales se ubicará la máquina de raise-boring, las pilotadoras, su maquinaria asociada y se acopiarán todos los materiales necesarios para la construcción de las diferentes unidades de obra.

### Estación de Galtzaraborda

- Esta zona temporal comprende la estación futura completa, los tres pozos de ventilación, el pozo de bombeo, el cañón de acceso sur, la estación actual y el túnel entre pantallas antes del inicio del túnel en mina.
- El acceso se realiza por la Calle del Apeadero.
- Comprende desde el P.K 0+380 al P.K 0+560 del trazado.
- Perímetro: 752,56 m.
- Superficie: 8937,46 m<sup>2</sup>.

### Pontika- Estación de Errenteria

- Esta zona comprende desde la boca del túnel en mina situada en Pontika hasta el inicio de la estación de Errenteria.
- El acceso se realiza por el Paseo de Arramendi.
- Comprende desde el P.K 0+880 al P.K 1+390 del trazado.
- Perímetro: 1094,80 m.
- Superficie: 10.648,56 m<sup>2</sup>.

### Estación de Errenteria

- Esta zona temporal comprende la estación futura completa, los pozos de ventilación, el pozo de bombeo, la salida de emergencia y la subestación de tracción.
- El acceso se realiza por la prolongación del Paseo de Arramendi.
- Comprende desde el P.K 1+390 al P.K 1+555 del trazado.
- Perímetro: 661,78 m.
- Superficie: 7622,86 m<sup>2</sup>.

### Plataforma a cielo abierto

- La zona se desarrolla al sur de la Calle Touring y del Polideportivo de Fanderia.
- El acceso se realiza por la Calle María de Azkue.
- Comprende desde el P.K 1+690 al final del trazado.
- Perímetro: 941,62 m.
- Superficie: 11.159,27 m<sup>2</sup>.

### 1.3.22 Situaciones provisionales

A partir del P.K. 2+400 del “Estudio Informativo del desdoblamiento entre las estaciones de Herrera y Altza y la nueva estación de Altza/Pasaia” de ETS es necesario modificar el trazado del túnel para poder ejecutar la nueva Estación de Galtzaraborda y el nuevo trazado objeto de este Estudio hasta la nueva Estación de Errenteria.

La modificación del trazado del túnel también permite mantener la situación temporal propuesta entre la nueva estación de Pasaia y la estación actual de Galtzaraborda diseñada en el Estudio Informativo Herrera-Altza-Pasaia-Galtzaraborda actual y permite mantener el tráfico ferroviario hasta la estación de Errenteria durante la construcción del tramo que nos ocupa.

La definición de la situación temporal anterior a la ejecución de este proyecto y la posterior construcción de la nueva estación de Galtzaraborda se han diseñado en este Estudio en cinco fases de construcción. El diseño de estas fases se incluye a continuación.

Las tres primeras fases se incluirán en el proyecto de construcción entre Herrera-Altza-Pasaia-Galtzaraborda actual.

Las dos fases siguientes se incluirán en el proyecto del Soterramiento en Errenteria.

#### **Fase 0**

- Primeramente se ejecuta la pantalla sur de la estación desde el inicio en el P.K. 0+407 al P.K. 0+455 y desde el P.K. 0+455 al P.K. 0+547 final del túnel entre pantallas.
- A continuación se realiza la reposición de la vía actual desplazada hacia el sur y lo más pegada posible a las pantallas ejecutadas.

#### **Fase I**

- La fase I se inicia con la ejecución definitiva de la pantalla norte de la estación desde el P.K. 0+407 al P.K. 0+527.
- Se construye el túnel entre la estación de Pasaia y las pantallas construidas.
- Se ejecuta la plataforma de la doble vía provisional desde la salida del nuevo túnel hasta la estación actual de Galtzaraborda.

- Se ejecuta la vía izquierda provisional hasta la estación actual de Galtzaraborda.
- Se levanta la vía actual.
- Se termina la pantalla sur de la estación.

### **Fase II**

- Se ejecuta la vía derecha provisional que permite el tráfico en vía doble desde Pasaia a Galtzaraborda actual.

### **Fase III**

- Se construye el túnel entre la estación de Galtzaraborda y la estación de Errenteria.
- Se ejecuta el acceso sur de la estación y la salida de emergencia.
- Se ejecuta el vestíbulo y el andén sur para poder dar servicio a los futuros viajeros.
- Se levanta la vía derecha provisional.
- Se construye la vía derecha definitiva y se restablece el tráfico ferroviario por esta vía derecha.

### **Fase IV**

- Se levanta la vía izquierda provisional.
- Se construye la vía izquierda definitiva
- Se construye el andén izquierdo y el resto de obra de la estación.

#### **1.3.23 Valoración económica**

El **Presupuesto de Ejecución Material** asciende a la cantidad de **56.916.803,63 €** (Cincuenta y seis millones novecientos dieciséis mil ochocientos tres euros con sesenta y tres céntimos).

El **Presupuesto Base de Licitación, IVA incluido**, asciende a la cantidad de **79.922.575,66 €** (Setenta y nueve millones novecientos veintidós mil quinientos setenta y cinco euros con sesenta y seis céntimos).

### 1.3.24 Plazo

Para las obras que son objeto del presente estudio informativo se establece un plazo de ejecución de 24 meses.

### 1.3.25 Presupuesto para conocimiento de la Administración

Es la suma del importe total de la obra, IVA incluido, y el importe de los bienes y derechos afectados.

Resulta:

- Obra, IVA incluido:.....79.922.575,66 €
- Bienes y derechos afectados: .....140.613,65 €

**Presupuesto para conocimiento de la  
Administración .....80.063.189,31 €**

#### **1.4 Documentos que integran el Estudio Informativo**

Los documentos que integran el presente proyecto son los siguientes:

##### MEMORIA Y ANEJOS

##### 1. MEMORIA DESCRIPTIVA

##### 2. ANEJOS

Anejo nº 1.	Cartografía
Anejo nº 2.	Reportaje fotográfico
Anejo nº 3.	Estudio de la población servida
Anejo nº 4.	Planeamiento urbanístico
Anejo nº 5.	Estudio de tiempos de recorrido
Anejo nº 6.	Trazado geométrico
Anejo nº 7.	Viales
Anejo nº 8.	Geología y geotecnia
Anejo nº 9.	Estructuras
Anejo nº 10.	Estaciones
Anejo nº 11.	Estudio de Impacto ambiental
Anejo nº 12.	Incidencia en el entorno urbano
Anejo nº 13.	Plataforma y superestructura
Anejo nº 14.	Instalaciones no ferroviarias
Anejo nº 15.	Electrificación y señalización
Anejo nº 16.	Servicios afectados
Anejo nº 17.	Cimentaciones de edificios
Anejo nº 18.	Estudio de sostenibilidad
Anejo nº 19.	Bienes y derechos afectados
Anejo nº 20.	Instalaciones auxiliares
Anejo nº 21.	Situaciones provisionales
Anejo nº 22.	Valoración económica

---

## PLANOS

0. ÍNDICE DE PLANOS
1. PLANO DE SITUACIÓN
2. PLANO DE CONJUNTO
  - 2.1 Plantas
  - 2.2 Perfiles longitudinales
3. TRAZADO
  - 3.1 Plantas
  - 3.2 Perfiles longitudinales
4. SECCIONES TIPO
5. ESTACIONES
  - 5.1 Estación de Galtzaraborda
  - 5.2 Estación de Errenteria
6. PERFILES TRANSVERSALES
7. TÚNELES
8. ESTRUCTURAS
9. VIALES
10. INCIDENCIA EN EL ENTORNO URBANO
11. ELECTRIFICACIÓN Y SEÑALIZACIÓN
12. REPOSICIÓN DE SERVICIOS
13. BIENES Y DERECHOS AFECTADOS
14. INSTALACIONES AUXILIARES
15. SITUACIONES PROVISIONALES

## 1.5 **Conclusión**

Considerando que el presente “ Estudio Informativo del Metro de Donostialdea, tramo: Soterramiento en Errenteria” tiene el alcance y contenido requerido para un estudio de estas características y cumple con las condiciones establecidas por el Pliego de Prescripciones Técnicas para su redacción y por la normativa técnica y legal vigente, se propone para su aprobación y los efectos oportunos.

Bilbao, Agosto 2011

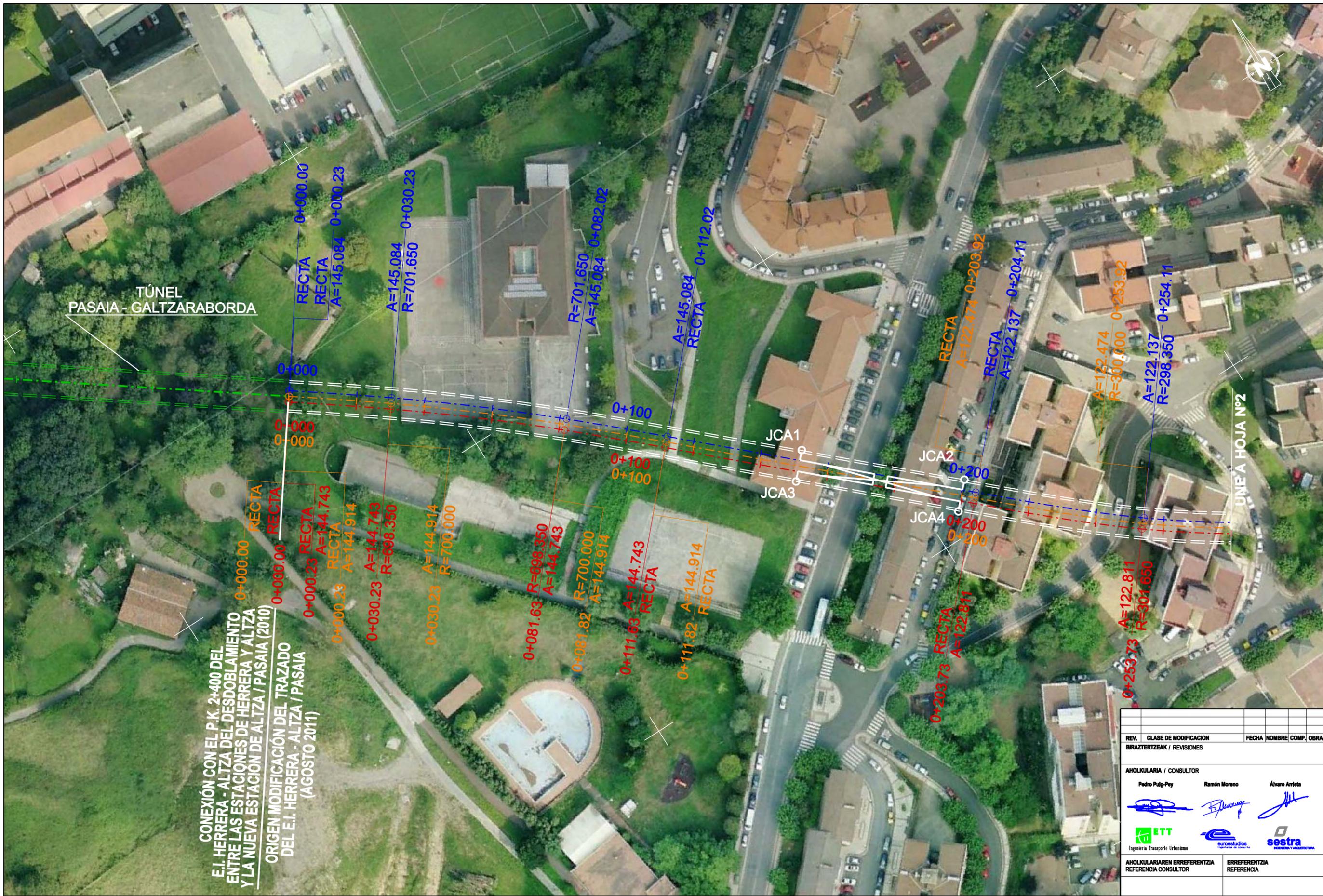
DIRECCIÓN DEL ESTUDIO



CONSULTOR

U.T.E. E.T.T. S.A. – EUROESTUDIOS S.L. – SESTRA S.L.P.



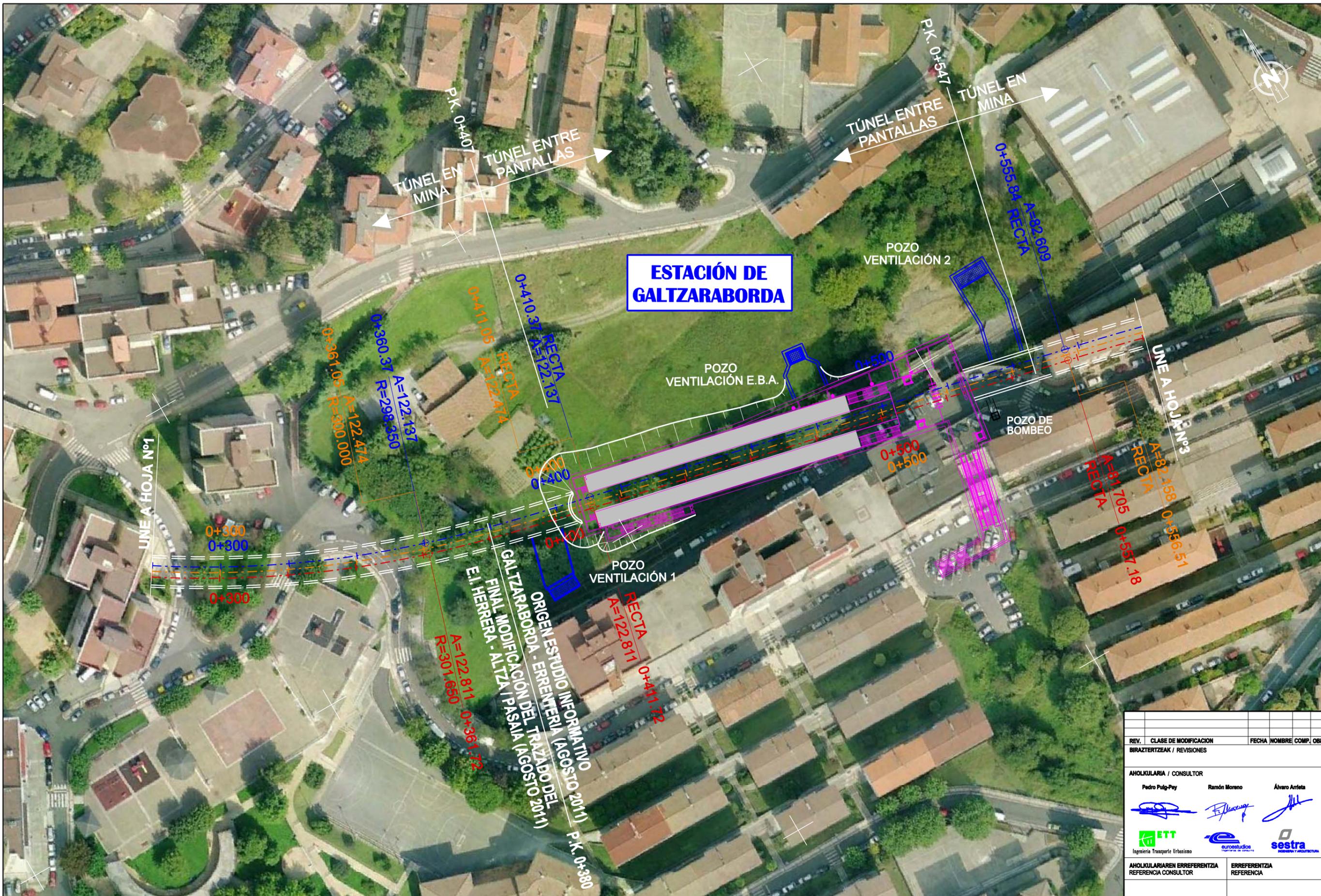


TÚNEL PASAIA - GALTZARABORDA

CONEXIÓN CON EL P.K. 2+400 DEL E.I. HERRERA - ALTZA DEL DESDOBLAMIENTO ENTRE LAS ESTACIONES DE HERRERA Y ALTZA Y LA NUEVA ESTACION DE ALTZA / PASAIA (AGOSTO 2011)  
 ORIGEN MODIFICACION DEL TRAZADO DEL E.I. HERRERA - ALTZA / PASAIA (AGOSTO 2011)

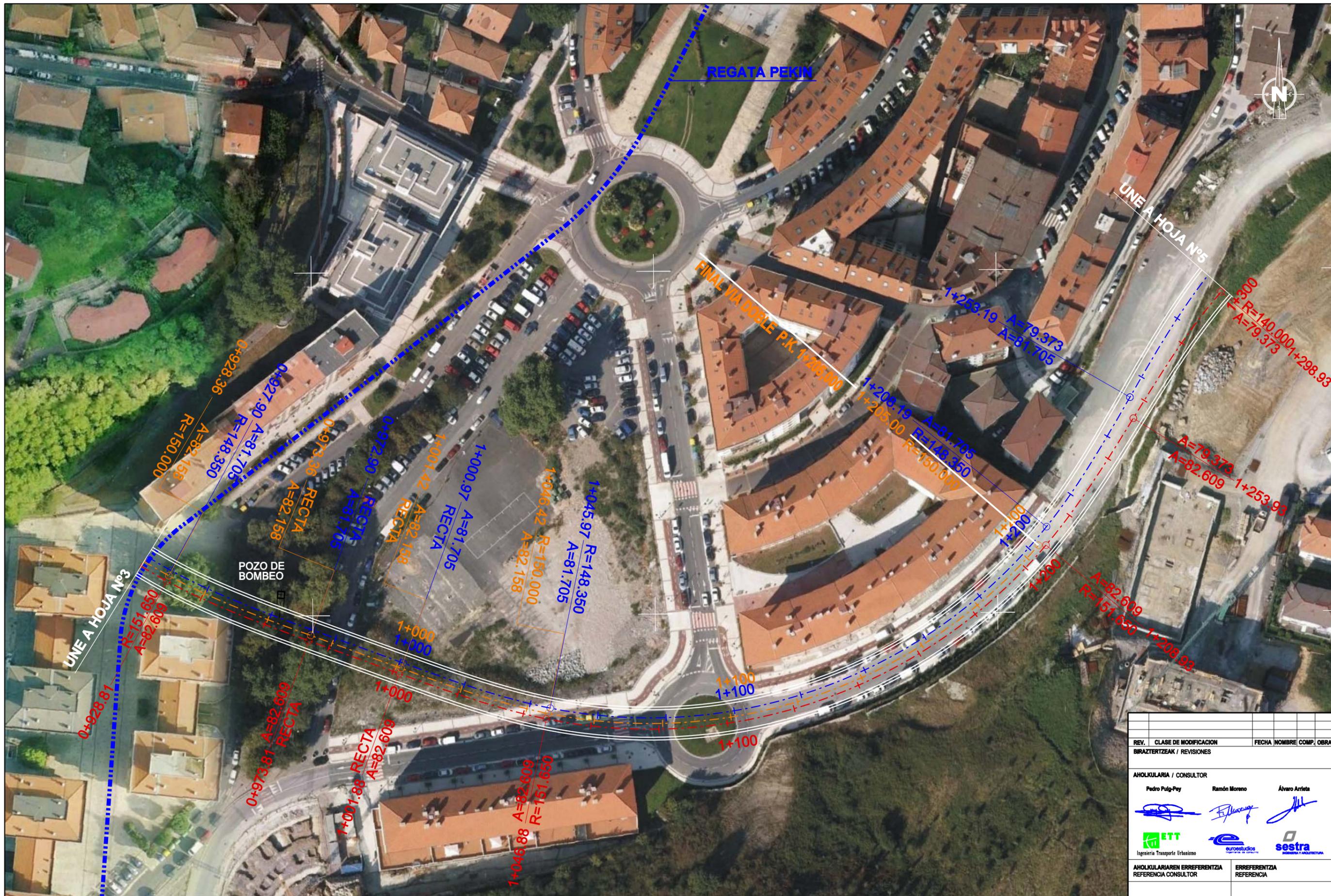
UNE A HOJA Nº2

REV.	CLASE DE MODIFICACION	FECHA	NOMBRE	COMP.	OBRA
BIRAZTERTZEAK / REVISIONES					
AHOLKULARIA / CONSULTOR					
	Pedro Puig-Pey	Ramón Moreno	Álvaro Arrieta		
	Ingeniería Transporte Urbanismo	INGENIERIA DE ESTUDIOS	INGENIERIA Y ARQUITECTURA		
AHOLKULARIAREN ERREFERENTZIA			ERREFERENTZIA		
REFERENCIA CONSULTOR			REFERENCIA		

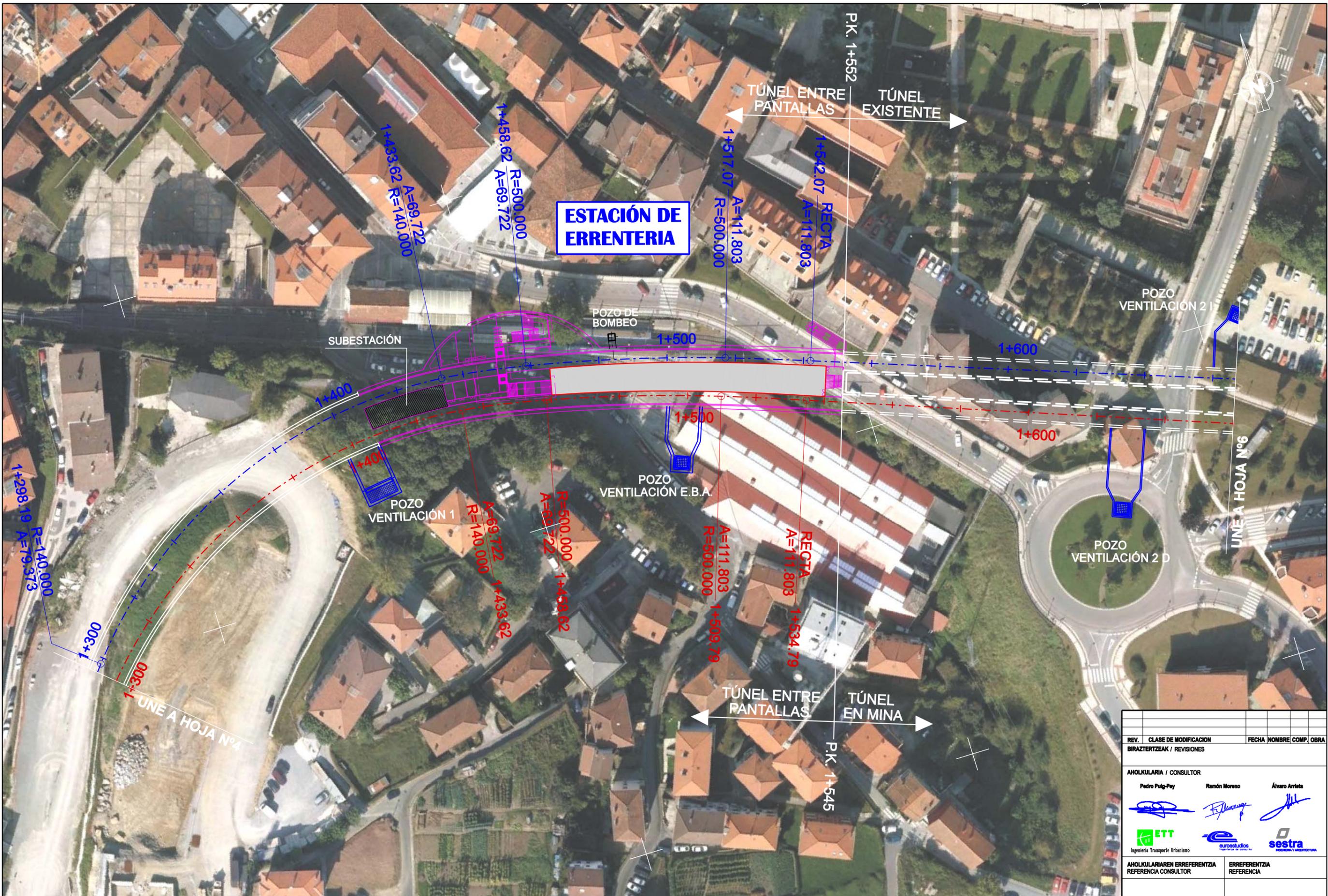


REV.	CLASE DE MODIFICACION	FECHA	NOMBRE	COMP.	OBRA
BIRAZTERTZEAK / REVISIONES					
AHOLKULARIA / CONSULTOR					
Pedro Pulg-Puy		Ramón Moreno		Álvaro Arrieta	
Ingeniería Transporte Urbanismo		ingeniería de servicios		INGENIERIA Y ARQUITECTURA	
AHOLKULARIAREN ERREFERENTZIA			ERREFERENTZIA		
REFERENCIA CONSULTOR			REFERENCIA		





REV.	CLASE DE MODIFICACION	FECHA	NOMBRE	COMP.	OBRA
BIRAZTERTZEAK / REVISIONES					
AHOLKULARIA / CONSULTOR					
Pedro Pulg-Pey		Ramón Moreno		Ávaro Arrieta	
Ingeniería Transporte Urbanismo		INGENIERIA DE OBRAS		INGENIERIA Y PRODUCTIVA	
AHOLKULARIAREN ERREFERENTZIA REFERENCIA CONSULTOR			ERREFERENTZIA REFERENCIA		



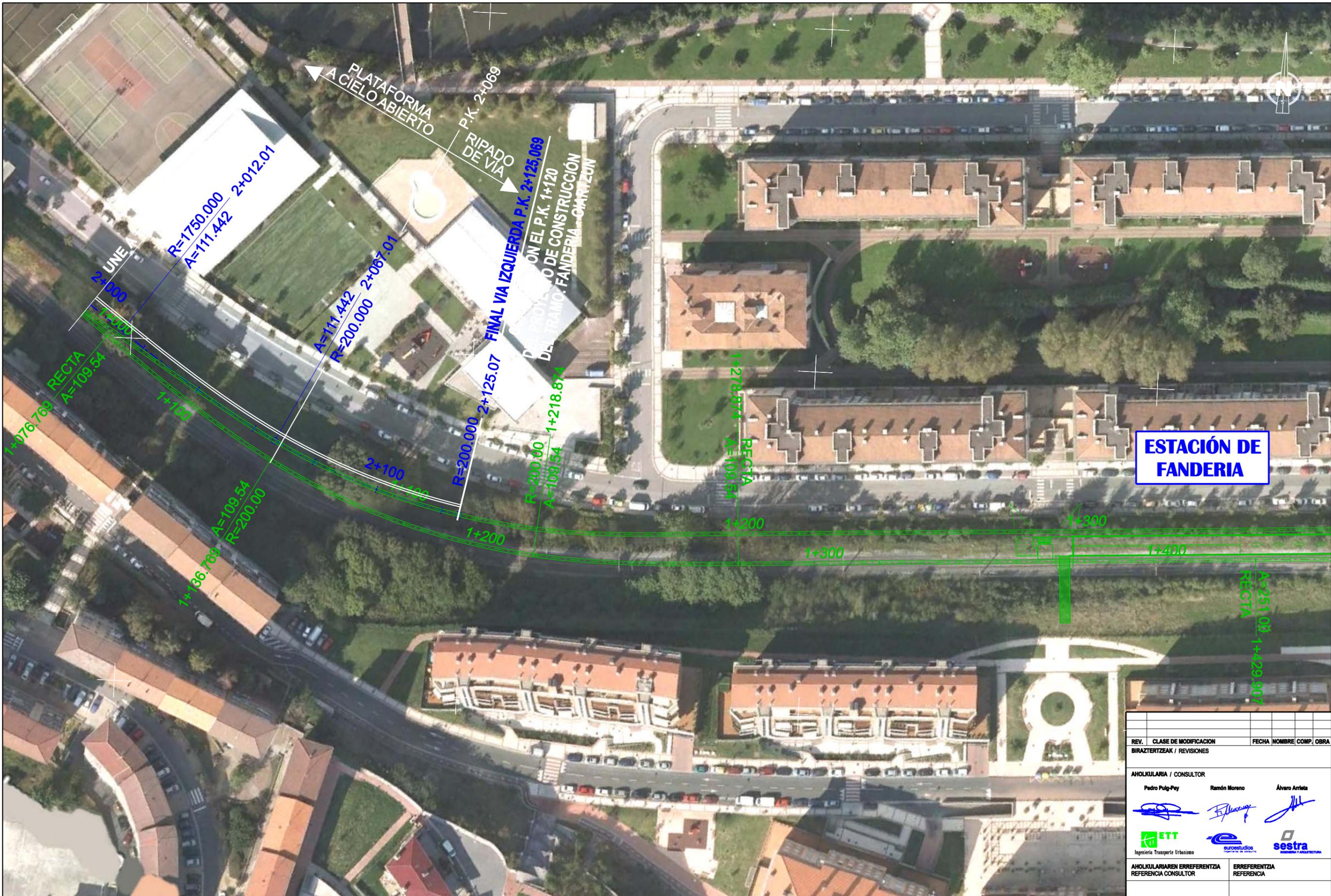
REV.	CLASE DE MODIFICACION	FECHA	NOMBRE	COMP.	OBRA
BIRAZTERTZEAK / REVISIONES					
AHOLKULARIA / CONSULTOR					
Pedro Pulg-Pey		Ramón Moreno		Álvaro Arrieta	
AHOLKULARIAREN ERREFERENTZIA			ERREFERENTZIA		
REFERENCIA CONSULTOR			REFERENCIA		



CONEXIÓN CON EL P.K. 1+040  
DEL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN  
DEL TRAMO: FANDERIA - OIARTZUN

FINAL VIA DERECHA P.K. 1+963.235

REV.	CLASE DE MODIFICACION	FECHA	NOMBRE	COMP.	OBRA
BIRAZTERTZEAK / REVISIONES					
AHOLKULARIA / CONSULTOR					
Pedro Puig-Pey		Ramón Moreno		Álvaro Arrieta	
Ingeniería Transporte Urbano		ESTUDIOS DE TRANSPORTE		INGENIERIA Y ARQUITECTURA	
AHOLKULARIAREN ERREFERENTZIA			ERREFERENTZIA		
REFERENCIA CONSULTOR			REFERENCIA		



**ESTACIÓN DE FANDERIA**

REV.	CLASE DE MODIFICACION	FECHA	NOMBRE	COMP.	OBRA
BIRAZTERTZEAK / REVISIONES					
AHOLKULARIA / CONSULTOR					
Pedro Pulg-Pey		Ramón Moreno		Álvaro Arrieta	
Ingeniería Transporte Urbanismo		estudios de ingeniería		INGENIERIA Y ARQUITECTURA	
AHOLKULARIAREN ERREFERENTZIA			ERREFERENTZIA		
REFERENCIA CONSULTOR			REFERENCIA		