



euskal trenbide sarea

*Proyecto Constructivo de un depósito de
trenes en Zumaia*

Documento nº 1 Memoria y Anejos

Memoria

Septiembre 2023



Índice

1. Objeto del Proyecto	1
2. Antecedentes	2
2.1. Antecedentes administrativos	2
2.2. Antecedentes técnicos	2
3. Datos de partida	3
3.1. Cartografía y topografía	3
3.2. Documentos de referencia	3
3.3. Servicios existentes	3
4. Estado actual	4
5. Solución adoptada	5
5.1. Descripción general	5
5.2. Geología y geotecnia	6
5.2.1. Trabajos de campo y laboratorio	6
5.2.2. Geología e hidrogeología local	6
5.2.3. Unidades geotécnicas	7
5.2.4. Geotecnia de estructuras	7
5.2.5. Geotecnia de obras de tierras	8
5.3. Trazado	9
5.3.1. Trazados en planta	9
5.3.2. Trazados en alzado	10
5.4. Superestructura de vía	10
5.5. Electrificación de vía	11
5.6. Depósito de trenes	12
5.6.1. Cimentaciones	12
5.6.2. Estructura	13
5.6.3. Fachada	13
5.6.4. Cubierta	13
5.7. Edificio de agentes	13
5.7.1. Cimentación	13
5.7.2. Estructura	13
5.7.3. Fachadas	13
5.7.4. Cubierta y falso techo	13

5.7.5.	Acabados	13
5.8.	Instalaciones	14
5.8.1.	Red enterrada de tierras	14
5.8.2.	Instalación de arenado (no incluida en el presente proyecto)	14
5.8.3.	Saneamiento	15
5.8.4.	Abastecimiento	16
5.8.5.	Aire comprimido	16
5.8.6.	Climatización y ventilación	17
5.8.7.	PCI	18
5.8.8.	Comunicaciones.....	18
5.8.9.	Seguridad catenaria	19
5.8.10.	Baja tensión	20
5.8.11.	Megafonía	20
5.8.12.	Seguridad. CCAA, Antiintrusión y CCTV.....	21
5.8.13.	Aspiración de aguas negras (no incluida en el presente proyecto)	22
5.8.14.	Red centralizada alto vacío limpieza interior de unidades (no incluida en el presente proyecto)	23
5.8.15.	Instalación lavado de trenes (no incluida en el presente proyecto).....	23
5.9.	Estructuras y obras de fábrica	25
5.9.1.	Escollera sobre aparcamiento junto edificio agentes	26
5.9.2.	Muro de contención de relleno micropilotado.....	26
5.9.3.	Muro edificio de agentes	27
5.10.	Urbanización	27
5.11.	Servicios afectados.....	27
5.12.	Medidas de integración ambiental	27
5.13.	Expropiaciones	28
6.	Método constructivo	28
7.	Disposiciones administrativas	32
7.1.	Clasificación del contratista.....	32
7.2.	Fórmula de revisión de precios	32
7.3.	Otras disposiciones.....	33
7.4.	Plazo de ejecución y garantía	34
8.	Presupuesto	35
8.1.	Presupuesto de ejecución material	35
8.2.	Presupuesto de ejecución por contrata.....	35

Memoria

8.3. Presupuesto base de licitación	35
8.4. Valor estimado del contrato	36
8.5. Presupuesto para el conocimiento de la Administración	36
9. Documentos que integran el proyecto	37
10. Conclusiones y propuesta de aprobación.....	39

Índice de figuras

Figura 1. Carriles junto a vías apartadero en zona implantación depósito de trenes.....	4
Figura 2. Apoyo de celosía línea de alta tensión a desviar y almacenamiento de traviesas junto a ello.....	4
Figura 3. Red de nivel físico.....	18
Figura 4. Alzados de racks.....	19

Índice de tablas

Tabla 1. Relación aparatos de vía.....	11
--	----

Documento nº 1

Memoria

1. Objeto del Proyecto

Este proyecto constructivo de un depósito de trenes en Zumaia, tiene como principal finalidad la construcción de unas cocheras de trenes que se ubicarán en la actual explanada, dentro de los límites de Euskal Trenbide Sarea (ETS), que hay dentro de la plataforma de vía de ancho métrico entre Bilbao y Donostia, a la altura del complejo de cocheras y talleres de autobuses de Euskotren, entre el final de los andenes lado Donostia y la calle “Camino Basusta”, entre los ppkk de vías 78+493 y 78+805.

También habrá que habilitar una residencia y un aparcamiento para el personal asociado a la explotación del servicio ferroviario, mediante la construcción de un edificio de agentes anexo al depósito de trenes.

Adicionalmente se incluye en el alcance un nuevo aparcamiento de superficie con capacidad para 11 plazas de turismo y una plaza adicional para PMR.

El nuevo depósito de trenes conlleva la configuración de una nueva playa de vías que se desarrolla desde la actual plataforma de vía doble de ancho métrico, mediante la inserción de nuevos desvíos que permitan la llegada a cada una de las 5 calles del nuevo depósito de trenes desde la vía principal, así como una nueva vía de maniobra o mango situada entre el depósito de trenes y el andén sur de la estación de ferrocarril de Zumaia de longitud útil de 80 metros.

El proyecto incluye toda la superestructura y electrificación de vía necesaria para el desarrollo operativo de las cocheras y las instalaciones y equipos necesarios en este tipo de edificios similares propiedad de ETS.

No están incluidos dentro del alcance del proyecto el suministro y montaje de los siguientes equipos e instalaciones, que correrán a cargo del operador:

- la instalación del sistema de lavado exterior
- la máquina de arenado
- las instalaciones de extracción de aguas residuales o negras
- la red centralizada de alto vacío para limpieza del interior de trenes

Sí se ha considerado dentro del alcance de los trabajos la obra civil asociada a la instalación de los citados equipos e instalaciones y en el proyecto se presentan planos y descripción de dichos equipos e instalaciones.

Las instalaciones de señalización y comunicaciones no están incluidas en el alcance del proyecto.

2. Antecedentes

2.1. Antecedentes administrativos

Con fecha 12 de diciembre de 2017, Euskotren prepara un informe titulado “Necesidad de Residencia en la Nueva Estación de Easo” en el que se analiza las repercusiones de la puesta en servicio de la variante del topo en Donostia, y como consecuencia, la pérdida de la actual residencia de conductores de Amara y su playa de vías.

Con objeto de paliar estos inconvenientes se propone ubicar las unidades residentes en la actualidad en Amara, en dos residencias diferentes, Altza y Zumaia, ambas con distintas ventajas e inconvenientes.

Finalmente, se concluye que la construcción de unas cocheras definitivas en Zumaia, junto con la habilitación de unos vestuarios en la zona, es la alternativa más económica de las alternativas no temporales.

Con fecha de 10 de agosto de 2020 se firma el Contrato de apoyo para la redacción del Proyecto Constructivo de un depósito de trenes y reforma de la estación de Zumaia, habiéndose adjudicado dicho contrato con fecha de 16 de julio de 2020, a TYP SA. TECNICA Y PROYECTOS, S.A., siendo el plazo de ejecución de dicho contrato de Nueve (9) meses.

El acta de inicio de los trabajos tiene lugar con fecha de 8 de septiembre de 2020.

Con fecha de 8 de febrero de 2022, ETS decide que la entrega del proyecto se realice en dos partes diferenciadas, entre las que se encuentra este Proyecto Constructivo de un depósito de trenes en Zumaia.

2.2. Antecedentes técnicos

Como antecedentes de carácter técnico se ha dispuesto de los estudios, documentos y proyectos que se citan a continuación, proporcionados como datos de partida por ETS:

- Estudio de Alternativas desdoblamiento de la línea Bilbao-Donostia Tramo Deba-Zumaia. Marzo-06.
- Proyecto de construcción de edificio y urbanización del complejo de Lebario. Mayo 2008.
- Proyecto de nuevo enclavamiento en Zumaia. Diciembre 2020.
- Proyecto de comunicación de las cocheras y talleres en Araso. Mayo 2014.
- Proyecto de instalaciones de las cocheras y talleres en Araso. Diciembre 2009.
- Proyecto de electrificación de las cocheras y talleres en Araso. Mayo 2015.

3. Datos de partida

Los datos de partida que se han considerado en el presente Proyecto son:

3.1. Cartografía y topografía

Como base cartográfica se ha utilizado la cartografía a escala 1:500 proporcionada por el Ayuntamiento de Zumaia.

Además, se han realizado las siguientes superficies de levantamientos taquimétricos de detalle:

- 0,60 Ha. de levantamiento taquimétrico a escala 1:100.
- 0,55 Ha. de levantamiento taquimétrico a escala 1:200.
- 5,48 Ha. de levantamiento taquimétrico a escala 1:500.

3.2. Documentos de referencia

Los principales documentos de referencia son:

- Los antecedentes técnicos incluidos en el apartado 2.2
- Documento donde se describe las necesidades de Euskotren para el nuevo depósito de noviembre de 2021.
- Documento de respuestas, con fecha de 3 de diciembre de 2021, a las dudas planteadas por el proyectista,

3.3. Servicios existentes

Se ha obtenido información a través del portal de internet de Inkolan y mediante petición directa a las compañías propietarias como es el caso de Gipuzkoako Urak, Euskaltel, Nortegas, Telefónica e I-de (grupo Iberdrola).

En la zona de actuación se ha comprobado por dicha información que existen afecciones de redes de baja tensión, telecomunicaciones, abastecimiento de agua, alumbrado, gas y saneamiento/pluviales.

4. Estado actual

Actualmente el área de donde se ubicará el depósito de trenes, el edificio de agentes y su aparcamiento exterior se encuentra en dentro de la parcela de Euskal Trenbide Sarea destinada a acopios y almacén de material de vía (carriles, traviesas, postes...).

Se dispone de dos vías apartadero de trenes, los cuales será necesario su desmantelamiento para aprovechar el espacio disponible que ocupan.



Figura 1. Carriles junto a vías apartadero en zona implantación depósito de trenes.

En dicha superficie de ocupación se encuentra el apoyo de celosía para dos líneas aéreas de alta tensión, por lo que será otra instalación que deber ser desviada antes de la construcción de los edificios de cocheras y agentes.



Figura 2. Apoyo de celosía línea de alta tensión a desviar y almacenamiento de traviesas junto a ello.

5. Solución adoptada

5.1. Descripción general

El nuevo depósito o cocheras para trenes tendrá la capacidad de albergar hasta 5 unidades de la serie S-900 e incluirá una máquina de lavado externa de 20 metros de longitud y único funcionamiento con tren en marcha.

El depósito o cocheras también incluyen la instalación de un sistema de arenado para mejora de la adherencia entre ruedas y carriles que consta de 8 surtidores y un silo de 20 m³ de capacidad o 30 t de arena con filtro de despresurización. Esta instalación se dispondrá junto con la máquina de limpieza y lavado en la vía C-5 y será interior

Adicionalmente se dispone de un sistema de alto vacío para limpieza el interior de trenes con un total de 12 tomas de limpieza a ambos lados de la vía C-5, apta para realización de limpieza por hasta 3 usuarios.

Además, se dispondrá de un sistema de vaciado de aguas negras, tanto para vía 4 como para vía 5 de tipo centralizado.

El depósito o cocheras conjunto incluye las instalaciones de fuerza y alumbrado de baja tensión, comunicaciones, aire comprimido, red enterrada de tierras, saneamiento, abastecimiento, climatización y ventilación, protección contra incendios, megafonía, protección contra incendios exigible según normativa particular, sistema de control de accesos compatible con sistema Euskotren, sistema antiintrusión, sistema de videovigilancia compatible con sistema de video inteligente y sistema de seguridad de la catenaria en el interior.

Junto con el depósito se edificará un edificio de planta única destinado como residencia de personal de operación (agentes) o externo (seguridad, servicio de limpieza) que dispone de las siguientes estancias:

- Puesto de mando local y comunicaciones ET (17,72 m²).
- Cuarto de señalización y comunicaciones (18,35 m²).
- Cuarto de B.T. (9,75 m²).
- Cuarto fotovoltaico (8,69 m²).
- Cuarto de acometida de agua y gas (6,25 m²).
- WC adaptado (4,82 m²).
- Cuarto de limpieza (9,11 m²).
- Vestuarios agentes personal masculino (24,98 m²) con 30 taquillas.
- Vestuarios agentes personal femenino (19,72 m²) con 20 taquillas.
- Vestuarios vigilantes personal masculino (18,90 m²) con 20 taquillas.
- Vestuarios vigilantes personal femenino (9,5 m²) con 5 taquillas.
- Vestíbulo (7,15 m²) y pasillo distribuidor (21,82 m²)

El edificio de agentes dispondrá de las oportunas instalaciones de fontanería, abastecimiento de aguas, extinción y protección de incendios, electricidad, comunicaciones, alumbrado, climatización, red de tierras, control de accesos, antiintrusión y CCTV.

Junto al edificio para agentes se dispone de un aparcamiento en superficie para personal autorizado interno o externo con 11 plazas + 1 plaza PMR.

Se podrá dar acceso peatonal a los agentes desde el depósito de trenes. y/ o el edificio de agentes, por medio de un paseo peatonal de 1 m de anchura mínima, que conecta con el andén sur de la estación de Zumaia, a través de unas escaleras metálicas nuevas.

Será necesario dotar a todo el conjunto (depósito, edificio de agentes, aparcamiento y acceso hasta andén sur) de alumbrado exterior.

Al depósito de trenes llegarán las unidades por medio de una playa de 5 vías, proyectándose una vía mango o de maniobra de longitud mínima de 80 metros, al otro lado del desvío ferroviario de entrada a dicha playa de vías, por lo cual se incluye el diseño de toda la superestructura, infraestructura y electrificación de vía necesaria para su completo desarrollo operativo.

5.2. Geología y geotecnia

5.2.1. Trabajos de campo y laboratorio

La campaña de investigación geotécnica para la nueva estación de Zumaia se llevó a cabo durante el mes de febrero de 2021. Los trabajos realizados para la remodelación de la estación actual de Zumaia han consistido en dos mecánicas con recuperación de testigo y cinco penetrómetros dinámicos pesados tipo DPSH.

La ejecución de los sondeos permitió obtener muestras representativas de los distintos materiales atravesados para su posterior análisis en laboratorio, tanto muestras inalteradas (suelos) como muestras parafinadas (sustrato rocoso). Adicionalmente durante la perforación de los sondeos se ejecutaron dos (2) ensayos *in-situ* tipo SPT.

En total se recogieron dos (2) muestras inalteradas en suelos (suelo residual) y cuatro (4) muestras parafinadas en el sustrato rocoso sano (alternancia de margas, margocalizas y calizas arenosas GM II).

Los ensayos SPT se realizaron en el nivel de suelo residual en todos los casos (SP1- SPT 1 2,60-3,20m $N_{spt}=4$) y (SP-2-SPT 1 1,6-2,20m $N_{spt}=12$). Por su parte los penetrómetros dinámicos DPSH alcanzaron el rechazo a diferentes profundidades que se resumen a continuación:

- DPSH-PP1 Rechazo=1,0m
- DPSH- PP2 Rechazo=1,6m
- DPSH- PP3 Rechazo=1,6m
- DPSH- PP4 Rechazo=6,8m
- DPSH- PP5 Rechazo=6,6m

5.2.2. Geología e hidrogeología local

Las formaciones afectadas por la construcción de un depósito de trenes en Zumaia se encuentran dentro del Flysch del Cretácico superior.

Principalmente el sustrato rocoso se encuentra formado por una alternancia flyschoide de margas, margocalizas y calizas arenosas de grano fino-muy fino. A este tramo se le asigna una edad Campaniense-Maastrichtiense.

Sobre estos materiales nos encontramos con un paquete de rellenos antrópicos generados por la actividad humana y relacionados con la construcción de la línea de ferrocarril actual. Estos rellenos básicamente se encuentran en la zona de vías, formado por balasto y en la zona más oriental del área de estudio en forma de rellenos pertenecientes al terraplén del ferrocarril. Además, es preciso señalar que existe una zona donde se ha interpretado la presencia de una acumulación importante de relleno por medio de penetrómetros DPSH (de espesor medio 6,5m) y con una baja capacidad portante. Esta acumulación de relleno es debido a la actividad que se ha ido generando a lo largo de los años en esta zona, con frecuentes excavaciones y rellenos posteriores.

En relación con la permeabilidad de los sedimentos cuaternarios, hay que señalar que los depósitos antrópicos son permeables en los términos más granulares mientras que los cohesivos presentan muy baja permeabilidad. Por su parte, los suelos residuales, formados por materiales cohesivos como arcillas y limos serán impermeables o con muy baja permeabilidad.

Respecto al macizo rocoso, las margas y calizas arenosas son de baja permeabilidad, pudiendo presentar permeabilidad secundaria por fracturación.

5.2.3. Unidades geotécnicas

Se han diferenciado dos grandes unidades geotécnicas:

- Rellenos de origen antrópico. Estos rellenos se encuentran asociados a la vía del ferrocarril y se trata de las capas estructurales sobre las que se apoyan los carriles y las traviesas. En este caso se trata básicamente de material tipo balasto. Por otro lado, los rellenos no compactados de la zona oriental muestran unos valores de golpeo DPSH=5-6, indicando sus bajos parámetros tanto de resistencia como de rigidez.
- Suelos eluviales. Esta unidad se ha identificado de manera directa en las investigaciones SP-1 y SP-2, donde el sustrato rocoso original se encuentra totalmente alterado siendo aplicable el comportamiento geotécnico de un suelo. Litológicamente se trata de unas arcillas / limos de plasticidad media-alta y humedades relativamente altas.
- Sustrato rocoso. La unidad está formada por una alternancia de margas, margocalizas y calizas arenosas gris claras u oscuras. En este caso existen un horizonte superior de 0,70m de espesor formado por el sustrato alterado en grado de meteorización IV y por debajo nos encontramos con el sustrato sano en grado de meteorización II. Los valores de RQD son altos (>75%) por lo que existe poca fracturación y las compresiones uniaxiales arrojan valores medios de 21MPa.

5.2.4. Geotecnia de estructuras

Existen varias estructuras asociadas al presente proyecto constructivo, y sus recomendaciones geotécnicas se resumen a continuación

5.2.4.1. Edificio de nuevo depósito de trenes

El edificio que servirá como cocheras de Euskotren será un edificio de estructura metálica ubicado en la explanada cercana a la calle Camino Basusta donde se han identificado zonas de relleno y acopios, así como suelos de origen residual. Por debajo se ha identificado la roca sama que aflora de manera más superficial en el lado occidental de la parcela, mientras que a medida que nos desplazamos hacia el lado oriental de localiza de manera más profunda.

Dado que el perfil del terreno es variable, específicamente la cota del sustrato rocoso sano es cambiante a lo largo de la zona, se propone un sistema de cimentación directa con zapatas aisladas o corridas en la zona

más occidental y por medio de micropilotes en la zona más oriental. En la zona central donde la profundidad de la roca se encuentra a unos 2,0m de profundidad respecto a la cota inferior de zapatas, se recomienda el uso de pozos de cimentación, donde el hormigón “pobre” se colocaría desde la cota de apoyo hasta la roca sana. El hecho de que todas las cimentaciones se apoyen sobre roca permitirá que no se generen asientos diferenciales a lo largo de la estructura que podría generar daños importantes.

5.2.4.2. Edificio para agentes

El edificio auxiliar para agentes se ubica en la zona oriental de la parcela, cerca del terraplén existente del ferrocarril. Se trata de un edificio de pequeñas dimensiones que albergará los vestuarios, y sala de descanso de los agentes. El perfil típico está formado por una capa de rellenos antrópicos, que se ha identificado de manera indirecta hasta los 3,6m (PP-4) 2,4m (PP-5) en base a los golpes del DPSH.

La cimentación se plantea por medio de una losa de reparto ubicada a unos 2,5m por encima de la superficie de terreno actual. Por lo tanto, la losa se apoyaría sobre un terreno mejorado de espesor 2,5m y dadas las bajas cargas que transmite el edificio se considera adecuado este tipo de cimentación.

5.2.4.3. Muro de contención de rellenos

En toda el área oriental se ejecutará un relleno que en el punto máximo será de 6,5m aproximadamente. Este punto se localiza en el cruce con la calle Camino Basusta, cerca del paso inferior existente que atraviesa el terraplén del ferrocarril. El perfil típico está formado por una capa de rellenos antrópicos, que se ha identificado de manera indirecta hasta los 3,6m (PP-4) 2,4m (PP-5) en base a los golpes del DPSH. Se ha identificado en base a fotografías que se trata de una zona donde se ha producido un importante movimiento de tierras, con diversas fases de relleno y excavación

Desde el punto de vista geotécnico se recomienda el apoyo sobre el sustrato rocoso sano en grado de meteorización III o menor. Dado que este horizonte se encuentra relativamente profundo (6,8m estimado en función de los DPSH), se recomienda una cimentación por medio de micropilotes. En caso de que el sustrato rocoso aflore de manera más somera en la zona más cercana al pie del muro se podrá optar por una cimentación directa en roca por medio de pozos profundos.

Adicionalmente en el cierre de este muro por su lado más oriental se ejecutará un muro de escollera de altura vista aproximada 7,5m. Este muro apoyará directamente sobre roca y contendrá el relleno que se ejecutará en el trasdós donde se ubica el aparcamiento superficial.

5.2.5. Geotecnia de obras de tierras

Existen varias obras de tierra asociadas al presente proyecto constructivo, y sus recomendaciones geotécnicas se resumen a continuación

5.2.5.1. Geotecnia de desmontes

Los desmontes más importantes se llevarán a cabo en la zona sur de la parcela donde la ubicación de las nuevas cocheras hace necesario que se retranquee el talud existente. Desde el punto de vista geométrico y considerando el espacio existente entre el contorno exterior de las cocheras y el límite de parcela de la propiedad (ETS), hace que sea necesario ejecutar una excavación que no sobrepase ese límite de expropiación. Adicionalmente existe una edificación muy cercana a la cabeza del talud existente, por lo que deberá tenerse en cuenta a la hora de proponer una solución constructiva.

Considerando todas estas restricciones se ha diseñado una solución compuesta por un talud estable dentro del ámbito de dominio ferroviario (D.F.) mediante el uso de sostenimiento y varios elementos de drenaje.

Adicionalmente en la zona más cercana a la edificación se ha planteado una solución estructural por medio de un muro tipo escollera.

En cuanto al tramo inicial más cercano a la estación existente se propone el retaluzado del desmonte existente al 1H:2V y un sostenimiento a base de anclajes de diámetro 25mm tipo GEWI o similar, pasivos y tesados al 20% de su carga de trabajo. La longitud total de estos anclajes será de 8m, siendo 3m los correspondientes al bulbo. Su malla de colocación será de 5x5m al tresbolillo y además de ejecutarán drenes subhorizontales de 6m de longitud para evitar presiones intersticiales en las juntas del sustrato rocoso. Por otro lado, se colocará una capa de hormigón proyectado de 10cm de espesor junto con un refuerzo a base de malla electrosoldada de 150x150x6mm.

En el caso de la zona más oriental, cercana a la edificación existente, se ha detectado la presencia de suelos residuales, por lo que se propone la ejecución de una pantalla de carriles perforados y hormigonados como primera fase y posteriormente la ejecución de un muro escollera apoyado directamente sobre la roca sana. El muro de carriles permitirá ejecutar la escollera de manera segura, teniendo en cuenta la edificación y la presencia de suelos residuales. Adicionalmente la escollera se ejecutará por bataches alternos de nos mas de 3m de longitud.

5.2.5.2. Geotecnia de rellenos

Los rellenos de mayor importancia se ejecutarán en la zona más oriental del área de estudio. Debido a la morfología de la parcela en este punto, se produce un descenso de la cota desde las vías actuales del ferrocarril hasta la calle Camino Basusta, donde el desnivel es de 7 m aproximadamente (cota +11,0 a +3,0).

El perfil típico está formado por una capa de rellenos antrópicos, que se ha identificado de manera indirecta hasta los 3,6m (PP-4) 2,4m (PP-5) en base a los golpes del DPSH. Por debajo se ha interpretado un suelo residual hasta la zona de rechazo 6,6-6,8m donde se ha interpretado la presencia del sustrato rocoso sano. Esta interpretación en los DPSH es consecuencia de un ligero incremento del valor de los golpes a las cotas 3,6/3,0m si bien no se ha podido verificar debido al propio ensayo que no permite la detección visual del material atravesado

Debido a que se pretende construir un relleno de 6,5m de altura máxima sobre unos suelos de 6,5m de potencia por pobres características geotécnicas resulta fundamental el empleo de soluciones de refuerzo. Una de ellas es el empleo de precargas en la zona de futuro relleno. De esta manera, se utilizará el propio relleno como carga muerta que generará los asientos esperables pero aplicada con antelación a la construcción del firme superior y acabados. Además, se podrá emplear el uso de geomallas de alta resistencia para el refuerzo del propio terraplén, consiguiendo un incremento del factor de seguridad frente a la rotura por corte y la reducción de los asientos.

5.3. Trazado

El trazado de las vías principales entre sus pkk 78+581 y 78+660 se verá modificado. consecuencia del cambio de desvíos necesarios para la nueva configuración establecida para la nueva playa de vías al depósito de trenes proyectado, a la vez que la proyección de una nueva vía mango de longitud útil mínima de 8 metros entre piquete de vía y topera.

5.3.1. Trazados en planta

El trazado, tanto en planta como en alzado de la vía 1 o vía principal no se modifica. Sin embargo, es necesario el levantamiento y retirada del escape de tangente 1/8 con desvíos a izquierdas que se encuentra entre los

ppkk 78+595 (vía 2) y 78+640 (vía 1). En su lugar se colocará un desvío de tipo DSMH-B1-UIC54-190-1:8-CC-I-TC entre los ppkk 78+637,123 y 78+659,011 de la vía 1, con la desviada que enlaza con la actual vía 2.

Mediante un escape ferroviario de tipo ESMH-B1-UIC54-190-1:8-CC-D-TC-3300 se conectarán las vías 2 y C5.

Se proyectan 5 ejes para cada una de las calles hacia el nuevo edificio de cocheras que se proyecta, partiendo del eje C5 que enlaza con el eje de vía 2, mediante el escape ferroviario de tipo ESMH-B1-UIC54-190-1:8-CC-D-TC-3300 en el pk 78+633 (junta contraaguja). El eje se define desde el pk 78+608,953. La denominación de ppkk de estas vías se ha definido de modo que todas ellas finalicen en el pk 78+805.

Todos los radios de curvatura entre alineaciones rectas son de 100 metros en todos ellos.

Se proyectan 5 ejes para cada una de las calles hacia el nuevo edificio de cocheras que se proyecta, partiendo del eje C5 que enlaza con el eje de vía 2, mediante el escape ferroviario de tipo ESMH-B1-UIC54-190-1:8-CC-D-TC-3300 en el pk 78+633 (junta contraaguja). El eje se define desde el pk 78+608,953. La denominación de ppkk de estas vías se ha definido de modo que todas ellas finalicen en el pk 78+805.

Todos los radios de curvatura entre alineaciones rectas son de 100 metros en todos ellos.

5.3.2. Trazados en alzado

El nuevo desvío de tipo DSMH-B1-UIC54-190-1:8-CC-I-TC en el pk 78+659 se coloca en rampa ascendente de 4,08 milésimas para la vía 1. En la vía 2 el desvío ferroviario DSMH-B1-UIC54-190-1:8-CC-I-TC y el escape ESMH-B1-UIC54-190-1:8-CC-D-TC-3300 se montan en rampa ascendente de 4,05 milésimas.

Los alzados de las vías a cocheras proyectadas conservan similares pendientes.

Se parte de la vía C5 mediante una rampa de 4,07 milésimas para conservar los mismos valores de cotas que los de la vía 1 y 2. Tras un acuerdo cóncavo de parámetro de 2.000 en 9,859 metros la vía C5 continúa en rampa de 9 milésimas y, tras un segundo acuerdo vertical convexo, de parámetro con valor 1.500 durante 13,5 metros de longitud, se alcanza la cota de explanada de la nave de cocheras, definida a 11,9 metros.

Los alzados de las vías C1, C2, C3 y C4 se proyectan de modo que la diferencia de cotas entre todas ellas sea la mínima, hasta alcanzar el tramo horizontal de ubicación de la nave de cocheras a cota de 11,9 metros.

La vía mango. se proyecta horizontal a cota 10,93 durante los primeros 17 metros y tras un acuerdo cóncavo de parámetro de 5.000 en 20,354 metros se asciende con 4,07 milésimas hasta hacerse coincidir en cota y pendiente con la vía C5.

5.4. Superestructura de vía

La playa de vías del depósito de trenes y la vía mango se proyectarán, con armamento de vía compuesta por:

- Carril UIC 54 E1 (54,77 kgs/ml) de grado R260 suministrado en barras de 18 m de longitud.
- Traviesa de hormigón monobloque con armadura pretesa MM-02, con conjunto de vaina extraíble antigiro (V.E.) y tornillo AV-1.
- Sujeción mediante fijaciones elásticas SKL-1 Vossloh.
- Plataforma constituida por:
 - 55 cm de Capa de forma
 - Lámina de geotextil no tejido de 500 gr/m2.

Memoria

- 30 cm de espesor de subbalasto procedente de cantera.
- 35 cm de espesor bajo traviesa, de balasto tipo 2 de tamaño entre 30 y 60 mm, según especificaciones de ETS y acorde a la Norma Renfe de vía N.R.V.3.4.02.

La playa de vías y vía mango se proyecta sin peraltes.

Todas las curvas del trazado de la playa de vías son con radio mínimo de 100 metros y los desvíos se encuentran separados, al menos, 1,0 metro.

En los puntos de conexión de la actuación a proyectar con la vía general existente, tanto en vía 2 a través del escape ferroviario ESMH-B1-UIC54-190-1:8-CC-D-TC-3300, como en vía 1 a través del desvío DSMH-B1-UIC54-190-1:8-CC-I-TC, al tener, ambas vías existentes, armamento de vía con carril de 45 kgs/m, se dispondrá de cupones de carril mixto para 45/54, para salvar la diferencia existente entre ambos tipos de carril.

Tanto al final de la vía mango como en el final de las vías en el interior del depósito de trenes se montarán toperas fijas de la marca RAWIE o similar con un cilindro hidráulico con una carrera de 600 mm, una deceleración media de 1,61 m/seg² (0,1639g). para soportar impactos de masa total de 169 t a una velocidad máxima de 5 km/h.

En cuanto a las vías de las cocheras, en concreto en las vías VC1, VC2, VC3 y VC4, se propone una tipología de vía embebida en hormigón, apto para tráfico rodado. Sin embargo, en la vía VC5, que es vía de arenado y lavado de unidades la tipología de vía es tipo vía en cuna.

se instalarán los siguientes aparatos. de vía.

DSMH-B1-UIC54-190-1:8-CC-I-TC	1/8	190	Vía 1 P.K. 78+659
ESMH-B1-UIC54-190-1:8-CC-D-TC-3300	1/8	190	Vía 2 P.K. 78+581 Vía C5 P.K. 78+633
DSMH-B1-UIC54-10-1:6-CC-I-TC	1/6	100	Vía C5 P.K. 78+635
DSMH-B1-UIC54-10-1:6-CC-D-TC	1/6	100	Vía C1 P.K. 78+670
DSMH-B1-UIC54-10-1:6-CC-D-TC	1/6	100	Vía C1 P.K. 78+690
DSMH-B1-UIC54-10-1:6-CC-D-TC	1/6	100	Vía C3 P.K. 78+692

Tabla 1. Relación aparatos de vía

5.5. Electrificación de vía

Las obras a realizar para la adecuación de la línea aérea de contacto de la línea de Euskotren Bilbao – Donostia/San Sebastián, con motivo de la construcción de las nuevas cocheras para 5 unidades S-900 en las cercanías de la estación de Zumaia, se dividirán en 4 fases principales:

- Fase 1: Desmontaje catenaria de las vías apartadero existentes donde se ubican las futuras cocheras de trenes. Montaje de sistemas de postes y equipos de ménsula, atirantado y suspensión de las vías principales 1 y 2 asociadas al cambio de configuración de aparatos de vía descritos en el anejo nº10 de “Superestructura de vía”.

- Fase 2: Montaje de nueva catenaria de vías principales entre los ppkk 78+595 (vía 2) y 78+640 (vía 1).
- Fase 3. Montaje de sistemas de postes y equipos de ménsula, atirantado y suspensión de las vías mango nueva y playa de vías hacia las nuevas cocheras y montaje de seccionador telemandado SC2 y seccionadores manuales con puesta a tierra en el nuevo pórtico rígido frente a la entrada al depósito de trenes
- Fase 4: Montaje de la nueva catenaria de las vías mango nueva y playa de vías hacia las nuevas cocheras

Las fases de ejecución contempladas en el presente proyecto respetarán en todo momento el servicio ferroviario existente en el tramo. A este objeto se realizarán la mayor parte de estas labores en horario nocturno y/o de fin de semana. y con presencia, en todo momento de piloto de vía homologado y encargados de trabajo cualificados durante la realización de las obras.

5.6. Depósito de trenes

5.6.1. Cimentaciones

Las cargas transmitidas por los perfiles metálicos de la superestructura del depósito de trenes son recibidas por distintas tipologías de cimentaciones. Se pueden diferenciar entre cimentación directa y cimentación profunda. Debido a que la línea de roca está próxima a las zapatas correspondientes a las primeras 8 alineaciones de pilares se establece el criterio de presentar un canto constante de zapata de manera que las zapatas queden alineadas. Las dimensiones de las zapatas son 150x150x80cm con hormigón ciclópeo bajo la zapata hasta alcanzar cota de roca sana.

Por otro lado, en zonas donde la roca sana está profunda, es necesario ir a cimentaciones profundas. Para ello se debe garantizar al menos 3 metros de longitud de empotramiento. Estas cimentaciones profundas están compuestas por 4 micropilotes recogidos en un encepado de dimensiones 150x150x80cm. Por lo tanto, los pilares (A9-A11 y B9-B11) corresponden a cimentaciones profundas.

En definitiva, se plantean 2 tipos de cimentaciones

- Cimentación directa. Zapata cuadrada de hormigón armado
- Cimentación profunda. Encepado cuadrado de hormigón armado con 4 micropilotes de 160mm de diámetro y empotrado en roca sana 3 metros.

5.6.1.1. Ejecución viga de atado y murete cierre

La fachada norte cuenta con una alineación de las cimentaciones constante, esto unido a la cota constante de urbanización sobre las mismas hace que el cierre/cosido de las cimentaciones se pueda solventar mediante una viga de atado de sección constante 40x40cm.

En la fachada sur, debido a que la cota de urbanización no es constante, las cimentaciones no se encuentran alineadas. Por ello, se plantea un muro de cierre de altura variable con el fin de resistir los empujes de terreno, además de servir de atado de las cimentaciones diseñadas.

Este muro de cierre cuenta con las siguientes dimensiones:

- Altura variable en función de la cota de urbanización bajo la solera de la nave
- Canto del alzado igual a 0,20 metros
- Puntera de 0,40 metros

Memoria

- Base de la zapata igual a 1,20 metros

5.6.2. Estructura

El depósito de trenes se encuentra dividida en 11 alineaciones de pilares. La estructura metálica cuenta con una planta con una longitud total de 78,12 metros y una anchura máxima de 22,72 metros. La altura máxima de fachadas laterales es de 10 metros.

La estructura se resuelve con un pórtico a un agua con pilares empotrados/articulados a zapatas y dinteles.

La cubierta, tipo Deck, tiene una pendiente del 3%.

Las correas de cubierta y de fachada se resuelven con perfiles galvanizados.

La estructura está dotada de arriostrados contravientos en cubierta y en fachadas.

5.6.3. Fachada

- Montaje de nuevo cerramiento exterior formado por estructura auxiliar y paneles sándwich con aislamiento intermedio (e=60 mm.).
- Puertas industriales de 6.000 mm de altura en colocada en las 5 vías.
- Puertas de salidas de emergencia de 2,20 x 0,90.

5.6.4. Cubierta

Cubierta tipo Deck con una pendiente del 3%, con paneles translúcidos de policarbonato celular de 35 mm.

5.7. Edificio de agentes

5.7.1. Cimentación

Losa de hormigón armado sobre rellenos.

5.7.2. Estructura

En edificio de agentes también se ejecutará estructura metálica materializada mediante perfiles metálicos HEB.

5.7.3. Fachadas

- Fachada ventilada, con revestimiento de plaqueta de gres.
- Carpintería de aluminio con rotura de puente térmico y vidrio laminar con cámara de aire modelo COOL-LITE® XTREME 70/33 de Saint Gobain o similar (transmitancia térmica $U_g = 1 \text{ W/m}^2\text{k}$ y Factor solar $g=0,33$)

5.7.4. Cubierta y falso techo

- Cubierta Deck con panel aislante de lana de roca de 120 mm, sobre estructura metálica.
- Falso techo modular 600 x 600 mm de yeso con faja perimetral lisa.

5.7.5. Acabados

- Pavimento porcelánico y de gres antideslizante clase2 en zonas húmedas.
- Pintura y alicatado gres en paredes.

5.8. Instalaciones

5.8.1. Red enterrada de tierras

La red de tierras eléctrica cumple con lo establecido en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, REBT 2002.

La red de tierras de servicio de las nuevas cocheras cumple varias funciones:

- Red de tierras de servicio al sistema de baja tensión del establecimiento correspondiente a un régimen de neutro tipo TT.
- Tierras y negativo de los carriles de vía en las cocheras.
- No existe centro de transformación, ni herrajes, ni pararrayos.

La red de tierras consta de una malla de conductor de cobre desnudo de 35mm² de sección enterrado bajo solera cosiendo todos los pilares de la construcción.

En las esquinas se dispondrán picas de disipación al terreno.

Se dispondrán diferentes cajas de comprobación y conexión de tierras para los diferentes servicios específicos: tierras de carriles, cuarto baja tensión, comunicaciones, enclavamientos, cuarto fontanería y nave.

Con la red de cableado enterrado se dispone de una resistencia de puesta a tierra baja, que permite la evacuación de defectos, así como el acceso a la misma desde los locales técnicos.

5.8.2. Instalación de arenado (no incluida en el presente proyecto)

La instalación consta de 3 partes principales:

- Almacenamiento de la arena.
- Suministro a los surtidores neumáticos de arena.
- Carga de areneros de las locomotoras y unidades de tren.

Almacenamiento de la arena

Consta básicamente de 1 silo de 20 m³ de capacidad volumétrica (30 toneladas de arena de densidad 1.500 kg/m³), con sus equipamientos completos de filtraje de aspiración, detectores de nivel, válvulas de seguridad, válvulas de compuerta, etc.

Todo el conjunto va soportado por una estructura tubular equipada con puerta de acceso, y barandilla de protección en el techo.

El silo de almacenamiento estará provisto de su correspondiente filtro de despresurización lo que garantiza una total seguridad contra toda posibilidad de contaminación del medio ambiente.

Los niveles de control situados en el techo del silo son:

- Limitador de máxima
- Nivel continuo:
- Indicación de Nivel mínimo

Suministro a los surtidores neumáticos de arena

Memoria

Mediante transporte neumático en “fase densa”, equipado con tuberías, distribuidores y dispositivos electroneumáticos de control que se gobiernan desde un armario eléctrico, la arena es dirigida automáticamente desde el silo a los 8 dispensadores neumáticos situados dentro de cocheras.

Carga de areneros a las unidades de tren

Existen 8 dispositivos de alimentación de arena a los areneros de los trenes denominados “dispensadores neumáticos de arena” y que están situados a ambos lados de la vía, constan fundamentalmente de un depósito presurizado de unos 100 Kg. de capacidad, dotado de los apropiados dispositivos electroneumáticos de control.

La carga se realiza al descolgar la manguera flexible del alimentador equipada con pistola de carga y embocar sobre el arenero de la unidad. Se acciona el gatillo que deja paso a la arena, iniciándose el flujo de arena con aspiración en el mismo boquedel.

El flujo de arena se interrumpe una vez llena la caja. Un aviso sonoro nos indica el llenado, volviendo a accionar el gatillo para cerrar el paso.

La arena se inyecta a través del “dispensador neumático” a una presión determinada (sobre las unidades de tren).

5.8.3. Saneamiento

La instalación de saneamiento cumple con los criterios del Código Técnico, CTE-HS 5 Evacuación de aguas.

La instalación de saneamiento de las nuevas cocheras se puede dividir en la evacuación de:

- Aguas pluviales. Proveniente de la cubierta del establecimiento.
- Aguas fecales. Provenientes de aseos, inodoros, grifos y duchas de la zona habitable, así como de limpieza de las cocheras.
- Aguas negras de los coches. El sistema de aspiración de aguas negras de los coches se describe en un apartado independiente. Se conecta a la red de fecales.

Las redes son separativas, tanto en el interior del complejo, como en la conexión a red específica en la urbanización exterior.

Pluviales

La evacuación de agua de lluvia de las cubiertas y de la urbanización se produce por gravedad. Se disponen diferentes bajantes por fachada de la cubierta hasta arquetas a pie de bajante. Por una red enterrada de pluviales se conduce hasta el punto previsto fuera de la parcela.

Fecales

La recogida de este tipo de vertidos se concentra en los locales habitables. Se pueden encontrar los siguientes vertidos:

- Inodoros.
- Mingitorios.
- Lavabos.
- Duchas.
- Bandeja de condensados de los equipos de aire acondicionado.

- Sumideros sifónicos en suelo.
- Rejillas de suelo para grifos aislados.

En el interior de las cocheras también se encuentran:

- rejillas de limpieza con cierre hidráulico.

Al igual que la red de pluviales, la red de fecales desagua por gravedad. La red enterrada se conduce hacia el único punto de vertido exterior definido en urbanización.

5.8.4. Abastecimiento

La instalación de abastecimiento cumple con los criterios del Código Técnico, CTE-HS 4 Suministro de agua y con CTE-HE4 Contribución mínima de energía renovable para cubrir la demanda de agua caliente sanitaria.

La red de fontanería se compone de:

- Acometida municipal de agua fría.
- Colector de reparto de servicios.
- Red de distribución de AFS – agua fría sanitaria.
- Red de distribución de ACS – agua caliente sanitaria.
- Red de retorno de ACS
- Equipo Aerothermo de producción de ACS con un origen de la energía renovable.

La red de distribución se realiza por falso techo e interior de las paredes, acometiendo a cada cuarto húmedo con un juego de llaves de corte (AF y ACS) individual.

Dado que la red de agua caliente supera, o puede superar, los 15 metros de longitud, se establece una recirculación.

El 100% de la producción de ACS se confía a un equipo Aerothermo que, según directiva europea 2009/28/CE artículo 2, a partir de un determinado valor de eficiencia de la máquina cumple con la contribución mínima de energías renovables.

Las tuberías a emplear serán de polipropileno copolímero random (PP-R), con aislante y coquilla anticóndensación según el servicio.

Legionella

La instalación queda preparada para realizar choques térmicos desde el aerothermo, incrementando la temperatura hasta hacerla inviable para la vida de la bacteria.

Durante este proceso de choque térmico no se podrá emplear los grifos. Las pruebas y tratamientos se consideran se puedan realizar con ocupación nula sin perjuicio para los usuarios. No existen válvulas termostáticas en el acceso a los locales.

5.8.5. Aire comprimido

La instalación de aire comprimido cumple con los criterios establecidos reglamento de equipos a presión, según RD 819/2021.

El aire comprimido da servicio a:

- Máquina de lavado exterior.

Memoria

- Sistema de llenado de arena.
- Red de alto vacío para limpieza de unidades.
- Otros usos y tomas rápidas.

La distribución de aire se realiza por medio de un anillo a gran altura en el interior de la nave y en suministro en punta para la máquina de lavado exterior. El anillo dispone de llaves de corte accesibles desde baja altura, para ello, el anillo baja hasta una altura de operatividad de llaves y retorna a la parte alta de la nave.

En estos puntos bajos se aprovecha para poner purgadores.

El equipo generador de aire comprimido se compone de dos compresores en redundancia 1+1 actuando sobre un secador, con prefiltros incorporados (de 1 micra y 0,1 micras) y un calderín de estabilización de presiones.

La instalación se ha estimado para:

- Caudal de 200/225 m³/h.
- Presión máxima 8 bares.
- Calidad del aire 1.41

5.8.6. Climatización y ventilación

La instalación de climatización y ventilación cumple con los criterios del Código Técnico, CTE-HE 2 o Reglamento de Instalaciones Térmicas en el Edificio, RITE.

Ventilación

Se ventila la nave de depósito de coches mediante 6 unidades de ventiladores estático-dinámicos, que permite la apertura de huecos de ventilación natural, así como el tiro forzado con la actuación de los ventiladores. La gestión se centraliza en un único equipo mediante termostatos manteniendo un maestro y el resto esclavos.

Los aseos de la zona habitable disponen de un extractor que genera depresión y vierte su caudal al exterior sin recuperación.

Las oficinas disponen de ventilación mecánica, tanto de impulsión como de extracción, a través de un recuperador de entálpico que permite el movimiento de aire, la recuperación y la instalación de filtros.

De manera similar, en los vestuarios, se dispone de un recuperador de calor sensible que permite el movimiento de aire, la recuperación y la instalación de filtros. Dada la distinta naturaleza de uso de oficinas y vestuarios se han independizado con equipos diferentes.

Climatización

Se instalan bombas de calor para las estancias habitables de oficinas, vestuarios y generación de frío para cuartos técnicos.

Se dota de aire acondicionado por bomba de calor a las siguientes estancias:

- Cuarto comunicaciones ET. Equipo bomba de calor 1+1 (solo frío)
- Cuarto baja tensión. Equipo bomba de calor 1+1 (solo frío)
- Cuarto señalización y enclavamientos. Equipo bomba de calor 1+1 (solo frío)
- Garita de vigilancia. Equipo bomba de calor 1+1.
- Grupo de estancias oficinas. Equipo bomba de calor 2+1.

- Grupo de estancias de vestuarios. Equipo bomba de calor 4+1.

Los equipos exteriores se instalan sobre la cubierta de las oficinas, mientras que los equipos interiores serán del tipo cassette allí donde haya falso techo y Split mural en cuartos de instalaciones.

La tubería frigorífica se distribuye por falso techo hasta los evaporadores.

5.8.7. PCI

La instalación de contraincendios cumple con el reglamento de seguridad contra incendios en edificios industriales, RSCIEI 2267/2004.

No es de aplicación el CTE-DB-SI porque la compatibilidad reglamentaria entre ambos documentos permite que los establecimientos industriales dispongan de cierta superficie administrativa.

En cualquier caso, aunque el reglamento no exige sectorizar el establecimiento en dos sectores diferenciados, por considerar positivo el dotar a estos espacios de una mayor seguridad, se ha dispuesto sectorización y una cierta resistencia al fuego asociada.

También se proyecta la instalación de megafonía para que pueda emplearse en la emisión de avisos acústicos desde la central de incendios según la norma EN54-24.

5.8.8. Comunicaciones

La instalación de comunicaciones sirve a ET para el establecimiento de comunicaciones tanto con la red telefónica exterior como la red del gestor ETS.

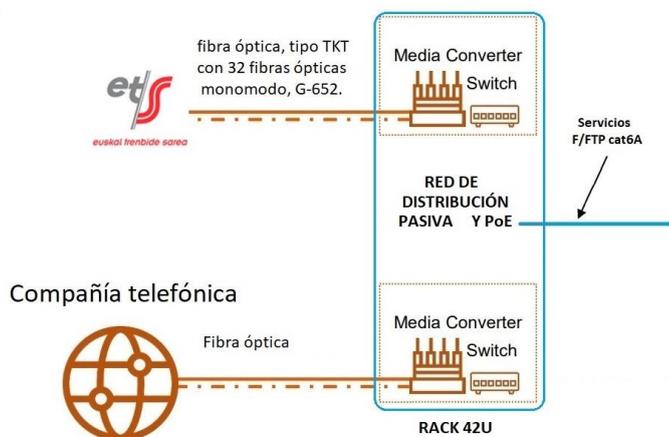


Figura 3. Red de nivel físico

Se dispone de un cuarto de comunicaciones para ET equipado con dos racks donde se concentran todos los servicios, incluyendo no solo la red de datos sino también la red de megafonía, incendios, CCTV y control de accesos.

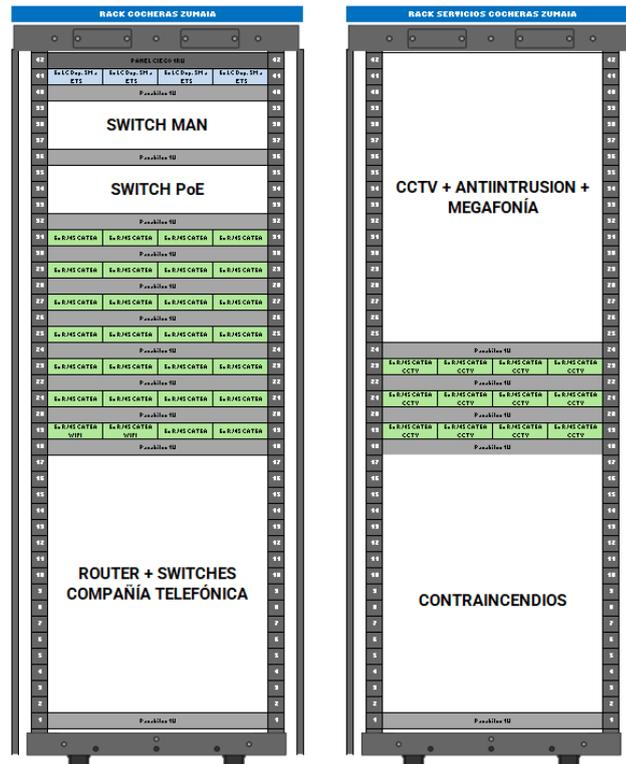


Figura 4. Alzados de racks

Desde estos racks se dará servicio a:

- Red de datos interna de puestos de trabajo.
- Antenas Wi-fi.
- Telefonía IP.
- Integración de señales de equipos a visualizar de manera remota.
- Volumétricos e intrusión.
- Lectoras de tarjetas de acceso.
- Videoportero.
- CCTV.

El cableado de datos a emplear es F/FTP cat. 6a, así como otro cableado específico de cada instalación.

El cuarto de señalización y comunicaciones no se equipa.

5.8.9. Seguridad catenaria

Las cocheras cuentan con un sistema de visualización de ausencia de tensión en catenaria para las diferentes zonas:

- Vías de depósitos de UT. 5ud
- Vía de lavado de trenes para lavado manual. 1 ud.

Vías de depósito

Cada vía cuenta con un armario eléctrico, junto a la puerta de acceso ferroviario, en el que se mide la tensión en la catenaria desde el seccionador manual y se puede visualizar mediante un voltímetro analógico y una señal luminosa de presencia/ausencia de tensión.

La señal de tensión es comunicada hasta el puesto de mando mediante manguera multipar donde se señala remotamente.

Vías de lavado. Operación manual

Para que el trabajo de los operarios sea seguro durante las operaciones de limpieza de las unidades de tren se ha dispuesto un mecanismo enclavado que permita:

- Cortar la tensión a la catenaria en la vía 5.
- Detección de ausencia de tensión.
- Cerradura mecánica que permita disponer de llaves de enclavamiento para el armario eléctrico de lavado manual y la pértiga de puesta a tierra.

Concluida la limpieza de las unidades y mediante proceso inverso se devuelve la tensión a la catenaria.

5.8.10. Baja tensión

La instalación de electricidad en baja tensión cumple con el reglamento electrotécnico de baja tensión, REBT 2002.

Las nuevas cocheras disponen de una acometida en baja tensión para todos los servicios eléctricos.

Se dispone un módulo de protección y medida en la fachada límite del establecimiento para la lectura por parte de la compañía suministradora.

En el interior se dispone un cuadro general CGBT desde donde se reparten los circuitos en función de su servicio.

Se dispone un cuadro de SAI y un SAI de 10 kVA y 30 minutos de autonomía para los servicios esenciales de las cocheras.

El cableado es H07Z1-K o RZ1-K según recorrido o servicio.

Las canalizaciones por la nave se realizan con bandeja, empleando separadores para tender también cableado de datos y/o control. Por las oficinas se alterna bandeja y tubo empotrado.

Alumbrado

Se emplean equipos leds de alta eficiencia en toda la instalación.

El control de alumbrado exterior se confía a un reloj astronómico y a la reducción de flujo en cada luminaria.

El control de alumbrado de la nave se confía a sensores multifunción que permiten la regulación de flujo en presencia de aporte exterior de luz, presencia humana o la posibilidad de selector en cuadro para una gestión manual.

Fuerza

Se disponen de cuadros-tomas de fuerza distribuidos por la nave para el servicio puntual de potencia eléctrica.

5.8.11. Megafonía

La instalación de megafonía cumple con la normativa EN54-24.

Memoria

Se dota al edificio de un sistema para comunicación de avisos y señales, también se prepara para su inclusión en la central de incendios y que pueda emitir avisos de evacuación.

El sistema cuenta con una central de megafonía enracable, con baterías de mantenimiento de servicio en caso de fallo y etapa de potencia.

El pupitre microfónico se instala en el cuarto donde desee la propiedad, bien sea en la garita del vigilante o en el cuarto de control de ET.

Los altavoces en zonas habitables son modelos de falso techo, mientras que los de la nave son modelos tipo proyector acústico.

El cableado a emplear tiene sección de $2 \times 1,5 \text{mm}^2$, o incluso $2,5 \text{mm}^2$ cuando la distancia del circuito así lo requiera. En cualquier caso el cableado es resistente al fuego.

5.8.12. Seguridad. CCAA, Antiintrusión y CCTV

5.8.12.1. Control de accesos

El control de accesos permite de forma eficaz mediante un sistema automatizado, aprobar o denegar el paso de personas o vehículos a zonas restringidas en función de parámetros de seguridad establecidos. También hace posible el registro automatizado de los movimientos de un individuo dentro de un espacio determinado.

El sistema de control de accesos está formado por los siguientes elementos:

- UCA – Unidad de control de accesos
- Lectores para tarjetas de proximidad
- Cámara lectora de matrículas.
- Cerraderos inversos.
- Pulsador de salida
- Contacto magnético
- Videoportero

El sistema de control de accesos permite enracarse en el cuarto de comunicaciones de ET.

El cableado a emplear es cable de dos pares trenzados $2 \times 2 \times 1,5 \text{mm}^2$, para el bus; y manguera de cobre de $2 \times 0,75 + 4 \times 0,25 \text{mm}^2$, para transportar la alimentación y señal de alarma al periférico final.

5.8.12.2. Antiintrusión

Esta instalación está orientada a detectar el acceso no autorizado en las distintas zonas definidas, tanto al edificio de agentes como al depósito de cocheras proyectados, conforme a la política de seguridad establecida a través de detectores de apertura de puertas y detectores de presencia o sensores o detectores volumétricos.

Adicionalmente, para la monitorización de las instalaciones es posible acceder a la información que proporcionan los sensores y las cámaras de forma voluntaria, y no como resultado de una situación de riesgo.

Los elementos que componen el sistema de intrusión son:

- sensores volumétricos
- contactos magnéticos
- central y módulos expandores

- sirenas

El sistema antiintrusión permite incrementar el número de posiciones de control.

El cableado a emplear es cable de cobre trenzado con pantalla 2x1,5mm² negro/rojo con cubierta libre de halógenos para ser utilizado como bus que cose los módulos expansores y manguera de cobre de 2x0,75+4x0,25 mm², para transportar la alimentación y señal de alarma del detector y contactos magnéticos respectivamente.

5.8.12.3. CCTV

El edificio es capaz de visualizar los espacios críticos de tránsito, controlando el perímetro exterior del mismo, así como la zona interior de las cocheras. En general permite realizar un control y grabación visual de aquellos espacios que se determinen, ya sean por tránsito o acceso de personas o automóviles.

Los elementos que definen un sistema de CCTV son los siguientes:

- Elementos de captación de imagen: cámaras PoE
- Elementos para el registro de los eventos. El grabador multiplexor y la matriz digital, corazón de la instalación, se instalan en el cuarto de comunicaciones de ET. Equipos enracables.
- Elementos para la visualización. Los monitores de visualización y el teclado de control se dispondrán bien en la garita del vigilante o bien en el puesto de control local de ET.
- Infraestructura y cableado soporte del sistema, todo bajo tecnología IP y cableado F/FTP, incluso las cámaras de más de 100 m de distancia.

La instalación debe permitir la coordinación con el sistema de antiintrusión.

5.8.13. Aspiración de aguas negras (no incluida en el presente proyecto)

El sistema se considera instalado enterrado en el interior de la nave de cocheras y estará compuesto por una vía independiente (dará servicio a las vías 4ª y 5ª y con dos puntos de módulo de servicio y consta de depósito de recogida, el compresor-depresor y el cuadro eléctrico con el panel de control general.

El recinto enterrado tendrá unas dimensiones mínimas de 4 x 2 x 2 metros (long x anch x alt)

Se ha previsto una capacidad del depósito de aseos de 1.000 litros máximo de un único aseo por unidad de tren, por lo que la capacidad del depósito colector será de 2.000 litros.

Constará de los siguientes componentes

- 1 depósito de recogida fabricado en acero inoxidable AISI 304 de 2 m³ para el efluente, incluyendo válvulas y sensores.
- 1 compresor/Depresor (bomba de vacío). 10 kW. Y 345 m³/h de flujo situado junto al tanque, que consta de filtros de aire y olores, medidor de vacío, e interruptor de vacío
- Tuberías (aspiración, aire comprimido y eléctricas).
- 2 puntos del Módulo de Servicio (SMP). Situados en planta junto a vías 4 y 5 de cocheras con mangueras flexibles hasta el tren para permitir la aspiración. Las mangueras se controlarán con válvulas automáticas.
- 1 armario eléctrico con el correspondiente cuadro de control general situado cerca del sistema o en la sala de control (incluye PLC+Software+Pantalla táctil).

El sistema de lavado de inodoros de tren se basa en un sistema de vacío proporcionado por una bomba de vacío y un depósito de recogida metálico reforzado para la compresión/depresión. Este sistema permite una importante potencia de extracción y evita el posible bloqueo de las tuberías debido a los sólidos de los aseos del tren.

El sistema dispone de funcionamiento automático y funcionamiento manual.

5.8.14. Red centralizada alto vacío limpieza interior de unidades (no incluida en el presente proyecto)

La red de conductos cubre ambos lados de la vía, y dispone de un total de 12 tomas de limpieza (6 a cada lado de la vía), a las que se conectan las mangueras de limpieza de 15m de longitud, de modo que la instalación se pone automáticamente en marcha cuando se conecta una manguera a una de las tomas de limpieza.

La instalación está dimensionada para que 2-3 usuarios realicen simultáneamente la limpieza, empleando manguera DN50mm para limpieza pesada.

Se emplea un equipo FlexPak que aprovecha el nivel de depresión existente en el interior del equipo de filtración, mediante la apertura de una compuerta superior mediante una electroválvula (la cual requiere aire comprimido). El aire comprimido sólo se usa para mover la tapa superior o compuerta existente encima del equipo de filtración, por lo que el consumo de aire comprimido es mínimo

5.8.15. Instalación lavado de trenes (no incluida en el presente proyecto)

Sus características principales son:

ESTACIONES	CANTIDAD	FLUJO (L/MIN)	NO. BOQUILLAS	TIPO DE AGUA
ESTACIÓN DE PREMOJADO	1 par	50	10	Reciclada
ESTACIÓN DE CEPILLOS PARA LAVADO LATERAL	1 par cepillos horizontales	50	10	Reciclada + detergente
ESTACIÓN DE LAVADO DE FRONTALES Y TRASERAS	1 par cepillos verticales	50	10	Reciclada
ESTACIÓN DE CEPILLOS PARA EL ACLARADO	1 par	50	10	Reciclada
ESTACIÓN FINAL DE ACLARADO	1 par	50	10	Desmineralizada

CONSUMO DE AGUA

TIPO DE AGUA	3 km/h	5 km/h
AGUA RECICLADA	171 l	102,60
AGUA DESMINERALIZADA	85,5 l	51,30
RECICLADA+DETERGENTE	285,5 l	251,30
CONSUMO TOTAL	542,0 l	405,2 l
TIEMPO POR LAVADO	5,71 min	5,03 min
% AGUA RECICLADA	80%	80%

El cálculo de la potencia requerida es el siguiente

ELEMENTO	CANTIDAD	POTENCIA TOTAL
CEPILLOS VERTICALES (2,2 KW)	4	8,8 kW
FRONTAL Y TRASERAS (5 KW)	1	5 kW
BOMBAS DOSIFICADORAS (0,75KW)	1	0,75 kW
SET DE BOMBAS (16 KW)	1	16 kW
SISTEMA MBR (4KW)	1	4 kW

Considerando que los equipos funcionarán al mismo tiempo y con un margen de seguridad del 20%, calculamos el siguiente dato: $POTENCIA\ TOTAL = (8.8 + 5 + 0,75 + 16 + 4) \times 1,2 = 42\ Kw\ aprox.$

Proceso de lavado

Se combinan diferentes modelos de cepillos (verticales, de hombro, de falda, horizontales, frontales y traseros), con la acción del agua a presión.

Los productos químicos que se utilizan durante el proceso de lavado son de dos tipos: los detergentes, que facilitan el proceso de lavado, y las ceras, que mejoran el proceso de secado y el acabado general.

Las temperaturas cercanas o superiores a los 40 °C mejoran la eficacia del producto químico contra los aceites.

Habitualmente, la velocidad de lavado no debe superar los 5 Km/h, considerándose óptima la de 3 Km/h. La longitud del tren y el modo de lavado determinarán el tiempo de lavado.

El sistema especial de reciclaje permite reutilizar hasta el 80% del agua consumida.

Además, se integran en los equipos sistemas de descalcificación y ósmosis inversa para conseguir un acabado óptimo en el proceso de lavado.

Descripción del funcionamiento

Memoria

La máquina permanece inmóvil y el tren pasa por ella para su limpieza. El modo fijo de limpieza, es el predominante en este sistema y comenzara una vez se limpie el frontal del vehículo.

Al entrar en la estación de lavado se señalizará de manera adecuada la máxima velocidad del tren. Dicha velocidad debe fijarse en torno 3-5 km/h.

En primer lugar, el tren pasa por una etapa de prelavado que consiste en humedecer la superficie del tren para que se pueda limpiar con mayor eficacia. Posteriormente y siguiendo los respectivos semáforos, el tren se detiene, para el lavado móvil del frontal. Una vez terminado dicho lavado, es cuando el tren pasa por la máquina, los cepillos verticales comienzan a girar para su limpieza.

Por último, el tren pasa por una etapa de enjuague final (el mismo arco para el prelavado) en la que se pulveriza agua, generalmente desmineralizada para que no queden marcas blancas por la cal presente en el agua. En esta estación, se suele pulverizar agua fresca con cera para conseguir un acabado brillante de la superficie. Últimamente, el tren sale de la bandeja de lavado.

Consta de los siguientes componentes:

- Detección del tren
- Semáforos
- Estación de premojado
- Estación de detergente, cepillos verticales y horizontales
- Arco final de aclarado
- Sistema de tuberías
- Enrolladores de mangueras flexibles
- Cepillos
- Boquillas
- Sistema de Anti-congelamiento
- Sistema de reciclado
- Sistema eléctrico y de control

5.9. Estructuras y obras de fábrica

Junto al depósito de trenes existe un edificio independiente a este que se denomina edificio de agentes. Este edificio auxiliar está formado por un entramado de 6 pórticos de 3 pilares con luces variables entre pilares, conformando un total de 19,65 metros, además de un vestíbulo de 7,20 m² de superficie.

La estructura está compuesta por pilares verticales de tipo doble UPE 140 y vigas rectangulares UPE 160 cerrados en cubierta. Por motivos de cálculo y para garantizar la posición de ventanas en fachada, se han dispuesto unas triangulaciones para resistir el viento de perfil rectangular UPE 140. En cuanto a las correas, éstas se disponen cada 1,35 metros y cuentan con un perfil IPE 140.

La superficie ocupada por el edificio, unido al terreno que se dispone bajo el mismo, hace que una solera de 0,30 metros sea la solución a adoptar como cimentación. El anclaje de los pilares a la presente cimentación se solventa mediante dos tipos de anclajes:

- Tipo 1: Placa de 300x300x15 (S275) y 6Ø12mm más 2 rigidizadores en sentido longitudinal
- Tipo 2: Placa de 300x300x15 (S275) y 4Ø12mm más 2 rigidizadores en sentido transversal

En cuanto a las obras de contención de tierras, se pueden diferenciar las siguientes:

5.9.1. Escollera sobre aparcamiento junto edificio agentes

Se plantea un muro de escollera de altura variable que se apoya directamente en roca en su altura máxima. De este modo se garantiza que la carga transmitida al terreno sea admisible.

Debido a que junto a este muro existe tráfico ferroviario sobre terraplén, se plantea realizar cajeros que eviten posibles repercusiones sobre el terraplén. La altura máxima de la escollera es de unos 8,75 metros, medidos desde la parte inferior de la puntera, un ancho en cabeza de 2,90 metros y unas inclinaciones en trasdós e intradós de 1H:3V. La contrainclinación en la base es de 3H:1V y será necesario garantizar que dicha cuña quede en roca.

5.9.2. Muro de contención de relleno micropilotado

Junto al edificio de agentes se plantea un muro de altura variable que alcanza su máxima altura en 6,90 metros. Sobre el muro se plantea un peto hormigonado de canto 0,30 metros y 1,00 metros de altura que sirva de contención de vehículos y peatones.

En función de la altura de tierras sobre el trasdós, se diferencian tres tipos de muro:

- **Tipo 1 ($H \leq 2,50\text{m}$). Cimentación directa**
 - Canto superior alzado igual a 0,30 metros
 - Canto inferior alzado igual a 0,45 metros
 - Canto zapata igual a 0,50 metros
 - Base zapata igual a 2,40 metros
- **Tipo 2 ($2,50 < H \leq 4,60\text{m}$). Cimentación profunda**
 - Canto superior alzado igual a 0,30 metros
 - Canto inferior alzado igual a 0,60 metros
 - Canto zapata igual a 1,00 metros
 - Base zapata igual a 2,80 metros
 - Micropilotes Ø220mm
 - Longitud de empotramiento igual a 6 metros
 - Distancia entre micropilotes en sentido longitudinal igual a 2,00 metro
 - Distancia entre micropilotes en sentido transversal igual a 2,00 metros
- **Tipo 3 ($4,60 < H \leq 7,00\text{m}$). Cimentación profunda**

Memoria

- Canto superior alzado igual a 0,30 metros
- Canto inferior alzado igual a 0,60 metros
- Canto zapata igual a 1,00 metros
- Base zapata igual a 2,80 metros
- Micropilotes Ø220mm
 - Longitud de empotramiento igual a 6 metros
 - Distancia entre micropilotes en sentido longitudinal igual a 1,00 metro
 - Distancia entre micropilotes en sentido transversal igual a 2,00 metros

5.9.3. Muro edificio de agentes

Al igual que sucede con el muro de cierre en el depósito de trenes, las cotas de urbanización con respecto a la cota del edificio de agentes cuentan con un desfase que se solventará mediante un muro de contención de tierras definido por un alzado y puntera de 0,20 metros, una base de cimentación de 1,00 metro y 0,30 metros canto. La zona que corresponde a la entrada en el vestíbulo, la sección de ese muro contará con un recorcido de 0,30 metros en cabeza manteniendo el canto constante de 0,15 metros.

5.10. Urbanización

Pavimento continuo hormigón de 20 cm de espesor con hormigón HA-30 y malla electrosoldada.

5.11. Servicios afectados

Los siguientes servicios serán afectados y han de ser repuestos o restituidos:

- Energía eléctrica
 - Desvío de dos líneas de alta tensión aéreas que se dirigen hacia la empresa Bascotecnia Lagun Artea, S.L. y dos líneas de media tensión aéreas que se dirigen hacia la empresa de calderería Zue, incluso la recolocación de dos torretas de celosía (apoyos nº 2701 y n 2702). El desvío se realizará mediante conducción subterránea con tres tubos de PVC de 200 mm y se incluye el montaje de un nuevo apoyo n 2602, eliminación del tramo aéreo entre este nuevo apoyo y el dintel de la empresa Lagun Artea, S.L. y el desguace de los apoyos actuales.
- Saneamiento
 - Existen canalizaciones de pluviales y saneamiento que, tras reconocimiento en campo, no se prevén que sean afectadas. No obstante, se tendrá en cuenta el reconocimiento de su trazado al comienzo de los trabajos, en especial los referidos al muro de contención de tierras en la zona cercana al edificio de agentes,

5.12. Medidas de integración ambiental

Actualmente, en la ladera norte del monte Basusta donde se formará el talud con pendiente de 1H:2V que delimita la plataforma donde se ubicarán las instalaciones del depósito de trenes, edificio agentes con

aparcamiento, y la playa de vías a cocheras y vía mango, hay abundancia de zarzas, maleza y plantas arbustivas. Esta vegetación se encuentra dentro de los límites de parcela de Euskal Trenbide Sarea y será objeto de desbroce en el área delimitada por la zona de actuación. No se contempla la restitución de esta masa de vegetación dado el carácter privado de las fincas con predominio casi exclusivo de zona de pradera o prado.

En el entorno de la vivienda o caserío de “Camino Basusta” número 8, hay presencia de arbolado autóctono, matorrales y plantas arbustivas, pero igualmente esta masa de vegetación se encuentra dentro de los límites de propiedad del ferrocarril. Esta superficie es necesaria para la formación del talud con escollera y pantalla de carriles y también para la propia plataforma del depósito de trenes, por lo que será desbrozada, retirándose prácticamente toda la vegetación existente, bien arbolado, arbustos o matorrales, sin que se produzca una restitución de la masa de arbolado o vegetación eliminada,

Por otra parte, en la zona donde se proyecta el muro de contención de rellenos micropilotado para contención del relleno necesario para asentar el edificio de agentes de Euskotren y el aparcamiento en superficie, hay una zona de vegetación densa con arbolado y arbustos variados, entre los que se encuentran algunas encinas y nogales. En esta zona de ocupación será necesario la retirada de tierra vegetal, la tala del arbolado y el desbroce de matorrales y arbustos del área de ocupación. Tras completar los trabajos de construcción del nuevo muro de contención se procederá a restituir la vegetación de la zona ocupada entre el pie de escollera del muro y el paso inferior junto a la carretera del Camino Basusta con ejemplares de encinas (*Quercus ilex*) y nogales (*Juglans regia*).

5.13. Expropiaciones

Las actuaciones derivadas de las obras que son necesarias dentro del alcance del proyecto, bien por ser de carácter permanente o bien temporal afectarán a nueve parcelas de naturaleza rústica con una superficie de ocupación permanente o expropiación definitiva de 975 m² y una ocupación temporal sobre ellas de 1.356 m².

Además, la reposición de las líneas aéreas de alta tensión contempladas en el anejo 16 de “Reposición de servicio afectados” traen implícita la servidumbre de paso en toda la banda de ocupación de la canalización por la cual se desarrolla su desvío.

6. Método constructivo

Todas las actividades incluidas en el alcance del proyecto se localizan entre la ladera norte del monte Basusta, la plataforma de vías entre la estación de ferrocarril de Euskal Trenbide Sarea y las cocheras-talleres de autobuses de Euskotren y la calle “Camino Basusta”.

Las actividades a realizar dentro de las fases previstas se pueden agrupar del siguiente modo:

- Trabajos previos
 - Implantación
 - Replanteo general
 - Acopios y maquinaria
 - Instalaciones de obra

Memoria

- Señalización y balizamiento de obra
- Taquimétrico inicial
- Movimientos de tierra
 - Limpieza y desbroce. Retirada antiguo retablo sobre estación
 - Demolición actual muro al sur de la plataforma
 - Excavación a cielo abierto. Formación de taludes explanada
 - Formación de rellenos explanada
- Superestructura de vía
 - Suministro y preparación acopios de vía
 - Levante y desmontaje de vías apartadero y demolición de toperas
 - Montaje nuevo tramo vía 2, montaje nuevo desvío entre vías 1 y 2. Retirada de escape existente AM2 lado Donostia
 - Regularización de la explanación y disposición de la capa de forma para vías cocheras y mango
 - Disposición capa de subbalasto para vías cocheras y mango
 - Replanteo y repiqueteado de vías cocheras y mango
 - Extendido de balasto para vías cocheras y mango
 - Tendido de vías y montaje de carril para vías cocheras y mango
 - 1ª nivelación, soldaduras y neutralización de vía y posterior 2ª nivelación para vías cocheras y mango.
 - Montaje topera vía mango.
- Electrificación
 - Desmontaje catenaria vías apartadero
 - Montaje de postes, ménsulas y equipos de atirantado y suspensiones de nueva catenaria vías 1 y 2
 - Nueva catenaria vías 1 y 2
 - Montaje de postes, ménsulas y equipos de atirantado y suspensiones de nueva catenaria vías mango y cocheras
 - Nueva catenaria vías mango y cocheras, incluso seccionadores
 - Montaje catenaria sin compensar en el interior depósito de trenes
 - Pruebas
- Señalización y comunicaciones (no incluidas en el alcance del proyecto)
- Reposiciones ferroviarias
 - Reposición canaleta y arquetas de señalización y comunicaciones junto a fachada norte edificio cocheras entre pk 78+790 y pk 78+820

- Estructuras
 - Escollera sobre aparcamiento junto edificio agentes
 - Muro de contención de relleno micropilotado
 - Pantalla carriles hincados
 - Muro de Escollera desmonte sur frente vivienda Basusta 8
 - Anclajes y drenes subhorizontales desmonte sur
 - Proyección gunitado de 10 cm + mallazo 150x150x6mm en desmonte sur
 - Ejecución murete cierre
 - Muro fachada sur deposito cocheras y edificio de agentes
- Depósito de trenes
 - Ejecución de cimentaciones y rellenos
 - Estructura metálica
 - Fachadas
 - Cubierta y saneamiento
 - Albañilería
 - Pavimentos y revestimientos interiores
 - Carpintería, herrería, vidrios y puertas
 - Pintura y rotulación
 - Red enterrada de tierras
 - Instalación de arenado
 - Saneamiento
 - Abastecimiento
 - Aire comprimido
 - Climatización y ventilación
 - PCI
 - Comunicaciones
 - Seguridad catenaria
 - Baja tensión
 - Megafonía
 - Seguridad. CCAA , Antiintrusión y CCTV
 - Aspiración de aguas negras
 - Red centralizada alto vacío limpieza interior de unidades

Memoria

- Instalación lavado de trenes
- Edificio para agentes Euskotren
 - Cimentación
 - Estructura (pilares, vigas, cabrios)
 - Fachadas
 - Cubierta
 - Albañilería
 - Pintura
 - Carpintería
 - Falso techo
 - Complementos
 - Extinción y protección incendios
 - Fontanería
 - Red saneamiento
 - Electricidad y red de tierras
 - Climatización
 - Seguridad (Control accesos y antiintrusión)
 - Alumbrado
 - Telecomunicaciones
- Urbanización
 - Reposición S.A.E. Nº 1 líneas de alta tensión de áreas a canalización subterránea
 - Puerta de entrada al recinto
 - Demolición andén sur y escaleras de acceso desde paseo entre cocheras y andén sur. Nuevo Cerramiento Andén sur
 - Drenaje
 - Firmes y pavimento exterior
 - Alumbrado exterior. Corona de focos y focos exteriores
 - Cerramiento perimetral
- Trabajos finales y ambientales
 - Restauración ambiental
 - Reposición calle Basusta, pavimento y pintura
 - Reposición camino sobre estación

- Remates y limpieza final de obra
- Trabajos continuos
 - Plan de vigilancia ambiental
 - Seguridad y salud
 - Gestión de residuos
 - Control de calidad

7. Disposiciones administrativas

7.1. Clasificación del contratista

A la luz del presupuesto y del plan de obra, se propone que a la empresa contratista de las obras se le sea exigido las siguientes clasificaciones:

- Grupo D: Ferrocarriles.
- Subgrupo 1: Tendido de vías.
- Categoría económica: 4

7.2. Fórmula de revisión de precios

Habiéndose estimado el plazo de ejecución de la obra completa en 20 meses, no se considera cualquiera de las fórmulas recogidas en el Real Decreto 1359/2011, de 7 de octubre, por el que se aprueba la relación de materiales básicos y las fórmulas-tipo generales de revisión de precios de los contratos de obras y de contratos de suministro de fabricación de armamento y equipamiento de las Administraciones Públicas (B.O.E. 258 de 26 de octubre de 2011)

No obstante, se propone la aplicación de la Fórmula 222, la cual corresponde a “Estaciones de ferrocarril (incluye instalaciones) con estructura mixta”.

$$K_t = 0,07 \frac{A_t}{A_o} + 0,01 \frac{B_t}{B_o} + 0,05 \frac{C_t}{C_o} + 0,04 \frac{E_t}{E_o} + 0,01 \frac{F_t}{F_o} + 0,01 \frac{L_t}{L_o} + 0,01 \frac{O_t}{O_o} + 0,04 \frac{P_t}{P_o} + 0,15 \frac{R_t}{R_o} + 0,18 \frac{S_t}{S_o} + 0,04 \frac{T_t}{T_o} + 0,05 \frac{U_t}{U_o} + 0,02 \frac{V_t}{V_o} + 0,33$$

Siendo:

- Kt: coeficiente teórico de revisión para el momento de ejecución t
- At: índice de coste del aluminio en la fecha de ejecución t.
- Ao: índice de coste del aluminio en la fecha de licitación.
- Bt: índice de coste de los materiales bituminosos en la fecha de ejecución t.
- Bo: índice de coste de los materiales bituminosos en la fecha de licitación.
- Ct: índice de coste del cemento en la fecha de ejecución t.
- Co: índice de coste del cemento en la fecha de licitación.
- Et: índice de coste de la energía en el momento de la ejecución t.

Memoria

- Eo: índice de coste de la energía en la fecha de licitación.
- Ft: índice de coste de focos y luminarias en el momento de la ejecución t.
- Fo: índice de coste de focos y luminarias en la fecha de licitación.
- Lt: índice de coste de los materiales cerámicos en el momento de la ejecución t.
- Lo: índice de coste de los materiales cerámicos en la fecha de licitación.
- Ot: índice de coste de las plantas en el momento de la ejecución t.
- Oo: índice de coste de la plantas en la fecha de licitación.
- Pt: índice de coste de productos plásticos en el momento de la ejecución t.
- Po: índice de coste de productos plásticos en la fecha de licitación.
- Rt: índice de coste de los áridos y rocas en el momento de ejecución t.
- Ro: índice de coste de los áridos y rocas en la fecha de licitación.
- St: índice de coste de los materiales siderúrgicos en el momento de ejecución t.
- So: índice de coste de los materiales siderúrgicos en la fecha de licitación.
- Tt: índice de coste de los materiales electrónicos en el momento de ejecución t.
- To: índice de coste de los materiales electrónicos en la fecha de licitación.
- Ut: índice de coste del cobre en el momento de ejecución t.
- Uo: índice de coste del cobre en la fecha de licitación.
- Vt: índice de coste del vidrio en el momento de ejecución t.
- Vo: índice de coste del vidrio en la fecha de licitación.

7.3. Otras disposiciones

Dadas las características definidas en este Proyecto y en cumplimiento del Real Decreto 1627/1997 del 24 de octubre, se establece, en el marco de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, la obligatoriedad de elaborar un Estudio de Seguridad y Salud (Anejo N.º 26 del presente proyecto), en el que se recogen los riesgos laborales previsibles, así como las medidas preventivas a adoptar.

Este estudio será de obligado cumplimiento, siendo responsabilidad de la dirección de obra, la designación de un técnico competente que controlará su seguimiento.

El contratista deberá ejecutar las obras de acuerdo con la normativa interna de seguridad de ETS (IS-SC-16 Grandes Actuaciones Ferroviarias), que condiciona entre otras cosas, la disposición de pilotos homologado y encargados de trabajo cualificados durante la realización de las obras.

7.4. Plazo de ejecución y garantía

En el Anejo nº 21 se recoge el Plan de Obra o Programa de Trabajos, en el que se indica la duración de cada una de las actividades que se requieren para la completa ejecución de las obras contenidas en el presente proyecto, y que prevé una duración total de las obras de **VEINTE (20 meses)**.

Durante todo este periodo de obra, se mantendrá el servicio ferroviario, no previéndose cortes de este.

El período de garantía será de un (1) año a partir de la recepción de las obras, periodo de tiempo que se considera suficiente para observar el comportamiento de las obras en condiciones de servicio

8. Presupuesto

8.1. Presupuesto de ejecución material

Capítulo	Título	Presupuesto
01	Levantes, demoliciones y acondicionamiento del terreno	55.725,55 €
02	Movimientos de Tierras y estructuras de contención	1.052.277,87 €
03	Depósito de cocheras y edificio de agentes	2.858.055,54 €
04	Urbanización	297.107,98 €
05	Superestructura de vía	1.395.992,41 €
06	Electrificación de vía	516.561,33 €
07	Reposición de servicios afectados	26.726,04 €
08	Reposiciones ferroviarias	22.914,64 €
09	Obras complementarias y cerramiento	46.911,98 €
10	Integración Ambiental	2.934,28 €
11	Gestión de residuos	495.882,62 €
12	Seguridad y Salud	120.039,84 €
Total del Presupuesto de Ejecución Material		6.891.130,08 €

Asciende el presente presupuesto de ejecución material a la cantidad de:

SEIS MILLONES OCHOCIENTOS NOVENTA Y UN MIL CIENTO TREINTA EUROS CON OCHO CÉNTIMOS (6.891.130,08 €).

8.2. Presupuesto de ejecución por contrata

Aplicando los correspondientes porcentajes de Gastos Generales y de Beneficio Industrial al Presupuesto de Ejecución Material, se obtiene el presupuesto de ejecución por contrata

Total Presupuesto de Ejecución Material	6.891.130,08 €
13 % Gastos generales	895.846,91 €
6 % Beneficio Industrial	413.467,80 €
Total del Presupuesto de Ejecución por contrata	8.200.444,79 €

Asciende el presente presupuesto de ejecución por contrata a la cantidad de:

OCHO MILLONES DOSCIENTOS MIL CUATROCIENTOS CUARENTA Y CUATRO EUROS CON SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS (8.200.444,79€).

8.3. Presupuesto base de licitación

Considerando un tipo de I.V.A. del 21% al presupuesto de ejecución por contrata, se obtiene el Presupuesto base de licitación.

Total Presupuesto de Ejecución por contrata	8.200.444,79 €
21 % I.V.A	1.722.093,41 €
Total Presupuesto Base de Licitación	9.922.538,20 €

El Presupuesto Base de Licitación CON IVA, asciende a la expresa cantidad de:

NUEVE MILLONES NOVECIENTOS VEINTIDOS MIL QUINIENTOS TREINTA Y OCHO EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS (9.922.538,20€).

8.4. Valor estimado del contrato

VALOR ESTIMADO CONTRATO = BASE IMPONIBLE (PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL + GASTOS GENERALES (13%) + BENEFICIO INDUSTRIAL (6%)) + VALOR SUMINISTROS

Dado que el Valor Estimado de los Suministros es nulo, el Valor Estimado del Contrato corresponde con la Base Imponible o presupuesto de ejecución por contrata.

Por tanto, el Valor Estimado del Contrato asciende a la cantidad de **OCHO MILLONES DOSCIENTOS MIL CUATROCIENTOS CUARENTA Y CUATRO EUROS CON SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS (8.200.444,79€).**

8.5. Presupuesto para el conocimiento de la Administración

A continuación se presentan las cifras correspondientes a cada una de las partes que conforman el Presupuesto para el Conocimiento de la Administración de las obras previstas dentro del "Proyecto Constructivo de un depósito de trenes en Zumaia":

- Valor estimado contrato (VEC)
- Servicios afectados que se abonen a través del expediente de gasto
- Valoración bienes y derechos afectados (estimativo)

Asciende el presupuesto para conocimiento de la administración sin IVA, a la expresada cantidad de OCHO MILLONES TRESCIENTOS ONCE MIL TRESCIENTOS ONCE EUROS CON ONCE CÉNTIMOS (8.311.311,11€).

Memoria

9. Documentos que integran el proyecto

DOCUMENTO Nº 1: MEMORIA Y ANEJOS

Memoria

Anejos

- 1. Normativa aplicada
- 2. Antecedentes
- 3. Características Generales del proyecto
- 4. Reportaje fotográfico
- 5. Cartografía y topografía
- 6. Geología y geotecnia
- 7. Planeamiento urbanístico
- 8. Climatología, hidrología y drenaje
- 9. Trazado
- 10. Superestructura de vía
- 11. Estructuras
- 12. Arquitectura
- 13. Equipos e Instalaciones de las cocheras
- 14. Electrificación
- 15. Instalaciones ferroviarias
- 16. Reposición de servicios afectados
- 17. Urbanización
- 18. Obras complementarias
- 19. Expropiaciones
- 20. Justificación de precios
- 21. Plan de obra
- 22. Áreas de las instalaciones del contratista y acceso a las obras
- 23. Integración ambiental y estudio de sostenibilidad
- 24. Formula de revisión de precios y Clasificación del contratista
- 25. Estudio de gestión de residuos
- 26. Estudio de seguridad y salud
- 27. Certificación energética del edificio de agentes

DOCUMENTO Nº 2: PLANOS

- 0) Índice de planos
- 1) Generales
- 2) Plano director de plantas y bases de replanteo
- 3) Planta general.
- 4) Esquema de vías
- 5) Trazado
- 6) Secciones tipo
- 7) Perfiles transversales
- 8) Superestructura
- 9) Electrificación de vías
- 10) Urbanización.
- 11) Arquitectura.
- 12) Estructuras.
- 13) Instalaciones
- 14) Servicios afectados.
- 15) Expropiaciones.
- 16) Zonas para instalación del Contratista y punto limpio
- 17) Obras complementarias.
- 18) Fases de obra
- 19) Cerramiento Definitivo

DOCUMENTO Nº 3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

DOCUMENTO Nº 4: PRESUPUESTO

- Mediciones
 - Auxiliares
 - Parciales
- Cuadro de precios
 - Cuadro de Precios nº 1 (cuadro de precios unitarios)
 - Cuadro de Precios nº 2 (cuadro de precios descompuestos)
- Presupuestos
 - Parciales
 - Resumen del presupuesto

10. Conclusiones y propuesta de aprobación

Con todo lo expuesto en los Documentos nº 1: Memoria y Anejos, nº 2: Planos, nº 3: Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y nº 4: Presupuesto, se considera completamente definido el presente Proyecto y cumplidos los objetivos que determinaron su redacción.

Por otra parte, en relación al artículo 125 y 127.2 de Reglamento de la Ley de Contratos de las Administraciones públicas, las obras en él definidas no constituyen una obra completa, susceptible de ser entregada al uso general, o al servicio correspondiente, sino una obra fraccionada que requiere de la redacción de posteriores proyectos de señalización y comunicaciones, e instalaciones electromecánicas, para su puesta en servicio.

Por todo lo anterior, procede elevar el Proyecto al órgano de contratación para su tramitación y aprobación.

Bilbao, Septiembre 2023

Autor del Proyecto

TYPESA, S.A.

A handwritten signature in blue ink, appearing to read "Alesander Gallastegi Uriarte".

Fdo.: Alesander Gallastegi Uriarte

Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

Nº Colegiado 9.880