

MEMORIA

ÍNDICE

1	GENERALIDADES	5
1.1	INTRODUCCIÓN	5
1.2	ANTECEDENTES ADMINISTRATIVOS	5
1.3	DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS	6
1.4	DATOS PREVIOS	7
2	OBJETO Y DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO MODIFICADO	8
2.1	OBJETO DEL PROYECTO MODIFICADO N°1	8
2.2	DESCRIPCIÓN DE LA MODIFICACIONES. JUSTIFICACIÓN	8
2.2.1	SALIDA DE EMERGENCIA DE OLABARRIETA	10
2.2.1.1	Descripción de las Obras contempladas en el Proyecto Constructivo	10
2.2.1.2	Razones que motivan la necesidad de modificación	12
2.2.1.3	Descripción de las Modificaciones Proyectadas	12
2.2.1.4	Adecuación de la modificación al Artículo 205 de la Ley de Contratos del Sector Público 9/2017	17
2.2.2	ESTACIÓN DE BENGOTXE	18
2.2.2.1	Descripción de las Obras contempladas en el Proyecto Constructivo	18
2.2.2.2	Razones que motivan la necesidad de modificación	19
2.2.2.3	Descripción de las Modificaciones Proyectadas	21
2.2.2.4	Adecuación de la modificación al Artículo 205 de la Ley de Contratos del Sector Público 9/2017	31
2.2.3	SALIDA DE EMERGENCIA DE ABUSU	32
2.2.3.1	Descripción de las Obras contempladas en el Proyecto Constructivo	32
2.2.3.2	Razones que motivan la necesidad de modificación	33
2.2.3.3	Descripción de las Modificaciones Proyectadas	34
2.2.3.4	Adecuación de la modificación al Artículo 205 de la Ley de Contratos del Sector Público 9/2017	38
2.2.4	DEPURACIÓN DE AGUAS RESIDUALES	39
2.2.4.1	Descripción del Proyecto Constructivo	39
2.2.4.2	Razones que motivan la necesidad de modificación	40
2.2.4.3	Razones que motivan la necesidad de modificación	44
2.2.4.4	Adecuación de la modificación al Artículo 205 de la Ley de Contratos del Sector Público 9/2017	44

Proyecto Modificado N°1 de la Línea 5 del Ferrocarril Metropolitano de Bilbao Tramo Aperribai-Galdakao

2.3	TRABAJOS REALIZADOS PARA LA REDACCIÓN DEL PRESENTE PROYECTO MODIFICADO N° 1 .	45
2.3.1	ANTECEDENTES	45
2.3.2	CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA	45
2.3.3	PLANEAMIENTO URBANÍSTICO.....	45
2.3.4	TRAZADO.....	45
2.3.5	GEOLOGÍA Y GEOTECNIA	45
2.3.6	HIDROLOGÍA Y DRENAJE	45
2.3.7	OBRAS SUBTERRÁNEAS.....	45
2.3.8	ESTACIÓN DE BENGOTXE	46
2.3.9	ESTACIÓN DE GALDAKAO	46
2.3.10	EQUIPOS E INSTALACIONES.....	46
2.3.11	SERVICIOS AFECTADOS.....	46
2.3.12	SERVICIOS AFECTADOS A REPONER POR TERCEROS.....	46
2.3.13	SUPERESTRUCTURA.....	46
2.3.14	INCIDENCIAS EN EL ENTORNO URBANO	46
2.3.15	AREAS DE INSTALACIONES DEL CONTRATISTA Y ACCESOS A OBRA.....	46
2.3.16	AFECCIONES Y EXPROPIACIONES.....	46
2.3.17	PLAN DE OBRA	46
2.3.18	INTEGRACIÓN AMBIENTAL	46
2.3.19	MOVIMIENTO DE TIERRAS	47
2.3.20	JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS	47
2.3.21	NORMATIVA.....	47
2.3.22	OBRAS SINGULARES.....	47
2.3.23	SEGURIDAD Y SALUD	47
2.3.24	GESTIÓN DE RESIDUOS	47
2.3.25	ACTA DE PRECIOS CONTRADICTORIOS	47
3	CONSIDERACIONES FINALES.....	48
3.1	DISPONIBILIDAD DE LOS TERRENOS	48
3.2	PLAZO DE EJECUCIÓN	48
3.3	SISTEMA DE ADJUDICACIÓN.....	48
3.4	PRECIOS CONTRADICTORIOS.....	48
3.5	REVISIÓN DE PRECIOS.....	51

Proyecto Modificado N°1 de la Línea 5 del Ferrocarril Metropolitano de Bilbao Tramo Aperribai-Galdakao

3.7	PRESUPUESTO	52
3.7.1	VALORACIÓN ECONÓMICA DE LAS MODIFICACIONES POR CONCEPTO Y CAPÍTULOS	52
3.7.2	VALORACIÓN ECONÓMICA DE TODAS LAS MODIFICACIONES POR CAPÍTULOS	52
3.7.3	PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	53
3.7.4	PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA	54
3.8	DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO MODIFICADO	54
3.9	DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA.....	55
4	CONCLUSIÓN.....	56

1 GENERALIDADES

1.1 INTRODUCCIÓN

La presente actuación de la Línea 5 del Ferrocarril Metropolitano de Bilbao, tramo: Aperribai - Galdakao, forma parte de la línea completa de la Línea 5 entre Sarratu y Galdakao Hospital, dando lugar, con ello, a la implantación de un sistema de transporte público moderno, seguro y menos agresivo con el medio ambiente.

1.2 ANTECEDENTES ADMINISTRATIVOS

La construcción de la “*Obra del proyecto constructivo de la Línea 5 del Ferrocarril Metropolitano de Bilbao. Tramo Aperribai-Galdakao*”, consta de los siguientes antecedentes administrativos:

- Con fecha de julio de 2021 se redacta el Proyecto Constructivo de “Línea 5 del Ferrocarril Metropolitano de *Bilbao. Tramo: Aperribai - Galdakao*”
- El 3 de noviembre de 2022, la Comisión de Contratación de Euskal Trenbide Sarea - Red Ferroviaria Vasca, aprobó el expediente y el gasto con objeto a la “Obra del proyecto constructivo de la Línea 5 del Ferrocarril Metropolitano de Bilbao. Tramo Aperribai-Galdakao”.
- El 28 de junio de 2023 la Comisión Delegada en Materia de Contratación de ETS adjudica el contrato METRO BENGOTXE UTE, formada por las empresas, ACCIONA CONSTRUCCION, S.A. - ALTUNA Y URIA, S.A. - BYCAM SERVICIOS, EDIFICIOS E INFRAESTRUCTURAS, S.A. - SACYR CONSTRUCCION, S.A. para la “obra del proyecto constructivo de la línea 5 del Ferrocarril Metropolitano de Bilbao Tramo: Sarratu - Aperribai”, con un presupuesto de 85.086.614,24 € (IVA excluido) y un plazo de ejecución de CUARENTA Y OCHO (48) meses.
- El 27 de julio de 2023 se suscribe el contrato C22023007.
- El 28 de agosto de 2023, se procedió a la firma de la correspondiente Acta de Replanteo, en la que se hacía notar que el plan de Seguridad y Salud estaba en proceso de aprobación y que, por tanto, no se autorizaba el comienzo de las obras, quedando suspendido el inicio de estas.
- El 6 de octubre de 2023 se emite informe favorable del Plan de Seguridad y Salud por el Coordinador de Seguridad y Salud, aprobándose el mismo día por parte del director general de ETS.
- El 9 de octubre de 2023 la adjudicataria presenta la propuesta de programa de trabajos.
- El 11 de octubre de 2023 se solicita a la comisión delegada de contratación la aprobación del programa de trabajos presentado por la adjudicataria.
- El 20 de octubre de 2023, una vez resuelta la causa que impedía el inicio de los trabajos, se levanta nueva Acta de Replanteo. En ella, se hace notar una serie de circunstancias que impiden el normal desarrollo del contrato.
- El 2 de noviembre de 2023 la Dirección del contrato presenta a la Comisión delegada en Materia de Contratación informe relativo a la necesidad de introducir modificaciones no previstas en el pliego de cláusulas administrativas particulares como consecuencia de lo recogido en el acta de comprobación del replanteo de fecha 20 de octubre de 2023. El citado informe técnico da origen a la solicitud de autorización de la redacción del proyecto modificado n°1 y al mantenimiento de la suspensión de los trabajos, indicándose en el mismo el importe razonado de las modificaciones recogidas en el acta de replanteo negativa n°2.
- El día 2 de noviembre ETS remite a la UTE el citado informe iniciándose el trámite de audiencia al contratista.

Proyecto Modificado N°1 de la Línea 5 del Ferrocarril Metropolitano de Bilbao Tramo Aperribai-Galdakao

- El 16 de noviembre de 2023 la Comisión delegada de Contratación de ETS autoriza la redacción del proyecto Modificado N°1 del contrato *"Obra de la Línea 5 del Ferrocarril Metropolitano de Bilbao. Tramo: Aperribai-Galdakao"* con un incremento estimado del presupuesto de 1.762.061,50 € (2%), IVA excluido y acuerda la suspensión temporal total de la obra hasta la resolución de las causas que impiden el inicio de los trabajos.
- El 28 de noviembre de 2023 la UTE contesta al trámite de audiencia manifestando su conformidad a la redacción del citado Modificado n°1.
- El día 20 de marzo de 2024 se recibe del Ayuntamiento de Galdakao Informe Técnico suscrito por el arquitecto municipal de fecha 13 de marzo de 2024 con la propuesta para suscribir protocolos de colaboración entre ambos entes en la ejecución de la *"Obra del proyecto constructivo de la Línea 5 del Ferrocarril Metropolitano de Bilbao. Tramo Aperribai-Galdakao"*, en concreto en lo referente a las obras de Bengoetxe.
- El 24 de julio de 2024 la Comisión delegada de Contratación de ETS aprueba la ampliación n°2 del contrato *"Servicio de apoyo a la dirección de las obras del proyecto constructivo de la Línea 5 del Ferrocarril Metropolitano de Bilbao. Tramo: Aperribai-Galdakao"* con un incremento presupuestario de 275.000,00 €, IVA excluido, que incluyen los trabajos elaboración del modelo de estación de Bengoetxe no incluidos en el contrato original y necesarios para la redacción del proyecto Modificado n°1.
- El 6 de junio de 2024 la Comisión delegada de Contratación de ETS autoriza el levantamiento parcial de la suspensión total de las obras decretada con el objeto de acometer las obras en las zonas de Olabarrieta y Abusu, manteniendo la suspensión temporal parcial de los trabajos relativos a las estaciones de Bengoetxe y Galdakao. Del mismo modo aprueba el Acta de Precios Contradictorios n°01 incluida en la Propuesta Técnica Motivada presentada para el levantamiento parcial de la suspensión de las obras del proyecto constructivo la Línea 5 del Ferrocarril Metropolitano de Bilbao. Tramo: Aperribai-Galdakao.
- El 12 de julio de 2024, una vez resuelta la causa que impedía el inicio de los trabajos, se levanta Acta de Replanteo de los emboquilles de Olabarrieta y Abusu, manteniéndose la suspensión temporal parcial de los trabajos relativos a las estaciones de Bengoetxe y Galdakao.
- El día 15 de julio de 2024 se recibe la resolución de Diputación Foral de Bizkaia autorizando las actualizaciones de las obras de la Línea 5 del FMB tramo Aperribai- Galdakao incluidas en la propuesta Técnica motivada, relativas a los emboquilles de Olabarrieta y Abusu.

1.3 DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

La nueva Línea 5 del FMB se inicia en el área de Sarratu (Basauri), en continuidad con el tramo Etxebarri-Ariz del FMB y finaliza en el Hospital de Galdakao. Se diseña para dar servicio al barrio de Sarratu de Basauri y a la población de Galdakao.

A tal efecto, la línea cuenta con un total de cinco estaciones a lo largo de su recorrido: una en el término municipal de Basauri, Intermodal de Sarratu, y cuatro en el término municipal de Galdakao, Aperribai, Bengoetxe, Galdakao y Hospital.

El proyecto se describe como un túnel en mina que comienza en el P.K. 1+540 conectando con el tramo anterior de la línea 5 (Tramo Sarratu-Aperribai) al final de la estación de Aperribai. El corredor estudiado en este tramo discurre en su totalidad en túnel, por debajo del barrio de Txistulanda, Bengoetxe y Tximelarre, hasta llegar al final del trazado en el P.K. 4+340.

Entre el inicio y final del tramo se ejecutarán dos estaciones. La primera en la zona de Bengoetxe y, una vez pasado el barrio de Tximelarre, se ejecutará la estación de Galdakao proyectada como una caverna.

Proyecto Modificado Nº1 de la Línea 5 del Ferrocarril Metropolitano de Bilbao Tramo Aperribai-Galdakao

Dentro del conjunto de las actuaciones previstas en el proyecto está la ejecución de 2 salidas de emergencia, la de Olabarrieta y la de Abusu, que en origen darán lugar a las rampas de ataque para el acceso al túnel de línea proyectado.

- Desde la galería de Olabarrieta se excavarán 1.013,00 metros de túnel de línea:
- 460 metros de túnel de línea hacia Aperribai
- 573 metros de túnel de línea hacia Bengoetxe

Desde la Galería de Abusu (ubicada en el PK 4+320) se excavarán 1.566,00 en dirección oeste, hasta el testero este de la estación de Bengoetxe (2+759), incluyendo la estación de Galdakao (3+664 a 3+783).

1.4 DATOS PREVIOS

A continuación, se representa en una tabla la situación administrativa del contrato de ejecución de las obras:

Expediente:	P20023532
Presupuesto de licitación (sin I.V.A.)	91.300.844,33 €
Fecha de adjudicación	28 de junio de 2023
Adjudicatario	METRO BENGOTXE UTE
Plazo de ejecución de las obras	48 meses
Precio de adjudicación (sin I.V.A.)	88.103.074,81 €
Fecha de acta de replanteo negativa	28 de agosto de 2023
Fecha de segunda acta de replanteo negativa	20 de octubre de 2023
Fecha en la que la Comisión delegada de Contratación de ETS autoriza la redacción del proyecto Modificado nº1 y acuerda la suspensión temporal total de la obra	16 de noviembre de 2023
<ul style="list-style-type: none"> - Importe Adicional aprobado en la autorización de la redacción del proyecto Modificado Nº1. (sin I.V.A.). - Porcentaje del importe que representa el adicional de la modificación respecto del precio de adjudicación inicial. 	1.762.061,50 € 2,00 %
Fecha en la que la Comisión delegada de Contratación de ETS autoriza el levantamiento parcial de la suspensión de las obras en las zonas de Olabarrieta y Abusu: <ul style="list-style-type: none"> - Importe adicional aprobado de la propuesta Técnica Motivada de la modificación solicitada (sin I.V.A.). 	6 de junio de 2024 17.618,65 €

Proyecto Modificado Nº1 de la Línea 5 del Ferrocarril Metropolitano de Bilbao Tramo Aperribai-Galdakao

<ul style="list-style-type: none"> - Porcentaje del importe que representa el adicional de la modificación respecto del precio de adjudicación inicial. - Aumento de plazo. 	<p>0,02 %</p> <p>Las modificaciones propuestas no suponen un incremento de plazo</p>
<p>Datos de la Adenda nº01 al Modificado nº01:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Importe total estimado de las modificaciones (sin I.V.A.). - Porcentaje del importe que representa el total de las modificaciones respecto del precio de adjudicación inicial. - Aumento de plazo. 	<p>7.058.609,33 €</p> <p>8,01%</p> <p>Las modificaciones propuestas suponen un incremento de plazo de 4 meses</p>

2 OBJETO Y DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO MODIFICADO

2.1 OBJETO DEL PROYECTO MODIFICADO Nº1

El objeto del presente documento es definir las actuaciones por las cuales se ha hecho necesaria la redacción del presente Proyecto Modificado Nº 1 de la actuación de “*Obras de la Línea 5 del Ferrocarril Metropolitano de Bilbao. Tramo: Aperribai - Galdakao*”, así como de los trabajos realizados para su redacción, complementada por los diferentes Anejos que la acompañan y que recoge, de manera más pormenorizada, los diferentes aspectos de la situación que se contempla.

2.2 DESCRIPCIÓN DE LA MODIFICACIONES. JUSTIFICACIÓN

En el informe relativo a la necesidad de introducir modificaciones no previstas en pliego de cláusulas administrativas particulares como consecuencia de lo recogido en el acta de comprobación de replanteo del contrato “*Obra del Proyecto Constructivo de la Línea 5 del Ferrocarril Metropolitano de Bilbao*” de 2 de noviembre de 2023, se describían las modificaciones necesarias en 4 zonas de la obra ordenadas geográficamente: Olabarrieta, Bengoetxe, Galdakao y Abusu.

El avance de las obras en Olabarrieta y en Abusu cuya Suspensión Temporal Total fue levantada por la Comisión Delegada de Contratación de ETS el 6 de junio de 2023, así como el desarrollo del proyecto constructivo específico de la estación de Bengoetxe, contratado a la ingeniería SENER mediante la modificación del “*Servicio de apoyo a la dirección de las obras del proyecto constructivo de la Línea 5 del Ferrocarril Metropolitano de Bilbao. Tramo: Aperribai-Galdakao*” del 24 de julio de 2024, ha puesto de manifiesto la necesidad de acometer modificaciones adicionales no recogidas en la autorización de redacción de modificado de 16 de noviembre de 2023 de la Comisión delegada de Contratación de ETS, así como de proceder al levantamiento parcial de la suspensión temporal total de las obras del 6 de junio de 2024 aprobado por la Comisión delegada de Contratación de ETS.

Las modificaciones necesarias en Olabarrieta, Abusu y Bengoetxe son consecuencia de la adaptación del Proyecto a la realidad física de la obra, precisando soluciones técnicas no contempladas en el mismo.

Proyecto Modificado N°1 de la Línea 5 del Ferrocarril Metropolitano de Bilbao Tramo Aperribai-Galdakao

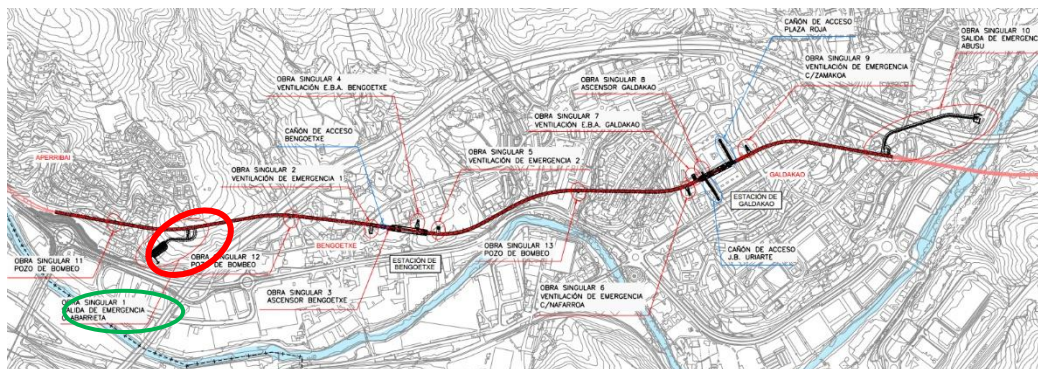
Las razones que justifican la modificación de las soluciones constructivas vigentes son detalladas a continuación.

Proyecto Modificado Nº1 de la Línea 5 del Ferrocarril Metropolitano de Bilbao Tramo Aperribai-Galdakao

2.2.1 SALIDA DE EMERGENCIA DE OLABARRIETA

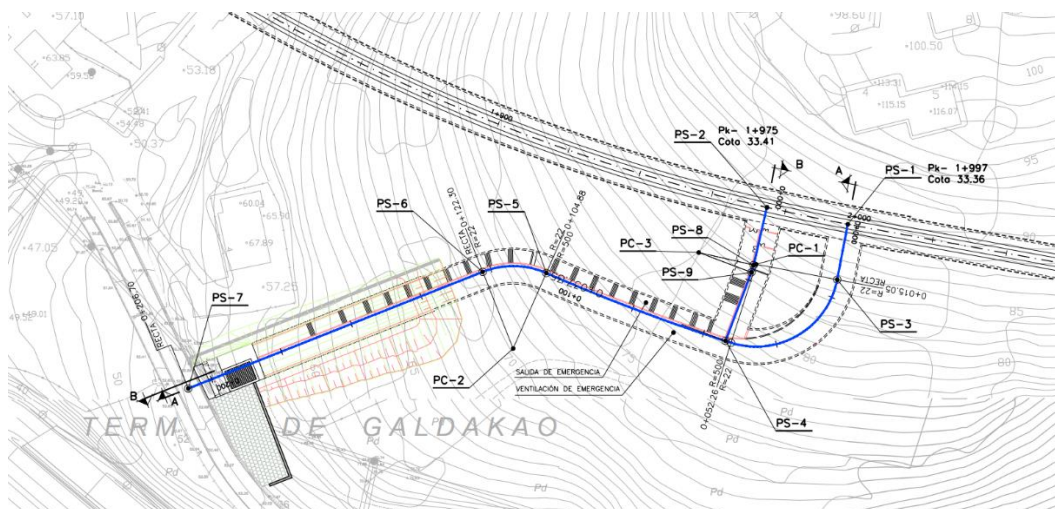
2.2.1.1 Descripción de las Obras contempladas en el Proyecto Constructivo

A continuación, se describen las obras contempladas en el Proyecto Constructivo para la ejecución del emboquille de la salida de emergencia de Olabarrieta.



Proyecto Constructivo: Ubicación de la Salida de Emergencia de Olabarrieta

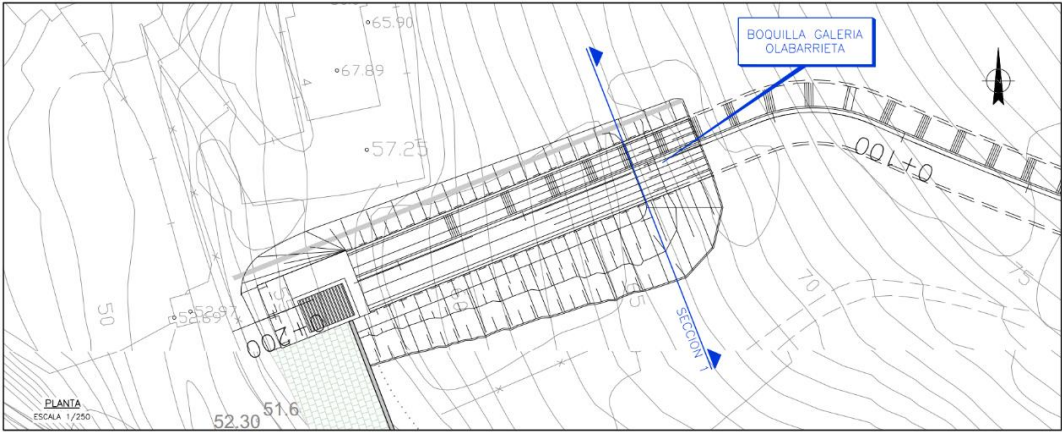
La salida de emergencia de Olabarrieta se localiza al inicio del tramo en el PK 2+000. La solución de proyecto contempla el entronque al túnel de línea mediante un doble pantalón, con dos galerías que se unen a una galería principal de 210 m de longitud.



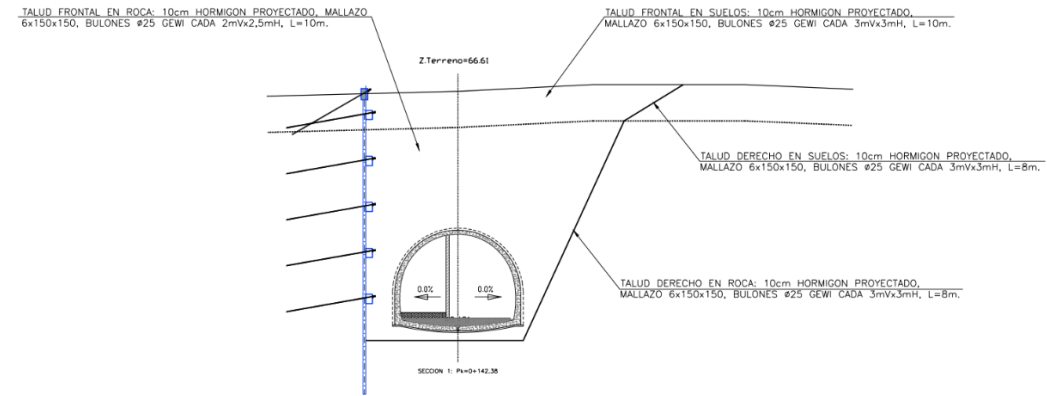
Proyecto Constructivo: Planta de la Salida de Emergencia de Olabarrieta

En superficie, se desarrolla un tramo de excavación a cielo abierto hasta el entronque con la carretera vecinal existente, dicho tramo se cubre en gran medida mediante la ejecución de un falso túnel. Este tramo a cielo abierto implica la ejecución de una pantalla de micropilotes de unos 71,80 m de longitud para la protección la vivienda existente en el lateral izquierdo de la galería (en sentido avance PK) y unos taludes de desmorte con contención mediante bulones, mallazo y gunita, situados en el borde derecho (en sentido avance PK). Para materializar el área propiamente dicha de la salida de emergencia el proyecto considera un muro de hormigón para la contención del talud.

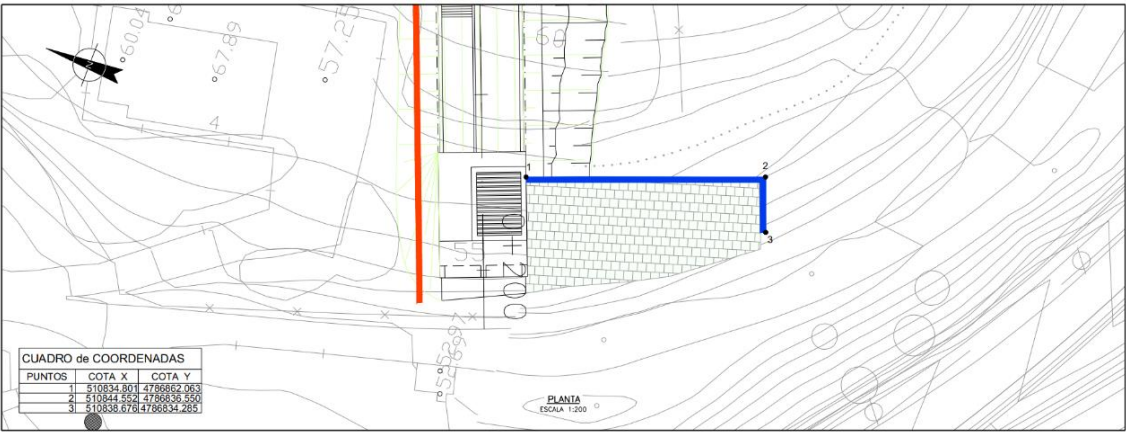
Proyecto Modificado N°1 de la Línea 5 del Ferrocarril Metropolitano de Bilbao Tramo Aperribai-Galdakao



Proyecto Constructivo: Planta falso túnel de la Salida de Emergencia de Olabarrieta

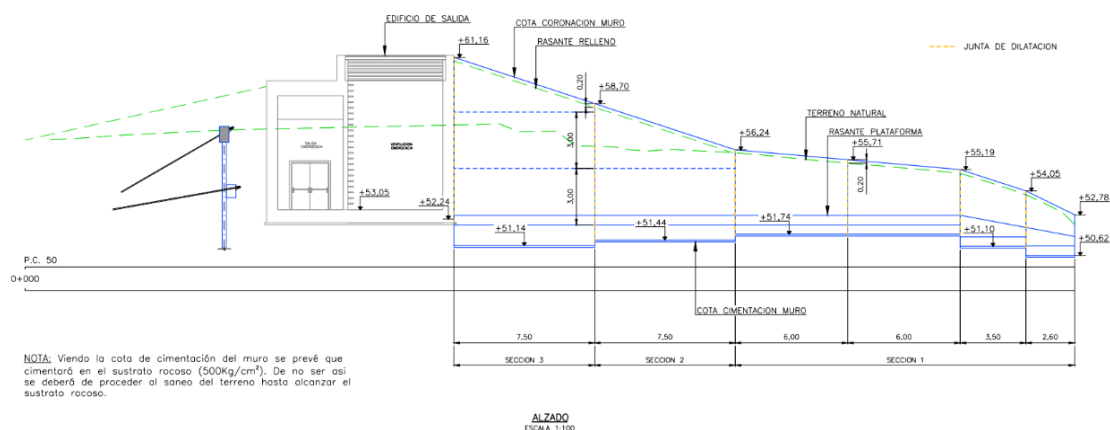


Proyecto Constructivo: Sección transversal del falso túnel de la Salida de Emergencia de Olabarrieta



Proyecto Constructivo: Planta del muro de contención de la plataforma de la Salida de Emergencia de Olabarrieta

Proyecto Modificado Nº1 de la Línea 5 del Ferrocarril Metropolitano de Bilbao Tramo Aperribai-Galdakao



Proyecto Constructivo: Alzado del muro de contención de la plataforma de la Salida de Emergencia de Olabarrieta

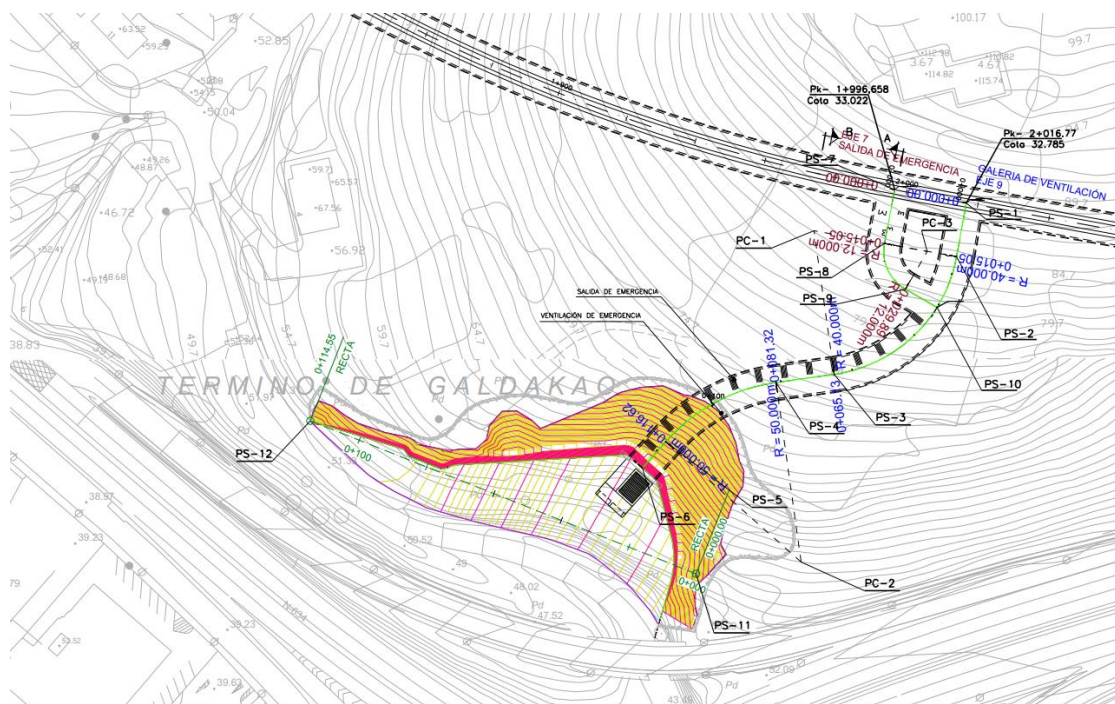
2.2.1.2 Razones que motivan la necesidad de modificación

- En el emboquille de la galería de emergencia de Olabarrieta, no se definen las excavaciones del muro de contención de la plataforma, por tanto, no se dispone tampoco de los terrenos necesarios para su ejecución.
- Los anclajes de la pantalla de micropilotes, definidos como anclajes permanentes, se encuentran en terrenos no afectados por expropiación o imposición de servidumbre alguna.
- No existen ocupaciones temporales que permitan acometer la obra.
- En el diseño del emboquille de la galería, la geometría de los taludes es incompatible con la cimentación del falso túnel.
- Existen discrepancias entre todos los documentos que hacen referencia al mismo, memoria, planos, cálculos y presupuesto, no existiendo datos suficientes que posibiliten su construcción.

2.2.1.3 Descripción de las Modificaciones Projectadas

Con el objeto de mejorar la solución de proyecto y generar una nueva plataforma de trabajo que permita un mejor desarrollo de las actividades de construcción, se plantea un nuevo emboquille, desplazado hacia el sureste 111 m de distancia y ubicado en una zona de mayor visibilidad que mejora considerablemente su uso y seguridad tanto para el tiempo de ejecución de las obras como para su uso como salida de emergencia.

Proyecto Modificado Nº1 de la Línea 5 del Ferrocarril Metropolitano de Bilbao Tramo Aperribai-Galdakao



Planta General Proyecto Modificado Nº 1 de Salida de Emergencia de Olabarrieta

La solución propuesta contempla la eliminación del muro de micropilotes que protege el talud de excavación de la parcela 007-139 cercano a la vivienda, así como el falso túnel de entrada a la galería de emergencia.

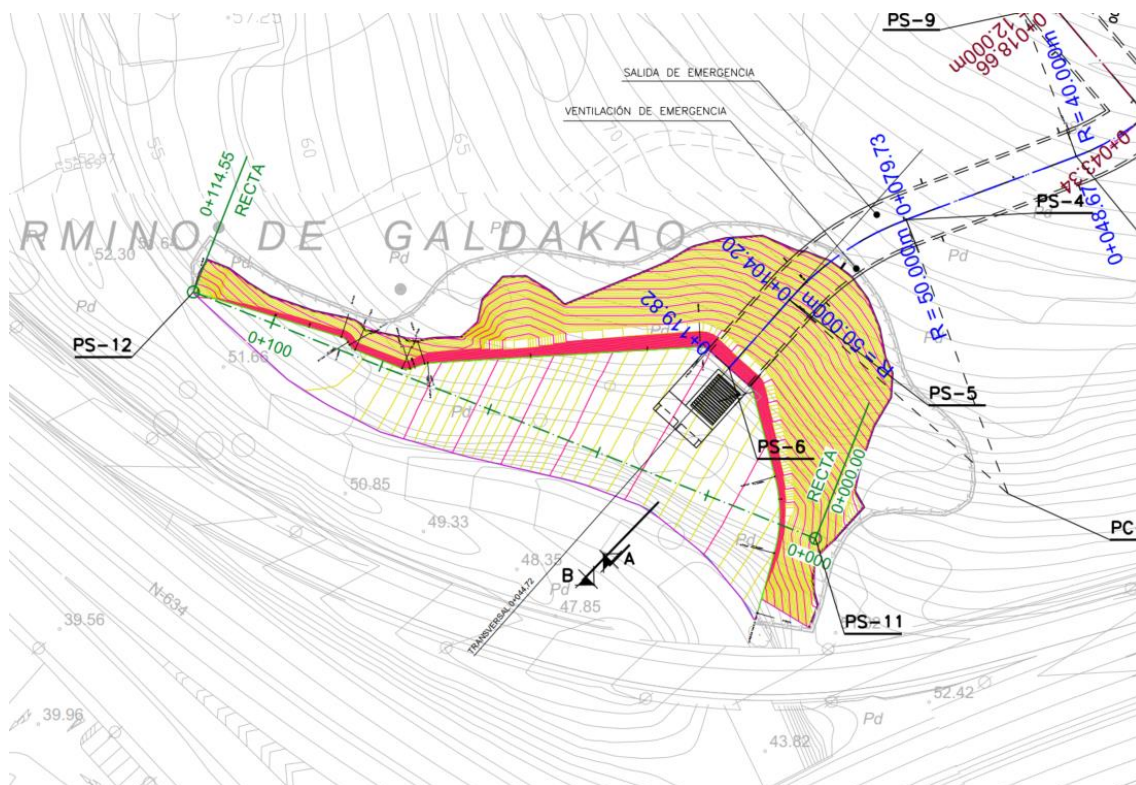
Para la definición de la nueva ubicación se han realizado unas prospecciones geotécnicas, que han permitido conocer las propiedades del terreno y del dique de cuarzo en la nueva ubicación. A la vista de los resultados se puede indicar que el diseño propuesto no se encuentra condicionado por los resultados obtenidos.

En el diseño propuesto, paralelo al camino de Aperribai se desarrolla una explanada con pendiente ascendente paralela a la pendiente de la carretera. Con esta actuación se genera una explanada para trabajo y acopios de aproximadamente 1500 m².

Desde esta plataforma se ejecutarían las obras de la galería de emergencia y de parte del túnel de línea, por lo que sería necesario contar con una zona destinada a albergar las instalaciones y elementos auxiliares de la obra.

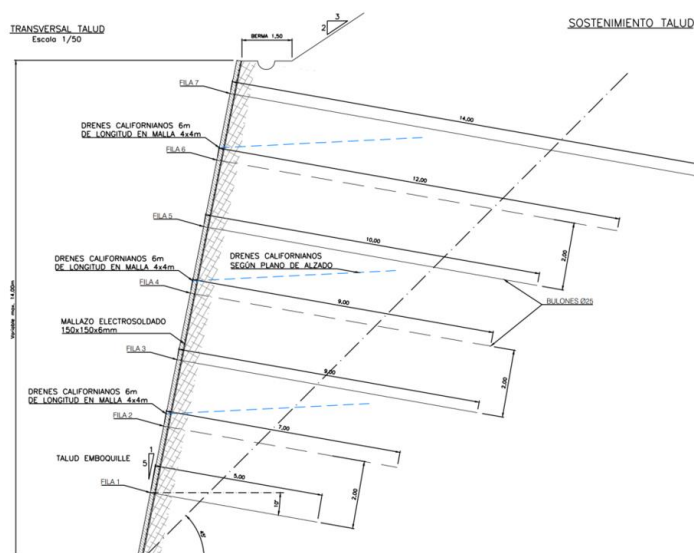
El entronque con el túnel principal se mantendría con un doble tubo para individualizar la circulación de peatones y la ventilación.

Proyecto Modificado N°1 de la Línea 5 del Ferrocarril Metropolitano de Bilbao Tramo Aperribai-Galdakao



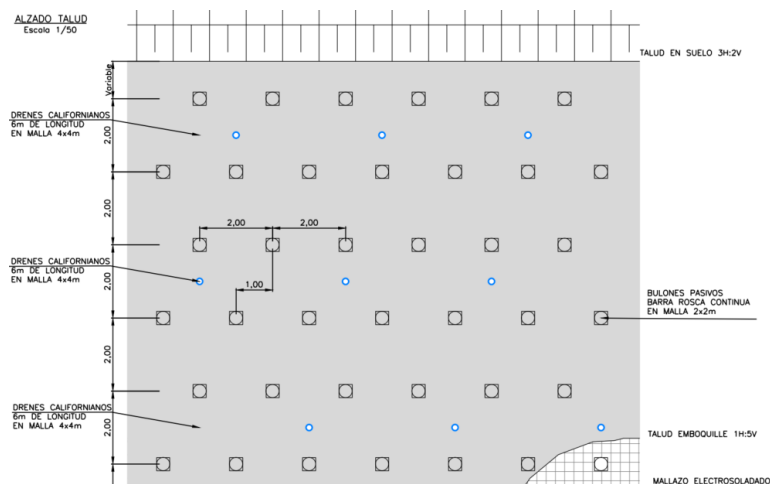
Propuesta: Planta del Emboquille de la Salida de Emergencia de Olabarrieta

La ejecución de la explanada de salida de la galería genera 3 taludes de excavación, en suelos 3H/2V y 1H/5V en roca, estos últimos sostenidos mediante bulonado, mallazo y gunita.

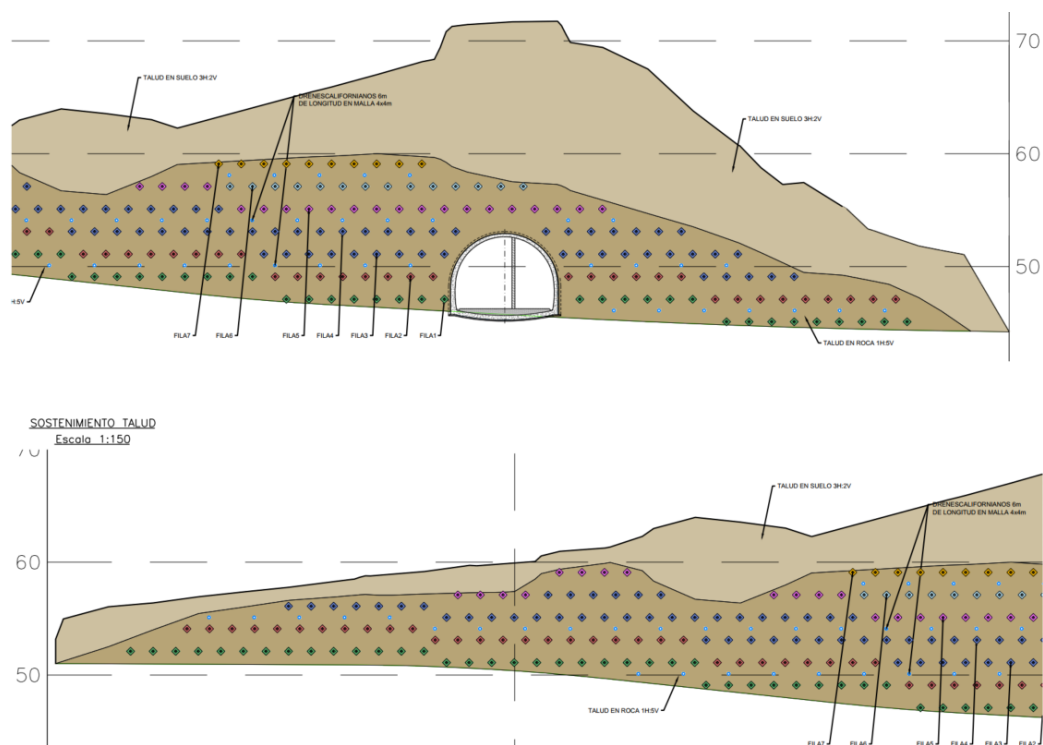


Adenda Modificado: Transversal del sostenimiento de los taludes de la Salida de Emergencia Olabarrieta

Proyecto Modificado N°1 de la Línea 5 del Ferrocarril Metropolitano de Bilbao Tramo Aperribai-Galdakao



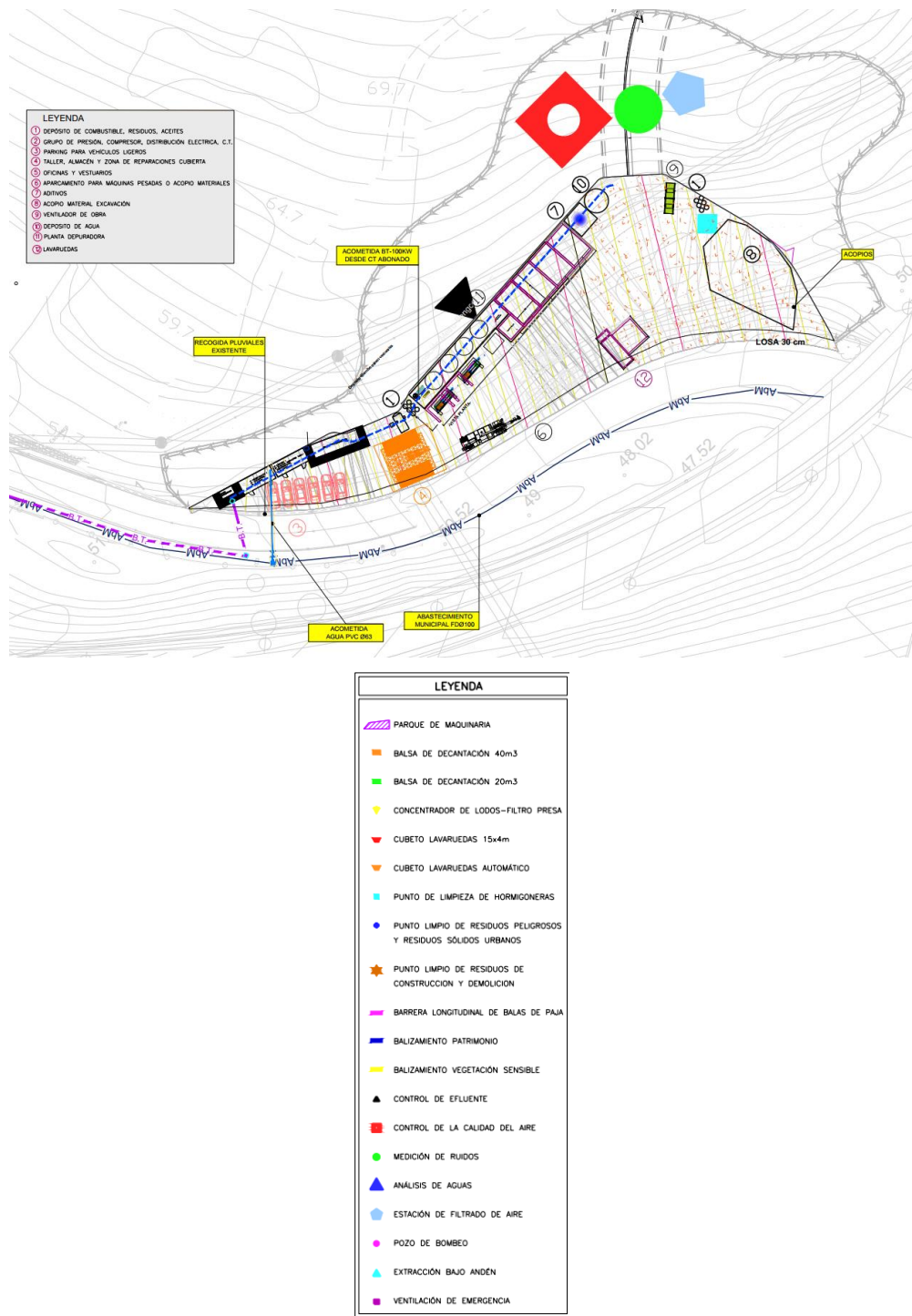
Proyecto Modificado N° 1: Detalle alzado del sostenimiento de los taludes de la Salida de Emergencia Olabarrieta



Proyecto Modificado N° 1: Alzado del sostenimiento de los taludes de la Salida de Emergencia Olabarrieta

Dentro de las mejoras recogidas en la solución propuesta, está la ampliación de la superficie, lo que permite un nuevo diseño del área logística de la Zona de Emergencia en la que se agrupan las instalaciones de depuración, eléctricas, lavarruedas..., que en el proyecto era claramente insuficiente.

Proyecto Modificado Nº1 de la Línea 5 del Ferrocarril Metropolitano de Bilbao Tramo Aperribai-Galdakao



Proyecto Modificado Nº 1: Alzado del sostenimiento de los taludes de la Salida de Emergencia Olabarrieta

Como resumen, la solución propuesta aumenta la superficie disponible en la plataforma de emergencia tanto en fase de obra como en fase final, reduce la cuantía de sostenimiento del terreno, aumenta la visibilidad y aumenta la distancia a la vivienda anexa minimizando las afecciones a la misma. Es decir, se resuelven las necesidades anteriormente indicadas que el proyecto planteaba.

Proyecto Modificado N°1 de la Línea 5 del Ferrocarril Metropolitano de Bilbao Tramo Aperribai-Galdakao

2.2.1.4 Adecuación de la modificación al Artículo 205 de la Ley de Contratos del Sector Público 9/2017

La modificación propuesta se adecúa al apartado B del artículo 205 de la Ley de contratos del sector público 9/2017, dado que, se trata de una situación sobrevenida, imposible de prever, aplicando toda la diligencia debida, a tenor de los resultados obtenidos en la campaña geotécnica complementaria realizada.

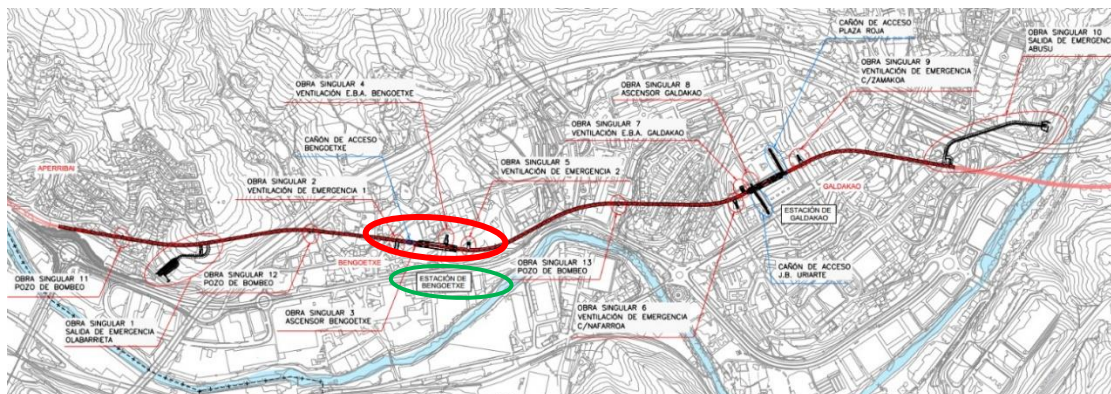
La solicitud no altera la naturaleza global del contrato y su cuantía no excede ni aislada ni conjuntamente del 50% del precio del contrato.

Proyecto Modificado N°1 de la Línea 5 del Ferrocarril Metropolitano de Bilbao Tramo Aperribai-Galdakao

2.2.2 ESTACIÓN DE BENGOTXE

2.2.2.1 Descripción de las Obras contempladas en el Proyecto Constructivo

A continuación, se describen las obras contempladas en el Proyecto Constructivo para la ejecución del emboquille de la salida de emergencia de Olabarrieta.

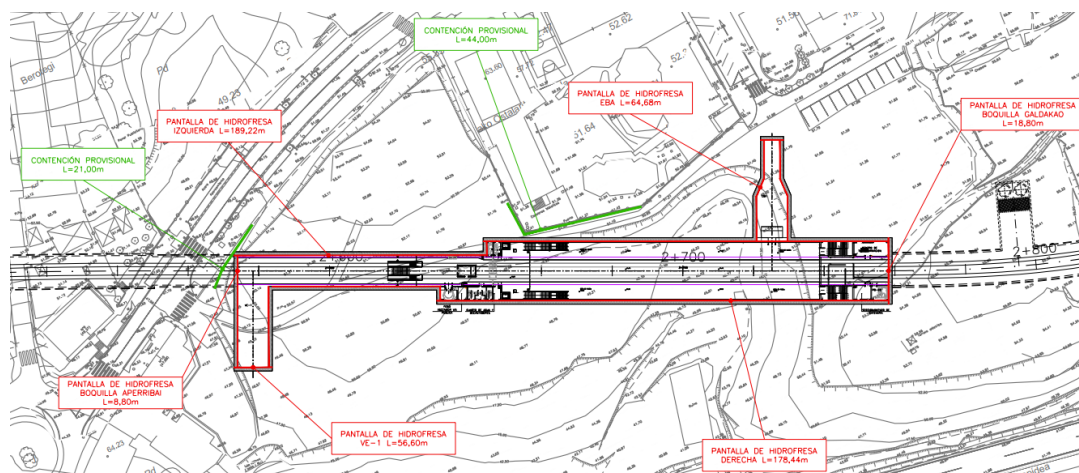


Proyecto Constructivo: Ubicación de la Estación de Bengoetxe

La estación de Bengoetxe se localiza barrio de Bengoetxe, al norte de la N-634, junto a la escuela de Hostelería. La estación tiene una longitud en planta de 186 m entre emboquilles y corresponde en el trazado de proyecto con el tramo comprendido entre los PK 2+573 y PK 2+759.

Se ubica en el entorno de los futuros desarrollos urbanísticos a implantar en las unidades de ejecución UE-BE-2 y UE-BE-3.

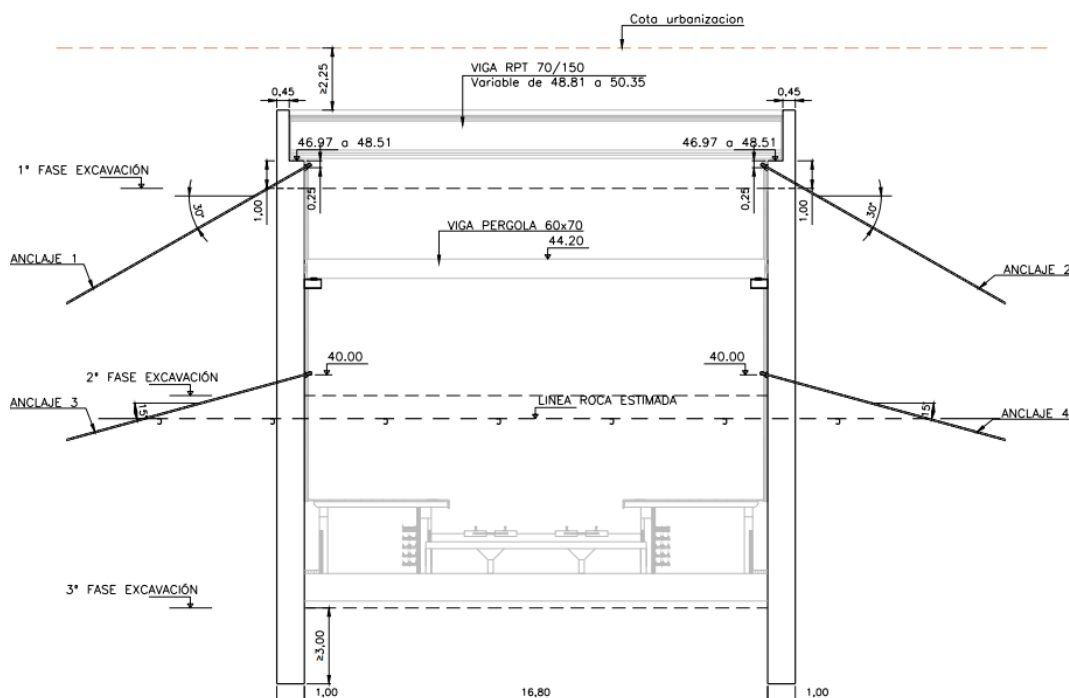
La estación queda configurada por un recinto apantallado, pantallas de hormigón armado ejecutas in-situ, mediante hidrofresa.



Proyecto Constructivo: Planta de las pantallas de hidrofresa de la estación de Bengoetxe

Estas pantallas se empotran en roca, por debajo de la cota de máxima excavación. La excavación entre pantallas se ejecuta al amparo de las propias pantallas con un sostenimiento provisional mediante dos alineaciones de anclajes. La estación y parte del túnel de línea anexo, al oeste de la estación, se ejecuta como “cut and cover”.

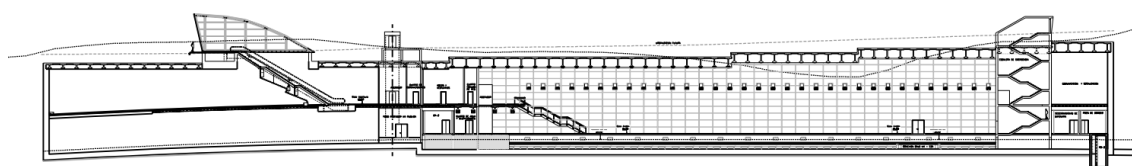
Proyecto Modificado N°1 de la Línea 5 del Ferrocarril Metropolitano de Bilbao Tramo Aperribai-Galdakao



Proyecto Constructivo: Sección tipo estructura Bengoetxe (zona 4)

La cubrición de la estación se realiza mediante vigas prefabricadas “doble-T”, apoyadas sobre las pantallas, con una losa de 25 cm de canto por encima de las vigas. Para asegurar un correcto funcionamiento de las pantallas, se requiere el empotramiento de la cubierta que actúa como apuntalamiento y se complementa con un nivel de apuntalamiento intermedio que se consigue con una losa intermedia (la del vestíbulo de acceso) y en la zona libre, mediante vigas prefabricadas (a modo de codales).

En el extremo este de la estación se proyecta una salida de emergencia, mediante un núcleo de escaleras que sale a la urbanización abrigado por un pequeño edículo. En el extremo oeste se sitúa la salida de las escaleras de emergencia.



Proyecto Constructivo: Alzado de la Estación de Bengoetxe

2.2.2.2 Razones que motivan la necesidad de modificación

Administrativas

- El Ayuntamiento de Galdakao en su informe de adecuación del Proyecto constructivo del tramo Galdakao-Hospital de 13 de octubre de 2022, indica con respecto al Tramo Aperribai-Galdakao que, “La ejecución de la estación de Bengoetxe a cielo abierto y los derrames correspondientes a los taludes van a afectar a obras residenciales planificadas a corto plazo que han de ser consensuadas entre los responsables de la obra del metro, el ayuntamiento y los propietarios afectados”. El 5 de septiembre de 2023, ETS-RFV informa favorablemente al desarrollo urbanístico del ámbito UEBE2.

Proyecto Modificado N°1 de la Línea 5 del Ferrocarril Metropolitano de Bilbao Tramo Aperribai-Galdakao

- El Ayuntamiento de Galdakao, en su propuesta de protocolo de actuación de 20 de marzo de 2024 indica que, realizando la excavación de la estación a cielo abierto, se evitaría la necesidad de ejecutar las estructuras de los proyectos de edificación circundantes mediante muros pantalla o similar que absorban los esfuerzos horizontales.
- El Ayuntamiento de Galdakao, en la misma propuesta, solicita retirar el volumen excavado del túnel desde la estación de Bengoetxe hacia la estación de Galdakao de forma directa por la N-634 sin transitar por el núcleo urbano, así como añadir a la estación un segundo acceso a la misma desde la cota de la N-634 para recoger el suelo industrial de mercadillo.

Técnicas

- El proyecto licitado, no contempla ni los viales ni las cargas futuras derivadas de los desarrollos urbanísticos sobre la cubierta de la estación, en cuyos cálculos, no se consideran estas acciones. Para realizar la excavación de la plataforma sobre la que se sitúa la hidrofresa, se definen unos muros de micropilotes que protegen las edificaciones adyacentes con anclajes que se introducen bajo las mismas, en zona no expropiada.
- En el cálculo estructural del conjunto de la estación, no se contemplan las futuras descompensaciones en los empujes de las tierras con motivo de las actuaciones urbanísticas UE-BE-2 y UE-BE-3 indicados en las plantas de proyecto. La estructura de la estación no dispone de ningún elemento rigidizador que soporte los empujes asimétricos a los que se verá sometida con motivo de la descompensación provocada por dichas actuaciones ya que únicamente dispone de estampidores a la cota +44.20 que funcionan a compresión y el forjado de cubierta con una losa de compresión de 20+5 cm. sobre las vigas RPT, insuficientes para soportar la transmisión de momentos de los alzados a la cubierta.
- No se han contemplado en el cálculo estructural de las pantallas los niveles freáticos y sus consiguientes empujes hidrostáticos.
- El desvío eléctrico de alta tensión planteado en el proyecto se realiza atravesando la parcela del desarrollo urbanístico UE-B3, lo que obliga en un futuro al promotor a volver a desviar otra vez el servicio. La obra civil del referido desvío, si bien está contemplada en la expropiación, no está incluida en el presupuesto del proyecto.
- El desvío de la tubería de pluviales que atraviesa la futura estación (Ø1000), solo se ha diseñado en planta, no disponiéndose ninguna definición del perfil de dicha conducción. El trazado en planta de esta discurre, en su tramo oriental, por el emplazamiento de la futura actuación UE-BE-3, siendo ambas incompatibles. Además, el tramo final es incompatible con los arriostramientos provisionales de las pantallas, independientemente sea el orden de ejecución.
- La ejecución de la estación está condicionada por la ejecución del túnel, ya que los accesos a este se encuentran al principio y al final del tramo, con lo que toda la entrada de vehículos, equipos, y la salida del material de excavación se realiza desde estos hasta el frente del túnel en cada caso. Así, a la caverna de la estación de Galdakao se accede desde Olabarrieta pasando por la estación de Bengoetxe, con todos los problemas en solape de actuaciones que ello conlleva. En el Plan de Obra del proyecto constructivo no se contempla la ocupación de dicho paso para la ejecución del vestíbulo de Sixta Barrenetxea ni del forjado para la salida de las escaleras de emergencia ni de las salas técnicas de Comunicación y Señalización, el Cuarto de Baja Tensión y el Cuarto de Operadores.

Condicionantes

Se ha estudiado una solución para la estación de Bengoetxe que contemple todos y cada uno de los nuevos condicionantes indicados anteriormente, los cuales se resumen a continuación:

- Accesibilidad desde la N-634 a los usuarios.
- Compatibilidad de la actuación de la estación con los desarrollos urbanísticos previstos.
- Reposición del colector de pluviales existente y compatibilidad de la ejecución de este con la construcción de la estación. Contemplando la opción de ejecutar un segundo colector de saneamiento,

Proyecto Modificado Nº1 de la Línea 5 del Ferrocarril Metropolitano de Bilbao Tramo Aperribai-Galdakao

permitiendo de esta manera, la futura actuación municipal en cuanto a la separación de las aguas residuales de las pluviales.

- Se considera la existencia de la Línea de Alta Tensión.
- Consideración de las descompensaciones en los empujes por la ejecución de las distintas actuaciones urbanísticas.
- Consideración del empuje hidrostático en el cálculo de la estructura de la estación.
- Se contemplan las cargas de tráfico sobre el forjado de cubierta.

2.2.2.3 Descripción de las Modificaciones Proyectadas

Descripción General

Se propone la modificación en la ejecución de la estación de Bengoetxe mediante la excavación a cielo abierto del volumen de la estación, la ejecución mediante una estructura convencional de hormigón armado y dotando a la estación de un nuevo acceso desde la cota de la N-634 mediante la apertura de una fachada al exterior. Sin embargo, se mantiene la funcionalidad original, tanto en esquema a nivel de usuario, con la mejora del segundo acceso, como a nivel de explotación.

A continuación, se resumen las características generales de la Estación:

- Estación con andenes laterales.
- Los andenes útiles se encajan entre los PK's 2+644.0 a 2+735.2
- Accesibilidad: desde el acceso de Sixta Barrenetxea se da acceso al barrio de Bengoetxe y a los futuros desarrollos urbanísticos a implantar en la UE-BE-2 y UE-BE-3. Desde la N-634 se da acceso a este vial y al desarrollo urbanístico a implantar junto a la propia N-634.
- Cotas:
 - Cota rasante: +34.45
 - Cota andenes: +35.50
 - Cota Vestíbulos: +40.90
 - Cota nivel salas técnicas / parking: +46.10/+45.80
 - Cota urbanización: variable desde 51.00 a 51.25 en zona norte, y variable entre +40.60 y +40.90 en zona sur.
- La Ventilación Bajo Andén (EBA) se proyecta perpendicular al canal ferroviario en el lateral opuesto al previsto originalmente, en la zona de la excavación a cielo abierto ejecutada para la realización de la estación.
- Las ventilaciones de emergencia se han proyectado, una de ellas excavada en la zona de túnel en mina (VE-1), y la otra mediante galería abierta en mina con la salida por el emboquille (VE-2).
- Andenes de 91,20 metros de longitud, pendiente 0,0%, y anchura de 5,20 metros.

Esquema Funcional

En la estación de Bengoetxe se generan 4 niveles superpuestos de diferentes dimensiones, siendo, de abajo hacia arriba, los siguientes:

- Nivel de andenes y tráfico ferroviario, en la parte inferior de la estación.
- Nivel de vestíbulos de Sixta Barrenetxea y de N-634, junto con el Hall de este último.
- Nivel de salas técnicas y parking.

Proyecto Modificado Nº1 de la Línea 5 del Ferrocarril Metropolitano de Bilbao Tramo Aperribai-Galdakao

- El edículo de acceso desde Sixta Barrenetxea, en la parte superior de la estación;

A nivel de usuario se mantiene el funcionamiento contemplado en el proyecto original (acceso desde la calle Sixta Barrenetxea bajando en cañón hasta el vestíbulo y de ahí a los andenes), pero mejorado al duplicarse el acceso a la propia estación al incorporarse el nuevo acceso desde la N-634, a nivel del propio vestíbulo.

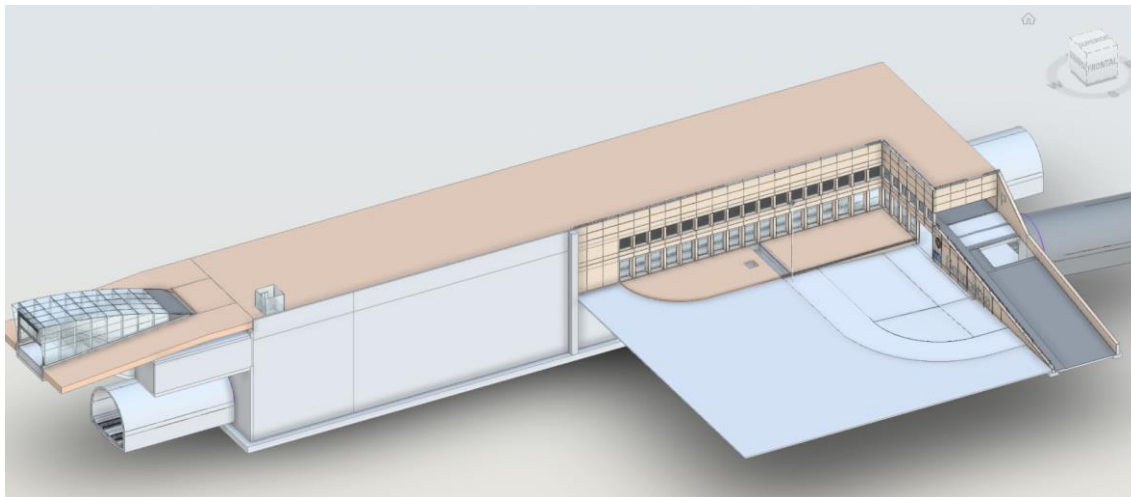
Las actividades e instalaciones que hacen posible el funcionamiento del sistema de transporte, al igual que lo hacían en el Proyecto Constructivo, se reparten entre los distintos niveles. En el presente Proyecto Modificado en el nivel inferior de los andenes se encuentran el Centro de Transformación y Seccionamiento de Catenaria en el testero de Aperribai y CA-2 en el testero de Galdakao; en el nivel de vestíbulo de Sixta Barrenetxea se encuentran Atención al Cliente y Cuarto de Técnico de Red; en el nivel de Parking se encuentran las salas Técnicas de Comunicación y Señalización, Cuarto de Baja Tensión, Comunicaciones, Cuarto de Operadores, Aseos y Vestuarios, y Cuarto de Contadores. A continuación, se presenta un esquema de reubicación de las distintas salas técnicas que conforman la Estación de Bengoetxe

REUBICACIÓN DE SALAS TÉCNICAS EN ESTACIÓN DE BENGOTXE					
PROYECTO CONSTRUCTIVO			PROYECTO MODIFICADO Nº 1		
			SALAS TÉCNICAS / PARKING		
			Testero Aperribai		
			Cuarto de Agua		
			Cuarto de Operadores		
			Aseos y Vestuarios		
			Comunicación y Señalización		
			Cuarto de Baja Tensión		
			Comunicaciones		
			Testero Galdakao		
			Parking		
VESTÍBULOS			VESTÍBULOS		
Testero Aperribai			Testero Aperribai		
Comunicaciones			Cuarto disponible		
Atención al Cliente			Atención al Cliente		
Aseos y Vestuarios			Almacén		
Cuarto Técnico de Red			Cuarto Técnico de Red		
Almacén					
Cuarto disponible					
Testero Galdakao			Testero Galdakao		
Cuarto de Operadores					
Cuarto de Baja Tensión					
Comunicaciones y Señalización					
ANDÉN			ANDÉN		
Testero Aperribai			Testero Aperribai		
CA-2			Seccionamiento de Catenaria		
Cuarto de Agua			Centro de Transformación		
Decantadores					
Pozo de Bombeo					
Testero Galdakao			Testero Galdakao		
Pozo de Bombeo			EBA		
EBA			CA-2		
Centro de Transformación					
Seccionamiento de Catenaria					

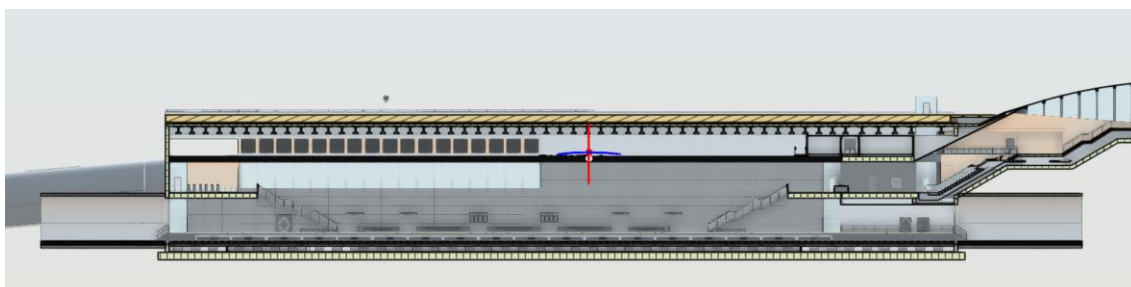
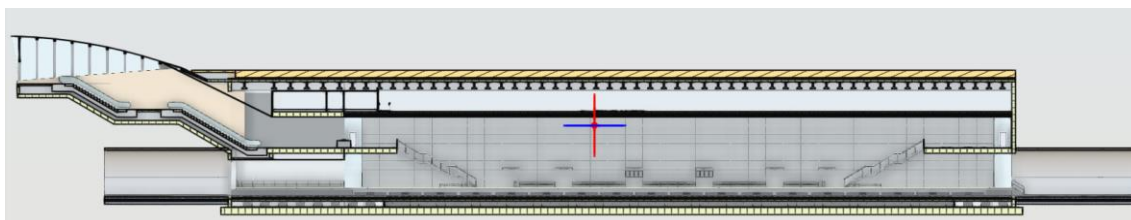
Proyecto Modificado N°1 de la Línea 5 del Ferrocarril Metropolitano de Bilbao Tramo Aperribai-Galdakao

Plantas Esquemáticas de la estación de Bengoetxe

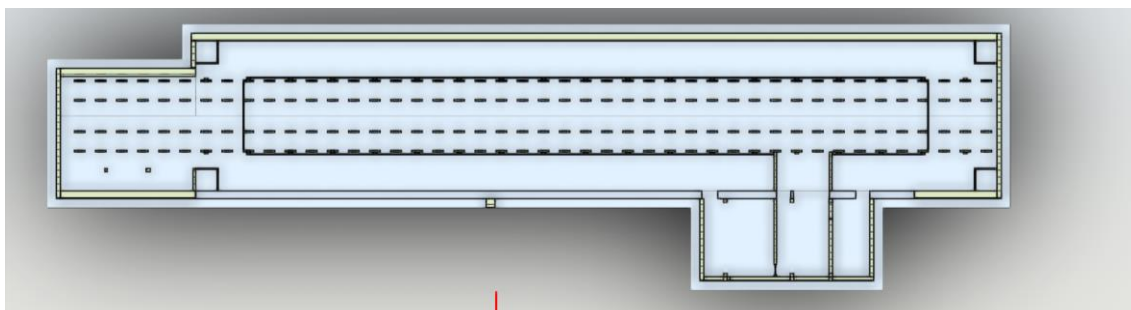
Con el fin de aclarar el diseño de la estación proyectada se presentan las siguiente figuras.



Vista General de la estación (desde el Suroeste)

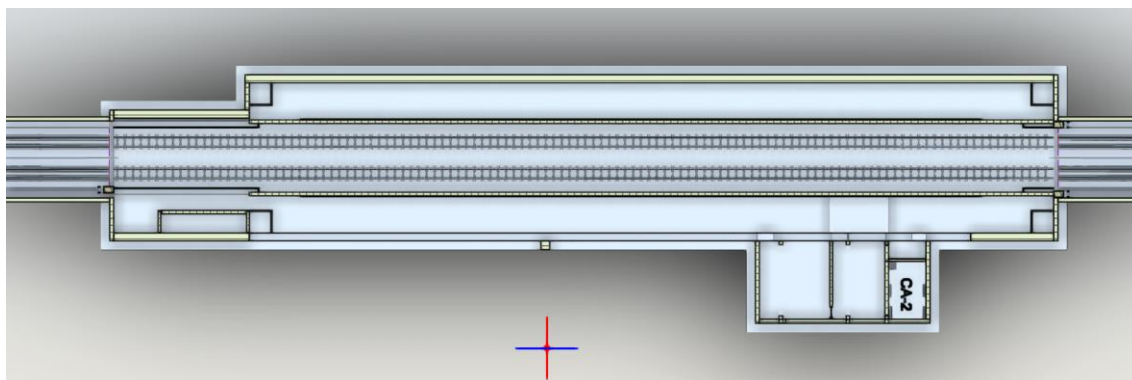


Cortes Longitudinales de la estación

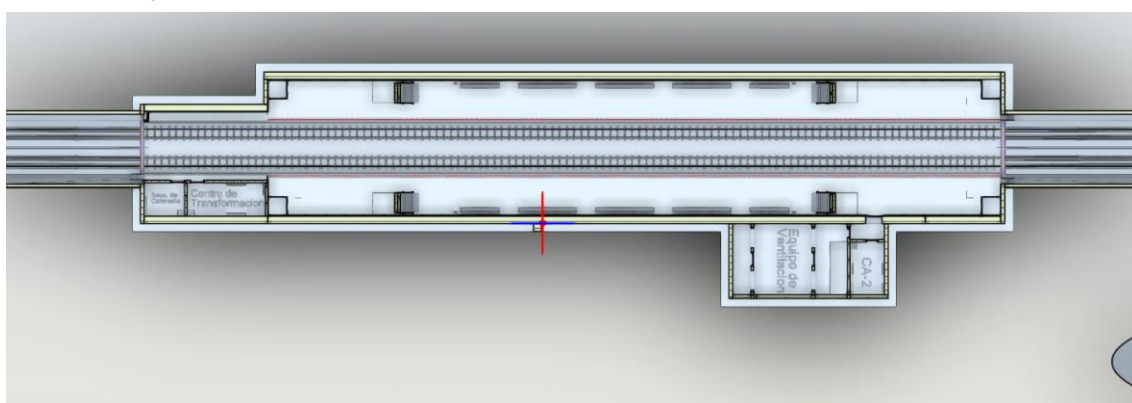


Planta Nivel Bajo Vía

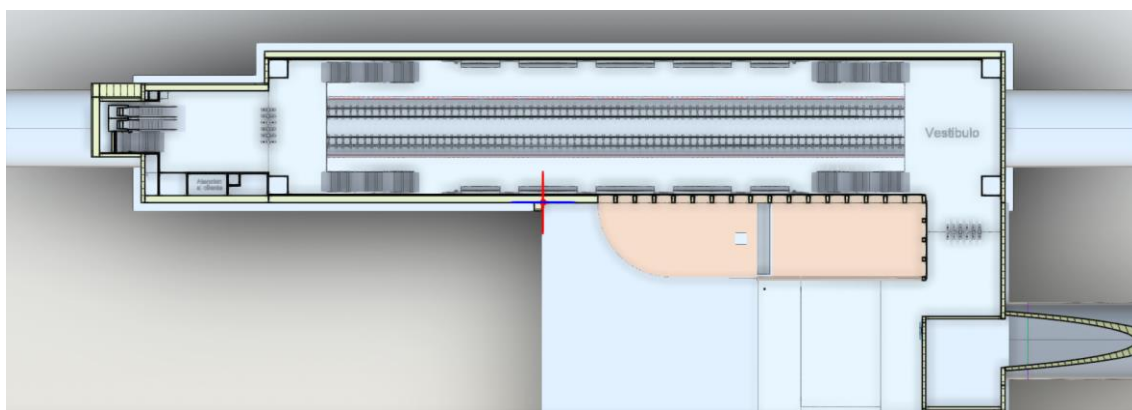
Proyecto Modificado N°1 de la Línea 5 del Ferrocarril Metropolitano de Bilbao Tramo Aperribai-Galdakao



Planta Nivel Bajo Andén

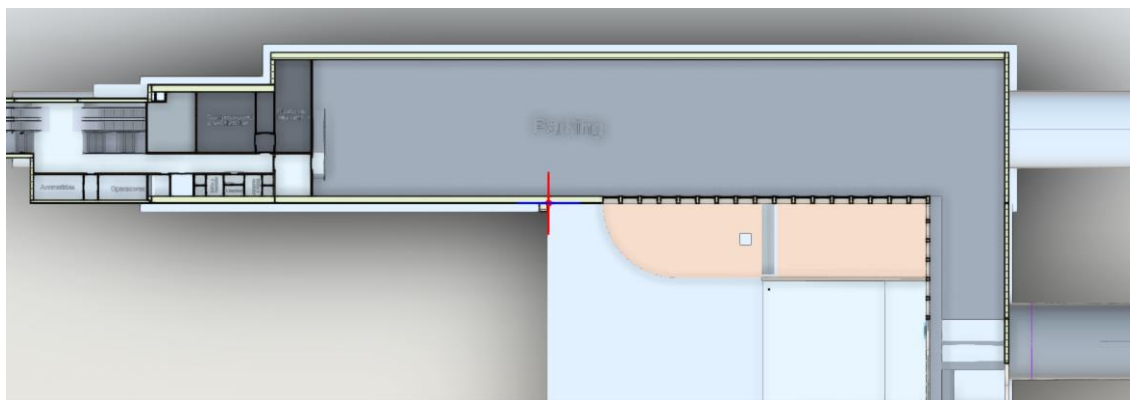


Planta Nivel Andén

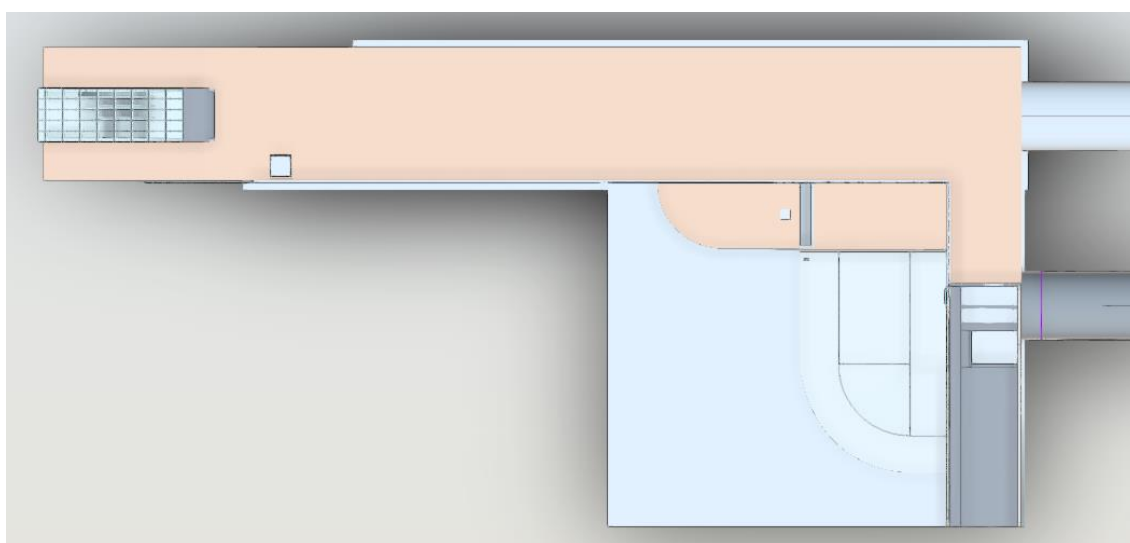


Planta Nivel Vestíbulos

Proyecto Modificado N°1 de la Línea 5 del Ferrocarril Metropolitano de Bilbao Tramo Aperribai-Galdakao



Planta Nivel Salas Técnicas / Parking

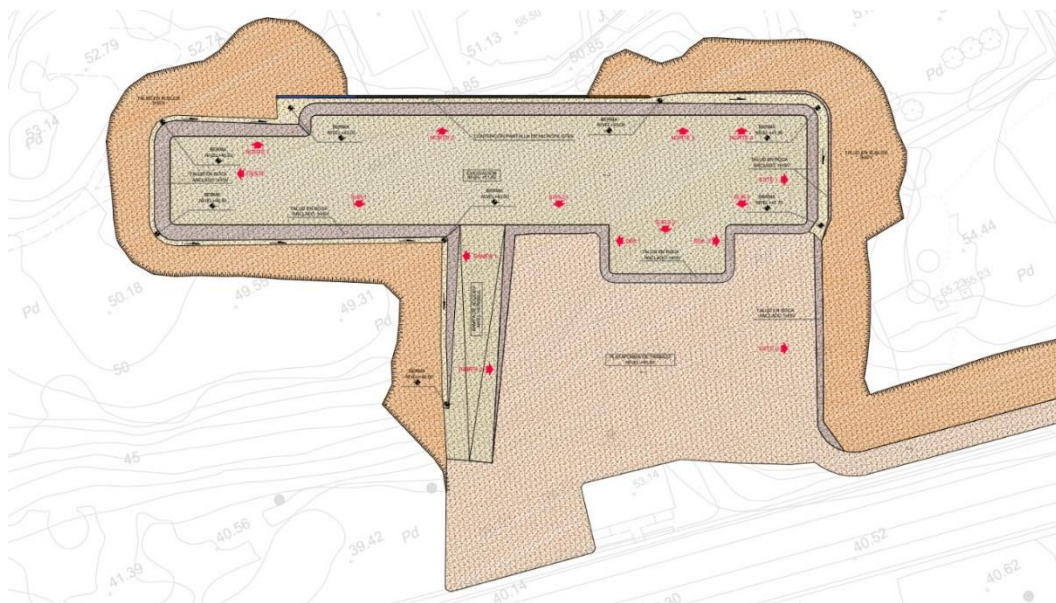


Planta Nivel Cubierta

Excavación a cielo abierto y sostenimiento del terreno

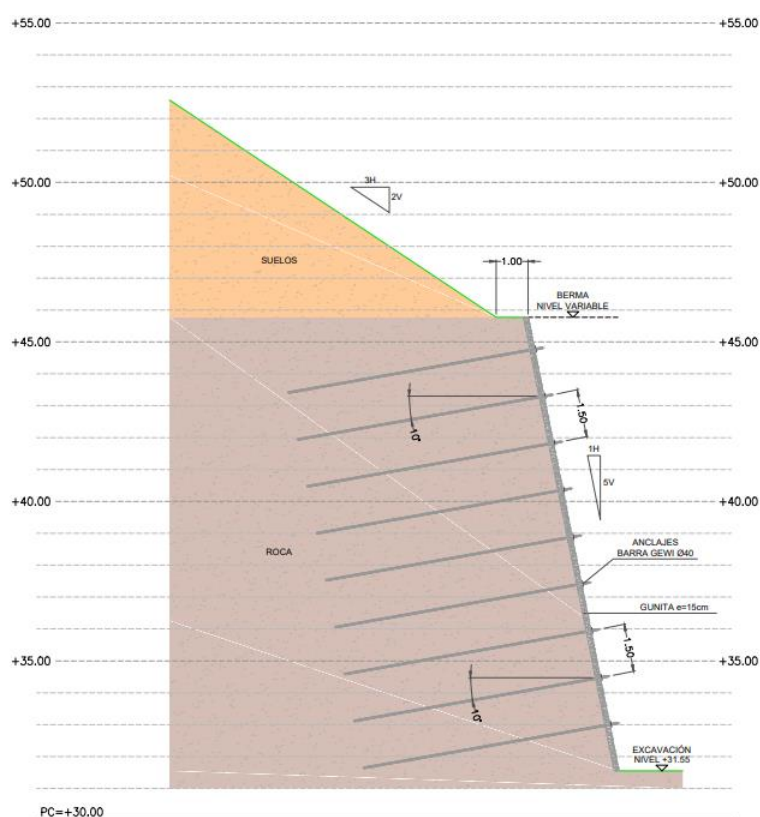
Inicialmente, la excavación de la estación de Bengoetxe se resolvía con muros pantalla, pero debido a los condicionantes expuestos anteriormente, se ha proyectado la modificación de la misma mediante una excavación a cielo abierto para ejecutar posteriormente la estructura de la estación desde la losa de cimentación, alzados y forjados hasta el cerramiento de la cubierta.

Proyecto Modificado Nº1 de la Línea 5 del Ferrocarril Metropolitano de Bilbao Tramo Aperribai-Galdakao



Planta esquemática del movimiento de tierras

Para dicha excavación a cielo abierto se ha definido un talud estable provisional en suelos de 3H/2V y de 1H/5V en roca, que deberá llevar sus correspondientes anclajes provisionales. Estos anclajes serán de barra GEWI e irán inyectados con lechada de resistencia mínima característica de 30 MPa.



Sección transversal tipo de excavación

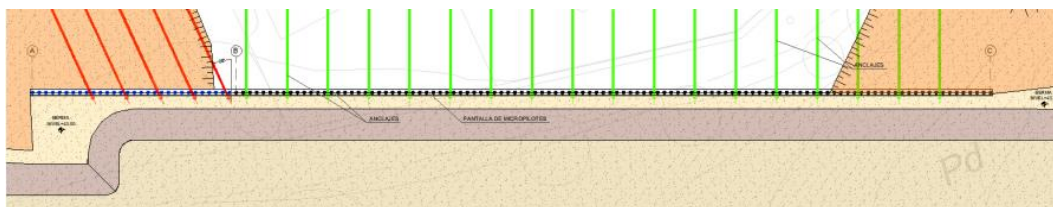
Proyecto Modificado N°1 de la Línea 5 del Ferrocarril Metropolitano de Bilbao Tramo Aperribai-Galdakao

Los sostenimientos definidos para cada uno de los taludes de excavación serán diferentes para cada uno de ellos en función de la estructura y estado del macizo rocoso y del tipo de inestabilidad que se pueda producir en cada uno de ellos en función de su orientación, garantizando que el sostenimiento se ancla por detrás de dicha inestabilidad.

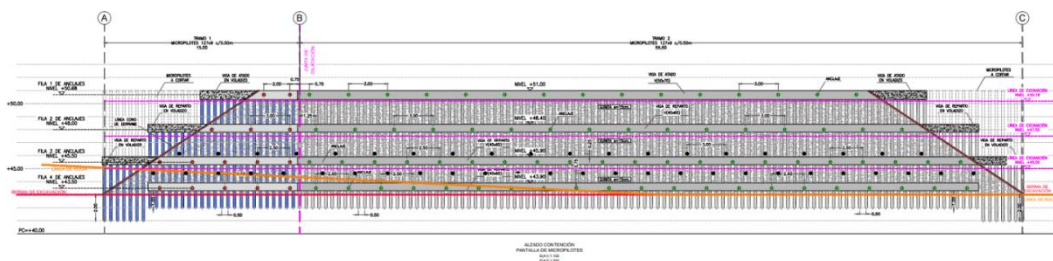
En la zona de la estación aledaña a la escuela de hostelería no es posible llevar a cabo la solución general de excavación estable en suelos debido a la cercanía de sus edificios, por lo que se plantea la ejecución de una contención de micropilotes que permita la excavación vertical del estrato tipo suelos en esta zona.

Esta contención se resuelve mediante micropilotes de diámetro 220mm espaciados 50 cm entre sí y armados con tubo 127X9mm. Estos elementos se empotrarán en roca un mínimo de 1m (salvo en los extremos de la pantalla que se empotran 2m) y siempre por debajo de la cota de la berma que separará el estrato tipo roca y tipo suelo (estimado a la cota +43.00).

La pantalla se anclará al terreno mediante cuatro filas de anclajes de cable tesados a 25 tn. Adicionalmente, se ejecutará de una capa de gunita de 15 cm de espesor junto con un mallazo 15x15Φ8, de forma que no se pueda producir la caída de pequeños bloques o chineo superficial.

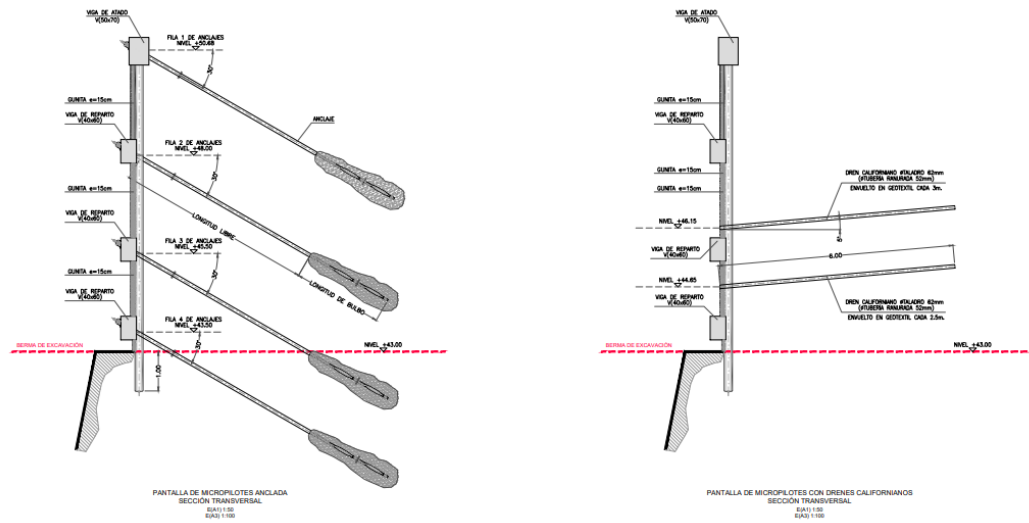


Planta de la pantalla de micropilotes



Alzado de la pantalla de micropilotes

Proyecto Modificado N°1 de la Línea 5 del Ferrocarril Metropolitano de Bilbao Tramo Aperribai-Galdakao



Sección transversal tipo del sostenimiento y drenaje de la pantalla de micropilotes

Proyecto Modificado N°1 de la Línea 5 del Ferrocarril Metropolitano de Bilbao Tramo Aperribai-Galdakao

Comparativa solución del Proyecto Constructivo con solución Modificada

Se ha contemplado la ejecución de la estructura realizando una excavación a cielo abierto, y su posterior ejecución (losa de cimentación, alzados, forjados...).

Esta solución de construcción propuesta permite compatibilizar dicha solución con varios de los condicionantes expuestos anteriormente:

- Reposición del colector de pluviales previsto y ejecución de un colector de saneamiento independiente.
- Compatibilizar la ejecución con las distintas actuaciones urbanísticas previstas.
- Contemplar en el cálculo estructural el desfase temporal en la ejecución de dichas actuaciones urbanísticas.
- Ejecutar un drenaje perimetral en el relleno del trasdós que minimice el empuje hidrostático debido al nivel freático.
- Solucionar el problema derivado de la profundidad de los fosos de las escaleras mecánicas y su incidencia en el gálibo vertical.

Al mismo tiempo dicho sistema constructivo presenta las siguientes ventajas respecto al previsto inicialmente:

- Permite la impermeabilización de la estructura por el trasdós de esta, además de que los alzados así contruidos y las juntas de hormigonado son considerablemente más estancas que las que presentan las pantallas de hidrofresa.
- Permite la ejecución de una red de drenes del trasdós de la estructura, disminuyendo con ello los empujes hidrostáticos sobre la estructura, así como el flujo de agua procedente del nivel freático a la red de pluviales proyectada, disminuyéndose con ello costes de explotación y mantenimiento de los bombeos proyectados inicialmente.

Se ha diseñado la estación con un nuevo acceso desde la N-634, para ello se ha contemplado un amplio espacio diáfano desde la N-634 para la comodidad y el acceso de los usuarios. El nuevo vestíbulo y el espacio diáfano de acceso a la estación presenta varias ventajas:

- Mejora de la accesibilidad al disponerse un segundo vestíbulo para el acceso a la estación a nivel de calle.
- Se mejora la evacuación de los usuarios por este segundo acceso, ya que se disminuyen los tiempos de evacuación al mínimo.
- Se proyecta una red de pluviales que permite evitar la entrada de agua al interior de la estación.
- Este segundo acceso permite eliminar el módulo de las escaleras de emergencia previstos inicialmente en el testero de Galdakao.
- Esta solución no requiere el desvío de la línea de alta tensión.
- EL diseño de la fachada permite la entrada de la iluminación natural, tanto para el nuevo vestíbulo como para la zona de andenes.
- Se amplían los vestíbulos y se permite disponer de un espacio diáfano.

Se ha reubicado la Extracción Bajo Andén (EBA) en el margen opuesto al previsto inicialmente, disponiéndose en una estructura anexa a la estación junto con la sala correspondiente al CA-2. Esta disposición tiene varias ventajas:

- Permite disponer de un acceso para la entrada y salida de los equipos de ventilación de la EBA desde la calle, facilitándose con ello las labores de mantenimiento.

Proyecto Modificado Nº1 de la Línea 5 del Ferrocarril Metropolitano de Bilbao Tramo Aperribai-Galdakao

- Permite evacuar el agua de lluvia a la red de pluviales proyectada, evitándose con ello la necesidad de ser bombeada para sacarla de la estación, mejorándose, de esta manera, los costes de explotación y mantenimiento de equipos de bombeo.
- Permite la eliminación del Cuarto de Agua y Decantadores de aguas residuales ya que el saneamiento de los aseos y limpieza puede llevarse por gravedad desde el nivel de las salas técnicas hasta la red de saneamiento municipal.

Se ha proyectado la modificación de la Ventilación de Emergencia 2, tanto la ubicación de esta, desplazándose del PK 2+795 al PK 2+772, como su estructura, prevista inicialmente como una cámara de ventilación desde el propio túnel de línea comunicada con el exterior mediante un arquetón rectangular de 8,80 x 7,70 m de dimensiones interiores, y que en el modificado cuenta con una galería de acceso directo al nuevo acceso desde la N-634. Con ello se obtienen las siguientes ventajas:

- Permite evacuar el agua de lluvia a la red de pluviales proyectada, evitándose con ello la necesidad de ser vehiculada hasta el pozo de bombeo del PK 3+253 y su posterior bombeo, mejorándose, de esta manera, los costes de explotación y mantenimiento de los equipos de bombeo.
- La propia galería de la Ventilación de Emergencia 2 hace las veces de nuevo acceso al túnel durante la ejecución de las obras, permitiendo independizar los trabajos en la estación de los propios del túnel.

La excavación a cielo abierto tiene ventajas en lo que se refiere a la eliminación de las aguas del recinto de la estación:

- Permite ejecutar, solapadamente con el movimiento de tierras, los colectores de pluviales y un colector de saneamiento bordeando el recinto de la estación por el oeste, estos colectores se llevarán por gravedad hasta su descarga en el arroyo existente y en el colector existente que actualmente cruza la N-634 respectivamente.
- El saneamiento de los aseos y el cuarto de limpieza ubicados en el nivel de las salas técnicas/parking se conduce hasta la red de saneamiento proyectada en el espacio diáfano del nuevo acceso de la N-634 hasta su posterior conexión con la red municipal de saneamiento.
- La salida de la ventilación de la EBA, reubicada, como se comenta anteriormente, al sur de la estación en el espacio diáfano de acceso desde la N-634, se realiza por medio de un arquetón de 8.90 x 1.60 m, que dispone de una recogida de aguas de lluvia a la red de pluviales proyectada.
- El arquetón de la Ventilación de Emergencia 1 dispone, igualmente, de una recogida de aguas de lluvia, que se vehicula por medio de un colector paralelo al lateral norte de la estación hasta la red de pluviales proyectada.
- La salida de la Ventilación de Emergencia 2, cuyo tramex se ubica en la rampa de acceso al parking, dispone de una recogida del agua de lluvia que se conduce con posterioridad a la red de drenaje.
- Adicionalmente se ha dispuesto, en la losa de cimentación de la estructura de la estación, de una recogida de las aguas (que puedan proceder del baldeo de la estación) que es redirigida hacia el colector de drenaje del túnel.

A continuación, como resumen de lo anteriormente expuesto, se indican las principales ventajas de la nueva solución proyectada para la estación de Bengoetxe:

- Independización de la ejecución de las nuevas actuaciones urbanísticas previstas.
- Creación de un nuevo acceso y vestíbulo para los usuarios desde la N-634.
- Creación de un nuevo nivel para salas técnicas que permite la reubicación de estas y el consiguiente acortamiento del recinto de la estación, pasando de los 186,20 metros iniciales entre testeros, a 107,55 metros.
- Evacuación de las aguas residuales a la red de saneamiento municipal.

Proyecto Modificado N°1 de la Línea 5 del Ferrocarril Metropolitano de Bilbao Tramo Aperribai-Galdakao

- Evacuación del agua de lluvia de las distintas ventilaciones (VE-1, VE-2 y EBA) a la red colectores de pluviales municipal, eliminándose de la infraestructura subterránea, con la consiguiente mejora en cuanto a explotación y mantenimiento se refiere por la necesidad de bombeo de las mismas.
- Disminución de las aguas de filtración a través de la estructura de la estación.
- Iluminación natural del conjunto de la estación.
- Creación de un parking disuasorio con entrada desde la N-634 con acceso directo al vestíbulo.
- Accesibilidad a los equipos de ventilación de la EBA para el mantenimiento de los mismos.

Los principales inconvenientes de la nueva propuesta con respecto al Proyecto Constructivo son los siguientes:

- Necesidad de sostenimiento de los taludes de roca y protección de los mismos ante la erosión debido al tiempo que van a permanecer abiertos.
- Necesidad de aumentar las dimensiones de la pantalla de contención contemplada en el proyecto base para la escuela de hostelería.

2.2.2.4 Adecuación de la modificación al Artículo 205 de la Ley de Contratos del Sector Público 9/2017

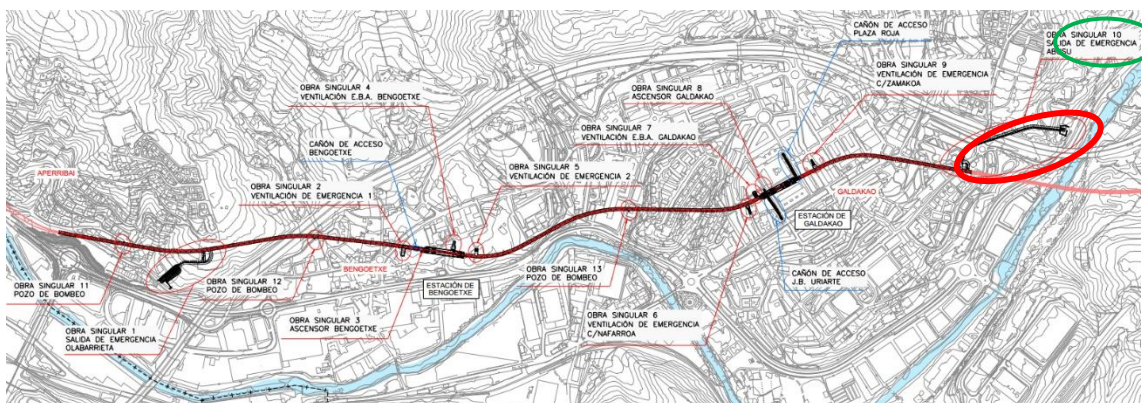
La modificación propuesta se adecúa al apartado B del artículo 205 de la Ley de contratos del sector público 9/2017, dado que, se trata de una situación sobrevenida, y esta no altera la naturaleza global del contrato y su cuantía no excede, ni aislada ni conjuntamente, del 50% del precio del contrato.

Proyecto Modificado N°1 de la Línea 5 del Ferrocarril Metropolitano de Bilbao Tramo Aperribai-Galdakao

2.2.3 SALIDA DE EMERGENCIA DE ABUSU

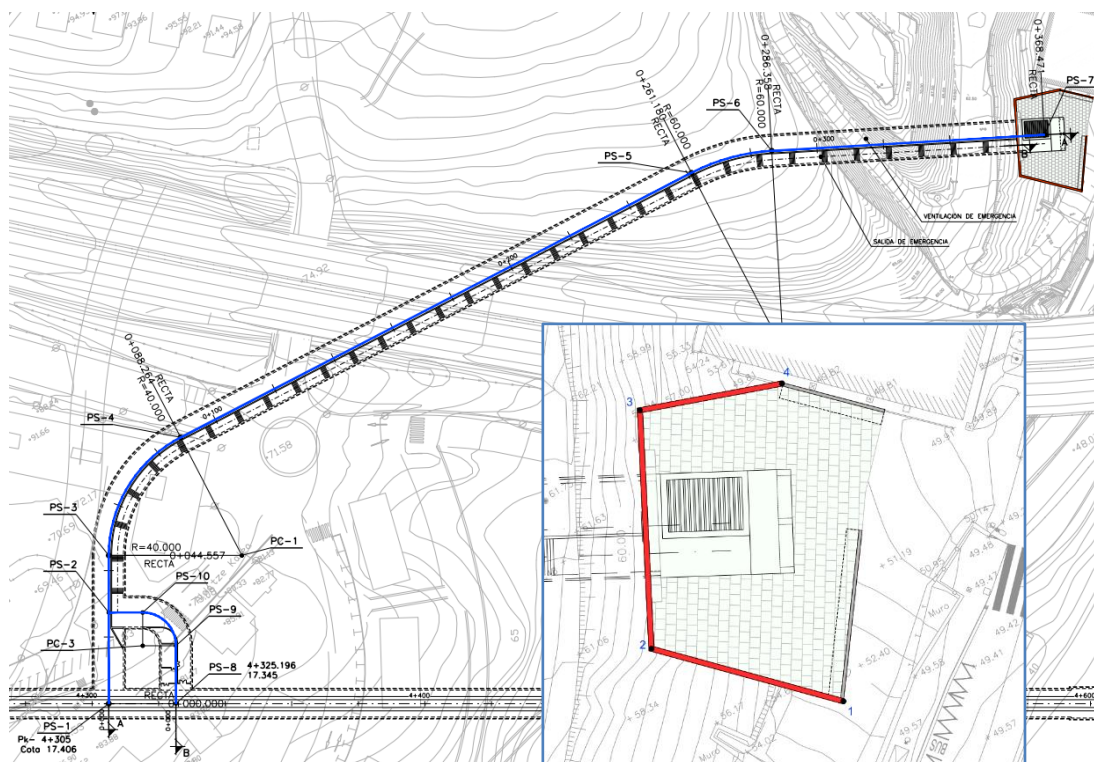
2.2.3.1 Descripción de las Obras contempladas en el Proyecto Constructivo

A continuación, se describen las obras contempladas en el proyecto para la ejecución del emboquille de la salida de emergencia de Abusu.



Proyecto Constructivo: Ubicación de la Salida de Emergencia de Abusu

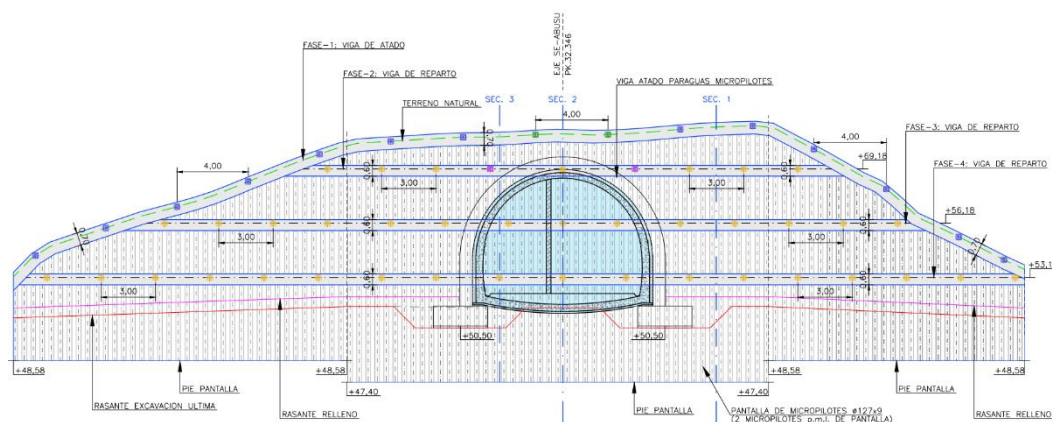
La salida a superficie de la galería de emergencia se encuentra en el barrio de Abusu. El emboquille se ha proyectado en la parcela ubicada en el antiguo Parque de Bomberos de Galdakao al final del trazado del tramo 2, en el PK 4+305. La solución de proyecto contempla el entronque al túnel de línea mediante un doble pantalón, con dos galerías que se unen a una galería principal de 380 m de longitud.



Proyecto Constructivo: Planta de la Salida de Emergencia de Abusu

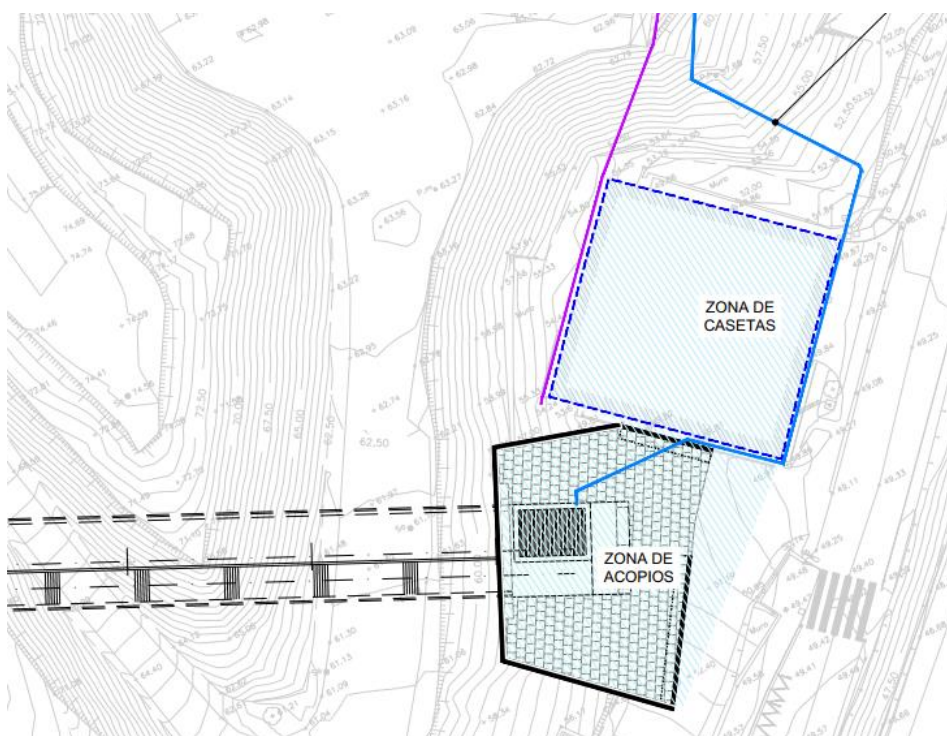
Proyecto Modificado N°1 de la Línea 5 del Ferrocarril Metropolitano de Bilbao Tramo Aperribai-Galdakao

En superficie, se materializa el área de la superficie de la salida de emergencia mediante una excavación a cielo abierto previa ejecución de una pantalla de micropilotes con diferentes niveles de anclajes.



Proyecto Constructivo: Alzado de la Salida de Emergencia de Abusu

El diseño contemplado en proyecto interrumpe el acceso de la brigada de mantenimiento del Ayuntamiento a sus instalaciones y considera el edificio de bomberos como parte de la zona de instalaciones y acopios de este emboquille.



Proyecto Constructivo: Área de instalaciones de la Salida de Emergencia de Abusu

2.2.3.2 Razones que motivan la necesidad de modificación

- Tanto en la memoria, como en el anejo n°15 del proyecto se indica que, como zona de instalaciones del contratista para la galería de ataque de Abusu, uno de los 2 puntos de ataque de la obra, se opta por la ocupación del antiguo edificio de bomberos. Sin embargo, reconociendo el proyecto que las instalaciones precisan de una superficie importante, en las mismas se excluye esta ocupación.

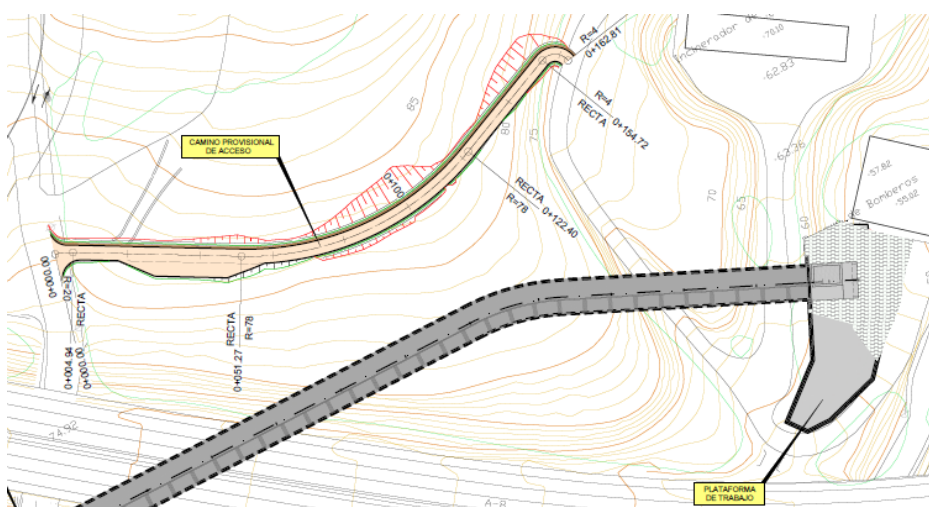
Proyecto Modificado N°1 de la Línea 5 del Ferrocarril Metropolitano de Bilbao Tramo Aperribai-Galdakao

- Tampoco existen ocupaciones temporales que permitan la ejecución de los elementos de sostenimiento que conforman la plataforma de emergencia.
- Por otra parte, en esta misma zona, el diseño del emboquille y de la plataforma cortan el único acceso existente a las instalaciones del servicio de mantenimiento del Ayuntamiento de Galdakao. Esta limitación no ha sido considerada ni informada en la relación de bienes y derechos afectados.
- Los muros de contención que conforman el emboquille de entrada de la galería, se sujetan mediante anclajes permanentes al terreno. Los anclajes correspondientes a los muros a la derecha de la galería, intersectan con el edificio de bomberos y son imposibles de ejecutar.
- Durante los trabajos de ejecución de las perforaciones de los micropilotes la pantalla del emboquille de la salida de emergencia se ha detectado la presencia de una oquedad, en concreto en la perforación de los micropilotes del M22 al M30. Con el objeto de analizar la cavidad y evaluar sus dimensiones se ha realizado una inspección con cámara de esta sospechándose origen antrópico. Se ha procedido al análisis de la información por parte del arqueólogo. De la inspección realizada se deduce que la galería existente cruza a lo largo del área de plataforma de trabajo del emboquille. La trayectoria de ésta discurre desde el extremo de menor altura de la pantalla (del M22 al M30), hacia el emboquille, con sentido ascendente.
- Durante la excavación de las bancadas de la pantalla de micropilotes para la realización de la plataforma del emboquille se detectan indicios de residuos sólidos urbanos no previstos en el proyecto.
- Con respecto a la implantación de las instalaciones y elementos auxiliares de obra en la plataforma, se analiza la distribución de estas y la posibilidad de empleo del propio edificio de bomberos para albergar instalaciones.

2.2.3.3 Descripción de las Modificaciones Propyectadas

Con el objeto de mejorar la solución de proyecto y generar una mayor plataforma de trabajo que permita dar cabida a las actividades de construcción, se plantea una modificación de la solución de proyecto ampliando la plataforma de instalaciones e independizando el acceso de la brigada del Ayuntamiento de las instalaciones de la obra.

La solución propuesta mantiene el emboquille en la ubicación inicial y se aprovecha la zona verde existente que bordea el acceso actual para ampliar el recinto de micropilotes. Se cierra al paso el acceso actual, siendo de uso exclusivo para la obra, de forma que la entrada a las dependencias del Ayuntamiento se realizaría por un nuevo acceso.



Propuesta: Planta de la Salida de Emergencia de Abuso y trazado nuevo del camino provisional de acceso a las dependencias municipales.

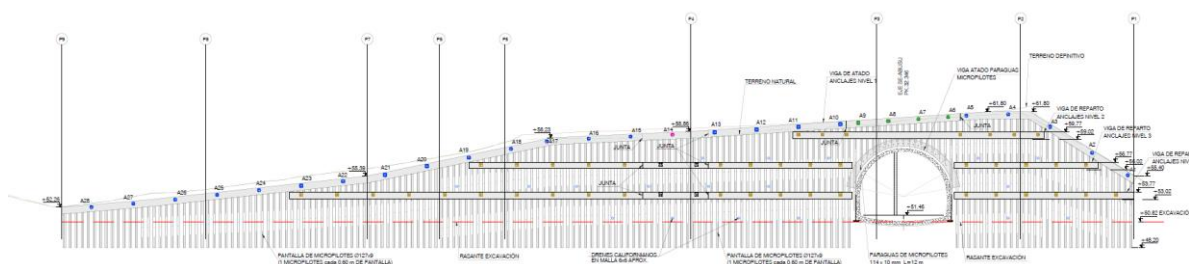
Proyecto Modificado N°1 de la Línea 5 del Ferrocarril Metropolitano de Bilbao Tramo Aperribai-Galdakao

El entronque con el túnel principal se mantiene en el mismo PK que en proyecto y con un doble tubo para individualizar la circulación de peatones y la ventilación.

Desde la nueva plataforma propuesta se ejecutarían las obras de la galería de emergencia, parte del túnel de línea y la caverna de Galdakao. La ampliación de superficie permite habilitar una zona destinada a albergar las instalaciones y elementos auxiliares de obra.

El emboquille se resolvería mediante una pantalla de micropilotes de 107,35 m de longitud, con alturas que varían entre 1,46 m y 10,98 m. Se emplearían micropilotes de acero de diámetro 127 mm y 9 mm de espesor, rellenos con lechada, separados 0,60 m.

El tramo de mayor altura contaría con 4 filas de anclajes de 3 cables 0,6" de acero Y1770. A medida que la altura de la pantalla va disminuyendo se van eliminando filas de anclajes. De forma general, estos anclajes se colocarían separados 4,20 m entre ellos en el primer nivel, excepto en secciones puntuales, donde se separarían a 3,00 m, 1,8 m y 3,6m. En el resto de los niveles los anclajes irían cada 3,00 y 3,60 m excepto en secciones puntuales, donde se separarían a 2,40 m.

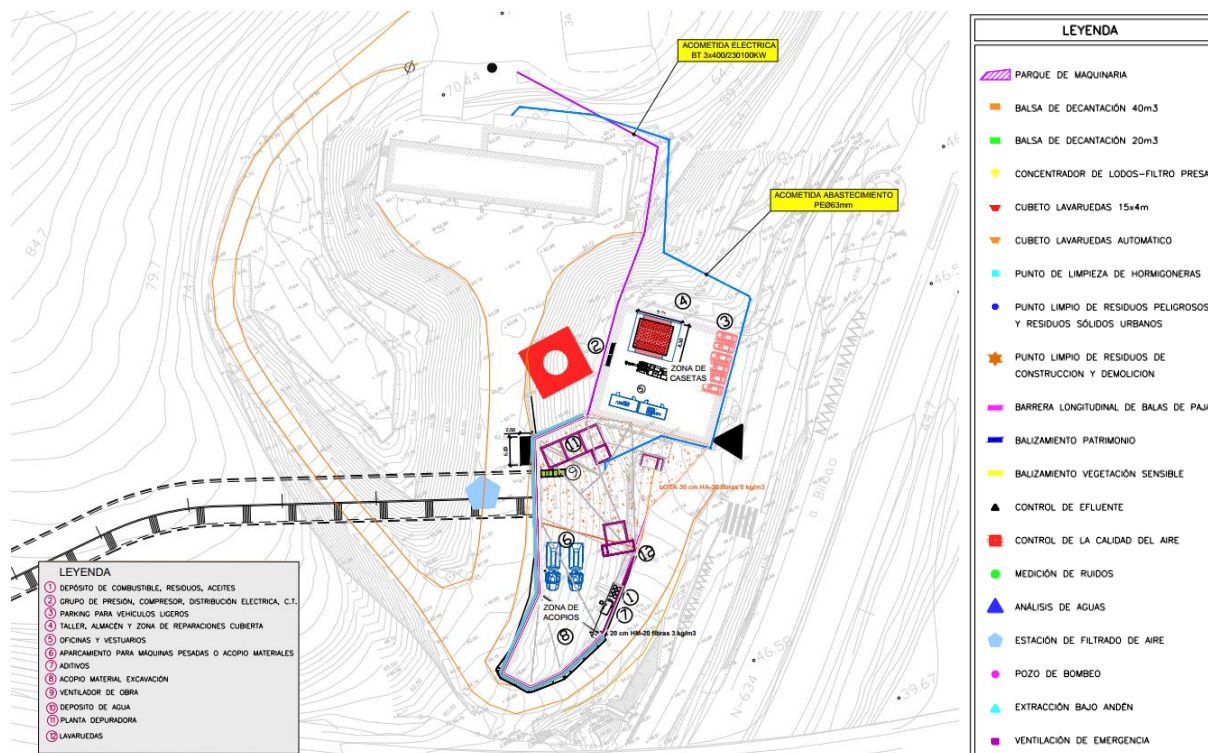


Propuesta: Alzado de la Salida de Emergencia de Abuso

Dentro de las mejoras recogidas en la solución propuesta está la ampliación de la superficie, lo que permite un nuevo diseño del área logística de la zona de emergencia en la que se agrupan las instalaciones de depuración, eléctricas, lavarruedas..., superficie que en el proyecto era claramente insuficiente.

Con el objeto de solventar la falta de espacio del proyecto para la implantación del área de instalaciones se habilita la ocupación del antiguo edificio de bomberos, incluyendo por tanto en la propuesta la demolición de este.

Proyecto Modificado N°1 de la Línea 5 del Ferrocarril Metropolitano de Bilbao Tramo Aperribai-Galdakao



Proyecto: Plano de instalaciones de la Salida de Emergencia de Abusu

Tanto en la memoria como en el anejo nº15 del proyecto se indica que como zona de instalaciones del contratista para la galería de ataque de Abusu, uno de los 2 puntos de ataque de la obra, se opta por la ocupación del antiguo edificio de bomberos. Sin embargo, reconociendo el proyecto que las instalaciones precisan de una superficie importante, en las mismas se excluye esta ocupación. Tampoco existen ocupaciones temporales que permitan la ejecución de los elementos de sostenimiento que conforman la plataforma de emergencia. Por otra parte, en esta misma zona, el diseño del emboquille y de la plataforma cortan el único acceso existente a las instalaciones del servicio de mantenimiento del Ayuntamiento de Galdakao. Esta limitación no ha sido considerada ni informada en la relación de bienes y derechos afectados. Los muros de contención que conforman el emboquille de entrada de la galería, se sujetan mediante anclajes permanentes al terreno. Los anclajes correspondientes a los muros a la derecha de la galería intersecan con el edificio de bomberos y son imposibles de ejecutar.

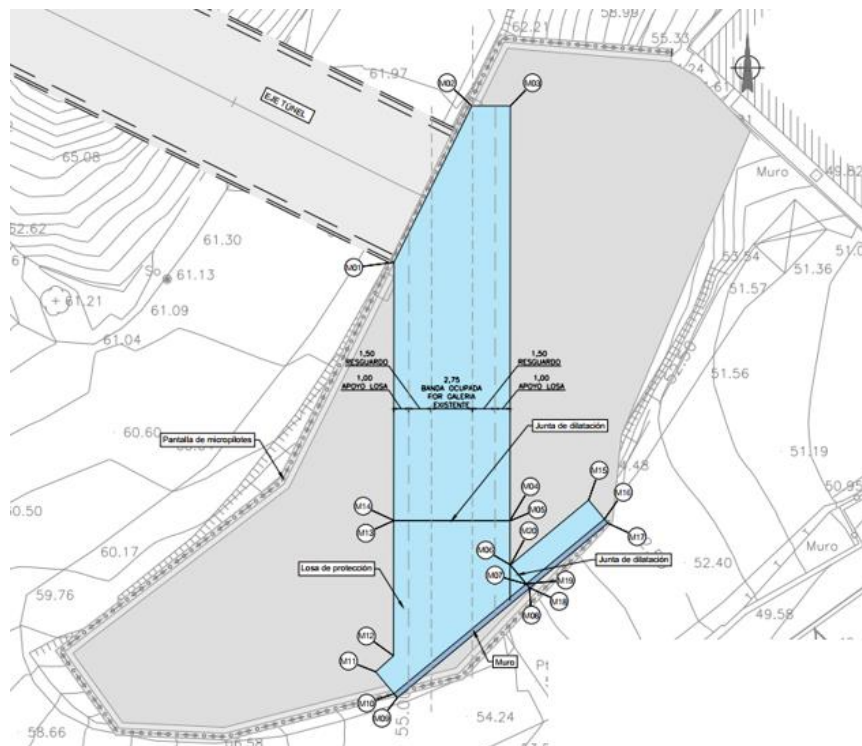
En resumen, la solución propuesta aumenta la superficie disponible en la plataforma de emergencia en fase de ejecución permitiendo la implantación de las instalaciones necesarias para la ejecución del túnel. Esta solución habilita un nuevo acceso a las instalaciones del ayuntamiento solucionando la interrupción existente en la solución de proyecto. Por otro lado, la nueva disposición de la pantalla resuelve las interferencias con el edificio de bomberos y se incluyen nuevas ocupaciones.

En cuanto a la aparición de la oquedad encontrada ha dado origen a la necesidad de diseñar un nuevo sostenimiento del vial en la zona final de la pantalla, del micropilote M31 al M1, de forma que sea posible la materialización de la plataforma del emboquille prevista en la propuesta técnica para la implantación de las instalaciones del túnel. Para ello se propone un muro de hormigón armado a una cara, de 0,35 m de espesor, altura variable de 1,364m a 2,33 m y un desarrollo de 18,20 m.

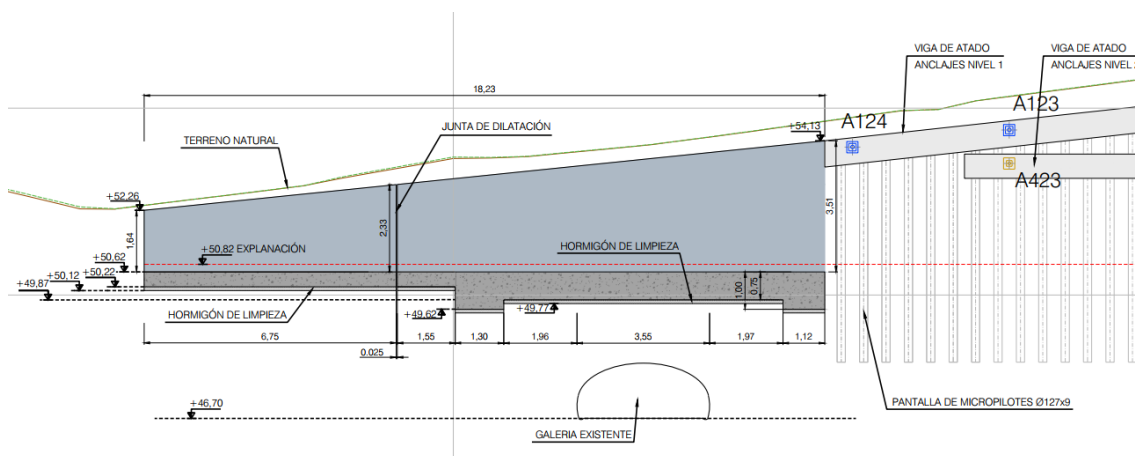
Dado que el trazado de la galería existente cruza a lo largo del área de plataforma de trabajo del emboquille en una trayectoria que discurre desde el extremo de menor altura de la pantalla hacia el emboquille, se

Proyecto Modificado N°1 de la Línea 5 del Ferrocarril Metropolitano de Bilbao Tramo Aperribai-Galdakao

propone el diseño de una losa de protección para la cavidad. Se diseña una losa de hormigón armado de 75 cm de canto con un ancho de 7,75 m que protege la galería con un resguardo previsto de 1,5 m a cada lado. La losa cuenta con una longitud que varía entre los 26,21 y 30,56 m que viene dada por el desarrollo de la plataforma y el trazado de la galería.



Proyecto Modificado N° 1: Planta de la losa de protección de la plataforma de la salida de Emergencia de Abusu



Proyecto Modificado N° 1: Alzado del muro de contención del vial en la zona de la galería en la plataforma de la salida de Emergencia de Abusu

Con respecto a la presencia de residuos sólidos urbanos en la excavación de las bancadas de la pantalla de micropilotes para la realización de la plataforma del emboquille, se requiere la contratación de una empresa especializada, homologada para la gestión de suelos contaminados, para la realización de la caracterización básica del residuo. Se divide la zona en varias unidades de decisión, realizando catas de cada una de ellas.

Proyecto Modificado N°1 de la Línea 5 del Ferrocarril Metropolitano de Bilbao Tramo Aperribai-Galdakao

Por otro lado, la pantalla de micropilotes ha permitido ampliar la superficie destinada a albergar las instalaciones y elementos auxiliares de obra, pero una vez se analiza la distribución de estas, se ha considerado la posibilidad de empleo del propio edificio de bomberos para albergar instalaciones no siendo necesaria su demolición.

2.2.3.4 Adecuación de la modificación al Artículo 205 de la Ley de Contratos del Sector Público 9/2017

La modificación propuesta se adecúa al apartado C del artículo 205 de la Ley de contratos del sector público 9/2017, dado que, no es una modificación sustancial y de haber figurado en el procedimiento de contratación inicial, la selección de candidatos no habría sido diferente, distintos o la aceptación de una oferta distinta y no requiere de una clasificación diferente de contratista. La modificación propuesta, no altera el equilibrio del contrato en beneficio del contratista no introduciendo unidades nuevas en cuyo importe represente más del 50% del presupuesto inicial del contrato.

El valor de la modificación no supone una alteración del contrato ni aislada ni conjunta por un importe superior al 15% del precio de adjudicación del contrato.

2.2.4 DEPURACIÓN DE AGUAS RESIDUALES

2.2.4.1 Descripción del Proyecto Constructivo

En el **Anejo 18 Integración Ambiental** del Proyecto Constructivo se incluye, como parte de los requerimientos para el control durante las obras, la capacidad de la planta depuradora de tratamiento requerida para el proceso de las aguas de infiltración y producción que se captarán durante la ejecución.

Referente a ello, en la página 47 del mencionado anejo se indica que “*Se instalará 1 Planta depuradora de tratamiento aproximado a 75 m³/h*”, de lo que cabe concluir claramente que la capacidad de tratamiento antes indicada resultaría suficiente para garantizar el correcto proceso de las aguas captadas durante la excavación de las obras subterráneas.

No obstante, en el Anejo de Integración Ambiental no se refleja ninguna justificación del caudal de tratamiento indicado para la planta

La mencionada planta aparece definida tanto en el presupuesto como en el pliego sin hacer mención a su capacidad, en la oferta presentada por el contratista se incluye la descripción de las depuradoras ofertadas acorde a esta capacidad de 75 m³/h

Evaluando el resto de los datos hidrogeológicos del proyecto, se observa que, se incluye en el Anejo 6 Hidrología y Drenaje un análisis de las infiltraciones esperables para cada una de las obras del tramo, realizando análisis independientes en función de sus características específicas: elementos a cielo abierto, túneles en mina, falsos túneles o estaciones respectivamente.

Para la estimación de los caudales captados durante la ejecución de los tramos de túnel en mina, el análisis recogido en el mencionado presenta una estimación analítica de estos caudales, partiendo de los valores de permeabilidad obtenidos para las diferentes litologías a atravesar en los distintos ensayos realizados durante la fase de proyecto, y aplicando la formulación analítica de Goodman para el cálculo:

$$Q_o = \frac{2\pi \cdot K \cdot H_o}{2,3 \log \left(\frac{2H_o}{r} \right)}$$

siendo K la permeabilidad del terreno y Ho la carga hidráulica actuante sobre el túnel.

La formulación anterior, que resulta de aplicación general durante la fase de proyecto de multitud de túneles en nuestro país, considera el efecto de la excavación del túnel como similar a la ejecución de un dren en un acuífero homogéneo e isótropo, permitiendo una estimación del caudal de infiltración en un tramo de túnel en el momento inmediatamente posterior a su excavación.

Mediante la aplicación directa de este método, segregando el tramo en unidades litológicas de características homogéneas, el proyecto constructivo concluye como resultado un conjunto de caudales medios de aplicación a lo largo del túnel principal:

Proyecto Modificado N°1 de la Línea 5 del Ferrocarril Metropolitano de Bilbao Tramo Aperribai-Galdakao

Estimación de caudales en túnel por el método de Goodman														
Pk inicio	Pk final	Longitud (m)	k (m/s) Ens. Lugeon	k	Sondeo	Cota sondeo /terreno (m)	Prof. nivel agua desde boca sondeo (m)	Cota centro túnel (m)	H (m)	r (m)	q (m ³ /s m)	q (l/s m)	q (l/s km)	Qmedio (l/s km)
1+540	1+740	200	7,86E-07	7,86E-07	SM-11	54	12	25	17	6,61	0,00	0,05	51,32	51,32
1+740	1+990	250	3,11E-07	3,11E-07	SM-12	58	3	25	30	6,61	0,00	0,03	26,61	26,61
1+990	2+330	340	1,40E-06	1,40E-06	SM13	90	15	31	44	6,61	0,00	0,15	149,68	139,80
1+990	2+330	340	2,06E-06	2,06E-06	SM-13	90	15	31	44	6,61	0,00	0,22	220,24	
1+990	2+330	340	1,40E-06	1,40E-06	SM-14	47	4	20	23	6,61	0,00	0,10	104,40	
1+990	2+330	340	1,14E-06	1,14E-06	SM-14	47	4	20	23	6,61	0,00	0,09	85,01	
2+330	2+760	430	1,25E-06	1,25E-06	SM-16	49	2	32	15	6,61	0,00	0,08	77,97	85,90
2+330	2+760	430	1,50E-06	1,50E-06	SM-16	49	2	32	15	6,61	0,00	0,09	93,57	
2+330	2+760	430	1,68E-06	1,68E-06	SM-17	51	5	32	14	6,61	0,00	0,10	102,48	
2+330	2+760	430	1,14E-06	1,14E-06	SM-17	51	5	32	14	6,61	0,00	0,07	69,54	
2+760	3+260	500	1,68E-06	1,68E-06	SM-17	51	5	32	14	6,61	0,00	0,10	102,48	43,70
2+760	3+260	500	1,14E-06	1,14E-06	SM-17	51	5	32	14	6,61	0,00	0,07	69,54	
2+760	3+260	500	2,63E-08	2,63E-08	SM-18	63	5	24	34	6,61	0,00	0,00	2,41	
2+760	3+260	500	2,35E-09	2,35E-09	SM-18	63	5	24	34	6,61	0,00	0,00	0,22	
3+260	3+900	640	2,35E-07	2,35E-07	SM-20	45	5	16	24	6,61	0,00	0,02	17,89	29,30
3+260	3+900	640	4,94E-07	4,94E-07	SM-21	47	5	16	26	6,61	0,00	0,04	39,17	
3+260	3+900	640	3,73E-07	3,73E-07	SM-24	50	6	16	28	6,61	0,00	0,03	30,75	
3+900	4+350	450	3,73E-07	3,73E-07	SM-24	50	6	16	28	6,61	0,00	0,03	30,75	30,70

Tabla 1. Estimación de caudales el túnel por el método de Goodman (FUENTE: Anejo de Hidrogeología y Drenaje del Proyecto Constructivo)

Según estos datos, el caudal a tratar por los métodos de depuración superaría los 500 m³/h.

No obstante, lo anteriormente indicado, resulta importante señalar que a medio o largo plazo el flujo de agua hacia la excavación no es estable, sino que se reduce en función de la porosidad efectiva y de la tasa de recarga del acuífero, estando además afectado por los factores constructivos ligados al sistema de impermeabilización del túnel.

Por este motivo, Goodman desarrolló una ley parabólica que permite minorar el caudal anteriormente obtenido, para adaptarlo a la realidad que previsiblemente se presentará a lo largo del tiempo, debido a las variaciones por drenaje del acuífero.

Esta ley decreciente estima una reducción de los caudales de acuerdo con las siguientes pautas:

- En el momento inicial de excavación, el flujo resulta igual al caudal obtenido con la ecuación anteriormente indicada.
- Una vez transcurridos 6 meses el flujo se habrá reducido hasta convertirse en un 20% del inicial.
- A los 12 meses de la excavación, el flujo se habrá reducido hasta convertirse en un 15% del inicial.
- A los 24 meses de la excavación, el flujo se habrá reducido hasta convertirse en un 10% del inicial.

Por los motivos anteriormente indicados, para poder evaluar de forma representativa la infiltración esperable a lo largo de la ejecución del túnel es necesario tener en cuenta no solo los valores de permeabilidad instantánea en cada una de las litologías atravesadas, sino la localización de los distintos frentes de excavación y los plazos de avance durante la ejecución de las obras subterráneas.

2.2.4.2 Razones que motivan la necesidad de modificación

Estimación de caudales de infiltración durante la construcción considerando la realidad de las obras

Teniendo en cuenta lo anteriormente indicado, y ante la imposibilidad de los métodos propuestos para el tratamiento del caudal de agua previsto, se ha realizado un análisis en mayor profundidad de los datos del

Proyecto Modificado N°1 de la Línea 5 del Ferrocarril Metropolitano de Bilbao Tramo Aperribai-Galdakao

proyecto, para evaluar si este valor puede o no resultar acorde a la realidad esperable durante la ejecución de las obras subterráneas.

Para ello se analizan las diferentes características que presentan los distintos tramos considerados a lo largo de la traza del túnel, partiendo del procedimiento de ejecución previsto para las obras y calculando los valores estimados para los caudales infiltración que se obtendrán en el momento de la excavación de cada una de las zonas de esta.

Resulta importante señalar que a medio o largo plazo el flujo de agua hacia la excavación no es estable, sino que se reduce en función de la porosidad efectiva y de la tasa de recarga del acuífero, estando además afectado por los factores constructivos ligados al sistema de impermeabilización del túnel.

Por este motivo, Goodman desarrolló una ley parabólica que permite minorar el caudal anteriormente obtenido, para adaptarlo a la realidad que previsiblemente se presentará a lo largo del tiempo, debido a las variaciones por drenaje del acuífero.

Esta ley decreciente estima una reducción de los caudales de acuerdo con las siguientes pautas:

- En el momento inicial de excavación, el flujo resulta igual al caudal obtenido con la ecuación anteriormente indicada.
- Una vez transcurridos 6 meses el flujo se habrá reducido hasta convertirse en un 20% del inicial.
- A los 12 meses de la excavación, el flujo se habrá reducido hasta convertirse en un 15% del inicial.
- A los 24 meses de la excavación, el flujo se habrá reducido hasta convertirse en un 10% del inicial.

Por los motivos anteriormente indicados, para poder evaluar de forma representativa la infiltración esperable a lo largo de la ejecución del túnel es necesario tener en cuenta no solo los valores de permeabilidad instantánea en cada una de las litologías atravesadas, sino la localización de los distintos frentes de excavación y los plazos de avance durante la ejecución de las obras subterráneas.

Se han considerado la existencia de dos frentes de avance, para el estudio de infiltración que nos ocupa y que, de acuerdo con la teoría de Goodman, el flujo de agua en cada tramo se irá reduciendo con el paso del tiempo, siguiendo una curva de reducción parabólica definida según las pautas anteriormente descritas, tal como se indica en la curva siguiente:

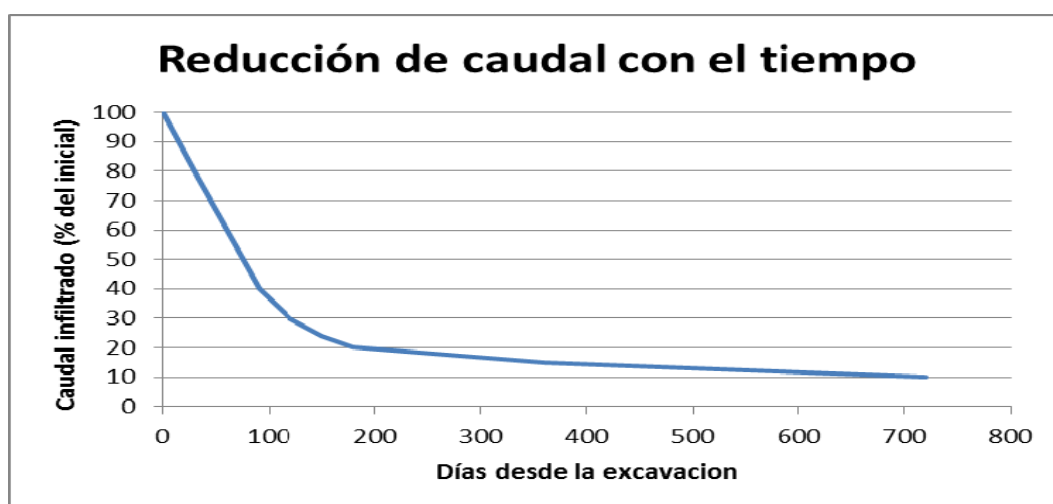


Figura 1. Reducción del caudal de infiltración con el tiempo (según Goodman)

Proyecto Modificado N°1 de la Línea 5 del Ferrocarril Metropolitano de Bilbao Tramo Aperribai-Galdakao

Con base en lo anteriormente indicado, cabe concluir que el caudal acumulado a lo largo del túnel no puede inferirse directamente de los datos de infiltración instantánea de cada tramo (luego no sería válido el Q instantáneo estimado en proyecto en la Tabla 1), puesto que debe tenerse en cuenta el efecto de reducción que ocurrirá en el periodo de tiempo posterior a su excavación.

Partiendo de estas consideraciones, y tomando como referencia los datos de infiltración antes indicados, se obtienen los valores de infiltración teórica esperada en cada uno de los dos frentes de ataque del tramo, que se presentan en las gráficas siguientes:

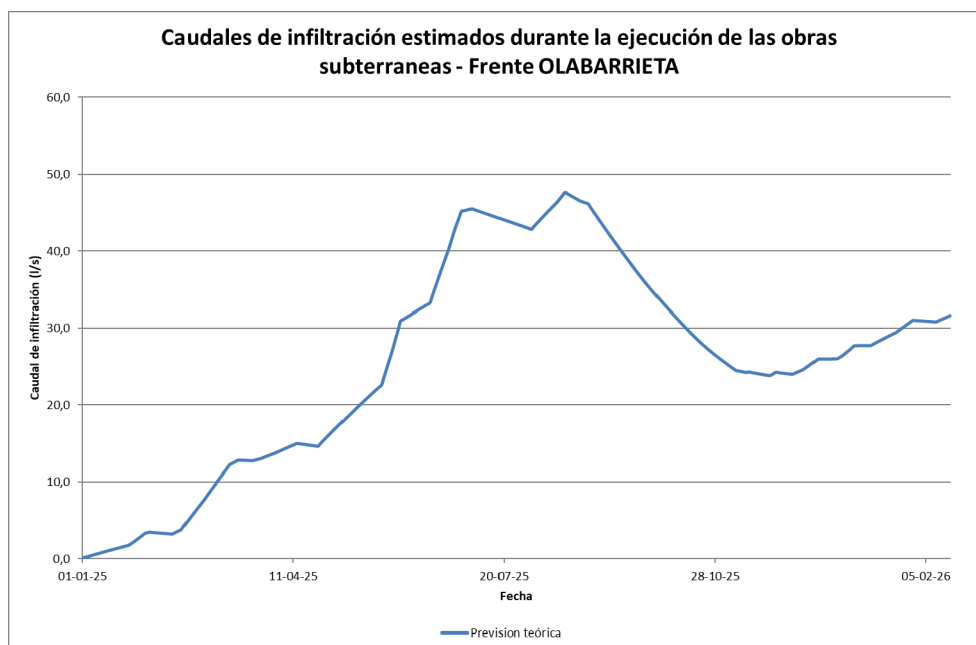


Figura 2. Evolución estimada del caudal de infiltración en el frente de la galería Olabarrieta

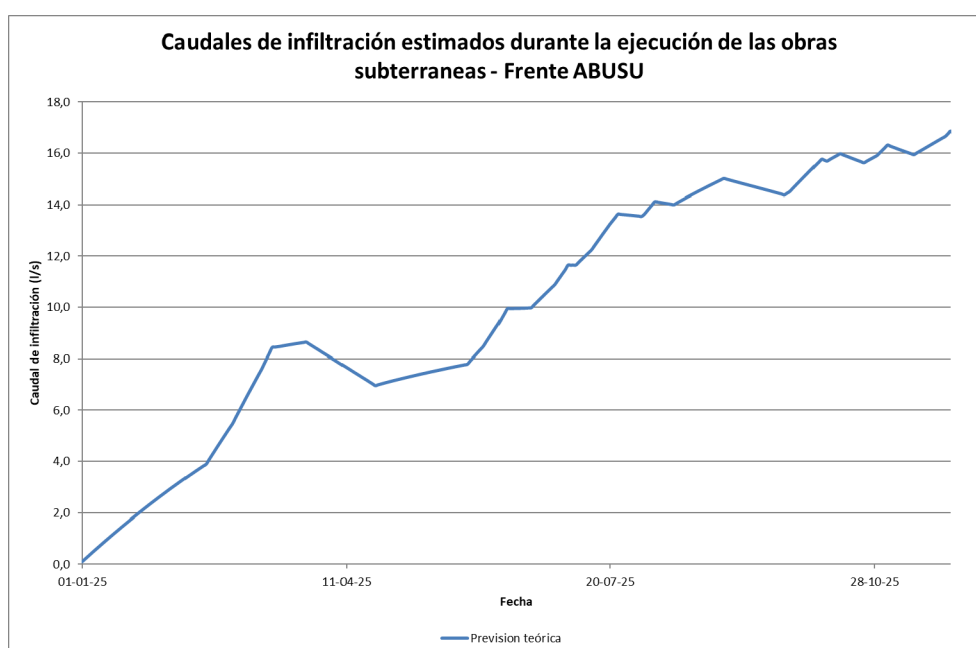


Figura 3. Evolución estimada del caudal de infiltración en el frente de la galería Abusu

Proyecto Modificado N°1 de la Línea 5 del Ferrocarril Metropolitano de Bilbao Tramo Aperribai-Galdakao

Como puede concluirse de las gráficas anteriores, teniendo en cuenta el desarrollo real previsto para la excavación de las obras subterráneas desde cada una de las bocas, la estimación de caudales máximos captados (sin considerar aportes de producción ni escorrentía procedente de los emboquilles y estación abierta) adoptaría un valor máximo de 170 m³/h para el caso del frente de la galería Olabarrieta, y de 60 m³/h para el frente de la galería Abusu en la fecha pésima.

Estos valores resultan claramente superiores a los considerados en el Anejo de Integración Ambiental para la planta depuradora prevista en el proyecto, para la que se indicaba un caudal de tratamiento máximo de 75 m³/h, frente a los 171 m³/h que cabría esperar tratar en la depuradora de la boca de Olabarrieta según los análisis realizados directamente con los datos del proyecto constructivo minorados por la formulación de Goodman.

En el caso del frente de ataque desde el lado Abusu, si bien los valores obtenidos son del orden de 60 m³/h, inferiores a los esperables en el otro frente, se tienen otros condicionantes específicos que incrementan la cuantía de aguas a considerar a la hora de dimensionar la planta de tratamiento a situar en esta boca, por infiltraciones adicionales debidas al efecto de las lluvias en las obras auxiliares del tramo.

En efecto, revisando los proyectos de los tres tramos de la línea de Metro a construir, y más específicamente la información del tramo que nos ocupa y la del tramo Galdakao - Hospital, que se sitúa inmediatamente posterior en el lado de la galería de emergencia de Abusu, se puede concluir que, adicionalmente a los volúmenes de agua previstos por infiltración, que se han recalculado en este documento utilizando un método analítico, será necesario considerar 13 l/s de caudal procedente del agua captada Ventilación de emergencia de Zamakoa, así como 1,4 l/s debidos a la escorrentía captada en la zona de emboquille de la galería de Abusu según datos del proyecto, a lo que se añadiría adicionalmente todo el conjunto de las aguas de producción para la excavación del túnel, que también deberán tratarse.

Esquema Red Drenaje	Tramo		Características del Tramo	Conexiones		Pendiente Longitudinal	Orígenes del Agua Drenada	Caudal Estimado en Cada Tramo	Observaciones
	P.K. Inicio	P.K. Fin		Tramo Anterior	Tramo Posterior				
↓	3+793,00	3+884,45	Túnel en Mina	Tramo Estación de Galdakao	Tramo Túnel en Mina	0,0%	Caudal procedente de la infiltración freática	2,68 l/s	El agua recogida será conducida por un colector central hasta el punto de conexión con otro tramo
↓	3+884,45	4+340,00	Túnel en mina	Túnel en Mina	Túnel en Mina	-0,3%	Caudal procedente del Tramo Anterior Caudal procedente de la infiltración freática Caudal procedente de la Ventilación de Emergencia Zamakoa Caudal procedente de la Salida de emergencia de Abusu	2,68 l/s 13,96 l/s 11,24 l/s + 1,70 l/s 8,68 l/s + 1,40 l/s	El agua recogida será conducida por un colector central hasta el punto de conexión con otro tramo Se considera su drenaje en el P.C. Línea 5 Tramo: Hospital

Tabla 2. Estimación de caudales captados en la Ventilación de Emergencia de Zamakoa y en la Salida de Emergencia de Abusu (FUENTE: Anejo de Hidrogeología y Drenaje del Proyecto Constructivo)

Como conclusión, el total de los caudales anteriormente indicados ascendería a 112 m³/h para el frente de excavación ejecutado desde la galería de Abusu, caudal a tratar por la planta depuradora, valor éste que excede la previsión de caudal máximo de tratamiento indicada en el anejo ambiental, incluso sin considerar en este valor las aguas procedentes de la producción del túnel, que también requerirán un proceso.

Se concluye que el valor de 75 m³/h establecido en el Anejo 18 Integración Ambiental del Proyecto Constructivo para el dimensionamiento de la planta de tratamiento no atiende a una justificación técnica

Proyecto Modificado N°1 de la Línea 5 del Ferrocarril Metropolitano de Bilbao Tramo Aperribai-Galdakao

clara, siendo inferior a los valores obtenidos a partir de la aplicación de las formulaciones analíticas de infiltración con base en los datos disponibles sobre los terrenos.

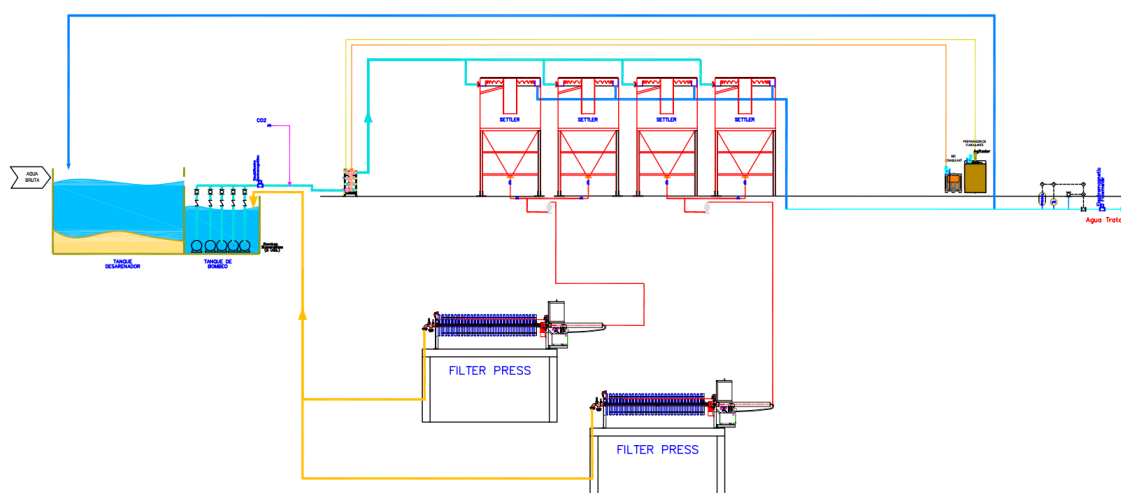
Considerando la escorrentía captada por los emboquilles de las galerías, estación de Bengoetxe y aguas de producción necesarias durante la ejecución del túnel, estos valores aumentarían hasta 195 m³/h y 112 m³/h para cada uno de los dos frentes respectivamente.

2.2.4.3 Razones que motivan la necesidad de modificación

Comparando los valores obtenidos de agua a tratar con los indicados en el Anejo 18 de proyecto para la planta de tratamiento y a la luz de la falta de datos existente en el proyecto constructivo para justificar el valor de 75 m³/h como caudal máximo de infiltración, sería más adecuado considerar como base de partida los valores arrojados por el análisis

Con todo lo anteriormente expuesto se han definido dos plantas depuradoras, una por cada emboquille Olabarrieta y Abusu, para un caudal de diseño de 200 m³/h y 150 m³/h respectivamente.

Cada una de las plantas seguiría el siguiente esquema:



Esquema general de la Estación Depuradora de Aguas Residuales y Tratamiento de Fangos.

2.2.4.4 Adecuación de la modificación al Artículo 205 de la Ley de Contratos del Sector Público 9/2017

La modificación propuesta se adecúa al apartado C del artículo 205 de la Ley de contratos del sector público 9/2017, dado que, no es una modificación sustancial y de haber figurado en el procedimiento de contratación inicial, la selección de candidatos no habría sido diferente, distintos o la aceptación de una oferta distinta y no requiere de una clasificación diferente de contratista. La modificación propuesta, no altera el equilibrio del contrato en beneficio del contratista no introduciendo unidades nuevas en cuyo importe represente más del 50% del presupuesto inicial del contrato.

El valor de la modificación no supone una alteración del contrato ni aislada ni conjunta por un importe superior al 15% del precio de adjudicación del contrato.

2.3 TRABAJOS REALIZADOS PARA LA REDACCIÓN DEL PRESENTE PROYECTO MODIFICADO N° 1

2.3.1 ANTECEDENTES

Se han actualizado los Antecedentes Administrativos que corresponden a la presente actuación, se adjunta en el *Anejo N° 1.- Antecedentes*.

2.3.2 CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA

Se ha ajustado la cartografía del Proyecto Constructivo a la Red NAP a través de un levantamiento por GPS y Nivelación de Alta Precisión.

Así mismo se han levantado una serie de taquimétricos en las zonas de actuación en superficie.

Todos los trabajos correspondientes a dichos trabajos se adjuntan en el *Anejo N° 2.- Cartografía y Topografía*.

2.3.3 PLANEAMIENTO URBANÍSTICO

Se ha actualizado la descripción de las actuaciones a llevar a cabo en la presente actuación en el *Anejo N° 3.- Planeamiento Urbanístico*, manteniéndose válidos los apéndices de dicho anejo que aparecen en el Proyecto Constructivo.

2.3.4 TRAZADO

Se han modificado los ejes de las galerías de emergencia, los nuevos PK's de inicio y fin de la Estación de Bengoetxe, así como la adaptación del sistema de coordenadas del trazado del tronco a la Red NAP.

Todos los trabajos correspondientes a dichos trabajos se adjuntan en el *Anejo N° 4.- Trazado*.

2.3.5 GEOLOGÍA Y GEOTECNIA

Se ha incluido la campaña complementaria ejecutada para la redacción del presente Proyecto Modificado n°1, se ha diseñado el emboquille de la Salida de Emergencia de Olabarrieta en una nueva ubicación y se ha diseñado la contención de la nueva excavación a cielo abierto de la estación de Bengoetxe (se ha modificado el dominio estructural n°11 del Proyecto Constructivo). Estas modificaciones y las que corresponden de otros anejos del Proyecto Modificado n° 1 se han incorporado a los planos correspondientes.

Todos los trabajos correspondientes a dichos trabajos se adjuntan en el *Anejo N° 5.- Geología y Geotecnia*.

2.3.6 HIDROLOGÍA Y DRENAJE

Se han recalculado todos los caudales considerados en el Proyecto Constructivo con motivo de las distintas modificaciones realizadas, tanto en los emboquilles y galerías de Olabarrieta y Abusu, como en la Estación de Bengoetxe, al haberse eliminado la entrada del agua procedente de las lluvias.

Todos los trabajos correspondientes a dichos trabajos se adjuntan en el *Anejo N° 6.- Hidrología y Drenaje*.

2.3.7 OBRAS SUBTERRÁNEAS

Se han actualizado los PK's de entronque de las galerías de Olabarrieta, y los PK de principio y fin de la estación de Bengoetxe, el resto del anejo no se modifica respecto al proyecto vigente.

Dichas modificaciones se adjuntan en el *Anejo N° 7.- Obras Subterráneas*.

Proyecto Modificado Nº1 de la Línea 5 del Ferrocarril Metropolitano de Bilbao Tramo Aperribai-Galdakao

2.3.8 ESTACIÓN DE BENGOTXE

Se adjuntan los trabajos realizados por SENER MOBILITY sobre el “*Diseño e Ingeniería de la Estructura y Arquitectura de la Estación de Bengoetxe de la Línea 5 del Ferrocarril Metropolitano de Bilbao. Tramo: Aperribai - Galdakao*”, donde se define completamente la estación de Bengoetxe.

Dichas modificaciones se adjuntan en el *Anejo N° 8. - Estación de Bengoetxe.*

2.3.9 ESTACIÓN DE GALDAKAO

No se modifica respecto al proyecto vigente.

2.3.10 EQUIPOS E INSTALACIONES

No se modifica respecto al proyecto vigente a excepción de la red de abastecimiento de agua y saneamiento de la estación de Bengoetxe.

Dichas modificaciones se adjuntan en el *Anejo N° 10. - Equipos e Instalaciones.*

2.3.11 SERVICIOS AFECTADOS

Se han actualizado los planos y los servicios afectados por las modificaciones proyectadas.

Dichas modificaciones se adjuntan en el *Anejo N° 11. - Servicios Afectados.*

2.3.12 SERVICIOS AFECTADOS A REPONER POR TERCEROS

Se han actualizado los planos y los servicios afectados por las modificaciones proyectadas.

Dichas modificaciones se adjuntan en el *Anejo N° 12. - Servicios Afectados a reponer por Terceros.*

2.3.13 SUPERESTRUCTURA

No se modifica respecto al proyecto vigente.

2.3.14 INCIDENCIAS EN EL ENTORNO URBANO

Se han actualizado los planos afectados por las modificaciones proyectadas.

Dichas modificaciones se adjuntan en el *Anejo N° 14. - Incidencias en el Entorno Urbano.*

2.3.15 AREAS DE INSTALACIONES DEL CONTRATISTA Y ACCESOS A OBRA

Se han actualizado los planos afectados por las modificaciones proyectadas.

Dichas modificaciones se adjuntan en el *Anejo N° 15. - Áreas de Instalaciones del Contratista t Accesos a Obra.*

2.3.16 AFECCIONES Y EXPROPIACIONES

Se han actualizado los planos afectados por las modificaciones proyectadas.

Dichas modificaciones se adjuntan en el *Anejo N° 16. - Afecciones y Expropiaciones.*

2.3.17 PLAN DE OBRA

Se ha actualizado el Plan de Obra por las modificaciones proyectadas y la ampliación de plazo contemplada.

Dichas modificaciones se adjuntan en el *Anejo N° 17. - Plan de Obra.*

2.3.18 INTEGRACIÓN AMBIENTAL

Se ha actualizado por las modificaciones proyectadas.

Proyecto Modificado N°1 de la Línea 5 del Ferrocarril Metropolitano de Bilbao Tramo Aperribai-Galdakao

Dichas modificaciones se adjuntan en el *Anejo N° 18.- Integración Ambiental*.

2.3.19 MOVIMIENTO DE TIERRAS

Se ha actualizado por las modificaciones proyectadas.

Dichas modificaciones se adjuntan en el *Anejo N° 19.- Movimiento de Tierras*.

2.3.20 JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Se contempla en el *Anejo N° 20.- Justificación de Precios*.

2.3.21 NORMATIVA

Se han actualizado en las modificaciones proyectadas, en el resto se mantiene la del proyecto vigente.

2.3.22 OBRAS SINGULARES

Se describen las actuaciones proyectadas en las galerías de Olabarrieta y Abusu objeto de las modificaciones proyectadas. Se incluye el cálculo de la pantalla de micropilotes para la contención del emboquille de Abusu y el de la losa de protección de la galería.

Dichas modificaciones se adjuntan en el *Anejo N° 22.- Obras Singulares*.

2.3.23 SEGURIDAD Y SALUD

Se contempla en el *Anejo N° 23 Seguridad y Salud*.

Se ha actualizado el presupuesto previsto en Seguridad y Salud en función de los incrementos presupuestarios de los conceptos de las modificaciones realizadas.

2.3.24 GESTIÓN DE RESIDUOS

Se ha actualizado por las modificaciones proyectadas.

Dichas modificaciones se adjuntan en el *Anejo N° 24.- Gestión de Residuos*.

2.3.25 ACTA DE PRECIOS CONTRADICTORIOS

Se adjuntan las actas n°1 y n° 2 de fijación contradictoria de los precios que deberán regir en el proyecto modificado n°1.

3 CONSIDERACIONES FINALES

3.1 DISPONIBILIDAD DE LOS TERRENOS

Es necesaria la adquisición de nuevos terrenos que se adjuntan en el correspondiente *Anejo 16 Afecciones y Expropiaciones* de la presente Memoria.

3.2 PLAZO DE EJECUCIÓN

Las actuaciones indicadas en el presente Proyecto Modificado suponen un incremento del plazo de CUATRO (4) MESES, estableciéndose el plazo total en CINCUENTA Y DOS MESES (52) MESES.

3.3 SISTEMA DE ADJUDICACIÓN

No procede

3.4 PRECIOS CONTRADICTORIOS

En el Anejo N° 25 Acta de Precios Contradictorios del Proyecto Modificado N°1 se recogen los precios de las unidades de obra nuevas que intervienen en el presente *Proyecto Modificado N° 1 de las Obras de la Línea 5 del Ferrocarril Metropolitano de Bilbao. Tramo: Aperribai - Galdakao*.

Se adjunta a continuación un listado de las nuevas partidas, incluyendo cantidad, precio, e importe dentro del Proyecto Modificado N° 1, así como el porcentaje que significan dentro del presupuesto global del mismo.

Proyecto Modificado N°1 de la Línea 5 del Ferrocarril Metropolitano de Bilbao Tramo Aperribai-Galdakao

Código	Ud	Resumen	Cantidad	Precio	Importe Total (€) en P.E.M.	% s/Proy.Mod.1
PN001	m²	DESPEJE Y DESBROCE	32.769,83	4,38	143.531,86	0,18
PN002	u	TALADO DE ÁRBOL MENOR DE 25 CMS DE DIÁMETRO	39,00	59,15	2.306,85	0,00
PN003	u	TALADO DE ÁRBOL DE 25 A 100 CMS DE DIÁMETRO	57,00	91,39	5.209,23	0,01
PN004	u	TALADO DE ÁRBOL MAYOR DE 100 CMS DE DIÁMETRO	110,00	111,56	12.271,60	0,02
PN005	m	DREN CALIFORNIANO FORMADO POR TUBO PVC 65 MM	3.923,71	59,50	233.460,75	0,30
PN006	m³	MATERIAL DRENANTE	6.143,57	48,20	296.120,07	0,38
PN007	u	DESMONTAJE DE PUERTA CORREDERA DE ACCESO, ACOPIO Y POSTERIOR MON	1,00	8.750,00	8.750,00	0,01
PN008	u	DEMOLICIÓN DE EDIFICIO DE BOMBEROS, INCLUSO PROYECTO FIBROCEMENTO	1,00	142.576,21	142.576,21	0,18
PN009	m³	HORMIGÓN EN MASA HM-20 BOMBEADO CON FIBRAS	166,68	230,16	38.363,07	0,05
PN010	u	SEÑAL VERTICAL TRÁFICO OCTOGONAL 90 CMS NIVEL 2	4,00	297,42	1.189,68	0,00
PN011	u	PANEL DE ZONA EXCLUÍDA AL TRÁFICO (CON PIES) TB-5	2,00	327,36	654,72	0,00
PN012	m²	CARTEL O PLACA NIVEL 2 CHAPA	2,00	540,38	1.080,76	0,00
PN013	u	PLACA COMPLEMENTARIA CHAPA	10,00	290,42	2.904,20	0,00
PN014	m	BARRERA METÁLICA SEGURIDAD SIMPLE, CLASE CONTENCIÓN NORMAL, N2,W5	88,00	68,50	6.028,00	0,01
PN015	m³	MURO ESCOLLERA HORMIGONADA	270,70	128,63	34.820,14	0,04
PN016	m³	HORMIGÓN PROYECTADO DE 300 KG/CM2 EN SOST. DE EXCAV. A CIELO ABIERTO	1.004,97	360,30	362.090,69	0,46
PN017	u	SUMINISTRO Y PLANTACIÓN DE TREPADORA (HEDERA HELIX, PARTHENOCISSUS TRICUSPIDATA Y LONICERA PERICLYMENUM)	238,00	8,13	1.934,94	0,00
PN018	u	SUMINISTRO Y PLANTACIÓN DE QUERCUS ROBUR (ROBLE) DE 6 A 8 CM DE PERIMETRO PRESENTADA EN CONTENEDOR	132,00	27,46	3.624,72	0,00
PN019	u	SUMINISTRO Y PLANTACIÓN DE BETULA ALBA (ABEDUL) DE 6 A 8 CM DE PERIMETRO PRESENTADA EN CONTENEDOR	132,00	18,86	2.489,52	0,00
PN020	m	BULÓN PASIVO CON BARRA ACERO ROSCA CONTINUA	2.016,00	53,59	108.037,44	0,14
PN021	m²	ELIMINACIÓN SELECTIVA DE VEGETACIÓN INVASORA	14.113,81	5,56	78.472,78	0,10
PN022	t	GESTIÓN DE AMIANTO	9,00	241,53	2.173,77	0,00
PN023	m	BULÓN TESADO DE 40 MM DE DIÁMETRO	1.207,00	90,00	108.630,00	0,14
PN024	m²	ENCOFRADO EN PARAMENTOS RECTOS TREPADO O DESLIZADO	9.233,88	73,24	676.289,37	0,87
PN025	m²	TALADO DE ARBOLADO POR SUPERFICIE	23.572,93	5,00	117.864,65	0,15
PN026	m²	ACABADO SUPERFICIAL DE LOSA DE HORMIGÓN	1.815,00	100,00	181.500,00	0,23
PN027	m	SUMINISTRO Y COLOCACION DE TUBERÍA DE PVC DE 600MM	108,02	238,99	25.815,70	0,03
PN028	m³	HORMIGÓN PARA ARMAR HA-30/B/25/XC3 + XA2	161,75	109,44	17.701,92	0,02
PN029	m2	PROTECCION DE GALERIA CON LOSA 75 cm	271,96	375,00	101.985,00	0,13
PN030	u	ESTACIÓN DEPURADORA PARA AGUAS RESIDUALES 200 M3/H	1,00	475.669,38	475.669,38	0,61
PN031	u	ESTACIÓN DEPURADORA PARA AGUAS RESIDUALES 150 M3/H	1,00	376.934,69	376.934,69	0,48
PN032	ud.mes	MANTENIMIENTO, CONTROL Y VIGILANCIA DE DEPURADORA	80,00	25.629,00	2.050.320,00	2,63
PN033	ud.mes	SUPLEMENTO MENSUAL PARA CAUDALES >75 M3/H EN VERTIDO DPH	40,00	2.190,00	87.600,00	0,11
PN034	m	COLECTOR PED D=900 MM	96,09	546,69	52.531,44	0,07
PN035	m	COLECTOR PED D=800 MM	327,80	381,11	124.927,86	0,16
PN036	m	TUBO DREN PVC D=300 MM PERFORADO EN MEDIA CAÑA	632,59	45,55	28.814,47	0,04
PN037	m²	LÁMINA DRENANTE	5.023,22	10,54	52.944,74	0,07
PN038	m²	MEMBRANA BITUMINOSA MONOCAPA ADHERIDA	7.663,37	20,00	153.267,40	0,20
PN039	m	BULÓN BARRA GEWI 40 MM	17.080,94	85,00	1.451.879,90	1,86
PN040	m	JUNTA DE ESTANQUEIDAD WATER STOP 30 CMS	489,20	25,00	12.230,00	0,02

Proyecto Modificado N°1 de la Línea 5 del Ferrocarril Metropolitano de Bilbao Tramo Aperribai-Galdakao

Código	Ud	Resumen	Cantidad	Precio	Importe Total (€) en P.E.M.	% s/Proy.Mod.1
PN041	m	CIMBRA PORTICADA	32,15	1.461,10	46.974,37	0,06
PN042	m²	PLACA ALVEOLAR 50 CMS DE CANTO	1.448,40	395,28	572.523,55	0,73
PN043	m²	MEMBRANA BITUMINOSA MONOCAPA ADHERIDA ANTIRAIRES	754,00	25,00	18.850,00	0,02
PN044	m³	RELLENO LOCALIZADO CON MATERIAL DE LA PROPIA OBRA	17.781,46	9,87	175.503,01	0,22
PN045	ud	CORTE DE CARRIL CON DOS SEMAFOROS Y CONEADO DE CARRIL Y SEÑALIZACIÓN ESPECÍFICA	135,00	176,00	23.760,00	0,03
PN046	ud	DETERMINACIÓN DEL ESTADO ECOLÓGICO DE CAUCES DE RÍOS SEGÚN METODOLOGÍA DE GOBIERNO VASCO (URA).	1,00	4.036,00	4.036,00	0,01
PN047	PA	P.A. DE ABONO INTEGRAL DE TRABAJOS AMBIENTALES ASOCIADOS A LA CARACTERIZACIÓN BÁSICA DE RESIDUOS SEGÚN RD 646/2020 E INFORME	1,00	14.727,51	14.727,51	0,02
PN048	m	DINTEL DE VIGUETAS AUTORRESISTENTES DE HORMIGÓN PRETENSADO	1,80	20,16	36,29	0,00
PN049	u	PUERTA CORTAFUEGOS EI2-60 1 HOJA 1000x2030 mm	6,00	253,56	1.521,36	0,00
PN050	m2	RECRECIDO PARA FORMACIÓN DE PENDIENTES	2.580,20	18,19	46.933,84	0,06
PN051	m2	CHAPADO TECHOS ACERO INOXIDABLE TIPO TALGO	130,59	242,78	31.704,64	0,04
PN052	m2	FALSO TECHO REGISTRABLE ESCAYOLA LISA PERFIL VISTO 600X600 MM.	219,77	29,27	6.432,67	0,01
PN053	m2	REVESTIMIENTO EN TECHO CON PANELES METALICOS DE ACERO INOXIDABLE	174,42	84,99	14.823,96	0,02
PN054	m2	TRAMO DE ESCALERA PREFABRICADO	5,00	114,92	574,60	0,00
PN055	u	PUERTA ACERO INOX. 1 HOJA 725x2100 mm	4,00	116,32	465,28	0,00
PN056	u	PUERTA ACERO INOX. 1 HOJA 825x2100 mm	9,00	119,72	1.077,48	0,00
PN057	u	PUERTA CORTAFUEGOS EI2-60 2 HOJAS (800+800)x2030 mm	7,00	585,14	4.095,98	0,01
PN058	u	PUERTA CORTAFUEGOS EI2-60 2 HOJAS (700+700)x2030 mm	5,00	534,18	2.670,90	0,00
PN059	m2	IMPERMEABILIZACIÓN BAÑOS BAJO SOLADO	3,62	56,40	204,17	0,00
PN060	m2	PAVIMENTO PODOTÁCTIL DIRECCIONAL GRANITO 40x40, COLOR GRIS OSCURO	17,28	152,60	2.636,93	0,00
PN061	m2	PAVIMENTO CONTINUO EPOXI TRÁNSITO ALTO	1.815,00	101,33	183.913,95	0,24
PN062	u	VERTEDERO DE PORCELANA SANITARIA CON GRIFERÍA	1,00	465,74	465,74	0,00
PN063	m2	BALDOSA GRANITO BLANCO CRISTAL DE 100x40x5cm ACABADO FLAMEADO	1.817,24	114,30	207.710,53	0,27
PN064	m2	SOLERA VENTILADA DE HORMIGÓN, SISTEMA "CÁVITI" O SIMILAR	97,32	31,92	3.106,45	0,00
PN065	m2	BALDOSA DE GRES PORCELANICO GRIS 30x30cm C/ADHESIVO	26,60	54,77	1.456,88	0,00
PN066	m2	RELLENO DE TIERRA VEGETAL + TENDIDO DE CÉSPED, 30cm	379,69	28,50	10.821,17	0,01
PN067	m2	RELLENO DE HORMIGON LIGERO ESPESOR 25cm CON PENDIENTE DE 2% EN CUBIERTA	2.067,64	24,98	51.649,65	0,07
PN068	m2	SOLERA DE HORMIGON DE 20cm	582,99	35,12	20.474,61	0,03
PN069	m	CANAL MINIKIT + REJILLA GNS100UOA O SIMILAR AC. GALV., SIN CANCELA Y TORNILLOS	180,00	74,63	13.433,40	0,02
PN070	m2	FÁBRICA BLOQUE HORMIGÓN GRIS 40x20x20 cm + ARMADURA DE TENDEL	195,52	76,58	14.972,92	0,02
PN071	m2	FORMACION DE TABICA AUTOPORTANTE PLACAS DE YESO LAMINADO	13,04	50,69	661,00	0,00
PN072	m2	PLACAS DE GRES PORCELANICO DE GRAN FORMATO 120x240x0.6mm	1.686,48	220,00	371.025,60	0,48
PN073	m	BORDILLO GRANITO MECANIZADO 15x25 cm	50,50	50,91	2.570,96	0,00
PN074	m2	CERRAMIENTO DE MALLA METÁLICA ARQUITECTONICA DE ACERO INOXIDABLE	132,48	180,23	23.876,87	0,03
PN075	m	DINTEL DE HORMIGÓN ARMADO 20x20 cm	11,20	21,87	244,94	0,00
PN076	m2	PROTECCIÓN PAVIMENTO AUTONIVELANTE CON SELLADOR ACRÍLICO	381,88	7,83	2.990,12	0,00
PN077	m2	REJILLA LAMAS HORIZONTALES FOSTERITO ACERO INOXIDABLE	10,37	501,15	5.196,93	0,01
PN078	u	PUERTA EXTERIOR ABATIBLE 1 HOJA ACCESO PEATONAL	1,00	3.028,92	3.028,92	0,00
PN079	u	CIERRE METÁLICO ENROLLABLE CHAPA MICROPERFORADA INOX	1,00	8.624,48	8.624,48	0,01
PN080	u	LETRA CORPÓREA DE CHAPA ACERO INOXIDABLE DE 2 MM DE ESPESOR	10,00	636,00	6.360,00	0,01
PN081	u	PUERTA ENROLLABLE AUTOMÁTICA LAMAS ALUMINIO 4,50x3,00 m	1,00	8.384,21	8.384,21	0,01
PN082	m	BARRERA PROTECCIÓN VIAL DE ACERO INOXIDABLE	40,00	115,75	4.630,00	0,01
PN083	m	MARCADO DE PLAZAS DE GARAJE	375,00	2,87	1.076,25	0,00
PN084	u	MARCADO DE FLECHAS E INSCRIPCIONES EN GARAJES	35,00	5,73	200,55	0,00
PN085	m2	SISTEMA DE FACHADA ACRISTALADA TIPO ARAÑA. VIDRIO 12.12.4 PVB TEMPLADO	155,05	655,00	101.557,75	0,13
PN086	m2	SISTEMA DE FACHADA ACRISTALADA TIPO ARAÑA. VIDRIO 10.10.4 PVB TEMPLADO	352,90	635,00	224.091,50	0,29
PN087	u	BOCA DE INCENDIO EQUIPADA	12,00	423,23	5.078,76	0,01
PN088	u	PUERTA ABATIBLE FOSTERITO DE 6,40 X 2,70 M	1,00	42.394,93	42.394,93	0,05
PN089	m2	IMPERMEABILIZACIÓN DE CUBIERTA PLANA CON MEMBRANA DE POLIUREA PURA PROYECTADA	1.960,54	50,00	98.027,00	0,13
PN090	m	SELLADO DE JUNTAS DE ALTAS PRESTACIONES	310,19	95,09	29.495,97	0,04
PN091	u	BALSA TEMPORAL DE DECANTACIÓN PARA 200 M3/H	1,00	141.400,00	141.400,00	0,18
PN092	u	BALSA TEMPORAL DE DECANTACIÓN PARA 150 M3/H	1,00	132.792,09	132.792,09	0,17
PN093	u	DEMOLICIÓN ESPECIAL ESTRUCTURA INSTALACIONES TRATAMIENTO AGUAS RESIDUALES	2,00	24.185,15	48.370,30	0,06

156 G MEM

3.5 REVISIÓN DE PRECIOS

No se modifica respecto al Proyecto Vigente, acorde con 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 equipamientos de las Administraciones Públicas*, transcribiendo, a continuación, lo indicado en la Memoria del Proyecto Vigente:

De entre las fórmulas recogidas en esta legalización, dentro del apartado de Obras Ferroviarias, se propone la Fórmula 244: Plataformas ferroviarias con preponderancia de túneles:

$$K_t = 0,11 \cdot \frac{C_t}{C_o} + 0,11 \cdot \frac{E_t}{E_o} + 0,01 \cdot \frac{M_t}{M_o} + 0,03 \cdot \frac{P_t}{P_o} + 0,01 \cdot \frac{Q_t}{Q_o} + 0,06 \cdot \frac{R_t}{R_o} + 0,17 \cdot \frac{S_t}{S_o} + 0,03 \cdot \frac{X_t}{X_o} + 0,47$$

donde:

C_t : índice del coste del cemento en el momento de la revisión del coste.

C_o : índice del coste del cemento a la firma del Contrato.

E_t : índice del coste de la energía en el momento de la revisión del coste.

E_o : índice del coste de la energía a la firma del Contrato.

M_t : índice del coste de la madera en el momento de la revisión del coste.

M_o : índice del coste de la madera a la firma del Contrato.

P_t : índice del coste de los productos plásticos en el momento de la revisión del coste.

P_o : índice del coste de los productos plásticos a la firma del Contrato.

Q_t : índice del coste de los productos químicos en el momento de la revisión del coste.

Q_o : índice del coste de los productos químicos a la firma del Contrato.

R_t : índice del coste de áridos y rocas en el momento de la revisión del coste.

R_o : índice del coste de áridos y rocas a la firma del Contrato.

S_t : índice del coste de los materiales metálicos en el momento de la revisión del coste.

S_o : índice del coste de los materiales metálicos a la firma del Contrato.

X_t : índice del coste de los materiales explosivos en el momento de la revisión del coste.

X_o : índice del coste de los materiales explosivos a la firma del Contrato.

Proyecto Modificado N°1 de la Línea 5 del Ferrocarril Metropolitano de Bilbao Tramo Aperribai-Galdakao

3.7 PRESUPUESTO

3.7.1 VALORACIÓN ECONÓMICA DE LAS MODIFICACIONES POR CONCEPTO Y CAPÍTULOS

A continuación, se desglosan las variaciones presupuestarias según los siguientes capítulos:

Salida de Emergencia de Olabarrieta

OLABARRIETA		PROYECTO CONSTRUCTIVO	PROYECTO MODIFICADO	INCREMENTO	
P.E.M.		3.723.492,74	3.194.559,65	-528.933,09	-0,73%
02	OBRAS SINGULARES	3.548.575,88	2.874.882,44	-673.693,44	
09	DESVÍOS PROVISIONALES	0,00	40.521,10	40.521,10	
11	CERRAMIENTO	2.332,86	31.380,30	29.047,44	
13	INTEGRACIÓN AMBIENTAL	94.136,92	161.385,64	67.248,72	
14	GESTIÓN DE RESIDUOS	11.724,29	29.106,84	17.382,55	
15	SEGURIDAD Y SALUD	66.722,79	57.283,33	-9.439,46	

Estación de Bengoetxe

BENGOETXE		PROYECTO CONSTRUCTIVO	PROYECTO MODIFICADO	INCREMENTO	
P.E.M.		15.080.099,46	16.850.181,77	1.770.082,31	2,45%
01	TÚNEL	0,00	1.351.436,61	1.351.436,61	
03	ESTACIÓN DE BENGOETXE	14.376.227,48	14.370.219,07	-6.008,41	
05	CONDUCCIONES	64.224,24	45.419,40	-18.804,84	
07	SERVICIOS AFETADOS	144.788,71	422.729,47	277.940,76	
08	INSTALACIONES	0,00	0,00	0,00	
11	CERRAMIENTO	18.695,33	57.141,22	38.445,89	
12	ACCESOS A OBRA	45.950,60	45.950,60	0,00	
13	INTEGRACIÓN AMBIENTAL	156.537,25	168.698,10	12.160,85	
14	GESTIÓN DE RESIDUOS	3.681,32	96.869,07	93.187,75	
15	SEGURIDAD Y SALUD	269.994,53	291.718,23	21.723,70	

Salida de Emergencia de Abusu

ABUSU		PROYECTO CONSTRUCTIVO	PROYECTO MODIFICADO	INCREMENTO	
P.E.M.		5.375.358,27	6.552.300,08	1.176.941,81	1,63%
02	OBRAS SINGULARES	5.179.278,25	5.627.211,83	447.933,58	
09	DESVÍOS PROVISIONALES	0,00	10.931,03	10.931,03	
11	CERRAMIENTO	2.563,39	15.587,55	13.024,16	
13	INTEGRACIÓN AMBIENTAL	85.680,99	121.734,45	36.053,46	
14	GESTIÓN DE RESIDUOS	11.630,69	659.553,11	647.922,42	
15	SEGURIDAD Y SALUD	96.204,95	117.282,11	21.077,16	

Depuradoras de Aguas Residuales y Tratamiento de Lodos

DEPURADORAS DE AGUA RESIDUAL Y TRATAMIENTO DE LODO		PROYECTO CONSTRUCTIVO	PROYECTO MODIFICADO	INCREMENTO	
P.E.M.		230.535,37	3.598.189,69	3.367.654,32	4,66%
13	INTEGRACIÓN AMBIENTAL	226.397,52	3.539.483,98	3.313.086,46	
15	SEGURIDAD Y SALUD	4.137,85	58.705,71	54.567,86	

3.7.2 VALORACIÓN ECONÓMICA DE TODAS LAS MODIFICACIONES POR CAPÍTULOS

Se adjunta tabla comparativa del presupuesto entre los importes del Proyecto Vigente y el Proyecto Modificado N° 1.

Proyecto Modificado Nº1 de la Línea 5 del Ferrocarril Metropolitano de Bilbao Tramo Aperribai-Galdakao

PROYECTO MODIFICADO Nº 1 DE LA LÍNEA 5 DEL FERROCARRIL METROPOLITANO. TRAMO: APERRIBAI - GALDAKAO		PROYECTO CONSTRUCTIVO	PROYECTO MODIFICADO	INCREMENTO	
P.E.M.		72.215.635,09	78.001.380,44	5.785.745,35	8,01%
01	TÚNEL	25.363.767,12	26.715.203,73	1.351.436,61	
02	OBRAS SINGULARES	8.863.790,42	8.638.030,56	-225.759,86	
03	ESTACIÓN DE BENGOTXE	14.376.227,48	14.370.219,07	-6.008,41	
04	ESTACIÓN DE GALDAKAO	12.993.747,71	12.993.747,71	0,00	
05	CONDUCCIONES	2.201.245,87	2.182.441,03	-18.804,84	
06	AUSCULTACIÓN Y CONTROL	1.307.683,46	1.307.683,46	0,00	
07	SERVICIOS AFETADOS	367.164,75	645.105,51	277.940,76	
08	INSTALACIONES	697.582,96	697.582,96	0,00	
09	DESvíOS PROVISIONALES	23.763,47	75.215,60	51.452,13	
10	SUPERESTRUCTURA DE VÍA	3.734.588,32	3.734.588,32	0,00	
11	CERRAMIENTO	66.219,53	146.737,02	80.517,49	
12	ACCESOS A OBRA	45.950,60	45.950,60	0,00	
13	INTEGRACIÓN AMBIENTAL	797.977,35	4.226.526,84	3.428.549,49	
14	GESTIÓN DE RESIDUOS	82.862,68	841.355,40	758.492,72	
15	SEGURIDAD Y SALUD	1.293.077,24	1.381.006,50	87.929,26	
16	REDONDEO PRESUPUESTO	-13,87	-13,87	0,00	

	Proyecto Constructivo (€)	Proyecto Modificado Nº 1 (€)	Diferencia (€)	(%)
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	72.215.635,09 €	78.001.380,44 €	5.785.745,35 €	8,01%
Gastos Generales y Beneficio Industrial (22%)	15.887.439,72 €	17.160.303,70 €	1.272.863,98 €	
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA	88.103.074,81 €	95.161.684,14 €	7.058.609,33 €	8,01%

Asciende el Presupuesto de Ejecución por Contrata sin IVA del Proyecto Modificado Nº 1 de la 'Línea 5 del Ferrocarril Metropolitano de Bilbao. Tramo: Aperribai - Galdakao' a la expresada cantidad de NOVENTA Y CINCO MILLONES CIENTO SESENTA Y UN MIL SEISCIENTOS OCHENTA Y CUATRO EUROS CON CATORCE CENTIMOS (95.161.684,14 €).

Asciende el Presupuesto de Ejecución por Contrata sin IVA del Proyecto Constructivo de la 'Línea 5 del Ferrocarril Metropolitano de Bilbao. Tramo: Aperribai - Galdakao' a la expresada cantidad de OCHENTA Y OCHO MILLONES CIENTO TRES MIL SETENTA Y CUATRO EUROS CON OCHENTA Y UN CENTIMOS (88.103.074,81 €).

El Presupuesto Adicional del Proyecto Modificado Nº 1 de la 'Línea 5 del Ferrocarril Metropolitano de Bilbao. Tramo: Aperribai - Galdakao' respecto al Proyecto Vigente es de SIETE MILLONES CINCUENTA Y OCHO MIL SEISCIENTOS NUEVE EUROS CON TREINTA Y TRES CENTIMOS (7.058.609,33 €), lo que supone un 8,01% de incremento sobre el importe original.

3.7.3 PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

Tomando como base las mediciones y el Cuadro de Precios Nº 1 se ha confeccionado el Presupuesto de Ejecución Material.

Asciende el PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL del Proyecto Modificado Nº 1 de la 'Línea 5 del Ferrocarril Metropolitano de Bilbao. Tramo: Aperribai - Galdakao' a la expresada cantidad de SETENTA Y OCHO MILLONES UN MIL TRESCIENTOS OCHENTA EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CENTIMOS (78.001.380,44 €).

Proyecto Modificado Nº1 de la Línea 5 del Ferrocarril Metropolitano de Bilbao Tramo Aperribai-Galdakao

3.7.4 PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA

Añadiendo un porcentaje del 22% al Presupuesto de Ejecución Material en concepto de gastos generales y beneficio industrial y, sobre la cifra resultante, el 21% correspondiente al IVA, se ha obtenido el Presupuesto de Ejecución por Contrata.

Asciende el PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA, antes de IVA, del Proyecto Modificado Nº 1 de la 'Línea 5 del Ferrocarril Metropolitano de Bilbao. Tramo: Aperribai - Galdakao' a la expresada cantidad de NOVENTA Y CINCO MILLONES CIENTO SESENTA Y UN MIL SEISCIENTOS OCHENTA Y CUATRO EUROS CON CATORCE CENTIMOS (95.161.684,14 €).

Asciende el PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA, con IVA, del Proyecto Modificado Nº 1 de la 'Línea 5 del Ferrocarril Metropolitano de Bilbao. Tramo: Aperribai - Galdakao' a la expresada cantidad de CIENTO QUINCE MILLONES CIENTO CUARENTA Y CINCO MIL SEISCIENTOS TREINTA Y SIETE EUROS CON OCHENTA Y UN CENTIMOS (115.145.637,81 €).

3.8 DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO MODIFICADO

El presente Proyecto se ordena conforme a los preceptos reglamentarios y consta, en consecuencia, de la siguiente documentación:

- DOCUMENTO NÚMERO 1.- MEMORIA con 25 Anejos
 - Anejo número 1.- Antecedentes
 - Anejo número 2.- Topografía
 - Anejo número 3.- Planeamiento Urbanístico
 - Anejo número 4.- Trazado Geométrico y Replanteo
 - Anejo número 5.- Geología y Geotecnia
 - Anejo número 6.- Hidrología y Drenaje
 - Anejo número 7.- Oras Subterráneas
 - Anejo número 8.- Estación de Bengoetxe
 - Anejo número 9.- Estación de Galdakao..... * 1
 - Anejo número 10.- Equipos e Instalaciones
 - Anejo número 11.- Servicios Afectados
 - Anejo número 12.- Servicios Afectados a reponer por Terceros
 - Anejo número 13.- Superestructura de Vía * 1
 - Anejo número 14.- Incidencias en el Entorno Urbano
 - Anejo número 15.- Áreas de Instalaciones del Contratista y Accesos a Obra
 - Anejo número 16.- Afecciones y Expropiaciones
 - Anejo número 17.- Plan de Obra
 - Anejo número 18.- Integración Ambiental
 - Anejo número 19.- Movimiento de Tierras
 - Anejo número 20.- Justificación de Precios
 - Anejo número 21.- Normativa * 1
 - Anejo número 22.- Obras Singulares
 - Anejo número 23.- Estudio de Seguridad y Salud * 1
 - Anejo número 24.- Gestión de Residuos
 - Anejo número 25.- Acta de Precios Contradictorios

Proyecto Modificado N°1 de la Línea 5 del Ferrocarril Metropolitano de Bilbao Tramo Aperribai-Galdakao

- DOCUMENTO NÚMERO 2.- **PLANOS** con 21 Planos
 - Plano número 0.- Índice de Planos
 - Plano número 1.- Situación
 - Plano número 2.- Emplazamiento
 - Plano número 3.- Definición Geométrica
 - Plano número 4.- Perfiles Transversales
 - Plano número 5.- Secciones Tipo
 - Plano número 6.- Superestructura de Vía *
 - Plano número 7.- Obras Subterráneas
 - Plano número 8.- Estación de Bengoetxe
 - Plano número 9.- Estación de Galdakao *
 - Plano número 10.- Obras Singulares
 - Plano número 11.- Conducciones
 - Plano número 12.- Drenaje
 - Plano número 13.- Accesos a Obra
 - Plano número 14.- Fases de Obra
 - Plano número 15.- Desvíos de Tráfico
 - Plano número 16.- Servicios Afectados
 - Plano número 17.- Equipos e Instalaciones *
 - Plano número 18.- Cerramientos
 - Plano número 19.- Auscultación *
 - Plano número 20.- Medidas Corretoras de Impacto Ambiental y Revegetación
 - Plano número 21.- Parcelario
- DOCUMENTO NÚMERO 3.- **PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES**
- DOCUMENTO NÚMERO 4.- **PRESUPUESTO** con
 - Mediciones
 - Cuadro de Precios
 - Presupuesto
 - Presupuestos Parciales Comparados
 - Resumen de Presupuestos

3.9 DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA

Tal y como se indica en la Memoria del Proyecto Vigente, y siguiendo lo indicado en el *Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas*:

“Artículo 125. *Proyectos de obras*

...

3.- Cuando se trata de obras que por su naturaleza o complejidad necesiten de la elaboración de dos o más proyectos específicos y complementarios, la parte de obra a que se refiera cada uno de ellos será susceptible de contratación independiente, siempre que el conjunto de los contratos figure un plan de contratación plurianual.

...

Proyecto Modificado N°1 de la Línea 5 del Ferrocarril Metropolitano de Bilbao Tramo Aperribai-Galdakao

Artículo 127. Contenido de la memoria

....

2. Igualmente, en dicha memoria figurará la manifestación expresa y justificada de que el proyecto comprende una obra completa o fraccionada, según el caso, en el sentido permitido o exigido respectivamente por los artículos 68.3 de la Ley y 125 de este Reglamento. De estar comprendido el proyecto en un anteproyecto aprobado, se hará constar esta circunstancia.”

Con todo ello se manifiesta, expresamente, que las obras definidas en el presente Proyecto Modificado **NO CONSTITUYEN UNA OBRA COMPETA, SINO UNA OBRA FRACCIONADA**, que requiere de la redacción de posteriores proyectos de instalaciones eléctricas, electrificación, señalización y comunicaciones, e instalaciones electromecánicas, para su puesta en servicio.

4 CONCLUSIÓN

Con los contenidos que integran el presente documento quedan definidas las modificaciones necesarias para la ejecución el proyecto primitivo, dándose, igualmente, cumplimiento a la orden correspondiente de redacción de este.

Galdakao, a 1 de Abril de 2025

EL INGENIERO AUTOR Y
DIRECTOR DE LAS OBRAS

Fdo: Jorge Onaindia Roldán

Vº Bº

EL DIRECTOR DE CONSTRUCCIÓN

Fdo.: Rafael Marcano Ceballos