PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES PARA LA ADJUDICACIÓN, MEDIANTE PROCEDIMIENTO ABIERTO, DEL CONTRATO DE SERVICIOS DE ASISTENCIA TÉCNICA PARA LA REDACCIÓN DEL "PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE LA VARIANTE DE REKALDE(BI-10)"

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

I N D I C E

0 OBJETO DEL CONTRATO

1 OBJETO DEL PLIEGO

2 DOCUMENTACION APORTADA POR LA ADMINISTRACION

3 DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS A REALIZAR

3.1 INTRODUCCIÓN

3.2 SITUACIÓN ACTUAL

3.3 PROGRAMA DE NECESIDADES Y CONDICIONANTES PRINCIPALES

3.4 DESCRIPCIÓN DE LA ALTERNATIVA DE PARTIDA INICIAL

3.5 ESTRUCTURA DE CAPÍTULOS E INFORMES PARA LA REALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS

CAPÍTULO A-AN.	ANTECEDENTES
CAPITULO B-TO.	CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA
CAPÍTULO C-GE.	GEOLOGÍA Y GEOTECNIA, ENSAYOS DE LABORATORIO. ANEJO GEOTECNICO
CAPITULO C-HIDR.	ESTUDIO HIDROGEOLÓGICO
CAPÍTULO D-MO.	MOVIMIENTO DE TIERRAS Y GESTIÓN DE SOBRANTES Y RESIDUOS
CAPÍTULO E-DR.	CLIMATOLOGÍA, HIDROLOGÍA Y DRENAJE
CAPÍTULO F-PL.	PLANEAMIENTO
CAPÍTULO G-TR.	TRÁFICO
CAPÍTULO H-TRZ.	TRAZADO
CAPÍTULO I-FI.	FIRMES Y PAVIMENTOS
CAPÍTULOJ-ES.	ESTRUCTURAS
CAPÍTULO K-TU.	TUNEL. VENTILACION. SALIDAS EMERGENCIA. INSTALACIONES ELECTRICAS Y ALUMBRADO. RIEGOS. SEGURIDAD, VIGILANCIA YCONTROL
CAPÍTULO L-OB.	PLAN DE OBRA, FASES DE OBRA Y DESVIOS PROVISIONALES, MICROSIMULACION DE TRAFICO PARA FASES DE OBRA
CAPÍTULOM-SA.	SERVICIOS AFECTADOS
CAPÍTULO N-EX.	EXPROPIACIONES

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

CAPÍTULO O-IL.	ILUMINACIÓN Y TELEMÁTICA
CAPÍTULO P-PR.	ESTUDIO PRESUPUESTO Y ADECUACIÓN ARTÍCULOS PLIEGO HERRILAN
CAPÍTULO Q-ESS	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
CAPÍTULO R-SV.	ESTUDIO DE SEGURIDAD VIAL
CAPÍTULO S-MA.	ESTUDIO AMBIENTAL, RECUPERACIÓN MEDIOAMBIENTAL Y PAISAJÍSTICA, ESTUDIO ACÚSTICO. SUELOS CONTAMINADOS.
CAPÍTULO T-RES.	RESTO DE LABORES NECESARIAS PARA COMPLETAR EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN (TAREAS PRODUCCIÓN, EDICIÓN, COPIAS, ETC.)
CAPÍTULO U-CO.	COORDINACIÓN CON OTROS ORGANISMOS Y PERMISOS
CAPÍTULO V-RE.	REPOSICION DE ACCESOS Y CAMINOS
CAPITULO W-CBA	ESTUDIO COSTE BENEFICIO
CAPITULO X.	PROCEDIMIENTO DE CONSTRUCCION
CAPITULO Y.	DIGITALIZACION. PROYECTO BIM
CAPITULO Z.	EXPERTOS NACIONALES E INTERNACIONALES. COLABORACIONES EXTERNAS NO VINCULADAS AL ADJUDICATARIO

OTROS CAPITULOS INCLUIDOS EN PRESUPUESTO

3.6 COMUNICACIÓN VIDEOCONFERENCIA O SISTEMA SIMILAR

3.7 SEGUIMIENTO DEL PROYECTO Y PRESENTACIONES

4 CONDICIONES GENERALESTRABAJOS INCLUIDOS EN LA OFERTA DE REDACCIÓN DEL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN

4.2 ESTUDIOS PREVIOS CON OFERTA INDEPENDIENTE

4.3 PERSPECTIVA DE GENERO

5 CONDICIONES PARTICULARES

5.1 TOPOGRAFÍA

5.2 ESTRUCTURAS

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

5.3 SERVICIOS AFECTADOS
5.4 FASES DE OBRA Y DESVIOS PROVISIONALES
5.5 TRABAJOS COMPLEMENTARIOS

6 CONDICIONES DE LA EMPRESA ADJUDICATARIA (LICITADORA)
6.1 CONDICIONES DE LAS EMPRESAS SUBCONTRATADAS POR LA EMPRESA ADJUDICATARIA
6.2 PLAN DE SUPERVISIÓN DEL PROYECTO
6.3 PROTECCIÓN DE DATOS

7 PRESUPUESTO
7.1 VALORACIÓN ECONÓMICA DE LOS TRABAJOS
7.2 IMPORTE DEL TRABAJO
7.3 FORMA DE PAGO

8 PLAZO DE EJECUCIÓN
9 DESARROLLO DE LOS TRABAJOS
10 RESPONSABLE DEL CONTRATO
11 PRESENTACIÓN DEL TRABAJO
12 INFORMES SOBRE EL DESARROLLO DE LOS TRABAJOS
13 TRABAJOS A REALIZAR MEDIANTE COLABORACIÓN DE LA EMPRESA CONSULTORA

ANEJOS:
ANEJO 0: TRATAMIENTO DE DATOS PERSONALES
ANEJO I: INDICE DE DOCUMENTOS DEL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN
ANEJO II: CONDICIONES TÉCNICAS QUE DEBEN CUMPLIR LOS TRABAJOS DE RECONOCIMIENTO GEOLÓGICO-GEOTÉCNICO
ANEJO III: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARA LA REALIZACIÓN DE LEVANTAMIENTOS TOPOGRÁFICOS Y DE SERVICIOS AFECTADOS
APENDICE 1. FICHA DE SERVICIO AFECTADO
APENDICE 2. CONDICIONES TECNICAS QUE DEBE CUMPLIR EL LEVANTAMIENTO DEL PLANO GENERAL Y PARCELARIO
APENDICE 3. FICHAS DE PARCELA
ANEJO IV: PLAN DE CALIDAD

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

ANEJO V: SOPORTE INFORMÁTICO DE LOS TRABAJOS

ANEJO VI: ESTRUCTURAS

ANEJO VII: SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y SEGURIDAD VIAL

ANEJO VIII: DOCUMENTACIÓN GRÁFICA.

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

0.- OBJETO DEL CONTRATO

El objeto del contrato es la prestación de servicios de Asistencia Técnica para la realización de los trabajos de ASISTENCIA TÉCNICA PARA LA REDACCION DEL "PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE LA VARIANTE DE REKALDE (BI-10)".

El Proyecto de construcción tiene por objeto los siguientes puntos:

1. Recopilar todos los datos relevantes para la definición de la actuación en varios ámbitos: planeamiento urbanístico y sectorial, geológico-geotécnico, trazado, tráfico, seguridad en túneles, demolición de estructuras existentes y restitución de zonas, servicios afectados, impacto ambiental, métodos constructivos, riesgos y su mitigación, valoración económica, estudio coste beneficio, etc.
2. Mediante la información anterior, definir y valorar las posibles alternativas que resulten durante su estudio, seleccionar la o las más adecuadas, y proponer como resultado del análisis la solución idónea
3. Definir la solución propuesta a nivel de proyecto constructivo, es decir, con el nivel de detalle requerido para su posterior ejecución.
4. Elaborar todos aquellos documentos necesarios para la consecución final de la aprobación definitiva del proyecto para la posterior licitación de las obras. Esto incluye la redacción del proyecto de construcción para la aprobación provisional y la elaboración de los documentos necesarios para la obtención de las autorizaciones requeridas, a nivel medioambiental, sectorial de aguas, de servicios afectados, de organismo de túneles, auditoría de seguridad viaria, Supervisión de proyectos, y aquellos que surjan en la redacción del proyecto.

Además, se tendrán en cuenta en el diseño de la infraestructura cuestiones relativas a su mantenimiento y conservación durante la vida útil de la infraestructura.

El proyecto incluirá nuevas técnicas de trabajo como la metodología BIM para redacción de proyectos, para lo que se tomará como referencia el Manual BIM aprobado por el Departamento de Infraestructuras y Desarrollo Territorial, y tecnologías recientes de aplicación en estudios de tráfico, entre otras.

Aunque en el presente Pliego se ha seguido una estructura de informes para definir e identificar las cuestiones críticas, el objeto de este contrato es redactar un proyecto de construcción. Los informes sirven para estructurar su contenido, pero el adjudicatario redactará el correspondiente proyecto de construcción e Instalaciones de la infraestructura.

El proyecto de construcción constará de una memoria, anejos, planos, Pliego de prescripciones técnicas particulares, presupuesto, estudio de impacto ambiental, de seguridad y salud, proyecto de instalaciones y de seguridad ante incendios, así como cualquier otro documento preceptivamente exigible y se realizará también según la metodología BIM, de modo que, en definitiva, sirva para la perfecta definición de la infraestructura para su construcción. El proyecto incluirá la viabilización urbanística

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

y ambiental de la actuación proyectada, así como su tramitación y validación ante todas las instancias y procesos necesarios, como ante el Organismo de Inspección de Túneles de Bizkaia (OITB), o en los procesos de Auditoría de Seguridad Viaria, de Supervisión de proyectos, y en los de exposición pública que sean necesarios.

El proyecto prestará especial atención a la ejecución de las obras, y, dentro de éstas, especialmente a la construcción de las conexiones con la actual carretera por lo que se hará un estudio específico de fases de obra que incluirá los efectos de las diferentes fases en el tráfico al objeto de minimizar las afecciones derivadas de la congestión en ejecución, así como minimizar las afecciones a edificaciones y al entorno.

A lo largo de los trabajos de este contrato el adjudicatario preparará presentaciones con carácter mensual para exponer el grado de avance de los trabajos y los elementos más relevantes y las conclusiones parciales obtenidas.

Al objeto de poder, en su caso, fraccionar la licitación del proyecto de construcción, el adjudicatario deberá preparar un documento global de proyecto completo, así como su desglose en el número de lotes que se considere más conveniente con elementos del proyecto para que puedan ser licitados de forma independiente y con documentos perfectamente definidos en lotes (proyectos independientes), adecuando los lotes en sus diferentes elementos necesarios; Memoria y Anejos, Planos, Presupuesto, Pliego, Estudio Ambiental y Estudio de Seguridad y Salud. Se ha estimado necesario desglosar el proyecto en 2 lotes.

Al finalizar los trabajos, el adjudicatario deberá preparar una presentación final del Proyecto, incluyendo, en su caso, las fases o lotes en los que se haya determinado fraccionarlo.

Podrá consistir, entre otras opciones, en la preparación de un vídeo en 3D en el que se recorra la infraestructura diseñada en su totalidad con el grado de detalle que se determine, así como la preparación de varios paneles auto explicativos.

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

1.- OBJETO DEL PLIEGO

El objeto del presente Pliego es establecer las prescripciones técnicas que permitan definir con detalle a nivel constructivo el "Proyecto de Construcción de la Variante de Rekalde (BI-10)". Dicho proyecto incluirá los análisis de viabilidad técnica y económica necesarios, diseño y cálculo de las estructuras (túneles y resto de obras de fábrica), análisis de riesgos y su posible mitigación, y definirá un método constructivo a partir de los datos disponibles y los que se obtengan durante los trabajos de redacción del documento. También se realizará la viabilización técnica, ambiental y urbanística de la actuación y se mantendrán los contactos con todas las administraciones, organismos, particulares y empresas que pudieran ser afectados, para obtener su correspondiente autorización, en su caso.

El objetivo de la construcción de la Variante de Rekalde es el de la supresión de la barrera urbana que supone a día de hoy el tramo de la autopista A-8 a su paso por Rekalde. Esta vía soporta un alto tráfico de vehículos, habiendo registrado en 2021 (estación de aforo 24) una IMD de 87.212 vehículos, de los cuales 2.529 son pesados (2.9%) El tramo de carretera que se pretende suprimir tiene una longitud aproximada de 1.800m y comprende varias estructuras y viaductos que afectan negativamente a la calidad de vida de los habitantes de los barrios de Rekalde, Rekaldeberri, Betolaza y Uretamendi.

Este tramo está comprendido entre la salida 115-116 (Zabalburu, Miribilla, Juan de Garay) y la salida 118 de San Mamés.

Tanto en el Plan General de Ordenación Urbana de Bilbao como en el II Plan Territorial Sectorial (PTS) de Carreteras de Bizkaia se prevé una variante de unos 2.230 metros lineales de nueva traza formada por dos calzadas separadas de tres carriles por sentido que discurren prácticamente en su totalidad en túnel.

Como resultado de este trabajo se definirá una solución técnicamente viable, tras haber analizado ligeras variaciones de la traza de partida para adaptarse mejor al terreno, buscando la ejecución del túnel en roca sana en su mayor parte. Se tendrá en cuenta la campaña geotécnica que se realice, los trabajos sobre métodos constructivos para definir una precisa valoración económica, cuestiones constructivas y de tráfico, aspectos ambientales, seguridad e instalaciones de túneles, realizando al mismo tiempo la viabilización urbanística, ambiental, territorial, etc, al objeto de que puedan construirse minimizando los riesgos asociados a la ejecución de infraestructuras complejas, minimizando desvíos en plazo, precio, y calidad.

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

2.- DOCUMENTACIÓN APORTADA POR LA DIPUTACIÓN.

La Diputación facilitará a la Empresa Consultora adjudicataria del presente contrato toda la información disponible y que resulte de interés para la realización de los trabajos objeto de este Pliego.

En este Pliego se acompañan datos relevantes para la preparación de la oferta técnica.

3. - DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS A REALIZAR.

3.1.- INTRODUCCIÓN

La Variante de Rekalde es una infraestructura viaria recogida en las determinaciones del Plan General de Ordenación Urbana de Bilbao y en las del Plan Territorial Sectorial de Carreteras de Bizkaia, disponiendo en consecuencia de la cobertura de Ordenación territorial y la urbanística necesarias para su redacción y ejecución.

La nueva infraestructura se ubica íntegramente en el municipio de Bilbao, y queda situada geográficamente por el lado sur de la autopista A-8 (BI-10) y al norte de la Variante Sur Metropolitana (VSM).

Se trata obviamente de un entorno urbano parcialmente desarrollado, con una orografía especialmente irregular en el que la implantación de esta infraestructura debe compatibilizar su trazado teniendo en cuenta la geometría del terreno y las menores afecciones posibles a las edificaciones de viviendas, equipamientos y servicios existentes. Igualmente se debe compatibilizar las fases de obra de ejecución con el funcionamiento de la infraestructura existente.

Esta nueva infraestructura posibilitará la liberación de la franja ocupada en la actualidad por la autopista A-8, incluyendo el tramo que discurre en viaducto sobre el parque de Rekalde, sobre el que cruza a una altura de unos 20-22 metros.

La eliminación de este Viaducto sobre Rekalde y la construcción en su lugar de la nueva variante mediante un trazado soterrado en gran parte de su recorrido para reducir su impacto (en su mayor parte en túnel bajo las colinas de dicho barrio), combinado con algún tramo en viaducto, permitirá librar a los vecinos de ruidos y molestias y dotar a esta área de nuevos espacios para zonas libres y de esparcimiento.

En este presente contrato se redactará un proyecto de construcción de la Variante de Rekalde y se abordarán principalmente las cuestiones más relevantes asociadas a:

- un perfecto conocimiento de las condiciones geológico-geotécnicas para la construcción de los túneles
- un completo estudio de tráfico que incluya las conexiones con la traza actual, así como las afecciones al tráfico de cada una de las fases de obra
- un método constructivo detallado para la ejecución del túnel con secciones tipo de túnel ajustadas a los condicionantes geotécnicos
- una definición completa de las fases de obra

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

- diseño completo de instalaciones y de elementos de seguridad en túneles, manual de explotación del túnel.
- Análisis sobre el centro de control de túnel: alternativas de conexión con centro de control existente o la construcción de un nuevo centro de control.
- Demolición de las estructuras existentes y restauración de los espacios liberados para zonas libres y de esparcimiento
- una valoración económica precisa
- análisis de las afecciones que las obras pueden tener sobre las edificaciones e infraestructuras cercanas
- En su caso, plan de ejecución de la obra completa en lotes de adjudicación de obra independiente. (Se han estimado 2 lotes).

3.1.1.- IDONEIDAD URBANÍSTICA Y DE PLANEAMIENTO

La Variante de Rekalde es una infraestructura viaria recogida en las determinaciones del Plan General de Ordenación Urbana de Bilbao y en las del Plan Territorial Sectorial de Carreteras de Bizkaia, disponiendo en consecuencia de la cobertura de Ordenación territorial y la urbanística necesaria para su redacción y ejecución.

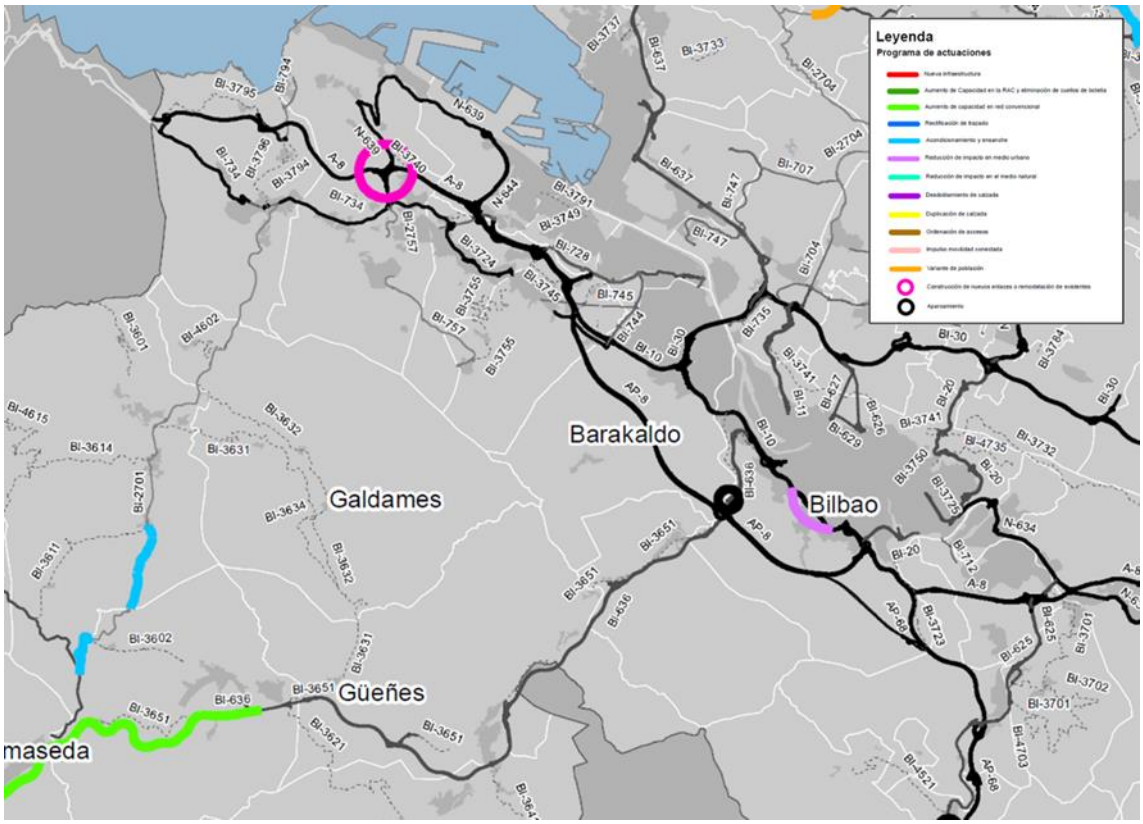
En cualquier caso, durante el desarrollo de los trabajos se analizará la necesidad de realizar alguna modificación o adecuación urbanística.

3.1.2.- PLAN TERRITORIAL SECTORIAL DE CARRETERAS DE BIZKAIA

Actualmente se está redactando el II Plan Territorial Sectorial (PTS) de Carreteras de Bizkaia, el cual ha sido aprobado Provisionalmente mediante Acuerdo Foral publicado en el BOB el pasado 6 de julio de 2022 y el cual está previsto que entre en vigor en el año 2023. Este documento, dentro de la programación prevista para el primer sexenio de vigencia del Plan, entre 2023 y 2029, incluye la ejecución de la Variante de Rekalde.

Este documento no incluye un trazado definido al detalle, sino que incluye una línea aproximada que define la actuación.

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

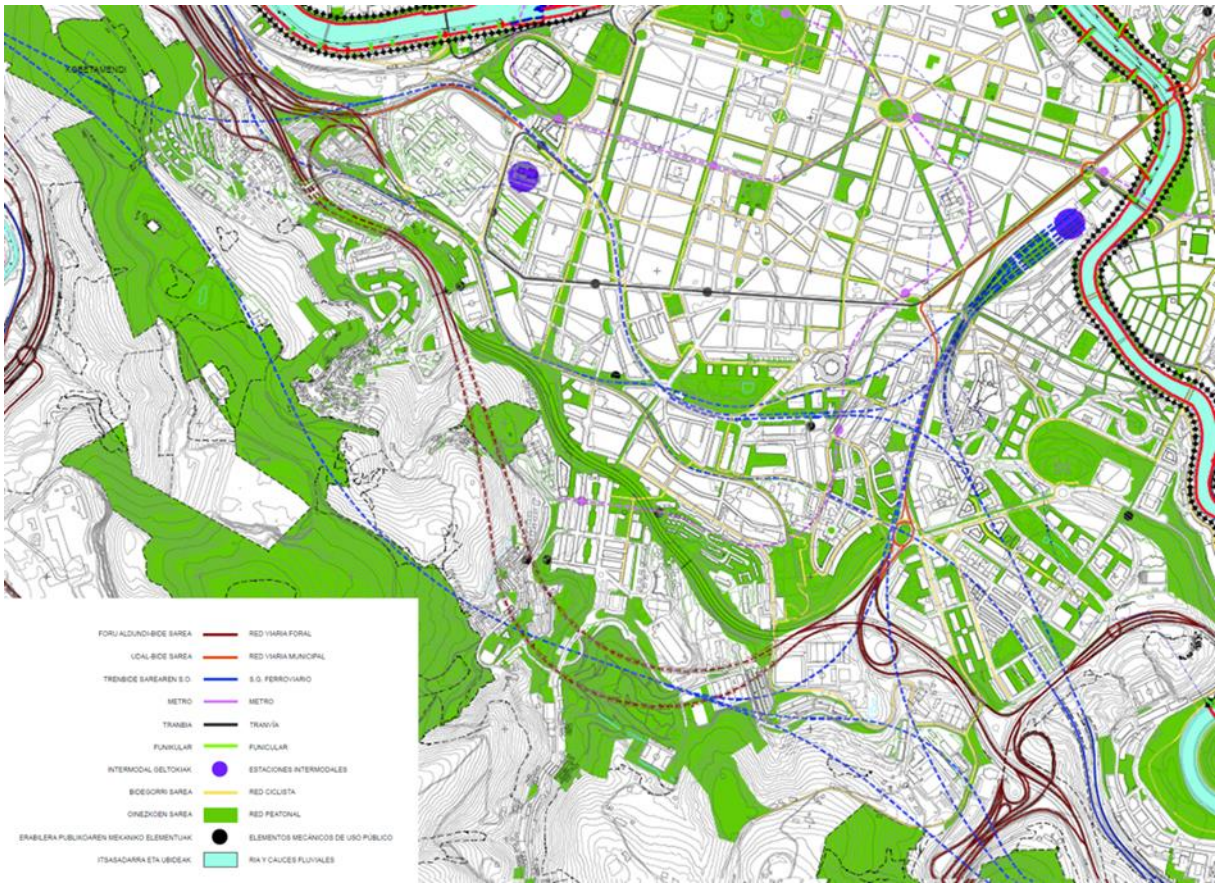


3.1.3.- PGOU Bilbao

El Plan General de Ordenación Urbana de Bilbao, recientemente aprobado definitivamente, también contempla la ejecución de la Variante de Rekalde.

En este caso, el documento de ordenación urbanística dice lo siguiente: "Se incorpora a este Plan la última propuesta de variante promovida por la Diputación Foral". De este modo, el trazado incluido en el PGOU es el que se muestra en la siguiente imagen.

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

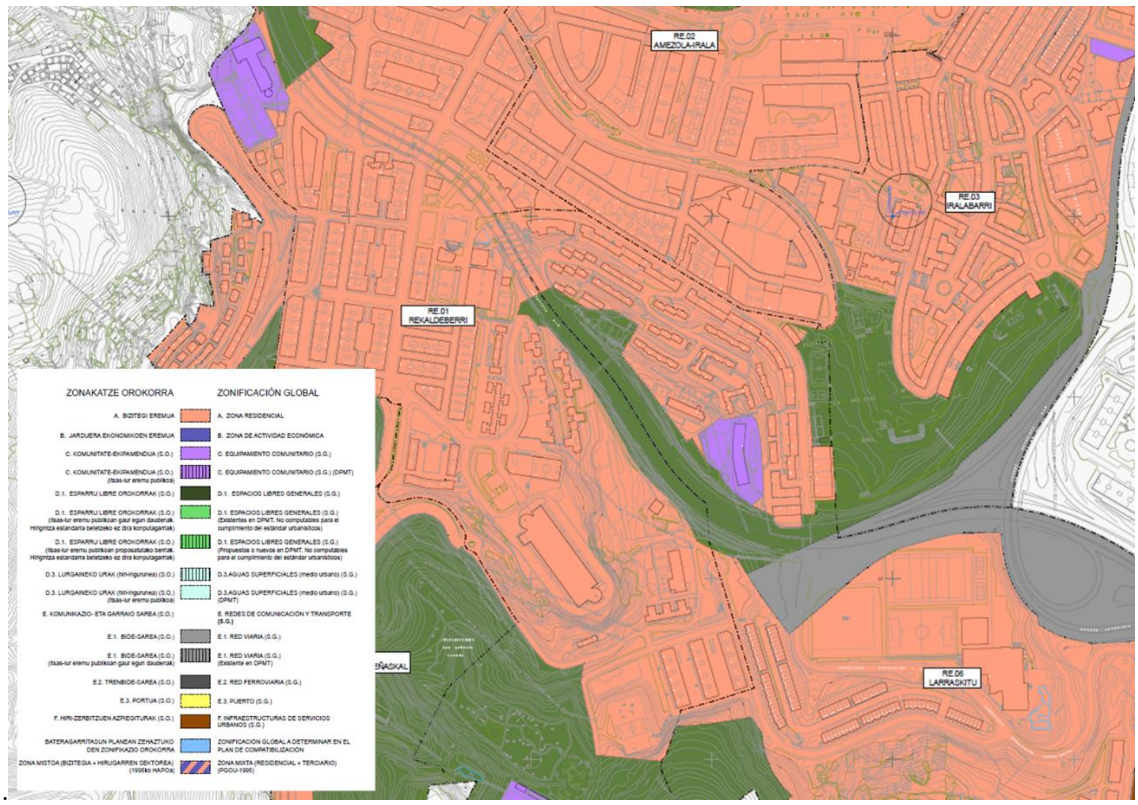


En lo que a la reserva de suelos se refiere, el Plan General contempla las superficies a cielo abierto ocupadas por esta alternativa como "RED VIARIA (S.G.)", de modo que se facilitan las tramitaciones para futuros proyectos a elaborar.

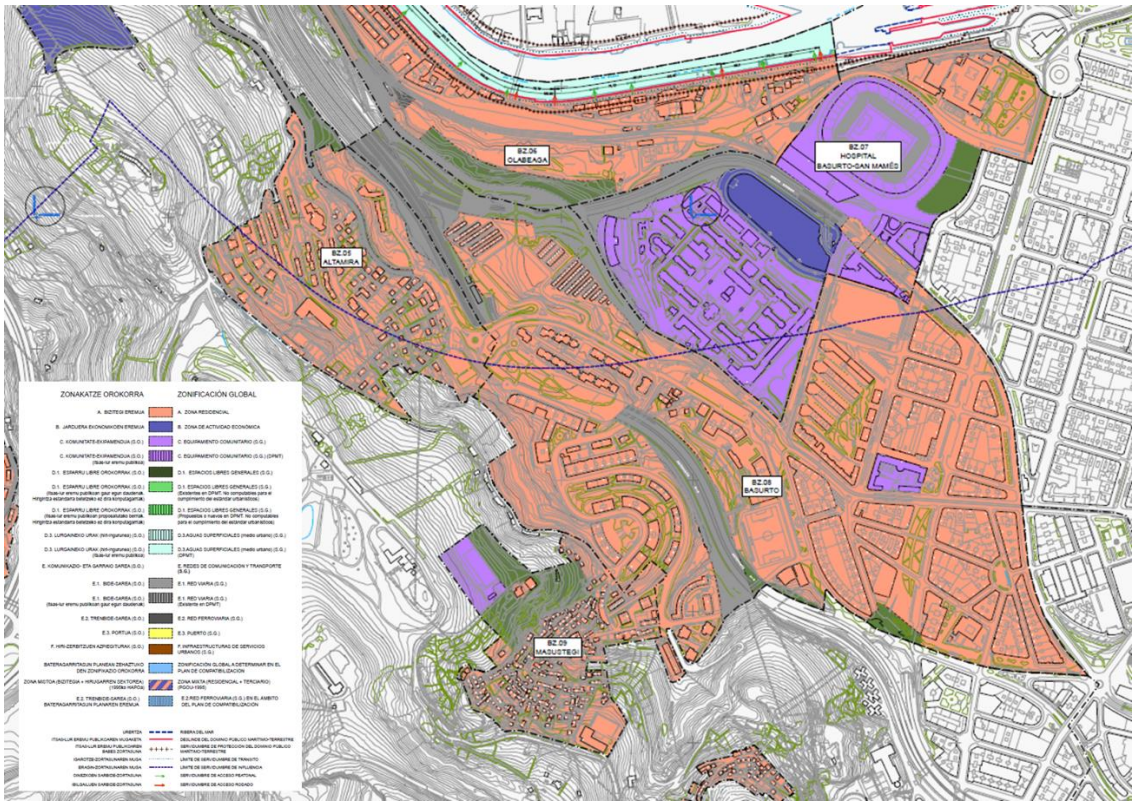
En las siguientes imágenes se muestran las reservas de suelo previstas en los planos de "Zonificación Global", por barrios.

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

Para el caso de Rekalde:



Para el caso de Basurto-Zorrotza:



Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

3.1.4.- PTP del Área Funcional de Bilbao Metropolitano

El Plan Territorial Parcial del Área Funcional de Bilbao Metropolitano se encuentra actualmente en fase de aprobación inicial, de acuerdo con el acuerdo Foral de 5 de octubre de 2021.

Este documento contempla, entre las actuaciones a realizar en la red estructurante, la ejecución de la Variante de Rekalde y la demolición del actual viaducto de la A-8 sobre el barrio de Rekalde.

3.2.- SITUACIÓN ACTUAL

Actualmente el tramo de la autovía A-8 (BI-10) entre los enlaces de Juan de Garay y San Mames presenta un elevado tráfico de vehículos que genera impactos visuales y de ruido en los residentes de los barrios que atraviesa.

Según los datos publicados por la Diputación Foral de Bizkaia en "Evolución del tráfico en las carreteras de Bizkaia 2021", en la estación de Aforo EA24A correspondiente a este tramo se registra una IMD en día laborable de 98.336 vehículos/día y como media anual 87.212 vehículos/día.

Intensidad Media Diaria 2021:



Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

Vehículos pesados en un día laborable (2021):



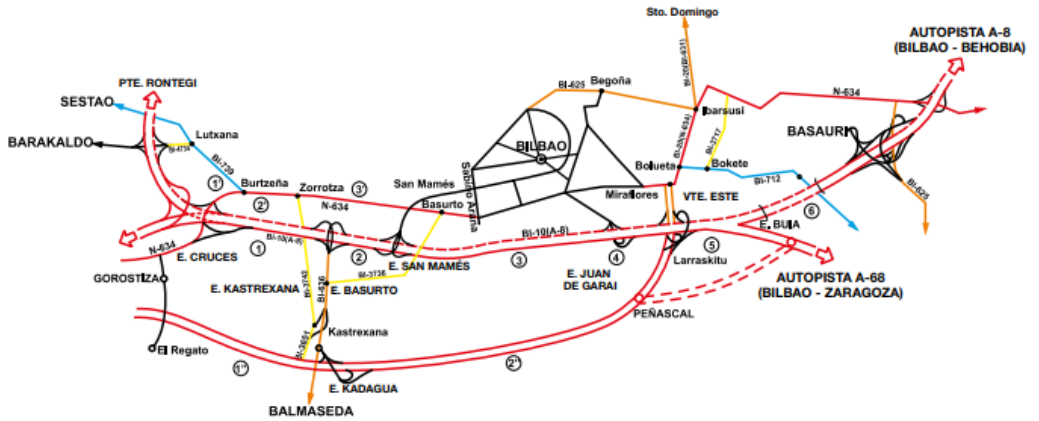
AFOROS DE BIZKAIA
Resultados Año 2021

ESTACIÓN	TIPO	CARRETERA	LOCALIDAD	TRAMO	% Pes. D. Med.	VEHÍCULOS/DÍA (Media Anual)				Día Laborable Medio	
						IMD	Laborable	Sábado	Domingo	% Pesados	Nº Veh. Pes.
24A	1	BI-10 (A-8)	Bilbao	E. Juan de Garai - E. San Mamés	2,9	87.212	98.336	65.987	52.816	3,2	3.105

Como puede observarse el tráfico en el año 2021 no ha recuperado los niveles prepandemia, por lo que se tomarán los datos más actualizados disponibles a la fecha de redacción de proyecto teniendo en cuenta la previsión de la recuperación del tráfico y con los incrementos de tráfico anual estimados.

EVOLUCIÓN DEL TRÁFICO EN LAS CARRETERAS DE BIZKAIA 2021

1 CORREDOR: SOLUCIÓN SUR



Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

TRAMOS	Kms	2016	2017	2018	2019	2020	2021		Tasa Anual Acumulativa
		IMD					IMD	% Pesados	
SOLUCIÓN SUR									
1. E. Cruces – E. Kastrexana	3,3	112.255	112.815	113.991	114.932	92.314	107.967	3,6	-0,8
2. E. Kastrexana – E. San Mamés	1,0	108.589	108.922	109.558	110.591	88.629	103.666	2,9	-0,9
3. E. San Mamés – E. Juan Garai	2,6	91.504	92.076	92.788	92.444	74.284	87.212	2,9	-1,0
4. E. Juan Garai – Vte. Este	0,7	94.414	95.135	94.373	93.942	75.321	88.499	3,1	-1,3
5. Vte. Este – A-68 (Buia)	1,6	87.428	89.070	90.028	91.385	71.282	83.437	7,4	-0,9
6. A-68 (Buia) – E. Basauri	2,9	61.121	61.982	62.401	63.076	50.617	59.282	5,2	-0,6
TOTAL SOLUCIÓN SUR	12,1	90.923	91.691	92.400	92.985	74.378	87.114	4,1	-0,9

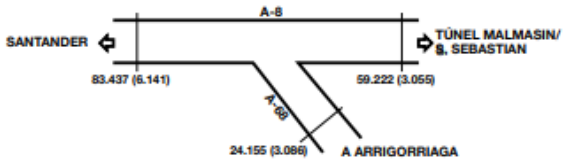
Asimismo, los enlaces entre los que se encuentra el tramo tienen un elevado tráfico en sus ramales, por ello han de analizarse debidamente las afecciones al tráfico que supondrán cada una de las fases de obra previstas en el proyecto a redactar.

Se observa que entre enlaces la sección de calzada dispone de 3 carriles que se forman tras la convergencia de los carriles de la AP-68 con la A-8, y el desvanecimiento de los carriles de aceleración de los enlaces.

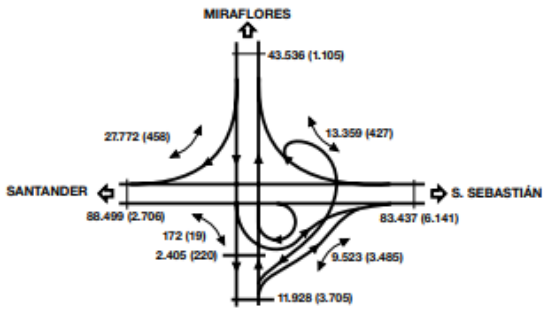
El estudio de tráfico se podrá completar con un análisis de propuesta de mejora en el funcionamiento de los enlaces planteando 3 alternativas de configuración de ramales.

ENLACES E INTERSECCIONES ANALIZADAS
I.M.D. (Veh. Pesados)

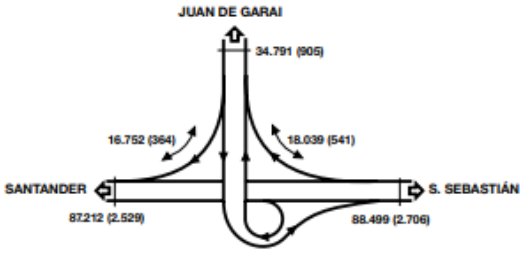
PUNTO 1 CONEXIÓN BUIA (A-8/A-68)



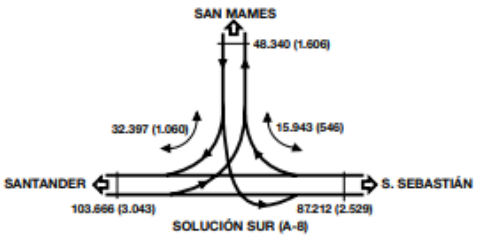
PUNTO 2 VARIANTE ESTE / SOLUCIÓN SUR



PUNTO 3 ENLACE JUAN DE GARAI / SOLUCIÓN SUR



PUNTO 4 ENLACE SAN MAMES / SOLUCIÓN SUR



Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

En definitiva, la situación actual de estos barrios viene marcada por las afecciones que produce la existencia de esta infraestructura que corta la trama urbana, a la vez que provoca impactos visuales y de ruido en sus residentes.





Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus





3.3.- PROGRAMA DE NECESIDADES Y CONDICIONANTES PRINCIPALES

Dada la problemática existente se pretende construir una infraestructura que libere a la zona urbana de la coexistencia con el tráfico.

El principal desafío es obtener un conocimiento detallado de los condicionantes geológicos y geotécnicos para poder analizar los métodos constructivos más adecuados a la infraestructura a diseñar y llevar a cabo el proyecto a nivel constructivo de la obra, que conduzca a una fase de ejecución y explotación de la infraestructura donde los riesgos están identificados y se han establecido medidas para mitigarlos.

Un aspecto fundamental es el diseño y cálculo de túneles, los aspectos constructivos, así como las instalaciones y la seguridad en caso de incendio e incidentes, salidas de emergencia, cuestiones de seguridad pasiva, etc.

Otro aspecto que cobra especial importancia en este proyecto es el análisis de las afecciones de la ejecución de las obras a las edificaciones cercanas y el análisis de los

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

métodos constructivos necesarios para garantizar la estabilidad de la obra y de las edificaciones e infraestructuras cercanas.

Finalmente, la viabilidad urbanística y ambiental y resto de controles y supervisiones preceptivas externas al propio proyecto deben estar presentes desde la misma fase de inicio de los trabajos del proyecto.

Por ello, y de forma más concisa, el programa de necesidades para el presente trabajo es:

➢ TRAFICO

- Se realizará el debido estudio de tráfico para el dimensionamiento de la sección tipo del tramo entre los enlaces de Juan de Garay y San Mamés. Para ello se analizará la incidencia en el tráfico que puedan tener las actuaciones previstas en las figuras de planeamiento territorial sectorial de carreteras y de ordenación urbana.
- Se podrá necesitar el análisis de diferentes escenarios de funcionamiento teniendo en cuenta la evolución en el tiempo tanto de la oferta viaria en las redes del entorno metropolitano, como de la demanda futura, analizándose la influencia de estas en el funcionamiento de la variante de Rekalde.
- Se estudiará la conveniencia de realizar un estudio de funcionamiento del tráfico en los enlaces adyacentes que pudieran suponer una mejoría en el nivel del servicio del tramo a ejecutar.
- Será fundamental realizar estudios de tráfico para las fases de obra para garantizar el correcto funcionamiento del tráfico.

➢ CARACTERIZACION GEOTECNICA, METODOS CONSTRUCTIVOS, DISEÑO Y CALCULO DE TUNELES.

- Uno de los aspectos más relevantes de este contrato es la caracterización geológica, geotécnica e hidrogeológica de la infraestructura. La solución encajada está formada por dos túneles que deberán ser definidos tanto su diseño y cálculo como su ejecución y proceso constructivo, así como los sobrantes generados y su gestión.
- Deberá caracterizarse el terreno: conocimiento de los materiales, posición de la roca, accidentes geológicos, nivel freático, riesgos de entradas de agua a las excavaciones y su control y evacuación, diseño, dimensionamiento y cálculo de los túneles, salidas de emergencia, así como de instalaciones y seguridad de túneles, y el proceso constructivo.
- El adjudicatario, tras analizar los antecedentes disponibles, preparará y diseñará la campaña geotécnica desde el inicio y con antelación suficiente para poder definir los sondeos, catas, estaciones geomecánicas, ensayos in situ a realizar, ensayos específicos., etc. Se tendrá en cuenta la afección a los propietarios de los suelos en los que realizarlos.

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

- Se definirán los sondeos y ensayos a realizar, al objeto de su óptimo aprovechamiento en cuanto a extracción del máximo posible de información. Se indicará el objeto de cada prueba a realizar, los resultados que se persiguen, qué se espera obtener, cómo interviene en el cálculo del túnel o estructura, etc. Una vez definida con el máximo detalle la campaña a realizar, se llevará a cabo. Como resultado de todo ello, tras los correspondientes trabajos de gabinete, el adjudicatario determinará el modelo geológico-geotécnico del terreno.
- Una vez determinado el modelo geológico, considerando también todos los condicionantes funcionales, se prediseñará el túnel (dimensiones, sección transversal, necesidades de sostenimiento, tramificación por tipo de roca y por sección tipo de la plataforma y se realizará una propuesta de sección estructural para cada tramo). También las galerías y conexiones con el exterior.
- Se estudiará en detalle la solución constructiva en el tramo de escasa tapada prestando especial atención a las tareas necesarias para su ejecución, accesos a obra e interferencia con la ejecución del túnel, afecciones, y demás, estableciendo el orden de ejecución de las obras necesarias. Así mismo, estructuras necesarias para poder dar continuidad a los túneles en esa zona de escasa tapada.
- Se estudiarán en detalle las soluciones constructivas a realizar en las zonas de boquilla de los túneles, incluidos los falsos túneles que sea necesario diseñar para evitar la afección a edificaciones e infraestructuras adyacentes. También se propondrán los métodos constructivos para el trabajo desde las zonas de emboquille.
- Para la alternativa elegida se llevarán a cabo los necesarios cálculos geomecánicos y estructurales de detalle necesarios, incluso del revestimiento de los túneles.
- Se realizará un estudio de valorización del material excavado y se analizarán los posibles destinos del material sobrante. Así, se realizarán ensayos para determinar la posibilidad de aprovechamiento de los materiales excavados.
- Deberá analizarse en detalle la ubicación y accesos para las áreas de acopio, así como las zonas de instalaciones auxiliares para el emboquille de los túneles.

➢ DISEÑO DE ESTRUCTURAS.

- Para la solución planteada se realizarán encajes de trazado que optimicen las estructuras necesarias en ambas conexiones.
- Se prevé la construcción de una estructura previa a la boca del túnel en la conexión de San Mamés en ambas calzadas. Deberá prestarse especial atención a la interferencia de la boca del túnel con las infraestructuras necesarias para la ejecución de las estructuras. Así mismo, la compatibilidad con las infraestructuras existentes en las conexiones.
- En las bocas de los túneles del enlace de Juan de Garay se analizará la ejecución de pantallas y embocaduras mediante ejecución de falso túnel dada la orografía y la existencia de edificaciones y las instalaciones deportivas que se atraviesan. Igualmente, se deberá definir y calcular la estructura en falso túnel o cajón en la

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

zona de cruce con poca tapada bajo la calle Iturrigorri.

- Se plantearán, diseñarán y calcularán también otras estructuras necesarias como muros, pantallas, sostenimientos, etc.
- Las estructuras deben analizarse tanto su ejecución, viabilidad, fases de obra, etc. Una vez realizado el encaje geométrico, se realizará la definición completa a nivel de proyecto constructivo, de las infraestructuras (obras de fábrica, estructuras) necesarias, con especial énfasis en las cimentaciones, así como la definición detallada de las fases de obra, incluso estructuras auxiliares e interferencia con las obras auxiliares para la construcción de los túneles. Previamente a la definición completa se habrán realizado los predimensionamientos que permitan llevar a cabo valoraciones económicas completas.
- Se analizará para todas las estructuras su encaje geométrico, condicionantes, tipología más adecuada, viabilidad, ejecución, fases de obra, etc.

➢ DEMOLICIÓN DEL TRAMO EXISTENTE

- Como parte del proyecto se definirán las tareas de demolición del tramo actual. Para ello, previamente, se habrá definido el alcance de las infraestructuras a demoler. Se redactará un proyecto de demolición que incluya la adecuada gestión de los materiales demolidos.
- Se prestará especial atención al estado final de la zona que queda liberada, así como a las cuestiones de seguridad en obra y minimización de afecciones a la zona urbana.

➢ VALORACIONES ECONOMICAS- ANALISIS COSTE BENEFICIO Y PRESUPUESTO DE LA OBRA.

- En el proceso de definición de la obra completa se analizarán distintas alternativas para cada obra singular a proyectar: sección estructural en túnel, embocaduras y estructuras, trazado y conexión con la infraestructura existente.
- Con carácter previo a la propuesta de la alternativa óptima, es de especial relevancia obtener unas soluciones técnicas que cumplan la funcionalidad establecida (alternativas) y una vez definidas realizar la valoración económica de cada una de ellas con el grado de detalle necesario de cara a su comparación y selección de la alternativa óptima. Dentro de esta valoración se incluirá también la de los bienes y derechos afectados, al objeto de conocer los requerimientos económicos totales que permitan una comparación homogénea. Se establecerán unos criterios de medición que serán aplicados para cada método constructivo y cada alternativa de solución, pero previamente habrá sido necesario realizar los predimensionamientos de estructuras y túneles para poder afinar la valoración. La valoración económica será completa para cada alternativa de solución y tendrá en cuenta las cuestiones ambientales (impacto acústico y necesidad de mitigación, gestión de sobrantes de excavación de los túneles tanto destino como transporte, e incluso gestión de suelos contaminados si se da el caso, cuestiones constructivas

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

de túneles, fases de obra, instalaciones auxiliares, empleo de maquinaria singular y sus costes, mejoras de terreno en caso de necesidad, expropiaciones definitivas o temporales, instalaciones de túneles, elementos de seguridad pasiva, acometidas eléctricas necesarias, obras complementarias, necesidad de centro de control en las proximidades o de conexión con el centro de control existente, medidas compensatorias de riesgos, etc.

- Se actualizará la estimación de valoración económica de la obra periódicamente en base a las alternativas elegidas para cada elemento de especial peso en el global del presupuesto.
- Se podrá necesitar un estudio coste beneficio de varias alternativas planteadas, que permita seleccionar y proponer una alternativa óptima. Para esta alternativa se hará presupuesto de la obra a nivel de proyecto constructivo.

➢ VIABILIZACIÓN AMBIENTAL, URBANISTICA Y COORDINACIÓN CON OTRAS ADMINISTRACIONES Y AGENTES

- La solución adoptada deberá analizarse en su conjunto considerando aspectos ambientales, urbanísticos, y de afección a otros agentes.
- En el ámbito ambiental se analizarán las afecciones más relevantes y especialmente las cuestiones acústicas y su mitigación y se realizarán los trámites para obtener la Declaración de Impacto Ambiental.
- Deberá analizarse la solución óptima para la gestión de sobrantes en todo lo referente a impactos ambientales y obtención de permisos necesarios para la viabilización de la obra completa y de las obras auxiliares necesarias y en su caso, la viabilización de los depósitos de sobrantes necesarios. Para ello será necesaria la definición de un Proyecto de depósito de sobrantes de acuerdo con el Decreto 49/2009.
- Para el caso de presencia de suelos contaminados se realizará la tramitación de acuerdo con la normativa, realizando la caracterización legal conforme a lo que indique el órgano responsable.
- En el aspecto urbanístico deberán contemplarse los planeamientos en vigor: PGOU, PTS y PTP. Se analizará la necesidad y se desarrollarán los documentos de modificación urbanística en aquellas zonas donde se estime necesario, para la adecuación urbanística del proyecto.
- El estudio de posibles alternativas debe coordinar e integrar las cuestiones técnicas, que muestran una gran complejidad, junto con cuestiones ambientales y urbanísticas que pudieran llegar a hacer inviable una solución técnica. La misma consideración debe realizarse para afecciones a otros organismos como pudiera ser la agencia de agua URA, que pudiera tener condicionantes que afectan técnica o económicamente a las alternativas. Se realizarán los trámites para la obtención de los permisos de los organismos afectados, así como de las empresas privadas que pudieran resultar afectadas temporal o definitivamente.
- Otras tramitaciones preceptivas, como son las que hay que realizar ante el

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

Organismo de Inspección de túneles de Bizkaia, o las relativas a los procesos de Auditorías de Seguridad Viaria, de Supervisión de proyectos, o de contestación a alegaciones en procesos de exposición pública, habrán de ser acometidos por el adjudicatario.

➢ SEGURIDAD EN TUNELES. INSTALACIONES EN TUNELES

- Se atenderá a lo dispuesto en el Decreto de la Diputación Foral de Bizkaia 91/2012, de 24 de abril, por el que se aprueban las Instrucciones Técnicas de Seguridad y Explotación en Túneles de Carreteras
- Se realizará consulta previa al OITB en cuanto a los requerimientos de proyecto para los túneles a definir y se establecerá desde el inicio, en base al tipo de túnel, la necesidad de realizar proyectos independientes de infraestructura, superestructura y de explotación.
- Mención especial merece el análisis de la ubicación del centro del control para el túnel y aquellas instalaciones anexas necesarias en las bocas de los túneles.
- La cuestión de la seguridad en túneles debe estar presente desde el inicio de los trabajos, estableciendo cargas de fuego de diseño, criterios de explotación, criterios para realización de las simulaciones de posición y condiciones del incendio, galerías de evacuación y su espaciamiento, situación de las galerías en la traza y forma de evacuación a las personas, etc. Y todo ello se analizará teniendo en cuenta el método constructivo y su influencia en la ejecución entre otras cuestiones de las galerías de evacuación. Se realizará un análisis de riesgos que los identificará y propondrá medidas para su mitigación. Se deberá elaborar el manual de explotación completo de la infraestructura proyectada que servirá para verificar que están incluidas todas las medidas de seguridad necesarias. Se realizarán los estudios de Riesgos tanto de las Normativas de Bizkaia, del Estado e internacionales más exigentes. Se recopilarán experiencias de caso de éxito en análisis de riesgo, y sus medidas de mitigación. Será necesario contar con la autorización del Órgano de Inspección de Túneles de Bizkaia, OITB, por lo que habrá que realizar presentaciones periódicas, así como convocar reuniones al inicio y con la periodicidad que se establezca para explicar los criterios y resultados en cuestiones de seguridad de túneles.
- Muy interrelacionadas con la seguridad en túneles están las instalaciones de los túneles (suministro eléctrico, ventilación, comunicaciones, alumbrado, etc.). El adjudicatario habrá de llevar a cabo la definición a nivel de proyecto constructivo de dichas instalaciones, así como su valoración tanto a efectos de los estudios coste beneficio como de cara al presupuesto de la obra.
- Tanto para el caso de la seguridad en túneles como de las instalaciones subrayamos aquí la necesidad de su definición acorde a las normativas vigentes.

➢ SSAA y EDIFICACIONES AFECTADAS

- Se realizará un inventario de todas las edificaciones que puedan verse afectadas

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

por la ejecución de los túneles.

- Se analizará para cada caso la tapada del túnel existente y se valorará la necesidad de realizar obras de refuerzo o contención.
- Se diseñará un plan de auscultación de edificaciones en fase de obra.
- Se preverá en la fase de proyecto la necesidad de realizar levantamientos de acta notarial al inicio y al final de las obras y se listarán las edificaciones que se ven afectadas por el plan de auscultación.
- Deberá redactarse un proyecto independiente para la definición del servicio afectado del túnel de desvío del arroyo Elguera para la correcta tramitación ante el organismo gestor del servicio y, de igual manera, para la red de pluviales ubicada en el punto bajo de los túneles. Igualmente, deberán detectarse las afecciones a otros cauces y redes de pluviales y redactar cuantos proyectos independientes de reposición sean necesarios.
- Se analizará en detalle la afección y reposición del acceso a Iturrigorri.
- Se analizarán y redactarán proyectos de reposición de todos los servicios afectados, consensuando con los gestores de dichos servicios la solución, y gestionando las necesarias autorizaciones.

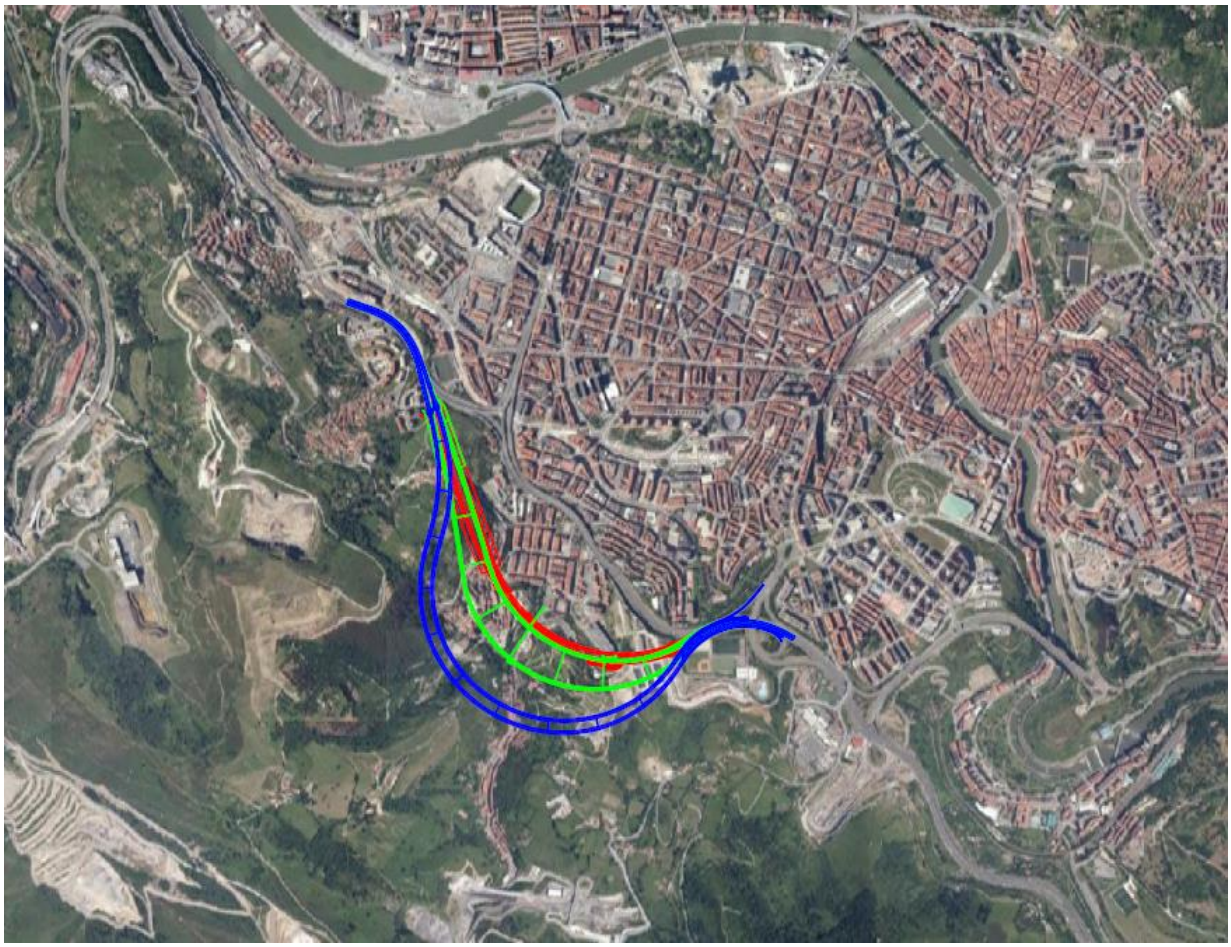
➢ BIM

- El proyecto deberá incorporar en su redacción las nuevas tecnologías de redacción y seguimiento de proyectos, en el ámbito de la digitalización, en este caso la metodología BIM para lo que se tomará como referencia el Manual BIM aprobado por el Departamento de Infraestructuras y Desarrollo Territorial. Desde el inicio de los trabajos se dotará de este enfoque al objeto de que los datos que se obtengan se puedan incorporar de forma directa al modelo BIM: topografía, geología y geotecnia, alternativas encajadas, trazado, cuestiones de tráfico, elaboración de modelos 3D del terreno, cálculos 3D de túneles, modelos de ventilación, diseño de enlaces y estructuras necesarias, fases de obra, etc.…
- El modelo BIM deberá servir para las siguientes etapas de la vida útil de la infraestructura, es decir la construcción de la obra y la conservación y explotación. Deberá estar preparado para que el modelo pudiera, o bien ser el mismo en las siguientes fases, o migrar los datos históricos a los nuevos modelos. También servirá para realizar presentaciones y visualizaciones, visitas virtuales de la infraestructura durante la redacción del proyecto, etc.
- Igualmente, servirá como herramienta para detectar interferencias a nivel de proyecto constructivo y aportar soluciones.
- También deberá poderse utilizar el modelo para obtener mediciones y presupuestos de alternativas y de la solución proyectada.

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

3.4. DESCRIPCIÓN DE LA ALTERNATIVA DE PARTIDA INICIAL

A la vista de la problemática existente se han analizado previamente varias alternativas de las cuales se presentan tres en la siguiente imagen:

- 

De estas tres alternativas la que se ha recogido en el PGOU del Bilbao es la alternativa 2 (verde) y es la que delimita la reserva de suelo en la que a priori debe encajarse la solución a proyectar.

Se incluyen los planos que definen dicha solución de partida en el Anejo VIII a este Pliego de Prescripciones Técnicas.

Se trata de un tramo de unos 2.230 metros de nueva traza formada por dos calzadas separadas y tres carriles por sentido.

La mayor parte del trazado discurre soterrado. Concretamente el tramo consta de un total de 3.520 metros de calzada en túnel unidireccional entre los dos sentidos de circulación y entre los dos tubos cuyas longitudes son las siguientes:

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

LONGITUDES (por tubo de túnel)	Túnel único (m)
Calzada sentido Gipuzkoa	1.846
Calzada sentido Cantabria	1.674

En cuanto al trazado en planta cabe indicar que se han dispuesto tramos en curva en los que los radios mínimos en túnel proyectados son 545 metros en la calzada sentido Gipuzkoa y 560 metros en sentido Cantabria.

La sección tipo adoptada en cada calzada se compone de 3 carriles de 3,30 metros de anchura con arcenes de 1 metro a cada lado y acera de 0,75 metros de anchura mínima.

De cara a garantizar la visibilidad en todo el trazado, teniendo en cuenta la velocidad de proyecto (80km/h), se han dispuesto mayores anchuras de acera en tramos donde el despeje es insuficiente. En concreto, para la calzada sentido Gipuzkoa se dispone una acera de 1,25 metros de anchura (margen izquierdo) en sentido de la marcha mientras que para la calzada sentido Cantabria la acera ampliada hasta los 1,25 metros será la situada en el margen derecho según el sentido de circulación.

Las visibilidades resultantes para cada calzada en los tramos situados en interior de túnel son las siguientes (considerando Vp = 80 km/h):

VISIBILIDADES	Radio de la curva (m)	Inclinación (%)	Vis. mínima (m)	Disponible (m)
Calzada sentido Gipuzkoa	-545	2,92	111	128,12
	-545	-0,71	118	
Calzada sentido Cantabria	560	1,21	114	137,10
	560	-3,81	126	

Radio de curva (+): Curva a derechas

Rampa (+): Tramo ascendente

Respecto al alzado, las rampas y pendientes longitudinales en esta alternativa cumplen con lo requerido en la normativa vigente, estableciéndose para los tramos en túnel unas limitaciones del 3% para rampa y del 5% para pendientes.

Los valores máximos dispuestos en cada calzada son los siguientes:

Pendientes longitudinales	Rampa (%)		Pendiente (%)	
	Tramo en túnel	Tramo a cielo abierto	Tramo en túnel	Tramo a cielo abierto
Calzada sentido Gipuzkoa	2.92%	4,14%	0,71%	3,24%
Calzada sentido Cantabria	1,21%	3,73%	3,81%	4,02%

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

Seguridad en túneles:

En cuanto a la seguridad interior en los túneles, y para dar cumplimiento a las indicaciones recogidas en los DF, teniendo en cuenta que el túnel es Tipo I según la clasificación del DF 135/2006, se han previsto accesos a cada uno de los tubos que forman el túnel mediante dos galerías longitudinales una para cada tubo, que permiten la salida directa desde cada túnel de circulación en caso de emergencia gracias a las conexiones peatonales dispuestas cada 200 metros durante los primeros 260 metros y dos accesos en cada tubo, mientras que para el resto del túnel se han dispuesto galerías transversales de conexión directa entre tubos de circulación de manera que en caso de emergencia se permite la evacuación de los usuarios a través del tubo de la calzada en sentido opuesto, cruzando mediante la galería situada más cercana.

En total se han dispuesto 7 galerías transversales de longitudes variables según su ubicación a lo largo del trazado (la de mayor longitud resulta la galería habilitada para vehículos de emergencia situada en la parte central del túnel que tiene 135 metros).

Estas galerías transversales se han dispuesto igualmente cada 200 metros, con unas dimensiones interiores libres de 2,20 x 2,20 metros, y en el caso de la galería situada en la parte central del túnel las dimensiones interiores de la misma de 3,50 x 5,00 metros permiten el accesos de vehículos de emergencia tal como indica el DF en el caso de túneles que superan los 1.300 metros de longitud como es el caso de estos dos tubos que conforman el túnel.

Afecciones

Las principales interferencias aparecen situadas en la zona de intersección de las calles Iturrigorri y camino Armotxa, en donde la calzada en túnel sentido Gipuzkoa se aproxima a la superficie lo que acarrea afecciones a edificaciones cercanas y también la interferencia con una galería subterránea de aguas pluviales existente bajo la calzada de las calles afectadas.

El cruce con las calles se materializaría mediante la ejecución de la losa de hormigón para este tramo de túnel en falso túnel.

En cuanto a los servicios existentes en la zona, el desarrollo de los túneles de las calzadas de la variante a su paso por la calle Camino Iturrigorri (con la clave de ambos tubos situada a cota de rasante de la calle), interfiere directamente con la galería de aguas pluviales de manera cuasi perpendicular en planta en dos ubicaciones separadas unos 150 metros en línea recta entre sí.

Esta galería discurre aguas abajo en sentido sur-norte bajo la calle Camino Iturrigorri y recoge caudales tanto de la zona de Uretamendi como de la parte sur del área de Gardeazabal, uniéndose en una sola conducción en la intersección de las calles Armotxa e Iturrigorri desaguando por gravedad gracias a las fuertes pendientes en la zona.

La galería dispone de secciones diversas a lo largo de su trazado, pero en este tramo a lo largo de la calle Camino Iturrigorri tiene unas dimensiones constantes de 2,50 metros x 2,50 metros y discurre soterrada con unos 3 metros de tapada bajo la

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

calzada.

Por tanto, es necesario llevar a cabo la modificación mediante desvío del tramo afectado.

Se ha previsto modificar el tramo de galería situado entre los dos puntos de paso de los dos túneles bajo la calle Camino Iturrigorri y aprovechar la construcción de la galería transversal para evacuación de peatones, que une ambos bajo la calle llevando el nuevo trazado de la galería en este tramo, coincidente en planta con la galería de evacuación peatonal y adaptando ligeramente su disposición en planta para poder llevar el nuevo tramo de galería de pluviales bajo el nivel de solera de la galería transversal entre tubos.

Las conexiones con la galería existente se materializarían mediante la ejecución de sendos pozos por la zona exterior del trazado, adosados a los hastiales de cada tubo de túnel. La modificación que se propone para el trazado de la galería de pluviales requiere modificar el tramo que discurre desde la salida en el pozo norte junto al tubo sentido Cantabria hasta la conexión con el desvío del arroyo Elguera hacia el río Kadagua para compatibilizar las cotas de desagüe por gravedad evitando disponer bombeos.

De esta manera el nuevo tramo de galería de pluviales quedaría situado bajo la rasante de la galería peatonal y con una pendiente longitudinal similar a la dispuesta (aprox 3,50%). La longitud total de galería de pluviales afectada se estima en unos 262 metros.

Se analizará la posibilidad de evitar este servicio afectado rebajando la cota de las rasantes unos 7-8 metros a su paso bajo esta calle para lo cual sería necesario incrementar las pendientes longitudinales interiores de los túneles lo cual se antoja complicado puesto que la normativa foral vigente establece limitaciones para los valores de las rampas y pendientes en interior de túnel y que en este caso serían previsiblemente rebasadas.

Se analizará también la posibilidad de evitar o minimizar estas afecciones realizando ajustes en planta, que se plantearán a modo de alternativas de trazado, teniendo en cuenta estas y otras consideraciones que puedan afectar al trazado.

Medioambientalmente, cabe indicar que en esta propuesta de solución únicamente se verán afectadas las zonas de inicio y final del túnel, con motivo de la construcción de los emboquilles Oeste (zona de Mazustegui) y este (a la altura del muro jardinero en El Fango) que serán acondicionadas y revegetadas una vez finalizadas las obras.

A estas interferencias hay que añadirle la reciente construcción en la ladera frente al polideportivo de El Fango de una promoción de viviendas adosadas que disponen de un muro de contención cuya cimentación deberá tenerse muy en cuenta, así como la afección a las propias viviendas.

En cuanto a las edificaciones existentes, deberán analizarse las afecciones tanto durante la ejecución de las obras como en la situación definitiva, de producirse, tanto para la solución de partida que aquí se plantea como para las alternativas que se estudien como para la solución de trazado que finalmente se desarrolle a nivel proyecto de construcción.

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

Cabe indicar que el trazado genera también una afección al muro jardinera existente junto a la carretera Rekalde-Larraskitu en la zona de El Fango, con motivo del paso de la calzada sentido Gipuzkoa previa conexión con la autopista A-8.

La ejecución de este cruce con el muro jardinera requerirá la retirada de los módulos jardineros prefabricados que componen el paramento exterior del muro, y el acondicionamiento posterior de la parte de muro que permanezca, así como el remate con la estructura de falso túnel.

Las estructuras actuales del viaducto situado sobre la calle Mazustegui, que forman parte del tronco de la Autopista A-8, deben ser eliminadas una vez finalizada la construcción y puesta en servicio de la variante, para lo cual las fases constructivas del nuevo viaducto de conexión entre la nueva variante y la autopista A-8 sobre la calle Mazustegui deberán compatibilizarse permitiendo la ejecución de la parte coincidente en planta con el tronco en servicio (es decir, principalmente de cara a la ejecución de los dos estribos oeste de los tableros del nuevo viaducto y los vanos del tablero que apoyarán sobre ambos estribos) y manteniéndose en servicio la circulación de vehículos utilizando el trazado actual de la A-8 hasta el momento de realizar el desvío definitivo por las nuevas calzadas.

Respecto al destino de los materiales sobrantes procedentes de las excavaciones de la obra, se analizarán distintas alternativas como su envío al Puerto de Bilbao, su valorización para otros usos, y, sólo en el caso de no ser posible por razón de la calidad de los materiales, o por resultar menos ventajosa desde un punto de vista ambiental, se llevará a otras zonas ya antropizadas como vertederos antiguos, canteras, etc.

Por último, y únicamente si no fuera viable ninguna de estas alternativas, se buscarán y estudiarán vaguadas de poco valor ambiental en las cercanías de las obras.

Se deberá redactar el correspondiente proyecto por cada uno de los destinos de los sobrantes.

Un aspecto a considerar también es la presencia de suelos potencialmente contaminados situados en la zona de El Fango sobre los que discurre la traza de la variante y que deberán ser objeto de una valorización para determinar su grado y tipo de contaminación concreta que permita establecer su tratamiento y/o destino a vertedero autorizado.

Por último, en lo referente a ocupaciones de terrenos actualmente destinados a otros usos, en esta solución propuesta solamente se ocuparían los terrenos anexos al polideportivo de El Fango, en la zona de aparcamiento existente, que sería cubierta de manera definitiva en la mayor parte de su superficie por los rellenos a ejecutar para ubicación de la plataforma previa conexión con la autopista A-8. Dichas ocupaciones por tanto tendrían carácter de definitivas con lo que debería realizarse la expropiación pertinente.

Una vez descrita la alternativa 2 que se propone como solución de partida, mencionar que el presente contrato contempla el análisis de la misma, así como la definición de propuestas alternativas que puedan dar solución a la problemática (al menos 3 alternativas) e incluso mejorar esa solución de partida.

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

3.5.-ESTRUCTURA DE CAPÍTULOS E INFORMES PARA LA REALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS

A continuación, se describen los trabajos más significativos que deberá realizar la empresa adjudicataria para obtener un proyecto constructivo que cumpla los objetivos mencionados con anterioridad. Dada la complejidad de la solución, parece razonable establecer una serie de hitos que en la medida de lo posible permitan definir aspectos de la solución que durante el avance de la redacción no sean fácilmente cuestionables ya que podrían invalidar gran parte del trabajo realizado produciendo retrasos relevantes.

No deberá entenderse que existe una relación biunívoca entre estos hitos y las tareas exactas a realizar. El objetivo final de este contrato es el Proyecto y su viabilización completa para la ejecución de las obras. Quiere esto decir que si alguna tarea concreta no quedara definida de manera explícita por ninguno de los hitos o informes desarrollados en este Pliego, se entiende que está repercutida en el conjunto de los mismos.

Al objeto de poder realizar un seguimiento de las tareas realizadas y su justificación, el presente Pliego se estructura con un informe por cada actividad y el correspondiente informe del equipo de supervisión interna como un primer escalón del plan de control de calidad que realizará la empresa adjudicataria. No se podrá continuar el trabajo sin que en el caso de materias vinculadas entre sí no se haya realizado el informe del equipo de supervisión. Y a tal efecto se mantendrán reuniones paralelas e independientes con el equipo redactor del proyecto y el equipo de supervisión. Dicha documentación puede utilizarse para la redacción de los anejos correspondientes.

Sin perjuicio de la estructuración del trabajo en informes, el adjudicatario deberá, dentro del presente contrato, finalmente preparar el proyecto constructivo bajo la forma de uno o varios proyectos aptos para su tramitación, para la contratación de las obras y para su uso para la ejecución de las obras. Lógicamente dichos proyectos se elaborarán a partir de la información contenida en los informes, por lo cual, dichos informes habrán de contener la información del proyecto constructivo.

El proyecto incluirá nuevas técnicas de trabajo como la metodología BIM para redacción de proyectos, para lo que se tomará como referencia el Manual BIM aprobado por el Departamento de Infraestructuras y Desarrollo Territorial, y tecnologías recientes de aplicación en estudios de tráfico, entre otras.

Mensualmente se actualizará el cronograma de los trabajos analizando las desviaciones y estableciendo las medidas para subsanar los desajustes.

Se preparará una herramienta informática de seguimiento de proyectos: se revisará el cronograma mensualmente y se indicarán los documentos a preparar, los que se encuentran dentro del plazo previsto, los pendientes, quién es responsable de cada tarea, las desviaciones producidas y la forma de recuperar los plazos.

Se aborda la definición y las necesidades para cada capítulo, y sus informes asociados. Los capítulos e informes se corresponden con un concepto de los indicados en el

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

apartado Presupuesto de este Pliego.

Se preparará mensualmente una presentación en Power Point (o similar) del avance de los trabajos. De cada capítulo se preparará también una presentación.

Al finalizar el proyecto y en sus hitos intermedios, además de realizar la entrega de este en el modo tradicional 2D, tanto en formato nativo como en formato de lectura, se deberá hacer entrega del modelo o modelos BIM que se hayan generado, para su revisión y su uso en las fases posteriores de la vida de la infraestructura, construcción y explotación. Los modelos se entregarán en formato nativo y en formato intercambiable.

Así mismo, al finalizar el Proyecto, se deberá preparar una presentación final, con el alcance y en el formato que se determine, para su archivo y para la comunicación del Proyecto.

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

CAPÍTULO A-AN. ANTECEDENTES

A-AN-1 Informe nº 1 de Antecedentes

Se recopilará la información disponible de los estudios existentes tanto de planeamiento, trazado, geotécnicos, como de tráfico, urbanísticos, ambientales, etc.

De igual manera se recopilará toda la información necesaria sobre construcciones realizadas con posterioridad a la redacción de la documentación disponible.

El estudio de antecedentes permitirá confirmar cuál es la información valiosa de los antecedentes y organizarla para hacer de ella un uso provechoso en la redacción del proyecto.

Se generarán documentos que recojan el contenido de cada una de estas reuniones y estudios de antecedentes.

Tienen especial interés las siguientes cuestiones que se incluirán en el informe:

1.- Criterios generales de la revisión del documento y aspectos a analizar (geología, geotecnia, trazado, geometría, tráfico, urbanismo, medio ambiente, métodos constructivos, seguridad en túneles, valoración económica)

2.- Una vez revisados estos aspectos se indicarán las cuestiones que deben ser analizadas con detalle en el transcurso de los trabajos y los posibles expertos a consultar para cuestiones singulares, así como los aspectos que pueden ser críticos y que pueden suponer un condicionante para el trazado, el método constructivo y el proyecto.

3.- Soluciones más recientes de túneles. Datos de dichos proyectos y obras. Secciones tipo. Estudios de seguridad en túneles (cargas de fuego, fuegos de diseño, riesgos, evacuación), características geotécnicas de los terrenos atravesados, pendientes de los túneles, criterios de decisión, métodos constructivos, inyecciones, problemas aparecidos y cómo se han resuelto.

4.- Obras similares realizadas: caracterizaciones geotécnicas singulares realizadas en sondeos, geofísica, ensayos in situ y laboratorio, datos de los sondeos para cálculo de secciones, datos de ensayos para diseño de métodos de perforación y de ejecución de los túneles, etc..

Perfiles profesionales de la revisión: Ingeniero/a de Caminos experiencia en grandes proyectos superior a 15 años.

A-AN-2 Informe nº 2 Antecedentes. Geología y Geotecnia. Movimientos de tierras

La cuestión geotécnica es muy relevante para el proyecto de construcción, para evaluar y seleccionar métodos constructivos, análisis de riesgos, costes y ajustes para optimizar el trazado. El adjudicatario analizará los datos que se presentarán de los estudios previos, sondeos realizados en la zona, campañas geofísicas, etc... Igualmente se recopilará documentación de proyectos realizados por otras administraciones y que pudieran resultar de utilidad.

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

Se ordenarán y recopilarán los datos geotécnicos de los proyectos de construcción, sondeos, catas, ensayos y cálculos. También se recuperarán otros datos como afloramientos y cartografía geotécnica. Así, se delimitarán por zonas en función del grado de conocimiento y que servirán para completar la campaña en fases posteriores. El objetivo es que con el análisis de los datos existentes se puedan realizar recomendaciones en las siguientes áreas: campaña geotécnica a realizar en el proyecto de construcción, ensayos necesarios (permeabilidad, deformabilidad, etc..), técnicas específicas recomendables (cómo detectar características de determinadas capas muy alteradas, niveles piezométricos, posibles fallas, etc..), y se fundamentarán en este informe todas estas recomendaciones, datos para el estudio hidrogeológico y necesidad de tomar datos en el campo de hidrogeología desde el primer momento.

A su vez, se analizarán los aspectos relacionados con sobrantes y excedentes de excavación y su gestión. En caso de tener excedentes no adecuados para compensaciones, será necesaria la caracterización de dicho material y se empezará a avanzar sobre posibles depósitos de sobrantes, gestión a puerto, empleo en otras obras u otros usos.

Tienen especial interés las siguientes cuestiones que se incluirán en el informe:

1.- Revisión de los estudios geológicos y geotécnicos realizados en el entorno para otros proyectos.

2.- Criterios para elaboración de los documentos del proyecto y campaña geotécnica del presente proyecto, es decir, particularizando para el terreno a atravesar. Plantear los sondeos, ensayos a realizar y resto de investigaciones del terreno con orientación al cálculo de los túneles y a los métodos constructivos. En caso de suelos rocosos, plantearlos también con orientación, entre otros, a la obtención de datos para la determinación de los índices de calidad de la roca y de las clasificaciones geomecánicas de los macizos rocosos. (RMR, Q, GSI). Campaña orientada así mismo al análisis de los métodos constructivos. Obtención de datos relevantes para definir los procedimientos constructivos y su selección. Experiencias y recomendaciones.

Perfiles profesionales de la revisión: Geólogo, Ingeniero de Minas o Ingeniero de Caminos experiencia en grandes proyectos superior a 15 años.

A-AN-3 Informe nº 3 Antecedentes. Trazado

Se revisará el trazado de partida y se deberá analizar sus aspectos más relevantes relacionados con los enlaces de Juan de Garay y San Mamés.

Se analizarán aspectos relacionados con pendientes admisibles, sección tipo, conexiones y accesos, emboquilles, reposición de accesos o vías de servicio, necesidades de mayor plataforma, etc. Entre otras cosas se comprobará en el trazado y a partir de los datos disponibles de partida, aspectos como:

– Velocidad de proyecto y de planeamiento del tramo. Así mismo será conveniente comparar la velocidad de planeamiento con la de las carreteras adyacentes para una evaluación más amplia del área de estudio

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

- Visibilidad: parada, adelantamiento. Necesidad de sobreanchos o despejes.
- Trazado en planta y en alzado. Definición de los elementos según criterios normativos y de seguridad, así como la coordinación entre los mismos. A nivel de datos disponibles en antecedentes.
- Se tendrá en cuenta también la interacción entre el trazado y cuestiones geotécnicas que deban tenerse en consideración
- Accesos, conexiones y enlaces, tramos de trenzado y entrada y salida según el manual de capacidad HCM 2010, segmentos de autopista o tramos multicarril, y todo ello calculado según el HCM 2010 y el software que lo aplica como McTrans HCS 2010 o similar.
- Revisión seguridad vial
- Pendientes del trazado asociadas a seguridad en túneles, % tráfico estimado

En cuanto a los enlaces se analizará su diseño y se revisará de acuerdo con los datos de tráfico. Se revisará su configuración, sección tipo, seguridad en túneles, etc…, se propondrán posibles soluciones de mejora para cada caso más adecuadas según las distintas recomendaciones.

Tienen especial interés las siguientes cuestiones que se incluirán en el informe:

1.- Análisis de la solución. Trazado en planta y en alzado. Visibilidad de parada y adelantamiento. Sección tipo. Cumplimiento de la normativa de trazado (auditoría de trazado).

2.- Enlaces. Diseño y revisión. Posibilidad de mejora de la funcionalidad analizando los carriles de aceleración y deceleración. Propuestas esquemáticas de rediseño de enlaces.

Perfiles profesionales de la revisión: Dirección de la revisión. Ingeniero de Caminos experiencia en trazado en grandes proyectos, incluso enlaces complejos, superior a 15 años.

A-AN-4 Informe nº 4. Antecedentes. Tráfico

Se analizará el funcionamiento del tráfico en la actualidad en los enlaces y el tronco y se calculará el nivel de servicio de la infraestructura para el año horizonte. Se estudiará la incidencia que puedan tener en el tráfico la ejecución de obras previstas en el Plan Sectorial de Carreteras.

Se analizará la vulnerabilidad de la red Metropolitana de carreteras debido a la ejecución de la Variante en túnel. Se propondrán estudios a plantear y posibilidades de minimizar dicha vulnerabilidad.

Se prestará especial atención a los enlaces revisando los datos de diseño en base a puntas de mañana y de tarde. Se contrastarán los valores de las puntas con los datos actuales y se propondrán trabajos de contraste a realizar en el proyecto de construcción.

Tienen especial interés las siguientes cuestiones que se incluirán en el informe:

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

1.- Tronco. Nivel de servicio en el año horizonte. Vulnerabilidad futura.

2.- Enlaces. Diseño y revisión. Tráficos de diseño en punta de mañana y tarde. Revisión de las soluciones. Optimización. Encajes sencillos o propuestas de tanteos para el presente contrato.

Perfiles profesionales de la revisión: Dirección de la revisión. Ingeniero de Caminos experiencia en grandes proyectos superior a 15 años.

A-AN-5 Informe nº 5 Antecedentes. Estructuras: Túneles e instalaciones. Métodos constructivos. Valoraciones económicas.

Tal y como se ha descrito en los apartados anteriores el trazado de la Variante de Rekalde discurre en su práctica totalidad en túnel, por lo que las estructuras resultantes deben analizarse en detalle.

En esta primera fase se recopilarán los trabajos previos existentes de similares características. Se recopilará información sobre proyectos que resulten similares o puedan encajar con las actuaciones descritas. Se consultará sobre las obras ya construidas, su fiabilidad, costes de mantenimiento, operatividad, especificaciones de materiales, etc. así como sobre su coste real.

Se revisará la solución de partida verificando sección tipo. Se revisarán las instalaciones y su valoración verificando el cumplimiento de la instrucciones de túneles de Bizkaia, galerías de evacuación, espaciamientos y cargas de fuego de diseño, sistemas de protección, diseño de la iluminación, conexiones de galerías de evacuación a profundidad.

Se revisarán las posibles mejoras del terreno y su viabilidad y todo ello en el marco de los datos geotécnicos obtenidos y revisados en el apartado correspondiente de antecedentes.

Tienen especial interés las siguientes cuestiones que se incluirán en el informe:

1.- Métodos Constructivos. Análisis de los métodos constructivos aplicables a la calidad del terreno

2.- Instalaciones. Cumplimiento del Decreto de Seguridad de túneles. Presupuesto de instalaciones. Coordinación con seguridad ante fuego. Revisión de iluminación y ventilación. Protección contra el fuego.

3.-Valoración económica. Estimación económica de la solución propuesta

Perfiles profesionales de la revisión/ Dirección de la revisión: Ingeniero de Caminos experiencia en ejecución de túneles. Ingeniero Industrial o Ingeniero con más de 15 años e instalaciones de túneles.

A-AN-6 Informe nº 6 Antecedentes. Cronograma de trabajos a realizar, supervisión y control de calidad

Por la complejidad del contrato resulta de gran relevancia la elaboración de un cronograma de trabajos muy completo con identificación de actividades y

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

subactividades con detalle de trabajos a realizar por cada semana y que reflejará los condicionantes detectados del análisis de documentación. Este cronograma se actualizará mensualmente al objeto de tener una estimación de la finalización de los trabajos. El cronograma incluirá fechas y duración estimada y recursos propios o ajenos a emplear.

Se incluirán las fechas de remisión de documentos previos a los agentes que deben revisarlos: medio ambiente, urbanismo, OITB, supervisión, etc. y el tiempo estipulado para superar dichos trámites. El orden seguido en el presente Pliego no es necesariamente el orden a seguir en los trabajos de redacción, ya que existen dependencias y elementos que condicionan determinados avances. Todo esto deberá detectarse en este análisis y el orden que se establezca será el que regirá la redacción del proyecto. El cronograma de trabajos debe detectar estos aspectos y colocarlos cronológicamente.

Por los motivos expuestos inicialmente la calidad del documento y su trazabilidad resulta de vital importancia. Se definirán los procedimientos de control de calidad del proyecto y de cada informe parcial: plazos, reuniones, seguimiento de reuniones, toma de datos, comunicaciones internas y externas, desviaciones, autor del trabajo y de la supervisión, remisión de los informes de supervisión, etc...

Se establecerá también la propuesta de contenidos del equipo de supervisión. Como contenido mínimo será el correspondiente a los informes de supervisión del Servicio de Planificación de la DFB que resulten de aplicación para este tipo de trabajo. Los errores detectados por el/ la Responsable del Contrato en documentos que hubieran sido validados por el equipo de supervisión pueden dar lugar a que el/ la Responsable del Contrato solicite la sustitución en estos trabajos del contrato de la persona responsable de la supervisión de dicho apartado.

Se trabajará sobre una herramienta de seguimiento de proyectos que avise de las desviaciones, de los plazos y de los responsables de los trabajos para evitar desviaciones irrecuperables y cuellos de botella. También se arrancará los sistemas de conexión telemática tipo webex, teams o similar para reuniones de seguimiento.

Se establecerán los/ as responsables de los equipos: Geotecnia, Túneles, trazado, tráfico, estructuras, instalaciones-seguridad en túneles, medio ambiente.

Tienen especial interés las siguientes cuestiones que se incluirán también en el informe:

1.- Cronograma: Documento detallado con actividades y subactividades por semanas especificando las actividades a realizar en cada semana en todas las áreas de proyecto ligado las actividades con las precedentes y las siguientes. Se detectarán cuellos de botella y holguras.

2.- Supervisión y control de calidad. Metodología, equipo supervisor incluida colaboración de posibles especialistas para determinados aspectos.

Perfiles profesionales de la revisión/ Dirección de la revisión: Ingeniero de Caminos experiencia en ejecución de túneles. Ingeniero Industrial o Ingeniero con más de 15 años e instalaciones de túneles.

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

A-AN-7 Informe nº 7 Antecedentes relacionados con el inventario ambiental. Cuestiones a tener en cuenta en el proyecto

Se recopilará información que pueda ser relevante desde el punto de vista de la evaluación medioambiental del Proyecto de construcción. Se prepararán mapas con condicionantes ambientales junto con el trazado previsto del proyecto, detectando todas las posibles cuestiones a tener en cuenta de cara a la validación del trazado.

Se analizará la necesidad de evaluación ambiental del proyecto y de las actividades a realizar desde el punto de vista de la normativa ambiental vigente y aplicable.

Se propondrá la tramitación del proyecto en todas sus etapas hasta la aprobación definitiva del mismo.

Tienen especial interés las siguientes cuestiones que se incluirán en el informe:

1.- Elaboración de memoria y mapas de afecciones ambientales del proyecto

2.- Propuesta de tipo de evaluación ambiental a aplicar, así como metodología de tramitación.

Perfiles profesionales de la revisión/ Dirección de la revisión: Ingeniero de Caminos con experiencia en grandes proyectos superior a 15 años.

A-AN-8 Informe nº 8: Resumen de antecedentes. Conclusiones y necesidades

Para finalizar esta primera etapa, se elaborará un informe final que no sólo se limite a recopilar la información anterior, sino que sirva para obtener conclusiones a partir de la información disponible, y aporte recomendaciones a tener en cuenta para las diferentes etapas de la redacción del Proyecto Constructivo.

Especialmente relevante será el análisis de la necesidad o no de estudiar nuevas alternativas al trazado propuesto, a partir de las conclusiones obtenidas. Se espera que en esta primera etapa se tenga un conocimiento importante sobre qué condicionantes se imponen y se deben respetar por la solución, y cuáles de ellos aconsejan una revisión y ajuste del trazado propuesto.

Igualmente se espera obtener una recomendación clara acerca de las necesidades para llevar a cabo el trabajo completo hasta su aprobación definitiva.

Perfiles profesionales de la revisión/ Dirección de la revisión: Ingeniero de Caminos con experiencia en grandes proyectos superior a 15 años.

A-AN-S Informe de supervisión de fase de Antecedentes

El equipo de supervisión elaborará un informe que analizará cada documento. Como orientación se puede utilizar el esquema de los informes de supervisión del Departamento de Infraestructuras y Desarrollo Territorial de la Diputación Foral de Bizkaia. Se revisará todo el documento y se expondrá su contenido y conclusiones en las reuniones mantenidas con el equipo Responsable del Contrato independientemente del equipo redactor.

Previamente al inicio de los trabajos se establecerán los contenidos de los informes

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

de supervisión, que tendrán como guion inicial y contenido mínimo el utilizado por el Servicio Planificación de la DFB. En cualquier caso, el/ la supervisor/ a deberá analizar la información, detectar si falta algún tipo de documentación por obtener, comprobar supuestos básicos, así como determinados cálculos que resulten críticos e indicar las comprobaciones que se van a realizar. El equipo de supervisión recalculará las estructuras en caso de ser necesarias y en general todos los cálculos relevantes o al menos los que se supongan más críticos, o esfuerzos máximos o requerimientos más exigentes de seguridad, alumbrado, instalaciones,

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

CAPITULO B-TO. CARTOGRAFIA Y TOPOGRAFIA.

Se realizará un levantamiento taquimétrico de la zona afectada por los trabajos que corresponden tanto a las zonas de las distintas alternativas de trazado del túnel como las zonas de conexión con la carretera actual y los enlaces de Juan de Garay y de San Mamés.

Se levantará a su vez la banda necesaria para poder desarrollar las diversas alternativas que puedan surgir.

El levantamiento se podrá realizar tanto por topografía clásica. GPS o mediante tecnología láser, con drones, laser escáner o mobile mapping con precisión de milímetro. Deberá elaborarse de forma que sea compatible con la elaboración de proyecto en BIM, modelo digital del terreno, de forma que pueda importarse al modelo sin pérdida de información ni de precisión. La escala será de precisión mínima 1:500 o 250.

A lo largo de la traza se hará el levantamiento topográfico de instalaciones, tuberías, posibles estructuras, muros de revestimiento, muros de sostenimiento, sistemas de drenaje incluyendo la inspección de los colectores y la toma de coordenadas tanto de los colectores como de otros elementos propios del drenaje: arquetas, sumideros, etc., teniendo en cuenta que la finalidad de los levantamientos que resulten necesarios se debe a la necesidad de permitir la viabilización de los trazados y a la valoración de las obras. Se trata, por tanto, entre otros, de detectar aquellos servicios que pudieran ser críticos y que resultaran afectados por las obras, como por ejemplo grandes colectores que tuvieran que ser repuestos por problemas de cotas, conducciones de gas, cortes eléctricos para servicio industrial crítico de elevado coste y de limitaciones en cuanto a calendarios de ejecución, etc.

También se levantarán las zonas que pudieran ser utilizadas como desvío de tráfico, ligadas a fases de obra o zonas auxiliares para las obras.

Los servicios se representarán en el modelo 3D BIM para detectar interferencias.

Corresponde a la empresa adjudicataria los costes de señalización en general y en particular para los cortes de tráfico. Asimismo, debe considerarse en la oferta que la realización de estos trabajos deberá contar con la autorización del Departamento de Infraestructuras y Desarrollo Territorial de la Diputación Foral de Bizkaia, y de otros organismos, en su caso Ayuntamiento, y que pudiera ser necesario realizarse en horario nocturno y de fin de semana.

El abono de los levantamientos se realizará mediante los precios unitarios cruzados con las mediciones de las bandas que se establezcan.

B-TO-1 Informe nº1: Cartografía y Topografía, parcelario y servicios afectados

En este informe se plasmarán todos los aspectos reseñados con los trabajos arriba descritos.

Además de la toma de datos del terreno y de servicios existentes, se tomarán los datos necesarios para realizar el levantamiento parcelario en la misma banda en la

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

que se toman datos de taquimétrico. Además de datos de mojones o deslindes que puedan estar visibles, se tomarán cierres, muros de todo tipo existentes, y estos datos se cotejarán con la información extraída del catastro. Además, se realizará un trabajo de campo de cara a confirmar los datos de deslindes obtenidos.

Perfiles profesionales de la revisión/ Dirección de la revisión: Ingeniero de Caminos con experiencia en grandes proyectos superior a 15 años.

B-TO-S Informe de supervisión de fase de Cartografía y Topografía, parcelario y servicios afectados

Se revisarán inicialmente los criterios de toma de datos topográficos teniendo en cuenta las condiciones de trabajo, los rendimientos, la precisión necesaria, etc. En base a estos criterios se arrancará la toma de datos.

Posteriormente una vez recibido el trabajo se comprobarán los elementos más significativos en campo, dando por válidos los trabajos, o planteando la necesidad de completarlos, en su caso.

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

CAPÍTULO C-GE. GEOLOGÍA Y GEOTECNIA, ENSAYOS DE LABORATORIO. ANEJO GEOTÉCNICO.

Introducción:

La parte inicial de este capítulo corresponde a la determinación de las características geológico-geotécnicas de los terrenos en los que se prevé se implantarán las infraestructuras objeto del presente proyecto.

Principalmente se tratará en dicha parte inicial de conocer los terrenos por los que discurrirán las obras de los túneles para su caracterización y posterior cálculo de la sección estructural de túnel. En este apartado se incluyen las obras de las galerías de evacuación que discurrirán paralela o transversalmente uniendo los tubos.

Por otra parte, se analizarán las características geológico-geotécnicas de importancia para los desmontes, muros y estructuras de contención en las bocas de los túneles que formen parte del proyecto, así como los falsos túneles que sean necesarios. Igualmente se analizarán los materiales y características de los mismos en la zona de viaductos, determinando sus necesidades de cimentación.

Por último, dentro de este capítulo se analizará el aprovechamiento de los materiales y la gestión de sobrantes. Esto incluye la caracterización del material sobrante y estudio de posibles usos. Para aquella parte del material sobrante que no pueda ser destinado a otros usos y no sea viable su destino a zonas habilitadas para su uso o depósito habrá de estudiarse la ubicación más adecuada para su destino, así como todos los condicionante geotécnicos del pertinente depósito de sobrantes.

A la vista del trazado se identificarán las obras estructurales necesarias y a partir de ahí se definirá la campaña geotécnica a realizar y se acometerá ésta. Siguiendo dentro de este capítulo, se explotarán los resultados obtenidos, llevando a cabo cálculos de estabilidad, sostenimientos y cálculos de las secciones de túnel, cálculos de falsos túneles, y de cimentaciones en viaductos.

Los trabajos comprendidos en este capítulo permitirán, a priori, concluir sobre la viabilidad geotécnica de las actuaciones del presente proyecto, así como hacer una valoración económica de dichas actuaciones, también dentro de este capítulo.

Se realizarán los siguientes trabajos:

- Geología y procedencia de materiales, incluyendo estudio geológico, estudio de préstamos y yacimientos granulares, estudio de canteras e instalaciones de suministro.
- Geotecnia del área, incluyendo la propuesta de campaña geológica- geotécnica, realización de las prospecciones de campo, ensayos, y las conclusiones y recomendaciones.
- Geotecnia de detalle de desmontes y terraplenes, necesidades de sostenimiento, caracterización de juntas, buzamientos, caracterización de apoyos de terraplenes, necesidades de tratamientos de terreno y de diseño de pantallas y muros en las bocas de los túneles, así como el estudio de idoneidad de utilización de falsos túneles.

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

- Geotecnia para la cimentación de estructuras.
- Geotecnia de obras subterráneas si fuera necesario. Incluyendo estudio geológico, estudio hidrogeológico, estudio geotécnico, cálculos de estabilidad y sostenimientos, resumen y recomendaciones.
- Resto de cuestiones detalladas en el presente capítulo.

El objetivo del estudio geológico-geotécnico a realizar es dar una contestación razonada a los siguientes aspectos:

- Conocimiento de las características geológicas, geotécnicas e hidrogeológicas de los tramos atravesados y de su zona de influencia.
- Caracterización geotécnica de suelos, rocas y del macizo rocoso.
- Conocimiento de los condicionantes geotécnicos y de las zonas problemáticas para el trazado y la ejecución.
- Procedimientos que se van a emplear en la ejecución de los desmontes. Condicionantes geotécnicos para las estructuras.

En cuanto al proyecto de los túneles:

- Realización de los modelos geológicos y geotécnicos justificados de los túneles.
- Definición y justificación de las secciones del sostenimiento.
- Análisis del modelo constructivo y su proceso
- Necesidad de tratamientos de terreno: justificación, alternativas, resultados esperados y valoración económica.
- Caracterización geomecánica del macizo rocoso y de sus discontinuidades.
- Implantación de los túneles.
- Procedimientos y maquinaria para la excavación, sostenimiento y revestimiento. Tapada y condiciones admisibles o más adecuadas.
- Análisis de las condiciones hidrogeológicas que requieran actuaciones preventivas para la construcción de los túneles y para la fase de explotación.
- Relación trazado-geotecnia condicionada principalmente por su pendiente admisible que facilitará su construcción y que sea compatible con normativa de seguridad en túneles y trazado.
- Aplicación al proyecto de la normativa de seguridad diseñando los túneles de acuerdo con cuestiones relativas a galerías de emergencia, seguridad activa y pasiva, número de tubos y disposición.
- Necesidad de tubo o conductos auxiliares de ventilación.
- Plazos de ejecución y valoración económica.
- Cálculos de estabilidad y sostenimientos a nivel de proyecto.
- Resto de cuestiones que se relacionan en los siguientes apartados.

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

C-1 Desarrollo de los trabajos

En el presente apartado C-1 se expondrán en detalle los trabajos a desarrollar dentro de este capítulo C-GE. GEOLOGÍA Y GEOTECNIA, ENSAYOS DE LABORATORIO. ANEJO GEOTÉCNICO.

En el desarrollo de este capítulo se contemplan un conjunto de hitos intermedios con una serie de informes que se presentarán para su revisión.

A partir de los datos recopilados se realizará una planta geológica de la zona previa para orientar la toma de datos (en el curso de los trabajos se realizarán varias plantas geológicas). A partir de toda esta información se planteará una propuesta de campaña de investigación del terreno, indicando el objetivo de cada uno de los elementos de la campaña y el resultado esperado. Igualmente, y teniendo en cuenta la posible solución estructural de la unidad de obra de que se trate (túnel, desmontes, muro, galería, pantalla, viaducto, etc.) se aprovechará para obtener datos del terreno específicos que resulten necesarios para el cálculo estructural.

Se realizará una densa campaña de reconocimiento realizando una cartografía geológica geotécnica completa ya con los datos obtenidos, caracterizando las formaciones, detectando afloramientos, fallas, suelos, etc.

También se estudiará la hidrogeología de la zona de interés, mediante las oportunas investigaciones del terreno (medición y seguimiento de niveles piezométricos, presiones de agua del subsuelo, permeabilidad, condiciones químicas de las aguas, su circulación en su caso, etc.), orientada, entre otros al conocimiento de su influencia en los diseños y cálculos geotécnicos y estructurales.

Es de especial relevancia indicar los sostenimientos necesarios en túneles, cimentaciones de estructuras y resto de actuaciones, y su justificación. En relación con los terraplenes del posible depósito de sobrantes se deben caracterizar los suelos de apoyo, para definir las condiciones de saneo, estabilidad, asientos esperables, medidas especiales, etc.

Para determinar la mencionada información de diseño, se acometerán dentro de este capítulo C los cálculos geomecánicos, geotécnicos y estructurales precisos. También se incluirá valoración de soluciones.

En los siguientes subapartados del presente apartado C-1, se relacionan de forma detallada y estructurada los trabajos a realizar del presente capítulo C, los cuales han sido esbozados en los párrafos precedentes. Se ha considerado necesaria la realización de los trabajos en cuatro ETAPAS principales; cada una de ellas constituida por FASES. Hay que tener en cuenta que tanto las etapas como las fases son susceptibles de solaparse e incluso retroalimentarse entre ellas, e incluso con otros capítulos del presente Pliego, dada la interrelación existente entre ellos ya comentada. Simultáneamente con el desarrollo de las fases, se ha previsto generar una serie de informes que constituirán los hitos fundamentales del plan de trabajos y del cronograma. El contenido mínimo y esquema de estos informes será descrito más adelante. En el cuadro adjunto se muestra un esquema de las etapas de trabajo, las fases que constituyen cada una de ellas y los informes que habrá de generar el adjudicatario en cada fase.

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

CUADRO DE ETAPAS Y FASES DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

ETAPAS	ETAPA I RECOPILACIÓN DE LA INFORMACIÓN Y REALIZACIÓN DE LA GEOLOGÍA A ESCALA E-1/5.000	ETAPA II OBTENCION DE DATOS: INVESTIGACIÓN GEOLÓGICA, GEOTÉCNICA E HIDROGEOLÓGICA	ETAPA III ANÁLISIS DE LOS DATOS: -MODELOS GEOLÓGICOS Y GEOTÉCNICOS -CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES GEOTÉCNICAS PARA EL DISEÑO	ETAPA IV DISEÑO GEOTÉCNICO Y DIMENSIONAMIENTO DE LAS SOLUCIONES ADOPTADAS:
ACTIVIDADES	F-01.- Recopilación de la información existente en el ámbito de actuación, análisis y síntesis. F-02.- Realización y levantamiento de campo de la cartografía geológica a escala E-1/5000.	F-03.- Cartografía geológico-geotécnica a escala E-1:1000. F-04.- Propuesta y justificación de campaña de calicatas, sondeos y ensayos in situ. F-05.- Ejecución de las calicatas, sondeos mecánicos y ensayos in situ. F-06.- Valoración de los resultados de los sondeos, catas y ensayos in situ. Propuesta y realización de los ensayos de laboratorio y geofísica. F-07-. Recopilación de campo de datos hidrológicos e hidrogeológicos y revisión de los puntos de agua. Realización de ensayos de laboratorio e investigación geofísica si resulta necesario completarla. F-08.- Inventario de taludes, canteras y préstamos.	F-09.- Modelo geológico. Planta y perfiles. Informe geológico. F-10.- Análisis preliminar de zonas problemáticas. F-11.- Caracterización geotécnica. F-12.- Modelo geotécnico. F-13.- Conclusiones y recomendaciones geotécnicas para el diseño.	F-14.- Cálculos geotécnicos del corredor F-15.- Análisis normativo y requisitos de aplicación. F-16.- Análisis y definición de las secciones tipo. F-17.- Implantación general de los túneles. F-18.- Cálculos y comprobaciones geotécnicas de los túneles F-19.- Métodos constructivos. F-20.- Valoración económica. F-21.- Diseño e integración paisajística de las boquillas en el entorno.
INFORMES	IN-01.- Síntesis de la información recopilada. Cartografía geológica E1/5.000. Áreas potencialmente críticas y/o problemáticas.	IN-02.- Informe geológico 1. IN-03.- Propuesta de investigación catas, sondeos y ensayos in situ. IN-04.- Evaluación de la campaña sondeos, catas y ensayos in situ. Propuesta de ensayos de laboratorio y geofísica. IN-05.- Estudio hidrogeológico	IN-06.- Informe geológico 2. IN-07.- Informe de zonas problemáticas validación del trazado. IN-08.- Caracterización geotécnica y modelos geotécnicos. IN-09.- Conclusiones y recomendaciones geotécnicas para el diseño.	IN-10.- Geotecnia del corredor. IN-11.-Implantación de túneles y falsos túneles. IN-12.- Geotecnia de túneles y falsos túneles. IN-13.- Análisis y definición de las secciones tipo. IN-14.- Métodos constructivos. IN-15.- Valoración económica y evaluación de riesgos. IN-16.- Diseño e integración paisajística de las boquillas en el entorno IN-17.- Propuesta de campaña complementaria. IN-18.- Aspectos críticos que deberán ser considerados en el presente Proyecto de Construcción y en fase de construcción. IN-19.- Adecuación de la normativa de seguridad IN-20.- Geotecnia para diseño de viaductos y otras estructuras.

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztatzen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

C-1.1 ETAPA I: Recopilación de la información y realización de la geología a Escala E1:5.000

Fase 1: Recopilación de la información existente en el ámbito de actuación, análisis y síntesis:

La empresa Consultora contactará con los servicios técnicos de las sociedades y organismos que hayan actuado en la zona (Gobierno Vasco, DFB, Consorcio de Aguas, Ayuntamientos).

- Se recopilarán las actividades antropogénicas realizadas en la zona.
- Proyectos o estudios geotécnicos realizados para las infraestructuras y edificaciones próximas.
- Labores mineras, extractivas y canteras.
- Rellenos antrópicos.
- Problemática geoambiental declarada o conocida.
- Estudios hidrogeológicos.
- Estudios y cartografías geológicas (EVE, IGME, etc.).

Fase 2: Realización de fotogeología y levantamiento de campo de la cartografía geológica a escala 1:5000. Se deberá contemplar lo siguiente:

- Anchura mínima de la banda cartografiada (550 m) zona de obra más una banda de 200m a ambos lados
- Cartografía de los afloramientos principales. Litología y estructura.
- Determinación de la serie litoestratigráfica.
- Definición de los contactos y su tipología.
- Estructura principal del macizo rocoso y accidentes tectónicos.
- Acumulaciones de suelos y su tipología.
- Inestabilidades: tipología, cartografía y actividad.
- Fotogeología en caso de ofrecer información relevante.

Informes de la ETAPA I:

Al finalizar la Etapa I se generará el informe IN-01:

INFORME IN-01.- Informe de Síntesis de la información recopilada. Cartografía geológica E 1:5000. Áreas potencialmente críticas y/o problemáticas. Ver contenido en el apartado C-2

INFORME SUPERVISION ETAPA I

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

C-1.2 ETAPA II: Obtención de datos. Investigación geológica, geotécnica e hidrogeológica

Fase 3: Cartografía geológico-geotécnica a Escala E-1:1.000:

Consiste en la realización de una cartografía geológico-geotécnica a Escala E-1:1.000 y el levantamiento geomecánico de todos los afloramientos mediante puntos de lectura y observación y estaciones geomecánicas donde corresponda. Se trata de obtener datos que puedan servir entre otras cuestiones para poder ayudar a caracterizar el terreno en las zonas de estudio. Ver contenido en el anejo II de este Pliego de Prescripciones Técnicas.

Fase 4: Propuesta y justificación de campaña de calicatas, sondeos y ensayos in situ:

Se establecerá una propuesta de campaña. Se indicará qué campaña geotécnica se recomienda y su justificación. Explicar qué se desea obtener (materiales, accidentes geológicos, existencia de fallas, longitud y anchura de la misma, etc.) y qué se espera obtener (roca sana a X metros, capa alterada, etc.) justificando la hipótesis.

Se propondrán en esta fase los ensayos in situ, si bien, se tendrá presente la futura previsión de ensayos de laboratorio y geofísica, entre otros aspectos, al objeto de determinar la necesidad de muestras para laboratorio.

Merece especial atención en esta fase los ensayos In-situ. Se realizará una propuesta de los ensayos in situ a realizar detallando el método y equipo necesario, para cuestiones, entre otros, como permeabilidades en suelos y rocas, deformabilidad (presiómetro, dilatómetro, presiodilatómetro, etc..) indicando el equipo necesario y la cota a la que debe realizarse, condiciones, etc. Se detallarán los procedimientos que se seguirán para la interpretación de los ensayos, entre ellos, en particular, los de permeabilidad (Lugeon y Lefranc), presentando ejemplos completamente desarrollados de cálculo.

De cada sondeo el Adjudicatario preparará una ficha o estadillo previamente a su inicio que deberá ser aprobada por adjudicatario y propiedad (o su delegado) indicando profundidad de sondeo, ensayos in situ a realizar y cotas, y muestra a tomar según profundidades. Para ello será necesario estimar la profundidad a la que se encuentren los túneles si se está sondeando la traza de éstos, o las cotas que procedan para otras infraestructuras a investigar.

Para los ensayos se justificará su necesidad, resultados a verificar, hipótesis de partida y razonamiento de resultados esperados.

En las zonas de túnel, boquillas y viaductos, la propuesta se ajustará para alcanzar los objetivos de la ETAPA III.- (Ver IN- 03 Propuesta de investigación catas, sondeos y ensayos in situ)

Se realizarán ensayos que permitan obtener información útil sobre el o los métodos constructivos de la obra, que ayuden a su elección y en su caso optimización. En el caso de que no se descarte la necesidad de tratamientos de terreno deberá caracterizarse el terreno convenientemente teniendo en cuenta los posibles

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

métodos a aplicar y sus necesidades de información.

Fase 5: Ejecución de las calicatas, sondeos mecánicos y ensayos in situ:

Se realizará la campaña geotécnica en los términos aceptados por los responsables del Contrato o su delegado en la fase anterior. Los registros de los sondeos y catas se entregarán a la propiedad en un plazo máximo de un mes desde la finalización de su ejecución. Ver contenido en el anejo II de este Pliego de licitación

Dado que las profundidades de los sondeos a realizar pueden alcanzar los 150 m, se analizará la tipología de sondeo más adecuada para las distintas profundidades de los sondeos que se propongan en la campaña geotécnica.

Además, deberá complementarse la campaña de sondeos mecánicos con una campaña geofísica coherente.

La ejecución de los sondeos deberá permitir detectar rumbo, (orientación), buzamiento de estratos, discontinuidades (registrando su rumbo y buzamiento, alteración, orientación, espaciamiento, rugosidades, longitudes, abiertas o rellenas, entrada de agua y caudal, etc.) para elaborar histogramas, por lo que se adoptarán las tecnologías o sistemas existentes para detectarlos. Se encuentra incluido en los precios de este contrato (perforación pequeña en el sondeo para orientar el norte en los testigos, cámaras, doble batería, etc..). También se deberá estimar la pérdida de verticalidad de los sondeos verticales (o de dirección en los inclinados) aplicando las técnicas existentes.

Fase 6: Valoración de los resultados de los sondeos, catas y ensayos in situ. Propuesta y realización de los ensayos de laboratorio y geofísica:

Se analizarán y valorarán los resultados obtenidos en la campaña de campo, y se señalarán las necesidades detectadas de ampliación de la investigación mediante sondeos, catas, ensayos etc. En las zonas de túnel, boquillas y viaductos, la propuesta se ajustará para alcanzar los objetivos de la ETAPA III. Con los datos obtenidos de cada sondeo se irá reorientando la campaña.

Se hará la propuesta de ensayos de laboratorio y geofísica. De cada propuesta de ensayos de laboratorio el Adjudicatario preparará una ficha o estadillo previamente a su inicio que deberá ser aprobada por adjudicatario y propiedad (o su delegado). El objeto de una gran parte de los ensayos es su utilización en el cálculo de los túneles por lo que se intentará realizar los cálculos lo más rápido posible por si fuera necesario y posible repetir alguno o realizarlo en un sondeo próximo.

Se planteará el alcance de la campaña geofísica que se estime de interés acometer, indicando la tecnología seleccionada y técnicas de comprobación de su bondad. Se coordinará con los sondeos y calicatas. Deberá justificarse la tecnología seleccionada indicando datos técnicos como potencia del foco emisor, riesgos de la técnica elegida, resultados esperados, banda de trabajo necesaria, sondeos de contraste, etc. Se realizará la citada campaña una vez obtenido el visto bueno por parte del adjudicatario y propiedad (o su delegado).

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

Fase 7: Recopilación de campo de datos hidrológicos e hidrogeológicos y revisión de los puntos de agua. Realización de ensayos de laboratorio e investigación geofísica si resulta necesario completarla: (Ver contenido en el anejo II de este Pliego de licitación).

- Durante la ejecución de los sondeos se realizará el seguimiento de los niveles de agua de los mismos.
- Ensayos de permeabilidades en avance y su interpretación.
- Ensayos de características químicas de las aguas subterráneas.
- Seguimiento de los niveles después de la perforación con achique de agua incluido.
- Seguimiento de las precipitaciones durante la fase de proyecto para su correlación con el resto de los datos.
- Realización de listado de puntos de agua. Comprobación en el campo y levantamiento de una ficha individualizada.
- Inventario de elementos kársticos.

Fase 8: Inventario de taludes, canteras y préstamos: (Ver contenido en el anejo II de este Pliego de licitación).

- Inventario de taludes de desmontes y rellenos, existentes en la zona o en las proximidades, ejecutados en las mismas formaciones o con los mismos materiales que se prevé excavar en la traza.
- Inventario de canteras y zonas de préstamo mediante la caracterización geológica y geotécnica y levantamiento de la ficha correspondiente.

Informes de la ETAPA II:

Al finalizar la Etapa II se generarán los informes que a continuación se señalan. El contenido de estos informes se recoge en el apartado C-2:

INFORME IN-02.- Informe geológico 1.

INFORME IN-03.- Informe propuesta de investigación catas, sondeos y ensayos in situ.

INFORME IN-04.- Informe evaluación de campaña de sondeos, catas y ensayos in situ. Propuesta de ensayos de laboratorio y geofísica.

INFORME IN-05 Informe estudio hidrogeológico.

INFORME SUPERVISION ETAPA II

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

C-1.3 ETAPA III: Análisis de los datos. Modelos geológicos y geotécnicos. Conclusiones y recomendaciones geotécnicas para el diseño

Fase 9: Modelo geológico. Planta y perfiles. Informe geológico:

- Se integrarán todos los datos obtenidos de la investigación corrigiendo las plantas geológicas.
- Se realizarán los perfiles geológicos longitudinales de toda la traza y transversales en las zonas singulares y/o donde el perfil presente irregularidades.
- Se explicará la interpretación realizada, espesores de capas, presencia de fallas, espesores y profundidades de estas, etc.
- Se redactará el informe geológico con todos los apartados detallando las particularidades. Ver IN-06 .

Fase 10: Análisis preliminar de zonas problemáticas:

- Análisis preliminar de zonas problemáticas, conclusiones preliminares, validación de trazado, alternativas. Caracterización de los materiales, posibles problemas, riesgos existentes y forma de mitigarlos. Aplicación a todos los materiales atravesados, suelos y rocas. Detección de tramos con cobertura rocosa limitada y sus problemas (sensibilidad a filtraciones, etc.)
- Circulación de agua. Fracturación de la roca en zonas bajo lámina de agua. Control de entrada de agua al túnel. Medidas para reducción de caudales. Ejecución en suelos saturados. Control y reducción de entrada de agua.
- Métodos constructivos en estas zonas. Medios mecánicos, sostenimientos pesados, mejoras o refuerzos del terreno según los posibles métodos constructivos, etc.
- Con toda la información obtenida de la cartografía, prospecciones, ensayos y los perfiles geológicos se debe de analizar las zonas críticas o problemáticas detectadas y reflejadas en el IN-01 y las nuevas aparecidas. Deberá tener especial atención en:

- Los deslizamientos antiguos existentes.
- Acuíferos a atravesar.
- Boquillas.
- Suelos blandos compresibles.
- Problemática geoambiental condicionante.
- Galerías mineras.
- Karstificación.
- Suelos blandos saturados
- Posibles afecciones a edificios en zonas urbanas y actividad industrial. Riesgos.

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

- Se deberá valorar si existe suficiente información para analizar la viabilidad realizándose un prediseño geotécnico. En caso contrario, se deberá proponer la realización de una nueva fase de investigación específica.
- En dichas zonas problemáticas se debe analizar su influencia en el trazado previsto y la influencia de la geometría proyectada en la zona problemática.
- Viabilidad de actuaciones en zonas problemáticas.
- Discusión de alternativas.

Fase 11: Caracterización geotécnica:

- Realización de un análisis de todos los datos geotécnicos. Caracterización geotécnica y parámetros del terreno.
- Resultados de los ensayos y análisis de los mismos.
- Suelos: características, propiedades, capas o niveles, variación de características geotécnicas, agrupación en tipos y clases. Discusión de parámetros y variación espacial.
- Suelos: Definición de métodos posibles de atravesar los suelos en profundidad. Sostenimiento y mejoras del terreno desde el exterior y desde el interior de la excavación. Caracterización de los métodos de mejora de terreno: conveniencia de una técnica u otra según tipo de suelos atravesados.
- Rocas: determinación de litotipos, clasificación propiedades y parámetros.
- Macizo rocoso:

- Determinación de índices de calidad del macizo rocoso. Variación espacial (en la vertical) en los sondeos de cada uno de los parámetros que determinan los índices básicos de RMR y Q (Clasificaciones geomecánicas).
- Discusión y propuesta de parámetros de las discontinuidades para cada formación y para cada sector de esta (espaciamiento, frecuencia, abertura, relleno, rugosidad, etc). Estudio mediante histogramas.
- Discusión y propuesta de umbrales del índice de calidad del macizo rocoso discusión, justificación y propuesta de parámetros del macizo rocoso.
- Determinación de las características estructurales de cada dominio estructural. Variación de las características físicas y geomecánicas de las discontinuidades en el espacio. Clasificaciones geomecánica del macizo rocoso mediante índices RMR, Q, GSI.
- Excavabilidad de los materiales según diferentes métodos constructivos.

- Suelos:

- Características básicas (granulometría, plasticidad, parámetros resistentes, resistencia a compresión, parámetros de consolidación, porosidad, etc)
- Características avanzadas (permeabilidad, composición química, agresividad al hormigón, aptitud para tratamientos, etc)

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

- Materiales excavados:

- Características de los materiales excavados en la traza.
- Clasificación.
- Aptitud para su reutilización.
- Posibilidades y alternativas de reutilización de los materiales no aptos mediante el tratamiento de los mismos.

Fase 12: Modelo geotécnico:

En esta fase se deberán realizar los modelos geotécnicos que permitirán dar las conclusiones y recomendaciones de cada tramo. Los modelos serán independientes para cada tubo de túnel:

- Realizar una propuesta razonada de asignación de parámetros geomecánicos y parámetros geotécnicos de los suelos atravesados.
- Ejecución de perfiles geotécnicos. Perfiles geotécnicos longitudinales y en las zonas singulares deberán ir acompañados con perfiles geotécnicos transversales los cuales serán representados a escalas sin deformar acompañados de una guitarra geotécnica descriptiva.
- Tramificación.
- Hidrogeología. Circulación de agua en tramos en roca y suelos.

Fase 13: Conclusiones y recomendaciones geotécnicas para el diseño:

Sobre la base de la caracterización geotécnica realizada de los modelos geológicos, hidrogeológicos y geotécnicos, se obtendrán las conclusiones y recomendaciones geotécnicas.

Dichas recomendaciones serán individuales para cada tubo de túnel, para cada una de las boquillas, viaductos y muros.

CIELO ABIERTO:

- Desmontes:
- Descripción geológica y geotécnica.
- Estabilidad.
- Aprovechamiento de materiales.
- Método de excavación, medidas de estabilización.
- Geometría: discusión, alternativas, recomendación geotécnica.
- Rellenos, incluyendo los depósitos de sobrantes:
- Descripción geológica y geotécnica zona de apoyo.

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

- Materiales a emplear.
- Estabilidad del relleno y conjunto relleno cimiento.
- Labores de preparación de apoyo.
- Geometría: discusión, alternativas, recomendación geotécnica.

• Estructuras y muros:

- Descripción geológica y geotécnica zona de apoyo.
- Zonas de apoyo a evitar.
- Posibilidades de cimentación. Características de los materiales sobre los que cimentar, carga admisible y cota de cimentación.
- Tipología: Discusión de las alternativas y recomendaciones geotécnicas.
- -Análisis de estabilidad.

TÚNELES:

• Boquillas: análisis, discusión y recomendaciones

- Descripción geológica y geotécnica.
- Problemática geotécnica.
- Análisis de estabilidad.
- Alternativas del punto de emboquille, geometría del mismo y sus implicaciones geotécnicas: estabilidad y medidas requeridas, tipología de boquilla, paraguas, distancia entre bocas, recubrimiento vertical, recubrimiento lateral, condicionantes externos.

• Prediseño de las secciones tipo mediante métodos empíricos. Definición y circunstancias de aplicación.

• Método constructivo.

• IMPERMEABILIZACION. Informes específicos sobre:

- Interceptación de acuíferos
- Determinación del nivel freático
- Drenaje del caudal infiltrado. Sistemas de evacuación.

<u>Informes de la ETAPA III</u>:

Al finalizar la Etapa III se generarán los informes que a continuación se señalan. Su contenido se recoge en el apartado C-2:

INFORME IN-06.- Informe geológico 2.

INFORME IN-07.- Informe de zonas problemáticas validación del trazado.

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

INFORME IN-08.- Caracterización geotécnica y modelos geotécnicos.

INFORME IN-09.- Conclusiones y recomendaciones geotécnicas para el diseño

INFORME SUPERVISION ETAPA III

C-1.4 ETAPA IV: Diseño geotécnico y dimensionamiento de las soluciones adoptadas

Fase 14: Cálculos geotécnicos del corredor: desmontes, rellenos y estructuras:

En esta fase se analizarán y calcularán las soluciones encajadas en las zonas a cielo abierto "próximas" a los túneles, tanto en los desmontes, rellenos y estructuras. Se analizará por separado las zonas próximas a los túneles (zona de boquillas, conexiones con el tronco, enlaces) donde se realizarán cálculos justificativos detallados. En el resto de las zonas se justificará geotécnicamente la viabilidad e idoneidad de la solución adoptada.

Fase 15: Análisis normativo y requisitos de aplicación:

En esta fase se recopilará la normativa de aplicación en los túneles y sus entornos. Se obtendrán las conclusiones para su aplicación en cada caso particular, así como otras recomendaciones adicionales a aplicar en los túneles.

Se prestará especial atención a cuestiones asociadas a galerías de evacuación, necesidades de ventilación y protecciones pasivas. Las secciones de los túneles deben estar coordinadas con los trabajos de instalaciones y potenciales servicios a alojar, en su caso en el túnel. Previamente al cálculo de las secciones tipo debe haberse validado el informe previo de instalaciones en túneles: equipamiento, carga de fuego, galerías de evacuación (espaciamiento, localización, dimensiones, etc..), necesidades o no de chimeneas de entradas de aire, etc.

Se hará un estudio detallado y específico de la normativa de seguridad. Desde el inicio de los trabajos geológico-geotécnicos se deben abordar las cuestiones de seguridad ya que conviene confirmar si algunas de las galerías de comunicación y evacuación requieren técnicas especiales de ejecución. Deberá preverse la realización de análisis de riesgo en el túnel en función de los factores necesarios, en particular la pendiente del túnel. Deberán tenerse en consideración sus resultados, en su caso, de cara al diseño del túnel.

Fase 16: Análisis y definición de las secciones tipo:

Para cada túnel se estudiarán y analizarán diferentes secciones geométricas tanto para las galerías, como para el tronco teniendo en cuenta las características geotécnicas, condicionantes normativos, en particular funcionales (nº de carriles, arcenes, etc.) y otros requerimientos.

Especial atención debe prestarse a:

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

- Galerías de evacuación.
- Impermeabilización.

Fase 17: Implantación general de los túneles:

Se encajará la geometría de los túneles: boquillas, distancia entre tubos, galerías teniendo en cuenta los condicionantes normativos geotécnicos y las secciones tipo adoptadas. De igual modo se procederá con los ajustes de trazado si fueran necesarios.

Fase 18: Cálculos y comprobaciones geotécnicas de los túneles:

- Criterios y metodología de cálculo.
- Análisis de la información geotécnica.
- Análisis de los comportamientos geotécnicos de los distintos materiales presentes en túnel: squeezing, swelling, etc.
- Cálculos tensodeformacionales mediante métodos numéricos de las secciones de sostenimiento propuestas para distintas circunstancias reflejadas en los perfiles geotécnicos.
- Previsión, en su caso, de la necesidad de armado de los revestimientos
- Cálculos de bloques y pirámides.
- Cálculos en suelos. Mejora de terreno. Dimensionamiento de diferentes técnicas. Soluciones con inyecciones desde el exterior, desde dentro de la excavación, soluciones con pantallas a gran profundidad, etc..
- Ejecución de galerías de evacuación en suelos, en su caso. Técnicas especiales. Cálculos (congelación de terreno, inyecciones impermeabilizantes, etc..)

Fase 19: Métodos constructivos:

Se definirá para las posibles alternativas la maquinaria a emplear.

Se analizarán las distintas técnicas aplicables e incluso las técnicas necesarias en las zonas singulares para cada distinta sección de sostenimiento y secciones de geometría especial. Realización del estudio comparativo de distintas técnicas con valoraciones económicas y de plazo para cada caso.

Fase 20: Valoración económica:

Valoración económica de cada túnel teniendo en cuenta la información de los procesos constructivos y características geotécnicas de los mismos.

Se realizarán por una parte valoraciones suficientemente detalladas de las diferentes alternativas analizadas, de cara a su comparación en el Análisis Coste Beneficio. Para la alternativa elegida finalmente se hará una medición y valoración a nivel de

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

presupuesto de proyecto constructivo, si bien este presupuesto no correspondería a este capítulo C.

Se realizarán mediciones detalladas de la ejecución de los túneles. Se analizarán las soluciones técnicas viables para ejecutar los túneles valorando la necesidad de tratamientos especiales de mejora de terreno. Se trata de valoraciones fiables que deberán ser contrastadas con los resultados del equipo de supervisión interna y con los ratios realizados en los trabajos preliminares.

Fase 21: Diseño e integración paisajística de las boquillas en el entorno:

Estudio de distintas soluciones de integración atendiendo a criterios medioambientales, arquitectónicos, geotécnicos, constructivos, acústicos etc... Estudio comparativo de los mismos.

Informes de la ETAPA IV:

Al finalizar la Etapa IV se generarán los informes que a continuación se señalan. Su contenido se recoge en el apartado C-2:

INFORME IN-10.- Geotecnia del corredor.

INFORME IN-11.- Implantación de túneles y falsos túneles.

INFORME IN-12.- Geotecnia de túneles y falsos túneles.

INFORME IN-13.- Análisis y definición de las secciones tipo.

INFORME IN-14.- Métodos constructivos.

INFORME IN-15.- Valoración económica. Y evaluación de riesgos.

INFORME IN-16.- Diseño e integración paisajística de las boquillas en el entorno.

INFORME IN-17.- Propuesta de campaña complementaria.

INFORME IN-18.- Aspectos críticos que deberán ser considerados en el presente Proyecto de Construcción y en la fase de Construcción.

INFORME IN-19.- Adecuación de la normativa de seguridad.

INFORME IN-20.- Geotecnia para diseño de viaductos y otras estructuras.

INFORME SUPERVISION ETAPA IV

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

C-2 Presentación del Estudio: informes de desarrollo

El orden de la relación de los informes del presente apartado C-2 no corresponde necesariamente al que se ha de seguirse en la elaboración de los informes o, en su caso, de sus contenidos.

C-2.1 Informe IN-01.- Síntesis de la información recopilada. Geología 1/5.000.

Áreas potencialmente críticas y/o problemáticas.

Se presentará una relación de la información recopilada y el resultado de su análisis. Información proveniente de diversos organismos y administraciones que hayan actuado en la zona:

- Se recopilarán las actividades antropogénicas realizadas en la zona.
- Proyectos o estudios geotécnicos realizados para las infraestructuras y edificaciones próximas.
- Labores mineras, extractivas y canteras.
- Rellenos antrópicos.
- Problemática geoambiental declarada o conocida.
- Estudios hidrogeológicos.
- Estudios y cartografías geológicas (EVE, IGME, etc.).
- Experiencias próximas.

Se presentarán, de forma ordenada, en su caso tabulada o como base de datos, los resultados de estudios geológico-geotécnicos previos, de manera que sean fáciles de utilizar como referencia para los redactores del proyecto. Se cuidará su sistema de referenciación e información gráfica complementaria necesaria. Se procurará que este sistema sea válido para ir acumulando los nuevos resultados que se obtengan en el presente proyecto.

Se presentarán los resultados del estudio fotogeológico. En la cartografía geológica a escala 1:5000 se deberá contemplar lo siguiente:

- Cartografía de los afloramientos principales
- Estructura principal del macizo rocoso y accidentes tectónicos
- Acumulaciones de suelos y su tipología
- Inestabilidades: Tipología, cartografía y actividad
- Serie litoestratigráfica

La cartografía se completará con una memoria descriptiva de todos los aspectos anteriormente mencionados. Se recogerán también aspectos que sería preciso profundizar en la investigación geológico-geotécnica del proyecto a realizar.

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

INFORME SUPERVISIÓN ETAPA I

Se realizará por el equipo de supervisión un análisis exhaustivo de la información elaborada en esta etapa. Se formará por el responsable del equipo. La Diputación puede solicitar que sea externalizado.

C-2.2 Informe IN-02.- Informe geológico 1.

Se presentará un informe geológico recogiendo los resultados de los trabajos realizados en la ETAPA II. El contenido de este informe constará de lo siguiente:

Cartografía geológica a escala E-1:1000.

- Anchura mínima de la banda cartografiada 550 m.
- Cartografía de los afloramientos principales. Litología y estructura.
- Determinación de la serie litoestratigráfica.
- Definición de los contactos y su tipología.
- Estructura principal del macizo rocoso y accidentes tectónicos.
- Acumulaciones de suelos y su tipología.
- Inestabilidades: tipología, cartografía y actividad.
  - ❖ Levantamiento geomecánico de los afloramientos. Puntos de lectura y observación.
  - ❖ Estaciones geomecánicas.
  - ❖ Memoria descriptiva.
- Encuadre geológico.
- Litografía estratigrafía: composición, secuencia, potencia.
- Tectónica y estructura: accidentes tectónicos, estructura general, dominios estructurales y características de la red de fracturación en cada dominio estructural.
- Inestabilidades: inestabilidades observadas, interpretadas.
- Tipología, extensión, espesor aproximado y actividad.
- Listado de puntos de lectura y observación.
- Estaciones geomecánicas.
- Inventario de taludes, préstamos y yacimientos granulares.
- También se incluirá un estudio específico y detallado relativo a las posibles procedencias de materiales, actualizando y completando la información del mapa de rocas industriales del IGME y el mapa de minerales y rocas industriales del País Vasco (EVE).
- Cortes del terreno o cualquier otro dato fiable para determinar el espesor aprovechable y el espesor de suelo a desechar.
- Para cada préstamo o yacimiento se describirá en detalle su ubicación en planos a

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

escala E-1:10.000 y E-1:50.000 y la forma de acceso con planos a escala E-1:1000. Se deben identificar en el caso de préstamos:

- La investigación realizada.
- Límites previsibles del préstamo.

C-2.3 Informe IN-03.- Propuesta de investigación catas, sondeos y ensayos in situ

En este informe y sobre la cartografía geológica escala E-1:1000 y acompañada por un longitudinal se presentará una propuesta de campaña de sondeos, calicatas y ensayos in situ. Se definirá la columna tipo indicando en relación con el trazado de los túneles las muestras a tomar, su número según profundidad, ensayos de permeabilidad, presiométricos, presiodilatométricos, piezoconos, número por sondeo y posición respecto del túnel. Esa ficha se preparará para cada sondeo. Este documento constará de los siguientes puntos:

C-2.3.1.- *Propuesta de investigación mediante calicatas*:

a) Antecedentes: Se hará una descripción de los estudios previos de los que se disponga.

b) Propuesta de investigación:

P.k.	Nº de elemento	Descripción situación	Objetivo	Técnicas a emplear	Observaciones acceso/permisos

c) Los diferentes campos deben contener la información:

- P.k.: Punto kilométrico de la traza. Distancia al eje. Coordenadas.
- Nº elemento: Codificación del elemento.
- Descripción de la situación: Se debe adjuntar una ficha adicional con foto de la zona propuesta.
- Objetivo: Se debe detallar la finalidad: p.e. aprovechamiento de materiales, espesor de suelos, estabilidad (en caso de tratar de determinar deslizamientos, reptaciones, etc.).

d) Planos: Se debe suministrar planos a escala E-1:500 de los emplazamientos junto a plano director de hojas. En dichos planos debe aparecer la cartografía geológica de la escala E-1:1.000.

e) Valoración económica.

C-2.3.2- *Propuesta de investigación mediante sondeos y ensayos in situ:*

a) Propuesta de investigación:

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

P.k.	Nº de elemento	Descripción situación	Objetivo	Longitud / Inclinación	Ensayos presiometricos (cotas)	Ensayos de permeabilidad Lugeon (cotas)	Observaciones acceso/permisos

b) Valoración económica de la campaña.

c) Planos: Se debe suministrar planos a escala E-1:500 de los emplazamientos junto a plano director de hojas. En dichos planos debe aparecer la cartografía geológica traspuesta de la escala E-1:1.000. Se debe detallar la mejora de accesos a realizar y realizar una valoración económica. Se debe incluir una relación de propietarios afectados.

C-2.4 Informe IN-04.- Evaluación de campaña de catas y sondeos y ensayos in situ. Propuesta de ensayos de laboratorio y geofísica.

A partir de los resultados obtenidos en la ejecución de los sondeos y calicatas se realizará una propuesta justificada de ensayos de laboratorio e investigación geofísica. El informe constará de los siguientes puntos:

a) Valoración de la campaña de catas y propuesta de los ensayos de laboratorio.

El esquema del informe contendrá:

- Antecedentes.
- Valoración de los resultados: Para valorar los trabajos realizados se propone un formato de tabla donde constará como mínimo la siguiente información:

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

P.k.	Nº de elemento	Descripción situación	Objetivo	Técnicas empleadas	Observaciones acceso/permisos	Profundidad alcanzada (cata)	Niveles atravesados	Muestreo
0+000	*C-3+200*	*Ladera sur. Cota aprox.. +425*	*Recubrimiento de suelos en zona de boquilla. Desmonte lado derecho.*	*Calicata*	*Propietario: Nº teléfono*	*3,4 m (+421,6)*	*(0,00-0,30) Tierra vegetal: Arcilla limosa de consistencia firme*	
							(0,30-2,30) Grava con arcilla Densa. Gravas matriz sostenidos clastos subredondeados de naturaleza caliza.	*MA-3+200 (01) 1,50-1,80 en saco*
							2,30: Final de calicata por roca (lutitas con areniscas en niveles decimétricos) GM-II. Estructura S0=30º/270º	

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

- La petición de permisos y determinación de los posibles servicios afectados es un capítulo incluido dentro del precio correspondiente al emplazamiento. Todas las máquinas deberán disponer de un seguro que cubra las posibles contingencias relacionadas con la afección a servicios.

b) Valoración de la campaña de sondeos y propuesta de los ensayos de laboratorio.

- Antecedentes y objeto de la nota.
- Aspectos geotécnicos. En este apartado se describirán de forma somera las características geológico-geotécnicas obtenidas en las perforaciones. La descripción se hará de forma individualizada para cada perforación.
- Propuesta de ensayos: Se adjunta el modelo de tabla y ejemplos:

Sondeo	Muestra	Observaciones muestreo	Ensayos propuestos	Observaciones proyecto	Objeto ensayos
1+750	MI-1 (5,50-6,00)	*En el sondeo se han obtenido básicamente suelos cohesivos de tipo limoarcilloso consistencia firme algo de fracción arenosa.*	*Granulometría, límites, consolidación unidimensional, peso específico sobre muestra inalterada*	Condiciones de cimentación marco	*Definir compresibilidad de los suelos.* *Condiciones de cimentación*
23+350	*TP-6 (26,15-26,40)*	*Arenisca con lentes de argilita y vetas de calcita (GM-II-III) R-2*	*Humedad, densidad aparente.* *Carbonatos RCS con bandas extensométricas* *Lámina delgada*	*Túnel. D=100 m*	*Condiciones tensión–deformación roca.*

c) Propuesta de campaña de investigación geofísica.

- Antecedentes: Se hará una descripción de los estudios previos de se disponga.
- Propuesta de investigación:

P.k.	Nº de elemento	Descripción situación	Objetivo	Técnicas a emplear	Observaciones acceso/permisos

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

- Los diferentes campos deben contener la información:

- P.k.: Punto kilométrico de la traza. Distancia al eje. Coordenadas propuestas.
- Nº elemento: Codificación del elemento.
- Descripción situación: Se debe adjuntar una ficha adicional con foto de la zona propuesta.
- Objetivo: Se debe detallar la función: p.e. aprovechamiento de materiales, espesor de suelos, estabilidad (en caso de tratar de determinar deslizamientos, reptaciones, etc.).
- Técnicas a emplear: Calicatas, tomografía, sísmica de refracción u otras técnicas.

- Planos: Se debe suministrar planos a escala E-1:500 de los emplazamientos junto a plano director de hojas. En dichos planos debe aparecer la cartografía geológica traspuesta de la escala E-1:1000.

d) Valoración económica.

C-2.5- Informe IN-05.- Estudio hidrogeológico

El estudio hidrogeológico constará de los siguientes apartados:

- Antecedentes: Mapa hidrogeológico del País Vasco e inventarios del EVE, URA, CHN y federación de Montaña.

- Inventario de puntos de agua. Se deberá realizar un inventario de todos los puntos haciendo constar en una ficha tipo:

1.- Situación	6.- Profundidad total	11.- Unidad geológica
2.- Titularidad	7.- Caudal l/s	12.- Tipo de acuífero.
3.- Domicilio	8.- Profundidad del nivel freático	13.- Expediente de registro.
4.- Uso	9.- Cota de la boca	14.- Posible afección al trazado.
5.- Tipo	10.- Calidad	

- Se deberán especificar los puntos de agua observados en el campo y los que no hayan podido ser comprobados.

- Dentro de los puntos de agua se deberán incluir: sumideros, zonas encharcadas, cursos de agua estacionales y permanentes, manantiales con las características geológicas de las zonas de surgencia.

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

- Mapa hidrogeológico a escala E-1:5000
- Inventario de elementos kársticos
- Definición de unidades hidrogeológicas
- Situación y tipo
- Zona de recarga y descarga
- Dirección de flujo
- Nivel freático y piezométrico
- Funcionamiento hidrogeológico
- Afecciones a la traza.
- Caudales infiltrados en túneles.
- Implicaciones geotécnicas.
- Medidas correctoras.
- Datos de la investigación hidrogeológica.
- Evolución de los niveles en los sondeos.
- Ensayos de permeabilidad.
- Quimismo de las aguas.

INFORME SUPERVISIÓN ETAPA II

Se realizará por el equipo de supervisión un análisis exhaustivo de la información elaborada en esta etapa. Se formará por el responsable del equipo. La Administración puede solicitar que sea externalizado

C-2.6- Informe IN-06.- Informe geológico 2.

En el presente informe se incorporará la cartografía geológica corregida de acuerdo con los resultados obtenidos en los sondeos, calicatas e investigación geofísica.

Asimismo, se presentarán los perfiles geológicos detallados del corredor, de los túneles y los perfiles geológicos transversales de las zonas singulares. Estos perfiles serán la base de los posteriores modelos geotécnicos.

Los perfiles se realizarán sin deformar la escala siendo las escalas propuestas las siguientes:

- Perfiles longitudinales: escalas E-1:500 a E-1:1000
- Perfiles transversales: escalas E-1:200 a E-1:400

Se presentará una memoria descriptiva corregida y ampliada siguiendo la estructura del informe IN-02.

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

C-2.7- Informe IN-07.-Informe de zonas problemáticas. Validación del trazado

Se presentarán los resultados del estudio individualizado de las potenciales zonas problemáticas señaladas en el informe IN-01 o de aquellas zonas problemáticas detectadas mediante la investigación de catas y sondeos.

En cada una de ellas se presentará:

- Descripción geológica
- Descripción geotécnica y características de los materiales
- Problemática geotécnica
- Grado de afección al trazado
- Prediseño de las posibles soluciones. Valoración económica de las mismas. Soluciones empleadas en casos semejantes.
- Suficiencia de la investigación existente y grado de conocimiento
- Conclusiones y recomendaciones y validación del trazado.
- Plantas geológicas y perfiles geotécnicos.

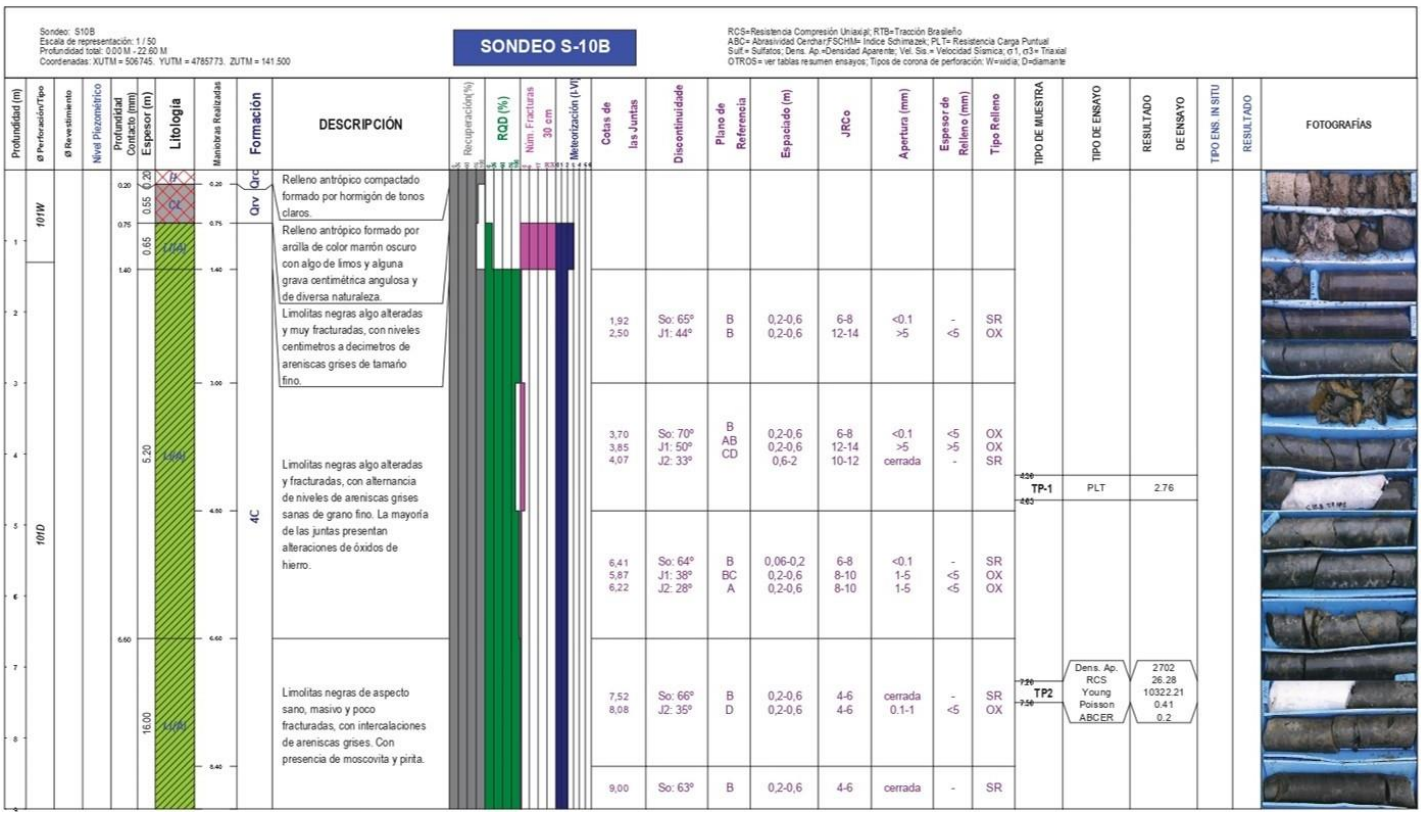
C-2.8- Informe IN-08.- Caracterización geotécnica y modelos geotécnicos.

Caracterizaciones geotécnicas

i. Presentación de los datos:

- Registros completos de los sondeos y calicatas (testificaciones que incluyen al menos la información recogida en los ejemplos adjuntos BOLINTXU).
- Resultados de los ensayos y geofísica.
- Tablas de los resultados de los ensayos indicando su procedencia, cota, formación y grado de meteorización etc. Se realizarán tablas independientes para suelos, rocas y macizo rocoso, señalándose los resultados de los ensayos y los correspondientes parámetros deducidos.
- Cálculos intermedios completos llevados a cabo para la interpretación de ciertos ensayos (permeabilidad, módulos del terreno en los dilatométricos, etc).
- En los ensayos de geofísica, se presentará y explicará la investigación geotécnica usada como apoyo y calibración (usualmente sondeos) en su caso, de la investigación geofísica.

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus



Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

Sondeo: S-59
Escala de representación: 1 / 50
Profundidad total: 0.00 M. - 18.50 M
Coordenadas: XUTM = 507184.0 YUTM = 4785688. ZUTM = 123.0000

SONDEO S-59

RCS=Resistencia Compresión Uniaxial); PLT= Resistencia Carga Puntual; RTB=Tracción Brasileño
ABC= Abrasividad Cerchar; FSCHM= Índice Schmazek; s1=Triaxial, s3= Triaxial
Peso Esp.= Peso Específico; Dens. Ap.= Densidad Aparente; Vel. Sis.= Velocidad Sísmica
Sulf.= Sulfatos; Carb.= Carbonatos

Profundidad (m)	Ø Perforación/Tipo	Ø Revestimiento	Nivel Piezométrico	Espesor (m)	Litología	Maniobras Realizadas	Formación	DESCRIPCIÓN	Recuperación(%)	RQD (%)	Num. Fracturas 30 cm	Meteorización (I-VI)	Cotas de las juntas (m)	Discontinuidades	Plano de Referencia	Espaciado (m)	JRCo	Apertura (mm)	Espesor de de Relleno (mm)	Tipo de Relleno	TIPO DE MUESTRA	TIPO DE ENSAYOS	RESULTADOS DE ENSAYOS	TIPO ENS. IN SITU	RESULTADO	FOTOGRAFIAS
5.13				5.13	CL		RA	Relleno Antrópico. Arcillas oscuras con gravas milimétricas. Color marron oscuro.													9.90 SPT-3 10.23					
0.77				0.77			5B	Lutitas negras, GM III.Muy fracturadas y humedas																
1.00				1.00				Lutitas grises, GM II. Aparecen muy fracturadas y oxidadas.																
1.20				1.20				Lutitas grises, GM II. Espejo de falla en estratificación y en juntas.						So: 53º J1: 42º J2: 78º		0,06-0,2 0,2-0,6 0,2-0,6	6-8 4-6 8-10	cerrada <0.1 <0.1	>5 >5 >5	SR CC CC					
1.50				1.50			5C	Areniscas siliceas, GM I. Reaccionan ligeramente al HCl. Aparecen venillas de calcita.						So: 40º J1: 52º		0,2-0,6 0,2-0,6	6-8 6-8	<0.1 cerrada	>5 >5	OX SR					
1.05				1.05				Areniscas siliceas, GM I. Reaccionan ligeramente al HCl.						So: 41º		0,2-0,6	4-6	cerrada	>5	SR					
0.95				0.95				Areniscas siliceas, GM I. Aparece un mineral de alteración que reacciona al HCl, de dureza media y color blanquecino. Se observan restos de posibles foraminíferos.						So: 37º		0,06-0,2	4-6	cerrada	>5	SR					
0.80				0.80				Areniscas siliceas, GM I. Aparece una zona bastante fracturada.						So: 34º J1: 25º		0,06-0,2 0,2-0,6	8-10 6-8	cerrada cerrada	>5 >5	SR SR					
1.00				1.00				(*) Areniscas siliceas, GM I. Reacciona ligeramente al HCl. Aparece de nuevo el mismo mineral de alteración.						So: 54º J1: 27º		0,06-0,2 0,2-0,6	8-10 4-6	cerrada cerrada	>5 >5	SR SR					



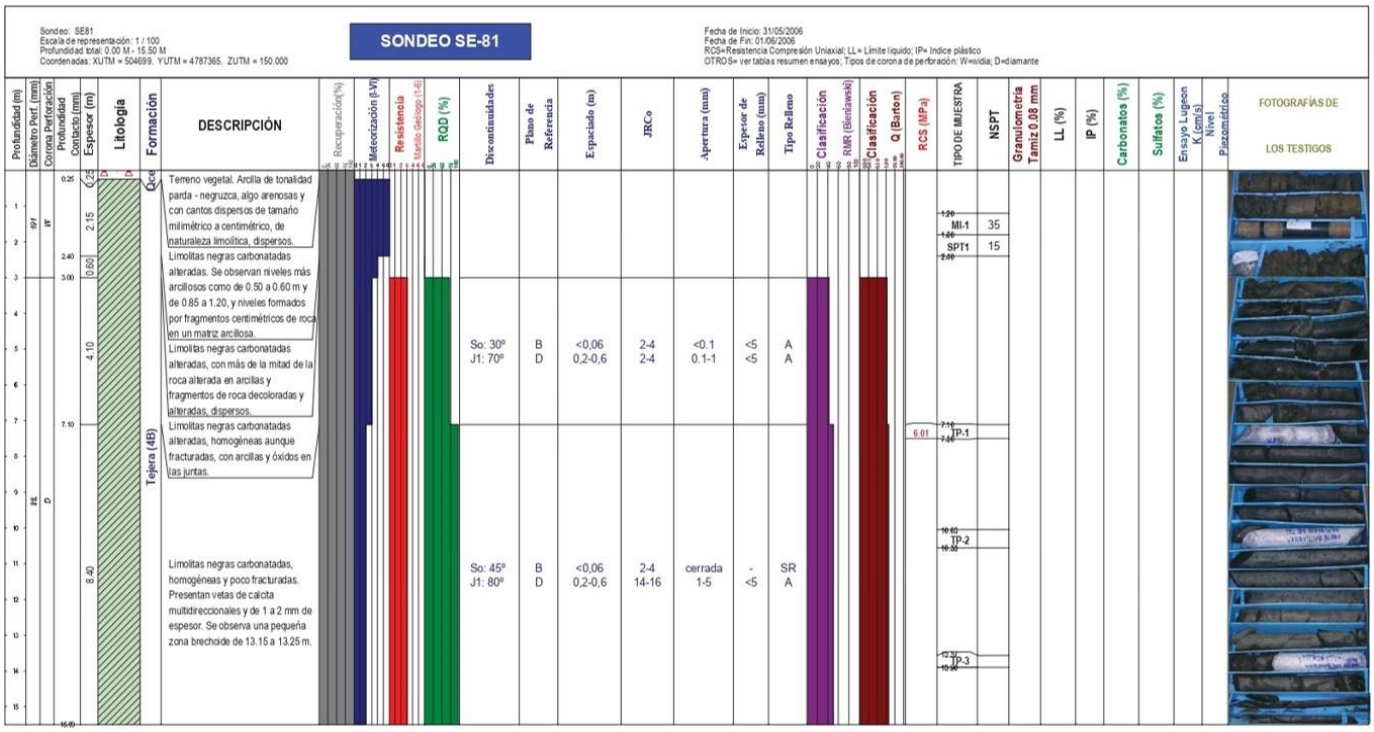
Sondeo: S-10B
Escala de representación:
Profundidad total: 0.00 M. – 22.60 M.
Coordenadas: XUTM= 506745.31 YUTM= 4785772.95 ZUTM= 141.50

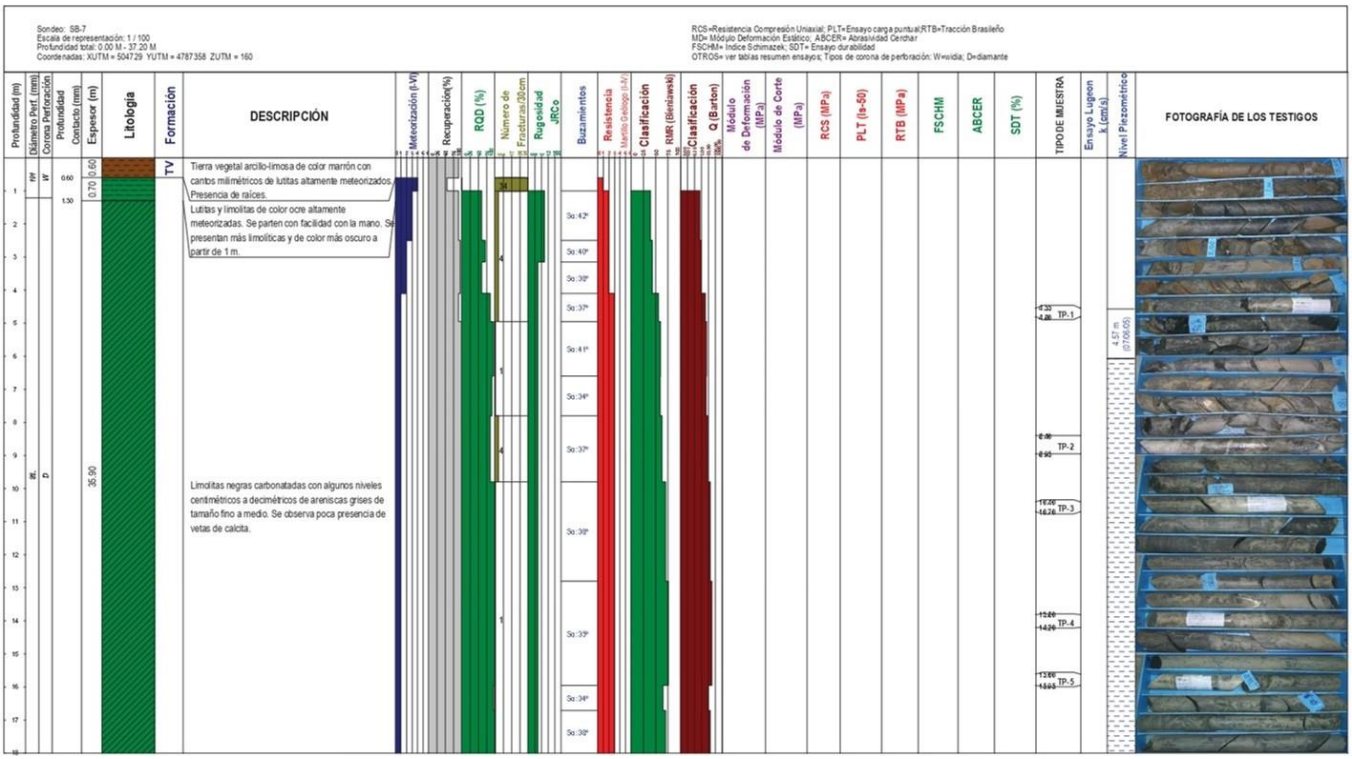
S-10B

RCS= Resistencia Compresión Uniaxial; RQD= Rock Quality Designation.
Nota= Para la determinación del valor de los parámetros de las discontinuidades, se ha valorado conjuntamente el dato procedente del afloramiento y el procedente del sondeo.

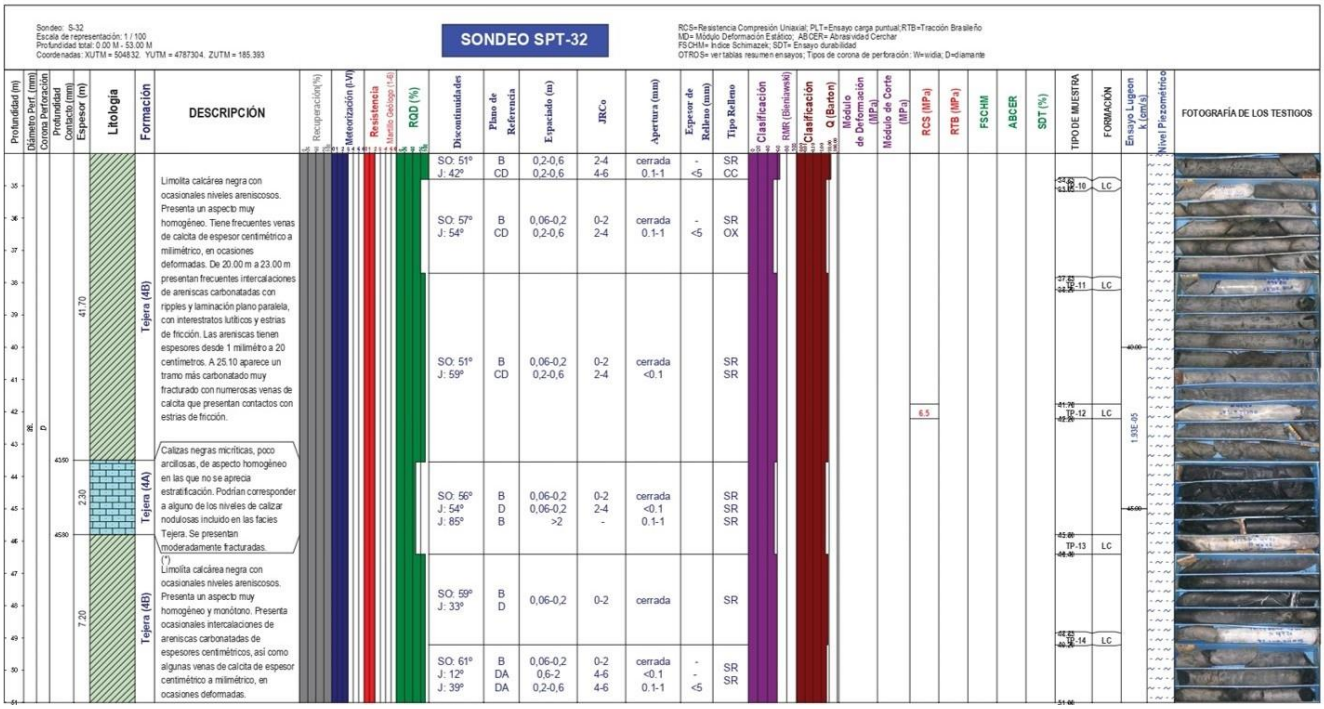
Profundidad (m)	Tramo Inicial	Tramo Final	Longitud (m)	Litología	Formación	Descripción	RMR. RCS MPa (max/min) valor RMR_1 (max/min)	RMR_2 RQD valor RMR_2	RMR_3 Espaciado (max/min) Valor RMR_3 (max/min)	RMR_4 Persistencia Valor $RMR_{4.1}$	Apertura (max/min) Valor $RMR_{4.2}$ (max/min)	Rugosidad (max/min) Valor $RMR_{4.3}$ (max/min)	Relleno Valor $RMR_{4.4}$ (max/min)	GM Valor $RMR_{4.5}$ (max/min)	RMR_5 Flujo de aguas en juntas Valor RMR5	Factor de ajuste Relación rumbos Valor	RMR Clase Macizo Valor RMR (max/min)	RQD Categoría valor RQD (max/min)	J_n Categoría valor J_n (max/min)	J_r Categoría valor J_r (max/min)	J_a Categoría valor J_a (max/min)	J_w Categoría valor J_w (max/min)	SRF Categoría valor SRF (max/min)	Q Clase Macizo valor Q (max/min)
12.6	12.6	22.6	10.0		4C	Limolitas negras carbonatadas de aspecto sano, con algún nivel intercalado decimétrico de areniscas grisáceas de grano fino. Se observa la presencia de venillas de calcita que han sufrido procesos de disolución y pirita.	24.71 2	98 20	0,2-0,6 10	3-10 2	0 / <0,1 6 / 5	Algo rugosa 3	No 6	I 6	Bajo nivel freático 10	Túnel y disc. paralelos. Buzamiento disc. 45-90º -12	III 53 / 52	E 98	H / G 15 / 12	D / E 1.5	B 1	A 1	J 1	B / C 12.25 / 9.8
22.6																								

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus





Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus



ii.Conclusiones:

1. Suelos: características, propiedades, capas o niveles, variación de características geotécnicas, agrupación en tipos y clases. Discusión de parámetros y variación espacial. (granulometría, clasificación, plasticidad, agresividad al hormigón, composición química (Sulfatos, etc), permeabilidad, porosidad, etc.) Composición química de las aguas encontradas.
2. Rocas: determinación de litotipos, clasificación, propiedades y parámetros.
3. Macizo rocoso:

a. Determinación de índices de calidad el macizo rocoso. Variación espacial (en la vertical) en los sondeos de cada uno de los parámetros que determinan los índices básicos de RMR y Q.

b. Discusión y propuesta de parámetros de las discontinuidades para cada formación y para cada sector de la misma. Se evaluará haciendo uso, entre otros, de histogramas.

c. Discusión y propuesta de umbrales del índice de calidad del macizo rocoso; discusión, justificación y propuesta de parámetros del macizo rocoso.

d. Discusión y propuesta de los parámetros resistentes y deformacionales del macizo rocoso.

e. Determinación de las características estructurales de cada dominio estructural. Variación de las características físicas y geomecánicas de las

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

discontinuidades en el espacio.

f. Determinación de las clasificaciones geomecánicas del macizo rocoso (RMR, Q y GSI). Esta se hará a partir de los datos recogidos en la investigación geotécnica. En ningún caso se determinarán a partir de correlaciones.

4. Materiales excavados:

a. Características de los materiales excavados en la traza.

b. Clasificación.

c. Aptitud para su reutilización.

d. Posibilidades y alternativas de reutilización de los materiales no aptos mediante el tratamiento de los mismos.

Modelos geotécnicos

Propuesta razonada de asignación de parámetros geomecánicos para cada material y para cada sector donde se ha localizado este material.

Perfiles geotécnicos longitudinales y en las zonas singulares deberán ir acompañados con perfiles geotécnicos transversales, los cuales serán representados a escalas sin deformar acompañados de una guitarra geotécnica tramificada en sectores homogéneos.

C-2.9 - Informe IN-09.- Conclusiones y recomendaciones geotécnicas para el diseño

En este informe se presentarán los criterios de diseño generales, las conclusiones y recomendaciones geotécnicas individualizadas obtenidas a partir del análisis de la caracterización geotécnica realizada de los modelos geológicos, hidrogeológicos y geotécnicos.

Dichas conclusiones y recomendaciones se presentarán mediante cuadros individualizados tanto para las zonas a cielo abierto, como para las zonas de túnel en mina y para las zonas de las boquillas; y contendrán, al menos, lo siguiente:

CIELO ABIERTO:

- Desmontes:
  - Descripción geológica y geotécnica
  - Estabilidad
  - Aprovechamiento de materiales
  - Método de excavación, medidas de estabilización
  - Geometría: discusión, alternativas, recomendación geotécnica.
- Rellenos: incluyendo los depósitos de sobrantes:
  - Descripción geológica y geotécnica de la zona de apoyo

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

- Materiales a emplear.
- Estabilidad del relleno y conjunto relleno cimiento
- Labores de preparación de apoyo.
- Geometría: discusión, alternativas, recomendación geotécnica.

- Estructuras y muros:

- Descripción geológica y geotécnica zona de apoyo.
- Zonas de apoyo a evitar.
- Posibilidades de cimentación. Características de los materiales sobre los que cimentar, carga admisible y cota de cimentación.
- Estabilidad y asientos
- Tipología: Discusión de las alternativas y recomendaciones geotécnicas.

TÚNELES:

- Boquillas: análisis, discusión y recomendaciones.

- Descripción geológica y geotécnica.
- Problemática geotécnica.
- Análisis de estabilidad.
- Alternativas del punto de emboquille, geometría del mismo y sus implicaciones geotécnicas: estabilidad y medidas requeridas, tipología de boquilla, paraguas, distancia entre bocas, recubrimiento vertical, recubrimiento lateral, condicionantes externos.

- Prediseño de las secciones tipo mediante métodos empíricos. Definición y circunstancias de aplicación.

- Método constructivo.

- Impermeabilización y su control. Drenaje y su prediseño

INFORME SUPERVISIÓN ETAPA III

Se realizará por el equipo de supervisión un análisis exhaustivo de la información elaborada en esta etapa. Se formará por el responsable del equipo. La Administración puede solicitar que sea externalizado

C-2.10- Informe IN-10.- Geotecnia del corredor

En este informe se presentarán los cálculos detallados de las soluciones geométricas adoptadas en los tramos de cielo abierto "próximos" a los túneles y en aquellos sectores donde la justificación no haya sido suficiente en el Informe IN-08.- Caracterización geotécnica y modelos geotécnicos e IN- 09.- Conclusiones y recomendaciones geotécnicas para el diseño. En especial:

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

- Desmontes y boquillas:
  - Descripción geológica y geotécnica
  - Estabilidad
  - Aprovechamiento de materiales
  - Método de excavación, medidas de estabilización
  - Geometría: discusión, alternativas, recomendación geotécnica.
- Rellenos: incluyendo los depósitos de sobrantes:
  - Descripción geológica y geotécnica zona de apoyo
  - Materiales a emplear.
  - Estabilidad del relleno y conjunto relleno cimiento
  - Labores de preparación de apoyo.
  - Geometría: discusión, alternativas, recomendación geotécnica.
- Estructuras y muros:
  - Descripción geológica y geotécnica zona de apoyo.
  - Zonas de apoyo a evitar.
  - Posibilidades de cimentación. Características de los materiales sobre los que cimentar, carga admisible y cota de cimentación.
  - Estabilidad y asientos.
  - Tipología: Discusión de las alternativas y recomendaciones geotécnicas.

C-2.11- Informe IN-11.- Implantación de túneles y falsos túneles.

Este informe propondrá y justificará la implantación de los túneles y los falsos túneles de cada tramo. Se reflejará la posición de las galerías de interconexión y anchurones teniendo en cuenta los criterios recogidos en la normativa vigente y los criterios geotécnicos. De igual modo se procederá con los ajustes de trazado si fueran necesarios.

C-2.12- Informe IN-12.- Geotecnia de túneles y falsos túneles.

Este informe contempla únicamente los aspectos geotécnicos que pueden deducirse de los datos de laboratorio y campo. Se procede por tanto a valorar el macizo y las discontinuidades para cada uno de los túneles. Los aspectos que se han considerado básicos para tramos en suelos y rocas son:

1. Caracterización litológica: litología, densidad, humedad, características mineralógicas, etc.
2. Parámetros resistentes de la matriz y del macizo rocoso: resistencia a compresión

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

simple, resistencia a tracción, parámetros "m" y "s" del criterio de rotura de Hoek & Brown, cohesión y fricción de la matriz, etc.

3. Parámetros deformacionales de la matriz: módulo de deformación, coeficiente de Poisson, constantes elásticas, etc.

4. Características fundamentales de juntas y diaclasas: familias, frecuencia, tipo de relleno, cohesión y fricción, etc.

5. Clasificaciones Geomecánicas: RMR de Bieniawski y Q de Barton y GSI.

6. Análisis de los comportamientos geotécnicos: de los distintos materiales presentes en túnel: squeezing, swelling, etc.

7. Métodos y criterios de cálculo.

8. Cálculos tensodeformacionales mediante métodos numéricos de las secciones de sostenimiento propuestas para distintas circunstancias reflejadas en los perfiles geotécnicos.

9. Cálculos de bloques y pirámides.

10. Impermeabilización. Control y medidas para minimizar entrada de agua según diferentes métodos constructivos. Evacuación del agua de infiltración.

11. Inyecciones jet grouting. Inyecciones desde interior de túnel para permitir excavabilidad y reducir entrada de agua.

Los cálculos a llevar a cabo en este apartado serán exhaustivos, a nivel de proyecto constructivo, para la alternativa elegida. Para las alternativas antes de la selección de la óptima puede ser preciso algún cálculo que permita estimar determinadas características de la alternativa necesaria para los análisis coste beneficio, como puede ser, por ejemplo, los sostenimientos necesarios y sus costes, las necesidades de mejoras u otras características, en su caso.

C-2.13- Informe IN-13. Análisis y definición de las secciones tipo.

Adecuación de la normativa de seguridad. Requerimientos. Sistemas de evacuación. Equipamientos.

En este informe se deberá realizar un análisis de las diferentes secciones:

- Sección de tres carriles.
- Galerías de comunicación.
- Galerías de evacuación.
- Anchurones.

Estudiando en cada caso la problemática geotécnica y geométrica con los condicionantes de los métodos constructivos extraídos del informe previo.

El informe constará al menos de:

- Análisis de antecedentes.
- Secciones a definir.

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

- Análisis geotécnico.
- Análisis económico con valoración de sostenimientos y métodos de excavación.
- Matriz multicriterio.
- Conclusiones y recomendaciones.

Consideración de la normativa de seguridad. Instalaciones

Con vistas, en este capítulo, a detectar sus efectos en la definición de los túneles (definición geométrica. entre otros, muy interrelacionada con aspectos geotécnicos), se llevará a cabo un repaso de la normativa de seguridad de referencia en vigor en Bizkaia y su aplicación a los túneles del estudio, sin perjuicio del interés de la seguridad de los túneles por sí misma. El documento establecerá aquellos requisitos que considere necesarios como complemento a la citada normativa, en función de las características de cada uno de los túneles.

Para poder definir correctamente las medidas de seguridad a aplicar en cada túnel, el informe deberá incluir también los estudios de tráfico precisos que permitan, junto con sus características de trazado, clasificar los diferentes túneles según la normativa vigente en Tipo I, II o III.

Al analizar la normativa de seguridad se debe analizar: carga de fuego; fuego tipo; sistemas de protección activa y pasiva; así como los sistemas de evacuación y su influencia en la construcción del túnel. Galerías de evacuación y su interdistancia que puede obligar a realizar dichas galerías a gran profundidad.

Se revisará la pendiente máxima de diseño, recopilando información sobre la cuestión, y se analizarán las medidas compensatorias en caso de considerarse prudente aumentar la pendiente con valor superior al 3%.

También deberán preverse las instalaciones necesarias en el túnel de cara, en este apartado, a sus implicaciones sobre la definición del túnel, como pueden ser los requerimientos de espacio de las instalaciones, su posición relativa e interacción con elementos estructurales o del sostenimiento, etc. Deberán en este apartado estudiarse las instalaciones necesarias, y sus implicaciones y requerimientos, todo ello con el objeto mencionado.

C-2.14- Informe IN-14.-Métodos constructivos

A la vista de los resultados de la campaña geotécnica se estudiará la competencia del terreno a atravesar y deberá dimensionarse la sección estructural de túnel precisa para el correcto sostenimiento.

El dimensionamiento se realizará por tramos, de tal manera que se optimice la sección en función de las características del terreno que se atraviesa.

Una vez dimensionado se analizará el sistema constructivo más adecuado a la sección estructural planteada y a la competencia y excavabilidad del terreno.

Asimismo, se estudiarán las posibles mejoras del terreno especiales que se consideren necesarias (habiéndose previsto esta cuestión en la toma de datos de los ensayos y sondeos).

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

Todas estas cuestiones de dimensionamiento, métodos constructivos y mejoras del terreno se estudiarán y se valorarán económicamente para el análisis de la elección de todas estas cuestiones.

Otro aspecto de gran relevancia a tener en cuenta al abordar los métodos constructivos es la impermeabilización del túnel y de las galerías de evacuación y de comunicación. Teniendo en cuenta las pendientes máximas que pueden tener estas galerías, deberá contemplarse la necesidad de realizar galerías paralelas a los túneles. Esta configuración de galería de evacuación requerirá un análisis de los métodos constructivos para su construcción.

Análogamente habrá de tenerse en consideración, en este capítulo de métodos constructivos, los riesgos de subsidencia.

El informe de métodos constructivos debe constar de:

1. Aspectos generales: Descripción de técnicas aplicables a las litologías y secciones proyectadas.

2. Aspectos de detalle: Se realizará una descripción teniendo en cuenta los posibles puntos singulares:

2.1.- Zonas de fallas: Necesidad de galería en avance.

2.2.- Zonas karstificadas.

2.3.- Zonas con restricciones al uso de explosivos.

2.4.- Zonas con secciones especiales.

3. Valoración de alternativas: En este apartado teniendo en cuenta las secciones especiales (dimensiones, condicionantes externos y propiedades geotécnicas) se establecerán las técnicas aplicables y se procederá su valoración en rendimientos y en coste por metro lineal.

C-2.15- Informe IN-15.- Valoración económica y evaluación de riesgos.

Dentro del presente proyecto, el Adjudicatario analizará las alternativas posibles para la ejecución del túnel. Para poder realizar un estudio Coste- Beneficio es preciso disponer de valoraciones económicas de cada alternativa. Esta valoración es el objetivo del presente subcapítulo C-2-15.

Por tanto, en este documento se realizará una valoración de cada alternativa con la información de procesos constructivos y características geotécnicas.

Para cada alternativa se indicará:

1. Solución de sostenimiento desglosada por secciones.
2. Método de excavación, sostenimiento, revestimiento y rendimientos.
3. Análisis de riesgos e incertidumbres.
4. Valoración económica.

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

5. Mejoras de terreno necesarias. Alternativas. Valoración económica
6. Impermeabilización. Galerías de evacuación. Valoración económica

C-2.16- Informe IN-16.- Diseño e integración paisajística de las boquillas en el entorno

Este documento deberá aportar para cada una de las boquillas un abanico de al menos tres soluciones arquitectónicas por boquilla debidamente justificadas desde el punto de vista geotécnico.

El documento debería incluir:

1.- Condicionantes geotécnicos: Taludes de diseño y tapada mínima.

2.- Condicionantes paisajísticos: Elementos a preservar.

3.- Propuesta de Soluciones.

4.- Valoración económica.

Para la adecuada valoración de las alternativas se debe aplicar técnicas de fotorrealismo con simulación de la implantación de las propuestas de boquillas.

Las boquillas deberán diseñarse optimizando su definición con relación a aspectos de iluminación del túnel, adaptación del usuario al cambio de iluminación desde el exterior al interior y viceversa, etc., al objeto de garantizar un diseño que maximice la seguridad del usuario, en particular en aspectos de visibilidad e iluminación.

En este apartado se analizarán las alternativas constructivas de aquellos tramos de túnel que, aun estando dentro del tramo de túnel en mina, no dispongan de la tapada suficiente y eso suponga una interrupción de la tipología de sostenimiento y por consiguiente del sistema constructivo.

Este aspecto debe tenerse en cuenta a la hora de planificar la ejecución de las obras y el cálculo de rendimientos y, por consiguiente, la valoración económica.

De igual manera, deberá tenerse en cuenta la necesidad de habilitar accesos para la maquinaria y los materiales para ejecutar esos puntos de tapada de túnel insuficiente.

C-2.17- Informe IN-17.- Propuesta de campaña complementaria.

Los trabajos de investigación geotécnica llevados a cabo, así como el resto de los trabajos realizados pueden sugerir la necesidad o conveniencia de acometer una campaña geotécnica complementaria, bien aún en esta fase (proyecto constructivo), de ser ello posible, o ya en fase de ejecución.

Como punto de partida para la propuesta de dicha campaña complementaria se deben determinar y valorar las incertidumbres existentes y la forma en la que deben ser investigadas para ser de utilidad aún en fase de proyecto constructivo o ya en fase de ejecución. El documento debe contener una propuesta razonada y valorada económicamente de la campaña. El esquema a adoptar:

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

1. Introducción: Análisis de incertidumbres. Técnicas a aplicar.
2. Propuesta de elementos de reconocimiento.
3. Planos.
4. Valoración económica.

C-2.18- Informe IN-18.- Aspectos críticos que deberán ser considerados en el presente Proyecto de Construcción y en fase de Construcción.

Seguridad edificaciones cercanas. Estanqueidad y drenaje. Verificación del revestimiento al fuego. Vulnerabilidad del túnel ante incidentes.

Se incluirán aquellos aspectos relativos a la construcción y diseño de los túneles que, a la vista del desarrollo del Estudio, la empresa consultora, de acuerdo con su experiencia, considera que deberán ser analizados con más profundidad en el presente proyecto de construcción.

Además de otras cuestiones se analizará:

- Análisis de seguridad de las edificaciones cercanas y de las edificaciones de la traza. A lo largo de la traza existen varias construcciones y, en especial, varias viviendas que se pueden ver afectadas por la construcción del túnel. Se identificarán las edificaciones sobre la traza y colindantes y aquellas que pudieran resultar afectadas. Se recopilarán todos los datos de cotas, dimensiones y cimentaciones de las mismas.

Se realizará una inspección visual de las patologías existentes y se realizará un inventario exhaustivo de éstas que servirá de base para el levantamiento de acta notarial previa al inicio de las obras.

Asimismo, se analizarán los posibles daños y cuándo se producirán, medidas para mitigar los daños, modificaciones de trazado o de método constructivo, mejoras de terreno.

- Estanqueidad y drenaje. Se ha comentado a lo largo del pliego la importancia de este aspecto. Se analizarán con detalle las medidas para garantizar la impermeabilidad de la obra. Se hará un análisis tramo a tramo, mínimo cada 100 metros, identificando riesgos de entrada de agua, exigencia a los revestimientos y al hormigón, etc. Se diseñarán los equipos de drenaje y los caudales estimados. Se diseñará una red con puntos de aforo o control para detectar entradas inesperadas y anormales de agua. Será trazable el túnel, disponiendo mínimo cada 100 metros de control e identificación de las entradas de agua a la red de drenaje.

- Verificación del revestimiento al fuego. Se realizarán los estudios necesarios para diferentes cargas de fuego, y se realizarán ensayos a escala real de rotura del revestimiento para la carga de fuego de diseño o como mínimo para el incendio de tipo de 150 MW.

- Vulnerabilidad del túnel ante incidentes. Se realizará un estudio identificando la bibliografía mundial en esta cuestión, qué estudios se llevan a cabo en infraestructuras similares, riesgos aceptados, niveles de riesgo tolerables, etc. se

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

diseñarán las medidas para reducir la vulnerabilidad del túnel a niveles aceptables.

C-2.19- Informe IN-19.- Adecuación de la normativa de seguridad

Se llevará a cabo una revisión de la normativa de referencia en vigor en Bizkaia (europea, estatal, foral, etc.) y su aplicación a los túneles del proyecto. Incluirá también la normativa en materia de emergencias que sea de aplicación a esta infraestructura. El documento establecerá aquellos requisitos que considere necesarios como complemento a la citada normativa, en función de las características de la presente infraestructura.

Para poder definir correctamente las medidas de seguridad a aplicar el informe deberá incluir también los estudios de tráfico precisos que permitan, junto con sus características de trazado, clasificar la presente infraestructura o sus partes, en su caso, según la normativa vigente en Tipo I, II o III.

C-2.20- Informe IN-20.- Geotecnia para deseño de viaductos y otras estructuras.

Se habrán estudiado y analizado intensamente las condiciones de apoyo de las estructuras (pilas y estribos, pasos) preexistentes que puedan verse afectados.

Completado el estudio geotécnico del tramo objeto del proyecto, en el que se habrán descrito los trabajos de reconocimiento realizados, y recopilado los resultados obtenidos, se estudiarán por separado cada una de las obras de fábrica, viaductos y muros proyectados, analizando los resultados de su estudio geotécnico y concluyendo sobre el tipo de cimentación más adecuado y el proceso constructivo correspondiente.

Se indicará su tipología, ubicación y el orden de magnitud de la carga que se va a transmitir al cimiento en cada pila, estribo, apeo, muro, cajón y de los asientos diferenciales que la estructura podrá admitir en cada caso.

Con el conocimiento de esos datos y el apoyo de la campaña de campo y ensayos de laboratorio desarrollados para el estudio de la geotecnia del corredor, ampliada en caso necesario, se realizará un cuadro resumen del tipo de cimentación y cargas admisibles en las pilas y estribos de cada una de las estructuras, así como de la cota de cimentación y en su caso la profundidad de los pilotes. Este cuadro resumen no podrá sustituir en manera alguna al estudio individual de las cimentaciones de todas y cada una de las estructuras.

De cada estructura o muro se realizará una planta y un perfil geotécnico a escala adecuada para representar el corte completo, en el que se grafiarán la situación de las cimentaciones de estribos, pilas y muros, y la de los sondeos, catas y penetraciones dinámicas, tanto en planta como en alzado.

Al pie de cada perfil se anotarán los distintos estratos atravesados, indicando el espesor y características geotécnicas, resistencia y compresibilidad de aquellos que han determinado la cimentación adoptada, y las cargas de hundimiento de las penetraciones dinámicas realizadas, destacando las correspondientes a aquellos horizontes que son determinantes para el diseño de la cimentación.

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

Los planos del proyecto deberán incluir los datos precisos para definir con toda exactitud la ubicación, orientación, dimensiones y cotas del plano de la cimentación de todas y cada una de las estructuras proyectadas.

Así mismo, se realizará un cálculo completo de estabilidad de las estructuras, así como de los valores de los asientos esperados, y su comparación con los asientos admisibles para cada una de las estructuras calculadas.

INFORME SUPERVISIÓN ETAPA IV

Se realizará por el equipo de supervisión un análisis exhaustivo de la información elaborada en esta etapa. Se formará por el responsable del equipo. La Administración puede solicitar que sea externalizado

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

C-3. Índice general del documento final del estudio

Se detalla a continuación la información mínima que deberá contener el documento final del estudio geológico-geotécnico El índice del citado documento constará de los siguientes apartados:

0. RESUMEN GENERAL

0.1. Antecedentes
0.2. Situación
0.3. Geometría del trazado
0.4. Características geológicas
0.5. Características geotécnicas
0.6. Características geotécnicas de los desmontes, rellenos y boquillas. Estructuras.
0.7. Características geotécnicas de los túneles
0.8. Secciones tipo de los túneles
0.9. Dispositivos de seguridad e instalaciones de los túneles
0.10. Proceso constructivo y evaluación económica

I. INVESTIGACIÓN REALIZADA

I.1. Objeto y alcance del estudio

I.2. Metodología empleada y trabajos realizados.

- I.2.1. Metodología empleada.
- I.2.2. Definición de la campaña.
- I.2.3. Gestión de permisos.
- I.2.4. Control y seguimiento de la campaña.
- I.2.5. Personal que ha intervenido.

I.3. Tablas resumen de ensayos y trabajos de campo y laboratorio.

- I.3.1. Calicatas.
- I.3.2. Ensayos de penetración dinámica.
- I.3.3. Sondeos.

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

- I.3.4. Puntos de lectura y observación. Estaciones geomecánicas.
- I.3.5. Niveles piezométricos.
- I.3.6. Ensayos presodilatométricos.
- I.3.7. Ensayos de permeabilidad e interpretación.
- 1.3.8. Perfiles sísmicos.
- I.3.9. Perfiles de tomografía eléctrica.
- I.3.10. Tabla resumen de ensayos de laboratorio.
- I.3.11. Otros trabajos realizados.

I.4. Inventarios: trabajos complementarios.

- I.4.1. Inventario de canteras y yacimientos.
- I.4.2. Inventario de taludes.
- I.4.3. Inventario de elementos exocársticos.
- I.4.4. Inventario de puntos de agua.

I.5. Resumen de antecedentes.

- I.5.1. Estudios Consultados.
- I.5.2. Elementos de reconocimiento.
- I.5.3. Bibliografía consultada.
- I.5.3. Resultados de antecedentes.

II. ESTUDIO GEOLÓGICO

II.1. Geología regional.

II.2. Geología de la zona de proyecto.

II.3. Estratigrafía y litología.

- II.3.1. Descripción de la unidad litológica 1.
- II.3.2. Descripción de la unidad litológica 2.

II.4. Tectónica y estructura.

- II.4.1. Tectónica general.
- II.4.2. Estructura particular del tramo estudiado. Dominios estructurales.

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

II.5. Suelos.

- II.5.1. Tipología.
- II.5.2. Distribución.

II.6. Geomorfología.

II.7. Inestabilidades y riesgos geológicos.

II.8. Hidrogeología.

II.9. Figuras.

- II.9.1. Plano general escala1:25.000.
- II.9.2. Plantas geológicas a escala 1:5000 y 1:1000. Distribución.
- II.9.3. Plantas hidrogeológicas a escala1:5000.

III. ESTUDIO GEOTÉCNICO

III.1. Introducción y metodología.

III.2. Características geotécnicas de los suelos.

- III.2.1. Resultados de la investigación.
- III.2.2. Tipos de suelos, clasificación y características geomecánicas.
- III.2.3. Rango de variación de los parámetros y valores propuestos.

III.3. Características geotécnicas de las rocas.

- III.3.1. Resultados de la investigación.
- III.3.2. Litotipos, clasificación y características geomecánicas.
- III.3.3. Rango de variación de los parámetros y valores propuestos.

III.4. Macizo rocoso.

- III.4.1. Resultados de la investigación.
- III.4.2. Clasificaciones geomecánicas, Q y RMR y GSI para cada formación y para cada sector de dicha formación.

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

- III.4.3. Parámetros geomecánicos del macizo rocoso: E, m, s, K, Ø, c, etc… Estudio o variación espacial de dichos parámetros.
- III.4.4. Caracterización de las discontinuidades en cada dominio estructural. Variación de las características físicas y geomecánicas. Análisis estadístico.

III.5. Tramificación geotécnica – modelo geotécnico.

- III.5.1. Descripción geotécnica.
- III.5.2. Propuesta de parámetros.
- III.5.3. Perfiles geotécnicos.

III.6. Desmontes.

- III.6.1. Criterios de diseño.
- III.6.2. Estudio individualizado.
- III.6.2.1. Descripción: características geométricas, investigación realizada, características geológicas, hidrogeológicas y geotécnicas: suelos, rocas, etc.
- III.6.2.2. Análisis de estabilidad: Análisis estadísticos de discontinuidades, características de las discontinuidades y justificación de parámetros y cálculo de estabilidad a corto y largo plazo.
- III.6.2.3. Conclusiones y recomendaciones. Diseño geométrico, diseño del sostenimiento, excavabilidad y aprovechamiento de materiales.
- III.6.2.4. Ficha resumen.
- III.6.3. Cuadro resumen de todos los desmontes proyectados.

III.7. Rellenos y depósitos de sobrantes.

- III.7.1. Criterios de diseño y recomendaciones constructivas: materiales del núcleo, espaldones, compactación, drenaje, apoyo y puesta en obra.
- III.7.2. Estudio individualizado.
- III.7.2.1. Descripción: características geométricas, investigación realizada, características geológicas, hidrogeológicas y geotécnicas: suelos, rocas, etc.
- III.7.2.2. Análisis de estabilidad a corto y largo plazo y justificación de parámetros. Estimación de asientos. Elección de la sección crítica.
- III.7.2.3. Conclusiones y recomendaciones. Diseño geométrico, materiales, capas de apoyo, acondicionamiento del apoyo y drenaje.
- III.7.2.4. Ficha resumen.
- III.7.3. Cuadro resumen de todos los terraplenes proyectados.

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

III.8. Estructuras.

- III.8.1. Criterios de diseño.
- III.8.2. Estudio individualizado.
- III.8.2.1. Descripción: características geométricas, investigación realizada, características geológicas e hidrogeológicas.
- III.8.2.2. Características geotécnicas de los suelos y de las rocas.
- III.8.2.3. Conclusiones y recomendaciones. Diseño de las cimentaciones.
- III.8.2.4. Ficha resumen.
- III.8.3. Cuadro resumen de todas las estructuras proyectadas.

III.9. Figuras.

- III.9.1. Planta geológico-geotécnica a escala1:1000.
- III.9.2. Cartografía geológica de los préstamos y depósitos de sobrantes.
- III.9.3. Perfiles geotécnicos longitudinales.
- III.9.4. Perfiles geotécnicos de detalle de los desmontes.
- III.9.5. Perfiles geotécnicos de detalle de los rellenos.
- III.9.6. Perfiles geotécnicos de detalle de las estructuras.
- III.9.7. Perfiles geotécnicos de los depósitos de sobrantes.

III.10. Propuesta de campaña de investigación complementaria.

IV. APÉNDICES

IV.1. Puntos de lectura y observación.
IV.2. Fichas estaciones geomecánicas.
IV.3. Inventario de taludes existentes en el entorno.
IV.4. Inventario de puntos de agua.
IV.5. Registro de niveles de agua.
IV.6. Ensayos de permeabilidad.
IV.7. Inventario de elementos cársticos.
IV.8. Inventario de canteras y yacimientos.
IV.9. Gestión de permisos.
IV.10. Registro de las columnas de sondeos.
IV.11. Registro de las calicatas.

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

IV.12. Ensayos de penetración dinámica.

IV.13. Actas de los ensayos in situ.

IV.14. Investigación geofísica.

IV.15. Actas de los ensayos de laboratorio.

IV.16. Análisis estadístico de los dominios estructurales.

IV.17. Estudios y bibliografía consultada.

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

C-4. Índice general del documento anejo de túneles

A continuación, se presenta una propuesta de índice para el documento anejo de túneles, conteniendo los capítulos a incluir para la alternativa elegida de túnel: es decir, tiene el contenido de un estudio con grado de detalle a nivel de proyecto constructivo. Este esquema deberá contener, *-con las adaptaciones necesarias en función de factores diversos, como puede ser, entre otros, la propia alternativa que finalmente se elija, y su método constructivo-*, los análisis y cálculos necesarios para los tramos de túnel que se acometan en el presente proyecto (tanto del tronco como de ramales que pueda ser preciso definir).

Antes de llevar a cabo los trabajos del anejo mencionado en el párrafo anterior, habrá sido preciso el análisis previo de las alternativas que hayan debido considerarse para la posterior selección de la alternativa elegida. Para dicho análisis previo, sin embargo, no es preciso un grado de detalle de estudio de túneles a nivel de proyecto constructivo. Por ello, el propio anejo de túneles contendrá, además de los estudios de la alternativa elegida, una parte previa dedicada a análisis de las alternativas de túneles, con menor profundidad que la requerida para un nivel de proyecto constructivo, pero que permita conocer suficientemente los requerimientos de las alternativas y valorarlas adecuadamente de cara al análisis coste beneficio y comparativo de alternativas y a la posterior selección de la alternativa elegida.

Hechas estas observaciones previas, se presenta una propuesta de anejo de túneles para la alternativa elegida, que deberá contener al menos los apartados que se relacionan seguidamente, con las adaptaciones que se estimen oportunas, en función de las características del terreno determinadas en el estudio geológico-geotécnico. Según lo ya apuntado, este índice deberá adaptarse para contener, previamente al contenido correspondiente al estudio de la solución elegida, también los análisis y cálculos necesarios relativos a las alternativas, lo que previsiblemente entrañará seguir, para dichas alternativas, un esquema análogo al de la solución elegida, si bien con menor profundidad (por ejemplo, sólo se calculará el sostenimiento en un número reducido de secciones, en comparación con la solución elegida).

Con los matices anteriores, la propuesta de índice de anejo de túneles se relaciona a continuación:

1. Introducción y presentación general del contenido
2. Geotecnia de los túneles

2.1. Introducción y presentación general del apartado

2.2. Estudios e investigaciones realizados

2.3. Entorno geológico

2.4. Parámetros de la matriz rocosa

2.5. Caracterización de las discontinuidades

2.6. Parámetros geotécnicos del macizo rocoso

2.7. Geotecnia de fallas

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

2.8. Tramificación geológico geotécnica de los túneles

2.9. Comportamiento geológico-geotécnico del terreno durante la construcción de la obra

2.10. Estado tensional

2.11. Excavabilidad y perforabilidad. Necesidad y posibilidad de voladuras

3. Secciones tipo de los túneles

3.1. Condicionantes de diseño funcional y normativo

3.2. Condicionantes constructivos

3.3. Condicionantes económicos

3.4. Secciones a definir

3.5. Metodología para definir la sección tipo

3.6. Características de las secciones definidas.

3.7. Instalaciones del túnel y elementos de seguridad frente a incendios en la sección

3.8. Canalizaciones de agua, suministro eléctrico y otros servicios

4. Método constructivo

4.1. Justificación del método

4.2. Descripción general del método constructivo

5. Análisis específicos

5.1. Subsidencia

5.2. Estabilidad en fase de ejecución y de servicio

5.3. Cobertura de roca. Problemática asociada

6. Sostenimiento

6.1. Generalidades

6.2. Criterios de diseño

6.3. Prediseño del sostenimiento a partir de los índices seleccionados (Q de Barton, RMR)

6.4. Sostenimiento de galerías de interconexión (peatonales y de vehículos)

6.5. Sostenimiento de otros posibles elementos o accesos

7. Tratamientos del terreno necesarios

7.1. Definición

7.2. Características

8. Revestimiento

9. Descripción general

9.1. Análisis de requerimientos de armado

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

9.2. Medios a implantar
9.3. Maquinaria
10. Impermeabilización y drenaje
10.1. Generalidades
10.2. Impermeabilización
10.3. Drenaje
10.4. Estimación de caudales infiltrados a los túneles
11. Control de ejecución
11.1. Introducción
11.2. Control geotécnico y auscultación
11.3. Control de voladuras en su caso
11.4. Control ambiental
12. Emboquilles
13. Tramitación ante OITB
APENDICES
Apéndice nº 1: Cálculos tensodeformacionales
Apéndice nº 2: Cálculos de sostenimientos adicionales (micropilotes, etc.)
Apéndice nº 3: Verificación del revestimiento frente al fuego
Apéndice nº 4: Instalaciones y electrificación de obra para la ejecución de los túneles
Apéndice nº 5: Evaluación ante OITB

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

Nota aclaratoria para los desmontes de las bocas:

Se deberá realizar un documento individual para los desmontes de cada boca que supere los 10 metros de altura en roca, o los 6 metros en suelo. Este documento deberá constar de los siguientes apartados:

Apartado		*Observaciones contenido*
1 descripcion	*.1.1.- Características principales.*	*Tabla de síntesis: Orientación, p.k. inicial, p.k. final, litologías y altura máxima.*
	.1.2.- Trabajos realizados.	*Sondeos, calicatas, estaciones geomecánicas, perfiles sísmicos y tomografía eléctrica.*
	.1.3.- Características geológicas.	*Litologías afectadas: espaciado de la estratificación, grado de meteorización, espesor de suelos, etc.*
	.1.4.- Características hidrogeológicas.	*Puntos de agua.*
.2-Análisis de estabilidad	*.2.1.-Elección sección (es) crítica (s).*	*Altura, recubrimiento, estructura, etc.*
	.2.2.-Justificación de parámetrosde cálculo	*Tratamiento de las familias de discontinuidades (estaciones geomecánicas y sondeos).*

Apartado		*Observaciones contenido*
		Análisis de los datos de discontinuidades (ensayos de laboratorio y estaciones geomecánicas).
		Análisis de los ensayos de laboratorio.
	.2.3.- Cálculo.	*Parte superior en suelos a corto y largo plazo. Influencia del agua.*
		Parte inferior: sustrato rocoso. Cálculo de cuñas.
3- Conclusiones	*.3.1.- Diseño geométrico.*	*Elección de la geometría del talud, bermas, cunetas, etc.*
	.3.2.- Diseño del sostenimiento.	*Justificación de las medidas de sostenimiento: drenes, bulones, anclajes, gunita, etc.*
	.3.3.- Excavabilidad.	*Voladura y ripabilidad.*
	.3.4.- Aprovechamiento.	*Usos del material.*

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

En el apartado de análisis de estabilidad se deberá recurrir a:

1. *Métodos de Bishop/Janbu o elementos finitos para roturas de tipo suelo*
2. *Cálculo cinemático con análisis de las cuñas que se producen para diferentes geometrías.*

Para cada cálculo se deberá adjuntar:

1. *Ficha de los parámetros resistentes de los materiales.*
2. *Adecuada trazabilidad de los parámetros propuestos (esta prescripción se relaciona con el apartado de ensayos de laboratorio).*
3. *Análisis de las superficies críticas.*

En caso de que los parámetros resistentes se apoyen en un proceso de retroanálisis se deberá documentar aportando la ubicación del talud con respecto al proyecto, similitud de los materiales, proceso de cálculo y premisas en las que se basa el análisis.

En caso de precisar medidas de sostenimiento se debe adjuntar el cálculo con las medidas propuestas comprándolo con el cálculo sin sostenimiento.

Notas para el estudio de los túneles:

Dentro del proyecto de túneles, se consideran dos aspectos como críticos: análisis del sostenimiento y método constructivo.

Análisis del sostenimiento: Para el análisis de la solución elegida, será preciso el estudio de las secciones de túneles necesarias, lo que vendrá dado por diversos factores, entre los que cabe citar la variabilidad del terreno, así como el procedimiento constructivo, entre otros.

Para el estudio de alternativas, se deben suministrar al menos tres secciones de sostenimiento diferentes por túnel con su cálculo justificativo. Las condiciones tipo serían:

- Sección A: Macizode calidad dominante dentro del túnel correspondiente.
- Sección B: Sección en zonas de baja calidad.
- Sección C: Zona de boquillas.

No obstante, el verdadero número de secciones vendrá definido por la combinación de la calidad del macizo, tensionales, orientación del túnel con respecto a la discontinuidad dominante y análisis de cuñas.

En este apartado (sostenimiento) se debe suministrar:

a.- Cálculo justificativo mediante elementos finitos/diferencias finitas con adecuada trazabilidad de los parámetros geotécnicos que alimenten el modelo. De los citados cálculos se debe proveer toda la información que permita su repetitividad.

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

b.- Análisis de cuñas con sostenimiento.

Para garantizar que los modelos optimizan la solución de sostenimiento se contrastarán los resultados obtenidos con la clasificación Q de Barton.

El proceso para el cálculo de la sección debe al menos disponer de los siguientes pasos:

a.- Cálculo del índice RMR. Y Q, con justificación y trazabilidad de los parámetros que lo determinan, la variabilidad de cada uno de ellos en cada dominio. Rangos, índice de confianza.

b.- Deducción de los parámetros de entrada en el modelo. A modo de ejemplo la tabla:

SECCIÓN DE CÁLCULO	RMR/ Q	RCS/ E (MPa)	m / s	c/Φº	Túnel y P.K. donde se aplica

c.- Envolvente de rotura adoptada: Comparación de modelos Mohr-Coulomb/ Hoek-Brown.

d.- Condiciones tensionales en las secciones: σ, τ y K debidamente justificadas.

e.- Análisis de los datos de salida: Dado que el proceso de cálculo es un proceso iterativo en el que se trata de optimizar la solución de sostenimiento se debe suministrar un análisis de las diferentes soluciones analizadas y los criterios de aceptación:

e.1.- Deformaciones.

e.2.- Tensiones en el sostenimiento.

e.3.- Dado que se trabajará de forma dominante en régimen elástico se debe comprobar el cálculo de cuñas con cada sección.

Como síntesis de las secciones de sostenimiento se suministrará una tabla del tipo:

SECCIONES DE SOSTENIMIENTO CARACTERÍSTICAS

TÚNEL	SECCIÓN TIPO	ESPESOR DE HORMIGÓN PROYECTADO	ESPACIADO DE BULONES	MALLAZOS (Nº)	CERCHAS TIPO/ (ESPACIADO)	ESPESOR DE LA CONTRABÓVEDA (cm)

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

A partir de los datos de salida el anejo de cálculo suministrará una tabla donde conste el código de fichero de cálculo y las condiciones de aplicación previstas (a efectos de medición):

SECCIONES DE CÁLCULO	SECCIÓN DE SONTENIMIENTO	COBERTURA (m)	CALIDAD DEL MACIZO (Q)	OBSERVACIONES	APLICACIÓN (P.K.)

Dado que la aplicación de las secciones de cálculo está supeditadas a unas características de los materiales se deben especificar estos condicionantes:

REQUISITOS DE LAS LITOLOGÍAS PARA APLICACIÓN DE LA SECCIÓN DE SOSTENIMIENTO						
TÚNEL/ LITOLOGÍA	SECCIÓN DE CÁLCULO	G	RQD	Nº FAMILIAS	RQD/ Jn	OBSERVACIONES

El objetivo de este proceso es eliminar las posibles ambigüedades en la aplicación de las secciones de cálculo a los terrenos observados.

Método constructivo: Se analizarán las maquinarias que puedan resultar aplicables realizando un comparativo técnico-económico. Se considerarán las diferentes tareas:

- Excavación.
- Desescombro.
- Colocación del sostenimiento.
- Impermeabilización.
- Revestimiento.

Se realizará un diagrama (espacio-tiempo) que represente la progresión de las tareas con el objeto de definir plazos de ejecución y necesidad de equipos.

En caso de que sean necesarios tratamientos especiales (enfilajes, inyecciones, tratamientos del frente, etc.) deberán detallarse los medios, secciones tipo de tratamiento y su valoración (tanto en plazo como económica).

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

Nota adicional para la información gráfica:

En la información gráfica específica se debe disponer de un perfil geotécnico donde se reflejarán los siguientes datos:

1. Representación de líneas de rasante (y techo en caso de túnel).

2. Inserción de líneas que representen los sondeos, calicatas y penetraciones dinámicas indicando la cota de cabeza, longitud y columna sintética (litologías, elementos estructurales detectados, cavidades, etc.).

3. Señalar el comienzo y final de los perfiles sísmicos realizados, e incluir en el perfil los valores de velocidades sísmicas obtenidas.

4. Representar la posición del nivel freático.

5. Acompañar de perfiles transversales en aquellas zonas que lo requieran por su especial complejidad (como mínimo en todas las boquillas).

6. Emplear colores y tramas, acompañados de una leyenda de simbología. Se deben combinar tramas (litologías) con colores (adscripción temporal). La codificación de los materiales coincidirá con la empleada en la memoria.

Guitarra de definición del perfil:

1. Cotas: cota de la rasante del proyecto, terreno y cota roja en cada P.k.

2. Tramos: Numeración correlativa de los tramos según la diferenciación Litológica realizada. Se debe marcar los p.k. de inicio y final de cada tramo. Fracturación en cada tramo.

3. Unidades litológicas: Descripción litológica sintética para cada tramo. Clasificación geomecánica de los terrenos a excavar (RMR/Q).

4. Propiedades: Valores deducidos a partir de los ensayos de laboratorio y presiométricos (E, abrasividad, resistencia a tracción y RCS). Correlaciones empíricas.

5. Métodos constructivos: Definición de fases y procedimientos constructivos.

6. Sostenimientos: Referencia mediante siglas a los tipos de sostenimiento definidos en los planos. Descripción somera de los mismos: bulones, cerchas, hormigón proyectado y tramos de contrabóveda

7. Situación de estaciones geomecánicas y representación estereográfica esquemática

8. Reutilización del material.

9. Sección de cálculo empleada y convergencias calculadas.

C-GE-S Informe de supervisión de Geología y Geotecnia

Se revisarán los datos de partida, los cálculos y los resultados del diseño de todos los elementos relacionados con este capítulo.

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

CAPÍTULO C-HIDR- ESTUDIO HIDROGEOLOGICO.

1.- Objeto del estudio.

El objeto del trabajo consiste en obtener un conocimiento suficientemente detallado y fiable del comportamiento hidrogeológico del entorno de los túneles antes de su construcción, de tal forma que se puedan prever las afecciones de la construcción de los túneles sobre el medio hidrogeológico y de este sobre los propios túneles.

2.- Ámbito del estudio.

Se establecerá un ámbito de estudio lo suficientemente amplio para que puedan tenerse en cuenta las posibles afecciones de los cursos de agua sobre la construcción y explotación del túnel, para el estudio del drenaje de los caudales infiltrados y para el análisis de las repercusiones de la construcción de los túneles sobre las posibles concesiones, acuíferos y cursos de agua.

3.- Contenido

De una manera general el Estudio y Seguimiento Hidrogeológico se compone de las siguientes partes:

Primera Fase.

Recopilación, evaluación y análisis de toda la información existente que sea de aplicación al trabajo contratado, estudios hidrogeológicos y geológico-geotécnicos previos, cartografía, documentación del seguimiento del tramo en fase de explotación, instrumentación existente, bibliografía general de la zona, registros públicos, serie de datos procedentes de estaciones meteorológicas y de aforos del entorno, etc.

Cartografía geológica e hidrogeológica complementaria a la existente. Deberá incluir un inventario de puntos de agua (IPA) con determinación de las coordenadas X, Y y Z. Nuevo análisis y reinterpretación de la información disponible incluyendo los datos de IPA. Construcción y homogenización de series temporales de datos para un futuro seguimiento hidrogeológico.

En los trabajos previstos en este Pliego, esta fase se corresponde con los trabajos previos e iniciales y culminan con el Informe de Evaluación de la información existente y de propuesta de actuaciones.

Segunda Fase.

Campaña de Prospecciones geotécnicas con propósito específicamente hidrogeológico. Entre ellas estará la perforación de sondeos de gran diámetro en puntos estratégicos y su equipamiento como piezómetros (incluidos varios fuera de la traza para determinación de flujos subterráneos), la perforación de pozos y la realización de ensayos de bombeo en las unidades acuíferas de tipo calcáreo de cara a cuantificar su permeabilidad. la realización de otros ensayos de permeabilidad (lugeon o lefranc) en unidades menos permeables, de naturaleza detrítica. la toma de muestras y análisis granulométricos por tamizado y sedimentación para una estimación alternativa de la permeabilidad, que sirva de contraste a los ensayos puntuales en campo.

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

Tercera Fase.

Seguimiento hidrogeológico con medidas periódicas no sólo piezométricas (tanto en los piezómetros perforados en la Segunda Fase como en los pozos de abastecimiento público o privado que se hayan podido inventariar) sino también foronómicas en aquellos manantiales que sirvan de descarga a los acuíferos perforados por las obras; son éstos los que potencialmente podrán sufrir el impacto del rebaje de los niveles de agua subterránea debido al drenaje de los túneles.

Esta fase es la de mayor duración y se prolongará durante la duración del contrato.

Cuarta fase.

Elaboración de los modelos matemáticos necesarios, que permitan simular y predecir los caudales detraídos a los diferentes acuíferos y los aportes de agua a los túneles. Para la calibración y la comprobación de los modelos, que puede plantearse durante la Tercera Fase, se utilizarán los resultados de la misma.

Con la información recogida en la segunda fase, durante el desarrollo de la tercera fase y los resultados iniciales de la cuarta fase, se elaborará el Estudio Hidrogeológico final donde se recogerá toda la información obtenida en los puntos anteriores, la elaboración de los modelos geológicos e hidrogeológicos conceptuales del área estudiada, análisis del comportamiento hidrogeológico previsto y real de los acuíferos una vez ejecutadas las obras, interpretación de los resultados obtenidos, pronóstico del comportamiento futuro y necesidad y pre-diseño de actividades correctoras.

Al final del contrato se realizará un Informe de Síntesis y de Final del Seguimiento Hidrogeológico (abreviadamente Informe de Síntesis) que tiene los siguientes objetivos:

- Sintetizar las características de los elementos que componen los modelos conceptuales y numéricos elaborados, sus relaciones y sus esquemas de funcionamiento. Comprobar la bondad de estos modelos con la información obtenida durante el Seguimiento Hidrogeológico.
- Detallar los aspectos y conclusiones del Estudio Hidrogeológico que deben modificarse o matizarse como consecuencia de los resultados obtenidos en el Seguimiento Hidrogeológico.
- Resumir y recopilar la información obtenida durante el Seguimiento Hidrogeológico.

4.- Descripción de los trabajos

Trabajos preliminares:

- Registro y análisis de la información geológico-geotécnica e hidrogeológica procedente de los estudios anteriores o simultáneos, especialmente de los estudios geológico-geotécnicos, y de la información existente para las fases de obra y explotación, tal como terrenos atravesados, avances, caudales captados, aforos, niveles piezométricos, filtraciones, golpes de agua, incidencias, etc.

- Recopilación de toda la información bibliográfica y cartográfica (geológica, hidrogeológica...) existente sobre la zona de estudio.

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

- Recopilación de la información disponible por las distintas administraciones de carácter hidrogeológico y de contaminación de suelos y aguas que correspondan al entorno del trazado.

- Adquisición a costa del Adjudicatario de una cartografía digitalizada y una serie de fotografías aéreas estereoscópicas actualizadas y a escala adecuada (entre 1:25.000 y 1:10.000) para realizar el Estudio Hidrogeológico. Las distintas opciones disponibles en el mercado se presentarán a los responsables del Contrato para que determinen la más adecuada.

- Recopilación de datos hidrogeológicos de la zona de estudio (series temporales termo-pluviométricas, aforos, niveles piezométricos, inventario de puntos de agua) procedentes de otras administraciones (Confederaciones Hidrográficas, IGME, Agencia Estatal de Meteorología, EVE, URA ...).

- Revisión del estado actual de las instalaciones existentes en el área de estudio que puedan proporcionar información útil, tales como estaciones de aforo, piezómetros, pozos, etc. Evaluación de las mediciones y controles que se realizan en la actualidad.

- Elaboración y entrega después de transcurrido un plazo máximo de cuatro (4) meses desde el inicio del Contrato del Informe de Evaluación. Dicho documento incluirá:

    - Delimitación preliminar de la zona de estudio basada en criterios geológicos, orográficos y de hidrología de superficie.
    - Evaluación del grado de utilidad y de la suficiencia de toda la información geológico-geotécnica, ambiental e hidrogeológica disponible.
    - Cartografía geológica a las escalas 1:25.000 o 1:10.000 del entorno del trazado que puede ser afectado por la obra. En principio será suficiente emplear dichas escalas para la cartografía del área de estudio, aunque podría ser necesario una escala de mayor detalle en algunas zonas.
    - Borrador de cartografía hidrogeológica del agua subterránea.
    - Identificación preliminar de las afecciones producidas al medio subterráneo.
    - Evaluación preliminar de los posibles riesgos hidrogeológicos sobre la infraestructura.
    - Recomendaciones de carácter hidrogeológico a tener en cuenta en los proyectos y actuaciones de mejora.
    - Propuesta de campaña de investigación hidrogeológica: sondeos, red de control, geofísica, ensayos de campo, etc.

<u>Trabajos de campo:</u>

- Inventario hidrogeológico de los elementos de interés existentes en la zona de estudio: manantiales, pozos, drenajes, cauces, zonas de infiltración kársticas, sumideros, surgencias, etc., registrando los siguientes parámetros de interés:

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

- Aforo de caudales, consumos y destino.
- Niveles piezométricos.
- Esquema constructivo de la columna litológica atravesada.
- Instalaciones asociadas: impulsiones, conducciones, depósitos, balsas...
- Parámetros fisicoquímicos básicos (pH, temperatura, conductividad...).

- Completar/corregir la cartografía geológica-hidrogeológica de detalle existente en el área de estudio, donde sea necesario.

- Realizar la campaña de investigaciones propuesta y aprobada por el responsable del Estudio.

- Establecer, mantener y medir la Red de Control Hidrogeológico formada por elementos externos e internos a las obras que permita controlar la interacción entre las mismas y el medio hidrogeológico. Puede estar formada por los siguientes elementos, tanto de lectura manual como automática:

  - Red piezométrica: formada por columnas de sensores piezométricos de cuerda vibrante y de tubo abierto.
  - Red foronómica: formada por secciones e instalaciones de aforo de cauces, manantiales, drenajes y captaciones de interés.
  - Red meteorológica: formada por estaciones propias y externas con las se consiga colaboración.
  - Red hidroquímica: formada por los puntos donde tomen muestras de agua para su análisis en laboratorio o in situ o se instalen elementos de registro automático de parámetros fisicoquímicos.

<u>Análisis de gabinete:</u>

- Tratamiento, análisis y representación de la información obtenida en las actividades anteriores y la proporcionada por estudios, proyectos y seguimientos anteriores y simultáneos que sean de interés para el objeto del Contrato.

- Análisis de la distribución de permeabilidades de cada una de las unidades hidrogeológicas diferenciadas.

- Establecer un modelo geológico conceptual del área de estudio que al menos consistirá en una cartografía de superficie y los perfiles necesarios para establecer la estructura geológica en profundidad. Este modelo no es estático, sino que se revisará y actualizará continuamente con la nueva información disponible.

- Establecer un esquema o modelo conceptual inicial del funcionamiento hidrogeológico del entorno de túnel, que incluya al menos los siguientes aspectos: caracterización y distribución tridimensional de las distintas unidades hidrogeológicas, distribución de niveles piezométricos, direcciones de flujos, balance(s) hídrico(s), régimen de explotación existente e histórico y relaciones entre las distintas unidades y con las aguas superficiales. Lo mismo que con el modelo geológico anterior, este esquema o modelo hidrogeológico no es estático, sino que se revisará y actualizará continuamente con la nueva información disponible.

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

- Utilizar el esquema de funcionamiento hidrogeológico para analizar la interacción de la obra ejecutada con el medio hidrogeológico durante las fases de construcción y de explotación.

- Elaboración de los modelos conceptuales que sean relevantes para analizar el comportamiento hidrogeológico del entorno del trazado y su interacción con la infraestructura.

- Evaluación de la necesidad de adoptar medidas correctoras y análisis de su viabilidad y efectividad.

- Redacción y entrega preliminar transcurridos doce (12) meses desde el inicio del contrato del documento final del Estudio Hidrogeológico y que constará al menos de los siguientes apartados:

    - Recopilación y tratamiento de la información disponible.
    - Documentación (plantas, perfiles, texto, tablas, gráficos,) necesaria para explicar y definir los modelos conceptuales, geológicos e hidrogeológicos, actualizados hasta ese momento.
    - Necesidad, análisis y pre-diseño inicial de medidas correctoras.
    - Propuesta de plan de vigilancia hidrogeológico durante la fase de explotación. o Análisis de la afección producida por el comportamiento hidrogeológico de la zona sobre la infraestructura.
    - Propuestas de mejora tendentes a minimizar la afección sobre la infraestructura.

- Seguimiento y Control Hidrogeológico de la información obtenida por la Red de Control Hidrogeológico, incluyendo estas actividades:

    - Registro y tratamiento de la información procedente de la Red de Control Hidrogeológico y su correlación con la evolución y comportamiento de la infraestructura.
    - Cualquier otra información hidrogeológica del entorno.
    - Análisis de la información hidrogeológica, interpretando las posibles desviaciones sobre las previsiones del Estudio Hidrogeológico y la efectividad de las posibles medidas correctoras y mitigadoras adoptadas.

- Redacción y edición de Informes Periódicos de Seguimiento Hidrogeológico.

- Redacción del Informe Final de Síntesis del Seguimiento Hidrogeológico donde se recopilará toda la información obtenida durante esta actividad y las conclusiones que se deriven.

- Asesoramiento a la Administración durante los proyectos en los problemas y aspectos hidrogeológicos que puedan surgir.

5.- Trabajos regulados por el Pliego

Este Pliego regula la realización por parte del Consultor de los siguientes trabajos:

- Trabajos y ensayos de campo:

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

- Suministro de todo el personal, medios y equipos necesarios.
- Supervisión, seguimiento y testificación de los trabajos y ensayos de campo por parte de técnicos competentes cualificados.
- Realización de todos los trabajos necesarios para el replanteo de los sondeos y demás puntos de investigación y registro de las coordenadas y cota de los mismos. Los responsables fijarán el sistema y precisión del replanteo y nivelación, en función del tipo de trabajo, su importancia, y la existencia de cartografía y/o bases de replanteo suficientemente próximas al área de los trabajos. Una vez materializados estos puntos en el terreno, por el Consultor, éste será responsable de su posterior localización.
- Petición de todos los permisos necesarios para la correcta ejecución de los trabajos, salvo indicación en contra. Si fuera necesario, sería apoyado en esta labor por los Responsables del Contrato, en la medida de lo posible.
- Detección de servicios existentes (conducciones y canalizaciones de agua, electricidad, gas, telefonía, etc.) en los puntos de investigación.
- Sondeos mecánicos.
- Toma de muestras de rocas y suelos inalteradas y testigos parafinados.
- Toma de muestras de agua en sondeos, pozos, manantiales, cauces, abastecimientos, etc.
- Ensayos de permeabilidad "in situ" en suelos y en macizos rocosos.
- Medición y registro de niveles piezométicos en sondeo (piezómetros abiertos y piezómetros de cuerda vibrante).
- Identificación, preparación, conservación y envío al laboratorio de las muestras obtenidas.
- Almacenamiento y conservación de muestras.
- Calicatas (manuales o mecánicas).
- Trabajos de prospección geofísica mediante métodos sísmicos, eléctricos gravimétricos y electromagnéticos.
- Inventario de puntos de aguas superficiales y subterráneas.

- Medidas en campo de parámetros fisicoquímicos de muestras de agua. Cuando los valores obtenidos se encuentran por encima o cerca del umbral máximo de rango de utilización del equipo, se realizarán las diluciones necesarias para obtener un valor dentro de rango. En los resultados se registrarán las diluciones realizadas, los valores medidos y el valor calculado para la muestra original. A efectos del presente PPTP se distinguen dos tipos:

  - Medida en campo de parámetros básicos fisicoquímicos: incluye al menos temperatura, pH y conductividad eléctrica (con estimación de TSD).

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

- Medida en campo de parámetros estándar fisicoquímicos: incluye al menos temperatura, pH, conductividad eléctrica (con estimación de TSD), turbidez, contenido en sulfato, contenido en cloruro, contenido en calcio, dureza total y alcalinidad TAC.

- Aforos de cauces de aguas superficiales, de manantiales y de captaciones de agua subterránea.

  - Mantenimiento de las instalaciones civiles, mecánicas y electrónicas que se formen parte de la Red de Control Hidrogeológico montadas.

- Puntos de observación geológicos. Ensayos de laboratorio:

  - Realización de los ensayos y análisis de aguas previstos en este PPTP o en su presupuesto.

- Ensayos en muestras de suelos y de agua de carácter hidrogeológico o de carácter hidroquímico del agua. A efectos del siguiente PPTP se distinguen cuatro tipos:

  - Análisis químico de agua para determinar sus parámetros básicos de calidad en laboratorio. También se denomina análisis de calidad del agua.
  - Análisis químico para barrido simplificado de posibles contaminantes. También se denomina barrido simplificado.
  - Análisis químico para barrido básico de posibles contaminantes. A efectos de este PPTP se denomina barrido básico.
  - Análisis químico para barrido completo de posibles contaminantes. También se denomina barrido completo.

En la siguiente tabla se indican los parámetros que se miden en cada tipo:

PARÁMETRO	TIPOS DE ANALISIS DE AGUA			
	B. SIMPLIFICADO	B. BÁSICO	B. COMPLETO	A. CALIDAD
TPH	X	X	X	
Aceites y grasas	X	X	X	
Barrido de COV			X	
Barrido de COSV			X	
Metales: Fe; Mn; Ba; Co; Mo; Pb; Ni; Zn; Cd; Cu; Cr; As y Hg		X	X	
Cromo hexavalente			X	
pH	X	X	X	X
Conductividad	X	X	X	X
BTEX	X	X	X	

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

PAH			X	
PCB			X	
Pesticidas organoclorados			X	
Herbicidas organoclorados			X	
Amonio	X	X	X	
Nitratos			X	X

PARAMETRO	TIPOS DE ANALISIS DE AGUA			
	B. SIMPLIFICADO	B. BASICO	B. COMPLETO	A. CALIDAD
Cianuros			X	
Fenales			X	
Tensioactivos aniónicos			X	
Tensioactivos catiónicos		1	X	
Cationes: Ca++; Mg++; Na+ y K+				X
Aniones: S04=;Cl-; C03 y HC03-				X
Sólidos en suspensión; residuo seco a 110 2C; dureza total, permanente y temporal en 2HF y materia orgánica en medio ácido				X
Coliformes fecales	X	X	X	

- Ensayos de carácter geotécnico previstos en este PPTP o en su presupuesto a realizar en muestras recogidas dentro de su estudio y que los Responsables del Contrato considere necesarias por su urgencia o importancia.
- Elaboración y entrega de los partes de los ensayos. Trabajos de gabinete:
    - Elaboración y entrega de un Informe de Evaluación en el que se indique, en base a una cartografía geológica detallada realizada a las escalas 1:25.000 y 1:10.000, la situación de los reconocimientos y se proponga el programa de los trabajos a realizar, que deberá ser aprobado por el responsable del Estudio.
    - Elaboración y entrega de avances provisionales de documentos.

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

- Elaboración y entrega provisional de los registros de los reconocimientos realizados.
- Trabajos de delineación.
- Trabajos de mecanografía, secretaría y ofimática para elaboración de escritos, atención de comunicaciones, correspondencia, etc.
- Encuadernación en tomos y embalaje en cajas de todos los documentos.

- Redacción y entrega de la Maqueta del Estudio Hidrogeológico.

- Entrega del Estudio Hidrogeológico definitivo y los Informes de Seguimiento Hidrogeológico periódicos y final, en papel y soporte informático CD-ROM.

- Recopilación y entrega a la Administración de todos los registros, informes y datos obtenidos o preparados como parte de estos trabajos.

6.- Informe de Evaluación

El Consultor deberá entregar un Informe de Evaluación, encuadernado en formato DIN-A3, que estará constituido por la memoria y anejos, planos, programa de trabajos de la campaña propuesta, presupuesto comparado con el de adjudicación, las prescripciones técnicas de este Pliego.

Los objetivos del Informe de Evaluación son:

- Evaluar la información disponible para el estudio.
- Identificación preliminar de posibles afecciones.
- Presentación inicial de recomendaciones para los proyectos y las obras.
- Proponer las investigaciones y la campaña de reconocimientos.

Para la elaboración del Informe de Evaluación se tendrá en cuenta toda la información disponible en cuanto a informes, estudios y proyectos realizados en la zona. Si fuera necesario, los Responsables del Contrato podrían facilitar el acceso a dicha información, en la medida de lo posible.

El Consultor deberá entregar el Informe de Evaluación en un plazo de 4 meses a contar desde el inicio del Contrato. Para su revisión, el Responsable del Contrato y el Consultor podrán realizar visitas conjuntas a la traza. Los comentarios y correcciones realizados se tendrán en cuenta en un nuevo documento que se entregará en el plazo de una semana. Sólo una vez entregado y revisado dicho documento se aprobará la campaña de reconocimientos propuesta, que deberá ser ejecutada de inmediato.

La entrega del mencionado informe de Evaluación exigirá del Consultor la elaboración de una cartografía geológica-hidrogeológica de superficie detallada que estará apoyada en una fotointerpretación previa y se plasmará en unos planos de planta y perfil geológicos y en una memoria, a modo de avance del modelo geológico conceptual y del modelo de funcionamiento hidrogeológico, para lo cual el Consultor dispondrá en campo el personal de la experiencia suficiente y los medios necesarios.

En anejo aparte, el Consultor incluirá el organigrama del personal que intervendrá en los trabajos, indicando el nombre y teléfonos de contacto del personal participante,

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

incluyendo técnicos y sondistas. Se incluirá también la relación de las empresas subcontratistas participantes.

Los planos estarán constituidos por unas plantas geológicas a escala 1:1.000 o 1:5.000, en las que se representarán todos los reconocimientos propuestos. También se incluirán los perfiles geológicos necesarios del entorno del trazado. Los sondeos se representarán en el perfil mediante un segmento a escala indicando su profundidad entre paréntesis. Los planos tendrán un grado de definición suficiente para que una persona técnica, que pudiera ser otra distinta de quien los ha preparado, lleve a cabo el replanteo en campo de cada punto de prospección y para que pueda gestionar la petición de los permisos necesarios.

La investigación hidrogeológica se denominará por su P.K. Detrás de la inicial correspondiente a cada punto de investigación (S-sondeo, C-calicata, etc.) se añadirá la inicial H. Para la denominación de los Puntos de Observación Geológicos inventariados se emplearán las siglas PO. Los trabajos a llevar a cabo, descritos en la memoria, serán programados en el tiempo y expresados en un programa de trabajos o cronograma con indicación explícita de los recursos requeridos (sondas, retroexcavadoras), habilitando los plazos y el número de los mismos que permitan asegurar la calidad de los trabajos con arreglo a su rendimiento. En el cronograma se indicarán expresamente las fechas concretas de compromiso de entrega de los distintos documentos de avance o provisionales, así como del documento final.

El cronograma será valorado con arreglo a los conceptos incluidos en el cuadro de precios de este pliego, a los precios unitarios que figuran en la proposición económica. Se incluirá un presupuesto comparativo entre los trabajos propuestos y los del presupuesto de adjudicación.

El programa de trabajos y el presupuesto serán las herramientas de control del desarrollo de los trabajos.

La persona Responsable del Estudio, durante el desarrollo del mismo, proporcionará todas las instrucciones necesarias para asegurar la calidad del trabajo.

7.- Estudio Hidrogeológico

La empresa Consultora redactará el correspondiente estudio hidrogeológico que comprenda los aspectos del trazado objeto de estudio para su posterior empleo en la redacción del correspondiente proyecto constructivo. El Estudio incluirá como mínimo los aspectos siguientes:

- Antecedentes y metodología
- Breve descripción de la obra desde el punto de vista hidrogeológico
- Modelo geológico e hidrogeológico conceptual
- Caracterización hidrogeológica de materiales
- Unidades hidrogeológicas o masas de aguas subterráneas
- Esquema de funcionamiento hidrogeológico natural
- Interacción entre las obras y el medio hidrogeológico
- Evaluación de impactos hidrogeológicos

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

- Propuesta de medidas correctoras
- Planos
- Anejos

No obstante, este contenido mínimo estará sujeto a posibles variaciones según dictaminen los responsables del Estudio.

El estudio incluirá, en anejo independiente, los datos de otros estudios y anteproyectos realizados hasta la fecha, que hayan sido empleados en la elaboración del mismo.

La presentación de resultados se ajustará al presente Pliego, así como a las indicaciones de la persona Responsable del Contrato una vez iniciados los trabajos.

Presentación de trabajos y ensayos de campo. En los anejos del estudio deberán quedar recogidos en formato DIN-A3 todos los datos que se han relacionado en este apartado. En la parte superior de cada hoja se indicará el nombre del Consultor, la denominación contractual del Estudio y se incluirá el logotipo de la Diputación Foral de Bizkaia.

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

CAPÍTULO D-MO. MOVIMIENTO DE TIERRAS Y GESTIÓN DE SOBRANTES Y RESIDUOS

El movimiento de tierras constituye una unidad crítica en la mayor parte de los proyectos de obra civil. Suele generar mediciones importantes (con análogo peso específico en el presupuesto de la actuación), además de conllevar un claro impacto sobre el medio físico, tanto por las excavaciones en sí como por la eventual necesidad de implantar depósitos de sobrantes.

Dado que la actuación objeto de este contrato se basa principalmente en la excavación de tramos de túnel, se analizará la forma de su gestión una vez caracterizados los materiales, considerando depósitos de sobrantes en la zona, traslado a puerto o empleo en otras actuaciones del Departamento. También se analizará el transporte.

Por ello, es objeto específico del presente Pliego, y criterio esencial a respetar en el desarrollo de los trabajos de redacción del proyecto, el conseguir un diseño óptimo de los movimientos de tierras, poniendo tanto énfasis como sea necesario para:

1. Evaluación aproximada del volumen de sobrantes para los diferentes métodos constructivos y soluciones alternativas analizadas, caracterización de los materiales y posibles destinos. Se integrarán todos aquellos aspectos disponibles como caracterización de los materiales y volúmenes de excavación en función de secciones tipo.

2. Conseguir una gestión óptima de los sobrantes que no sea posible aprovechar

Para aquellos sobrantes que sea inevitable generar y que no se compensen con las necesidades de la propia obra, será misión de la empresa contratista acometer las acciones necesarias para conseguir su gestión óptima.

Deberá localizar, de acuerdo con los criterios que se establezcan por parte de los Responsables del Contrato, posibles ubicaciones como destino de los sobrantes, que sean viables técnica, urbanística y económicamente. Localizará los depósitos de sobrantes existentes con autorización administrativa, analizará vaguadas y canteras rellenables en busca de la ubicación óptima para el exceso de materiales, y se encargará de analizar la viabilidad urbanística y medioambiental de las propuestas. Deberá guiarse, además de por el criterio económico, por el de mínimo impacto ambiental y mínima afección a los habitantes de la zona. Se priorizarán aquellas zonas que puedan considerarse como degradadas y que se beneficiarían de una remoción asociada al depósito. Entre los diversos posibles destinos que se establezcan, se realizará un estudio comparativo técnico, económico, urbanístico y medioambiental con el fin de determinar cuál es el destino idóneo para las tierras.

En caso de ser necesario, se redactará el correspondiente proyecto o proyectos de depósito de sobrantes y se responsabilizará en primera persona de su viabilización ante las entidades que correspondan.

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

D-MO-1 Informe nº 1: Movimiento de tierras y gestión de sobrantes en función de los métodos constructivos.

Se incluirán los siguientes apartados:

a) Clasificación de las excavaciones

Atendiendo a los resultados de la campaña de reconocimiento geotécnico de los terrenos, se clasificarán globalmente los materiales procedentes de las excavaciones de la traza según su mayor o menor facilidad para ser removidos.

Se realizará una caracterización de los materiales a excavar, de cara a su posible reutilización.

Se deberá realizar un análisis de afecciones a viviendas por la ejecución de las excavaciones, proponiendo la realización de ensayos de monitorización de vibraciones y proponiendo métodos de ejecución.

b) Compensación de las explanaciones

Del estudio geotécnico se deducirán los volúmenes que deben ser llevados a un depósito de sobrantes por ser excedentarios y no reunir el material en su caso, las condiciones necesarias para la construcción de terraplenes, y el volumen de material de préstamos necesarios para conseguir la explanada tipo de proyecto (fondo de excavación en desmontes, o capa de coronación de terraplenes).

El estudio de compensaciones se iniciará pues, prescindiendo de los volúmenes anteriormente referidos, es decir:

- Volúmenes que deben ser transportados a un depósito de sobrantes.
- Volúmenes de terraplén que van a proceder de préstamos.

Y aplicando a los volúmenes de desmonte restantes, el factor de corrección adecuado, de acuerdo con la naturaleza del material aprovechable de la traza.

Se estudiará, en primer lugar, la posibilidad de efectuar compensaciones transversales en el caso de que existan tramos cuya sección transversal discurra con perfiles a media ladera.

Por último, se procederá a realizar un estudio de compensación empleando el método del diagrama de masas, que dará información de:

- Compensación transversal.
- Compensación longitudinal.
- Volúmenes excavados que se transportan a depósito de sobrantes, con indicación de las zonas de origen y destino.
- Volúmenes de relleno que se realizan con préstamos, con indicación del préstamo origen y las zonas donde se emplean.
- Distancias de transporte para los distintos volúmenes transportados.

El estudio de compensación longitudinal irá acompañado del correspondiente estudio de costes de transporte, determinando las distancias medias de transporte para los volúmenes transportados, en función de la distancia existente entre los

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

centros de gravedad del diagrama de masas en las zonas correspondientes a desmonte y terraplén. La compensación de tierras se analizará en función de las fases de obra.

D-MO-2 Informe nº 2: Estudio de alternativas de gestión de sobrantes según método constructivo. Gestión de suelos contaminados. Gestión de residuos.

La Empresa Consultora acometerá el estudio de alternativas para el destino de los sobrantes de conformidad a los criterios anteriormente expuestos. Se estudiará un mínimo de tres alternativas desde el punto de vista técnico-económico, y en cualquier caso tantas como determine el responsable del Contrato o la Empresa Consultora de motu propio. Se analizarán los materiales en su estado natural y después de su excavación por si el método de excavación hubiera alterado sus condiciones ambientales o consistencia.

Se tendrá en cuenta en todo caso la última normativa vigente en materia ambiental que pueda influir en la forma de gestión más adecuada, tratando siempre de reutilizar al máximo los materiales sobrantes.

Para el caso de presencia de suelos contaminados se realizará la tramitación de acuerdo con la normativa, realizando la caracterización legal conforme a lo que indique el órgano responsable.

En cuanto a la gestión de residuos de construcción y demolición generados en la obra, se deberá definir y cuantificar en anejo independiente la gestión de los mismos, así como el destino que se debe dar según la normativa vigente.

D-MO-3 Informe nº 3: Proyecto de depósitos de sobrantes. Otros destinos.

La Empresa Consultora realizará los proyectos de los depósitos de sobrantes para incorporarlos al proyecto y una vez seleccionado y acordado el emplazamiento con responsables de las administraciones competentes y municipios afectados se realizará el proyecto de depósito de sobrantes y se gestionarán sus autorizaciones. El trabajo no estará completado hasta no recibir la autorización definitiva.

Se comprobará que la capacidad de los mismos sea suficiente para el volumen necesario previsto, con una holgura de al menos un 20%.

Deberán analizarse específicamente el caso de traslado al Puerto y en su caso si existen celdas en operación a tal efecto, pudiendo ser necesario preparar un documento para diseño de nuevas celdas para materiales de esta obra. Igualmente se analizará el posible empleo en otras obras del Departamento de Infraestructuras y Desarrollo Territorial u otras, y en su caso puede ser necesario realizar algún tipo de cálculo o diseño.

D-MO-4 Informe nº 4: Proyecto de demolición de la infraestructura abandonada. Gestión de los residuos de demolición.

La Empresa Consultora deberá analizar y definir, en Proyecto independiente, que contendrá la documentación contractual necesaria para poder contratar estos trabajos de manera independiente, la demolición de la infraestructura abandonada una vez que se hayan ejecutado y puesto en servicio las obras de la Variante de Rekalde.

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

Este informe contendrá, como primer paso, la definición de la totalidad de las infraestructuras a demoler, generando como mínimo una ficha por cada uno de los elementos que finalmente la Diputación Foral de Bizkaia, en coordinación con otros agentes involucrados, estime necesario demoler. Dichas fichas contendrán la información, por tramos de terraplén o desmonte, de los volúmenes a demoler, características de los materiales a retirar, así como elementos anejos a la carretera que sea necesario desmontar y gestionar. Así mismo, se generará una ficha independiente para cada muro o estructura a demoler o retirar, parcial o totalmente, en este caso se conseguirán los planos de obra ejecutada de las estructuras, incluyendo información de la tipología de estructuras y si existen elementos pretensados, bulones o anclajes, que requieran de un análisis específico para su retirada.

Posteriormente, tras el análisis de cada elemento con su ficha, se trazará un plan de demolición por empresa especializada, definiendo todas las operaciones, tanto mecánicas como estructurales necesarias para la correcta demolición de los elementos existentes. Se incluirán cálculos estructurales con hipótesis de cálculo lo suficientemente conservadoras, que se presentarán y consensuarán con la persona Responsable del Contrato.

Se analizará y redactará un plan de valorización, tratamiento y de eliminación de los residuos de la demolición por Gestor Autorizado, según la normativa vigente.

Finalmente, se redactará un Proyecto de demolición que deberá contener, al menos: memoria, fichas de información de los elementos a demoler, anejos de cálculos, anejo de gestión y valorización de los residuos de demolición, planos, presupuesto, pliego, estudio de Seguridad y Salud, de tal manera que pueda ser contratado independientemente si se considera necesario.

D-MO-S Informe supervisión de movimiento de tierras y gestión de sobrantes

Se revisarán los trabajos de movimiento de tierras y gestión de sobrantes, modificándolos si resultara necesario por cambios en los volúmenes de sobrantes estimados o por condicionantes derivados del proceso de Información Pública y D.I.A.

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

CAPÍTULO E-DR. CLIMATOLOGÍA, HIDROLOGÍA Y DRENAJE.

El anejo de Climatología, hidrología y drenaje estará orientado principalmente al drenaje de los tramos a cielo abierto y al cálculo de las posibles entradas de agua y filtraciones en el tramo de túnel.

También se analizarán las cuestiones asociadas a la ventilación de los túneles y el efecto de la climatología en la misma (tiro natural y su influencia, necesidad de refuerzo de ventilación en esas situaciones, etc.) por lo que será necesario analizar los vientos en la zona.

E-DR-1 Informe nº1: Climatología e Hidrología.

En este informe se presentan los datos de climatología e hidrología asociados a los tramos a cielo abierto. Se analizarán las cuencas interceptadas, y se calcularán los valores de escorrentía. El viento puede afectar a algunos escenarios de ventilación y se debe trabajar sobre estas cuestiones para valorar el coste de los sistemas de seguridad frente al fuego e instalaciones del túnel, pudiendo requerir mayor caudal de ventilación en función del tiro natural o de los vientos predominantes.

E-DR-2 Informe nº2: Drenaje.

Se estudiará el drenaje longitudinal y transversal de la actuación tanto en los tramos a cielo abierto como en el marco de soluciones en túneles. Se utilizará para los cálculos de drenaje la norma 5.2 IC Drenaje superficial y demás normativa vigente sobre drenaje subterráneo.

Se determinarán cuestiones hidrogeológicas analizadas en apartados anteriores que pudieran afectar a la construcción de los túneles y la forma de mitigar los riesgos, así como la evacuación de los caudales. Diseño de las instalaciones de drenaje para evacuar el agua recogida en los túneles.

E-DR-3 Informe nº3: Drenaje en túneles. Cambio climático

Para abordar la viabilización constructiva de los túneles se analizarán los condicionantes ambientales o de la Agencia Vasca del agua URA en lo relativo a posibles afecciones a acuíferos, cuestiones que deben quedar resueltas en la campaña geológica geotécnica.

Analizada la información disponible, se presentarán los cálculos completos de todos los elementos de drenaje de los túneles, sus galerías, y la evacuación final de los caudales y si es necesario el tratamiento de estos antes de su evacuación. Así mismo, se definirá la necesidad de diseñar un equipo de bombeo de los caudales, para lo cual se definirán no solo los elementos electromecánicos sino también los pozos, casetas y otra infraestructura necesaria para su correcto funcionamiento. Se realizará la idoneidad de los puntos de vertido, así como la comprobación de capacidad suficiente

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

de los elementos a los que evacuar las aguas.

Se realizará además un estudio sobre los posibles efectos del cambio climático en la infraestructura y se realizarán análisis para su vida útil.

Se analizarán efectos asociados a incremento de precipitaciones, variaciones de temperatura, etc. Se utilizarán las guías para estudios de cambio climático de la Comunidad autónoma del País Vasco, Ministerio u organismo europeos.

E-DR-S Informe de supervisión de fase de Climatología, hidrología y drenaje.

Se revisarán los datos de partida, los cálculos y los resultados del diseño de todos los elementos relacionados con este capítulo.

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

CAPÍTULO F-PL. PLANEAMIENTO,

Planeamiento

Se identificarán los diferentes instrumentos de planeamiento, tanto de carácter territorial como urbanístico, con incidencia en la zona de estudio, y se analizará su posible incidencia sobre la actuación a proyectar.

Se tendrá en cuenta no sólo el planeamiento aprobado, sino, al menos a título de referencia, el que pudiera encontrarse en fase de desarrollo.

En este sentido, el PGOU de Bilbao prevé un canal viario para esta infraestructura, por lo que la traza deberá ajustarse a esa franja. En caso de no poder ser así en alguna zona, se procederá a acordar y consensuar con el término municipal de Bilbao las posibles modificaciones puntuales en su PGOU. Se estima que será necesario la realización de un Plan Especial Viario, si bien se analizará llegado el caso si existe otra herramienta urbanística que fuera más adecuada (modificación puntual, etc..).

En todo caso, se realizará para cada una de las alternativas planteadas, un análisis urbanístico en el que se analice la afección a los suelos (suelos que se atraviesan, su calificación y clasificación, limitaciones de usos, adecuación urbanística, etc.) y, en definitiva, pueda tenerse en cuenta como uno de los criterios del estudio de alternativas (multicriterio).

Se preparará la documentación necesaria para definir las modificaciones urbanísticas que así se requieran de la alternativa elegida que cumpla los objetivos del Pliego, es decir únicamente el correspondiente a la alternativa seleccionada y por tanto a la solución que resulte la más adecuada del análisis multicriterio.

Para completar la viabilización urbanística, la empresa consultora adjudicataria deberá realizar un Plan Especial Viario (PEV) y su correspondiente Estudio de Evaluación Conjunta de Impacto Ambiental (EECIA), o la tipología de documento que se haya determinado como forma de tramitación más adecuada. Pudiendo requerir la colaboración para algunas cuestiones del Plan especialistas urbanísticos o ambientales.

El equipo de arquitectos y especialistas ambientales prepararán la documentación necesaria junto con la específica de carreteras para tramitar el Plan, es decir la aprobación inicial, provisional y definitiva. El equipo de arquitectos, especialistas ambientales y el redactor del presente proyecto prepararán la contestación de alegaciones, así como la documentación necesaria para su tramitación.

F-PL-1 Informe nº 1: Planeamiento territorial y urbanístico

Se revisarán todos los instrumentos de planeamiento aplicables, indicando la situación administrativa de cada uno de ellos, y se extractarán las directrices de los mismos que puedan suponer un condicionante a tener en cuenta en el desarrollo del proyecto, presentándose asimismo la documentación gráfica que proceda. Se analizarán los suelos afectados especialmente en los tramos a cielo abierto y de poca tapada en túnel y en las zonas de conexión con el viario existente y se definirán las

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

afecciones y la forma de coordinar los desarrollos previstos con la tramitación y posterior ejecución del presente proyecto. Se plantearán posibles soluciones en caso de existir suelos con valor industrial, uso terciario o uso de viviendas o edificatorio que resulte afectado.

Este estudio se realizará para todas las alternativas seleccionadas, que pudieran variar en planta al objeto encajar la solución que resulte elegida teniendo en cuenta cuestiones geotécnicas, constructivas, de seguridad y trazado entre otras.

Deberán preverse y coordinarse las posibles afecciones de los métodos constructivos a edificaciones, viviendas o a empresas, que requieran ajustes urbanísticos o valoraciones económicas para expropiaciones, deméritos, etc.

F-PL-2 Plan de modificación urbanística

En caso de que se crea necesario por no adaptarse completamente el trazado más adecuado al canal viario contemplado, se deberá de proceder a la preparación de un documento de modificación del PGOU del municipio de Bilbao (Plan Especial Viario u otro documento que se determine en conjunto con el equipo responsable del contrato y responsables del Ayuntamiento de Bilbao). La empresa adjudicataria participará en todo el proceso de aprobación urbanística, es decir aprobación inicial, provisional y definitiva contestando a las alegaciones que se produzcan en todas las fases tanto ambientales como urbanísticas

Este documento deberá contener como mínimo los siguientes apartados, y, en cualquier caso, todos aquellos documentos que prescriba la normativa vigente y aseguren su tramitación urbanística:

-Memoria:

- Encargo.
- Objeto del documento de modificación.
- Antecedentes.
- Descripción de la solución viaria contenida en la modificación.
- Características técnicas de los viales.
- Aspectos de estética y paisaje de la ordenación propuesta.
- Documentación gráfica constitutiva del presente Plan. Base cartográfica utilizada.
- Implicaciones urbanísticas.

-Planos:

- Planos informativos.
- Planos de ordenación: situación, calificación del suelo, líneas de edificación y límite de zona de servidumbre, y secciones tipo.

-Modificación de Normas urbanísticas:

- Capítulo I. Generalidades.

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

- Capítulo II. Régimen del suelo.
- Capítulo III. Protección de la infraestructura viaria.
- Capítulo IV. Inserción ambiental de las infraestructuras.
- Capítulo V. Ejecución de las determinaciones del presente Plan.

-Estudio de viabilidad económico-financiera.

-Estudio de las directrices de la organización y gestión de la ejecución.

-Tramitación ambiental

Se realizará una valoración ambiental de la solución que permitirá redactar un Estudio de Evaluación Conjunta de Impacto Ambiental. Se incluirán los puntos indicados a continuación al realizar el documento de Evaluación Conjunta, así como cualquier otra cuestión necesaria no incluida en esta lista:

- Antecedentes.
- Descripción de los objetivos estratégicos del Plan y de las alternativas para alcanzarlos.
- Análisis de las alternativas con otros planes o programas.
- Análisis, diagnóstico y valoración ambiental del ámbito afectado.
- Identificación y valoración de impactos de las diferentes actuaciones del Plan.
- Propuesta de medidas protectoras, correctoras y compensatorias.
- Programa de supervisión de los efectos del Plan.
- Documento de síntesis.
- Planos
- Anexo: Estudio de ruidos

Se encuadernarán en tomo aparte e independiente del proyecto para facilitar la tramitación urbanística en su caso.

F-PL-S Informe de supervisión de Planeamiento

Se revisará la relación de instrumentos de planeamiento considerados, analizando la posible existencia de otros documentos a tener en cuenta. Así mismo, se analizará la necesidad de modificaciones puntuales del planeamiento vigente en los casos en los que alguna modificación del trazado de partida haga necesario realizar modificaciones, o ampliaciones de la zona de canal viario considerado en el PGOU de Bilbao. Se analizará la conveniencia de los instrumentos de ordenación redactados y de su modo de tramitación, hasta la completa aprobación urbanística y sectorial del Proyecto constructivo y sus necesidades territoriales. Se analizarán las conclusiones del estudio realizado.

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

CAPÍTULO G-TR. TRÁFICO

Se realizará un estudio de tráfico completo con objeto de calcular el número de carriles por sentido necesario para obtener un nivel de servicio de la infraestructura aceptable a lo largo de la vida útil de la misma, así como determinar la clase de túnel. Además, se quiere conocer la demanda esperada en la nueva infraestructura, si se espera una variación de la captación en el tramo debido a la ejecución de la infraestructura, y las posibles interrelaciones entre este tramo de la BI-10 y otros tramos de la Red Metropolitana, especialmente la VSM.

Se realizará un diagnóstico de la situación actual, con toma de datos y modelización de la situación sin proyecto, calculando niveles de servicio y tiempos de recorrido, teniendo en cuenta especialmente la distribución de tráficos en horas punta.

Posteriormente se analizarán desde el punto de vista del tráfico las diferentes alternativas de trazado que se planteen durante el desarrollo de los trabajos, especialmente en las zonas de conexiones y las posibles mejoras en los ramales de los enlaces de acceso a Bilbao por el Sur: San Mamés y Juan de Garay, u otros ramales cuya mejora pueda influir en la mejora del NS en este tramo. Se estudiarán los niveles de servicio, ahorros de tiempo en el tramo, velocidades, mejoras en colas y su frecuencia, etc, y sobre todo la durabilidad en el tiempo de estos resultados para cada una de las alternativas estudiadas.

Se quiere realizar así mismo, un estudio de la influencia de actuaciones previstas en el PTS de Carreteras de Bizkaia en tramitación (aprobación provisional, a disposición en el enlace: https://www.bizkaia.eus/es/tema-detalle/-/edukia/dt/12285) en los tráficos futuros de la BI-10 a su paso por Rekalde (VSM, variante Este de Bilbao, túnel de Santo Domingo, Subfluvial de Lamiako, u otras que pueden tener influencia en esta zona).

Para ello se tomarán los datos de tráfico históricos y la posible captación de tráfico por otras infraestructuras previstas en el Plan Territorial Sectorial de Carreteras que pudieran modificar la distribución de tráficos en el Área Metropolitana.

Se obtendrán los resultados de velocidad de recorrido, tiempo de recorrido y niveles de servicio para los siguientes escenarios: puesta en servicio, + 10 años, +20 años, + 30 años y fin de vida útil.

Los resultados del estudio de tráfico se utilizarán también para realizar la correspondiente modelización acústica para el estudio del ruido. Se analizará el comportamiento en puntas de mañana y tarde, así como variaciones estacionales, y datos noche para estudio de ruidos. Se utilizará el manual de capacidad para los cálculos (Highway Capacity Manual 2010) y cuantos programas informáticos resulten necesarios.

Por otra parte, se realizarán microsimulaciones del comportamiento del tráfico en los dos enlaces, de los extremos del tramo, para poder identificar actuaciones de mejora en su configuración para conseguir una mayor fluidez en el tráfico, así como la mejora configuración posible para las conexiones con el nuevo trazado.

Finalmente, se realizará un exhaustivo estudio del tráfico para las fases de obra

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

planificadas, de tal manera que se garantice el correcto funcionamiento del tráfico en todos los movimientos afectados, tanto en el tronco como en ramales y calles afectadas por las obras. Este estudio de detalla en el capítulo de Plan de obra y desvíos provisionales, microsimulación de tráfico para fases de obra.

Se utilizarán las nuevas tecnologías disponibles para contrastar resultados que ayudarán a la calibración y verificación de resultados. Podrá tratarse de datos de dispositivos móviles de usuarios de vehículo privado, datos de los propios vehículos, datos globales de telefonía móvil, grabaciones con cámaras, datos de operadores privados, etc…

Un último reto es conocer la vulnerabilidad de la BI-10 en esta zona debido a la introducción de un nuevo tramo en túnel, ya que cualquier incidente en este tramo puede afectar al resto de la red metropolitana.

G-TR-1 Informe nº 1: Informe de datos de tráfico, estudio de movilidad general de la zona, matrices origen destino. Calibración con datos de aforos reales. Valores del modelo macroscópico. Impactos en enlaces existentes

Como primer paso es necesario un conocimiento detallado de la movilidad en la zona de estudio para poder completar las matrices origen destino, calibrarlas con los datos de aforos, y a partir de ellas estudiar la influencia de los diferentes ejes en el tráfico.

A partir de las encuestas de movilidad existentes 2006 y 2011, 2016 y cualquier otro dato de que se disponga se definirá la movilidad general de la zona. Se trata de elaborar un modelo macro de transporte multimodal centrado en la zona Metropolitana que además de vehículo privado incluya el resto de los modos de transporte público.

Se tendrán en cuenta las posibles generaciones de tráfico por futuros desarrollos previstos, así como la atracción o descarga de otras infraestructuras previstas en el PTS o en la planificación urbana en el entorno de la actuación objeto del proyecto.

A partir de estos datos y los datos de aforo se construyen las matrices de origen destino, zonificadas con detalle y que permitan realizar el análisis de movilidad. Se intentará que los centros de generación y atracción puedan asociarse a puntos de aforo o zonas donde puedan realizarse aforos.

Posteriormente se calibrará el modelo con los datos de aforo disponibles de forma que los tráficos generados por el modelo y los reales de pesados y ligeros no difieran significativamente. Idealmente cada punto de aforo coincidirá con nodos del modelo para poder comprobar las diferencias. Si es necesario se realizarán aforos manuales en vías aforadas y no aforadas o encuestas para completar el modelo y el estudio de tráfico, y utilizar nuevas tecnologías para la toma de datos necesaria. Se completarán los datos con grabaciones si se considera necesario en aquellas zonas donde existan incertidumbres en el modelo. Se utilizarán indicadores como el GEH para comprobar la calidad de los ajustes, siendo deseable valores inferiores a 5, y en ningún caso superiores a 10. Se analizarán con detalle los movimientos y matrices OD de los vehículos pesados.

Con las matrices calibradas mediante el modelo de asignación de rutas se

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

comprobará su adecuación a los datos de aforos y se utilizarán para establecer los escenarios futuros con la nueva infraestructura observando cómo se comporta el modelo.

Se analizará para cada alternativa estudiada (geotecnia, trazado, conexiones etc.) su sensibilidad a velocidades de proyecto, conexiones, accesos, forma y geometría de ramales de enlace, pendiente, etc., y se analizará su comportamiento para la solución que se desarrolle a nivel de proyecto de construcción cuando entren en funcionamiento otras infraestructuras previstas en el PTS de carreteras de Bizkaia y que puedan influir, y todo ello para al menos 4 escenarios temporales (en situación de puesta en servicio, y a los 10 años, 20 años y 30 años).

El objeto de este trabajo es conocer el reequilibrio de los tráficos actuales a la nueva Variante de Rekalde, cuál será el NS de la BI-10 en este tramo, ver cuál es la carga y la descarga en otros ejes y cómo mejorarla. También se analizarán las captaciones, cargas o descargas en la Variante Sur Metropolitana y se calibrará el modelo teniendo en cuenta las actuaciones forales futuras.

Se analizará el comportamiento al menos para la hora de diseño a definir en función de los datos arrojados por los diferentes aforos y en las horas punta de mañana y de tarde, de manera diferenciada y analizando además las calzadas por separado, así como variaciones estacionales, mensuales y semanales, y datos noche para estudio de ruidos. Se utilizará el manual de capacidad para los cálculos (Highway Capacity Manual 2010). También se extraerán los datos necesarios para la modelización acústica. Asimismo, los modelos deberán servir de base para una posible simulación del efecto del tráfico en el Estudio de Ventilación y en el Estudio de Evacuación en los túneles.

Para la solución de proyecto, interesa analizar con mayor detalle los impactos de las actuaciones previstas en los enlaces de acceso a Bilbao por el Sur, el de San Mames y Juan de Garay, u otros ramales cuya mejora pueda influir en la mejora del NS en este tramo. Se utilizarán los tráficos obtenidos en cada ramal para poder dimensionar apropiadamente los ramales de enlace afectados por la obra, y proponer posibles mejoras en los mismos.

Así mismo, se emplearán los resultados obtenidos en esta primera fase, para la definición y análisis a nivel de modelo de microsimulación para las fases de obra. Se analiza esta cuestión con mayor detalle en otro capítulo de este Pliego, ya que se trata de un condicionante muy importante para el proyecto.

G-TR-2 Informe nº2: Estudio de microsimulación. Mejoras para optimizar el funcionamiento en enlaces. Escenarios. Análisis de sensibilidad a las hipótesis del modelo.

Analizados los resultados del modelo macroscópico y los tráficos calculados tanto en la fase de puesta en servicio como en los diferentes escenarios temporales, así como el impacto de la solución en sendos enlaces de San Mamés y Juan de Garay existentes, se definirá, en conjunto con la persona Responsable del Contrato, el alcance de uno o varios modelos de microsimulación de detalle que profundiza la modelización de la solución elegida como óptima, en el ámbito de los citados enlaces.

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

Se analizarán también los distintos enlaces de acceso a Bilbao por el Sur, estudiando los movimientos actuales y tratando de diagnosticar si existen movimientos que en la actualidad dispongan de insuficiente capacidad, y si se van a ver incrementados los tráficos con la puesta en servicio de la Variante de Rekalde. El objetivo de ese diagnóstico sería definir posibles mejoras en algunos de los movimientos que tuvieran como consecuencia una mejora del Nivel de Servicio global de la BI-10 en este tramo y adyacentes, así como en los ramales de los enlaces. Deseablemente el Nivel de Servicio a 30 años será como mínimo D.

Se determinarán los tráficos en la hora de diseño, en las puntas de mañana y tarde y viernes a mediodía para conocer los tráficos direccionales en los ramales de enlace para diferentes escenarios. Se estimarán niveles de servicio, congestión, colas y sus frecuencias y tiempos de retención.

Los escenarios de calibración para el (los) modelo(s) de microsimulación serán para el año de puesta en servicio y a los 10, 20, 30 y 40 años. Se representarán de forma clara los movimientos direccionales en los enlaces existentes y se diseñarán soluciones mejoradas para que el funcionamiento en todos los ramales sea preferiblemente NS C a 30 años. Se analizarán las optimizaciones en su diseño que permitan que los movimientos puedan realizar con mayor fluidez, optando por el diseño de carriles que genere la menor longitud de colas en las incorporaciones.

Se realizará un análisis de sensibilidad a las hipótesis y escenarios del modelo, especialmente a la influencia de la puesta en servicio de las actuaciones previstas en el PTS que tengan influencia sobre este tramo.

G-TR-3 Informe nº 3: Análisis de la influencia del tráfico en la Seguridad del túnel y en la vulnerabilidad de la infraestructura.

Se emplearán los modelos realizados y sus resultados para analizar la influencia del tráfico y del volumen total de vehículos en la seguridad de la infraestructura, así como su influencia en la vulnerabilidad de la Red de Carreteras Metropolitana. Se planteará un modelo de gestión del tráfico en la BI-10 a su paso por el túnel de la Variante de Rekalde, valorando diferentes alternativas e indicando las ventajas e inconvenientes de cada una de ellas, incluyendo cómo se redistribuirá el tráfico en caso de una incidencia en los túneles. Se elegirá la alternativa de gestión que ofrezca los resultados más eficientes.

Asimismo, se modelizará expresamente la necesidad de limitar el tráfico de vehículos pesados a través de los túneles de la Variante de Rekalde, las limitaciones de velocidad que pudieran derivarse del análisis de riesgos y el efecto que provoca el cierre puntual del túnel por los posibles atascos de tráfico o incidencias en el túnel.

G-TR-4 Informe nº 4: Nuevas tecnologías

Por la complejidad del presente trabajo se intentará utilizar las nuevas tecnologías disponibles para contratar resultados del modelo, ayudar a la calibración, y verificar los resultados básicos para determinar los usuarios actuales, el reequilibrio a la nueva infraestructura, así como cargas y descargas a otros ejes. Y resulta complejo y

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

necesario poder obtener datos en puntas de mañana y tarde en todos los movimientos direccionales para poder analizar con detalle los enlaces y buscar alternativas de mejora. No hay que olvidar que se trata de una zona muy urbanizada con poco espacio disponible. Por todo ello se desea emplear en este contrato las mejores tecnologías disponibles para confirmar los resultados básicos del modelo de tráfico. Podrá tratarse de datos de dispositivos móviles de usuarios de vehículo privado, datos de los propios vehículos, datos globales de telefonía móvil, grabaciones con cámaras, datos de operadores privados, etc..

Se aplicarán las nuevas tecnologías disponibles en el mercado para verificar los resultados del modelo. Así por ejemplo podrán usarse datos de telefonía móvil para realizar matrices O.D., también se realizarán grabaciones con cámaras para obtener matrices O.D reales, velocidades y tiempos de recorrido y verificar los datos del modelo.

En caso necesario, se dispondrán las cámaras necesarias para captar esas matrices en la zona de estudio, que será a determinar junto con los responsables del contrato, puesto que puede ser necesario ampliar alguna zona para analizar la influencia de las actuaciones propuestas en el PTS de carreteras sobre la BI-10 a su paso por Rekalde y los accesos a Bilbao por el Sur.

G-TR-5 Informe nº 5: Anejo de tráfico

Se definirá, de acuerdo con el trazado y con los estudios realizados en los diferentes informes de este capítulo, así como el resto de información recopilada con anterioridad, la solución definitiva en la que se incluirá el anejo de tráfico de acuerdo con lo calculado con los diferentes modelos realizados, modelo macro, modelo(s) de microsimulación, modelos de seguridad en túneles y de vulnerabilidad, e incluyendo los cálculos realizados de acuerdo con el manual de capacidad. Se realizará el Anejo de Tráfico correspondiente.

G-TR-S Informe de supervisión de Tráfico

Se revisarán los aforos planteados, todos los modelos planteados durante el desarrollo del presente capítulo y se coordinará con los equipos de acústica y de túneles y seguridad para la aplicabilidad de los datos.

Se revisará la totalidad del estudio desde el modelo de movilidad, matrices origen destino, su calibración, y el resultado obtenido de los modelos de microsimulación planteados, tanto para las diferentes alternativas planteadas como para la solución finalmente adoptada.

Se contará con un equipo independiente que intervendrá de forma autónoma al objeto de obtener conclusiones que puedan contrastarse y acordar un consenso sobre captaciones de tráfico y eficacia de las soluciones.

Este informe será realizado por miembros del equipo que no hayan intervenido en los informes anteriores y deberá remitirse el informe firmado en un plazo máximo de dos meses tras la entrega de los informes anteriores.

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

CAPÍTULO H-TRZ. TRAZADO

El objeto de este apartado es definir en detalle el trazado de la solución para la Variante de Rekalde. En el planeamiento urbano municipal existe un trazado de partida que establece el canal viario al que debe tratarse de ajustar el trazado garantizando el cumplimiento de la norma vigente 3.1 IC: Orden FOM/ 273/ 2016 de 4 de marzo.

No obstante, el trazado deberá ajustarse a los condicionantes que vayan surgiendo en el desarrollo del proyecto teniendo en cuenta las edificaciones existentes, los servicios afectados y a reponer, el vial de conexión sobre la boca Este del túnel y aquellos condicionantes geológico-geotécnicos que hagan necesarios distintos ajustes de trazado para llegar a la solución óptima. Se tendrán en cuenta así mismo, cuestiones relativas al trazado de las galerías de evacuación de los túneles.

Se redactará el anejo completo de trazado de todos los ramales encajados para la correcta definición de la estructura, tanto definitivos como provisionales o de obra, así como caminos o viales locales que sea necesario adecuar. La escala de trabajo será E-1:500 donde sea factible, salvo indicación de los responsables del Contrato.

En este informe se incluirán plantas, perfiles longitudinales y transversales y listados del tronco, ramales de enlaces, desvíos y reposición de caminos. Este trazado servirá como base para el resto de los trabajos a realizar, incluida la microsimulación definitiva para la solución escogida, así como para la tramitación urbanística de la solución que se desarrolle, en el caso de que ésta introduzca modificaciones o ajustes sobre la solución aprobada en el PGOU de Bilbao.

H-TRZ-1 Informe nº1. Informe de alternativas

Para este proyecto se parte de un trazado previo encajado para su inclusión en el PGOU de Bilbao que se ha tramitado y aprobado por el Ayuntamiento de Bilbao. Se incluyen en el Anejo VIII de este Pliego los planos de planta, perfil longitudinal y secciones tipo para que la Licitadora los pueda tomar como referencia para el inicio del estudio del presente Contrato. Este trazado se trata de un tanteo que permita definir el alcance del proyecto.

Partiendo de la solución de partida, se analizará a medida que se avance en los estudios realizados, geotécnicos, de trazado, de seguridad, etc. Se realizará un planteamiento de al menos tres alternativas al trazado que solucionen los problemas que hayan surgido durante el desarrollo de los estudios realizados, y que sean factibles desde el punto de vista de la estabilidad de la obra y cumplimiento de la normativa de aplicación.

En el planteamiento de las alternativas se analizará todo el trazado incluidas las soluciones dadas para las conexiones, estudiando detenidamente además de la geología y geotecnia y el tráfico, cuestiones de movimiento de tierras, drenaje, estructuras y obras de fábrica. Se realizarán siempre revisiones de seguridad vial para las alternativas de trazado proyectadas.

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

En caso de que surgiera la imposibilidad de encajar alguna de las alternativas o el trazado finalmente seleccionado en el canal viario definido en el planeamiento urbano, esta situación deberá estar debidamente justificada ya que conllevaría una tramitación adicional de modificación puntual del PGOU.

Los lógicos tanteos que sea necesario realizar para prefigurar una traza aceptable en cada caso, no se considerarán en ningún caso como alternativas adicionales y se entienden abonadas con las correspondientes partidas establecidas para este capítulo en el presupuesto. La persona Responsable del Contrato podrá determinar idénticamente aquellas modificaciones sobre las alternativas de partida o los encajes de la Empresa Consultora que considere necesarias, no siendo de abono tales modificaciones por las mismas razones antes indicadas.

Una vez encajada la traza de los dos tubos de túnel en el tronco, se encajarán los ejes de los ramales de los enlaces que sea necesario modificar teniendo en cuenta la configuración de mejora que se proponga en el estudio de tráfico de los enlaces.

Se estudiarán también las fases de obra asociadas a cada encaje seleccionado por si se detectaran aspectos críticos que pudieran cuestionar la solución. En caso de considerarse crítico se realizará una microsimulación de tráfico para comprobar el funcionamiento de dichas fases y desvíos. Se entiende que la microsimulación y los esquemas de tráfico quedan complementariamente recogidos entre el estudio específico de tráfico que se abona aparte en la estructura del presupuesto, y los propios documentos de alternativas.

Se hará una estimación presupuestaria del coste de cada alternativa, con sus correspondientes mediciones. Se estimarán también los impactos medioambientales principales, así como las afecciones e interferencias con otras infraestructuras.

Las alternativas que se encajen en este informe servirán para plantear así mismo el estudio de alternativas desde el punto de vista ambiental, necesario para redactar el documento de inicio de la evaluación ambiental del proyecto.

H-TRZ-2 Informe nº 2. Análisis de alternativas y selección de alternativa óptima. Optimización de la solución

En este informe se trata de llevar a cabo un análisis pormenorizado, lo más completo posible, entre las distintas alternativas que se plantean para satisfacer adecuadamente el programa de necesidades del proyecto. De entre todas ellas deberá elegirse justificadamente, mediante criterios funcionales, técnicos, económicos y medioambientales, la solución óptima.

Para ello es fundamental realizar unos encajes de trazado precisos y con un alto grado de definición. El trazado de la alternativa que se selecciones apenas debería modificarse en la fase final de ajuste u optimización de trazado.

Una vez establecidas las alternativas definitivas, deberá establecerse una metodología que permita elegir la solución óptima de entre todas. Dicha metodología ponderará cuantos aspectos se determinen necesarios y plasmará el proceso en este documento. Se tendrán en cuenta criterios técnicos, económicos y medioambientales. Se analizará la influencia del proceso constructivo (facilidad,

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

desvíos de obra, coste, etc.) en todos los casos.

Corresponderá a la Empresa Consultora proponer esta metodología de acuerdo con sus criterios profesionales y los marcados por los Responsables de Contrato.

Tras la elección de la alternativa óptima, se deberá optimizar la misma, teniendo en cuenta todos los aspectos que se han tenido en cuenta en el proceso de elección de alternativas, con un mayor grado de detalle. En este proceso de optimización final se definirá el proceso constructivo, desvíos y fases de obra, y se microsimulará el tráfico para cada una de las fases.

Si es necesario, se reajustará el trazado en los aspectos que puedan surgir con relación al proceso de tramitación urbanística, Información pública y tramitación ambiental, la Auditoría de Seguridad Vial, la coordinación con otros organismos afectados, la Supervisión del Proyecto, así como otras posibles mejoras.

H-TRZ-3 Informe nº3. Anejo de trazado

Se redactará un completo anejo de trazado que incluirá la definición completa de las alternativas estudiadas y la solución optimizada de tronco y de ejes perfectamente definida y geometrizada.

Dado el amplio alcance del análisis que se habrá realizado previamente, en este apartado se tratará de completar la geometrización de la solución escogida y todos sus aspectos complementarios, pero partiendo de un grado de definición alto. Esta definición constituirá la base para el desarrollo del Proyecto de Construcción.

En este informe se incluirán plantas, perfiles longitudinales y transversales y listados del tronco y ramales, desvíos provisionales y caminos.

Deberá comprobarse el cumplimiento de las visibilidades mínimas tanto para los ejes definitivos como los provisionales y los de las diferentes fases de obra. Se realizarán siempre revisiones de seguridad vial para todo el trazado y perfiles de velocidades para ramales de los enlaces.

H-TRZ-S Informe Supervisión de Trazado

Previamente al inicio de los trabajos se establecerán los contenidos de los informes de supervisión, que tendrán como guion inicial y contenido mínimo el utilizado por el Servicio de Planificación. En cualquier caso, el supervisor deberá analizar la documentación, detectar si falta algún tipo de documentación por obtener, comprobar supuestos básicos, así como determinados cálculos que resulten críticos e indicar las comprobaciones que se van a realizar.

El equipo de supervisión elaborará un informe que analizará cada documento. Se revisará por fases todo el documento y se expondrá su contenido y conclusiones en las reuniones mantenidas con los Responsables del Contrato independientemente del equipo redactor. Se revisará cada uno de los documentos emitidos y se propondrán aspectos a completar si fuera necesario, en cada fase de definición del trazado, y no se continuará con la siguiente fase hasta que no se haya obtenido el informe favorable del equipo supervisor a la fase anterior.

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

Se revisarán las conclusiones del análisis y los encajes realizados y su coherencia con los resultados de la geotecnia y las microsimulaciones.

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

CAPÍTULO I-FI. FIRMES Y PAVIMENTOS

Contendrá el cálculo y justificación de los tipos de afirmado propuestos en proyecto, incluyendo el estudio económico de las alternativas planteadas, siendo este último apartado (análisis de alternativas, incluyendo costes de construcción y mantenimiento, y cuantos otros aspectos se puedan considerar de aplicación) de especial relevancia. En este caso al tratarse de unas soluciones en túnel debe prestarse mucha atención al tipo de firme elegido al objeto de disponer de una vida útil robusta que evite reparaciones no programadas. Especial importancia debe tener aspectos como el CRT y otros de regularidad superficial más asociados a puesta en obra. Se realizará una recopilación de datos sobre comportamiento de firmes y valores de CRT. Los firmes se concebirán de conformidad a la Norma Vasca de Firmes, aunque el Responsable del Contrato podrá indicar que se tome como referencia lo establecido en la norma 6.1 IC del Ministerio de Fomento. Como contraste se podrán emplear también las prescripciones de las normas BAT.

I- FI-1 Informe nº 1 de firmes y pavimentos

Se definirán las diversas secciones tipo que sean necesarias, de acuerdo con la vigente Instrucción, junto con sus paquetes de afirmado, empleando las normativas antes citadas.

Se estudiarán distintas soluciones alternativas de firmes extraídas de la normativa vigente, definiéndolas técnica y económicamente. El Responsable del Contrato podrá proponer el estudio de otras secciones que no se encuentren en el catálogo de la norma, pero que se justifiquen técnica y económicamente.

En concreto, se realizará un estudio sobre la utilización del material extraído en el túnel para su utilización en alguna de las secciones de firme. Si fuera preciso se realizará un estudio analítico de firmes con objeto de optimizar la sección a emplear en el tramo túnel y también ensayos para poder reutilizar materiales en la propia obra.

Este estudio deberá ir acompañado de la previsión de terrenos necesarios para el acopio de materiales y maquinaria necesarios para estas labores.

Se prestará especial atención a la durabilidad del firme, a los criterios de firmes en túneles (limitaciones de pavimentos drenantes, etc..) y a la garantía de las mezclas en valores de CRT.

I- FI-S Informe de supervisión de firmes y pavimentos

Se revisarán las conclusiones del análisis y la propuesta de campaña, que no se podrá iniciar hasta que no haya sido validada por el equipo de supervisión, y todas las hipótesis, cálculos y resultados relativos a este capítulo, junto con el análisis de alternativas.

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

CAPÍTULO J-ES. ESTRUCTURAS

Antecedentes

El presente trabajo tiene como objeto fundamental buscar las soluciones estructurales a los siguientes elementos:

- Sentido Donostia:
  - Viaducto previo a la boca del túnel en el enlace de San Mames
  - Muros en ambos márgenes previos al viaducto anterior
  - Estructuras auxiliares necesarias para la conexión de las estructuras anteriores
  - Emboquille Oeste del túnel
  - Emboquille Este del túnel
  - Muro de contención en la margen derecha (Polideportivo El Fango)
  - Muro de sostenimiento en la margen derecha, entra ambas calzadas que, a su vez, sirve de sostenimiento para el vial a Larraskitu
  - Falsos túneles
- Sentido Santander:
  - Emboquille boca Este del túnel, en sección ampliada por la confluencia de tráficos
  - Muro de sostenimiento en margen derecha (ladera del parque Eskurtze)
  - Muro de sostenimiento en margen izquierda, entre ambas calzadas.
  - Emboquille Oeste del túnel
  - Viaducto de conexión con enlace San Mames
  - Estructuras de conexión entre el viaducto hasta la pasarela "Jardines Iparralde"
  - Estructuras auxiliares hasta túnel Bentazarra en el enlace de San Mamés
  - Falsos túneles
  - Estructuras para SSAA:
  - Red de pluviales del CABB
  - Túnel de desvío del arroyo Elguera
  - Red de pluviales Betolaza
  - Reposición carretera Larraskitu
- Estructuras para las vías de evacuación
- Galerías entre túneles
- Estructuras complementarias:

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

- Zonas de acopios y obras
- Construcción de accesos a obra
- Estructuras provisionales que sean necesarias para alguna de las fases de obra.
- Refuerzos y recalces donde sean necesarios
- Pantallas
- Infraestructura para instalaciones de túnel
- Centro de control de túnel, en caso necesario.
- Casetas o edificaciones para instalaciones y servicios, en caso necesario.
- Otras estructuras que se definan en el transcurso del presente trabajo.

Los trabajos a realizar en este apartado van desde la concepción y diseño de la estructura hasta el cálculo detallado que permita realizar una valoración precisa junto con los procesos constructivos y el proyecto constructivo de las estructuras que resulten.

Desarrollo de los trabajos

En este proyecto se definirán con total detalle las estructuras, así como sus fases de obra. Este es un aspecto de vital importancia por el elevado nivel de tráfico que soporta la zona y la gran afección que se produciría al tráfico en caso de falta de planificación y coordinación. Esta cuestión de limitación de la afección al tráfico puede condicionar la tipología estructural. Para cada estructura se prepararán los planos, pliego, mediciones, fases de obra y montaje, etc...

Los planos definirán de modo completo cada estructura y sus componentes, llegándose a un detalle que permita su valoración exacta. Las mediciones y presupuestos incluirán todos los datos para valorar, incluso con mediciones auxiliares las estructuras.

La memoria describirá todos los supuestos e hipótesis que sintetizan el estudio.

Se indica expresamente que todos los trabajos relacionados con las estructuras del Proyecto, independientemente de la cantidad final o la tipología de la actuación, se entienden abonados íntegramente mediante la correspondiente partida del epígrafe presupuestario (incluidos recálculos de comprobación de estructuras parcialmente afectadas, estructuras provisionales, etc.), y no cabrá reclamación alguna en este sentido.

En el proyecto de estructuras se contemplan una serie de hitos intermedios, en cada uno de los cuales se presentará un informe para su revisión:

J-ES-1 Informe nº 1: Criterios de diseño de las estructuras. Implantación y encaje definitivo. Tipologías

Se analizará qué criterios deben ser tenidos en cuenta para encajar las posibles estructuras: procesos y condicionantes constructivos y sus limitaciones de espacio,

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

cimentaciones, fases de obra, valoración económica…

Se propondrán distintas tipologías de estructuras que puedan dar solución a la problemática a resolver. De cada tipología se realizará un informe sobre su adecuación al caso objeto de este pliego estimando un predimensionamiento de estructura y cimentaciones. Proceso constructivo, normativa aplicable, valoración económica.

Se describirán los métodos de cálculo de las estructuras, las acciones a considerar en su dimensionamiento y la normativa aplicable.

Así mismo, se estudiarán los condicionantes que las estructuras tienen sobre el trazado, y viceversa. Se tratará de optimizar el trazado, si fuera posible, para que facilite la implantación de las estructuras, lo cual repercutirá en un beneficio técnico y económico para la obra.

Además de lo comentado, sin pretender ser exhaustivos, se pueden enumerar aspectos a considerar en este hito como:

-Implantación de la estructura en la topografía específica de proyecto.

-Reconocimiento, sobre el terreno, de la implantación realizada para cada estructura, comprobando su idoneidad y verificando la exactitud de los condicionantes locales y topográficos considerados en el encaje de detalle realizado en gabinete.

-Posibilidad de implantación de estructuras de paso, comprobando su idoneidad mediante un análisis técnico-económico, en el que la valoración de los costes sea global, es decir, una suma de costes directos e indirectos.

-Determinación de los accidentes, obstáculos, vías existentes, zonas de gran pendiente, cauces con agua, etc. que condicionan la disposición de los elementos de apoyo de la estructura y que, por tanto, tienen una clara incidencia en su diseño que deberá contemplarse en la siguiente fase del proyecto.

-Tipología de estructura u obra de fábrica a diseñar en función de las posibles afecciones a la vía existente, y por consiguiente al tráfico. Será necesario valorar las estructuras definitivas, así como las provisionales, y su afección en fases de obra.

El estudio de las posibles tipologías estructurales se realizará por estructura u obra de fábrica, según sea el caso. Se partirá de la información obtenida en las fases anteriores completada con los nuevos datos que se irán incorporando al proyecto, relativos a:

-Condiciones geotécnicas del terreno.

-Hidrogeología.

-Hidrología de cuencas.

-Topografía de detalle.

-Acciones o sobrecargas añadidas por las que se vea afectada.

En el planteamiento de las alternativas tipológicas de las Estructuras se considerarán, en especial, los siguientes condicionantes:

a)Funcionales

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

-Adecuación de la estructura al obstáculo a salvar: gálibos, capacidad de desagüe, etc.

-Influencia de la estructura en el confort del usuario de la vía: reducción del número de juntas, tratamiento de la conexión terraplén-estructura, posibilidad de deformaciones verticales debidas a flechas o contraflechas, etc.

-Previsión de posibles transportes especiales.

-Seguridad viaria de los elementos proyectados.

-Adecuación de la sección transversal. Posibilidad de ampliación.

b)Estéticos

-Grado de exposición visual de la estructura.

-Calidad estética de los elementos y del conjunto de la estructura, relacionada con el tipo de lectura a que será sometida.

-Integración en el conjunto de la obra. Coherencia visual.

-Integración en el entorno. Permeabilidad.

-Estética de acabados: impostas, barreras, barandillas, etc.

c)Estructurales-geotécnicos

-Adecuación de la tipología a la geometría del trazado.

-Adecuación de la tipología a las luces propuestas.

-Adecuación de la tipología estructural a las condiciones geotécnicas del terreno.

-Adecuación al grado de sismicidad de la zona.

-Sensibilidad de la tipología a deformaciones iniciales o diferidas.

d)De durabilidad

-Agresividad del ambiente.

-Envejecimiento del material utilizado.

-Necesidad de conservación.

-Facilidad de Inspección y Mantenimiento.

-Reducción o eliminación de elementos problemáticos: juntas, apoyos, etc.

e)Constructivos

-Afecciones a tráfico existente.

-Utilización de prefabricación.

- Adecuación del proceso constructivo propuesto a la tipología estructural analizada.

-Accesibilidad a pilas y estribos.

-Posibilidad de repetición de formas, materiales y procesos.

-Integración en el proceso constructivo general de la obra.

-Plazo de ejecución y garantía de su cumplimiento.

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

-Grado de difusión de la técnica constructiva propuesta entre los constructores.

f)Económicos

-Importancia de la estructura o del grupo de estructuras analizado en el presupuesto de la obra.

-Coste aproximado basado en mediciones ajustadas de las unidades más significativas.

-Grado de incertidumbre del coste de algunos elementos.

-Valoración de los medios auxiliares requeridos para la construcción.

-Coste de mantenimiento de la estructura.

-Posibilidad de economía por repetición de elementos o de la estructura.

Asimismo el estudio de las estructuras contemplaría los diversos procesos constructivos en los que debe tenerse en cuenta el plan de trabajos, y sobre todo las fases de obra para una mínima afección al tráfico existente.

En cualquier caso, el estudio de alternativas tipológicas se planteará conjuntamente para todas las estructuras de características similares con el fin de conseguir una uniformidad en el tratamiento, cualidad de gran importancia tanto desde el punto de vista estético como económico.

Este apartado tendrá su reflejo en cada uno de los documentos del proyecto constructivo:

- Anejo de estructuras
- Anejo de precios unitarios
- Planos
- Pliego de prescripciones técnicas
- Presupuesto
- Fases de obra
- Plan de obra
- Estudio de Seguridad y Salud
- Estudio de Impacto Ambiental

En cuanto a las unidades de obra se revisarán los precios unitarios de cada elemento actualizándolos a precios de mercado, para lo que se realizará una investigación con empresas de ingeniería especializada y con empresas constructoras.

Asimismo, se prestará especial atención a la redacción de cada unidad de obra en el pliego de prescripciones técnicas.

J-ES-2 Informe nº 2: Alternativa seleccionada. Cálculo de estructuras. Planos, Pliego, valoración económica, fases de obra.

Sobre las alternativas planteadas para cada estructura, obra de fábrica o actuación

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

sobre estructura existente, se aplicará un análisis multicriterio en el que cada alternativa recibirá una puntuación establecida por cada uno de los criterios que se consideran en este análisis y que, como ya se ha expuesto anteriormente, son los siguientes:

-Funcionales

-Estructurales

-Geotécnicos

-De durabilidad

-Constructivos

-Económicos

-Estéticos

De acuerdo con las indicaciones de la persona Responsable del Contrato se fijarán los baremos de puntuación y los coeficientes de ponderación a aplicar a cada criterio según la estructura, con el fin de asignar los pesos según su importancia relativa. También se hará un estudio de la sensibilidad del análisis multicriterio a los pesos elegidos.

Sumando los puntos ponderados obtenidos por cada criterio, se obtendrá el valor resultante de cada alternativa analizada, permitiendo la elección de la más idónea.

En el caso especial de estructuras singulares se facilitará la selección preparando alguna perspectiva o fotomontaje de las soluciones más valoradas.

Se definirán las estructuras necesarias a efectos de formas y cumplimiento de limitaciones de espacio y afección a entorno urbano, afecciones a terceros, etc

Una vez elegida la tipología más adecuada para resolver cada estructura, se realizará su cálculo. El estudio de dichas estructuras se dividirá en el cálculo de cimentaciones y en el cálculo estructural:

Cimentaciones

Una vez seleccionada para cada estructura la alternativa más idónea, se prepararán los planos de definición y se abordará la redacción del proyecto de cada una de ellas. Se definirán las estructuras en cuanto a sus formas. Se incluirán los cálculos estáticos necesarios para la definición de las cimentaciones. En caso de las cimentaciones existentes, mediante hipótesis de cálculo, también deberán de comprobarse.

El estudio de cimentaciones se realizará al nivel de un proyecto de construcción, e irá acompañado de la información geotécnica necesaria para asegurar la correcta ejecución de las mismas, incluyendo esta documentación los sondeos y/o catas realizados en la ubicación de éstas, trabajos incluidos en el capítulo C-GE.

En el apartado correspondiente del presente pliego se comenta la exigencia de presentar un informe geológico específico de cimentación de estructuras.

Se definirán asimismo las excavaciones y los caminos de acceso necesarios para la ejecución de las cimentaciones y el acercamiento a las pilas.

Proyecto de cálculo de estructuras

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

Para la alternativa seleccionada de cada estructura se prepararán los planos de definición y se abordará la redacción del proyecto de cada una de ellas.

Se definirá cada estructura por completo y de modo que pueda ser construida. Se incluirán todos los cálculos estáticos y resistentes, tanto en lo que respecta a la obra terminada como en lo que respecta a las diversas secuencias del procedimiento constructivo elegido. El cálculo comprenderá también el de los elementos auxiliares necesarios para ejecutar la obra.

Los planos definirán de modo completo cada estructura y sus componentes, llegándose a un detalle tal que no sean necesarios planos complementarios de obra.

Las mediciones y presupuestos incluirán todos los datos para valorar, incluso con mediciones auxiliares las estructuras.

El Pliego de Prescripciones Particulares recogerá la descripción técnica del proyecto: materiales a utilizar, procedimiento constructivo y controles en fase de construcción, de modo que permitan, junto con los planos, resolver todos los problemas que en obra presente su construcción.

La memoria describirá todos los supuestos e hipótesis que sintetizan el estudio.

El análisis de las estructuras recogerá como mínimo los siguientes aspectos para cada tipo:

1. NUEVAS ESTRUCTURAS (E)

a) Estudio de condicionantes, definición de tipologías.

b) Análisis global del tablero en su situación definitiva.

c) Definición y análisis global de las fases de construcción.

d) Definición de esfuerzos, estado tensional en cada una de las fases constructivas en el puente o estructura terminada y evolución de éstas a lo largo del tiempo.

e) Análisis de las fases de montaje de los prefabricados si los hubiere y de las de hormigonado del tablero.

f) Análisis de flechas y deformaciones a lo largo del tiempo y evolución de esfuerzos en función de la fluencia. A estos efectos se aplicarán programas de software específicamente preparados para cálculos evolutivos de la reología de los elementos de la estructura.

g) Programa de desarrollo constructivo en el que se describan, calculen y analicen las operaciones a realizar y sus consecuencias, reflejando todas las operaciones a llevar a cabo. En caso de existir estructuras de más de un vano, se procederá al análisis en el cálculo de 1º y 2º orden de las pilas, necesario en función de su esbeltez.

Cálculo estructural: tableros, pilas, estribos y cimentaciones

Al principio de los cálculos se describirán las acciones consideradas, con especial referencia a los efectos sísmicos y coeficientes adoptados.

Se indicará el método de cálculo empleado (teorías de primer o segundo orden, elementos finitos, emparrillado, etc.) para cada uno de los elementos estructurales: tablero, pilas, estribos y cimentaciones, así como las simplificaciones hechas para

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

adaptarlo al modelo elegido y simular su comportamiento bajo las distintas acciones consideradas.

Se incluirá un cuadro con las hipótesis consideradas y sus combinaciones ponderadas, y un resumen por elemento: tablero, pilas, estribos y cimentaciones, en el que figuren las secciones críticas de armado y la combinación más desfavorable con la que se ha hecho, así como el tipo de esfuerzo para el que se arma.

Los cálculos realizados por ordenador incluirán la información siguiente:

1. Descripción de problemas a resolver por el programa. Descripción de todas las notaciones, identificación del programa y de su versión.

2. Hipótesis hechas en el programa y simplificaciones admitidas para acomodar la estructura al programa, o para hacer posible el cálculo electrónico.

3. Constantes de diseño y formulaciones usadas en el programa. Distinción clara entre los datos de entrada y cálculos en el programa.

4. Diagrama general y detallado y descripción escrita, paso a paso, de todos los cálculos.

Se proporcionarán los listados de entrada y salida de los programas, que serán numerados, incorporando un índice de ellos y una leyenda relativa a las abreviaturas utilizadas.

Normativa técnica

Las estructuras se dimensionarán de forma que puedan resistir, con suficiente seguridad, todos los esfuerzos producidos por las distintas hipótesis de carga. En el caso de estructuras de nueva concepción (E), serán las prescritas en la vigente "Instrucción relativa a las acciones a considerar en el proyecto de puentes de carretera IAP-11" aprobada por Orden FOM/ 2842/ 2011, de 29 de septiembre (que sustituye a la IAP, OM de 12 de febrero de 1998 (BOE /3/98)). Se estará también, en lo que pueda ser de aplicación, a lo dispuesto en la “Norma de Construcción Sismorresistente: puentes (NCSP-07)”, Real Decreto 637/07, de 18 de mayo, y NCSE-02 (Norma de Construcción Sismorresistente: Parte general y edificación).

Para el dimensionamiento y comprobación de los distintos elementos estructurales se tendrán en cuenta las prescripciones del “Código Estructural” y demás normativa en vigor, así como las "Recomendaciones para el proyecto y ejecución de estructuras metálicas y mixtas (RPM-95 y RPX-95)", el Real Decreto 314/ 2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de Edificación que deroga entre otras muchas a la norma NBE-EA-95. “Estructuras de acero en edificación”, la “Guía para la concepción de puentes integrales en carreteras”, la “Guía de cimentaciones en obras de carretera” y cuantas otras pudieran ser de interés.

2. OBRAS DE FÁBRICA (OF)

En lo referente a las obras de fábrica y a las estructuras existentes que deban ser intervenidas, se seguirán los distintos criterios que se detallan, además de los que posteriormente el Responsable del Contrato pueda creer convenientes.

a) Análisis global de la estructura o mejora en su fase definitiva.

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

b) Definición y análisis global de las fases de construcción.

c) Definición de esfuerzos, estado tensional en cada una de las fases constructivas y la evolución de éstas a lo largo del tiempo.

d) Análisis de las fases de montaje de los prefabricados si los hubiere y de las de hormigonado de los elementos que los precisen.

e) Análisis de deformaciones a lo largo del tiempo y evolución de esfuerzos en función de la fluencia. A estos efectos se aplicarán programas de software específicamente preparados para cálculos evolutivos de la reología de los elementos de la estructura o solución para la mejora en la estructura existente.

f) Programa de desarrollo constructivo en el que se describan, calculen y analicen las operaciones a realizar y sus consecuencias, reflejando todas las operaciones a llevar a cabo.

Cálculo estructural

Se deberán de presentar tanto los criterios de partida como los criterios de seguridad que se tengan. Posteriormente se detallarán los valores característicos de las acciones:

- Acciones permanentes de valor constante
- Acciones permanentes de valor no constante
- Acciones variables
- Acciones accidentales
- Valores representativos de las acciones
- Valores de cálculo de las acciones
- Combinación de acciones
- Materiales. Resistencias e interacciones con el terreno.

Se indicará el método de cálculo empleado para cada uno de los elementos estructurales: alzados, anclajes y cimentaciones, así como las simplificaciones hechas para adaptarlo al modelo elegido y simular su comportamiento bajo las acciones consideradas. Las comprobaciones mínimas a realizar serán:

- Comprobación al vuelco y al deslizamiento
- Cálculo de cimentaciones
- Modelo de cálculo ideal. Simplificaciones
- Estabilidad. En caso de proyectar muros verdes, se deberá de analizar su estabilidad externa, como interna, así como los posibles fallos que pueda tener en su paramento. Así mismo, se analizará la estabilidad global de la estructura.
- Comprobaciones en servicio
- Comprobación a esfuerzo cortante.

A su vez, se incluirá un cuadro con las hipótesis consideradas y sus combinaciones ponderadas, y un resumen por elemento, en el que figuren las secciones críticas de

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

armado y la combinación más desfavorable con la que se ha hecho, así como el tipo de esfuerzo para el que se arma.

Normativa y recomendaciones utilizadas

Para el cálculo y redacción de los cálculos de las citadas estructuras, se deberán seguir algunas de las siguientes publicaciones y normas de obligado cumplimiento, además de las que posteriormente pueda sugerir el Responsable del contrato:

- Código Estructural, aprobado por Real Decreto 470/2021, de 29 de junio.
- MUROS DE CONTENCIÓN Y MUROS DE SÓTANO. Intemac, 2ª edición. J.Calavera.
- MINISTERIO DE FOMENTO (Dirección Gral. De Carreteras). Obras de paso de nueva construcción. 2000.
- Guía de cimentaciones en obras de carretera. Dirección General de Carreteras, Ministerio de Fomento. 2009.
- Geotecnia y cimientos II. Mecánica del suelo y de las rocas. 2ª edición. José A. Jiménez Salas.

Además de los citados documentos, se podrán presentar otro tipo de recomendaciones que puedan estar justificados con la suficiente experiencia que los responsables de Contrato puedan requerir.

J-ES-3 Informe nº 3: Pruebas de Carga

Se incluirán los proyectos de pruebas de carga de cada estructura, según la normativa vigente.

En el cálculo de la prueba de carga se definirán, como mínimo:

-Fases de la prueba y esfuerzos en cada una.

-Trenes de carga: tipo de camión y su posición.

-Secciones y puntos a medir flechas.

-Valores previstos.

J-ES-4 Informe nº 4: Plan de auscultación y mantenimiento de estructuras y túneles

Se incluirán todos los planes de auscultación y mantenimiento de las estructuras que proceda.

J-ES-S Informe de supervisión de estructuras

Se revisarán los datos de partida, los cálculos y los resultados del diseño de todos los elementos relacionados con este capítulo, así como las hipótesis realizadas.

La supervisión de las estructuras deberá realizarse por un especialista que no haya intervenido en el cálculo de las soluciones y el informe de supervisión se entregará firmado en un plazo máximo de 2 meses desde la entrega de las estructuras.

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

CAPÍTULO K-TU. TUNEL. VENTILACION. SALIDAS EMERGENCIA. INSTALACIONES ELECTRICAS Y ALUMBRADO. RIESGOS. SEGURIDAD, VIGILANCIA YCONTROL

El trazado de la Variante de Rekalde consta de 2.230 m de nueva traza formada por dos calzadas separadas y tres carriles por sentido. Dados los condicionantes orográficos y afecciones a zonas con edificaciones, se plantea su desarrollo en túnel en la práctica totalidad del trazado. Es preciso alejar la calzada en sentido Donostia para evitar afecciones, con ello el desarrollo es mayor que la en la calzada sentido Santander. De esta manera, se prevé una longitud en túnel de unos 1.700 m en sentido Santander y de 1.900 m en sentido Donostia.

Se considera importante analizar los aspectos de seguridad basados en las directivas y normativas sobre la seguridad en túneles. Además, a consecuencia de las exigencias reglamentarias, existe una fuerte repercusión económica sobre las cuestiones de instalaciones, suministro eléctrico, sistemas fijos de extinción, seguridad y control, análisis de riesgo, etc. por ello se ha establecido este apartado.

Se realizarán reuniones periódicas con el Órgano de Inspección de Túneles de Bizkaia OITB, al objeto de ir validando decisiones parciales y poder seguir progresando con la conformidad del OITB.

K-TU-1 Informe nº1. Diseño. Revisión con criterios de seguridad de túneles. Bases de diseño. Bases del modelo conceptual.

A partir del informe geotécnico con la campaña que se realice en este contrato y la documentación existente se caracterizarán geotécnicamente los túneles a proyectar.

Se caracterizará la forma de excavación, necesidades de sostenimiento y la sección tipo, dado que por las particularidades del terreno puede ser conveniente un tipo u otro de sección asociada al método de excavación. De ahí la necesidad de tanteos en trazado y una buena caracterización del medio que permita buscar soluciones apoyadas en las zonas de roca más sana y detecte el estado de la roca, existencia de fallas o proporcione datos que puedan estimar posibles entradas de agua sus riesgos y cómo mitigarlos, entre otros.

El objeto de este estudio es elegir una solución que funcionalmente cumpla el objeto del Pliego, que sea construible de forma económicamente sostenible y que pueda ser valorada con precisión para realizar un análisis multicriterio de alternativas. Para todos los casos se definirán las actuaciones necesarias en las boquillas.

Las soluciones constructivas deben tener en cuenta los aspectos relacionados no solo con la geotecnia y geología sino cuestiones como galerías de evacuación, salidas de emergencia, alimentación eléctrica, sistemas redundantes, etc.

En relación con la infraestructura, se seguirá lo indicado en el Decreto Foral 91/2012, por el que se aprueban las Instrucciones Técnicas de Seguridad y Explotación en Túneles de Carreteras, en concreto el Capítulo I.- Infraestructura. El licitador deberá analizar las disposiciones y especificaciones de carácter técnico que deben satisfacer

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

las infraestructuras básicas en el túnel (diseño geométrico, infraestructura básica, infraestructura de seguridad, o resistencia al fuego, entre otras).

En relación con el revestimiento del túnel se prestará especial atención a lo indicado en las Instrucciones Técnicas de Seguridad en Túneles de Carreteras (Decreto Foral 91/2012), tanto lo relativo a revestimiento estructural como estético. Los materiales del revestimiento de túnel cumplirán lo indicado en el capítulo "Infraestructura" así como lo relativo al capítulo "Resistencia al Fuego".

El proyecto tendrá en cuenta, para la definición de las instalaciones relativas a los sistemas de seguridad de túneles de carretera, las Instrucciones Técnicas del Decreto Foral 91/2012, por el que se aprueban las Instrucciones Técnicas de Seguridad y Explotación en Túneles de Carreteras.

En líneas generales, el conjunto de instalaciones comprende, al menos, las siguientes:

- Las instalaciones de seguridad en los túneles (iluminación, ventilación, CCTV, postes SOS, detectores de CO y opacímetros, BIE's, etc.)
- Equipamiento de bombeo para dotar de agua a los equipos de protección contra incendios en los túneles, si fuera necesario.
- El sistema eléctrico para abastecer a todo el conjunto de instalaciones, desde los puntos de donde se recibe alimentación de la compañía eléctrica, así como la redundancia de abastecimiento.
- Instalaciones correspondientes a las galerías e interior de túneles.

En este primer apartado se analizará el modelo conceptual de seguridad contra incendios. Se analizarán aspectos como: circulación o no de mercancías peligrosas, es decir repercusiones de estas decisiones y medidas y análisis de riesgos que habrán de realizarse; Congestión y atasco en el túnel. Medidas para impedir que se produzca congestión y su repercusión en el cálculo. Necesidad o no de empleo de modelos 3-D o modelos uni/bidimensionales; metodología de análisis de riesgos a emplear; efectos de la pendiente en la seguridad (mayor al 3%): consideraciones previas a la carga de fuego de diseño y caudales de aire a garantizar; Consideraciones sobre interdistancia en galerías de evacuación, estudio de alternativas de configuración de las vías de evacuación para el cumplimiento de la pendiente máxima; sistemas fijos de extinción, análisis coste beneficio; Se trata de definir las bases del modelo conceptual para las fases posteriores del estudio de seguridad en el túnel.

K-TU-2 Informe nº2. Estudio de Humos y Fuegos. Ventilación. Sistemas de extinción.

Se desarrollarán los aspectos analizados en el primer informe, en la primera fase de bases del modelo conceptual, bases de diseño. Se trata de definir en esta fase los aspectos más relevantes de la ventilación de los túneles, es decir necesidades de ventilación, de protecciones pasivas, de salidas de evacuación, estaciones de extracción e introducción de aire intermedias etc… para poder definir la solución.

En el diseño de la ventilación se seguirá el Decreto Foral 91/2012, de 24 de abril, por el que se aprueban las Instrucciones Técnicas de Seguridad y Explotación en Túneles de Carreteras. Se revisará punto a punto el capítulo "IV Ventilación "y habrá que

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

definir entre otros aspectos la carga de fuego de proyecto, y seguir lo indicado en el apartado "Descripción del sistema de ventilación". En dicho apartado se hace referencia a aspectos como las galerías de evacuación, donde se fijan ínter distancias mínimas e instalaciones de las galerías, instrumentación asociada al sistema de ventilación, sistemas de control, etc. Se utilizará en primer término el apartado "Criterios de Diseño del Sistema de Ventilación del Túnel" y se realizará con toda esta información un documento preliminar que seguirá el apartado "Análisis preliminar Fase del Proyecto Básico" donde se estiman los caudales para ventilación. Especial atención merece el correspondiente al "Caudal producido por el tiro natural" para lo que deben tomarse registros de vientos reales por si un mayor grado de conocimiento de este aspecto pudiera influir en los cálculos.

Con todos estos datos se procederá a la redacción del documento de ventilación que seguirá la totalidad del apartado "Estudios de detalle. Fase del proyecto constructivo". Realizando los estudios en funcionamiento normal y de emergencia con los modelos en régimen permanente y régimen transitorio. También se incluirán en este apartado los requisitos del equipamiento en cuanto a implantación de ventiladores o pozos de extracción, separación, soportes y anclaje, redundancia y requisitos funcionales tal y como se indica en el apartado "Requisitos del equipamiento".

También se realizará un cálculo térmico estructural analizando las tensiones provocadas por el calor y su evolución en el tiempo de duración del incendio al menos 180 minutos. Se analizarán tensiones y deformaciones y su afección a las estructuras próximas.

El sistema de ventilación a diseñar deberá garantizar unas condiciones ambientales compatibles con la operación (CO, NO2, Opacidad, …) así como garantizar las condiciones de sostenibilidad de las personas en caso de incendio y permitir la correcta evacuación de los usuarios.

Dado el gran número de vehículos que transcurrirán por el túnel y la longitud del mismo, se deberá garantizar mediante simulaciones computacionales el nivel de riesgo de la infraestructura y garantizar que los usuarios del túnel puedan evacuar satisfactoriamente en caso de incendio. Estas simulaciones se realizarán mediante un software CFD (Fire Dynamics Simulator, Ansys FLUENT, START CCM+, …) para obtener el comportamiento de los humos, conjuntamente con un software específico de movimiento peatonal (Legion-Evac, Pathfinder,…) que obtenga la trayectoria de las personas teniendo en cuenta las condiciones ambientales existentes, con el objetivo de asegurar que la ventilación instalada satisface los criterios establecidos en el Decreto Foral 91/2012, de 24 de abril, por el que se aprueban las instrucciones Técnicas de Seguridad y Explotación en Túneles de Carreteras.

Como se ha indicado anteriormente, las simulaciones serán tridimensionales, teniendo en cuenta el movimiento del humo, así como la interacción del humo con las turbulencias creadas por los equipos de ventilación que provocan su desestratificación, o por las corrientes de aire procedentes del exterior. Además, se valorará la conveniencia de realizar estudios complementarios mediante modelos físicos reducidos.

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

Las simulaciones de movimiento peatonal deberán incluir los efectos adversos que causa el humo sobre las personas, los diferentes perfiles de población y velocidad de las personas, el tiempo de notificación de la señal de alarma, el tiempo que tardan las personas en comenzar a evacuar, así como todos aquellos aspectos que afecten al tiempo total de evacuación.

Se analizará la posibilidad de introducir en el modelo de cálculo la influencia de los sistemas fijos de extinción que se implanten, comprobando si resultan o no eficaces, dada la importancia de la construcción y las consecuencias que podría tener el colapso de la estructura en caso de incendio. También se analizarán las protecciones pasivas frente al fuego.

Se tendrá en cuenta la interdistancia a la que se colocarán las galerías en función del estudio de ventilación (tiro natural, trafico, visibilidad, etc., análisis de riesgos, condiciones particulares...) y se seguirá lo indicado en el Decreto Foral o en normativas más desarrolladas en cuanto a equipamientos, instalaciones, ventilación de las galerías...

Se realizará un estudio que servirá de base para la redacción del manual de explotación, así como el plan de evacuación del túnel. Se establecerán las necesidades de ventilación de los túneles. También se diseñará el sistema de control de la ventilación de la solución elegida.

Se quiere remarcar en este punto que se consideran incluidos en este capítulo y por tanto, abonados en su partida correspondiente del presupuesto cuantos modelos, estudios o simulaciones informáticas, independientemente de la tipología y características de los mismos, sean necesarios para poder desarrollar tanto el Estudio de Ventilación, como el Estudio de Evacuación.

En relación con los sistemas de protección contra incendios, se seguirá lo indicado en el Decreto Foral 91/2012, por el que se aprueban las Instrucciones Técnicas de Seguridad y Explotación en Túneles, en concreto, el Anexo V.- Protección contra incendios. La definición y diseño incluirá las diferentes facetas que contribuyen, en este sentido a aumentar la seguridad del túnel.

Al analizar la evolución del fuego en un incidente, debe ser objeto de análisis la instalación de diferentes sistemas de extinción y contención de incendios.

En algunas ocasiones puede ser objeto de análisis la conveniencia de instalación de elementos fijos de lucha contra el fuego basados en agua o en otros fluidos (fixed fire fighting systems FFFS), cuyo objeto principal es la protección de la infraestructura reduciendo la magnitud de incendio, si se opera adecuadamente.

En este apartado además del diseño del sistema de extinción contra incendios, se prestará especial atención al abastecimiento de caudal, necesidad de establecer depósitos, condiciones de presión, etc.

Se estudiarán las experiencias internacionales, normativas de otros países, y se utilizará como documento de partida el documento "Road Tunnels: an Assessment of Fixed Fire Fighting Systems" editado por la PIARC. Se revisarán los países que lo utilizan y sus condiciones. También se revisarán suministradores de instaladores y materiales que se emplean analizando su seguridad frente a incendio, condiciones y

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

costos de instalación.

Se presentarán las conclusiones del estudio de normativa y recomendaciones y del estudio de mercado realizado, en relación con la conveniencia o no de implantar sistemas fijos de extinción, tecnología más adecuada, funcionalidades, costes, etc. Ejemplos de instalaciones en el mundo.

En relación con la carga de fuego de diseño se analizarán las posibilidades básicas (30, 50, 100 y >100 MW) y las situaciones de riesgo de fallo de los equipos y las medidas compensatorias de riesgo. También se revisarán las necesidades de caudal de ventilación (3-4 m3/s) en cada sección dependiendo de la circulación o no de vehículos pesados, mercancías peligrosas, etc. Se realizarán y analizarán todos los escenarios de situación de incendio que sean necesarios para cubrir todas las situaciones posibles desfavorables con tiro natural desfavorable.

Se analizarán los efectos de variar la pendiente básica del 3% a pendientes superiores e inferiores y sus efectos en la seguridad.

K-TU-3 Informe nº3. Salidas de emergencia. Galerías de emergencia

Una cuestión decisiva y muy relacionada con las salidas de emergencia es el diseño de la solución adoptada. Hay al menos dos aspectos que deben tenerse en cuenta en el diseño de las salidas de emergencia. En primer lugar, el relacionado con la seguridad, equipamiento, interdistancia y en segundo lugar la construcción de las galerías en un entorno tan urbano. En cuanto a los aspectos de seguridad, se seguirá lo indicado en el Decreto Foral 91/2012 de 24 de abril, entre otros apartados, en el de Evacuación a través de túnel y en el de Sistema de Ventilación de las galerías de evacuación. Deben establecerse criterios fundamentados en relación con su interdistancia valorando factores como visibilidad disponible, potencia del incendio, tiempos de reacción, etc. En el cálculo de la ventilación se analizará la influencia del tiro natural que también puede afectar a la interdistancia.

En relación con la construcción de las galerías de evacuación, debe analizarse el método de ejecución, teniendo en cuenta el entorno urbano, horarios limitados de trabajo, reducido espacio, viviendas próximas, y minimización de afecciones a residentes. Estos aspectos se deben analizar a la hora de plantear la solución. Por ello para la campaña geotécnica debería realizarse un tanteo de situación de galería para poder obtener datos que permitan estimar la calidad de la roca, fallas o zonas de contacto entre materiales, ...

Se revisará la normativa existente tanto a nivel nacional como internacional relacionada con las galerías de seguridad.

Se elaborará el diseño de la galería evitando la afección a las viviendas o garajes. También se analizará el punto de salida a superficie de las galerías. Se propondrán diferentes métodos, analizando su fiabilidad, su interacción con el tráfico y su posible afección a viviendas y molestias a los residentes en la zona. Se definirá la interdistancia a la que se colocarán las galerías en función del estudio de ventilación, análisis de riesgos, condiciones particulares, etc. y se seguirá lo indicado en el Decreto Foral 134/2008 o en normativas más desarrolladas (Decreto Foral 91/ 2012, de 24

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

de abril) en cuanto a equipamientos, instalaciones, ventilación de las galerías, etc.

Se analizará el sistema de presurización de galerías, la toma de aire para renovaciones y los problemas asociados a entrada de humo en caso de emergencia. Decreto Foral 91/2012 capítulo IV "Ventilación".

Se prestará especial atención al diseño de galerías y a la forma de evacuación: Cómo se protege a las personas, dónde se resguardan, cómo se produce su salvamento, cuáles son los elementos críticos, riesgos de inundación de las galerías, etc. Con la información disponible y los trabajos de ventilación se establecerá la interdistancia y se fijará la posición de las galerías de evacuación.

K-TU-4 Informe nº4. Análisis de Riesgos. Medidas compensatorias. Análisis de coste beneficio.

Se analizarán de acuerdo con el primer informe relativo a base conceptual y bases de diseño aquellas cuestiones que influyan en el análisis de riesgos y su forma de mitigarlos, para definir la clasificación del túnel. Se escogerán los métodos recomendados (Norma BAT Túneles, recomendaciones PIARC, normas francesas holandesas o alemanas, etc..) y se aplicarán, valorando riesgos y la forma de mitigarlos (pendiente, congestión, carga de fuego, fallo en equipos, mercancías peligrosas, interdistancia entre galerías, sistemas fijos de extinción, etc..). Se realizará un análisis coste beneficio de las posibles medidas y su posible introducción en fases durante la vida útil del túnel. Se analizarán cuestiones de ciclo de vida de la infraestructura.

Merecen especial atención las cuestiones asociadas a diseño con pendientes superiores al 3%. Se realizará un estudio específico de esta cuestión y las medidas compensatorias necesarias. Se emplearán diferentes métodos de análisis de riesgos.

K-TU-5. Informe nº5. Supervisión de Estudio de ventilación y salidas de emergencia.

Un/a experto/a en estudios de ventilación independiente analizará los resultados y propondrá completar si así se estima los cálculos realizados y las hipótesis básicas. Es importante tener en cuenta que el estudio debe contemplar los trabajos que se están realizando como son: análisis de riesgos que podría modificar el incendio tipo, localización de galerías que podría impedir determinados emplazamientos por afectar a garajes, tiro natural, idoneidad de sistemas fijos de extinción y su introducción en el cálculo, etc. Es necesario tener en cuenta todos estos factores para que el estudio refleje todo el trabajo realizado

Deben revisarse las hipótesis básicas, carga de fuego estimada, circulación o no de mercancías peligrosas y verificar el análisis de riesgos.

También se deberá recopilar la normativa internacional existente y confirmar que ha sido revisada por el equipo redactor.

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

K-TU-6 Informe nº6. Estudio de suministro de energía eléctrica y alumbrado. Iluminación en el Túnel

En relación con el suministro de energía eléctrica se seguirá lo indicado en el Decreto Foral 91/ 2012, de 24 de abril, relativo a las Instrucciones Técnicas de Seguridad y Explotación de Túneles de Carreteras, en concreto en el capítulo II "Energía Eléctrica". Se analizará el suministro y distribución de energía eléctrica y las instalaciones eléctricas necesarias: sistema en alta tensión (punto de enganche, línea de acometida y de entrega, centros de transformación, …), sistema de baja tensión (acometida en baja, cuadros generales, líneas de distribución, redes de tierra, …), los centros de mando y medida, el dimensionamiento de la alimentación eléctrica, los sistemas redundantes, sistemas cubiertos por SAI y por grupo electrógeno, protecciones, control y mantenimiento entre otros.

Respecto al alumbrado del túnel, se seguirá lo indicado en el Decreto Foral relativo a las Instrucciones Técnicas de Seguridad y Explotación de Túneles de Carreteras, en concreto en el capítulo III "Alumbrado". De acuerdo con la norma se establecerá el tipo de alumbrado, y los correspondientes a la zona de entrada, interior y zona de salida. Se tendrá en cuenta la uniformidad de la iluminación de la calzada, deslumbramiento, control del efecto Flicker, alumbrado nocturno, etc. Se definirá el alumbrado de seguridad, emergencia y el control del nivel de luminancia en el túnel, el control del alumbrado, la implantación de las luminarias, y el mantenimiento preventivo y correctivo. Finalmente se prestará especial atención a los materiales eléctricos del alumbrado, lámparas, luminarias y equipos auxiliares (balastos, condensadores, arrancadores, etc.).

Se entiende incluido dentro del alcance del contrato el alumbrado de los tramos a cielo abierto afectados por el Proyecto, así como el de los desvíos provisionales que finalmente se planteen.

Se utilizarán los criterios indicados en la instrucción Foral y se encajará un diseño preliminar de acuerdo con las necesidades para alumbrado, ventilación, y que se desarrollará a nivel de proyecto de construcción. Se definirá el suministro necesario en alta/media tensión, los centros de transformación y su emplazamiento, los cuadros en baja y la red de tierras. Se definirá el cableado, su trazado, etc. Se revisarán y actualizarán los Pliegos de prescripciones técnicas y el presupuesto.

Se seguirán los criterios de la Norma Foral de túneles en lo relativo a alumbrado. Se estudiarán diferentes tipos de luminarias y su disposición en el túnel.

K-TU-7 Informe nº7. Supervisión de Suministro de Energía eléctrica y alumbrado

Se analizará por parte del equipo supervisor y se realizarán las consideraciones que deben ser tenidas en cuenta.

K-TU-8 Informe nº8. Estudio de seguridad, vigilancia y control.

En relación con los sistemas de seguridad, vigilancia y control se seguirá lo indicado en el Decreto Foral 91/2012, por el que se aprueban las Instrucciones Técnicas de

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

Seguridad y Explotación en Túneles de Carreteras, en concreto el Capítulo VI. "sistemas de seguridad, vigilancia y control". Se prestará especial atención a los criterios de diseño de los elementos de seguridad y se analizarán los sistemas y tecnologías actualmente en proyecto e instalación en infraestructuras similares en el mundo.

Se analizarán las distintas alternativas para el centro de control: la conexión con el Centro de Control de tráfico de Malmasín o de Peñascal o la posibilidad de realizar un centro de control en las proximidades del túnel.

En cualquier caso, se revisarán los criterios de diseño y se definirán cada uno de los elementos de los diferentes subsistemas; se diseñarán los sistemas de seguridad para la situación de centro elegida, los sistemas de CCTV y sistemas DAI, sistemas de comunicaciones y se revisarán criterios para evitar disfuncionalidades en caso de congestión, se establecerán sistemas de conexión redundantes. Se regulará y diseñarán los sensores, control de ventilación, etc.

Se analizarán los criterios para los sistemas de vigilancia, seguridad y control y se definirán para el nivel de proyecto de construcción. Se recopilará información sobre el estado del arte de estos aspectos a nivel mundial y últimas tendencias.

Se realizará un diseño completo de la solución, sistemas de seguridad, sistemas de comunicación y de las redes y equipos de control. Se definirán los pliegos de prescripciones técnicas y presupuestos.

Se redactará un proyecto de integración y sistema de control centralizado completo. El proyecto de integración y sistema de control centralizado adquiere los datos e información de los elementos instalados en campo, procesa la información generando las órdenes adecuadas según los algoritmos de control implementados y los transmite a los elementos de campo.

K-TU-9 Informe nº9. Supervisión de Seguridad, vigilancia y control

Se analizará por parte del equipo supervisor y se realizarán las consideraciones que deben ser tenidas en cuenta.

K-TU-10 Informe nº10. Recopilación de datos para el análisis de riesgos de paso de mercancías peligrosas. Análisis de riesgos de paso de mercancías peligrosas (R4). Aplicación modelo QRAM. Revisar según modelo EQR.

Primeramente, se analizarán los itinerarios para mercancías peligrosas, alternativas para derivarlas por la Variante Sur Metropolitana y estudio de necesidad de uso de este trazado para transporte de estas mercancías.

En este informe se presentarán todos los datos a emplear en el análisis de riesgos de paso de mercancías peligrosas: características constructivas de los itinerarios, tráfico y transporte de mercancías peligrosas, población, accidentalidad.

Los datos se presentarán para cada uno de los itinerarios a considerar en el estudio, los cuales deberán estar justificados, y deberán ser aprobados por el Responsable del Contrato.

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

En este informe se detallarán la metodología seguida en el estudio de riesgos de paso de mercancías peligrosas, los datos e hipótesis considerados y los resultados obtenidos, finalizando con las conclusiones alcanzadas en cuanto a itinerarios recomendados y restricciones y medidas de seguridad propuestas.

Se aplicará el modelo QRAM, determinando el riesgo individual y colectivo para cada uno de los posibles itinerarios a analizar.

También se analizará el estudio de riesgos de mercancías peligrosas según la Guide des dossiers de sécurité des tunnels routiers. Fascicule 3. Les analyses des risques liés au transport des marchandises dangereuses. Décembre 2005. Se analizará su aplicación según el programa EQR (pour Evaluation Quantitative des Risques).

K-TU-11 Informe nº11. Manual de explotación.

Se realizará el manual de explotación de ambos túneles. Se abordarán entre otras cuestiones: Marco general de explotación, Plan de Vialidad, Plan de autoprotección y sus protocolos, Plan de implantación y seguimiento (procedimientos, pruebas, incidencias)

La empresa adjudicataria elaborará el Manual de Explotación que incluirá los contenidos establecidos en el Decreto Foral 135/2006 y en la Instrucción Técnica de Explotación aprobada por Decreto Foral 134/2008 y específicamente el Plan de Autoprotección homologado por Protección Civil / SOS DEIAK para todos los túneles de Clase I de acuerdo con el Decreto Foral 135/2006.

El Manual de Explotación definirá la manera en que deben desarrollarse todas las actividades pertenecientes al ámbito de la conservación y explotación de las infraestructuras incluidas dentro del Contrato, así como la programación de las distintas actividades del Explotador y el seguimiento y control de estas operaciones. A partir de este plan se desarrollará en distintos programas la planificación de los trabajos a ejecutar.

Para cada una de las operaciones se especificarán, los procesos y procedimientos a seguir, en cumplimiento de lo establecido en el presente Pliego y en la legislación vigente, para alcanzar una explotación eficiente de la Carretera en términos de seguridad, confort de los usuarios, integridad de la infraestructura y sus instalaciones, así como su conservación en perfectas condiciones de servicio.

El Manual de Explotación definirá los requerimientos sobre explotación necesarios para garantizar el cumplimiento del Decreto Foral 135/2006, tanto en lo referente a recursos humanos y materiales, como los procesos y procedimientos, sin perjuicio de lo establecido en el presente Pliego.

El Manual de Explotación incluirá distintos Planes de Acción de operaciones específicas en los que se definirán los objetivos y directrices de actuación en cada circunstancia. Éstos serán, como mínimo, los planes de: Operación, Simulacros, Gestión Medioambiental, Gestión del Tráfico, Vialidad Invernal, Atención al Usuario, Autoprotección, Formación, Seguridad y Salud, Servicio de Vigilancia, Inspecciones y Auscultaciones, Aseguramiento de la calidad e Implantación y Seguimiento.

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

En el desarrollo del Manual de Explotación se deberá dedicar especial atención a la planificación y preparación de todos los simulacros que sean necesarios para garantizar la plena operatividad de instalaciones y modos de operación durante una emergencia. Los simulacros serán diseñados y planificados con la participación del Encargado de Seguridad en Túneles. Estos simulacros deberán cumplir lo establecido en la normativa vigente y ser aprobados por los organismos competentes.

El Manual de la Explotación deberá cumplir los requisitos necesarios para su aprobación por el Comité de Seguridad y por la Autoridad Administrativa de túneles, incluyendo los contenidos establecidos en el Decreto Foral 135/2006 y en la Instrucción Técnica de Explotación aprobada por Decreto Foral 134/2008 y específicamente el Plan de Autoprotección homologado por Protección Civil / SOS DEIAK para todos los túneles de Tipo I, de acuerdo con el Decreto Foral 135/2006.

Este Manual de Explotación deberá ser aprobado por la Administración concedente y la Autoridad Administrativa de túneles y ratificado por todos los organismos competentes en carreteras y emergencias con antelación a la entrada en servicio de la Carretera.

Los contenidos mínimos que debe abarcar el Manual de Explotación en relación con los túneles son:

- Marco General de Explotación.
- Plan de Operación:
  - Plan de Emergencia.
  - Plan de Mantenimiento.
- Plan de Implantación y Seguimiento.
- Normas de Circulación.
- Libro de Competencias.

K-TU-12 Informe nº12. Edificio de Control. Diseño, proyecto de construcción e instalaciones para implantación en Centro de Control (nuevo o existente)

Puede resultar necesaria la construcción de un centro de control en las proximidades del túnel. Por ello el adjudicatario recopilará la información necesaria del sistema de comunicación en Malmasín y Peñascal y realizará una propuesta sobre su conveniencia en coordinación con el OITB, y administraciones competentes. En este apartado se valora el diseño del edifico, su cálculo estructural, acabados, así como los equipos e instalaciones necesarias para su operatividad como centro de control.

Se diseñará la obra civil y las necesidades de espacio y acceso, así como las cuestiones relacionadas con las instalaciones, talleres y cuartos técnicos, necesidades de vehículos de operación y mantenimiento, vehículo de bomberos, o emergencias, etc.

En el caso de que tras el estudio de alternativas de control del túnel, se opte por implantar sus señales de operación y control en un centro de control existente, se abonarán en este apartado, únicamente las operaciones, cálculos y diseños relacionados con esa implantación de equipos e instalaciones en el centro de control

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

existente, así como un estudio de las necesidades de canalizaciones, y equipos para este túnel y su coordinación con los ya existentes. No se abonará en este caso la parte correspondiente al diseño y cálculo del edificio de control en sí, sus accesos, etc.

K-TU-13 Informe nº 13. Proyecto de puesta en servicio de los túneles

El adjudicatario definirá un proyecto con todas y cada una de las operaciones y actuaciones que serán precisas para la puesta en servicio del túnel, en el que se incluirán, asimismo, los criterios generales que el Contratista deberá utilizar para redactar el Plan de Transferencia al gestor de la infraestructura, una vez finalizadas las obras. Este documento deberá constar, al menos, de los siguientes apartados:

- Identificación y flujograma de los procesos de traspaso de la obra a la explotación, incluyendo un cronograma de actividades según el Decreto Foral de la Diputación Foral de Bizkaia 135/2006, de 23 de agosto, sobre seguridad en túneles de carreteras.
- Pruebas funcionales previstas. Se mencionará la estructura y organización de los ensayos/pruebas, incluyendo el calendario de ejecución de los mismos.
- Plan de gestión de remates de fin de obra. Se describirá la metodología para la resolución y organización de los trabajos pendientes que pueda detectar la Dirección de obra. Este documento servirá de guía para informar del estado de los remates en fase de construcción al gestor del túnel de explotación.
- Plan de operación y mantenimiento de la infraestructura/superestructura a realizar por el gestor del túnel en fase de explotación.
- Indicadores de verificación del servicio.
- Plan de gestión de Notificaciones de Fallo y Anomalías Severas en fase de explotación. En este apartado se definirá la metodología para su resolución, reporte y organización que pondrá en marcha el Contratista sobre aquellas deficiencias observadas por el Explotador, durante el periodo de garantía.
- Plan de gestión de garantías.

K-TU-14 Informe nº 14. Supervisión de plan de explotación, implantación en edificio de control y puesta en servicio.

Se analizará por parte del equipo supervisor y se realizarán las consideraciones que deben ser tenidas en cuenta.

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

CAPÍTULO L-OB. PLAN DE OBRA, FASES DE OBRA Y DESVÍOS PROVISIONALES, MICROSIMULACIÓN DE TRÁFICO PARA FASES DE OBRA

Plan de obra

El proyecto de construcción incluirá un plan de obras detallado en cumplimiento de lo establecido en la vigente Ley de Contratos y en el Reglamento General de Contratación del Estado, hacienda constar el carácter indicativo que tendrá esta programación. Para la duración estimada de las obras se detallarán las actividades críticas, y se expondrá con detalle no menor de una semana las actividades a abordar. Se realizará también el plan de obras indicando la evolución económica estimada por mes.

Se adjuntará un diagrama de barras representativo de las obras, con indicación del plazo total estimado para la terminación de estas.

El diagrama se confeccionará teniendo en cuenta las actividades correspondientes a las unidades de obra más importantes, e incluirán los importes relativos a los trabajos a realizar en cada periodo, según la programación prevista.

Desvíos provisionales y fases de obra

Se estudiarán con especial detalle las fases de obra para la construcción de la conexión con la infraestructura actual y las afecciones a ésta dada la cercanía de las bocas de los túneles al tráfico.

Se deberá minimizar la afección al tráfico pudiendo resultar necesaria la ejecución de obras o estructuras provisionales que puedan ser montables y desmontables y utilizables en las diferentes fases y subfases.

Las fases de obra deberán estar acompañadas de su correspondiente estudio de tráfico y microsimulaciones detectando los efectos de cada fase y subfase en el tráfico, la congestión que pueda generarse y las medidas adoptadas para reducir la congestión producida. También se estudiará el desvío de los tráficos que pudieran resultar afectados durante las obras por otras rutas o por medio de desvíos provisionales en las cercanías de la obra. En cualquier caso, se definirán cuantas fases sean necesarias para este fin, teniéndose en cuenta en el presupuesto y en las expropiaciones, así como en el estudio de señalización de las obras, en el Estudio de Seguridad y Salud, etc.

Como se ha indicado, los desvíos de tráfico y fases de obra que sean necesarios constituyen un condicionante muy importante que podría llegar a invalidar al menos parcialmente alguna solución. Las fases de obra deberán plantearse de forma compatible con la operatividad del corredor en las debidas condiciones de funcionalidad y seguridad vial, sin que se descarten trabajos nocturnos o en fin de semana.

Se tomarán datos de tráfico y se realizarán aforos (corresponde al apartado de tráfico) para poder determinar el alcance de la afección al tráfico de la solución propuesta. Deben analizarse con detalle los desvíos de tráfico, las franjas horarias en

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

las que se puede trabajar, y las horas a las que se deben concluir los trabajos. Y todo ello influirá en los costes asociados a la ejecución. A tal efecto aprovechando los estudios de tráfico y si es necesario completando con aforos manuales según franjas horarias se utilizarán los modelos y se realizarán las microsimulaciones específicas necesarias para ver si se generan problemas significativos al tráfico durante las obras y se adoptarán medidas para reducir la afección. Incluso se establecerán rutas alternativas si fuera el caso en circunstancias particulares.

En el proyecto constructivo se realizará el diseño detallado de los desvíos propuestos, tanto a nivel de trazado geométrico como de firmes, señalización, balizamiento y defensas, alumbrado y semaforización. Se estará a lo dispuesto en las normativas o recomendaciones correspondientes en cada materia.

L-OB-1 Informe nº1. Desvíos provisionales. Fases de obra. Plan de obra. Microsimulación.

Tomando como base el modelo de tráfico realizado y las microsimulaciones, se realizará un estudio específico e individualizado de las diferentes propuestas de Fases de obra incluyendo desvíos y estudiando su afección al tráfico, niveles de servicio, comprobando si los horarios de trabajo propuestos, festivo, nocturno, etc., resultan factibles. Se completará con los aforos que resulten necesarios para el modelo.

Definición con un grado de detalle que permita valorar las obras auxiliares y planos de la solución elegida de desvíos de tráfico y fases de obra. Será de gran importancia la valoración económica en el proyecto de los desvíos, fases de obra, señalización, obras provisionales y auxiliares.

Se definirán con detalle todas las obras provisionales que sean necesarias para asegurar la correcta compatibilización de las obras proyectada con la infraestructura existente especialmente en las zonas de conexión entre ambas, d tal manera que siempre se pueda mantener el tráfico en niveles de servicio aceptables.

Definición del plan de obra. Será de especial importancia el estudio detallado y realista de las condiciones de ejecución, integrando todos aquellos aspectos que haya que considerar en aras de garantizar una construcción coherente y fiable.

Se realizará un estudio de tráfico con microsimulaciones específicas para cada una de las fases de obra que se diseñen en la planificación de obra, de tal manera que se garantice el correcto funcionamiento del tráfico en todos los movimientos afectados, tanto en el tronco como en ramales y calles afectadas por las obras. Se utilizarán estas microsimulaciones para ver si se generan problemas significativos al tráfico durante las obras y se adoptarán medidas para reducir la afección.

En el caso de que se planteen horarios de trabajo nocturnos, se utilizarán los datos de tráfico obtenidos en este apartado para realizar un estudio acústico para conocer las afecciones a las viviendas cercanas en este período.

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

L-OB-S Informe de supervisión de plan de obra, fases de obra y desvíos provisionales, microsimulación de tráfico para fases de obra.

Se revisarán los datos de partida, los aforos disponibles y los resultados de los modelos de microsimulación, así como la propuesta definitiva de desvíos de tráfico y plan de obra, fases de obra, incluidos los planos, valoraciones económicas, etc.

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

CAPÍTULO M-SA. SERVICIOS AFECTADOS

Se recopilará y analizará toda la información disponible en relación con servicios existentes en la zona, tanto la obtenida de compañías y organismos como la obtenida de forma directa en campo, con objeto de disponer de un inventario de servicios que sirva como base para la posterior identificación de afecciones.

Dentro de la viabilización general del contrato, el consultor deberá llevar a cabo los proyectos de reposición que reflejen lo acordado con las entidades afectadas, para obtener su autorización y poder valorarlos económicamente. Para ello se pondrá en contacto con los suministradores (ayuntamientos, compañías privadas, etc.) con el fin de llegar a un acuerdo sobre las soluciones.

Se reflejarán los servicios en el modelo BIM digital del terreno para poder detectar con el módulo de "interferencias" afecciones a servicios en 3 dimensiones. El modelo BIM deberá incluir la reposición de servicios y confirmar que se han superado las interferencias.

Deberán analizarse todas aquellas edificaciones y construcciones que puedan verse afectadas por la construcción de la Variante de Rekalde con objeto de no afectarlas. En el caso de construcciones que deben ser repuestas se definirá a nivel constructivo cada una de las fases necesarias.

M-SA-1 Informe nº 1: Servicios afectados. Inclusión de servicios en la infraestructura. Edificaciones y construcciones afectadas

Se identificarán las compañías y organismos consultados de todos los servicios y edificaciones afectadas, así como las respuestas recibidas.

Se presentarán las conclusiones del análisis realizado, en cuanto a contradicciones entre la información recibida de compañías y la obtenida en campo y otros aspectos, y se acometerá el inventario de servicios existentes que servirá de base para el desarrollo de los trabajos de reposición de Servicios.

Dentro de la viabilización general del contrato, el consultor deberá llevar a cabo los cambios acordados con las entidades afectadas, obtener su autorización y poder valorarlos económicamente. Para ello se pondrá en contacto con los suministradores (ayuntamientos, compañías privadas, etc.) con el fin de llegar a un acuerdo sobre las soluciones.

Se reflejarán los servicios en el modelo BIM digital del terreno para poder detectar con el módulo de "interferencias" afecciones a servicios en 3 dimensiones. El modelo BIM deberá incluir la reposición de servicios y confirmar que se han superado las interferencias.

Se realizará también un inventario de todas las edificaciones que interfieran con las obras y aquellas que se vean afectadas por éstas.

Para cada una de las edificaciones o construcciones que puedan verse afectadas de alguna manera por la ejecución de las obras, se completará una ficha identificativa con datos sobre la ubicación, posible afección, fotos actuales.

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

En el caso de las edificaciones que interfieran con las obras se analizará la solución para mantener su uso durante las obras o las soluciones provisionales en caso de ser necesario.

M-SA-2 Informe nº 2. Proyectos de modificación de servicios. Coordinación con compañías propietarias de los servicios afectados.

Para cada afección a servicios que se haya identificado en el apartado anterior, se redactará un proyecto o dossier independiente de afección y reposición, que contendrá toda la información relevante para su tramitación y viabilización por parte del gestor de cada servicio.

Cada proyecto incluirá al menos una definición del servicio, cómo se ve afectado, y la propuesta de reposición. Incluirá al menos una memoria, planos, valoración económica, y propuesta de fases de ejecución de los trabajos, que deberán incluir fases provisionales cuando sea necesario mantener el servicio mientras se realiza el desvío o reposición. Para la definición de las soluciones se contará también con el Servicio de Expropiaciones y Servicios afectados del Departamento.

Con los citados proyectos, el consultor deberá enviar y tramitar su legalización o aprobación por parte de la empresa o administración gestora de cada servicio, realizando los ajustes que sean necesarios hasta la obtención del permiso final.

M-SA-S Informe de supervisión. Servicios afectados

Se revisará la relación de compañías y organismos consultados, analizando la posible existencia de servicios no considerados.

Se revisarán los trabajos indicados en los informes precedentes.

Se revisará el inventario propuesto, contrastándolo con la información disponible, tanto de campo como de compañías.

Se revisarán los correspondientes proyectos de reposición.

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

CAPÍTULO N-EX. EXPROPIACIONES

N-EX1- Informe nº 1. Expropiaciones. Gestión de suelos

Con el fin de poder proceder a la valoración económica completa de la actuación se delimitarán con toda precisión sobre el parcelario definitivo los bienes y derechos afectados por la ejecución de todas las obras comprendidas en la solución seleccionada, incluyendo las zonas anexas necesarias para la construcción y para el buen funcionamiento, conservación y explotación de la carretera.

Se listarán igualmente las superficies que sean susceptibles de gestionar con otras entidades públicas sin necesidad de expropiación.

Se valorará económicamente, contando para ello con el Servicio de expropiaciones del Departamento, la expropiación u ocupación de suelos que resulten necesarios.

Deberán estudiarse con detalle las zonas de acopios de materiales y maquinaria dada la escasez de espacio en las bocas de los túneles.

Para la valoración económica de las soluciones de cada método constructivo, en caso necesario se valorarán los posibles edificios que resulten necesarios expropiar temporal o definitivamente, traslados temporales, deméritos, o reconstrucción parcial, etc.

Se preverá la expropiación necesaria para la ubicación de los servicios afectados y depósitos de sobrantes y las ocupaciones temporales para accesos a las obras, desvíos provisionales e instalaciones.

Se preparará un plano parcelario a escala E-1:1.000 completando en el topográfico del estado actual las parcelas individualizadas por separación de lindes, tapias y cultivos en la zona ocupada por las obras. En dichos planos parcelarios se dibujarán los límites de expropiación, ocupación temporal o servidumbres, la numeración de las diferentes parcelas o subparcelas resultantes.

El borde de expropiación se definirá por su contorno poligonal, asignando las coordenadas del sistema utilizado en el proyecto a los vértices de ésta. En el correspondiente anejo del proyecto se incluirá el listado de coordenadas de dicha poligonal.

Se tendrán en cuenta la franja de dominio público correspondiente a esta carretera, que será de ocho (8) metros o aquella que fije la Norma Foral correspondiente.

Se incluirán unos cuadros-resumen en formato UNE A-3, con listado de todos los datos actualizados sobre el terreno desglosados por términos municipales, en los que se identificarán como mínimo:

N° de parcela de proyecto

Serán numeradas en orden correlativo partiendo del uno, adjudicando el mismo número al propietario y a los posibles arrendatarios, distinguiéndolos por su condición.

En este sentido se mantendrá la numeración de los proyectos originales aplicando este criterio a las nuevas parcelas afectadas.

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

Condición

Se indicará si es propietario, arrendatario, precarista, etc. o cualquier derecho o condición que ostente sobre el bien afectado.

Nombre y apellidos

Se indicará el nombre y dos apellidos del propietario actual, herederos, diversos propietarios o arrendatarios.

Domicilio

Se indicará el domicilio habitual del afectado. Si resultaran herederos o diversos propietarios, se plasmará el domicilio habitual de contacto de uno de ellos.

Superficies afectadas

Se indicará en m2 haciendo referencia si es expropiación, servidumbre u ocupación temporal.

Aprovechamiento

Se indicará el aprovechamiento actual del terreno: monte, pinar, pradera, labranza, huerta, etc.

Bienes afectados

Se indicarán los bienes existentes en dicha parcela afectados por las obras explicando expresamente la cuantía de las afecciones producidas a edificaciones, pozos, cerramientos, estaciones de servicio, etc.

Datos catastrales

Se indicará la naturaleza catastral del bien afectado, asignándole su naturaleza rústica o urbana, así como el número de polígono y de parcela.

Además, se señalarán la denominación del paraje y cualquier otro dato que pudiera resultar de interés.

Cualquier otro bien o derecho afectado por el proyecto deberá indicarse y describirse. Serán por cuenta del consultor todos los gastos inherentes a publicaciones y comunicaciones con los afectados.

Afección eléctrica, telefónica o de otros servicios

En el caso de expropiaciones por la reposición de servicios afectados por las obras, se indicará igualmente en m2, haciendo referencia a si es expropiación, servidumbre u ocupación temporal.

N-EXS Informe de supervisión. Expropiaciones

Se revisará la coherencia de todas las ocupaciones previstas, sean definitivas o temporales, así como las servidumbres establecidas. Se velará por un resultado lo más racional posible, considerando las particularidades de cada ámbito y resolviendo expresamente cuantos asuntos fuere necesario, incluyendo accesibilidad a parcelas colindantes, posibles perjuicios, etc.

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

CAPÍTULO O-IL. ILUMINACIÓN Y TELEMÁTICA

En este informe se presentará el diseño de la iluminación de los viales y demás elementos de la infraestructura.

También definirá la telemática a instalar en los viales, tanto a reponer como nueva (situación, necesidad y dimensiones del prisma, número de tubos, etc.).

Todo ello encaminado a conseguir su perfecta integración en los correspondientes sistemas de gestión de carreteras.

El anejo incluirá el diseño y cálculo de todos los elementos lumínicos y de telemática de la carretera, de tal manera que sean no sólo adecuados para la seguridad y confort de los/ as usuarios/ as, sino también compatibles con la gestión integrada de los mismos.

Se ha previsto que la definición de las instalaciones de alumbrado se realice en conjunto con las instalaciones de túnel, que se han descrito en otro capítulo de este Pliego, dada la escasa longitud de tramo a cielo abierto y que coincide con el tramo de aproximación a túnel.

No obstante, si durante del desarrollo del proyecto se considerara necesario se redactará en anejo independiente.

En cuanto a la telemática, se definirá la existente, y se definirá la telemática a instalar en coordinación con los responsables de la Diputación Foral de Bizkaia.

Se definirán así mismo completamente las instalaciones provisionales necesarias durante la ejecución de algunas de las fases de obra que puedan afectarlas, y el cálculo y definición de las instalaciones definitivas.

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

CAPÍTULO P-PR. ESTUDIO PRESUPUESTO Y ADECUACIÓN ARTÍCULOS PLIEGO HERRILAN

En este informe se presentará el estudio pormenorizado del presupuesto de las obras diseñadas, más allá de las labores normales de producción del presupuesto para un proyecto tipo. Deberán contrastarse los precios unitarios con precios de mercado, actualizándolos a la situación económica prevista a la adjudicación de las obras del proyecto. Se trata de que los precios y unidades incluidas tengan la mayor fiabilidad posible, para lo cual se llevarán a cabo cuantos estudios sean necesarios. El presente apartado analizará los artículos del Pliego que se incluyan en el proyecto pero que no se encuentren en Herrilan. Para lo cual se deberá:

- Contactar con fabricantes y entidades de cada ramo que puedan facilitar precios orientativos de mercado en el momento del diseño para las unidades de estudio. Determinación de cánones de vertido, uso, etcétera.
- Recabar datos y realizar comparativos para contrastar los precios utilizados en otros proyectos, bien de Diputación de Bizkaia o de otros entes o Administraciones.
- Realizar estudios justificativos de detalle de los precios utilizados, como por ejemplo los precios de excavación, maquinaría empleada, sostenimientos, anclajes específicos, inyecciones, mejora de terreno tipo jet grouting o similar, etc… y transporte a depósito de sobrantes, entre otros. Dichas justificaciones deberán explicitar la forma de obtener el precio de la partida, las unidades básicas intervinientes y la sensibilidad del precio global al precio unitario de las mismas, las hipótesis realizadas, etcétera.

Para los precios de excavación, por ejemplo, se estudiarán las condiciones concretas de los materiales a excavar, los medios y ciclos de trabajos previsibles, los rendimientos, la existencia de cánones, con suficiente grado de particularidad para la obra específica que se diseña.

El Responsable del Contrato podrá pedir cuantos estudios considere necesarios durante el desarrollo de los trabajos, además de los citados anteriormente, y definirá las necesidades exactas a medida que avance el Proyecto. Una vez realizados los primeros tanteos de presupuesto, se ordenará el mismo según el peso específico del importe de sus partidas (de más a menos importe), indicando el porcentaje que representa cada una de ellas sobre el presupuesto total y el porcentaje acumulado de dicha partida con sus predecesoras.

Se estudiarán, en general, los precios de aquellas partidas que se incluyan dentro del percentil 85% de la lista de porcentaje acumulado. Se podrán pedir análisis de sensibilidad para conocer qué partidas tendrían una mayor incidencia, en caso de darse desviaciones de medición o precio, sobre el presupuesto global de la obra.

A su vez se adaptará la estructura y los precios del HERRILAN de partida de forma coherente, tanto en valores como en nomenclatura.

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

CAPÍTULO Q-ESS. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

En cumplimiento del Real Decreto 1627/1997 se redactará el Estudio de Seguridad y Salud. En él se indicarán las normas que deberán seguirse durante la ejecución de las distintas unidades de obra: excavaciones en zanja, entibaciones, excavación en túnel, sostenimientos, afirmado, etc., definiendo aquellos elementos de seguridad que deban utilizarse expresamente, tales como: vallados, balizas, redes de protección, detectores de gases, etc., y valorando el coste de los mismos mediante los correspondientes cuadros de precios y presupuestos.

Deberá describir la metodología a seguir en obra para el correcto cumplimiento de las normas de seguridad, indicando la organización y los medios necesarios para su desarrollo e incluyendo un programa de inspección con los correspondientes puntos a comprobar.

El Estudio constará de los documentos señalados en el citado Real Decreto, que, como mínimo, serán:

-Memoria

-Planos

-Pliego de prescripciones técnicas particulares

-Presupuesto

El importe del presupuesto de Seguridad y Salud que resulte se recogerá en el presupuesto del Proyecto como un capítulo más.

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

CAPÍTULO R-SV. ESTUDIO DE SEGURIDAD VIAL

Se realizará el estudio de seguridad vial del proyecto, tanto en la fase de estudio de alternativas como en la fase de proyecto de construcción.

Para la realización de este análisis será necesario haber definido, además de los aspectos de trazado, también los relativos a señalización, balizamiento y barreras de seguridad, tanto para el trazado definido, como para las fases de obra y desvíos provisionales que se definan, en aplicación de las diferentes normativas vigentes al respecto. Para la definición y desarrollo de estos aspectos se ha incluido una unidad en el capítulo de presupuesto del Presente Pliego.

R-SV-1 Informe nº 1. Estudio de seguridad vial en fase de estudio de alternativas, estudio previo.

Se realizará una revisión de las alternativas generadas al objeto de validar el estudio comparativo de soluciones técnicamente viables, donde se habrán incorporado cuestiones geotécnicas, de seguridad en túneles, constructivas, ambientales, urbanísticas, perfiles de velocidades, etc.

Para la solución elegida se hará un estudio de detalle a nivel de proyecto en la que se identificarán los problemas que puedan incidir en la seguridad vial, así como las posibles soluciones. La seguridad vial se integrará como elemento activo de diseño, no como un mero proceso de auditoría/modificación a posteriori. Desde el primer momento se identificarán las cuestiones más significativas en esta materia y se diseñará tratando de atajarlas desde el principio. La empresa consultora tiene que responsabilizarse activamente y realizar los estudios específicos relacionados con la seguridad vial de los trazados que proponga. El mero cumplimiento de las normativas en vigor no garantiza que se consiga un grado de seguridad deseable.

El Estudio de Seguridad vial permitirá tratar aquellos temas apuntados en este Pliego que sean adecuados a la situación del proyecto:

- Características geométricas del trazado
- Distancias de visibilidad
- Accesos
- Nudos
- Sección transversal
- Pavimento y drenaje
- Sistemas de contención
- Señalización y balizamiento
- Defensas y barreras de seguridad

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

R-SV-2 Informe nº 2. Estudio de seguridad vial en fase de Proyecto de Construcción

Se redactará un estudio específico de Seguridad Vial que será incorporado al proyecto como Anejo ("Estudio de seguridad vial").

Los objetivos del Estudio de seguridad vial serán los siguientes:

- Poner de manifiesto y recopilar las cuestiones relacionadas con la seguridad de la circulación realizada durante la elaboración del proyecto.

- Describir y justificar la idoneidad de la solución adoptada desde el punto de vista de seguridad en la circulación.

- Exponer las medidas de seguridad vial previstas para disminuir el riesgo de los usuarios de la carretera y de los operarios durante la ejecución de las obras.

El Estudio deberá constituir un proceso interactivo con el desarrollo del proyecto. Se establecerá el esquema de trabajo que permita una revisión y una auditoría eficaz del proyecto, de forma que el mismo evolucione resolviendo satisfactoriamente las problemáticas que se detecten. En relación con esta estructura con visión integrada de la seguridad vial de los proyectos, se estará a lo dispuesto a nivel estatal y comunitario.

Constará de las siguientes partes:

1.- Localización: Donde se indicará la situación de la obra y una descripción de esta.

2.- Estudio del tráfico: Donde se indicarán las intensidades de tráfico, su composición, velocidades de circulación de los usuarios por la vía y el comportamiento previsto de los usuarios. La mayoría de estos datos serán proporcionados por el estudio de tráfico del proyecto.

3.- Análisis del entorno.

- Meteorología.
- Uso del suelo en las zonas anexas.
- Otras circunstancias.

4.- Otras actuaciones previstas en el itinerario.

Relación de otras actuaciones previstas en el itinerario: Tipo de actuación, fecha, efectos sobre la seguridad.

5.- Descripción y justificación de la seguridad vial del proyecto.

Descripción de las soluciones adoptadas en cuanto a seguridad de los elementos proyectados, criterios aplicados y análisis de la seguridad:

- Características geométricas del trazado: parámetros y longitudes en planta, peraltes, pendientes longitudinales, velocidad específica, etc.
- Distancias de visibilidad.
- Señalización vertical.
- Señalización horizontal.
- Balizamiento.

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

- Sistemas de contención y otros dispositivos de seguridad.
- Accesos: localización y acondicionamiento.
- Nudos: distancias, visibilidad y longitudes de ramales de salida e incorporación.
- Sección transversal: arcén, berma, colocación de barreras, distancias.
- Pavimento y drenaje: tipo, adecuación a condiciones climáticas, cunetas.
- Iluminación.
- Entorno de la carretera (vegetación, taludes, zonas de descanso, etc.).

6.- Disposiciones de seguridad durante la ejecución de las obras.

- Señalización de obra, carriles de encauzamiento, señalización nocturna.
- Control de vehículos especiales.
- Visibilidad nocturna y diurna.

Y cuantos otros aspectos se estimen necesarios.

Deberá revisarse además el proyecto de acuerdo con los criterios y metodología indicados en el Decreto Foral de la Diputación Foral de Bizkaia 80/2014, 24 de junio, sobre gestión de la seguridad de las infraestructuras viarias en la red de carreteras del Territorio Histórico de Bizkaia y lo indicado en la Orden Foral Bizkaia 1184/2015, 11 marzo, por la que se aprueban los manuales técnicos sobre procedimientos de seguridad viaria en la red foral de carreteras del Territorio Histórico de Bizkaia («B.O.B.» 17 marzo).

R-SV-S Informe de Supervisión del Estudio de seguridad vial

Se analizará por parte del equipo supervisor y se realizarán las consideraciones que deben ser tenidas en cuenta, tanto en la fase de estudio de alternativas, como en la fase de Proyecto de Construcción. En este último caso se realizará, además, una comprobación intermedia previamente a la publicación del proyecto en fase de información pública, si es el caso.

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

CAPÍTULO S-MA. ESTUDIO AMBIENTAL, RECUPERACIÓN MEDIOAMBIENTAL Y PAISAJÍSTICA, ESTUDIO ACÚSTICO

El contenido del Estudio de Ambiental responderá, junto con el análisis de alternativas, a la justificación de la solución adoptada, inventario ambiental, análisis del proyecto y sus acciones, detección y caracterización de impactos ambientales, propuesta de medidas correctoras y protectoras, programa de vigilancia ambiental y documento de síntesis, a lo estipulado en:

❖ Ley 21/ 2013, de 9 de diciembre, de Evaluación, Ambiental, que deroga a la Ley de Impacto Ambiental de proyectos, texto refundido aprobado por Real Decreto Legislativo 1/ 2008, de 11 de enero; la Ley 9/ 2006, de 28 de abril, sobre evaluación de los efectos de determinados planes y programas en el medio ambiente; y al Real Decreto 1131/ 1988, de 30 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución del Real Decreto Legislativo1302/ 1986, de 28 de junio, de Evaluación de Impacto Ambiental.

❖ Ley 10/2021, de 9 de diciembre, de Administración Ambiental de Euskadi que deroga la Ley 3/1998, de 27 de febrero, General de Protección del Medio Ambiente del País Vasco.

El objeto del presente apartado es la realización del Estudio de Impacto Ambiental al objeto de obtener la preceptiva Declaración de Impacto ambiental favorable, analizar las cuestiones ambientales de la solución y de las alternativas para poder garantizar su viabilidad y definir la valoración económica de las cuestiones ambientales.

Desarrollo de los trabajos:

Se plantean los siguientes hitos, en cada uno de los cuales se presentará un informe, que servirán de base para la redacción final del Estudio de Impacto Ambiental, en el que se incluirán las alternativas definidas, un análisis multicriterio que tenga en cuenta los aspectos ambientales, y que se detallará más para la solución elegida.

S-MA-ESIA-1 Informe nº 1: Inventario ambiental y descripción de la situación preoperacional.

Se realizará el inventario ambiental, de acuerdo con los siguientes criterios:

- Se establecerá el ámbito general de influencia y el ámbito territorial de estudio para cada uno de los factores ambientales a considerar.

- Para cada factor se recopilará y seleccionará la información existente y se complementará con los trabajos de campo, de variable intensidad dependiendo de su relevancia ambiental en el contexto del proyecto que se consideren necesarios para su caracterización.

- Del conjunto de la información tratada se considerarán aquellos aspectos relevantes del medio, para proceder a su valoración y posterior diagnóstico global del área de estudio.

Se procurará que los criterios básicos de valoración sean equivalentes en todos los

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

casos posibles.

Para la valoración del inventario se agrupará a los factores ambientales de acuerdo con los siguientes puntos de vista:

- Valores naturalísticos, derivados de la presencia de especies o comunidades biológicas raras o en peligro de extinción, ecosistemas de gran madurez u otros aspectos de interés relevantes (litológicos, estratigráficos, paleontológicos, etc.).

- Valores estéticos-culturales, derivados de la presencia de paisajes valiosos (por la integración de sus componentes naturales y de su uso, su composición estética o su percepción singular), elementos de la tradición o patrimonio histórico-artístico.

- Valores relacionados con la productividad primaria del medio.

- Valores que tengan incidencia en la salud humana.

- Valores relacionados con la existencia de riesgos que puedan afectar a los bienes o personas.

S-MA-ESIA-2 Informe nº 2: Análisis del proyecto.

Este informe incluirá, como mínimo:

- Estudio de alternativas.
- Justificación ambiental de la solución afectada.
- Descripción del proyecto.
- Acciones del proyecto potencialmente más impactantes, como pueden ser:
    - Superficies totales ocupadas: tanto permanentes como temporales por ubicación de los acopios de tierras de desmonte y tierra vegetal, caminos de acceso, parques de maquinaria, instalaciones y materiales, áreas destinadas a limpieza de vehículos u otro tipo de estructuras.
    - Pistas y accesos adicionales.
    - Movimiento de tierras.
    - Estimación de sobrantes y su gestión.
    - Producción y gestión de residuos.
    - Gestión de suelos contaminados.
    - Diseño de desmontes y terraplenes.
    - Tipo y número de estructuras necesarias: viaductos, grandes drenajes, etc.
    - Actuaciones hidráulicas: desvíos, canalizaciones, cortes.
    - Interceptación y reposición de la accesibilidad y de servicios (electricidad, sistemas de abastecimiento de agua y de saneamiento, caminos, accesos a cauces) que puedan verse afectados; calendario de reposición.
    - Edificios y terrenos a expropiar.

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

- Tráfico durante la obra, estimación del tráfico previsto y rutas seleccionadas, priorizando las rutas por la propia explanación, para evitar el paso por lugares habitados.
- Geotecnia.
- Estudio hidráulico de las cuencas interceptadas.
- Tráfico previsto en fase de operación.
- Etc.

S-MA-ESIA-3 Informe nº 3: Estudio del impacto acústico.

Se llevará a cabo un estudio acústico del proyecto, con el siguiente contenido:

- Estimación puntual, tanto de la situación sonora preoperacional como del impacto sonoro generado, en fase de obras y en explotación, mediante métodos de previsión del impacto sonoro al uso, según los recomendados por la Directiva europea sobre evaluación y gestión del ruido ambiental (Directiva 2002/49/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 25 de junio de 2002). Según la modificación realizada por la Orden PCI/1319/2018 del Anexo II del Real Decreto 1513/2005 por el que se desarrolla la Ley 37/2003 del ruido, el método de cálculo recomendado para la evaluación del ruido ambiental es el método europeo CNOSSOS-EU, descrito en la Directiva 2015/996 de la Comisión.

- La modelización del impacto sonoro se caracterizará mediante los indicadores de nivel equivalente día, noche y den (día, tarde, noche), y la elaboración de mapas de ruido. Este estudio acústico deberá utilizarse para adecuar, o en su caso modificar, el diseño del trazado propuesto en aquellos puntos más conflictivos, incluidos aquellos señalados en el estudio de Evaluación Conjunta de Impacto Ambiental del Proyecto de Planificación.

- La caracterización y valoración de impactos se realizará conforme a los objetivos de calidad previstos en el R.D. 1038/ 2012, de 6 de julio, por el que se modifica el R.D. 1367/ 2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido y su normativa de desarrollo, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas, el cual modifica en algunos puntos el R.D. 1513/ 2005, si se hubiesen establecido límites para los nuevos parámetros de la Directiva; en su defecto se tendrán en consideración los niveles sonoros de referencia utilizados habitualmente por la Diputación Foral de Bizkaia para vías de tráfico rodado; esto es, 65 dBA para el periodo diurno y 55 dBA para el periodo nocturno, restándose 4 dBA para el caso de edificios sensibles (centros educativos, de salud, etc.). De acuerdo con la Ley 37/2003, se tendrá en cuenta, además del grado de exposición de la población, la sensibilidad de la fauna de los hábitats afectados o el patrimonio histórico expuesto.

- Se realizará una propuesta de medidas correctoras, protectoras o compensatorias con el nivel de detalle de los proyectos constructivos, que tenga por objeto minimizar el impacto en aquellos puntos donde se superen los objetivos de calidad asumidos. En todos los casos se tendrá en cuenta la integración paisajística de estas medidas. Se

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

describirán las diferentes soluciones de atenuación del ruido que puedan tener aplicación en el proyecto, indicando características técnicas, funcionalidades, coste, realizaciones. Actuaciones similares realizadas en el mundo y última tendencia. Ejemplos. Factibilidad de su aplicación en este proyecto.

- Respecto a los trabajos por movimientos de tierras, el estudio de impacto ambiental detectará los lugares cercanos a viviendas, en los que deberá preverse la aplicación de medidas para minimizar las vibraciones causadas por la maquinaria que vaya a ser empleada en obra.

S-MA-ESIA-4 Informe nº 4: Estudio de suelos contaminados

La empresa consultora deberá editar un estudio de suelos contaminados que pueda ser tramitado y aprobado por el organismo ambiental competente, según la normativa en vigor, según se señala en este Pliego.

En cumplimiento de la Ley 4/ 2015, de 25 de junio, para la prevención y corrección de la contaminación del suelo, publicada en BOPV, número 123, de 2 de julio de 2015 y BOE , número 176, de 24 de julio de 2015, que deroga la Ley 1/2005, de 4 de febrero, para la prevención y corrección de la contaminación del suelo, la empresa consultora adjudicataria llevará a cabo un estudio del suelo donde va a implantarse la nueva infraestructura a fin de aportar las soluciones que permitan su tratamiento adecuado.

Los instrumentos para conocer y controlar la calidad del suelo serán los previstos en la mencionada ley; a saber:

- Investigación exploratoria.
- Informe de la investigación exploratoria.
- Investigación detallada.
- Informe de la investigación detallada.
- Plan de excavación.

Los resultados derivados de este estudio servirán para valorar en proyecto la eliminación/tratamiento de los suelos contaminados, determinando los lugares de destino y adecuando el plan de obra para que recoja sus peculiaridades, así como valorando económicamente el transporte y vertido final por gestor autorizado.

S-MA-ESIA-5 Informe nº 5: Campaña de suelos contaminados. Caracterización de suelos. Plan de Excavación

Se realizará la campaña de caracterización de suelos contaminados que resulte necesaria del trabajo realizado en el capítulo anterior. Está incluida en este apartado su valoración económica.

Así mismo, se encuentra incluida en este capítulo la redacción del preceptivo Plan de excavación cuando por las características de los suelos y de las excavaciones a realizar sea necesario. Se redactará siguiendo los preceptos de la normativa en vigor, incluyendo el destino de los residuos generados según las características de los mismos.

El plan de excavación incluirá, cuando sea necesario, la caracterización y campaña de ensayos en el suelo remanente a realizar tras la ejecución de la obra.

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

S-MA-ESIA-6 Informe nº 6: Identificación y detección de impactos, medidas correctoras y Programa de Vigilancia Ambiental.

Identificación y valoración de impactos.

Con independencia de que en la detección de impactos se utilicen otros métodos, por claridad expositiva, se determinarán los cruces en la matriz de acciones del proyecto por elementos del medio. Se confeccionará la matriz diferenciando los cruces que se producen en la fase de obras y en la fase de explotación de la carretera.

- Los impactos detectados se caracterizarán y valorarán conforme establece el Reglamento de Evaluación de Impacto Ambiental.

- Además de la calificación que se conceda a cada alteración prevista, se presentará una valoración de los impactos asociando los factores ambientales que conforman los cinco grupos de valores ambientales establecidos para la valoración del inventario.

- Finalmente se efectuará una valoración del impacto global, en los mismos términos, que permita adquirir una visión integrada y sintética de la incidencia ambiental del proyecto.

- Se exigirá un análisis en profundidad de la situación actual y de los previsibles efectos de la construcción y puesta en servicio de la nueva carretera para ciertos factores ambientales como:

  - Procesos y riesgos (incluyendo suelos contaminados).
  - Equipamientos y servicios.
  - Valoración del impacto sobre inundabilidad del territorio.

Medidas protectoras y correctoras y programa de vigilancia ambiental.

- Con el desarrollo exigido para cada caso particular, se propondrán todas las medidas protectoras y correctoras necesarias, agrupadas por factores ambientales que protegen de efectos negativos. También, para cada una de ellas, se indicará su objetivo, eficacia, viabilidad, grado de necesidad y momento oportuno de su adopción, necesidad de mantenimiento e impacto residual.

- Siguiendo la misma metodología elegida para la valoración inicial, se procederá a una nueva valoración de impactos tras la aplicación de medidas protectoras y correctoras.

- El Programa de Vigilancia Ambiental incluirá las medidas de cumplimiento durante la fase de obras y aquéllas que corresponden al periodo de vida útil de la vía.

Se realizará una estimación del presupuesto de las medidas correctoras, con el mismo nivel de precisión de las restantes partidas del proyecto.

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

Plazos:

Los trabajos del Estudio de Impacto Ambiental deberán llevarse a cabo durante todo el proceso de redacción del proyecto, coordinándose con el resto de las actividades.

La Empresa Consultora presentará en el programa de trabajos una previsión de los plazos de entrega de cada uno de los informes, teniendo en cuenta que su contenido deberá ser revisado y aprobado por parte de DFB, y que servirá de base para los trabajos posteriores.

S-MA-ESIA-7 Informe nº 7. Recuperación medioambiental y paisajística

En esta actividad se completará el trabajo ambiental y paisajístico recogiendo las medidas correctoras propuestas en el Estudio previo de Impacto Ambiental, además de las consideraciones que emita el órgano medioambiental. El objetivo de estas instalaciones es mejorar la integración de la vía en el entorno y reducir o compensar las pérdidas de calidad ambiental del mismo por la construcción de las obras.

Esta parte del trabajo definirá todas las obras que resulten oportunas para lograr los fines de preservación ambiental.

Los trabajos de recuperación medioambiental y paisajística se elaborarán para su inclusión en el proyecto y las medidas proyectadas serán compatibles, en su ejecución, con la totalidad de la obra.

El anejo de Recuperación Medioambiental y Paisajística deberá recoger aquellas medidas propuestas por el Estudio de Impacto Ambiental y que, como consecuencia de modificaciones introducidas en el proyecto o por consideraciones realizadas por el órgano medioambiental competente, se invalidaran o se consideraran inadecuadas, de tal manera que haya sido preciso ampliarlas o reemplazarlas.

Por lo general, la parte fundamental del trabajo de este proyecto vendrá originada por las medidas de paisajismo; sin embargo, será de la incumbencia cualquier otra que sirva para la recuperación de la calidad ambiental afectada.

Quedarán, asimismo, incluidas aquellas medidas que se pudieran acordar con la finalidad de restituir o compensar afecciones a elementos valiosos del entorno; así como de mejorar la calidad paisajística de la zona.

Desarrollo de los trabajos:

El anejo de recuperación medioambiental y paisajística comenzará a prepararse desde el inicio de los trabajos, comprobando, una vez obtenida la Declaración de Impacto Ambiental, que se cumplen las consideraciones que el órgano medioambiental determine.

S-MA-ESIA-8 Informe nº 8. Recuperación urbanística: acabados y urbanización

Se realizará en este apartado, un proyecto de urbanización y acabados, cuyo alcance y contenido se determinará a lo largo del desarrollo del contrato con la persona Responsable del Contrato, adecuándose la valoración económica de este informe al

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

alcance final requerido.

S-MA-S Informe supervisión de Estudio ambiental, recuperación medioambiental y paisajística, estudio acústico y suelos contaminados

Se revisarán los datos de partida, los ensayos realizados y sus resultados, los cálculos y los resultados del diseño de todos los elementos relacionados con este capítulo.

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

CAPÍTULO T-RES. RESTO DE LABORES NECESARIAS PARA COMPLETAR EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN (TAREAS PRODUCCIÓN, EDICIÓN, COPIAS, ETC.)

En este epígrafe se consignan presupuestariamente todas las tareas que no cuentan con un capítulo propio asociado a la estructura de informes, pero que son necesarias para conseguir un documento completo (proyecto de trazado, constructivo, en cada una de sus fases de tramitación, etcétera).

Todas esas tareas se llevarán a cabo de acuerdo con las prescripciones técnicas generales o particulares recogidas en el presente pliego. Se incluyen en la misma aspectos como la edición física, copias, edición digital, etc.

Se insiste especialmente en que todas las tareas no expresamente recogidas en otros capítulos del presupuesto se entienden pagadas mediante éste.

Se incluye en este apartado la elaboración del proyecto de construcción completo de la solución de la Variante de Rekalde, así como los proyectos de instalaciones de los túneles es decir la superestructura, infraestructura y explotación, necesarios para la completa definición para su ejecución.

Se incluye además una partida para poder realizar en lotes la adjudicación de las obras. Se estima que podrían llegar a generarse 2 lotes de obra civil con sus correspondientes instalaciones, por lo que el adjudicatario además de redactar el proyecto completo de infraestructura y superestructura deberá desglosarlo en 2 documentos independientes para su licitación de Obra civil Infraestructura y otros 2 proyectos de instalaciones ligados a las instalaciones de túnel.

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

CAPÍTULO U-CO: COORDINACIÓN CON OTROS ORGANISMOS Y PERMISOS.

Se informará de los contactos que se deben establecer con todos aquellos organismos, entidades y empresas concesionarias de servicios, bien sea por resultar directamente afectados por la ejecución de las obras, o bien por disponer de información de utilidad referente a la zona objeto de estudio.

A tales efectos, los responsables del Contrato prepararán las credenciales que fueran precisas para contactar y obtener la información necesaria para el correcto y adecuado diseño de las obras proyectadas. En particular, se establecerá, como mínimo, contacto con los siguientes Organismos y Entidades:

- Ayuntamiento afectado: Se obtendrá información relativa al Planeamiento urbanístico vigente, relación de titulares, bienes y derechos afectados, problemas de comunicación entre ambas márgenes de la carretera, servicios municipales afectados, etc.

- Agencia Vasca del Agua – UR Agentzia: Se recabará información relativa a los cursos de agua atravesados por la traza, así como la posible afección a vaguadas, redes de riego, tomas de agua, canales, acequias, etc. También información acerca de acuíferos.

- Entidades y empresas concesionarias de servicios públicos: Se recabará información relativa a la localización, identificación y reposición de servicios y servidumbres afectados, incluyendo su valoración correspondiente. Se deberá contactar con todos los organismos que potencialmente puedan interferir.

- Administraciones titulares de otros viales y carreteras interceptadas e infraestructuras de transporte afectadas: Se recibirá información relativa a las características de tráfico, y actuaciones previstas en las mismas, con objeto de tenerlo en cuenta en el diseño.

Se recalca explícitamente que la Empresa Consultora deberá responsabilizarse muy activamente de la tramitación y consecución de los permisos necesarios para la viabilización de la obra, de acuerdo siempre con las indicaciones de los Responsables del Contrato. Deberá realizar un seguimiento intenso de los caminos críticos y tramitaciones iniciadas en aras a garantizar los plazos óptimos de viabilización y adaptación del proyecto. Elaborará diagramas de tramitación y perseguirá impulsar la acción de aquellos terceros de quienes pudiera depender la obtención de permisos o viabilizaciones, además de la lógica adaptación del Proyecto a los condicionantes que se pudieran establecer. Entre otros deberá obtener los permisos relativos a: órgano de Inspección de Túneles de Bizkaia (OITB), declaración de Impacto Ambiental, URA, ETS, Ministerios del Estado, compañías de SSAA, viabilidad urbanística, CABB, Iberdrola, …

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

CAPITULO V-RE. REPOSICIÓN DE ACCESOS Y CAMINOS.

Merece especial importancia tener en cuenta desde la fase de planificación la situación de los accesos tanto a viviendas como a fincas cuyo acceso quede afectado a consecuencia de las obras tanto durante la fase de ejecución como definitivamente, al objeto de valorar el coste de la reposición de accesos. Se realizará en primer lugar un inventario de los accesos existentes, así como de los caminos y carreteras locales identificando si existen otras alternativas al actual. Posteriormente se analizarán los que resultan afectados a consecuencia de la ejecución de las obras y se propondrán soluciones cuyos criterios serán la minimización de coste, así como de expropiación necesaria a terceros para reponer los accesos. Finalmente, se proyectarán las obras necesarias para dicha reposición.

V-RE-1 Informe nº1: Inventario de accesos y caminos existentes, propuesta de soluciones de reposición. Definición de reposición de accesos y caminos.

Tal y como se ha indicado se trata de en una primera fase detectar todos los accesos a viviendas y centros de actividad existentes a lo largo de la actuación proyectada. Se realizará una ficha con documentación fotográfica del acceso actual en caso de resultar afectado. También se detectarán los caminos de acceso que puedan resultar afectados a consecuencia de la actuación, documentándose los mismos.

Una vez realizado el inventario, se procederá a ver el grado de afección al mismo, indicando si se trata de una afección provisional o definitiva y proponiendo soluciones. Tal y como se ha indicado, se debe intentar minimizar el coste y la expropiación considerando la posibilidad de su agrupación. Finalmente, el documento elegirá y definirá la reposición o trazado alternativo del mismo realizando el anejo, planos y presupuesto a nivel de proyecto de construcción.

En el caso de caminos o carreteras locales que posteriormente deban cederse al Ayuntamiento, se incluirá en el proyecto una propuesta de elementos a transmitir posteriormente a su ejecución, para definir las titularidades.

V-RE-S Informe de supervisión de fase de reposición de caminos y accesos.

Se revisarán tanto el inventario como las alternativas de reposición. Se prestará atención a los criterios empleados en su reposición (reducción de expropiación, minimización costes, etc.). Se supervisará el documento de reposición de accesos y caminos.

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

CAPÍTULO W-CBA. ESTUDIO COSTE BENEFICIO.

El proyecto constructivo debe incluir un estudio de alternativas que deben incluir un análisis de coste beneficio.

W-CBA-1 Informe nº1: Criterios generales para estudios Coste Beneficio. Metodologías BEI, WB, BID y Ministerio Fomento. Recopilación de metodología y Criterio. Métodos para Valoración Coste beneficio de la vulnerabilidad.

Se recopilarán metodologías internacionales de diferentes organismos y su aplicación al caso de financiación de infraestructuras públicas. Se revisarán las externalidades a considerar (tiempos, operación, vida humana, emisiones, revalorización de suelos, cuestiones calidad acústica, etc.) y su aplicación. Se analizarán los valores de tiempo considerados y propuesta de coste horario para diferentes vehículos y tipos de viaje y se escogerá un valor guía. Se revisarán las metodologías para valorar coste operación y costes emisiones CO_2 así como para valoración de accidentes.

Se analizará la necesidad o no de considerar costo sombra y se revisarán los criterios relacionados con el tratamiento de la inflación, influencia de fuentes de financiación, "grants" fondos europeos, variación de costos de personal a lo largo vida útil, etc. Costes de construcción y su necesidad de actualizarlos al año de inicio de los trabajos, tratamiento de datos constantes o corrientes, etc. Con todos ellos se preparará un modelo Excel que será titularidad foral, que reflejará los criterios establecidos, y permitirá el cálculo automático. Se definirá a partir de las metodologías consultadas el valor residual de la infraestructura.

Se preparará y se buscarán en la literatura técnica metodologías para evaluar en el análisis coste beneficio (CBA) la vulnerabilidad de un sistema.

W-CBA-2 Informe nº2: Estudio Coste Beneficio. Obtención de resultados. Análisis de sensibilidad. Valoración de Vulnerabilidad.

A partir de los resultados anteriores se aplicará la metodología al caso de este proyecto. Se analizarán los costes y los ahorros de tiempo con detalle, para las diferentes soluciones. Se establecerán escenarios con diferente probabilidad, deseable el empleo de herramientas tipo Cristal Ball o Montecarlo para analizar los escenarios con probabilidades. Se revisarán los ahorros de tiempo en veh/km y se analizará la coherencia de los datos del modelo.

Se establecerá una fecha de inicio de trabajos con duración 30, 40 y 50 años. Se definirá el cálculo del valor residual. Se definirán los costes de personal necesarios para operación del túnel, los costos de operación a partir del estudio de ventilación, y los mantenimientos de operación, ordinarios y extraordinarios. Se considerarán escenarios con pago por uso de la infraestructura, así como el pago asociado a pago máximo mensual, considerando en ese caso ingresos en el previsional de ingresos y gastos. Análisis y conclusiones de sistema sin peaje. Tanteos asociados a peaje para pesados y peaje global metropolitano.

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

A partir de los trabajos del informe anterior se incluirá la valoración en el CBA de la vulnerabilidad.

W-CBA-S Informe de Supervisión de estudio de coste beneficio

Se revisarán los datos de partida, los cálculos realizados y los resultados de todos los elementos relacionados con este capítulo.

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

CAPÍTULO X- PROCEDIMIENTO DE CONSTRUCCION

Una vez analizada la competencia del terreno a atravesar en sección túnel se diseñará la sección estructural de túnel necesaria y los métodos constructivos más adecuados para el caso. En este análisis es muy importante la disponibilidad de terrenos para los materiales y maquinaria que requiera el método constructivo a elegir.

A la vista de la solución en túnel tanto en planta como en perfil se observa la dificultad a nivel constructivo por la escasez de terrenos disponibles para las tareas

En este documento se ordena la documentación y se recopilarán los estudios realizados teniendo en cuenta el conjunto de trabajos del presente Pliego en sus diferentes áreas. Se detallarán cuestiones sobre la maquinaria a emplear y los criterios de elección, las secciones tipo, las particularidades de la maquinaria para este trabajo, las zonas necesarias para instalaciones auxiliares, los tratamientos del terreno, las necesidades de sostenimiento en algunas zonas, los cronogramas de trabajo, las disponibilidades de maquinarias, rendimientos, costes y requerimiento de espacio.

X-PRC-1 Informe nº1: Revisión y actualización métodos constructivos. Revisión teniendo en cuenta conclusiones seguridad en túneles, evacuación, impermeabilización, mejoras de terreno, expropiaciones, afecciones a edificios, cuestiones ambientales, urbanísticas, medios auxiliares y zonas de trabajo provisionales, etc…

Se realizará el chequeo de la viabilidad de las propuestas derivadas del estudio geotécnico, habiendo tenido en cuenta todas las cuestiones trabajadas a lo largo del contrato: seguridad en túneles, galerías de evacuación, necesidades de ventilación, cuestiones ambientales, urbanísticas, tráfico, valoración económica, tratamientos del terreno, permisos de administraciones, afección a viviendas, costos expropiación, evacuación de materiales, disponibilidad de equipos, riesgos y su mitigación, etc..

Propuesta final de método constructivo, con valoración detallada final de tratamientos del terreno si fueran necesarios, (ya calculados en capítulo geotecnia), definición de los mismos, maquinaria y su disponibilidad, definiendo con detalle los costes de la maquinaria y revisión si es necesario del estudio coste beneficio.

En todos los casos se analizarán las afecciones a edificaciones a lo largo de toda la traza identificando el grado de afección, riesgos, medidas a adoptar, etc.

X-PRC-S Informe de supervisión de procedimiento de construcción

Se realizará una exhaustiva revisión de los métodos constructivos propuestos por el adjudicatario. Por su relevancia se han presupuestado dos informes.

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

CAPÍTULO Y-BIM. DIGITALIZACION. PROYECTO BIM.

Mediante OF 2355/2022 se ha aprobado el Manual BIM del Departamento de Infraestructuras y Desarrollo Territorial (DIDT) e Interbiak. Este manual está publicado en la página web Bizkaia.eus, en el siguiente enlace: MANUAL BIM EN DIDT E INTERBIAK - Bizkaia.Eus

El Departamento de Infraestructuras y Desarrollo Territorial (DIDT) ha decidido que el "Proyecto de Construcción de la Variante de Rekalde (BI-10)" se redacte aplicando la metodología BIM, con entrega final tanto del modelo (o modelos) BIM como del proyecto 2D convencional con todos sus documentos. Así mismo se prepararán a lo largo de todo el desarrollo del trabajo varios entregables BIM. Por ello, se tendrá en cuenta el Manual BIM aprobado y vigente en todo momento para la definición de los diferentes aspectos relativos a la metodología y modelo BIM, tanto en cuanto a los entregables, como a la definición de disciplinas, nomenclatura de elementos, y la metodología de trabajo en un entorno común de datos.

Para ello se ha incluido una unidad en el presupuesto del presente Pliego, que se considera incluye todas las actividades necesarias para lograr el objetivo mencionado. En todo caso, a la hora de preparar el presupuesto de la presente licitación, ya se ha considerado incluido en todas las partidas que el proyecto se va a desarrollar en BIM con entrega adicional de documentación en 2D.

1. Introducción

Con el uso de la metodología BIM se busca potenciar la calidad, la capacidad de visualización, interpretación y supervisión de las propuestas técnicas planteadas. Desde el inicio de la redacción del proyecto (encajes de trazado/planeamiento), toma de datos de topografía y geotecnia, etc.., se buscará la incorporación y trabajo con modelos BIM como vehículo para garantizar por un lado un mayor grado de transparencia, coherencia y trazabilidad en la documentación contractual de los proyectos de construcción presentados (Memoria, anejos, Planos, mediciones, etc..) y por otro mejorar la comunicación e intercambio de información entre las partes intervinientes buscando la identificación temprana de variables que puedan afectar a la viabilidad del diseño finalmente propuesto y la garantía de un diseño optimizado desde el punto de vista técnico, constructivo, económico, medioambiental y social.

2. Principios Generales

Las condiciones particulares BIM incluidas en este apartado no cambian ninguna relación contractual ni modifica las responsabilidades acordadas por las partes en el contrato. Éstas seguirán su trámite según la Ley de Contratos y el Pliego de Cláusulas Administrativas que rija en la licitación. La inclusión de la metodología BIM supone una apuesta por un sistema de gestión centralizada digital en torno a modelos de información que permita la generación de entregables coordinados y coherentes.

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

3. Objetivos BIM.

En el presente contrato la incorporación de la metodología BIM en el ciclo de vida integral de la ejecución de la variante de Rekalde tiene los siguientes objetivos:

- Digitalizar el proceso de redacción de proyectos.
- Registro digital, centralizado y estandarizado de la información generada durante el proyecto
- Mejorar la comunicación y sacar partido al potencial de la visualización 3D; visualización de las diferentes alternativas y de sus condicionantes constructivos en 3D y superposición de las soluciones para facilitar la toma de decisiones.
- Tener una mayor capacidad de visualizar las alternativas de diseño, utilizando los modelos BIM para evaluar las implicaciones:
    - Técnicas (complejidad de diseño propuesto)
    - Constructivas (implicaciones y retos constructivos de las diferentes alternativas)
    - Afecciones (afecciones a infraestructuras, edificaciones, redes, servicios existentes)
    - Geotécnicas (tipología de sustratos …)
    - Ambientales (afecciones a cauces, acuíferos, huella de carbono de soluciones…)
    - Sociales (implicaciones y afecciones a los ciudadanos durante la ejecución de los trabajos y tras la obra)
    - Económicas (costes de ejecución y de mantenimiento de las alternativas de diseño)
- Conservación y mantenimiento (involucrar desde fases tempranas esta variable en la toma de decisiones técnicas y constructivas)
- Transmitir datos para las siguientes fases del ciclo de vida de la infraestructura: transferencia de información a la fase de obra, registro de obra ejecutada y transferencia de datos a la fase de conservación y mantenimiento.
- Generar y entregar la información completa, de calidad que facilite la interpretación de las soluciones previstas en el proceso constructivo y su comunicación a los usuarios finales (técnicos, proveedores, gestores, propietarios y ciudadanía)
- Estimación de ratio de costes para la toma de decisiones; trabajar con modelos 3D coordinados y obtención a partir de ellos de los planos y documentos 2D y generación de mediciones basadas en modelos digitales.
- Incorporación en la toma de decisiones de la fase de diseño de la gestión y programación de labores de mantenimiento en el tiempo para las estructuras, túneles e instalaciones.

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

4. Usos BIM aplicables al contrato

Se detallan a continuación los Usos BIM aplicables para el objeto de este contrato. Como parte de la memoria BIM, los licitadores expondrán de forma sencilla pero clara la estrategia que seguirán para dar respuesta a cada uno de los Usos BIM requeridos explicando medios y herramientas que serán usados para la correcta ejecución de los usos:

Modelado de condicionantes existentes: incorporar información de condicionantes de medio ambiente, URA, servicios, redes e infraestructuras existentes y otros con el objetivo de integrarlos desde fases tempranas. Se pondrá especial énfasis en el levantamiento y encaje de los puntos de acceso de los túneles al resto de la red.

Modelizado del terreno y elaboración del modelo geotécnico: a partir de sondeos, catas, ensayos realizados que permitan estimar cotas de roca, suelo, propiedades del terreno, juntas, modelizando el terreno y sus parámetros y propiedades resistentes, entre otras cuestiones con el objetivo de definir los métodos, tipologías constructivas, y trazados óptimos para el diseño.

Modelizado en 3D: generación de modelos BIM de las soluciones proyectadas con el objetivo de usar los modelos BIM para favorecer la visualización del avance de los trabajos permitiendo una mejor comprensión de los procesos y una más fácil anticipación en la toma de decisiones.

Estudio de alternativas: En fase de estudio de soluciones previas al proyecto de construcción, se usarán los modelos BIM como herramienta de evaluación de alternativas constructivas propuestas garantizando una mayor visibilidad y capacidad de decisión de la alternativa óptima a desarrollar.

Coordinación 3D y detección de interferencias: control de interferencias de todo tipo: servicios afectados, instalaciones de la carretera, elementos de seguridad, gálibos, distancias mínimas a respetar entre elementos etc. realizando un proceso automatizado de interferencias consideradas relevantes desde el punto de visto constructivo

Preparación y entrega en varios momentos del proceso de informes de coordinación y gestión de colisiones con entregas que muestren el histórico de la gestión de interferencias durante el contrato.

Documentación 2D: Uso de los modelos BIM como fuente principal de documentación 2D del proyecto garantizando un mayor grado de coherencia entre la documentación incluida en los planos y el resto de los documentos del proyecto (presupuesto, memoria, pliegos…).

Mediciones: Uso de los modelos BIM como fuente principal de las mediciones del presupuesto. Los modelos BIM en formato abierto estructurados con información clasificada y estandarizada garantizan un mayor grado de trazabilidad y capacidad de seguimiento para las partidas que componen el desglose por capítulos del presupuesto a través de la incorporación de los códigos de unidades de obra en los elementos que componen los modelos BIM.

Simulación constructiva: Uso de los modelos BIM para visualizar y revisar procesos y métodos constructivos de las diferentes alternativas con el propósito de identificar

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

obstáculos potenciales, defectos de diseño, retrasos. En concreto se buscará dotar durante la fase de diseño de herramientas que permitan evaluar la idoneidad de los procesos constructivos planteados para los túneles en las diferentes zonas del trazado y la afección de la logística necesaria. También se busca con este uso estudiar e identificar las afecciones que puedan tener las obras a la operatividad de la infraestructura existente en funcionamiento.

Sostenibilidad y Medio Ambiente: Uso de los modelos BIM como herramienta para la toma de decisiones incorporando la determinación de la huella de carbono de la solución proyectada pudiendo plantear estrategias de neutralidad de carbono del ciclo de vida de la infraestructura.

Ocupación de espacio público: Uso de los modelos para el análisis de la ocupación del espacio público y las afecciones de la logística de obra estimada para la solución de diseño al espacio público y a las diferentes administraciones. Necesidad de expropiaciones, afecciones en construcción, etc.

Generación de infografías y recorridos virtuales: Uso del modelo en varios momentos de la vida del proyecto para comunicar información visual espacial y funcional a través de renderizados, infografías, control de la visibilidad de parada y otras cuestiones de seguridad, recorridos virtuales etc. para uso y promoción de los trabajos realizados.

Conservación y mantenimiento de infraestructura y superestructura: En esta fase de proyecto, se considera relevante el uso de los modelos BIM para analizar y anticipar el grueso de los trabajos de conservación y mantenimiento de la infraestructura y superestructura. Integrando el enfoque de prevención, se busca diseñar una infraestructura que considere y minimice el impacto de su mantenimiento. Se usarán igualmente los modelos BIM para realizar estudios de accesibilidad para el mantenimiento y reemplazo de los equipamientos de las instalaciones más voluminosas.

Simulaciones de tráfico. Fases de obra: Se busca incorporar estudios de tráfico dinámicos basados en modelos BIM durante el proceso de diseño. Simulaciones de funcionamiento de la red foral de carreteras en la zona al poner en marcha las diferentes fases de ejecución.

Simulaciones de evacuación: Uso de los modelos BIM para el diseño y evaluación de vías de evacuación seguras durante la fase de explotación de la infraestructura. Cuestiones de visibilidad según el desarrollo del incendio.

Simulaciones energéticas: Uso de los modelos BIM para el diseño de equipamientos e instalaciones que incorporen criterios de eficiencia energética incorporando en la toma de decisiones los costes energéticos del ciclo de vida integral de su vida útil.

Simulaciones de ventilación: Uso de los modelos BIM para análisis CFD de ventilación de los túneles y el correcto dimensionamiento de los dispositivos de ventilación.

Simulaciones de iluminación: Uso de los modelos BIM para el diseño de la iluminación eficaz y eficiente en los túneles. Optimización.

Simulaciones acústicas: Uso de los modelos BIM para el diseño de sistemas acústicos que minimicen el impacto y afección al entorno tanto durante el uso de la infraestructura como durante la fase de obra

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

Análisis CBA: Uso de los modelos para dotar de información veraz y útil durante el proceso de diseño que permitan hacer un seguimiento periódico de los análisis coste beneficio que permitan controlar y supervisar la inversión durante toda la fase de diseño.

Gestión de residuos de excavación: Uso de los modelos BIM para el diseño y dimensionado de la logística de transporte a vertedero de las tierras resultantes de las excavaciones, siendo usados estos modelos para el análisis de los aspectos relacionados con sobrantes y excedente de excavación y su gestión.

Alimentación del Sistema de Gestión GIS: Uso de los modelos BIM y de la información contenida en ellos para su implementación en el sistema GIS de la Diputación para su posterior explotación.

5. Metodología de trabajo

La metodología de trabajo y de comunicación es una pieza clave en la incorporación de la metodología BIM para esta fase de proyecto. Se busca dotar al conjunto de los agentes que intervienen en el proyecto de información coherente y que aporte valor para el conjunto de los trabajos a realizar. Es imprescindible entender el trabajo de los modelos BIM como un impulso a la colaboración, coordinación entre los agentes que trabajarán en un entorno centralizado digitalizado. Los modelos BIM serán usados como herramientas tecnológicas que aporten valor a los procesos de diseño y comunicación técnica y no al revés.

Los licitadores expondrán su propuesta metodológica BIM haciendo especial énfasis en su integración con las metodologías de trabajo para la realización del proyecto. Se valorarán las sinergias planteadas entre la metodología BIM propuesta y el desarrollo de la metodología para abordar la realización de las diferentes áreas que componen el presente contrato (diseño de trazado, estudios geológico-geotécnicos, cimentaciones, tráfico, matrices origen destino, discretización centros generación y atracción de tráfico y asignación de rutas, estudios de tráfico y microsimulación, diseño y cálculo de estructuras, diseño y concepción de túnel, estudios acústicos, diseño de instalaciones eléctricas, ventilación y seguridad en túneles, estudios de alumbrado, análisis de riesgos, con particular atención al análisis de riesgos de paso de mercancías…)

Se suministrará el cronograma de trabajo del conjunto de las actividades, cómo éste viene potenciado por el conjunto de las actividades BIM, plazos y entregas parciales.

6. Gestión de información

6.1. Niveles de detalle

6.1.1. Niveles de detalle (LOD)

El conjunto de elementos constitutivos de los modelos BIM se desarrollará a un nivel de desarrollo de proyecto de construcción LOD 300 (con las excepciones detalladas a continuación), en base a la clasificación del BIM Forum estadounidense.

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

Para el conjunto de los elementos de estructuras y túneles (y galerías de acceso), será necesario desarrollar los modelos a un nivel de desarrollo LOD 400.

Se admitirán en fases de estudio de alternativas, y fases tempranas de proyecto constructivo, niveles de desarrollo LOD 200.

La siguiente clasificación describe el detalle esperado para cada uno de los niveles de desarrollo.

- LOD 200 Genérico: Un modelo genérico suficientemente modelado para identificar el tipo y los componentes. Las dimensiones de los elementos serán aproximadas.
- LOD 300 Específico: Un objeto específico suficientemente modelado para identificar materiales de tipos y componentes, con las dimensiones exactas. Corresponde a una envolvente geométrica exacta de los elementos modelados.
- LOD 400 Para fabricación: Un objeto suficientemente detallado, preciso y concreto que incluye todos los subcomponentes necesarios para permitir su fabricación.

En concreto se representarán en los modelos BIM las armaduras (activas y pasivas) de los elementos de hormigón armado con los detalles suficientes para extraer la totalidad de la información en los planos de detalle de armaduras y planillas de despiece.

Habrá una relación unívoca entre las armaduras de elementos de hormigón armado de los modelos BIM y los planos de detalle de armaduras y planillas de armado.

Al comienzo de los trabajos, el adjudicatario presentará para aprobación el listado de elementos que serán objeto de modelo y su nivel de detalle (LOD) asociado para las diferentes fases de avance del objeto del contrato.

6.1.2. Niveles de información (LOI):

La información no gráfica de los elementos de los modelos (propiedades) estará estructurada en torno a una agrupación de propiedades (set de propiedades), aprobada por la Diputación. Será acorde con el definido en el Manual BIM del Departamento de Infraestructuras y Desarrollo Territorial.

Estos grupos de parámetros o set de propiedades buscan garantizar la capacidad de segregación selectiva de todos los elementos constitutivos de los modelos para los diferentes usos BIM requeridos (trazabilidad de mediciones, estudios de interferencias, plan de obra, filtrado por capítulos del presupuesto, por zonas…)

Estos niveles y estructura organizativa de atributos entorno a sets de propiedades serán plenamente visibles y operables en formatos OpenBIM (IFC).

Las propiedades y set de propiedades de los elementos que compondrán los diferentes modelos BIM, estarán organizados de forma homogénea, estandarizada. No se admitirán elementos en los modelos que no contengan la estructura de set de propiedades.

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

El adjudicatario hará una propuesta de agrupación de propiedades al comienzo de los trabajos para aprobación. De la misma forma, presentará también para aprobación de la Diputación una maqueta digital piloto de un tramo de un proyecto en formato abierto (.ifc) con el set de propiedades requerido.

6.2. Organización de los modelos

El tamaño máximo de los modelos BIM será de 200 Mb por lo que si el tamaño es superior se presentará en unidades independientes que serán agrupadas en un modelo único (modelo federado), que podrá responder a tramificaciones del proyecto, a modelos parciales de diferentes softwares, a división por disciplinas…

Esta organización de los modelos estará claramente identificada y especificada en el Plan de Ejecución BIM que preparará el adjudicatario y acordada con la Diputación.

6.3. División por disciplinas

Los elementos constitutivos de los diferentes modelos BIM estarán agrupados en disciplinas. Esta agrupación de disciplinas será única en la totalidad del proyecto objeto de este contrato. El adjudicatario hará una propuesta de división de disciplinas para aprobación de la Diputación. Esta división de disciplinas seguirá y estará alineada con la estructura de división de los capítulos del presupuesto.

6.4. Entorno común de datos:

Será responsabilidad del adjudicatario la disposición de un entorno común que permita el ágil, fluido y centralizado intercambio de información entre las partes. Este entorno seguirá las pautas de funcionamiento de la normativa ISO 19650.

El entorno común de datos tiene que estar accesible y organizado y cumplir los siguientes requerimientos mínimos:

- Cumplir LOPD
- Gestión de usuarios
- Soporte documentos 2D y modelos 3D
- Visor embebido para reuniones de seguimiento
- Visualización de datos en front-end
- Capacidad de versionado de archivos
- Accesibilidad en diferentes tipos de periféricos

Este entorno común de datos será gestionado de una forma homogénea para el conjunto del proyecto y actuaciones dentro del marco de este contrato. Diputación tendrá acceso total y constante a la documentación contenida en el mismo.

La definición, utilización, coordinación y descripción del entorno común de datos quedará descrita en el Plan de Ejecución BIM. El personal elegido para el mantenimiento y funcionamiento del mismo deberá estar perfectamente definido.

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

Como parte del Plan de Ejecución BIM, el adjudicatario deberá proponer para aprobación un sistema de estructura de carpetas y un sistema de nomenclatura de archivos válido tanto para modelos 3D como para documentación de proyecto. Para ello se tomará como referencia lo establecido en el Manual BIM del DIDT.

El Licitador definirá en la memoria BIM de oferta su propuesta de integración en el Entorno Común de Datos.

Propondrá, igualmente, cuál será su estrategia de intercambio de información y de colaboración a lo largo del desarrollo del Contrato en el entorno BIM.

6.5. Software de uso

Los licitadores podrán usar los softwares de su elección. Estos softwares deberán ser capaces de realizar modelos 3D exhaustivos teniendo en cuenta las particularidades de cada disciplina (trazado, instalaciones, estructuras, etc.) y garantizar, sin pérdida de los set de propiedades requeridos, el intercambio de información en formato abierto (.ifc) en su versión más actual.

El Licitador presentará como parte de la oferta su propuesta de software para dar respuesta a cada uno de los Usos BIM requeridos y a la tipología de proyecto y actuación.

7. Entregables BIM

Al comienzo de los trabajos, se detallarán plazos y alcances de los entregables BIM a suministrar durante la duración del proyecto. Se distinguen dos tipologías de entregables:

- Entregables periódicos: son aquellos entregables que se presentarán como actualización del avance de los trabajos y que serán usados como herramienta de comunicación y trabajo para las reuniones entre las partes
- Entregables de proyecto: son aquellos entregables que marcarán hitos de entregas y serán objeto de supervisión y aprobación por la Diputación. Éstos podrán estar sujetos a hitos de facturación.

Se describen a continuación requisitos complementarios, vinculados a la metodología BIM, a los entregables recogidos en el pliego.

7.1. Plan de Ejecución BIM

Al inicio del Contrato se hará entrega del Plan de ejecución BIM, consensuado con los Responsables del Contrato. Este plan de ejecución BIM será aplicable al común de los trabajos incluidos en este contrato.

Este plan de ejecución estará compuesto al menos (sin estar reducido a ello) los siguientes apartados:

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

- INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO
    - JUSTIFICACIÓN DEL PLAN DE EJECUCIÓN DE MODELOS DE INFORMACIÓN
    - BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS
    - DATOS DEL PROYECTO
    - FASES
    - AGENTES QUE INTERVIENEN EN EL CONTRATO
    - DISCIPLINAS QUE INTERVIENEN EN EL PROYECTO
    - HITOS
    - CALENDARIO DE REUNIONES
    - REQUERIMIENTOS BIM
    - DOCUMENTOS DE REFERENCIA DEL PROYECTO
- ROLES Y RESPONSABILIDADES DEL EQUIPO
    - ORGANIGRAMA. RESPONSABILIDADES Y DATOS DE CONTACTO
- OBJETIVOS Y USOS BIM
    - OBJETIVOS BIM DEL CLIENTE: QUÉ SE QUIERE CONSEGUIR CON EL MODELO BIM
    - USOS BIM DEL MODELO
    - ESTRATEGIA DE RESPUESTA DE CADA USO BIM
- ORGANIZACIÓN DEL MODELO
    - ORIGEN DE COORDENADAS
    - DIVISIÓN Y ESTRUCTURA DE MODELOS
- NOMENCLATURA DE ARCHIVOS
- CLASIFICACIÓN DE ELEMENTOS
- NIVELES DE INFORMACIÓN
    - NIVEL DE INFORMACIÓN GEOMÉTRICA (LOD)
    - NIVEL DE INFORMACIÓN NO GRÁFICA (LOI)
- CDE: ESTRATEGIA DE GESTIÓN DOCUMENTAL
    - ESTRUCTURA DE CARPETAS
    - CODIFICACIÓN DE ARCHIVOS
    - REGISTRO DE ACTIVIDAD
    - ESTADOS DE LA INFORMACIÓN
    - ESTRATEGIAS DE INTERCAMBIO DE INFORMACIÓN Y DE COLABORACIÓN

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

- SOFTWARE
    - PLANTILLAS DE EXPORTACIÓN
    - EXPORTACIÓN A IFC
    - MODELOS NATIVOS
- PROCESOS BIM
    - MAPA Y ESPECIFICACIÓN DE PROCESOS
    - PLANTILLAS DE TRABAJO
    - REGLAS DE INTERFERENCIA / MATRIZ DE INTERFERENCIA
- PROCESOS DE COMUNICACIÓN
    - REUNIONES
    - COMUNICACIÓN DE ENTREGAS
    - REVISIONES SOBRE LOS ENTREGABLES
    - PERMISOS
- PROCESO DE CONTROL DE CALIDAD: PROCEDIMIENTO A SEGUIR PARA CUMPLIR LOS REQUISITOS DE CALIDAD ESTABLECIDOS.
    - CONTROL CALIDAD MODELOS
    - CONTROL DE CALIDAD DE ENTREGAS
    - DETECCIÓN DE INTERFERENCIAS/MATRIZ DE INTERFERENCIAS
- ENTREGABLES BIM
    - ESTRATEGIAS DE ENTREGAS
    - LISTADO DE ENTREGABLES Y DE MODELOS
    - PROCESO DE ENTREGA AL CLIENTE
    - PLANIFICACIÓN Y GARANTÍAS DE LA PROPIEDAD: REVISIONES Y MEJORAS
- REQUISITOS PARA SIGUIENTES FASES: CONSTRUCCIÓN Y MANTENIMIENTO Y EXPLOTACIÓN, INCORPORACIÓN DE DATOS NECESARIOS
- ANEXO I. ESTRUCTURA DE CARPETAS
- ANEXO II. TABLA MEA DE ELEMENTOS MODELADOS
- ANEXO III. MAPAS DE PROCESOS
- ANEXO IV. SETS DE PROPIEDADES
- ANEJO V: MATRIZ DE INTERFERENCIAS

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

7.2. Modelos BIM

Los modelos BIM se facilitarán en un formato abierto que pueda ser gestionado por

los responsables del Contrato –open BIM- Los archivos se entregarán en formato .ifc. Se facilitarán también los archivos en formato nativo para su uso posterior. Los modelos BIM entregables serán del tipo:

7.2.1. Modelos geológicos -geotécnicos

Con la información extraída de los sondeos realizados y de otros estudios geotécnicos que puedan usarse como base para la discretización geotécnica de la zona, se prepararán unos modelos tridimensionales compuestos por las diferentes capas de terreno que permitan visualizar y usarlos para facilitar la toma de decisiones de tipologías constructivas durante la fase de diseño. Al Estudio Geológico Geotécnico en formato tradicional (doc, Excel, pdf, CAD), se deberá adjuntar el modelo nativo y su exportación a IFC (u otro formato de intercambio abierto que se proponga) que contenga la siguiente información, como mínimo:

- Posición (geoposicionado) e identificación de todos los ensayos de campo realizados (sondeos, catas, etc).
- Vinculación a información asociada de resultados de dichos ensayos de campo.
- Estratigrafía definida por el estudio. Identificando los distintos estratos conforme al informe.
- Vinculación a la caracterización de los estratos.
- Nomenclatura acorde a la tipología de pruebas y ensayos recogidos.

7.2.2. Modelos de infraestructura existentes.

A partir de las nubes de puntos o de información cartográfica y contrastado con la información CAD o 2D disponible, se realizará el modelado de la infraestructura existente que será puesto a disposición de la Diputación en formato abierto. Serán también modeladas, en las mismas condiciones las redes y servicios existentes que puedan tener una afección en el conjunto de los trabajos. También se obtendrá la información sobre las zonas de conexión con la infraestructura existente.

Todos ellos serán entregados en formato abierto “ifc” y en los formatos nativos.

7.2.3. Estudios de alternativas

Modelos de estudio de alternativas: en aquellos casos en los que se realicen estudios de alternativas, se presentarán modelos de las diferentes alternativas evaluadas que serán presentados en formatos abiertos, además de los nativos.

7.2.4. Modelos de avance de proyecto

Modelos de avance de proyecto: modelos que se realizan durante el proceso de avance del proyecto. Son modelos que serán puestos de forma periódica para servir de herramienta de apoyo en el seguimiento del avance del proyecto.

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

Todos ellos serán entregados en formato abierto "ifc" y en los formatos nativos.

7.2.5. Modelos de Proyecto constructivo

Modelo de la solución definitiva del proyecto. Es el resultado de la combinación o federación de los diferentes modelos parciales. Este modelo se utilizará para la verificación de su coherencia con los entregables finales (planos y presupuesto principalmente) y será suministrado a las empresas licitadoras de las obras para facilitar su evaluación técnica y económica, además de servir como base para la elaboración del modelo a utilizar en la construcción. Será archivado, conjuntamente con el resto de información de proyecto, como el registro del proyecto constructivo.

Como mínimo se realizarán entregas en las fases de aprobación provisional y de aprobación definitiva del proyecto, así como cuantas entregas parciales se acuerden entre la licitadora y la Diputación.

Será entregado tanto en formato abierto (ifc) como en formatos nativos que se hayan usado.

7.2.6. Informes de coordinación y gestión de colisiones con entregas

Se realizarán a lo largo del desarrollo del contrato, como parte del aseguramiento del control de calidad, informes de coordinación y gestión de colisiones con entregas, que muestren el histórico de la gestión de interferencias durante el contrato.

7.3. Otros entregables

7.3.1. Documento Planos:

La empresa Adjudicataria hará entrega a los Responsables del Contrato del Documento Planos con la premisa de que los modelos BIM serán el medio que dé coherencia a la información contenida en los Planos. Para ello, los planos deberán provenir principalmente de los modelos BIM. Quedarán detallados como parte del Plan de Ejecución BIM todos aquellos planos que, por razones justificadas de plazos y dedicación requeridos, no provengan de los modelos BIM. Estos serán debidamente justificados por el Adjudicatario y aprobados. Todos los planos que no provengan de los modelos BIM deberán estar identificados debidamente por medio de una señal a pactar. En el caso de que el plano tenga información de distinta procedencia, se discriminará dentro del propio plano.

7.3.2. Documento Presupuesto:

Los modelos BIM serán el medio que dé coherencia a la información contenida en el documento Presupuesto. Para ello, los objetos de los modelos BIM contendrán la información necesaria para garantizar la trazabilidad del desglose de las mediciones del presupuesto. Siempre que quede justificado por el consultor (y aprobado por la Diputación) por alcance y plazo requerido, se aceptará que parte de las mediciones puedan proceder de la documentación de detalle no modelada en BIM. En cualquier

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

caso, quedará perfectamente identificado en las unidades de obra (cuadros de precios) si:

- La medición del elemento BIM es el valor exacto de la medición de la unidad de obra
- La medición del elemento BIM sirve de medición auxiliar para la medición de la unidad de obra
- La medición de la unidad de obra no proviene de los elementos BIM

Será obligatorio seguir la misma codificación de capítulos y unidades en todos los documentos (PPTP y presupuesto).

Las mediciones extraídas de los modelos BIM deberán representar un mínimo del 60 % del valor del Presupuesto Ejecución Material (PEM), valorándose positivamente estrategias que permitan aumentar esta trazabilidad.

Para todas las mediciones, el Consultor entregará una justificación de las mediciones incluidas en el presupuesto.

7.3.3. Infografías y recorridos virtuales

Se realizarán, en varias etapas del contrato, varias infografías y recorridos virtuales en formato vídeo de la solución propuesta en cada una de las etapas. Estas, servirán para su presentación en reuniones, así como para la comunicación del avance del Proyecto en diferentes ámbitos.

7.3.4. Simulaciones constructivas

Se realizarán simulaciones en formato vídeo o similar, acerca de la operatividad de las fases de obra sucesivas que se planteen, así como la compatibilidad con el mantenimiento en funcionamiento de la infraestructura existente.

7.3.5. Modelos de planificación de la ocupación de espacio público y afecciones a terceros

Se entregará al menos un modelo, tanto en formato abierto "ifc" como nativo, con la ocupación de espacios tanto públicos como privados con la ejecución de las obras, tanto definitivos como provisionales, así como afecciones a redes de servicios y a terceros.

Se realizarán también simulaciones en formato vídeo o similar, de la planificación de ocupaciones de espacio público, y de afección a servicios o a terceros.

7.3.6. Informe de evaluación de la Sostenibilidad y afección al Medio Ambiente

Se emplearán los modelos BIM para realizar una evaluación de la sostenibilidad de la actuación, entregándose un informe sobre este asunto.

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

8. Comunicación y reuniones

La incorporación de la metodología BIM en el diseño tiene por objetivo usar los modelos BIM como herramienta de trabajo para las reuniones técnicas entre las partes, generando una rutina de trabajo de integración de los responsables del Contrato en el proceso de creación y maduración de los modelos BIM y del proyecto.

El adjudicatario propondrá un calendario de reuniones en el Plan de Ejecución BIM. Las reuniones deberán ser periódicas, al menos una cada dos semanas, en las que se integre el modelo BIM en el desarrollo de las mismas, explicando su evolución, modificaciones y aspectos más relevantes del mismo.

Como parte clave en la estrategia de coordinación BIM, el Licitador justificará en la memoria BIM su propuesta de integración de reuniones periódicas en el flujo de avance del diseño.

Previamente al inicio de los trabajos se establecerán los criterios de partida relativos entre otros a las herramientas informáticas a emplear para cuestiones del propio BIM, modelos del terreno topográfico, modelos del terreno geotécnico, estructuras y su cálculo, trazado de carreteras, mediciones y presupuestos. Se recopilará documentación sobre estado del arte y herramientas empleadas por otras administraciones (nacionales e internacionales) para estas cuestiones basadas principalmente en formatos compatibles y exportables sin pérdida de información, y su transferencia en el futuro a otras empresas que puedan continuar otras fases de la vida del proyecto (construcción, conservación, etc.).

9. Formación

Será preciso que la empresa Adjudicataria imparta una formación básica en las nuevas tecnologías que aplique para el proyecto que desarrolle en BIM al personal integrante del equipo responsable del Contrato. Además, se capacitará al equipo responsable del Contrato para el manejo, visualización de modelos con herramientas gratuitas.

10. Controles de Calidad

La incorporación de un sistema integral de gestión de calidad de la información producida es clave en este proyecto. Para ello, el Licitador definirá en la memoria BIM el procedimiento a seguir y los entregables para cumplir los requisitos BIM establecidos y la integridad de la información contenida en los modelos, y asegurará el seguimiento a lo largo de la producción, poniendo especial cuidado en los siguientes aspectos:

- Requerimientos generales de modelos BIM asociados a la estructura de datos de los modelos.
- Requerimientos de Usos BIM aplicables (trazabilidad de mediciones, planos, etc.).
- Grado de detalle gráfico de modelos LOD.

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

- Estandarización y adecuación de set de propiedades de los elementos.
- Grado de vinculación de los modelos BIM con la documentación generada
- Coordinación de modelos.

La tipología de controles que se realizarán y protocolizarán relativos a los modelos BIM serán, sin estar reducidos a, las siguientes:

- Revisión manual y visual de geometría y de parámetros de modelos
- Revisión automatizada geométrica de modelos para detección de interferencias.
- Checklist de auditoría de modelos BIM

Este procedimiento será supervisado por la Diputación durante el proyecto.

11. Equipo Humano

El licitador pondrá a disposición del proyecto un equipo con la solvencia requerida para realizar el proyecto.

El equipo estará compuesto de como mínimo:

- Responsable BIM
- Coordinador de equipo
- Equipo de diseño y modelado de disciplinas
- Control de calidad

Como parte de la oferta, el licitador expondrá el equipo BIM propuesto y la forma en la que éste se integra en el proceso integral de diseño.

Y-BIM-S Informe de supervisión de digitalización BIM

Se realizará un seguimiento a lo largo de la duración del contrato de los trabajos realizados por el equipo BIM del adjudicatario. Un equipo BIM externo realizará el seguimiento, validación de criterios, reuniones periódicas, revisión de propuesta, validación de programas a emplear, integración en el GIS de Diputación, etc.

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

CAPÍTULO Z- EXPERTOS NACIONALES E INTERNACIONALES. COLABORACIONES EXTERNAS NO VINCULADAS AL ADJUDICATARIO

El diseño y construcción de infraestructuras requiere inversiones muy elevadas en las cuales suelen aparecer problemas técnicos de gran complejidad provocando que se prolonguen en el tiempo más de lo previsto, por lo que en ocasiones la Administración promotora o el propio contratista en fase de proyecto o en obra, suele recurrir a expertos independientes para labores de asesoría en cuestiones técnicas ligadas al proyecto y construcción. En el caso de los túneles los expertos tienen un papel muy importante especialmente en condiciones geotécnicas y geológicas adversas.

En proyectos de infraestructuras de transporte que incluyen túneles el grupo o panel de expertos incluye especialistas en diferentes campos: geología, geotecnia, hidrogeología, diseño de túneles, ingeniería de tráfico, trazado, ventilación y seguridad en túneles, métodos de ejecución y costes, riesgos y su mitigación.

En este contrato la administración desea contar con un panel de expertos en diferentes áreas. A continuación, se exponen las áreas más relevantes (podría ser necesario requerir expertos en otras áreas) en las que se desea contar con la participación de expertos internacionales, así como locales o nacionales de reconocido prestigio. También se describen las tareas que deberían realizar los expertos, así como los informes a elaborar y el perfil buscado.

El listado de expertos que se incluyen a continuación corresponde a especialistas internacionales o de reconocido prestigio que serán seleccionados por la propiedad para el presente contrato y cuyos honorarios se abonarán con la partida del contrato destinada a tal efecto. En este apartado del presente Pliego y del contrato NO se incluyen los especialistas con los que el adjudicatario del contrato y consultor principal quiera contar en las labores de asesoría y que corren a cargo del propio Consultor principal.

El idioma de comunicación será castellano e inglés. Por ello el consultor principal deberá preparar la documentación en inglés si el experto requiere la traducción.

Se incluyen unos precios por informe según dedicación requerida.

Áreas en las que se requiere colaboración de expertos, perfiles y trabajo a realizar:

1.- TRAZADO Y SEGURIDAD VIAL

Perfil: Ingeniero/a de Caminos, canales y puertos o titulación equivalente o en su caso Ingeniero/a civil (internacional).

Experiencia: 15 años en proyectos de carreteras especialmente en proyectos de

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

grandes infraestructuras.

Tareas a realizar: Establecimiento de criterios de diseño de la solución y las conexiones y enlaces. Revisión y auditoria del estudio de viabilidad realizado. Realización de supervisión de los encajes que realice el equipo consultor principal. Análisis de los ramales de enlaces considerando reducción de velocidad, capacidad de almacenamiento, etc. De acuerdo con los resultados de la modelización de tráfico y para los diferentes escenarios temporales, colaborar en la búsqueda de soluciones y orientar al consultor principal en las soluciones. Efectos de la pendiente en el túnel. Estudios de diagrama de velocidades para diferentes pendientes: bases de diseño, revisión y en su caso elaboración. Revisión de las visibilidades y sus efectos en la seguridad vial y en la señalización.

2.- TRAFICO

Perfil: Ingeniero/a de Caminos, Canales y Puertos o titulación equivalente, licenciado/a en físicas, o en su caso Ingeniero/a civil (internacional).

Experiencia: 15 años en proyectos de carreteras especialmente en proyectos de grandes infraestructuras en el cálculo de las prognosis de tráfico.

Tareas a realizar: Establecimiento de criterios de realización del modelo de tráfico y análisis de soluciones para mejora del funcionamiento en confluencias de tráfico. Búsqueda de soluciones para el correcto funcionamiento del tráfico en las distintas fases de obra.

3.-GEOTECNIA

Perfil: Ingeniero/a de Caminos, Canales y Puertos, Ingeniero/a de Minas, Licenciado/a en Geología o titulaciones equivalentes o en su caso Ingeniero/a civil (internacional).

Experiencia: 20 años en proyectos de carreteras especialmente en proyectos de grandes infraestructuras con obras subterráneas, grandes túneles. Experiencia en cálculos de túneles.

Tareas a realizar: Establecimiento de criterios de diseño para la realización de la campaña geológica-geotécnica. Campaña a realizar, ensayos a realizar y criterios para su realización. Bases para la campaña. Supervisión de y validación de la campaña: puntos de sondeo, ensayos en suelos y rocas, granulometrías, SPTs, permeabilidades, etc.. Ensayos en roca in situ y en laboratorio. Ensayos a diferentes cotas. Resolución de incidencias en cada sondeo. Colocación de piezómetros e inclinómetros. Ensayos singulares: tipología, donde realizarlos, criterios de aceptación.

Establecimiento de criterios y seguimiento de campaña con fines de hidrogeología, pruebas y ensayos específicos.

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

4.- TUNELES

Perfil: Ingeniero/a de Caminos, Canales y Puertos, Ingeniero/a de Minas, o titulaciones equivalentes o en su caso Ingeniero/a civil (internacional).

Experiencia: 20 años en proyectos de túneles, en cálculo, diseño y ejecución, principalmente carreteras. Experiencia en túneles de longitud superior a 2 km. Mejoras de terreno y sostenimientos.

Tareas a realizar: Establecimiento de criterios de diseño para la realización de la campaña geológica-geotécnica orientada a los datos necesarios para el cálculo de túneles. Establecimiento de bases de diseño de túneles. Revisión, supervisión y apoyo a la propiedad y al consultor principal. Revisión de cálculos estructurales de los túneles. Revisión y valoraciones económicas. Bases para selección de métodos constructivos. Informe sobre las entregas periódicas del consultor principal y cuestiones a corregir. Informe final de cálculo de túneles y sostenimiento. Informe final de métodos constructivo.

5.- METODOS CONSTRUCTIVOS

Perfil: Ingeniero/a de Caminos, Canales y Puertos, Ingeniero/a de Minas, o titulaciones equivalentes o en su caso Ingeniero civil (internacional).

Experiencia: 20 años en proyectos de túneles, en cálculo, diseño y ejecución, principalmente carreteras. Mejoras de terreno e inyecciones. Túneles en presencia de agua. Sostenimientos.

Tareas a realizar: Establecimiento de criterios de diseño para la selección del método constructivos. Bases para selección de métodos constructivos. Definición de parámetros críticos. Definición de estudios específicos a realizar. Participación en la campaña geotécnica: en su diseño y supervisión para la obtención de datos necesarios para la selección del método. Incorporación desde el inicio de los trabajos para la selección del trazado definitivo/canal viario idóneo para los métodos constructivos posibles. Elaboración de informes en cada fase de participación. Informe sobre propuestas del consultor principal. Informe sobre posibles métodos constructivos. Informe sobre método constructivo seleccionado. Revisión, supervisión y apoyo a la propiedad y al consultor principal. Revisión de valoraciones económicas.

6.- SEGURIDAD EN TUNELES

Perfil: Ingeniero/a de Caminos, Canales y Puertos, Ingeniero/a Industrial, Ingeniero/a de telecomunicaciones o titulaciones equivalentes o en su caso Ingeniero/a civil (internacional).

Experiencia: 20 años en proyectos de túneles, en cálculo y diseño de ventilación, protección contra el fuego, sistemas de evacuación y seguridad en túneles.

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

Tareas a realizar: Establecimiento de bases de diseño. Método de validación del estudio. Consideraciones sobre las galerías de evacuación. Establecimiento de criterios para Elementos críticos: Validación de la carga de fuego de diseño, criterios y curvas de visibilidad con el desarrollo del fugo, escenarios y posiciones de incendio, criterios sobre sistemas de protección activa y pasiva contra incendios, valoración de estas cuestiones según el método constructivo, etc. Revisión de las instalaciones. Medidas compensatorias de riesgo. Evaluación de riesgos. Influencia de la pendiente. Criterios sobre mercancías peligrosas y vehículos pesados. Elaboración de informes en cada fase de participación. Informe sobre propuestas del consultor principal. Informe sobre posibles métodos constructivos. Informe sobre método constructivo seleccionado y las mejoras del terreno necesarias en su caso. Revisión, supervisión y apoyo a la propiedad y al consultor principal. Revisión de valoraciones económicas.

Los expertos informarán directamente a la propiedad, al equipo responsable del Contrato. Existirán reuniones presenciales, así como reuniones realizadas por video conferencia. Para las reuniones se establecerán temas a tratar y el consultor preparará los dosieres con la información necesaria para que el experto pueda realizar el análisis y aportar sus consideraciones y soluciones. Se establecerán con claridad los temas específicos sobre los que se desea la opinión del experto. El dossier informativo estará preparado en inglés (experto internacional) o en castellano. El experto preparará sus informes de acuerdo con los contenidos que se le solicite en el dossier.

Como se ha indicado el idioma de comunicación será inglés o castellano únicamente para expertos nacionales cuando no sea necesaria la traducción para remitirla a otro grupo de especialistas.

No se incluyen en este apartado los expertos o asesores con los que el consultor principal quiera contar para el presente proyecto.

Al inicio del proyecto o de la colaboración con el especialista se tendrá una reunión presencial para mostrar el emplazamiento y los condicionantes ligados al presente proyecto.

Para la estimación de presupuestaria se han establecido los siguientes costes:

Ud hora de especialista	150 €/hora
Ud jornada de especialista (presencial)	1.100 €/jornada
Ud Semana de especialista con disponibilidad y seguimiento del trabajo, pero sin dedicación total	2.500 €/semana
Ud Mes de especialista con disponibilidad y seguimiento del trabajo, pero sin dedicación total	4.550 €/mes

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

Sería deseable que el licitador incluyera en su oferta 3 expertos por cada área de trabajo, al menos uno internacional, ya que es una cuestión que se valora en los criterios de adjudicación. En cualquier caso, es preferible una buena selección de expertos, motivándola, que llegar al número de 3 expertos, por lo que se valorará más la justificación de la propuesta de experto que realice licitador que el número o un simple listado. No es necesario presentar ningún compromiso de colaboración del experto.

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

OTROS CAPITULOS INCLUIDOS EN PRESUPUESTO

A.-TRATAMIENTO DE IMÁGENES SATÉLITE PARA DETECTAR SUBSIDENCIAS O DESLIZAMIENTOS.

SE INCLUYE LA VALORACIÓN EN EL APARTADO DE CARTOGRAFIA Y TOPOGRAFIA

- Tratamiento de imágenes satélite para detectar subsidencias o deslizamientos

Al objeto de obtener un mejor conocimiento geológico-geotécnico de la zona, y por su carácter urbano y por la existencia de edificaciones e infraestructuras en la zona se realizará un análisis para conocer si se produce algún tipo de movimiento en el área de estudio. La técnica a utilizar se basará en las tecnologías de interferometría radar diferencial avanzada (InSAR) que se ha desarrollado en las últimas décadas, y para ello se emplearán imágenes SAR de diferentes satélites. Hoy día es una herramienta muy utilizada para la detección y monitorización de desplazamientos superficiales asociados a movimientos del terreno.

Para su utilización es necesario que los satélites dispongan del sistema de radar interferométrico (SAR), radar de apertura sintética.

- Estudios Históricos (1990-2019).

Para este tipo de estudios, el período temporal más alejado, se considera adecuada la utilización de algunos satélites como podrían ser ERS/ENVISAT (banda C) en su órbita ascendente/descendente, COSMO, TERRASAT X, etc…. La cobertura espacial de dichas imágenes es muy amplia incluyendo cada una de ellas una gran parte del territorio de Bizkaia.

- Estudios 2020 en adelante de detalle con satélites Cosmo, Terrasar X u otros.

El último período histórico y la actualidad de cada momento se podría cubrir con los satélites de última generación Cosmo-SkyMed (banda X), Terrasar X u otros más actuales. En el caso del Cosmo no se trata de un único satélite, sino de una constelación de 4 satélites orbitando la Tierra, lo que permite una mayor frecuencia temporal de adquisiciones, con un máximo de hasta 8 imágenes al mes. En este caso se trata de estudios más de detalle y de mayor precisión.

El objetivo es detectar movimientos en el rango de 2-3 mm.

Se analizará toda la zona afectada por Variante de Rekalde.

De estas zonas, a partir de las imágenes de satélite y los datos de auscultación existentes en el Departamento se determinará si existen puntos donde se detectan movimientos, y su velocidad (mm/año).

Cada foto tendrá un mínimo de 15 km2 y por tanto incluye completamente la traza de la variante de Rekalde.

Se entregará:

- Mapa de movimientos. Se entregarán mapas de movimientos medios para cada uno de los períodos estudiados.

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

- Se deberán estudiar al menos 5 imágenes al año.

- Series temporales de puntos de medida. Mostrarán la deformación absoluta (en mm) para cada fecha de adquisición en cada uno de los períodos temporales de estudio.

- Informe técnico:
  - Descripción de la técnica y metodología empleada.
  - Resultados de procesado
  - Movimientos detectados más significativos
  - Recomendaciones para un futuro monitoreo: mejor satélite, necesidad de reflectores (corner refelectors CR) y propuesta de red, identificación de áreas vulnerables, frecuencia recomendada de seguimiento.

- Software para visualización.

TRATAMIENTO Y PROCESADO DE IMAGENES		
IMG-01	Obtención de imágenes y tratamiento de imágenes SATÉLITE para detectar subsidencias o deslizamientos (5 imágenes año)	20.000,00€

B.-APOYO COORDINACION A LOS RESPONSABLES DEL CONTRATO/ ADMINISTRACION

Por la complejidad del presente proyecto el equipo Responsable del Contrato podrá requerir la colaboración de especialistas de sector o de otras empresas de ingeniería para reforzar determinadas áreas o realizar labores de seguimiento y control preparando informes para los responsables del contrato. Su dedicación será al 100 % durante el tiempo que se requiera su colaboración.

APOYO COORDINACION A LOS RESPONSABLES DEL CONTRATO. ADMINISTRACION		
COOR-01a	Ud. Estudio muy específico (estimado una dedicación de un mes), de especialista con experiencia (similar en los requerimientos a los perfiles técnicos indicados en el apartado 6.2 adscritos al contrato), incluidas propuestas de soluciones, labores de coordinación e informes de supervisión interna	5.500 €
COOR-02a	Ud. Estudio muy específico (estimado una dedicación de una semana), de especialista con experiencia (similar en los requerimientos a los perfiles técnicos indicados en el apartado 6.2 adscritos al contrato), incluidas propuestas de soluciones, labores de coordinación e informes de supervisión interna	2.300 €

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

C.-EDICION DE LOTES PARA CONTRATACION OBRA

Dada la envergadura del presente proyecto podrá plantearse la contratación fraccionada de las obras. Para ello deberá dividirse el proyecto global de la Variante de Rekalde tanto de la infraestructura como la superestructura, en proyectos de ámbito más reducido, pero proyectos completos para poder ser licitados.

Para la valoración económica se ha considerado el siguiente criterio: Se considera un Lote como el par de proyecto de infraestructura junto con la superestructura correspondiente es decir cada lote son dos proyectos independientes, la infraestructura y su correspondiente superestructura.

En este contrato se han considerado 2 lotes, y cada lote está formado por el par infraestructura y superestructura, que serán independientes.

EDICION DE LOTES PARA CONTRATACION OBRA		
Ud	LOTE PARA CONTRATACIÓN DE OBRA. Cada Lote incluye el Proyecto de infraestructura junto con el proyecto de superestructura asociada. El precio incluye los dos.	80.000 €

PRESENTACIONES, TRADUCCIÓN Y EDICIÓN LENGUAS OFICIALES

Se incluye la elaboración de presentaciones en formato power point o similar, con una periodicidad mensual para explicar el avance de los trabajos, así como presentaciones monográficas sobre cada uno de los grandes bloques: geotecnia, tráfico, estructuras, trazado, alternativas, coste beneficio, etc, y además para cada una de las fases de redacción del trabajo: Estudio de Alternativas, y Proyecto Constructivo, tanto en su versión para publicar en información pública como en su versión definitiva.

Así mismo, se incluye la realización de varias presentaciones y entregables BIM durante el avance del trabajo, lo que se ha descrito con mayor detalle en el capítulo correspondiente de este Pliego.

El contenido mínimo de las mismas incluirá planos de situación, cuadro de características más relevantes del trabajo, descripción de la actuación, fotografías del estado actual, planos con los detalles constructivos más relevantes e infografías con la situación proyectada, trabajos a realizar, cronograma, riesgos e incertidumbres, mitigación de riesgos, conclusiones, etc.

La realización de dichas presentaciones se considera incluida en los precios establecidos para la realización de los diferentes informes en los que se ha dividido el presupuesto del contrato.

Al finalizar los trabajos, el adjudicatario deberá preparar una presentación final del Proyecto, incluyendo, en su caso, las fases o lotes en los que se haya determinado fraccionarlo.

Podrá consistir, entre otras opciones, en la preparación de un vídeo en 3D en el que se recorra la infraestructura diseñada en su totalidad con el grado de detalle que se determine, así como la preparación de varios paneles auto explicativos.

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

Para la realización de estas tareas de presentación oficial final del proyecto, se ha incluido una partida en el presupuesto.

De acuerdo con el Decreto Foral 63/2019, de 28 de mayo, de la Diputación Foral de Bizkaia, por el que se establecen los criterios de uso de las lenguas oficiales en el ámbito de actuación de la Diputación foral de Bizkaia, de sus organismos autónomos y del sector público foral, cuando así se requiera los trabajos se presentarán en las dos lenguas oficiales. Por ello se ha incluido una partida presupuestaria.

3.6.- COMUNICACIÓN VIDEOCONFERENCIA O SISTEMA SIMILAR

Al inicio de los trabajos se definirá el equipo necesario para poder realizar comunicaciones por videoconferencia o sistema similar, bien sea mediante cámara externa, etc. En 3 semanas desde el inicio de los trabajos deberá estar instalado y en funcionamiento.

Se instalará la tecnología necesaria para poder realizar videoconferencias tipo Teams, Webex o similar con posibilidad de comentar y corregir documentos y ver presentaciones en Teams o Webex.

Al objeto de facilitar de forma ágil la comunicación y el intercambio de información se habilitarán sistemas informáticos que lo posibiliten. La empresa consultora propondrá varios sistemas o su propio sistema y prestará la ayuda humana para la instalación y configuración en los ordenadores o en algún despacho, siempre y cuando la ayuda humana sea razonable en el ámbito del contrato. Se primarán aquellos sistemas compatibles. Para este trabajo se contará con la ayuda de los técnicos de LANTIK que darán soporte técnico y humano a la ingeniería en la instalación y configuración de los sistemas y equipos. Los costes de materiales informáticos serán a cargo de la Administración.

Por la complejidad y necesidad de disponer de un equipo multidisciplinar que debe estar al corriente de la evolución y condicionantes del proyecto se recurrirá a sistema Webex, Teams o similarde comunicación con cierta frecuencia.

Al objeto de que la Administración gestione la Documentación que se genere a lo largo del Contrato, la empresa adjudicataria deberá cargar en la Plataforma Virtual que a tal efecto se ponga a disposición, cuanta documentación se indique por los Responsables del Contrato, con los formatos que igualmente se definirán al inicio del Contrato. Para ello se tendrá en cuenta, además, lo establecido en el Manual BIM que se encuentre en vigor, publicado por el Departamento de Infraestructuras y Desarrollo Territorial de la Diputación.

3.7.- SEGUIMIENTO DEL PROYECTO Y PRESENTACIONES

El presente proyecto por su complejidad requiere de la intervención de equipos multidisciplinares cuyos trabajos están muy relacionados entre sí. No es aceptable que el/ la especialista de trazado o ambiental o de seguridad en túneles intervenga al final de proceso, sino que debe estar presente desde el arranque de los trabajos. Además, el plazo de los trabajos es ajustado por lo que debe establecerse un

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

cronograma deberá ser actualizado con frecuencia al menos mensual.

Por ello habrá reuniones específicas de cada apartado de este pliego con el/la especialista designado/a, al menos una mensual donde se realizará un informe de estado de los trabajos e interacciones con el resto de los apartados. Se realizarán reuniones Teams, Webex o similar por ordenador al menos 1 mensual con todos/as los/as especialistas para que conozcan el estado de los trabajos.

La Empresa licitadora deberá disponer de los medios tecnológicos necesarios para que las personas responsables del Proyecto puedan acceder vía Internet de forma rápida, ágil y segura a los datos últimos del proyecto: memoria, cálculos, planos, y deberá estar completamente actualizado.

Así desde cualquier ubicación, con tan sólo disponer de una conexión a internet, se podrá obtener la información para cada reunión accediendo de forma rápida y segura a los ficheros de la empresa licitadora.

En este fichero deberá estar toda la información almacenada y actualizada del proyecto: ortofotos, informes previos, y estará en el servidor de la empresa licitadora.

En el plazo de 3 semanas desde la firma del contrato se deberá habilitar el sistema, que permita acceder desde la Diputación únicamente a los ficheros correspondientes al proyecto en cuestión con las claves oportunas.

Una vez firmada el Acta de INICIO de TRABAJOS se realizarán las siguientes actuaciones:

A.- Fase de arranque del contrato.

A.1.- Se presenta el equipo redactor del proyecto y el equipo Supervisor, que deberá ser el presentado en la oferta, salvo razones de fuerza mayor debidamente justificadas. Se estará a lo dispuesto en el apartado 6.5 sobre incumplimientos.

Se entregará el organigrama del proyecto donde debe figurar el delegado de la empresa o empresas, el Director técnico del proyecto y los directores de las áreas de trabajo y sus equipos identificados con su experiencia profesional.

Cada Director de área (geología-geotecnia, túneles, tráfico, trazado, estructuras, urbanismo, ventilación y seguridad en túneles, instalaciones y seguridad y control, responsable de expertos, BIM, etc..) deberá presentar su propio cronograma de trabajos identificando las interrelaciones, dependencias, cuellos de botella con el resto de las áreas. Por ejemplo, no se debería avanzar en la campaña geotécnica si no se ha encajado una solución base; se debe indicar cuándo empezar estudios de tráfico y cuándo se necesitan datos de enlaces para encajar trazados en zonas de conexión y enlaces, así como definir fases de obra; se debe plantear colaboración con expertos externos, seleccionarlos y determinar el momento de su participación,

En la oferta se valoran en los criterios de adjudicación la elaboración razonada de este organigrama funcional del proyecto.

Se definirán los criterios de los equipos de supervisión, y su presencia en reuniones explicativas. Definición de los equipos de supervisión, miembros, equipos por áreas, y cronograma de entregas de documentación.

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

A.2.- Aceptación del equipo redactor del proyecto y del equipo supervisor. Se establecerá una reunión general del proyecto como mínimo cada 2 semanas. Se fijará:

Fecha de reuniones para los siguientes 6 meses del equipo de proyectos y el de supervisión.

Miembros que deben inexcusablemente asistir a la reunión.

Las fechas de las reuniones no se pueden alterar sin consentimiento del responsable del Contrato y no se permitirá la ausencia salvo motivo de fuerza mayor.

Reuniones por áreas de trabajo. A la vista del organigrama, se establecerán los calendarios de reuniones de las áreas técnicas, con periodicidad mínima de 2 semanas.

B.- Fase de Redacción de los Proyectos.

B.1.- Con una antelación de 48 horas previas a cada reunión se remitirá a los responsables de contrato:

- Orden del día.
- Información necesaria para la toma de decisiones.

B.2.- Se presentará en la reunión en 1 documento toda la información que será objeto de análisis. Se presentarán 2 copias del documento en canutillo o carpeta. Se realizará una presentación en la reunión

B.3.- Se mantendrán reuniones monográficas sobre temas específicos de proyecto, Geotecnia, Estructuras, etc. independientemente de las reuniones de seguimiento. Las reuniones podrán ser con el equipo redactor y el de supervisión o solo con uno de ellos. Habrá reuniones únicamente con el equipo supervisor de proyecto.

En un plazo máximo de 48 horas después de la reunión, se remitirá el Acta de las reuniones que se mantengan, sean las de seguimiento, las de temas específicos o las relativas con otros Organismos.

<u>El incumplimiento de estas cuestiones de forma reiterada puede suponer:</u>

- Penalización económica en los informes correspondientes.
- La expulsión de la persona responsable de área técnica del equipo de trabajo.
- La solicitud a la empresa adjudicataria de colocar otra persona al frente del equipo cumpliendo lo exigido en el pliego.
- La solicitud a la empresa adjudicatario de contactar con otras empresas para que se integren en este equipo de trabajo. Llegado este caso deberá presentar 3 posibles equipos externos de los que la administración elegirá uno.

C.- Metodología.

Dada la complejidad del proyecto y la necesidad de realizarlo en un tiempo limitado, se establecerá una metodología de GESTION DE PROYECTOS, que el adjudicatario propondrá al inicio de los trabajos.

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

Una primera aproximación de los elementos a desarrollar es la que se indica a continuación (si bien el adjudicatario deberá desarrollarlo al principio del contrato), algunos de ellos con más detalle que otros, como la EDT, el cronograma del proyecto y matriz de riesgos, pero se establecerá desde el principio dicha metodología completa:

1: creación de la estructura desglosada del trabajo (EDT).

2: elaboración del cronograma del proyecto.

3: desarrollo de la curva de uso de recursos (Curva S).

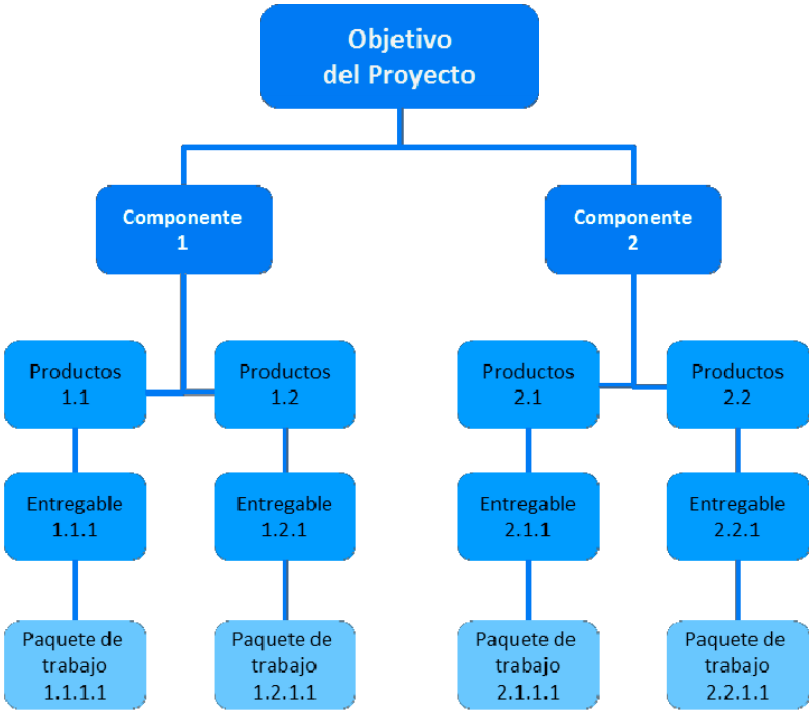
4: preparación de la matriz de adquisiciones.

5: elaboración de la matriz de riesgos.

6: elaboración de la matriz de comunicaciones.

7: creación de la matriz de asignación de responsabilidades (MAR).

Especial interés tiene en este caso la EDT, que se trata de una herramienta que consiste en la descomposición jerárquica del trabajo para lograr los objetivos del proyecto y crear los entregables requeridos. La EDT organiza y define el alcance total del proyecto y cuyo propósito es usarla como una herramienta de trabajo diario. Un esquema básico de EDT podría ser el siguiente:



El cronograma deberá ajustarse y actualizarse mensualmente y asociarse a la EDT.

Se identificarán los riesgos y la forma de mitigarlos, y se incluye un ejemplo de matriz de riesgos. La matriz de riesgos presenta ocho columnas, que corresponden a los siguientes elementos:

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

1. Número de identificación del riesgo.
2. Componente/Producto: según la EDT.
3. Tipo de riesgo: categorización o taxonomía del riesgo.
4. Riesgo: descripción del riesgo.
5. Impacto: valor que determina el impacto en el proyecto; se mide en una escala de tres niveles, donde 1 es el nivel más bajo y 3 es el más alto.
6. Probabilidad: valor que determina la probabilidad de ocurrencia del riesgo; al igual que el impacto, se mide en una escala de tres niveles.
7. Calificación: valor que permite calificar el riesgo según el impacto y la probabilidad de ocurrencia; se calcula multiplicando el valor de impacto por el de probabilidad.
8. Evaluación: valor que permite ordenar los riesgos según el valor y el nivel.

D.- Presentaciones.

Se preparan presentaciones en power point para cada reunión general de seguimiento del proyecto, y otra presentación resumen de estado de trabajos mensual para explicar el avance en el mes, cumplimiento del cronograma, desviaciones, previsiones, avance de los trabajos, explicaciones técnicas, etc... Así como presentaciones monográficas sobre cada uno de los grandes bloques: geotecnia, tráfico, túneles, trazado, seguridad en túneles, coste beneficio, etc.

Los contenidos incluirán, antecedentes, trabajos realizados, cuestiones más relevantes, riesgos e incertidumbres, mitigación de riesgos, trabajos a realizar, cronograma, conclusiones entre otras.

Al finalizar los trabajos, el adjudicatario deberá preparar una presentación final del Proyecto, incluyendo, en su caso, las fases o lotes en los que se haya determinado fraccionarlo.

Podrá consistir, entre otras opciones, en la preparación de un vídeo en 3D en el que se recorra la infraestructura diseñada en su totalidad con el grado de detalle que se determine, así como la preparación de varios paneles auto explicativos.

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

4.- CONDICIONES GENERALES.

La Empresa consultora deberá conocer las disposiciones publicadas en los Boletines Oficiales, relativas al proyecto de las obras y de los elementos que se encomiendan o con repercusión en el mismo, alcanzándose su cumplimiento, con el grado en que lo impongan a las dependencias de la Administración.

A los efectos anteriores se recuerda la Orden Ministerial de 21 de febrero de 1979 (B.O.E. 5/3/1979 pág. 5677) y disposiciones concordantes y/o posteriores, como es el caso del Decreto 68/2000 del Gobierno Vasco sobre condiciones de accesibilidad.

Se estará a lo dispuesto en la normativa técnica en vigor para cada ámbito, pudiendo usar también como referencia a efectos de consulta y contraste las Normas Técnicas BAT para las carreteras de Bizkaia.

La Empresa Consultora redactará todos los trabajos incluidos en la oferta relacionados en el Punto 3 y aquellos otros que, aun no incluidos, sean necesarios para la correcta realización del presente Contrato.

4.1.- TRABAJOS INCLUIDOS EN LA OFERTA DE REDACCIÓN DEL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN

La Empresa Consultora redactará todos los documentos integrantes del Proyecto, y que sean de aplicación a este contrato.

También ejecutará la Empresa Consultora exclusivamente a sus expensas y con su personal y medios los siguientes trabajos que a continuación se explicitan.

Geología y Geotecnia.

Con los datos de las calicatas, investigación, geotecnia e identificación de suelos, la Empresa Consultora confeccionará y redactará:

- Anejo de Geología y Geotecnia, con inclusión íntegra de las aportaciones de los resultados de campo y laboratorio y con la elaboración por la Empresa Consultora de las conclusiones de aplicación al Proyecto, como datos justificativos de las disposiciones adoptadas.
- Informe Geológico Geotécnico (incluido en honorarios de Proyecto).
- Informe Hidrogeológico.

El Anejo de Geotecnia prestará especial atención a las características del terreno (profundidad de roca, contactos entre formaciones, fallas, zonas de fracturación de la roca, datos de resistencia, tipo y clasificación de suelo) y la Hidrogeología.

Estudios de Laboratorio. Estructuras y muros

Se tomarán probetas de las estructuras existentes para conocer los materiales con los que fueron ejecutados y comprobar su concordancia con los cálculos y planos en poder de la Administración.

Con estos datos se elaborará un informe por un laboratorio homologado indicando los resultados obtenidos. La Empresa Consultora, con el mencionado informe,

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

redactará el correspondiente informe de conclusiones.

Estructuras y obras de fábrica.

Para cada estructura a modificar o reforzar, la Empresa Consultora deberá presentar tres propuestas siendo predimensionadas y dibujadas detalladamente aquellas soluciones más idóneas.

Para estudiar y presentar la situación en planta se levantará un plano taquimétrico, debidamente relacionada con los elementos básicos (sujeciones, refuerzos, servicios afectados, elementos viales)

En las soluciones se atenderá a criterios estéticos, funcionales y económicos para la elección de sus tipologías y actuaciones siendo decisión del Director técnico del Proyecto, consensuada con el Responsable del Contrato la solución a adoptar.

Una vez se decida el tipo de estructura u obra de fábrica a diseñar, éstos deberán de ir acompañados de su anejo de cálculos y planos que justifiquen su viabilidad.

Memoria

En la Memoria del Proyecto se hará una breve referencia de las soluciones barajadas y los cálculos de las soluciones adoptadas.

Anejo de Cálculos

Se formará por tantas partes como distintas soluciones se adopten, con un índice de las mismas que permita localizarlas fácil y rápidamente. Cada una de las partes, a su vez, irá dividida en distintos apartados de cálculo que serán indicados en el mencionado índice.

Como apartados del cálculo deberán figurar en primer lugar los datos de partida, a saber: acciones, características de los materiales y características del terreno de cimentación.

El cálculo de cada elemento se incluirá en un apartado, explicando claramente, con referencia a los planos, con croquis auxiliares o anotación particular, el elemento de que se trata, las hipótesis de cálculo, las situaciones más desfavorables y el método empleado para el cálculo en cada caso, así como los resultados de cálculo y su criterio o análisis.

Deberá detallarse el modelo físico-matemático seguido en el cálculo, de modo que los resultados de aplicación de cálculo automático y los pasos intermedios presentados puedan admitir seguimiento y comprobación, sin más consultas.

Sin perjuicio de que en el caso de los elementos de hormigón en masa o armado se aplique el Código Estructural, en el caso de que se efectúen los cálculos con ayuda de ordenadores, cada una de las etapas del cálculo resueltas por el ordenador formará un subapartado que estará debidamente ordenado.

En cualquier caso, deberá consignarse.

1. Nombre del programa, tipo de ordenador empleado y centro que ha efectuado el trabajo, y referencia bibliográfica con un resumen del método de cálculo y de análisis de las estructuras.

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

2. Descripción de los datos de entrada y los resultados de salida con unidades y signos, así como tratamiento que da a los mismos el programa empleado, no admitiéndose listados de resultados que no vayan precedidos de la correspondiente explicación.

3. Simplificaciones admitidas para acomodar la estructura al programa o para hacer posible el empleo del cálculo electrónico.

4. Croquis de los elementos, de las disposiciones de acciones y de sus combinaciones en los casos considerados más desfavorables.

5. Análisis, criterio y difusión de los resultados obtenidos sin omitir en ningún caso las unidades y signo de las mismas.

6. Definición de la prueba de carga de cada estructura y justificación del presupuesto de la misma.

Presupuestos

Con base en los resúmenes de la medición de cada estructura o de sus partes, según se dice en el apartado anterior y por aplicación de los precios de cada unidad de obra y las partidas alzadas a justificar o no correspondientes, se formulará un presupuesto parcial de la obra o de sus partes, el cual se incluirá en la oportuna obra elemental del Presupuesto General.

Se utilizará como base de datos de unidades, así como en los listados y documentos el Herrilan, aplicación informática implantada en la Diputación Foral, que se pondrá a disposición del consultor en las dependencias de la misma.

Condiciones sobre otros elementos

1.- Se entiende contratada la definición de las soluciones de reposición de servicios afectados y su incorporación a unidades de obra (líneas eléctricas, telegráficas, conducciones de agua, etc.), obtenidas en su caso, o planteadas a través de gestión directa de la Empresa Consultora con las respectivas agencias. El tendido de líneas aéreas o subterráneas de comunicación y de energía, como reposición de estos servicios, no produce unidades de obra a incluir en el proyecto, pero sí debe incluirse, en el caso de líneas eléctricas de alta tensión, el trazado de la variación de las líneas y la definición de las servidumbres y ocupación de suelo a registrar en el parcelario como bienes a expropiar. Debe además obtenerse, de sus corporaciones respectivas, la valoración de esa reposición para formar parte del Anejo de Servicios Afectados.

Este Anejo agrupará las descripciones de todas las disposiciones a adoptar, para efectuar la reposición correspondiente, tanto en el caso de que ésta se incorpore como parte de la obra a contratar con la principal (Caso de pluviales, fecales, red de agua potable) como en el caso de que la reposición sea llevada a cabo por la propia empresa titular del servicio público (caso de Telefónica, Telégrafos, Iberdrola y análogas). Deberán consignarse como unidades de obra objeto de proyecto, como un elemento más de la obra, las modificaciones por reposición de saneamiento y redes de agua.

2.- Se estudiarán los desvíos provisionales para mantener el tráfico actual durante la ejecución. Se detallará en un anejo el proceso constructivo de la obra, con mantenimiento del tráfico por el itinerario actual, durante todo el proceso de

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

ejecución. Se incluirá a nivel de descripción y a nivel de planos. En cualquier caso, tanto las mediciones como los precios, y coherentemente el presupuesto, responderán al programa adoptado, con escrupulosidad contractual y con realismo.

Se llevará al Pliego de Condiciones y demás documentos contractuales la programación del proyecto, proyectándose y por tanto previéndose las unidades de obra de señalización y medidas de seguridad para el usuario, con independencia de las relativas al Presupuesto de Seguridad y Salud, propias de cada obra. En cuanto a la señalización y balizamiento de las obras se consideran como antecedente las disposiciones emanadas del MOPU en 1.987 y las recogidas en la normativa vigente en materia de señalización, sistemas de contención y balizamiento.

4.2.- ESTUDIOS PREVIOS CON OFERTA INDEPENDIENTE

Para la ejecución de alguno o todos los trabajos de este capítulo, la Empresa Consultora podrá ofertar estas prestaciones con medios propios si dispone de ellos, o mediante una o varias Empresas especializadas que, asociadas para este cometido, se vinculan a él en este contrato.

Sin perjuicio de las demás obligaciones sociales y laborales de la Empresa Consultora previstas en el Pliego de Cláusulas Administrativas Generales, aprobado por O.M. de 8 de Marzo de 1.972, éste deberá cubrir las contingencias de accidentes de trabajo y enfermedad profesional, en su caso del personal a su servicio, en la Mutualidad Laboral correspondiente, de acuerdo con lo dispuesto en el Artículo 204 de la Ley de Seguridad Social, texto articulado 1. 21.04.66.

Obligaciones de la empresa

- Coordinará su actuación con los diversos Servicios Públicos que pudieran estar afectados por la realización de los trabajos.
- Llevará a cabo la señalización, vallado y protección, en su caso, de modo que el tráfico y los peatones no sean obstáculo para la ejecución de los trabajos y de manera que éstos se realicen en condiciones de seguridad, tanto para aquéllas, como para el propio personal ejecutor.
- No podrá la Empresa Contratista retirar equipos de la zona de los trabajos, salvo permiso específico de la Administración.
- Aportará la maquinaria y medios auxiliares necesarios para la realización de los trabajos, incluido su transporte, montaje y desmontaje de los mismos, salvo en casos especiales que específicamente se contemplen en el contrato. Se repondrán en el plazo más breve posible, aquellos elementos que bien por accidente, robo o cualquier causa ajena, ya sea natural o por terceros, queden fuera de uso o hayan desaparecido.
- Dispondrá del personal de cualquier tipo, necesario para la ejecución del trabajo con todos sus gastos personales, de viaje, etc.
- Seguros: La empresa consultora, y a su vez cualquier Empresa que intervenga en la ejecución de los trabajos, deberá contar con seguros ágiles y eficaces de amplia cobertura, en el bien entendido caso de que la responsabilidad primaria

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

y directa de la Empresa Consultora ante la Administración, no podrá atemperarse ni subrogarse al condicionado o actuación de sus aseguradores.

- En todo caso, la Empresa Adjudicataria, será considerada como autoasegurada voluntaria, y única responsable a todos los efectos, ante la Administración y ante terceros.

Ejecución de sondeos, reconocimientos geotécnicos y ensayos La empresa estará obligada a:

- Suministrar el equipo necesario para la perforación o ensayo.
- Suministrar el agua necesaria para la ejecución de las perforaciones y sondeos, por cualquier medio que sea necesario.
- Señalizar adecuadamente la zona de trabajos.
- Proveer la dirección y asistencia técnica de los trabajos y la interpretación de los datos de campo.
- Realizar los sondeos, penetrómetros, catas, tomas de muestras, ensayos y análisis, así como transporte de muestras y demás operaciones necesarias.
- Las cláusulas técnicas correspondientes a estos trabajos están recogidas en el Anejo II de este PPTP.

El presupuesto objeto de licitación correspondiente a estos trabajos figura en el apartado 7 del presente Pliego.

Ensayos de laboratorio La empresa estará obligada a:

- Suministrar el equipo necesario para la extracción de testigos.
- Señalizar adecuadamente la zona de trabajos.
- Realizar los ensayos, toma de muestras, ensayos, análisis e informar de los resultados de los ensayos realizados, así como transporte de muestras y demás operaciones necesarias
- Proveer a la dirección de asistencia técnica de los trabajos y la interpretación de los datos de campo.

El presupuesto objeto de licitación correspondiente a estos trabajos figura en el apartado 7 del presente Pliego.

Levantamiento taquimétrico

La Empresa Consultora realizará un levantamiento taquimétrico a escala E.1:500 de la zona objeto de los proyectos y de escala E.1:200 de las zonas que los responsables del contrato estimen necesario tomar de mayor detalle.

El método empleado para la toma de datos de campo deberá ser consensuado previamente con el equipo Responsable del Contrato, para lo cual se presentará una propuesta de campaña de toma de datos, indicando la metodología más adecuada, incluyendo planos de ubicación de los equipos de toma de datos, y toda la información

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

que sea relevante, poniendo especial atención a cuestiones de Seguridad Vial, seguridad y salud, así como cuestiones de precisiones necesaria y alcanzadas.

Las cláusulas técnicas correspondientes a estos trabajos están recogidas en el Anejo III de este PPTP.

Queda excluido explícitamente el método fotogramétrico.

El área sujeta a representación a escala E.1:500 es la necesaria para la redacción de los proyectos de Construcción, debiendo preverse la posibilidad de aumentarla en un 15%, sin que ello suponga aumento del plazo.

La empresa consultora deberá indicar en función de los plazos, el momento límite para definir las ampliaciones por parte de los responsables del Contrato.

El presupuesto objeto de licitación correspondiente a estos trabajos figura en el apartado 7 del presente Pliego.

Levantamiento de los servicios afectados

Consiste en la identificación, levantamiento y representación de todas aquellas redes de distribución afectadas por la ejecución de las obras. Entendiéndose por servicio afectado aquél que, tanto en su situación actual, como en la futura, se halle ubicado en la franja comprendida por los límites externos, de las futuras líneas de las zonas de influencia, o bien aquellos que, aun no estando localizados en la anterior superficie, sea necesario modificar por imposición de la ejecución de las obras.

Las operaciones incluidas en el presente trabajo implican la aplicación de las obligaciones generales indicadas anteriormente, junto con las siguientes:

La empresa estará obligada a:

- Suministrar los materiales, equipo y autorizaciones necesarias que posibiliten y permitan el acceso a las redes, arquetas, etc.
- Señalizar adecuadamente la zona de trabajos.
- Suministrar los equipos de limpieza, agua, colorantes y demás medios que permitan la inspección visual de las redes y su funcionamiento, tanto de manera indirecta, como con limpieza previa si fuera necesario.
- Aportar los medios tipográficos, de cálculo y representación que permitan recoger y representar las características físicas de las redes en cuestión, así como si fuera necesario la de equipo móvil de visionado directo de colectores.
- Aportar equipos y materiales que permitan la ejecución de catas, en todo tipo de terreno, así como su reposición al estado inicial.
- Realizar las gestiones oportunas para obtener cuanta información sea necesaria de cara a la identificación previa de redes. Conocimiento de permisos y concesiones otorgadas, así como situación administrativa de las mismas, tanto ante los propietarios como ante las administraciones otorgantes de las concesiones correspondientes.
- Cuantas otras estimen conveniente el responsable del Contrato de cara a la consecución de los objetivos del presente trabajo. Las superficies objeto de

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

levantamiento de Servicios Afectados son las mismas que figuran en el apartado 'levantamiento topográfico', aun cuando exceda de la estrictamente necesaria para la ocupación de la traza.

4.3.- PERSPECTIVA DE GÉNERO

De conformidad con lo dispuesto en la Norma Foral 4/2018, de 20 de junio, para la Igualdad de Mujeres y Hombres, la persona y/o entidad contratista o subcontratista realizará a la fecha fin de plazo de ejecución del contrato, una Memoria sobre el impacto de género de la contratación, con los indicadores y datos desagregados por sexo de las personas usuarias o beneficiarias y del personal prestador del servicio, que posibiliten evaluar la eficacia de las medidas de igualdad aplicadas.

5.- CONDICIONES PARTICULARES.

5.1.- TOPOGRAFÍA

Se encuentran incluidas en el precio las operaciones destinadas a la salvaguarda de los equipos de topografía trabajando en este proyecto, es decir, señalización, balizamiento y todas las medidas necesarias, así como si fuese preciso su ejecución en horarios especiales, restringidos o nocturnos.

Se levantarán las líneas blancas, bordes de plataforma, cunetas, elementos lineales, muros, cerramientos, accesos, etc. cada 10 mts. como máximo, pudiendo precisarse una vez definido el trazado la toma de datos adicionales.

5.2.- ESTRUCTURAS

El cálculo de las estructuras se realizará bajo la consideración de obras ejecutadas in-situ con un diseño cuidado.

Se atenderá a lo dispuesto en el apartado 'Estructuras' y en el anejo correspondiente.

El grado de definición de las mismas es el que actualmente utiliza el Departamento, con su método constructivo y prueba de carga, así como un Plan de mantenimiento posterior.

5.3.- SERVICIOS AFECTADOS

Se prestará especial atención a la totalidad de servicios afectados. La Empresa Consultora deberá localizar los servicios que se verán afectados por la ejecución de las obras y ponerse en contacto con las compañías con el objeto de establecer la forma de reponer los servicios de acuerdo con las compañías.

El procedimiento podría resumirse de la siguiente forma:

0. Remisión del trazado una vez aprobado por el equipo responsable del Contrato a las compañías, solicitando las modificaciones de los servicios.

1. Las compañías reciben la notificación y proceden a la Redacción de un proyecto

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

(PSA"0"). (Proyecto de Servicios Afectados documento cero "0").

2. El proyecto PSA "0" se reenviará a delegación de industria y al Servicio de Explotación para recabar la autorización necesaria.

3. Si existe algún impedimento la compañía retoma el proyecto y elabora el documento modificado PSA"1" (Proyecto de Servicios Afectados documento uno "1" corregido) que volverá a pasar la misma tramitación.

4. Finalmente, una vez acordado el diseño de líneas con todas las partes y obtenidos los permisos, esta documentación se incluirá en la expropiación.

5. Si fuera necesario elaborar desvíos de Servicios de forma provisional éstos también quedaran reflejados en el proyecto de Servicios Afectados.

Se elaborará un proyecto, compuesto por Antecedentes, Memoria, Anejos, Planos y Presupuesto llamado "Proyecto de Modificación y reposición de Servicios" que se incluirá en el proyecto.

5.4.- FASES DE OBRA Y DESVÍOS PROVISIONALES

La compatibilidad de las obras con la continuidad de los servicios que se prestan en la actualidad es de suma importancia para la viabilidad del proyecto. Tanto la carretera actual, la BI-10 (A-8), así como el resto de las infraestructuras de transporte que sean interceptadas o afectadas por el trazado que se estime oportuno, deberán de continuar dando servicio. El impacto que pudiera ocurrir en los mismos debe ser mínimo, por lo que se estudiarán las fases de obra más convenientes, así como los desvíos más recomendables en cada caso.

La coordinación con los diferentes organismos responsables de estos servicios es obligatoria, deben estar suficientemente informados de los trabajos que vayan a realizarse.

Se elaborará una Memoria con los Anejos que sean necesarios, Planos y Presupuesto correspondiente que se incluirán dentro del proyecto.

5.5.- TRABAJOS COMPLEMENTARIOS

Se incluyen en el global del contrato las siguientes labores, y por tanto no dan lugar a reclamación económica alguna:

- Introducción en el sistema informático de Diputación Foral de Bizkaia por parte de un/ a licenciado/ a en informática de la estructura, mediciones y precios de la obra en la base de precios/obra Herrilan de la Diputación Foral de Bizkaia. En las oficinas de Ibáñez de Bilbao se dispondrá de una terminal para ello.
- Modificación, copia, cambio y sustitución todos los planos y hojas de todos los ejemplares del proyecto de construcción una vez encuadernado, para su adecuación a las prescripciones de la Declaración de Impacto Ambiental, así como en el caso de surgir imprevistos o modificaciones no conocidas en su momento.

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

6.- CONDICIONES DE LA EMPRESA ADJUDICATARIA (LICITADORA).

6.1.- CONDICIONES DE LAS EMPRESAS SUBCONTRATADAS POR LA ADJUDICATARIA

GEOLOGÍA-GEOTECNIA

La empresa adjudicataria deberá definir, al inicio del contrato, expresamente las empresas y responsables con los que pretenda realizar los trabajos siguientes, si se da este caso:

- Empresa que vaya a realizar el Informe y cartografía geológica, así como el/ la técnico/ a de la misma que vaya a ser responsable de los trabajos y firmar el correspondiente anejo, que deberá ser Ingeniero/ a de Caminos, Canales y Puertos, Ingeniero/a de Minas, o Geólogo/ a, o titulaciones equivalentes, especialista en geología y geotecnia, con al menos diez (10) años de experiencia en este campo. Deberá estar presente en todos los trabajos de testificación.
- Empresa que vaya a realizar las prospecciones (sondeos, catas, borros, etc.). Deberá dedicar a la realización de los trabajos objeto de licitación los equipos necesarios (p.e. sonda, retroexcavadora, equipo de penetración dinámica, etc.) para cumplir con los rendimientos estimados, de los que se pide justificación en el párrafo siguiente.

Los medios que se adscriban a la investigación no podrán ser retirados de la zona sin permiso del Responsable del Contrato de Asistencia Técnica.

Se justificarán los rendimientos que se piensa obtener en lo que respecta a:

- Prospecciones.
- Puesta en obra.
- Suministro de agua.
- Obtención de SPT y muestras inalteradas.

Todos ellos para los supuestos de medición recogidos en el presupuesto y con vistas al cumplimiento del plazo establecido en el Apartado: PLAZO DE EJECUCIÓN.

Para la realización de los trabajos de Geotecnia, se valorará favorablemente la presencia de equipos humanos que hayan realizado estudios anteriores recientes en la zona, así como su experiencia en el campo en cuestión.

TOPOGRAFÍA, SERVICIOS AFECTADOS, PARCELARIO

Del mismo modo, la empresa consultora adjudicataria deberá expresar al inicio del contrato:

- Nombre de la empresa que va a realizar físicamente el trabajo.
- Medios técnicos de la empresa.
- Número de equipos en campo y que, como mínimo contará con dos.

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

Justificando los rendimientos que se compromete a obtener de:

- Trabajo de campo en taquimétrico y parcelario.
- Trabajo de gabinete para el taquimétrico y parcelario.
- Trabajo de campo para Servicios Afectados.
- Trabajo de gabinete para Servicios Afectados.
- Con objeto de obtener el Plan de trabajos que cumple el plazo que se establece en el Apartado correspondiente.

6.2.- PLAN DE SUPERVISIÓN DEL PROYECTO

Para la realización de este proyecto se exige la implantación de un Plan de Supervisión del Proyecto, que será independiente y no podrá ser sustituido por los Planes de Calidad internos establecidos en la empresa, por un equipo paralelo al redactor/autor del mismo con el fin de asegurar que la documentación tanto gráfica como alfanumérica apunte a un documento sin errores de forma que su ejecución y viabilidad sean constatables y garantizables.

Para ello se pide que el adjudicatario deberá elaborar al menos los siguientes documentos:

Metodología de redacción/comprobación/supervisión durante la ejecución del proyecto y hasta la finalización del alcance del contrato.

Deberá incluir obligatoriamente y de manera detallada:

- Procedimiento de redacción específico para todas y cada una de las partes del proyecto.
- Procedimiento de supervisión específico para todas y cada una de las partes del proyecto.
- Procedimiento de archivo debidamente codificado de control de la documentación.

Estos procedimientos incluyendo las observaciones y los errores detectados por el equipo supervisor al redactor deberán entregarse a la Diputación.

Los informes de Supervisión deberán ser entregados en un plazo máximo de tres semanas desde la entrega del correspondiente informe definitivo por el equipo redactor.

Estas entregas se realizarán en REUNIONES PERIÓDICAS que cumplirán el protocolo establecido en el apartado correspondiente, y en las que el equipo Supervisor explicará a los Responsables del Contrato los procedimientos seguidos sobre los documentos revisados, puntos comprobados, cálculos realizados, listas de chequeo y resultados obtenidos. En función de estos resultados, y si como consecuencia de ellos se ha realizado algún cambio en cualquier documento del proyecto, se dejará constancia de las partes del proyecto modificadas (anejos, cálculos, planos, precios…) y se hará entrega de ellas destacando estos cambios a los responsables del Contrato.

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

6.3.- PROTECCIÓN DE DATOS

Se incluye como Anejo 0 a este Pliego una tabla con la información sobre protección de datos, según el Reglamento UE 2016/679 de protección de Datos y LOPD y garantía de derechos digitales 3/2018.

7.- PRESUPUESTO.

En este Contrato de Servicios de Asistencia Técnica, existe una indeterminación a priori, no en el objeto del contrato, sino en la naturaleza y alcance de los trabajos a realizar para alcanzar dicho objetivo. La propia campaña de toma de datos deberá ir adaptándose a las necesidades de definición del proyecto a medida que se vayan obteniendo resultados. Así mismo, existen tareas e informes que se encuentran fuertemente influidos por decisiones a consensuar con terceros, y con permisos que pueden resultar necesarios en el desarrollo y la tramitación de los trabajos. Debido a esta indeterminación en la aplicación de medios externos en función de las tareas a acometer, el presupuesto se elabora por el procedimiento de Precios Unitarios de Ejecución (art. 102 LCSP).

Se establecen precios unitarios. Las ofertas económicas consistirán en una baja porcentual global, única para todos los precios unitarios de referencia, manteniendo íntegro el presupuesto máximo de licitación.

Los precios ofertados se abonarán con coeficientes mayorados de IVA. (actualmente 21%).

A continuación, se describen las valoraciones económicas de los trabajos a realizar, por aplicación de los precios unitarios que intervienen en la definición del presente trabajo, constituyendo la estructura del presupuesto máximo de licitación. Se desglosan de acuerdo con la estructura de informes descrita anteriormente, junto con el resto de las operaciones necesarias para la redacción del Proyecto. Los epígrafes asociados a las campañas de topografía, geotecnia y ensayos de laboratorio se desglosan en el apartado 7.1.1.

Deberá quedar claro que en la proposición económica que presente la Licitadora, están incluidas todas las tareas de viabilización, definidas o no explícitamente en este Pliego, que sean necesarias para la aprobación del proyecto por parte de la Diputación Foral de Bizkaia, y para la obtención de la preceptiva Declaración de Impacto Ambiental y demás permisos de terceros.

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

7.1. VALORACIÓN ECONÓMICA DE LOS TRABAJOS

7.1.1.- OPERACIONES AUXILIARES GEOTECNIA Y TOPOGRAFÍA

INVESTIGACIÓN GEOTÉCNICA

GEOTECNIA	Mediciones	Precios unitarios	Presupuesto € (sin IVA)
Ud. Desplazamiento y retirada de equipo de sondeos desde parque-almacén al área de trabajo, incluyendo personal, medios auxiliares, material, etc.	4	798,00 €	3.192,00 €
Ud. Desplazamiento y retirada de equipo de perforación wire-line desde parque- almacén al área de trabajo, incluyendo personal, medios auxiliares, material, etc.	4	1.680,00 €	6.720,00 €
Ud. Desplazamiento entre puntos de sondeo y emplazamiento de sonda en cada sondeo (apeada o sobre camión-grúa), en zona urbana, incluida retirada y reposición de aceras, pavimentos, mobiliario urbano, etc.	25	336,00 €	8.400,00 €
Ud. Idem, en zona semiurbana, incluso indemnización por daños en el terreno.	8	134,00 €	1.072,00 €
Ud. Idem, en zona rural, incluso indemnización por daños en el terreno, así como adecuación de acceso y emplazamiento.	6	107,00 €	642,00 €
Ud. Desplazamiento entre puntos de sondeo y emplazamiento de máquina Wire-line (apeada o sobre camión-grúa), incluyendo traslados y emboquillaje	20	210,00 €	4.200,00 €
Ud. Desvío provisional/ corte de carril para trabajos en carretera con tráfico: señalización vertical; señalización horizontal; balizamiento; diurna y nocturna; incluso semáforos; personal; señalistas para preaviso; sistemas de comunicación (walkie- talkie o similar). Replanteo, implantación y retirada de todos los elementos, incluso microfresado de la señalización horizontal existente y provisional.	5	2.900,00 €	14.500,00 €
M. Perforación a rotación en suelos o rellenos, con extracción continua de testigo de Φ > 76 mm hasta 30 m de profundidad. Incluido el suministro de agua por cualquier medio.	110	75,65 €	8.321,50 €
M. Idem, de treinta (30) a cincuenta (50) metros de profundidad.	0	92,40 €	0,00 €
M. Idem, a más de cincuenta (50) metros de profundidad.	0	110,88 €	0,00 €
M. Perforación a rotación en gravas - bolos, con extracción continua de testigo de Φ > 76 mm hasta 30 m de profundidad. Incluido el suministro de agua por cualquier medio.	110	143,00 €	15.730,00 €
M. Idem, de treinta (30) a sesenta (60) metros de profundidad.	0	160,00 €	0,00 €
M. Idem, a más de sesenta (60) metros de profundidad.	0	192,00 €	0,00 €
M. Perforación a rotación con corona de widia o diamante y tubo doble en roca, con extracción continua de testigo de Φ > 76 mm hasta 20 m de profundidad, incluso identificación mecánica de la dirección Norte en los testigos, bien con perforación de pequeño diámetro previo o con marca. Incluido el suministro de agua por cualquier medio.	290	117,60 €	34.104,00 €
M. Idem, de veinte (20) a cuarenta (40) metros de profundidad.	140	135,00 €	18.900,00 €
M. Idem, de cuarenta (40) a sesenta (60) metros de profundidad.	20	162,00 €	3.240,00 €
M. Idem, de sesenta (60) a ochenta (80) metros de profundidad.	0	176,47 €	0,00 €
M. Idem, de ochenta (80) a cien (100) metros de profundidad.	0	201,00 €	0,00 €

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

M. Perforación en suelos o rellenos usando el sistema wire - line, con recuperación continua de testigo, para profundidades inferiores a 30 m. incluso identificación mecánica de la dirección Norte en los testigos, bien con perforación de pequeño diámetro previo o con marca. Incluido el suministro de agua por cualquier medio.	70	75,65 €	5.295,50 €
M. Perforación en gravas-bolos usando el sistema wire - line, con recuperación continua de testigo, para profundidades inferiores a 30 m. incluso identificación mecánica de la dirección Norte en los testigos, bien con perforación de pequeño diámetro previo o con marca. Incluido el suministro de agua por cualquier medio.	70	143,00 €	10.010,00 €
M. Perforación en roca usando el sistema wire - line, con recuperación continua de testigo, para profundidades inferiores a 30 m. incluso identificación mecánica de la dirección Norte en los testigos, bien con perforación de pequeño diámetro previo o con marca. Incluido el suministro de agua por cualquier medio.	350	176,47 €	61.764,50 €
M. Perforación en roca usando el sistema wire - line, con recuperación continua de testigo, para profundidades entre 30 y 90 m. incluso identificación mecánica de la dirección Norte en los testigos, bien con perforación de pequeño diámetro previo o con marca. Incluido el suministro de agua por cualquier medio.	671	176,47 €	118.411,37 €
M. Perforación en roca usando el sistema wire - line, con recuperación continua de testigo, para profundidades mayores de 90 m. incluso identificación mecánica de la dirección Norte en los testigos, bien con perforación de pequeño diámetro previo o con marca. Incluido el suministro de agua por cualquier medio.	80	201,00 €	16.080,00 €
M. Perforación a destroza en cualquier tipo de terreno con diametro hasta 200 mm y hasta 200 m de profundidad, i/suministro de agua por cualquier medio	0	50,00 €	0,00 €
M. Recargo por perforación en sondeos inclinados hasta 20º sexagesimales respecto a la vertical, en cualquier clase de terreno y hasta 200 m de profundidad.	0	31,25 €	0,00 €
M. Recargo por perforación en sondeos inclinados más de 20º sexagesimales respecto a la vertical, en cualquier clase de terreno y hasta 200 m de profundidad.	0	42,01 €	0,00 €
M. Perforación de sondeo mecánico a rotación inclinado, para cualquier inclinación incluso horizontal y cualquier tipo de terreno, con recuperación continua de testigo, hasta 200 m de profundidad. Incluido el suministro de agua por cualquier medio.	755	176,47 €	133.234,85 €
M.L. de recargo por ejecución de sondeos desde el interior de túneles existentes	0	52,00 €	0,00 €
M.L. suministro de agua para ejecución de sondeos por cualquier medio	2700	27,00 €	72.900,00 €
P.A. Inyección y sellado con mortero de sondeo en tierra, en la totalidad del tramo en roca	45	600,00 €	27.000,00 €
Ud. Toma de muestra inalterada, con toma - muestras tipo Shelby, incluida camisa de acero.	16	76,50 €	1.224,00 €
Ud. Toma de muestra inalterada, con toma - muestras de pared gruesa, incluida camisa.	32	42,75 €	1.368,00 €
Ud. Ensayo de Penetración Dinámica Standard (SPT), incluida toma de muestra de suelo para ensayo de laboratorio	48	42,70 €	2.049,60 €
Ud. Preparación de testigo parafinado de longitud mayor de treinta centímetros (> 30 cm)	189	33,60 €	6.350,40 €
M.L. Tubería piezométrica de PVC ranurado de diámetro 63 mm, y 6 atm.	1731	9,58 €	16.582,98 €
M.L. Tubo ranurado de PVC, diámetro útil mayor de 50 milímetros (Φ > 50 mm), colocado en el interior de cada sondeo. Incluso acondicionamiento y geotextil, todo colocado.	50	38,00 €	1.900,00 €
Ud. Medida de nivel freático con sonda eléctrica en sondeo.	72	10,10 €	727,20 €
Ud instalación de dispositivos para registro y medición en continuo en piezómetro de 50 metros (incluido leveloger, barologer, cableado e instalación, descarga de datos y emisión de informes)	4	5.500,00 €	22.000,00 €

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

Ud instalación de piezómetro de cuerda vibrante con posibilidad de toma de presiones en punto del terreno conectado hidráulicamente sólo con su entorno inmediato equipado para medición en continuo incluido leveloger, barologer, cableado e instalación, descarga de datos y emisión de informes)	4	6.000,00 €	24.000,00 €
Ud. Toma de muestra de agua en sondeo, con opción de toma a una profundidad concreta sin mezcla de niveles colindantes.	36	13,50 €	486,00 €
Ud de medida con Vane Test en sondeos (in situ, en avance)	4	60,00 €	240,00 €
M de tubería inclinométrica en aluminio anodizado, incluyendo elementos auxiliares (manguitos, unión, tapa de cabeza, tapa de fondo, sellado, …) totalmente instalada	300	59,00 €	17.700,00 €
Ud de medida inclinométrica hasta 50 metros de profundidad y elaboración del correspondiente informe (incluidos gastos de desplazamiento)	30	350,00 €	10.500,00 €
Ud. Caja portatestigos de plástico para tres o cuatro metros de testigo.	1046	20,20 €	21.129,20 €
Ud. Caja portatestigos de madera para cuatro o cinco metros de testigo.	0	33,00 €	0,00 €
Ud. Tubo y tapa de sondeo metálica con cierre accionable, recibida al terreno con arqueta con mortero de cemento.	45	80,00 €	3.600,00 €
M. Supervisión in situ de sondeo por técnico superior especializado en geología – geotecnia, incluyendo testificación “in situ” con dedicación completa, y fotografías de la columna de sondeo, incluso. registro de características de discontinuidades – rumbo, buzamiento, frecuencia, espaciamiento, relleno, rugosidad, y resto de información necesaria para clasificaciones geomecánicas ,	2700	25,21 €	68.067,00 €
Ud. Transporte y retirada de penetrómetro dinámico (DPSH) al área de trabajo, incluido personal auxiliar	1	420,20 €	420,20 €
Ud. De emplazamiento en punto de ensayo de penetración dinámica tipo DPSH	6	66,40 €	398,40 €
M.L. de ensayo de penetración dinámica tipo DPSH, incluida presentación de resultados	60	42,02 €	2.521,20 €
P.A. desplazamiento de retroexcavadora y personal desde parque almacén a obra y posterior retirada	2	672,00 €	1.344,00 €
Ud. Desplazamiento de retroexcavadora por su propia tracción entre puntos de calicatas, más restauración terreno en caso de generar marcas apreciables en terreno	8	588,00 €	4.704,00 €
Ud. de ejecución de calicata bajo supervisión de técnico superior especialista, incluida testificación, ensayos in situ y registro fotográfico, incluso reposición de superficie a su estado original.	10	180,00 €	1.800,00 €
Ud. de toma de muestra en saco de peso >50 Kg.	10	40,00 €	400,00 €
Ud. de toma de muestra en bloque, según NLT 203/64	0	40,00 €	0,00 €
Ud. de toma de muestra alterada	0	35,00 €	0,00 €
P.A. transporte a obra de equipo de piezopenetrómetro (CPTu),(piezocono, penetrómetro estático)	1	900,00 €	900,00 €
Ud. de emplazamiento de piezopenetrómetro en cada punto de reconocimiento (apeada o sobre camión)	1	315,00 €	315,00 €
M.L. de penetración estática (piezocono CPTu), con medida y registro contínuo de resistencia en punta, fuste y presión intersticial, incluso p.p. de ensayos de disipación a cualquier profundidad, incluso p.p. de interpretación de resultados e informe de resultados por técnico especialista	10	150,00 €	1.500,00 €
Ud. de perforación previa con sonda en zonas pavimentadas, con prof. máxima de 1,5 m. y 101 mm. de diámetro para ejecución de ensayo de penetración, incluyendo el cierre posterior del taladro	1	188,00 €	188,00 €
M.L de inspección de sondeos mediante televiewer óptico del tipo ETIBS o similar, con estudio de discontinuidades incluso p.p. de software de proceso de registros e informe	300	27,00 €	8.100,00 €
M.L de inspección de sondeos mediante televiewer acústico, (tipo ABF o ABI) con estudio de discontinuidades incluso p.p. de software de proceso de registros e informe	300	27,00 €	8.100,00 €

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

M L Testificación geofísica en sondeo (gamma natural, conductividad, temperatura, desviación y sónico de onda completa), incluyendo procesado e interpretación	100	33,00 €	3.300,00 €
M.L de inspección de desvío de sondeos mediante sonda dotada de magnetómetro y acelerómetro de tres ejes	100	18,00 €	1.800,00 €
ML perforación de pozo para ensayo de bombeo, incluso perforación del mismo con diámetro mayor de 250 mm, engravillado con diámetros seleccionados, sellado en tramos necesarios, colocación de tubería ciega o ranurada y cualquier operacipn necesaria	30	205,00 €	6.150,00 €
Ud ensayo de bombeo, incluso desplazamiento de máquina de bombeo, limpieza y desarrollo del pozo, control de bombeo y recuperación en pozo y piezómetros anexos, sistema de evacuación del agua bombeada y todos los medios auxiliares necesarios, incluso informe por técnico superior.	2	3.000,00 €	6.000,00 €
Ud Estación meteorologica automatica para registro de datos pluviométricos y témicos, incluso calefacción para precipitaciones nivales, módulo programable de adquisición y almacenamiento de datos, soporte y suministro de energía	0	4.000,00 €	0,00 €
Ud. Ensayo de permeabilidad Lugeon, en tramos de cinco (5) metros de sondeo como máximo, incluyendo obturación del sondeo, hoja de cálculo y resultados y la totalidad de cálculos intermedios., e interpretación de los resultados por técnico cualificado.	82	202,00 €	16.564,00 €
Ud. Ensayo de permeabilidad Lefranc, de carga constante o variable, incluyendo obturción del sondeohoja de cálculo y resultados, y la totalidad de cálculos intermedios e interpretación de los resultados por técnico cualificado.	58	126,00 €	7.308,00 €
P. A. Para transporte a obra y posterior retirada de equipos de ensayo presiométricos o dilatométricos, incluido personal auxiliar.	3	600,00 €	1.800,00 €
Ud. Ensayo presiométrico o dilatométrico con determinación de presión límite de rotura en sondeos y del módulo presiométrico tanto en carga como en descarga (incluye ciclo intermedio de carga descarga), incluyendo las gráficas del ensayo.	45	505,00 €	22.725,00 €
Ud Modelo numérico de simulación de la interacción entre los túneles y su entorno hidrogeológico	2	5.700,00 €	11.400,00 €
ENSAYOS DE LABORATORIO	Mediciones	Precios unitarios	Presupuesto € (sin IVA)
Ud. Transporte de muestra inalterada o testigo parafinado al laboratorio.	247	1,25 €	308,75 €
Ud. Apertura y descripción de muestras.	250	10,20 €	2.550,00 €
Ud. Determinación de la humedad natural (UNE 103-300).	28	18,30 €	512,40 €
Ud. Determinación de la densidad aparente o seca (UNE 103-301).	28	20,00 €	560,00 €
Ud. Determinación de límites de Atterberg (UNE 103-103 y UNE 103-104).	28	56,00 €	1.568,00 €
Ud. Ensayo granulométrico por tamizado (UNE 103-101).	28	57,00 €	1.596,00 €
Ud. de ensayo granulométrico por sedimentación	28	170,00 €	4.760,00 €
Ud. determinación del material que pasa por el tamiz nº 200 ASTM	4	45,80 €	183,20 €
Ud. Determinación de la porosidad	4	44,30 €	177,20 €
Determinación del contenido en sulfatos, incluida la preparación de la muestra para realizar ensayos químicos	6	107,00 €	642,00 €
Determinación del contenido en carbonatos incluida la preparación de la muestra para realizar ensayos químicos	6	87,00 €	522,00 €
Determinación cuantitativa del contenido en materia orgánica incluida la preparación de la muestra para realizar ensayos químicos	6	85,00 €	510,00 €
Ud. Contenido en sales solubles	6	66,00 €	396,00 €
Ud. Contenido en yeso	6	134,00 €	804,00 €
Ud. Ensayos de agresividad de un suelo, según EHE o Código Estructural (acidez Baumann-Gully y sulfatos)	15	176,00 €	2.640,00 €
Ensayo de apisonado Proctor Normal	10	96,70 €	967,00 €

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

Ensayo de apisonado Proctor Modificado	2	128,00 €	256,00 €
Ensayo CBR en laboratorio (sin incluir Proctor)	10	138,00 €	1.380,00 €
Ud. Ensayo de compresión simple, incluido diagrama, tensión deformación en suelos (muestra inalterada) (UNE 103-400).	20	60,00 €	1.200,00 €
Ud. de ensayo de consolidación en edómetro con ocho escalones de carga y tres de descarga	5	315,00 €	1.575,00 €
Ud. Ensayo de hinchamiento libre	6	76,90 €	461,40 €
Ud. Determinación de presión máxima de hinchamiento	3	122,70 €	368,10 €
Ud. Ensayo triaxial UU en muestra inalterada sin consolidación previa, rotura sin drenaje, sobre tres probetas. Célula de 1,5" de diámetro	0	270,00 €	0,00 €
Ud. Ensayo triaxial CU en muestra inalterada con consolidación previa, rotura sin drenaje, sobre tres probetas, midiendo presiones intersticiales. Célula de 1,5" de diámetro	0	355,00 €	0,00 €
Ud. Ensayo triaxial CD en muestra inalterada con consolidación previa, rotura con drenaje, sobre tres probetas. Célula de 1,5" de diámetro	0	530,00 €	0,00 €
Ud. Ensayo de corte directo sobre muestra inalterada (tres puntos), sin consolidar y sin drenaje (UU) (UNE 103-401).	0	170,00 €	0,00 €
Ud. Ensayo de corte directo sobre muestra inalterada (tres puntos), consolidado y sin drenaje (CU) (UNE 103-401).	0	217,00 €	0,00 €
Ud. Ensayo de corte directo sobre muestra inalterada (tres puntos), consolidado y drenado (CD) (UNE 103-401).	10	270,00 €	2.700,00 €
Ud. Determinación de la densidad aparente de una roca.	6	20,00 €	120,00 €
Ud. Determinación de la humedad natural de una roca.	6	12,85 €	77,10 €
Ud. Determinación de resistencia a compresión simple de testigos en roca, incluido tallado (UNE 22950-3).	60	52,00 €	3.120,00 €
Ud. Ensayo de compresión simple incluidos diagramas de tensión deformación en testigo de rocas y determinación de módulo elástico (Young) y el coeficiente de Poisson (UNE 22950-3).	20	260,00 €	5.200,00 €
Ud. Ensayo triaxial de testigo en roca en células de alta presión (UNE 22950-4).	25	250,00 €	6.250,00 €
Ud. Ensayo de corte directo de discontinuidad estructural en laboratorio, determinando la resistencia de pico y residual (tres puntos).	10	250,00 €	2.500,00 €
Porcentaje de absorción de agua (UNE-EN 1097-6/00)	6	30,00 €	180,00 €
Ud. de ensayo de durabilidad al desmoronamiento Slake durability test (NLT-251/91)	12	160,00 €	1.920,00 €
Desgaste de Los Ángeles	6	128,00 €	768,00 €
Ud. Ensayo brasileño, como definición indirecta de la resistencia a tracción (UNE 22950-2).	12	45,00 €	540,00 €
Ud. Ensayo de colapso en muestra inalterada	6	108,00 €	648,00 €
Ud. Determinación de la abrasividad Cerchar (NF P94-430-1).	20	107,00 €	2.140,00 €
Ud. Determinación del índice Schimazek, incluida lámina delgada y brasileño.	20	255,00 €	5.100,00 €
Ud. Ensayo de dureza Cerchar	20	60,80 €	1.216,00 €
Ud Estudio petrográfico y mineralógico mediante difracción de rayos X de piedra natural (incluye informe y lámina delgada)	12	350,00 €	4.200,00 €
Ud. Ensayo de estabilidad al desmoronamiento en agua	12	208,00 €	2.496,00 €
Ud. de análisis de muestra de agua con determinación de materia orgánica, cloruros, sulfatos, Magnesio, Amoniaco, sólidos disueltos, anhídrido carbónico, conductividad y pH	18	226,00 €	4.068,00 €
Ud. de análisis químico completo de agua según EHE anejo 5 o Código Estructural para determinar su agresividad al hormigón, determinando pH, Magnesio, amonio, Sulfatos, Dioxido de carbono libre, Residuo seco a 110 ºC	18	189,00 €	3.402,00 €

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

Ud análisis químico de aguas para barrido simplificado de posibles contaminantes (hidrocarburos, BTEX, TPH, aceites y grasas, pH, conductividad, amonio, coliformes fecales, etc. según cuadro-tabla de Pliego)	5	170,00 €	850,00 €
Ud análisis químico de aguas para barrido basico de posibles contaminantes (hidrocarburos, BTEX, metales pesados, TPH, aceites y grasas, pH, conductividad, amonio, , coliformes fecales, etc. según cuadro-tabla de Pliego)	5	260,00 €	1.300,00 €
Ud análisis químico de aguas para barrido completo de posibles contaminantes (hidrocarburos, BTEX, pesticidas, COV, , ntratos, cianuro, fenoles, tensioactivos aniónicos y catiónicos, metales pesados, TPH, aceites y grasas, pH, conductividad, amonio, coliformes fecales, etc. según cuadro-tabla de Pliego)	5	300,00 €	1.500,00 €
Determinación de pH en muestra de agua	18	30,00 €	540,00 €
Ud punto de agua superficial o subterránea inventariado, incluso fotografía, localización, aforo, archivo o registro en base de datos	20	18,00 €	360,00 €
Ud medida en campo de parámetros básicos físico químicos en una muestra de agua (temperatura, pH, conductividad eléctrica, (con estimación de TSD),)	20	15,00 €	300,00 €
Ud medida en campo de parámetros estandar físico químicos en una muestra de agua (temperatura, pH, conductividad eléctrica, (con estimación de TSD), turbidez, dureza total, alcalinidad TAC, contenido en calcio, cloruro y sulfato)	20	90,00 €	1.800,00 €
Ud. de determinación de Mg en muestra de agua	10	24,00 €	240,00 €
Ud. de determinación de la velocidad de las ondas longitudinales y transversales (UNE 83308)	200	78,00 €	15.600,00 €
Ud. de ensayo de carga puntual in situ con descripción y gráficos y fotografías incluidas	4	54,00 €	216,00 €
CAMPAÑA GEOFÍSICA	Mediciones	Precios unitarios	Presupuesto € (sin IVA)
P. A. Para transporte a obra y posterior retirada de personal y equipos de geofísica.	2	2.000,00 €	4.000,00 €
M. Perfil de tomografía eléctrica, incluyendo toma de datos, procesado e interpretación (m prospección mediante tomografía eléctrica, usando dispositivos electródicos focalizados, con espaciado entre electrodos de 5 a 10 m y al menos 10 niveles de medidas, incluso toma de datos, procesado e interpretación, e informe)	800	9,00 €	7.200,00 €
M. Perfil de sísmica pasiva (ReMi).	100	5,04 €	504,00 €
M Perfil de tomografía sísmica (con geófonos cada 5 metros y puntos de golpeo cada 10 metros, incluyendo informes)	1600	10,00 €	16.000,00 €
M. Perfil de georadar	100	4,70 €	470,00 €
M Perfil MASW2 ensayos individuales con geófono triaxial cada 10 metros incluyendo informes	100	13,00 €	1.300,00 €
M l. de ensayo Down-Hole de hasta 70 m. de prof., incluida interpretación	40	25,00 €	1.000,00 €
M l de testificación sísmica en sondeo Cross-Hole con martillo especial para ondas S y registro de dos tiros independientes por geófono, espaciados cada 2 m i/p.p de informe e interpretación	100	25,00 €	2.500,00 €
M.L. de diagrafía sónica, incluyendo la representación gráfica de los resultados	100	34,00 €	3.400,00 €
TOPOGRAFÍA	Mediciones	Precios unitarios	Presupuesto € (sin IVA)
18 Ha Taquimétrico 1:500	0	12.000,00 €	0,00 €
TOTAL			**999.042,05 €**

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

CAMPAÑA TOPOGRÁFICA

TOPOGRAFÍA	Mediciones	Precios unitarios	Presupuesto € (sin IVA)
Topografía clásica: Hectárea de taquimétrico a escala 1:200 en 2D y 3D	40	825,00 €	33.000,00 €
Topografía clásica: Hectárea de taquimétrico a escala 1:500 en 2D y 3D	20	581,00 €	11.620,00 €
Empleo de drones: Hectárea de taquimétrico a escala 1:500 en 2D y 3D	40	460,00 €	18.400,00 €
Laser escáner con vehículo: Día de vehículo y tratamiento de datos, así como medios auxiliares, formación del personal, vehículo auxiliar	5	5.000,00 €	25.000,00 €
Laser escáner con posicionamiento: Día de vehículo, toma de datos y tratamiento de datos así como medios auxiliares, formación del personal, posicionamiento del aparato o vehículo acordado según plan de trabajos consensuado	5	2.300,00 €	11.500,00 €
Mobile Mapping: Día de vehículo y tratamiento de datos así como medios auxiliares, formación del personal, vehículo auxiliar	2	9.000,00 €	18.000,00 €
TOTAL			**117.520,00 €**

7.1.2.- PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN.

A continuación, se incluye una valoración económica estimada según los precios unitarios que intervienen en la definición del presente trabajo, constituyendo la estructura del presupuesto máximo de licitación. Se desglosan de acuerdo con la estructura de informes descrita anteriormente, junto con el resto de las operaciones necesarias para la redacción del Proyecto. Los epígrafes asociados a las campañas de topografía, geotecnia y ensayos de laboratorio se han desglosado en el apartado 7.1.1., interviniendo dicho desglose también en la definición del presente contrato y formando también parte de la estructura del presupuesto máximo de licitación.

La empresa licitadora ofertará una baja que corresponderá a una baja global, aplicable a la totalidad de los trabajos, y por tanto aplicable a todos los precios unitarios (incluso a los del apartado 7.1.1).

Denominación	UD	Precio Unitario	Total sin IVA	Precio con IVA
ANTECEDENTES				
Informe nº 1 de Antecedentes	1	2.000,00 €	2.000,00 €	2.420,00 €
Informe nº 2 Antecedentes. Geología y Geotecnia. Movimientos de tierras	1	3.500,00 €	3.500,00 €	4.235,00 €
Informe nº 3 Antecedentes. Trazado. Validación del trazado propuesto	1	3.500,00 €	3.500,00 €	4.235,00 €
Informe nº 4 Antecedentes. Tráfico	1	2.500,00 €	2.500,00 €	3.025,00 €
Informe nº 5 Antecedentes. Estructuras Túneles e instalaciones. Métodos Constructivos. Valoraciones económicas	1	5.000,00 €	5.000,00 €	6.050,00 €
Informe nº 6 Antecedentes. Cronograma de trabajos a realizar, supervisión y control de calidad	1	2.500,00 €	2.500,00 €	3.025,00 €
Informe nº 7 Antecedentes relacionados con el inventario ambiental. Cuestiones a tener en cuenta en el proyecto.	1	2.500,00 €	2.500,00 €	3.025,00 €

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

Informe nº 8 Resumen de antecedentes. Conclusiones y necesidades.	1	5.000,00 €	5.000,00 €	6.050,00 €
Informe de supervisión de fase de Antecedentes	1	3.000,00 €	3.000,00 €	3.630,00 €
TOTAL ANTECEDENTES			**29.500,00 €**	**35.695,00 €**
CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA				
Informe nº1: Cartografía y Topografía, parcelario y servicios afectados	1	7.500,00 €	7.500,00 €	9.075,00 €
Informe de supervisión de fase de Cartografía y Topografía, parcelario y servicios afectados	1	500,00 €	500,00 €	605,00 €
Campaña de Topografía	1	117.520,00 €	117.520,00 €	142.199,20 €
Obtención de imágenes y tratamiento de imágenes SATÉLITE para detectar subsidencias o deslizamientos (5 imágenes año)	2	20.000,00 €	40.000,00 €	48.400,00 €
TOTAL CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA			**165.520,00 €**	**200.279,20 €**
GEOLOGÍA Y GEOTECNIA, ENSAYOS DE LABORATORIO. ANEJO GEOTÉCNICO				
Etapa I: Recopilación de la información y realización de la geología a E: 1:5000				
Informe IN-01 - Informe de síntesis de la información recopilada. Cartografía geológica E. 1:5000. Áreas potencialmente críticas y/o problemáticas.	1	10.000,00 €	10.000,00 €	12.100,00 €
INFORME SUPERVISION ETAPA I	1	2.000,00 €	2.000,00 €	2.420,00 €
Etapa II: Obtención de datos. Investigación geológica, geotécnica e hidrogeológica				
Informe IN-02 - Informe geológico 1	1	15.000,00 €	15.000,00 €	18.150,00 €
Informe IN-03 - Informe propuesta de investigación catas, sondeos y ensayos in situ.	1	15.000,00 €	15.000,00 €	18.150,00 €
Informe IN-04 - Informe evaluación de campaña de sondeos, catas y ensayos in situ. Propuesta de ensayos de laboratorio y geofísica.	1	25.000,00 €	25.000,00 €	30.250,00 €
Informe IN-05 - Informe estudio hidrogeológico	1	12.000,00 €	12.000,00 €	14.520,00 €
INFORME SUPERVISION ETAPA II	1	8.000,00 €	8.000,00 €	9.680,00 €
Etapa III: Análisis de datos. Modelos geológicos y geotécnicos. Conclusiones y recomendaciones geotécnicas para el diseño				
Informe IN-06.- Informe geológico 2.	1	20.000,00 €	20.000,00 €	24.200,00 €
Informe IN-07.- Informe de zonas problemáticas validación del trazado.	1	20.000,00 €	20.000,00 €	24.200,00 €
Informe IN-08.- Caracterización geotécnica y modelos geotécnicos.	1	40.000,00 €	40.000,00 €	48.400,00 €
Informe IN-09.- Conclusiones y recomendaciones geotécnicas para el diseño	1	35.000,00 €	35.000,00 €	42.350,00 €
INFORME SUPERVISION ETAPA III	1	12.000,00 €	12.000,00 €	14.520,00 €
Etapa IV: Diseño geotécnico y dimensionamiento de las soluciones adoptadas				
Informe IN-10. Geotecnia del corredor	1	40.000,00 €	40.000,00 €	48.400,00 €
Informe IN-11. Implantación de túneles y falsos túneles	1	35.000,00 €	35.000,00 €	42.350,00 €
Informe IN-12. Geotecnia de túneles y falsos túneles	1	70.000,00 €	70.000,00 €	84.700,00 €
Informe IN-13. Análisis y definición de las secciones tipo. Adecuación de la normativa de seguridad. Requerimientos. Sistemas de evacuación. Equipamientos.	1	40.000,00 €	40.000,00 €	48.400,00 €
Informe IN-14. Métodos Constructivos	1	35.000,00 €	35.000,00 €	42.350,00 €
Informe IN-15. Valoración Económica y evaluación de riesgos.	1	40.000,00 €	40.000,00 €	48.400,00 €

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

Informe IN-16. Diseño e integración paisajística de las boquillas en el entorno	1	15.000,00 €	15.000,00 €	18.150,00 €
Informe IN-17. Propuesta de campaña complementaria	1	5.000,00 €	5.000,00 €	6.050,00 €
Informe IN-18. Aspectos críticos que deberán ser considerados en el presente Proyecto de Construcción. Seguridad edificaciones cercanas. Estanqueidad y drenaje. Verificación del revestimiento al fuego. Vulnerabilidad del túnel ante incidentes	1	55.000,00 €	55.000,00 €	66.550,00 €
Informe IN-19. Adecuación de la normativa de seguridad	1	10.000,00 €	10.000,00 €	12.100,00 €
Informe IN-20. Geotecnia para diseño de viaductos y otras estructuras.	1	25.000,00 €	25.000,00 €	30.250,00 €
INFORME SUPERVISION ETAPA IV	1	35.000,00 €	35.000,00 €	42.350,00 €
TOTAL GEOLOGÍA Y GEOTECNIA, ENSAYOS DE LABORATORIO. ANEJO GEOTÉCNICO			**619.000,00 €**	**748.990,00 €**
CAMPAÑA GEOTECNIA Y TOPOGRAFIA GEOTECNICA	1	**999.042,05 €**	**999.042,05 €**	**1.208.840,88 €**
ESTUDIO HIDROGEOLOGICO.				
Estudio hidrogeológico	1	35.000,00 €	35.000,00 €	42.350,00 €
Informe de supervisión Estudio hidrogeológico	1	4.000,00 €	4.000,00 €	4.840,00 €
TOTAL ESTUDIO HIDROGEOLOGICO.			**39.000,00 €**	**47.190,00 €**
MOVIMIENTO DE TIERRAS Y GESTIÓN DE SOBRANTES Y RESIDUOS				
Informe nº 1: Movimiento de tierras y gestión de sobrantes	1	2.500,00 €	2.500,00 €	3.025,00 €
Informe nº 2: Estudio de alternativas de gestión de sobrantes según método constructivo. Gestión de suelos contaminados. Gestión de residuos	1	3.000,00 €	3.000,00 €	3.630,00 €
Informe nº 3: Proyectos de depósitos de sobrantes.	3	10.000,00 €	30.000,00 €	36.300,00 €
Informe nº 4: Proyecto de demolición de la infraestructura abandonada.Gestión de residuos de demolición.	1	50.000,00 €	50.000,00 €	60.500,00 €
Informe supervisión de movimiento de tierras y gestión de sobrantes y residuos	1	6.500,00 €	6.500,00 €	7.865,00 €
TOTAL MOVIMIENTO DE TIERRAS Y GESTIÓN DE SOBRANTES Y RESIDUOS			**92.000,00 €**	**111.320,00 €**
CLIMATOLOGÍA, HIDROLOGÍA Y DRENAJE				
Informe nº 1: Climatología e hidrología.	1	1.500,00 €	1.500,00 €	1.815,00 €
Informe nº 2: Drenaje	1	3.000,00 €	3.000,00 €	3.630,00 €
Informe nº 3: Drenaje en túneles. Cambio climático	1	6.000,00 €	6.000,00 €	7.260,00 €
Informe de supervisión de fase de Climatología, hidrología y drenaje	1	1.200,00 €	1.200,00 €	1.452,00 €
TOTAL CLIMATOLOGÍA, HIDROLOGÍA Y DRENAJE			**11.700,00 €**	**14.157,00 €**
PLANEAMIENTO				
Informe nº 1. Planeamiento territorial y urbanístico	1	7.500,00 €	7.500,00 €	9.075,00 €
Informe nº 2. Plan de modificación urbanística	1	20.000,00 €	20.000,00 €	24.200,00 €
Informe de supervisión de Planeamiento	1	3.000,00 €	3.000,00 €	3.630,00 €
TOTAL PLANEAMIENTO			**30.500,00 €**	**36.905,00 €**
TRÁFICO				
Informe nº 1: Informe de datos de tráfico, estudio de movilidad general de la zona, matrices origen destino. Calibración con datos de aforos reales. Valores del modelo Macroscopico. Impactos en enlaces existentes.	1	15.000,00 €	15.000,00 €	18.150,00 €

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

Informe nº 2: Estudio de microsimulación. Mejoras para optimizar el funcionamiento en enlaces. Escenarios. Análisis de sensibilidad a las hipótesis del modelo	2	6.000,00 €	12.000,00 €	14.520,00 €
Informe nº 3: Análisis de la influencia del tráfico en la Seguridad del túnel y en la vulnerabilidad de la infraestructura	1	10.000,00 €	10.000,00 €	12.100,00 €
Informe nº 4: Nuevas Tecnologías.	1	10.000,00 €	10.000,00 €	12.100,00 €
Informe nº 5: Anejo de tráfico	1	10.000,00 €	10.000,00 €	12.100,00 €
Informe de supervisión de Tráfico	1	4.500,00 €	4.500,00 €	5.445,00 €
TOTAL TRÁFICO			**61.500,00 €**	**74.415,00 €**
TRAZADO				
Informe nº 1: Informe de alternativas.	1	15.000,00 €	15.000,00 €	18.150,00 €
Informe nº 2: Análisis alternativas y selección alternativa óptima. Optimización de la solución.	1	60.000,00 €	60.000,00 €	72.600,00 €
Informe nº 3 Anejo de Trazado	1	40.000,00 €	40.000,00 €	48.400,00 €
Informe de supervisión de Trazado	1	8.000,00 €	8.000,00 €	9.680,00 €
TOTAL TRAZADO			**123.000,00 €**	**148.830,00 €**
FIRMES Y PAVIMENTOS				
Informe nº 1: de firmes y pavimentos	1	3.500,00 €	3.500,00 €	4.235,00 €
Informe de supervisión de firmes y pavimentos	1	500,00 €	500,00 €	605,00 €
TOTAL FIRMES Y PAVIMENTOS			**4.000,00 €**	**4.840,00 €**
ESTRUCTURAS				
Informe nº 1: Criterios de diseño de las estructuras. Implantación y encaje definitivo. Tipologías.	1	20.000,00 €	20.000,00 €	24.200,00 €
Informe nº 2: Alternativa seleccionada. Cálculo de estructuras, Planos, Pliego, Valoración económica. Fases de Obra.	1	230.000,00 €	230.000,00 €	278.300,00 €
Informe nº 3: Pruebas de carga	2	5.000,00 €	10.000,00 €	12.100,00 €
Informe nº 4: Plan de auscultación y mantenimiento de las estructuras y túneles	1	15.000,00 €	15.000,00 €	18.150,00 €
Informe de supervisión de estructuras	1	20.000,00 €	20.000,00 €	24.200,00 €
TOTAL ESTRUCTURAS			**295.000,00 €**	**356.950,00 €**
ESTUDIO DE TUNELES. VENTILACION. SALIDAS EMERGENCIA. INSTALACIONES. RIESGOS. SEGURIDAD, VIGILANCIA Y CONTROL				
Informe nº 1. Diseño Soluciones constructivas de túneles. Revisión con criterios de seguridad de túneles. Bases de diseño. Bases del modelo conceptual.	1	50.000,00 €	50.000,00 €	60.500,00 €
Informe nº 2. Estudio de Humos y Fuegos. Ventilación. Sistemas de extinción	1	180.000,00 €	180.000,00 €	217.800,00 €
Informe nº 3. Salidas de emergencia. Galerías de emergencia.	1	45.000,00 €	45.000,00 €	54.450,00 €
Informe nº 4.Análisis de Riesgos. Medidas compensatorias. Análisis de coste beneficio.	1	60.000,00 €	60.000,00 €	72.600,00 €
Informe nº 5.Supervisión de Estudio de ventilación y salidas de emergencia	1	15.000,00 €	15.000,00 €	18.150,00 €
Informe nº 6. Estudio de suministro de energía eléctrica y alumbrado	1	60.000,00 €	60.000,00 €	72.600,00 €
Informe nº 7 Supervisión de Suministro de Energía eléctrica y alumbrado	1	6.000,00 €	6.000,00 €	7.260,00 €
Informe nº 8 Estudio de seguridad, vigilancia y control	1	90.000,00 €	90.000,00 €	108.900,00 €
Informe nº 9 Supervisión de Seguridad, vigilancia y control	1	10.000,00 €	10.000,00 €	12.100,00 €

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

Informe nº 10. Recopilación de datos para el análisis de riesgos. Análisis de riesgos. Aplicación modelo QRAM. Revisar según modelo EQR.	1	25.000,00 €	25.000,00 €	30.250,00 €
Informe nº 11 Manual de Explotación	1	60.000,00 €	60.000,00 €	72.600,00 €
Informe nº12. Implantación en Edificio de Control. Diseño, proyecto de construcción e instalaciones para implantación en Centro de Control (nuevo o existente)	1	90.000,00 €	90.000,00 €	108.900,00 €
Informe nº 13. Proyecto de Puesta en Servicio de los túneles.	1	15.000,00 €	15.000,00 €	18.150,00 €
Informe nº 14: Supervisión de plan de explotación, implantación en edificio de control y puesta en servicio.	1	12.000,00 €	12.000,00 €	14.520,00 €
TOTAL ESTUDIO DE TUNELES. VENTILACION. SALIDAS EMERGENCIA. INSTALACIONES. RIESGOS. SEGURIDAD, VIGILANCIA Y CONTROL			**718.000,00 €**	**868.780,00 €**
PLAN DE OBRA, FASES DE OBRA Y DESVÍOS PROVISIONALES, MICROSIMULACIÓN DE TRÁFICO PARA FASES DE OBRA				
Informe nº1. Desvíos provisionales. Fases de obra. Plan de obra. Microsimulación.	1	80.000,00 €	80.000,00 €	96.800,00 €
Informe de supervisión de plan de obra, fases de obra y desvíos provisionales, microsimulación de tráfico para fases de obra	1	6.000,00 €	6.000,00 €	7.260,00 €
TOTAL PLAN DE OBRA, FASES DE OBRA Y DESVÍOS PROVISIONALES, MICROSIMULACIÓN DE TRÁFICO PARA FASES DE OBRA			**86.000,00 €**	**104.060,00 €**
SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS	1	**8.000,00 €**	**8.000,00 €**	**9.680,00 €**
SERVICIOS AFECTADOS				
Informe nº 1: Servicios afectados. Inclusión de servicios de la infraestructura. Edificaciones y construcciones afectadas	1	10.000,00 €	10.000,00 €	12.100,00 €
Informe nº 2: Proyectos de modificación de servicios. Coordinación con compañías propietarias de los servicios afectados.	1	40.000,00 €	40.000,00 €	48.400,00 €
Informe de supervisión. Servicios afectados	1	3.000,00 €	3.000,00 €	3.630,00 €
TOTAL SERVICIOS AFECTADOS			**53.000,00 €**	**64.130,00 €**
EXPROPIACIONES				
Informe nº 1. Expropiaciones. Gestión de suelos.	1	12.000,00 €	12.000,00 €	14.520,00 €
Informe de supervisión. Expropiaciones	1	1.500,00 €	1.500,00 €	1.815,00 €
TOTAL EXPROPIACIONES			**13.500,00 €**	**16.335,00 €**
ILUMINACIÓN Y TELEMÁTICA	1	**30.000,00 €**	**30.000,00 €**	**36.300,00 €**
ESTUDIO PRESUPUESTO Y ADECUACIÓN ARTÍCULOS PLIEGO HERRILAN	1	**40.000,00 €**	**40.000,00 €**	**48.400,00 €**
ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	1	**5.000,00 €**	**5.000,00 €**	**6.050,00 €**
ESTUDIO DE SEGURIDAD VIAL				
Informe nº 1: Estudio de seguridad vial en fase de estudio de alternativas, estudio previo	1	2.500,00 €	2.500,00 €	3.025,00 €
Informe nº 2: Estudio de seguridad vial en fase de proyecto de construcción	1	5.000,00 €	5.000,00 €	6.050,00 €
Informe de supervisión. Estudio de Seguridad vial.	1	800,00 €	800,00 €	968,00 €
TOTAL ESTUDIO DE SEGURIDAD VIAL			**8.300,00 €**	**10.043,00 €**
ESTUDIO AMBIENTAL, RECUPERACIÓN MEDIOAMBIENTAL Y PAISAJÍSTICA, ESTUDIO ACÚSTICO. SUELOS CONTAMINADOS				
Informe nº 1: Inventario ambiental y descripción de la situación pre operacional.	1	4.000,00 €	4.000,00 €	4.840,00 €

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

Informe nº 2: Análisis del proyecto.	1	3.000,00 €	3.000,00 €	3.630,00 €
Informe nº 3: Estudio del impacto acústico.	1	10.000,00 €	10.000,00 €	12.100,00 €
Informe nº 4. Estudio de suelos contaminados	1	5.000,00 €	5.000,00 €	6.050,00 €
Informe nº 5: Campaña de suelos contaminados. Caracterización de suelos. Plan de excavación	1	40.000,00 €	40.000,00 €	48.400,00 €
Informe nº 6: Identificación y detección de impactos, medidas correctoras y Programa de Vigilancia Ambiental.	1	30.000,00 €	30.000,00 €	36.300,00 €
Informe nº 7: Recuperación medioambiental y paisajística.	1	25.000,00 €	25.000,00 €	30.250,00 €
Informe nº 8: Recuperación urbanística: acabados y urbanización.	1	50.000,00 €	50.000,00 €	60.500,00 €
Informe supervisión de EsIA, recuperación medioambiental y paisajística, acabados, estudio acústico y suelos contaminados	1	4.500,00 €	4.500,00 €	5.445,00 €
TOTAL ESTUDIO AMBIENTAL, RECUPERACIÓN MEDIOAMBIENTAL Y PAISAJÍSTICA, ESTUDIO ACÚSTICO			**171.500,00 €**	**207.515,00 €**
RESTO DE LABORES NECESARIAS PARA COMPLETAR EL PROYECTO CONSTRUCTIVO (TAREAS PRODUCCIÓN, EDICIÓN,COPIAS, ETC.)	1	**120.000,00 €**	**120.000,00 €**	**145.200,00 €**
COORDINACIÓN CON OTROS ORGANISMOS Y PERMISOS	1	**30.000,00 €**	**30.000,00 €**	**36.300,00 €**
REPOSICIÓN DE ACCESOS Y CAMINOS				
Informe nº1: Inventario de accesos y caminos existentes, propuesta de soluciones de reposición. Definición de reposición de accesos y caminos	1	7.000,00 €	7.000,00 €	8.470,00 €
Informe de supervisión de fase de reposición de caminos y accesos	1	700,00 €	700,00 €	847,00 €
TOTAL REPOSICIÓN DE ACCESOS Y CAMINOS			**7.700,00 €**	**9.317,00 €**
ESTUDIO COSTE BENEFICIO				
Informe nº 1: Criterios generales para estudios Coste Beneficio. Metodologías BEI, WB, BID y Ministerio Fomento. Recopilación de metodología y Criterio. Métodos para Valoración Coste beneficio de la vulnerabilidad.	1	6.500,00 €	6.500,00 €	7.865,00 €
Informe nº 2:Estudio Coste Beneficio. Obtención de resultados. Análisis de sensibilidad. Valoración de Vulnerabilidad.	1	15.000,00 €	15.000,00 €	18.150,00 €
Informe de supervisión de estudio de coste beneficio	1	2.500,00 €	2.500,00 €	3.025,00 €
TOTAL ESTUDIO COSTE BENEFICIO			**24.000,00 €**	**29.040,00 €**
PROCEDIMIENTO DE CONSTRUCCIÓN				
Informe nº 1:Revisión y actualización métodos constructivos. Revisión teniendo en cuenta conclusiones seguridad en túneles, evacuación, impermeabilización, mejoras de terreno, expropiaciones, afecciones a edificios, cuestiones ambientales, urbanísticas, medios auxiliares y zonas de trabajo provisionales, etc… Experiencias mundiales con metodología seleccionada.	1	25.000,00 €	25.000,00 €	30.250,00 €
Informe de supervisión de Procedimiento de construcción	1	4.000,00 €	4.000,00 €	4.840,00 €
TOTAL PROCEDIMIENTO DE CONSTRUCCIÓN			**29.000,00 €**	**35.090,00 €**
DIGITALIZACION. PROYECTO BIM				
Proyecto digitalización BIM y Entregables BIM	1	232.688,00 €	232.688,00 €	281.552,48 €
Informe de supervisión digitalización y proyecto BIM	1	20.000,00 €	20.000,00 €	24.200,00 €
TOTAL DIGITALIZACION. PROYECTO BIM			**252.688,00 €**	**305.752,48 €**

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

EXPERTOS NACIONALES E INTERNACIONALES. COLABORACIONES EXTERNAS NO VINCULADAS AL ADJUDICATARIO				
hora de especialista	180	150,00 €	27.000,00 €	32.670,00 €
Ud jornada de especialista (presencial)	100	1.100,00 €	110.000,00 €	133.100,00 €
Ud semana especialista disponibilidad y seguimiento	50	2.500,00 €	125.000,00 €	151.250,00 €
Ud mes de especialista. Disponibilidad y seguimiento.	33	4.550,00 €	150.150,00 €	181.681,50 €
TOTAL EXPERTOS NACIONALES E INTERNACIONALES. COLABORACIONES EXTERNAS NO VINCULADAS AL ADJUDICATARIO			**412.150,00 €**	**498.701,50 €**
TRADUCCIÓN Y EDICIÓN LENGUAS OFICIALES	1	**60.000,00 €**	**60.000,00 €**	**72.600,00 €**
EDICION DE LOTES PARA CONTRATACION OBRA: Cada Lote incluye el Proyecto de infraestructura junto con el proyecto de superestructura asociada. El precio incluye los dos. Se valoran 2 lotes	2	**80.000,00 €**	**160.000,00 €**	**193.600,00 €**
COORDINACION PROPIEDAD/ ADMINISTRACION				
Ud. Estudio muy específico (estimado una dedicación de un mes), de especialista con experiencia (similar en los requerimientos a los perfiles técnicos indicados en el apartado 6.2 adscritos al contrato), incluidas propuestas de soluciones, labores de coordinación e informes de supervisión interna	12	5.500,00 €	66.000,00 €	79.860,00 €
Ud. Estudio muy específico (estimado una dedicación de una semana), de especialista con experiencia (similar en los requerimientos a los perfiles técnicos indicados en el apartado 6.2 adscritos al contrato), incluidas propuestas de soluciones, labores de coordinación e informes de supervisión interna	8	2.300,00 €	18.400,00 €	22.264,00 €
Ud. Presentación oficial final del Proyecto	1	15.000,00 €	15.000,00 €	18.150,00 €
TOTAL COORDINACION PROPIEDAD/ ADMINISTRACION			**99.400,00 €**	**120.274,00 €**
TOTAL			**4.798.000,05 €**	**5.805.580,06 €**

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

7.2.- IMPORTE DEL TRABAJO.

La valoración del coste del proyecto, comprendidos todos los honorarios y gastos, se determinará por el cifrado de la oferta que se acepte, que habrá de acomodarse al Presupuesto máximo de Licitación de CINCO MILLONES OCHOCIENTOS CINCO MIL QUINIENTOS OCHENTA EUROS CON SEIS CÉNTIMOS (5.805.580,06 €) para el conjunto de las actuaciones del contrato.

A todos los efectos, se entenderá que en las ofertas y en los precios facilitados por las empresas licitadoras están incluidos todos los gastos que las Empresas deban realizar para el cumplimiento de las prestaciones contratadas, honorarios del personal técnico a su cargo, de comprobación y ensayos, tasas, toda clase de impuestos, costes directos, indirectos, gastos generales y beneficio industrial. (IVA no incluido), etc.

La empresa licitante ofertará un porcentaje de baja que corresponderá a una baja global, aplicable a la totalidad de los trabajos y por tanto aplicable a todos los precios unitarios, manteniendo íntegro el presupuesto máximo de licitación

7.3.- FORMA DE PAGO

La forma de pago será mediante certificaciones expedidas, mensualmente, por el Responsable del Contrato, según los trabajos desarrollados, siendo el carácter de las mismas el de pago a buena cuenta, sujetas a las rectificaciones y variaciones que se produzcan en la medición final, no suponiendo en forma alguna, aprobación y recepción de las partes que comprenden.

De la oferta seleccionada se obtendrá el coeficiente de baja, el cual se aplicará de una manera global al importe de cada relación valorada.

Las cantidades a abonar lo serán, únicamente, por las unidades llevadas a cabo, sin derecho a reclamación alguna por el número de las no realizadas de aquéllas que se detallaren en el presupuesto de licitación. Si, a juicio de los Responsables del Contrato, fuera insuficiente el número de unidades de esa relación, se compromete la empresa adjudicataria a realizar los excesos sobre esos totales, con igual criterio de medición y abono que el que hubieren tenido de haber estado incluidas.

8.- PLAZO DE EJECUCIÓN.

Con efectos puramente informativos y para facilitar la organización y seguimiento de los trabajos, serán considerados los siguientes hitos, computados cada uno de ellos desde la firma del Acta de Inicio de Trabajos. La empresa adjudicataria deberá presentar plazos para las operaciones descritas, que serán como máximo las indicadas en el presente Pliego. Se TRATA DE UNA RELACION CON CARACTER ORIENTATVO Y NO EXHAUSTVO.

Según lo propuesto y de manera orientativa, para cumplir el plazo final los trabajos deberían estar finalizados para el mes que se indica en la tabla contenida desde la fecha de firma del acta de comienzo de trabajos.

Por tanto, el PLAZO TOTAL del contrato, será TREINTA Y TRES (33) MESES, si bien el documento debería estar preparado y con las autorizaciones administrativas,

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

Declaración de Impacto ambiental y Supervisión en 28 meses, quedando el resto del plazo para realizar el fraccionamiento de proyectos para su licitación en lotes, preparación de cuestiones relativas a la licitación de la obra, etc...

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

ACTIVIDAD	INICIO	FIN
ANTECEDENTES	1	2
CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA	1	3
GEOLOGÍA Y GEOTECNIA, ENSAYOS DE LABORATORIO, ANEJO GEOTÉCNICO	1	10
ESTUDIO HIDROGEOLÓGICO	1	12
MOVIMIENTO DE TIERRAS Y GESTIÓN DE SOBRANTES Y RESIDUOS	4	15
CLIMATOLOGÍA, HIDROLOGÍA Y DRENAJE	2	7
PLANEAMIENTO	1	12
TRÁFICO	1	6
TRAZADO	1	13
ESTRUCTURAS	2	14
CÁLCULO Y DISEÑO DE LOS TÚNELES	1	16
TÚNEL. VENTILACIÓN. SALIDAS EMERGENCIA. INSTALACIONES ELÉCTRICAS Y ALUMBRADO. SEGURIDAD, VIGILANCIA Y CONTROL	3	18
PLAN DE OBRA, FASES DE OBRA Y DESVÍOS PROVISIONALES, MICROSIMULACIÓN DE TRÁFICO PARA FASES DE OBRA	3	17
SERVICIOS AFECTADOS, EXPROPIACIONES	5	17
ILUMINACIÓN Y TELEMÁTICA	8	18
ESTUDIO PRESUPUESTO Y ADECUACIÓN ARTÍCULOS PLIEGO HERRILAN	2	20
ESTUDIO DE SEGURIDAD VIAL	2	13
EsIA, RECUPERACIÓN MEDIOAMBIENTAL Y PAISAJÍSTICA. ESTUDIO ACÚSTICO	2	15
RESTO DE LABORES NECESARIAS PARA COMPLETAR EL PROYECTO (TAREAS PRODUCCIÓN, EDICIÓN, COPIAS, ETC.)	16	22
REPOSICIÓN DE ACCESOS Y CAMINOS	15	18
ESTUDIO COSTE - BENEFICIO	12	20
PROCEDIMIENTOS DE CONSTRUCCIÓN	2	18
EDICIÓN DEL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN	16	24
REMISIÓN A SUPERVISIÓN	20	20

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

CORRECCIONES SUPERVISIÓN I y II	22	24
TRADUCCIÓN Y EDICIÓN LENGUAS OFICIALES	1	33
COORDINACIÓN CON OTROS ORGANISMOS Y PERMISOS	1	12
EDICIÓN	18	25
FIN DE PROYECTO		28
EDICIÓN DE LOTES PARA CONTRATACIÓN Y RESTO DE TAREAS. FIN DEL CONTRATO	28	33

9.- DESARROLLO DE LOS TRABAJOS.

Coincidiendo con la firma del Acta de inicio del contrato se iniciará la ejecución de los trabajos tal y como se indica en el presente Pliego.

Se realizará un cronograma de trabajos, acorde con la estructura de informes que se conforma con el presente Pliego, y se seguirá el citado plan de trabajos que se irá actualizando cada dos semanas.

Existen actividades con ligaduras condicionantes con respecto a otras, que habrá que identificar y tratar de forma consecuente.

10.- RESPONSABLE DEL CONTRATO.

La Administración designará un/ a Ingeniero/ a de Caminos, Canales y Puertos como responsable del Contrato de referencia.

El/ la Ingeniero/ a responsable desempeñará una función coordinadora y establecerá los criterios y líneas generales de la actuación de la Empresa Consultora, quien realizará los necesarios trabajos de cálculo y detalle. En consecuencia, el/ la Ingeniero/ a responsable no asumirá ninguna responsabilidad directa o solidariamente de lo que, con plena responsabilidad técnica y legal proyecte o calcule la Empresa Consultora, quien tendrá el carácter de la Autoría del Proyecto.

11.- PRESENTACIÓN DEL TRABAJO.

El Proyecto de Construcción deberá redactarse utilizando la metodología BIM, con entregables BIM, además de entregables en formato tradicional en 2D.

Los textos que integran el trabajo que se concreta, se presentarán en formatos UNE tipo A-3. Los planos originales se dibujarán en formatos UNE tipo A1. Las copias de éstos, en dicho formato y las copias reducidas de los mismos en el UNE tipo A3.

Además de los originales del Proyecto de Construcción, se entregarán los ejemplares de textos y planos del mismo que se mencionan aparte.

Las copias de textos y planos serán de igual o mejor calidad que la que proporciona el sistema heliográfico, y la encuadernación tendrá los tomos con sus hojas agrupadas, en el volumen de que formen parte, mediante cuatro tornillos, con el índice general

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

de los documentos del proyecto, así como el índice de los documentos contenidos en el mismo y con portadas exteriores de cartulina plastificada flexible o de mejor calidad y presentación. Ninguno de los tomos en que se divida el Estudio tendrá un espesor superior a cuatro centímetros (4 cm). Los tomos de texto se integrarán paginados hoja por hoja.

Se denomina ejemplar número cero de cada trabajo al conjunto de documentos que lo integran, listo para recibir la orden de producción de los ejemplares contratados, una vez comprobada la suficiencia de la documentación remitida o formulada las adecuaciones que precise para dar por cumplido el contrato.

Los ejemplares uno (PC-1) o dos (PC-2) si fuera necesario son aquellos que han superado la D.I.A. y el Informe de supervisión, además de contar con Auditoría de Seguridad Vial.

Además de este ejemplar uno (PC-1) o dos (PC-2), la Empresa Consultora deberá entregar:

- Cinco ejemplares del Proyecto de construcción en fase de Aprobación provisional completo.
- 5 CD ROM del Proyecto de aprobación provisional según se define más adelante.
- Un copiativo indeformable de los planos originales contenidos en el Documento nº2, asimismo, dos de expropiaciones y de servicios afectados y dos copias de los Anejos de Expropiaciones y de Servicios Afectados, todos ellos del Proyecto de aprobación provisional. Soporte informático conteniendo los mismos según anejo.
- Cinco ejemplares del Proyecto de Construcción completo.
- 5 CD ROM del Proyecto de Construcción según se define más adelante
- Dos copiativos indeformables de planta de obra, de expropiaciones y de servicios afectados y dos copias de los Anejos de Expropiaciones y de Servicios Afectados del Proyecto de Construcción, si fueran distintos de los correspondientes, incluidos en el Proyecto de aprobación provisional.
- Tres ejemplares del Proyecto de Construcción, reducción a tamaño UNE tipo A4 de la memoria (sin anejos), planos en A3, pliego de condiciones y presupuesto.

El Proyecto de aprobación provisional, tendrá, en un tomo, la parte de los documentos más propio de difusión pública, como es Memoria más Anejos de Expropiaciones, Servicios Afectados, Estudio paisajístico. Estudio de Impacto Ambiental y Presupuesto y Presupuesto de Contrata. Así como parte del ANEJO I de este Pliego propio de un proyecto de construcción que deben ser expuestos al público.

El Proyecto de Construcción tendrá su primer tomo destinado a Memoria y los Anejos del mismo. Se incluirá una copia de las hojas del Presupuesto General en ese tomo I del Proyecto, sin perjuicio de que figuren las mismas hojas en el documento de Presupuesto.

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

Todos los Anejos serán suscritos por su autor/ a o autores con expresión clara en su nombre y titulación que habrá de contar con la competencia legal y colegial para actuar en el ámbito en que desarrolle su parte en este proyecto. Todo ello sin perjuicio de la firma del/ de la Ingeniero/ a de Caminos, Canales y Puertos, autor/ a del proyecto que, si no hay otra especificación, será asimismo el/ la coordinador/ a del mismo.

La Diputación podrá determinar que el Proyecto de Construcción objeto de este contrato sea susceptible de poder segregarse en diferentes proyectos o lotes, de tal forma que se pueda proceder a la contratación separada de cada uno de ellos.

Se procederá a realizar cuantas operaciones sean necesarias, para que cada una de ellas sea un auténtico Proyecto de Construcción, con todas las especificaciones y contenidos exigidos para el proyecto completo, y de forma que de la integración de todas las partes se obtenga la totalidad del mismo.

En el caso de optarse por esta decisión, se deberá presentar el proyecto completo y cada uno de los parciales.

El Responsable del Contrato podrá exigir, solamente la redacción de los Proyectos de Construcción de cada lote por separado, es decir, sin el Proyecto de Construcción completo.

Al objeto de que la Administración gestione la Documentación que se genere a lo largo del Contrato, la empresa adjudicataria deberá cargar en la Plataforma Virtual que a tal efecto se ponga a disposición, o entorno común de datos (CDE), cuanta documentación se indique por el responsable del Contrato, con los formatos que igualmente se definirán al inicio del Contrato.

12.- INFORMES SOBRE EL DESARROLLO DE LOS TRABAJOS.

La empresa consultora informará, obligatoriamente y por escrito, al/ a la Ingeniero/ a responsable del Contrato, expidiendo los lunes que sean días pares de cada mes un informe escrito, detallando las partes realizadas del trabajo y su tarea para la quincena que sigue, con las resoluciones adoptadas y las que fuere preciso adoptar.

Todo ello sin perjuicio de que, al menos, se celebre una reunión cada quince días, entre Responsable del Contrato y Autor a del Proyecto, de la que se levantará la correspondiente acta. Su confección y remisión, a cada asistente, la realizará la Empresa Consultora en la primera semana siguiente a la misma.

Previamente a la reunión se indicará a la Empresa Consultora las personas que inexcusablemente deben asistir.

Se aportará en las reuniones periódicas de seguimiento del Proyecto, dentro de carpetas con anillas a DIN A-4 o DIN A-3, la siguiente documentación.

- Título del Documento o Documentos a presentar en la reunión.
- Fechas de edición y revisión.
- Nombres de los/ as realizadores/ as y supervisores/ as.
- Índice de los contenidos de los Documentos.

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

- Desarrollo de los Documentos.
- Es de aplicación lo indicado en el Punto nº 9: Desarrollo de los trabajos.

Para un mejor seguimiento por parte del/de la Responsable del Contrato, se podrá solicitar a la Empresa Proyectista dicha información en soporte digital, tanto en formatos nativos como en formatos de intercambio abierto, sin que por ello se deje de entregar la misma en el modo mencionado anteriormente.

13.- TRABAJOS A REALIZAR MEDIANTE COLABORACIÓN DE LA EMPRESA CONSULTORA.

La Empresa Consultora llevará a cabo la totalidad de los trabajos de producción: mecanografía, delineación, reproducción, ordenación, encuadernación y similares, tanto de los documentos redactados con su colaboración, como de los preparados por la Diputación sin intervención de la Empresa Consultora.

Además, redactará todos los documentos integrantes del Proyecto, especificados en el Pliego de Bases Técnicas y los que, no estando allí registrados, motive el trabajo encomendado, estén o no estén mencionados explícitamente; se entiende incluida la redacción del Estudio de Seguridad y Salud, según obliga la legislación actual.

Bilbao, 28 de abril de 2023

SERVICIO DE PLANEAMIENTO Y PROYECTOS,

Sin./Fdo.: NATALIA SALAS PERTEJO 2023-05-02
LAGUNTZA TEKNIKOAREN ETA PROIEKTUEN ATALEKO BURUA
JEFE/A SECCIÓN DE APOYO TÉCNICO Y PROYECTOS

Sin./Fdo.: MIGUEL DE ORTUZAR GARATE 2023-05-02
PLANGINTZAREN ETA PROIEKTUEN ZERBITZUKO BURUA
JEFE/A SERVICIO DE PLANEAMIENTO Y PROYECTOS

Sin./Fdo.: JOSE MIGUEL DE LA FUENTE CASADO 2023-05-02
AZPIEGITURAK GARATZEKO ZUZENDARIORDEA
SUBDIRECTOR/A DE DESARROLLO DE INFRAESTRUCTURAS

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

ANEJO 0

TRATAMIENTO DE DATOS PERSONALES

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

ERANSKINA: Datu pertsonalen tratamendua /
ANEXO Tratamiento de datos personales

DATUEN BABESARI BURUZKO INFORMAZIOA *2016/679 ERREGELAMENDUA (EB) ETA DATUEN BABESARI ETA ESKUBIDE DIGITALEN BERMEARI BURUZKO 3/2018 DBLO* *INFORMACIÓN SOBRE PROTECCIÓN DE DATOS* *REGLAMENTO (UE) 2016/679 DE PROTECCIÓN DE DATOS y LOPD Y GARANTÍA DE DERECHOS DIGITALES 3/2018*	
Datuen tratamenduaren arduraduna eta harremanetarako datuak	**Responsable del tratamiento y contacto**
Lurralde Garapenerako Zuzendaritza Nagusia Ibañez de Bilbao kalea, 20 – 48009 Bilbo	Dirección General de Desarrollo Territorial Ibañez de Bilbao, 20 – 48009 Bilbao
Datuen tratamenduaren eragilea	**Persona encargada del tratamiento**
BIZKAIKO FORU ALDUNDIA	DIPUTACIÓN FORAL DE BIZKAIA
Datuen babeserako ordezkaria	**Persona delegada de Protección de Datos**
Aholkularitza Juridiko, Informazioaren Segurtasun eta Datuen Babeserako Atala.	Jefatura de la Sección de Asesoramiento Jurídico, Seguridad de la Información y Protección de Datos.
Kale nagusia, 25 – 48009 Bilbo	Gran Vía, 25 – 48009 Bilbao
Pertsona interesdunaren eskubideak	**Derechos de la persona interesada**
Interesatuak/eraginpekoak bere datuak eskuratzeko, zuzentzeko eta ezabatzeko eskubidea du, baita horiek tratatzeko mugak jartzeko edo horren aurka agertzeko ere, eta horretarako, Aholkularitza Juridiko, Informazioaren Segurtasun eta Datuen Babeserako Atalari zuzendutako idatzia aurkeztu beharko du hemen:	La persona interesada podrá acceder a sus datos, solicitar su rectificación, su supresión o la limitación de su tratamiento, y oponerse a este presentando un escrito dirigido a la Sección de Asesoramiento Jurídico, Seguridad de la Información y Protección de Datos en:
• Bizkaiko Foru Aldundiaren erregistro nagusia (Laguntza, Herritarren erregistro eta arreta bulegoa: Diputazio kalea, 7 – 48008 Bilbo)	• Registro Central de la Diputación Foral de Bizkaia (Oficina Registro y Atención Ciudadana. Laguntza: C/ Diputación, 7- 48008 Bilbao)
• Bizkaiko Foru Aldundiaren Herritarrentzako Arretarako Eskualde Bulegoak	• Oficinas Comarcales de Atención Ciudadana de la Diputación Foral de Bizkaia
• Bizkaiko Foru Aldundiko sailen erregistro orokorrak.	• Registros Generales Departamentales de la Diputación Foral de Bizkaia
• 39/2015 Legean aurreikusitako lekuetan.	• Lugares previstos en la Ley 39/2015
Interesatuak era berean eskubidea du dagokion Kontrol Agintaritzan (Datuak Babesteko Euskal Bulegoan) erreklamazioak egiteko.	La persona interesada dispone igualmente del derecho a reclamar ante la autoridad de control pertinente (Agencia Vasca de Protección de Datos).
Tratamenduaren helburua	**Finalidad del tratamiento**

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

Laguntza teknikoa "AT Errekaldeko saihesbidea (BI-10) eraikitzeko proiektua dokumentuak egiteko".	Asistencia Técnica para la redacción del "PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE LA VARIANTE DE REKALDE(BI-10)".

Datuen tratamenduaren jarduerak	Actividades del tratamiento de datos
Datu pertsonalen tratamenduak honako hauek barne hartuko ditu:	El tratamiento de los datos personales comprenderá:

Datuak atzematea	X
Datuak grabatzea	
Datuak egituratzea	
Datuak aldatzea	
Interesdunekin harremanetan jartzea	
Datuak biltegiratzea	
Datuak ateratzea (berreskuratzea)	
Datuak kontsultatzea	
Datuak lagatzea / zabaltzea	
Datuak interkonektatzea (gurutzatzea)	
Datuak erkatzea (egiaztatzea)	
Datuak suntsitzea	
Tratamenduaren eragilearen informazio-sistemetan datuak kontserbatzea	
Datuen aldi baterako kopiak egitea	
Datuen segurtasun-kopiak egitea, datuen berreskuratzea	
Beste batzuk (*zehaztu*)	

Captura de datos	X
Grabación de datos	
Estructuración de datos	
Modificación de datos	
Puesta en contacto con personas interesadas.	
Almacenamiento de datos	
Extracción de datos (recuperación)	
Consulta de datos	
Cesión / difusión de datos	
Interconexión (cruce) de datos	
Cotejo (comprobación) de datos	
Destrucción de datos	
Conservación de datos en sistemas de información de la persona encargada de tratamiento	
Copias temporales de datos	
Copias de seguridad de los datos, recuperación de datos	
Otros (especificar)	

Tratamenduaren legitimazioa	Legitimación del tratamiento
Urriaren 1eko 40/2015 Legea, Arlo Publikoaren Araubide Juridikoa. 9/2017 Legea, azaroaren 8koa, sektore publikoaren kontratuei buruzkoa.	Ley 40/2015, de 1 de octubre, de Régimen Jurídico del Sector Público. Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público.

Datu pertsonalen kategoriak	Categorías de datos personales

IDENTIFIKAZIO-DATUAK:	
NAN / IFZ / Identifikazio-agiri Ofiziala	X
Izen-abizenak	X
Posta-helbidea	X
Telefonoa	X
Sinadura	
Nazionalitatea	

DATOS IDENTIFICATIVOS:	
D.N.I. /N.I.F. / Documento de Identificación Oficial	X
Nombre y Apellidos	X
Dirección postal	X
Teléfono	X
Firma	
Nacionalidad	
Fecha Nacimiento	

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

Jaioteguna	
Jaioterria	
Adina	
Egoera zibila	
Helbide elektronikoa	
Sexua	
Gizarte Segurantzako zenbakia	
Irudia (argazkiak edo bideoak)	
Soinuak (audio-grabaketak)	
Sare sozialak (Twitter, Facebook, Instragram profilak, besteak beste)	
Seme-alaba kopurua	
Ezaugarri pertsonalak (altuera, pisua, taila, besteak beste)	
Beste batzuk (*zehaztu*)	

BESTE DATU MOTA BATZUK	
Prestakuntza-datuak (titulu akademikoak, diplomak, besteak beste)	
Lanbide-esperientzia -edo -historia	
Lanbidea	
Lanpostua edo lanbide-kategoria	
Lizentziak edo baimenak	
Elkarte, klub edo bestelakoetan kide izatea	
Jabetza edo ondasunak	X
Ekonomikoak, finantzarioak edo aseguruenak (banku-datuak, kontu korrontea, txartel-zenbakia, zergei, soldatei, subsidioei buruzko datuak, besteak beste)	
Informazio komertzialerako datuak (jarduerak, negozioak, besteak beste)	
Transakzioei buruzko datuak (interesdunak eskainitako ondasun edo zerbitzuak, interesdunak jasotako ondasun edo zerbitzuak, besteak beste)	
Administrazioko arau-hausteen datuak	
Zigor arau-hausteei buruzko datuak	
Beste batzuk (*zehaztu*)	

Lugar de nacimiento	
Edad	
Estado Civil	
Correo electrónico	
Sexo	
Nº de la Seguridad Social	
Imagen (Fotografías o videos)	
Sonidos (Grabaciones de audio)	
Redes Sociales (Perfil Twitter, Facebook, Instagram, entre otros)	
Número de hijos o hijas	
Características personales (Altura, peso, talla, entre otros)	
Otros (*especificar*)	

OTRO TIPO DE DATOS	
Datos de formación (Títulos, Académicos, diplomas, entre otros)	
Experiencia o Historial profesional	
Profesión	
Puesto de trabajo o categoría profesional	
Licencias, permisos o autorizaciones	
Pertenencia a Asociaciones, Clubes, entre otros	
Propiedad o posesiones	X
Económicos, Financieros y de Seguros (Datos Bancarios, Cuenta Corriente, Número de Tarjeta, datos sobre Tributos, Sueldos, Subsidios, entre otros)	
Datos de información comercial (Actividades, Negocios, entre otros)	
Datos de transacciones (Bienes o servicios ofertados por la persona interesada, bienes o servicios recibidos por la persona interesada, entre otros)	
Datos sobre infracciones administrativas	
Datos sobre infracciones penales	
Otros (*especificar*)	

CATEGORÍAS ESPECIALES DE DATOS (art. 9 RGPD)

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

DATUEN KATEGORIA BEREZIAK(DBEOren 9. art)	
Etnia- edo arraza-jatorria	
Iritzi politikoak	
Sinesmen erlijiosoak edo filosofikoak	
Sindikatu-afiliazioa	
Datu genetikoak	
Pertsona fisiko bat adiera bakarrean identifikatzera bideratutako datu biometrikoak	
Osasunari buruzko datuak	
Sexu-bizitzari edo sexu-joerei buruzko datuak	

Origen étnico o racial	
Opiniones políticas	
Convicciones religiosas o filosóficas	
Afiliación sindical	
Datos genéticos	
Datos biométricos dirigidos a identificar de manera unívoca a una persona física	
Datos relativos a la salud	
Datos relativos a la vida sexual o las orientación sexuales	

Pertsona interesdunen kategorien deskribapena

Descripción de las categorías de personas interesadas

Herritarrak	
Adingabeak *(14 urte, DBEDBLOren 7. art)*	
65 urtetik gorako pertsonak	
Egoiliarrak	
Bezeroak	
Hornitzaileak	
Atxikitako pertsonak edo kideak	
Jabeak edo errentariak	X
Ikasleak	
Legezko ordezkariak	
Harremanetarako pertsonak	
Eskatzaileak	
Onuradunak	
Langileak	
Enplegu-eskatzaileak	
Kargu publikoa duten pertsonak	

Ciudadanía	
Menores *(14 años, art 7 LOPDGDD)*	
Personas mayores de 65 años	
Personas Residentes	
Personas Clientes	
Personas Proveedoras	
Personas Asociadas o Miembros	
Personas Propietarias o Arrendatarias	X
Personas Estudiantes	
Personas Representantes Legales	
Personas de Contacto	
Personas Solicitantes	
Personas Beneficiarias	
Personas Trabajadoras	
Personas Demandantes de Empleo	
Personas con Cargos Públicos	

Datuen jatorria

Trataturiko datu pertsonalak hemendik datoz:

Origen de los datos

Los datos personales tratados proceden de:

Interesdunak edo beren ordezkariak.	
Administrazio publikoak *(Zehaztu)*:	
Erregistro publikoak *(Zehaztu)*:	
Sektore publikoko beste erakunde batzuk *(Zehaztu)*:	
Beste batzuk *(Zehaztu)*:	

Propias personas interesadas o su representante	
Administraciones Públicas *(Especificar)*:	
Registros Públicos *(Especificar)*:	
Otras entidades del Sector Público *(Especificar)*:	
Otras *(Especificar)*:	

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

Datuen hartzaileak	Personas destinatarias de los datos
Ez da datu pertsonalak lagatzeko aukera aurreikusten.	No se contempla la posibilidad de cesión de datos personales.
Datuak kontserbatzeko epea	**Plazo de conservación de los datos**
Datuak negozio juridikoak irauten duen artean (luzapenak eta legezko betebeharrak betetzeko aldia aintzat hartuta) gordeko dira.	Se conservarán durante el tiempo de vigencia del contrato, incluídas las prórrogas y posterior cumplimiento de obligaciones legales.
Datuen tratamendua amaitzean datuak eskuragarri jartzea	**Disposición de los datos al terminar el tratamiento de datos**
Datuen tratamendua amaitzen denean, Bizkaiako Foru Aldundiak tratamenduaren arduradunari (edo horrek beren-beregi idatziz izendaturiko pertsonari) datu pertsonalak itzuli beharko dizkio, bai eta, bidezkoa izan ezkero, datuak gordetzeko erabilitako euskarriak ere, behin prestazioa beteta. Itzulketak berarekin ekarri behar du datuen tratamenduaren eragileak erabilitako ekipo informatikoan dauden datu guztien ezabaketa osoa. Edozelan ere, datuen tratamenduaren eragileak kopia bat gorde dezake, behar bezala blokeatutako datuekin, prestazioaren betearazpenetik erantzukizunak sortu daitezkeen bitartean.	Una vez finalice el tratamiento de datos, Diputación Foral de Bizkaia deberá devolver a la persona responsable del tratamiento (o a la persona designada por ésta de manera expresa por escrito), los datos personales y, si procede, los soportes donde consten, una vez cumplida la prestación. La devolución debe comportar el borrado total de los datos existentes en los equipos informáticos utilizados por la persona encargada del tratamiento. No obstante, la persona encargada del tratamiento puede conservar una copia, con los datos debidamente bloqueados, mientras puedan derivarse responsabilidades de la ejecución de la prestación.
Segurtasun neurri teknikoen eta antolakuntza-neurrien deskribapen orokorra	**Descripción general de las medidas técnicas y organizativas de seguridad**
Informazio-sistemen kategorizazioa eta segurtasun-neurrien ezarpena, Segurtasunerako Eskema Nazionala Administrazio Elektronikoaren eremuan arautzen duen 3/2010 Errege Dekretuaren arabera.	Categorización de sistemas de información y aplicación de medidas de seguridad de acuerdo al Real Decreto 3/2010, del Esquema Nacional de Seguridad en el ámbito de la Administración Electrónica.

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

ANEJO I

ÍNDICE DE DOCUMENTOS DEL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

ÍNDICE DE DOCUMENTOS DEL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN

El proyecto dará respuesta en sus documentos a los conceptos que se ordenan a continuación, en la medida en que se presenten en el ámbito del Proyecto. El número de orden de los Anejos aquí recogidos se registra, sólo a efectos de exposición, en la parte de condiciones generales, si en las particulares se estimase necesario desarrollar alguna de ellas, de manera especial, o incluir alguna nueva se procederá consecuentemente.

1.- MEMORIA Y ANEJOS

1.1. MEMORIA

1.1.1. Objeto del proyecto.

1.1.2. Antecedentes.

1.1.3. Exposición motivada de los datos básicos y conclusiones obtenidas.

1.1.4. Coordinación con otros servicios.

1.1.5. Descripción del proyecto.

1.1.6 Presupuesto.

1.1.7. Cumplimiento del Decreto 106/1967 con todo lo relacionado. Con la redacción de Proyectos y Estudios (Artículos 57 a 80).

1.1.8. Cumplimiento del Decreto 106/1969 (Norma sismorresistente Págs. 1.A).

1.1.9. Revisión de Precios.

1.1.10. Índice de Precios.

1.1.11. Personal que ha intervenido en la redacción del Proyecto.

1.1.12. Conclusiones.

1.2. ANEJOS A LA MEMORIA

1.2.1. Cartografía.

1.2.1.1. Señalización.

1.2.1.2. Vuelos.

- Descripción.
- Escala de los fotogramas.
- Prescripciones.

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

1.2.1.3. Red Básica.

- Plano de la Red Básica.
- Relación de croquis de la Red Básica.
- Relación de coordenadas.
- Planimetría.

* Sistemas empleados.
* Precisiones.

- Altimetría

*Sistemas empleados.

*Precisiones.

1.2.1.4. Red de apoyo.

- Plano de la Red de apoyo.
- Relación de croquis de la Red de Apoyo.
- Relación de coordenadas.
- Planimetría.

*Sistemas empleados.

*Precisiones.

- Altimetría.
- Sistemas empleados.

*Precisiones.

1.2.1.5. Restitución.

- Planimetría.

*Sistemas empleados. Precisiones.

- Altimetría.

*Sistemas empleados.

*Intervalos entre curvas de nivel.

*Precisiones.

1.2.1.6. Levantamientos taquimétricos.

- Planimetría.

*Sistemas empleados.

*Relación de puntos de partida.

*Precisiones.

- Altimetría.

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

*Sistemas empleados.

*Relación de puntos de partida.

*Intervalos entre curvas de nivel.

*Precisiones.

1.2.2. Geología y Geotécnica.

1.2.2.1. Estudio Geotécnico de la Traza.

- Informe Geológico.

*Generalidades.

*Morfología.

*Estratigrafía.

*Tectónica.

*Litología.

- Informe Geotécnico.

*Capa vegetal.

*Clasificación de terrenos.

*Medios de excavación.

*Utilización de materiales de excavación.

*Características de los fondos de los desmontes.

*Características drenantes del terreno e investigación de aguas someras.

*Estabilidad de taludes.

- Cimentaciones de estructuras

*Estratigrafía local.

*Cargas admisibles de rotura.

*Cargas admisibles de asentamiento.

*Cargas admisibles de pilotes.

- Informes especiales.

1.2.2.2. Estudio de yacimientos.

- Información previa sobre materiales.
- Prospección y selección.
- Estudio detallado de cantera y préstamos.

*Descripción Geológica.

*Explotación.

*Características técnicas del material.

*Volumen

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

1.2.3. Estudios de Planeamiento y Tráfico.

1.2.3.1. Ordenación vial.

1.2.3.2. Ordenación urbana.

1.2.3.3. Tráfico actual.

1.2.3.4. Tráfico futuro.

- Asignación de tráfico.
- Tráfico de Enlaces e Intersecciones.

1.2.3.5. Velocidad especifica.

1.2.3.6. Distancia de visibilidad.

1.2.3.7. Estudios de capacidad.

1.2.3.8. Carriles lentos y oportunidades de paso.

1.2.3.9. Carreteras de servicio.

1.2.3.10. Zonas de aceleración y deceleración.

1.2.3.11. Enlaces e intersecciones.

1.2.3.12. Soluciones estudiadas.

1.2.3.13. Ordenación de tráfico.

1.2.4. Trazado Geométrico.

1.2.4.1. Criterios generales para el estudio conjunto en planta y alzado.

1.2.4.2. Condiciones de proyecto.

1.2.4.3. Trazado de planta.

- Estado de alineaciones.
- Definición analítica de ejes y puntos singulares: corazones de calzada y arcenes.

1.2.4.4. Trazado en alzado.

- Estado de rasantes.
- Definición análitica.

1.2.4.5. Secciones transversales.

- Secciones tipo.

*En recta.

*En curva.

*Sobreanchos.

*Peraltes.

- Secciones especiales.

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

1.2.5. Climatología, Hidrología y Drenaje.

1.2.5.1. Datos climáticos.

- Estaciones climatológicas de observación.

*Emplazamiento.

*Hidroclima.

*Criterios de correlación de cuencas y estaciones.

*Precipitación.

*Temperatura.

*Insolación.

*Evaporación y balance hídrico.

*Cálculo de los días útiles de trabajo.

1.2.5.2. Hidrología.

- Fisiología.
- Coeficiente de escorrentía en las cuencas.
- Aforos existentes.
- Niveles de avenidas.
- Período de retorno.
- Aguas subterráneas y afloramiento de manantiales.

1.2.5.3. Obras de desagüe transversal.

- Cálculo de caudales.
- Cálculo hidráulico.
- Relación de obras normalizadas.

1.2.5.4. Drenaje superficial, manantiales.

- Drenaje de plataforma.
- Drenaje de las áreas adyacentes.

*Cunetas y caudales.

*Cálculo hidráulico.

*Descripción.

1.2.5.5. Drenaje subterráneo.

- Drenaje del firme.
- Drenaje de intercepción.

*Longitudinales.

*Transversales.

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

- Drenes para bajar el nivel freático.
- Sumideros, arquetas y registros.

1.2.6. Estructuras.

1.2.6.1. Puentes y viaductos.

- Estudio y aplicación de los informes geotécnicos, planeamiento y tráfico e hidrológico.
- Bases de cálculo.
- Criterios de definición.

* Estructurales

*Arquitectónicos

* Económicos

- Soluciones estudiadas
- Esquema estructural
- Cálculo de elementos

* Superestructura
* Aparatos de apoyo
* Estribos
* Aletas
* Pilas
* Cimentación
* Drenaje
* Obras complementarias

1.2.6.2 Muros

- Bases de cálculo
- Cálculo de estabilidad y resistencia
- Cimentación
- Drenaje

1.2.7. Datos de replanteo

1.2.7.1. Red de replanteo

- Plano de la Red de Replanteo
- Relación de croquis de la Red de Replanteo
- Planimetría

* Sistemas empleados
* Precisiones

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

- Altimetría
* Sistemas empleados
* Precisiones

1.2.7.2. Datos de replanteo

- En planta
- En Secciones transversales

1.2.8. Diagrama de Masas

1.2.8.1. Hipótesis de cálculo

1.2.8.2. Cálculo de los diagramas de masas

1.2.8.3. Dibujo de los diagramas de masas

1.2.8.4. Conclusiones.

1.2.9. Plantaciones

1.2.9.1. Criterios de distribución de las plantaciones

1.2.9.2 Climatología

1.2.9.3 Edafología

1.2.9.4. Características generales en plantaciones y siembras

1.2.9.5. Factores fisiográficos y descripción de especies

1.2.9.6. Conservación

1.2.9.7. Perspectivas y fotografías

1.2.9.8. Justificación de precios

1.2.9.9 Plan de obras

1.2.10. Iluminación

1.2.10.1 Niveles de iluminación

1.2.10.2 Justificación de las soluciones proyectadas

1.2.10.3 Cálculos fotométricos con diagramas isolux de cada tipo de luminaria

1.2.10.4. Cálculos eléctricos y esquemas

1-2-10.5. Cálculos mecánicos de los báculos y sus cimentaciones.

1.2.10.6. Justificación de precios

1.2.10.7. Plan de obras

1.2.10.8 Conformidad de los servicios de Conservación y Construcción.

1.2.11 Cerramiento

1.2.11.1. Justificación de la solución proyectada

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

1.2.11.2. Justificación de precios

1.2.12. Señalización vertical

1.2.12.1 Elección de nombres básicos para señalización de orientación en cada ramal de Enlace e Intersecciones

1.2.12.2 Cálculo de las estructuras de los pórticos de señalización.

1.2.12.3 Dimensiones de los soportes de señales de autopistas.

1.2.12.4 Justificación de precios

1.2.12.5 Plan de obras

1.2.12.6 Conformidad de los Servicios de Conservación y Construcción.

1.2.13. Señalización horizontal

1.2.13.1. Justificación de los materiales elegidos

1.2.13.2. Justificación de precios

1.2.13.3. Plan de obras

1.2.13.4. Conformidad de los Servicios de Conservación y Construcción.

1.2.14. Balizamiento

1.2.14.1 Criterios para la elección de los tramos en que son necesarias las barreras de

seguridad.

1.2.14.2 Justificación de las soluciones proyectadas

1.2.14.3 Justificación de precios

1.2.14.4. Plan de obras.

1.2.14.5. Conformidad de los Servicios de Conservación y Construcción.

1.2.15. Firmes y pavimentos

1.2.15.1. Análisis del tráfico

1.2.15.2. Condiciones de la explanada o superficie de apoyo

1.2.15.3. Firmes flexibles

* Bases de cálculo

* Cálculo del espesor

1.2.15.4. Firmes rígidos

* Bases de cálculo

* Cálculo del espesor

1.2.15.5. Comparación de soluciones

1.2.15.6. Descripción del firme y pavimento proyectado en calzada y arcenes en las opciones consideradas.

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

* En sección normal
* En estructuras
* En secciones especiales

1.2.16. Ordenación estética y paisajística

1.2.16.1. Criterios generales

1.2.16.2. Estética geométrica

1.2.16.3. Estética paisajística

1.2.17. Afecciones

1.2.17.1 Expropiaciones

- Parcelarios
- Relación de propietarios
- Clasificación de las expropiaciones
- Valoración de las expropiaciones

* Criterios de valoración
* Índices de valoración
* Valoración total

1.2.17.2 Patrimoniales y Demaniales

1.2.17.3 Servicios afectados

- Ferrocarriles
- Carreteras y Caminos
- Conducciones de agua
- Líneas eléctricas
- Líneas telefónicas y telegráficas
- Servidumbres
- Otros servicios

- Valoración de los servicios afectados

* Criterios de valoración
* Índices de valoración
* Valoración total

- Obras de reposición de servicios y servidumbres
- Relación con los organismos o entidades afectados.

1.2.18. Presupuesto para conocimiento de la Diputación

1.2.19. Justificación de precios

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

1.2.19.1. Costes indirectos
1.2.19.2. Costes directos
* Jornales
* Materiales
* Maquinaria
1.2.19.3. Precios auxiliares
1.2.19.4. Precios de las unidades de obra proyectadas
1.2.20. Fórmula polinómica
1.2.21. Plan de Obra
1.2.21.1. Necesidades de personal
1.2.21.2. Necesidades de maquinaria
1.2.21.3. Plan de obra
1.2.21.4. Plazo de ejecución propuesto
1.2.21.5 Soluciones al tráfico durante la construcción
1.2.21.6 Plazos parciales
1.2.21.7 Fases de obra
1.2.22. Estudio de gestión de residuos
1.2.23. Seguridad vial

2.- PLANOS
2.1. PLANO DE SITUACIÓN
2.2. PLANO DE CONJUNTO
2.3. CARRETERA
2.3.1. Plantas
2.3.2. Perfiles longitudinales
2.3.3. Secciones transversales
2.3.4. Perfiles transversales
2.4. ENLACES E INTERSECCIONES
2.4.1. Plantas
2.4.2. Perfiles longitudinales
2.4.3 Secciones transversales
2.4.4. Perfiles transversales
2.4.5. Drenaje
2.4.5.1. Planta

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

2.4.5.2. Perfiles

2.4.5.3. Cunetas, drenes, sumideros, arquetas y detalles.

2.4.5.4Obras pequeñas de desagüe transversal.

2.5. ESTRUCTURAS

2.5.1. Puentes

2.5.1.1. Planos generales

- Planos de situación
- Plantas
- Alzados
- Secciones transversales

2.5.1.2. Superestructuras

- Plantas, alzados, secciones, armaduras y detalles

2.5.1.3. Estribos

- Plantas, alzados, secciones, armaduras y detalles

2.5.1.4. Aletas

- Plantas, alzados, secciones, armaduras y detalles
- Plantas, alzados, secciones, armaduras y detalles

2.5.1.6. Cimentaciones

- Plantas, alzados, secciones, armaduras y detalles
- Secciones de medición, excavación y entubación

2.5.1.7. Cimbras y encofrados

- Plantas, alzados, secciones, detalles

2.5.2. Muros

2.5.2.1. Plano de situación

2.5.2.2. Plantas, alzados, secciones transversales para medición, secciones tipo, secciones constructivas, detalles.

2.6. DRENAJE

2.6.1 Plantas

2.6.2. Perfiles longitudinales

2.6.3. Cunetas, drenes, sumideros, arquetas, detalles

2.6.4. Obras pequeñas de desagüe transversal.

2.7. OBRAS COMPLEMENTARIAS

2.7.1. Planos de situación

2.7.2. Plantas

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

2.7.3. Perfiles longitudinales

2.7.4. Perfiles transversales

2.7.6. Drenaje

2.7.7. Obras e instalaciones accesorias

2.8. PLANTACIONES

2.8.1. Planta

2.8.2 Plano de detalle

2.9. ILUMINACIÓN

2.9.1. Plantas, con indicación de la situación de los puntos de luz, arquetas, cuadros de mandos, cajas de derivación y transformadores.

2.9.2. Secciones transversales

2.9.3. Plantas de cables, con definición de cada tramo por su longitud y sección

2.9.4. Curvas isolux sobre la calzada para cada sección de la misma

2.9.5. Plantas, alzados, secciones y detalles de zanjas, arquetas, cajas de derivación, tomas de tierra, báculos, luminarias, cuadros de mandos y transformadores

2.10. SEÑALIZACIÓN VERTICAL

2.10.1. Plantas

2.10.2. Alzados de las señales usuales no normalizadas

2.10.3. Alzados de las señales específicas de autopistas o

2.10.4. Relación de letras y números para señales de autopistas o autovía.

2.10.5. Plantas, alzados, secciones y detalles de placas, soportes, anclajes y cementaciones de las señales de carreteras y de las específicas de autopistas o autovías.

2.10.6. Plantas, alzados, secciones y detalles de las estructuras, paneles, anclajes y cementaciones de los pórticos de señalización.

2.11. SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL

2.11.1 Plantas

2.11.2. Plantas de detalles de marcas viales en Enlaces e intersecciones y accesos.

2.10.3. Plantas de detalle de marcas en vías de aceleración.

2.11.4. Dimensiones de líneas de separación y borde de carriles, cebras, flechas y palabras

2.12. BALIZAMIENTO

2.12.1. Plantas

2.12.2. Secciones transversales

2.12.3. Plantas, alzados, secciones y detalles de las barreras terminales, solapes,

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

soportes, anclajes y cimentaciones.

2.13. CERRAMIENTOS

2.13.1. Plantas, alzados, secciones, detalles de las vallas, soportes arriostramientos y cimentaciones.

2.14. SERVICIOS AFECTADOS.

2.14.1. Planta general donde aparezcan todos los servicios afectados en estado actual

2.14.2. Planta general de todos los servicios afectados donde aparezcan estado actual y futuro.

2.14.3. Para cada servicio afectado

- Pluviales
- Saneamiento
- Alumbrado
- Abastecimiento
- Gas
- Conducción enterrada de electricidad
- Conducción enterrada de telefónica
- Planta escala 1:200 estado actual y futuro
- Perfil longitudinal futuro con referencia de líneas de terreno

* Inicial
* Parcial cuando se comience su reposición
* Final

Secciones transversales con idéntico criterio que las anteriores secciones tipo y detalle, arquetas, conexiones, anclajes, etc.

2.15. PARCELARIO.

3. PLIEGO DE CONDICIONES

Aplicar el pliego de Prescripciones Técnicas de materiales y unidades redactado por la Dirección General de Infraestructuras Viarias coincidente con el HERRILAN

3.1. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS GENERALES

3.2. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

3.2.1. Descripción de las obras

3.2.2. Materiales

3.2.2.1. Definición

3.2.2.2. Control de recepción

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

3.2.2.3 Cuadro resumen de control de calidad de los materiales intervinientes

3.2.3. Definición

3.2.3.2. Materiales intervinientes

3.2.3.3. Ejecución 3.2.3.5Medición y abono

3.2.3.6. Cuadro resumen del control de calidad a realizar de todas las unidades de obra

3.2.4. Plan de Obra. Situaciones transitorias. Desvíos provisionales. Obras accesorias

3.2.5 Disposiciones generales

4. PRESUPUESTO

(A ejecutar con la aplicación Herrilan, propiedad de la Diputación Foral de Bizkaia

4.1. MEDICIONES

4.1.1. Explanación

4.1.2. Firme y pavimentos

4.1.3. Drenaje

4.1.4. Estructuras

4.1.5. Cerramientos

4.1.6. Plantaciones

4.1.7 Iluminación

4.1.8. Balizamiento

4.1.9. Servicios

4.1.10 Señalización

4.1.11. Señalización horizontal

4.1.12. Varios

4.2. CUADROS DE PRECIOS

4.2.1. Cuadro de Precios n. 1

4.2.2. Cuadro de Precios n.2

4.3. PRESUPUESTOS

4.3.1. Presupuestos parciales

4.3.1.1. Explanaciones

4.3.1.2. Firmes y pavimentos

4.3.1.3. Drenaje

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

4.3.1.4. Estructuras

4.3.1.5. Cerramientos

4.3.1.6. Plantaciones

4.3.1.7. Iluminación

4.3.1.8. Balizamiento

4.3.1.9. Servicios afectados

4.3.1.10. Señalización vertical

4.3.1.11. Señalización horizontal

4.3.1.12. Varios

4.3.2 Presupuestos Generales

4.3.2.1. De ejecución material

4.3.2.2. De Ejecución por Contrata

5. PROYECTO DE SEGURIDAD Y SALUD

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

ANEJO II

CONDICIONES TÉCNICAS QUE DEBEN CUMPLIR LOS TRABAJOS DE

RECONOCIMIENTO GOLÓGICO- GEOTÉCNICO

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

INFORMACIÓN PREVIA A DISPOSICIÓN DEL CONSULTOR

El Estudio Geológico de la traza se realizará, tomando como base el Planeamiento E.1/1000 realizado para el Departamento de Infraestructuras y Desarrollo Territorial de la DIPUTACIÓN FORAL DE BIZKAIA.

Para la realización del Estudio se deberá utilizar también, como información cartográfica básica, la información referente al área de los siguientes trabajos:

* Mapas geológicos de España a escala 1:50.000 y geotécnicos a escala 1:200.000, editados por el I.T.G.E.
* Mapas geológicos del País Vasco a escalas 1:25.000 y 1:200.000, editados por el E.V.E.

METODOLOGÍA DE TRABAJOS

Para el desarrollo del Proyecto se seguirán las fases habituales en este tipo de trabajos que serán las siguientes:

* Recopilación y análisis de la información existente.
* Estudio fotogeológico.
* Reconocimiento geológico del terreno en una franja de 500 m. centrada en el eje de la traza. Deberá ampliarse a otros puntos de interés para la interpretación de la estructura geológica o para la búsqueda de yacimientos.
* Planteamiento de los trabajos de prospección y ejecución de los mismos.
* Definición y ejecución de los ensayos de laboratorio.
* Elaboración de la cartografía geológica correspondiente al Corredor.

ALCANCE DE LOS TRABAJOS

Contenido final del anejo

Se detalla a continuación la información mínima que deberá contener el anejo final de geología y geotecnia:

0. RESUMEN GENERAL

0.1. Antecedentes

0.2. Situación

0.3. Geometría del trazado

0.4. Características geológicas

0.5. Características geotécnicas

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

0.6. Características geotécnicas de los desmontes y rellenos
0.7. Proceso constructivo y evaluación económica
I. INVESTIGACIÓN REALIZADA
I.1. Objeto y alcance del estudio
I.2. Metodología empleada y trabajos realizados.
I.2.1. Metodología empleada.
I.2.2. Definición de la campaña.
I.2.3. Gestión de permisos.
I.2.4. Control y seguimiento de la campaña.
I.2.5. Personal que ha intervenido.
I.3. Tablas resumen ensayos y trabajos de campo y laboratorio.
I.3.1. Calicatas.
I.3.2. Ensayos de penetración dinámica.
I.3.3. Sondeos.
I.3.4. Puntos de lectura y observación. Estaciones geomecánicas.
I.3.5. Niveles piezométricos.
I.3.6. Ensayos presodilatométricos.
I.3.7. Ensayos de permeabilidad e interpretación.
I.3.8. Perfiles sísmicos.
I.3.9. Perfiles de tomografía eléctrica.
I.3.10. Tabla resumen de ensayos de laboratorio.
I.4. Inventarios: trabajos complementarios.
I.4.1. Inventario de canteras y yacimientos.
I.4.2. Inventario de taludes.
I.4.3. Inventario de elementos exocársticos.
I.4.4. Inventario de puntos de agua.
I.5. Resumen de antecedentes.
I.5.1. Estudios Consultados.
I.5.2. Elementos de reconocimiento.
I.5.3. Bibliografía consultada.
II. ESTUDIO GEOLÓGICO
II.1. Geología regional.
II.2. Geología de la zona de proyecto.
II.3. Estratigrafía y litología.

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

II.3.1. Descripción de la unidad litológica 1.

II.3.2. Descripción de la unidad litológica 2.

II.4. Tectónica y estructura.

II.4.1. Tectónica general.

II.4.2. Estructura particular del tramo estudiado. Dominios estructurales.

II.5. Suelos.

II.5.1. Tipología.

II.5.2. Distribución.

II.6. Geomorfología.

II.7. Inestabilidades y riesgos geológico.

II.8. Hidrogeología.

II.9. Figuras.

II.9.1. Plano general escala 1:25.000.

II.9.2. Plantas geológicas a escala 1:5000 y 1:1000. Distribución.

II.9.3. Plantas hidrogeológicas a escala 1:5000.

III. ESTUDIO GEOTÉCNICO

III.1. Introducción y metodología.

III.2. Características geotécnicas de los suelos.

III.2.1. Resultados de la investigación.

III.2.2. Tipos de suelos, clasificación y características geomecánicas.

III.2.3. Rango de variación de los parámetros y valores propuestos.

III.3. Características geotécnicas de las rocas.

III.3.1. Resultados de la investigación.

III.3.2. Litotipos, clasificación y características geomecánicas.

III.3.3. Rango de variación de los parámetros y valores propuestos.

III.4. Macizo rocoso.

III.4.1. Resultados de la investigación.

III.4.2. Clasificaciones geomecánicas, Q y RMR para cada formación y para cada sector de dicha formación.

III.4.3. Parámetros geomecánicos del macizo rocoso: E, m, s, K, Ø, c, etc... Estudio o variación espacial de dichos parámetros.

III.4.4. Caracterización de las discontinuidades en cada dominio estructural. Variación de las características físicas y geomecánicas. Análisis estadístico.

III.5. Tramificación geotécnica – modelo geotécnico.

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

III.5.1. Descripción geotécnica.

III.5.2. Propuesta de parámetros.

III.5.3. Perfiles geotécnicos.

III.6. Desmontes.

III.6.1. Criterios de diseño.

III.6.2. Estudio individualizado.

III.6.2.1. Descripción: características geométricas, investigación realizada, características geológicas, hidrogeológicas y geotécnicas: suelos, rocas, etc.

III.6.2.2. Análisis de estabilidad: Análisis estadísticos de discontinuidades, características de las discontinuidades y justificación de parámetros y cálculo de estabilidad a corto y largo plazo.

III.6.2.3. Conclusiones y recomendaciones. Diseño geométrico, diseño del sostenimiento, excavabilidad y aprovechamiento de materiales.

III.6.2.4. Ficha resumen.

III.6.3. Cuadro resumen de todos los desmontes proyectados.

III.7. Rellenos y depósitos de sobrantes.

III.7.1. Criterios de diseño y recomendaciones constructivas: materiales del núcleo, espaldones, compactación, drenaje, apoyo y puesta en obra.

III.7.2. Estudio individualizado.

III.7.2.1. Descripción: características geométricas, investigación realizada, características geológicas, hidrogeológicas y geotécnicas: suelos, rocas, etc.

III.7.2.2. Análisis de estabilidad a corto y largo plazo y justificación de parámetros. Estimación de asientos. Elección de la sección crítica.

III.7.2.3. Conclusiones y recomendaciones. Diseño geométrico, materiales, capas de apoyo, acondicionamiento del apoyo y drenaje.

III.7.2.4. Ficha resumen.

III.7.3. Cuadro resumen de todos los terraplenes proyectados.

III.8. Estructuras.

III.8.1. Criterios de diseño.

III.8.2. Estudio individualizado.

III.8.2.1. Descripción: características geométricas, investigación

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

realizada, características geológicas e hidrogeológicas.

III.8.2.2. Características geotécnicas de los suelos y de las rocas.

III.8.2.3. Conclusiones y recomendaciones. Diseño de las cimentaciones.

III.8.2.4. Ficha resumen.

III.8.3. Cuadro resumen de todas las estructuras proyectadas.

III.9. Figuras.

III.9.1. Planta geológica-geotécnica a escala 1:1000.

III.9.2. Cartografía geológica de los préstamos y depósitos de sobrantes.

III.9.3. Perfiles geotécnicos longitudinales.

III.9.4. Perfiles geotécnicos de detalle de los desmontes.

III.9.5. Perfiles geotécnicos de detalle de los rellenos.

III.9.6. Perfiles geotécnicos de detalle de las estructuras.

III.9.7. Perfiles geotécnicos de los depósitos de sobrantes.

IV. APÉNDICES

IV.1. Puntos de lectura y observación.

IV.2. Fichas estaciones geomecánicas.

IV.3. Inventario de taludes existentes en el entorno.

IV.4. Inventario de puntos de agua.

IV.5. Registro de niveles de agua.

IV.6. Ensayos de permeabilidad.

IV.7. Inventario de elementos cársticos.

IV.8 Inventario de canteras y yacimientos.

IV.9. Gestión de permisos.

IV.10. Registro de las columnas de sondeos.

IV.11. Registro de las calicatas.

IV.12. Ensayos de penetración dinámica.

IV.13. Actas de los ensayos in situ.

IV.14. Investigación geofísica.

IV.15. Actas de los ensayos de laboratorio.

IV.16. Análisis estadístico de los dominios estructurales.

IV.17. Estudios y bibliografía consultada.

Aspectos diversos a reseñar del contenido del anejo

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

El anejo deberá ser completo y contener toda la información necesaria para la buena ejecución de las obras. En este sentido, se incluirá en el mismo toda la información relevante de los eventuales estudios previos que puedan estar disponibles en el momento de acometer los trabajos.

En la memoria del mismo se indicará el objeto general del Estudio junto con la enumeración de los elementos más característicos de la traza, los documentos de que conste, personal técnico que ha intervenido y fecha de realización del trabajo.

El estudio geológico comenzará por el encuadre regional de la zona afectada, para pasar posteriormente a describir de forma detallada la litología y estratigrafía de los materiales afectados.

Esta descripción incluirá para cada una de las unidades su datación geológica, naturaleza, color, textura, tránsitos laterales y/o verticales, potencias.

Se deberá incluir, asimismo, la estructura geológica con identificación de accidentes tectónicos, así como la disposición de los principales planos de discontinuidad y la sectorización de la traza en función de la distribución de discontinuidades. El apartado estructural será completado con la descripción de los principales planos de discontinuidad: su espaciado, ondulación, rugosidad, continuidad, relleno, etc.

En el apartado correspondiente a la geomorfología, además de la descripción de las formas del relieve y los procesos, se dedicará especial atención a los fenómenos de inestabilidades que afecten tanto a suelos como a rocas, así como a paleodeslizamientos y zonas de vaguadas que pueden contener espesores de suelos importantes.

El estudio geológico se completará con el análisis de las formaciones desde el punto de vista hidrogeológico, valorando los aportes de agua durante las excavaciones, tanto en taludes y en el terreno de cimentación de los terraplenes. Incluirá también, un inventario de puntos de agua y las direcciones de flujo subterráneo.

Una posibilidad será recoger los datos del macizo rocoso en fichas tipo como la que se muestra en las Normas BAT (apéndice 2) o similar, en número variable entre seis y veinte dependiendo de la entidad del desmonte y de forma continua a lo largo de la franja de estudio con espaciados inferiores a 25 m. Cada punto de toma de datos se identificará individualmente y se ubicará en las plantas geológicas además de recogerse todos ellos en uno de los apéndices del estudio

Los datos obtenidos en las distintas fases de reconocimientos se plasmarán en una planta geológica general a escala 1:5.000 con un ancho de banda mínimo de 1.000 m. y en planos a escala 1:1.000, incluyendo si fuera preciso cartografía más detallada en aquellas zonas que por su problemática así lo requieran.

El anejo contendrá también las columnas obtenidas en sondeos y calicatas y los gráficos de las prospecciones sísmicas y eléctricas si las hubiere; en particular, en las zonas de traza en desmonte, con los que deducirá la clasificación de las excavaciones. En el plano geológico-geotécnico constarán las localizaciones de sondeos y calicatas referenciados por coordenadas.

A su vez, reunirá la documentación de las investigaciones del subsuelo y la definición de los parámetros geotécnicos y geomecánicos para el diseño de las cimentaciones.

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus



También la documentación de ensayos realizados.

Nota aclaratoria para los desmontes:

Se deberá realizar un documento individual para los desmontes que superen los 10 metros de altura en roca, o los 6 metros en suelo. Este documento deberá constar de los siguientes apartados:

Apartado		*Observaciones contenido*
1 descripcion	*.1.1.- Características principales.*	*Tabla de síntesis: Orientación, p.k. inicial, p.k. final, litologías y altura máxima.*
	.1.2.- Trabajos realizados.	*Sondeos, calicatas, estaciones geomecánicas, perfiles sísmicos y tomografía eléctrica.*
	.1.3.- Características geológicas.	*Litologías afectadas: espaciado de la estratificación, grado de meteorización, espesor de suelos, etc.*
	.1.4.- Características hidrogeológicas.	*Puntos de agua.*
2- Análisis de estabilidad	*.2.1.-Elección sección (es) crítica (s).*	*Altura, recubrimiento, estructura, etc.*
	.2.2.- Justificación de parámetros de cálculo.	*Tratamiento de las familias de discontinuidades (estaciones geomecánicas y sondeos).*
		Análisis de los datos de discontinuidades (ensayos de laboratorio y estaciones geomecánicas).
		Análisis de los ensayos de laboratorio.
	.2.3.- Cálculo.	*Parte superior en suelos a corto y largo plazo. Influencia del agua.*
		Parte inferior: sustrato rocoso. Cálculo de cuñas.
3- Conclusiones	*.3.1.- Diseño geométrico.*	*Elección de la geometría del talud, bermas, cunetas, etc.*
	.3.2.- Diseño del sostenimiento.	*Justificación de las medidas de sostenimiento: drenes, bulones, anclajes, gunita, etc.*
	.3.3.- Excavabilidad.	*Voladura y ripabilidad.*
	.3.4.- Aprovechamiento.	*Usos del material.*

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus



En el apartado de análisis de estabilidad se deberá recurrir a:

1. *Métodos de Bishop/Janbu o elementos finitos para roturas de tipo suelo.*
2. *Cálculo cinemático con análisis de las cuñas que se producen para diferentes geometrías.*

Para cada cálculo se deberá adjuntar:

1. *Ficha de los parámetros resistentes de los materiales.*
2. *Adecuada trazabilidad de los parámetros propuestos (esta prescripción se relaciona con el apartado de ensayos de laboratorio).*
3. *Análisis de las superficies críticas.*

En caso de que los parámetros resistentes se apoyen en un proceso de retroanálisis se deberá documentar aportando la ubicación del talud con respecto al proyecto, similitud de los materiales, proceso de cálculo y premisas en las que se basa el análisis.

En caso de precisar medidas de sostenimiento se debe adjuntar el cálculo con las medidas propuestas comprándolo con el cálculo sin sostenimiento.

CAMPAÑA DE INVESTIGACIÓN GEOLÓGICO-GEOTÉCNICA

Introducción

La campaña de investigación está basada en el reconocimiento sistemático de los terrenos que deberán excavarse, de la zona de cimentación de terraplenes y de pasos superiores o inferiores. Deberá servir también, para tener un conocimiento lo más preciso posible de probables zonas que puedan ser susceptibles de explotarse como préstamos o yacimientos. Se extenderá también a aquellos puntos del trazado en que sea previsible la aparición de algún problema. Se realizará siguiendo las normas de buena práctica, con objeto de conseguir una correcta identificación y muestras representativas de los distintos materiales.

Los equipos de prospección deberán estar en buenas condiciones durante el tiempo que dure la campaña, siendo potestad de los Responsables del Contrato el solicitar su sustitución si el equipo suministrado resulta inadecuado.

La campaña de reconocimiento geológico-geotécnica deberá ser presentada por la Empresa Consultora, junto con los ensayos de laboratorio, a los Responsables del Contrato para su aprobación, pudiendo introducir modificaciones durante la ejecución de la campaña si los resultados obtenidos así lo aconsejasen. La propuesta de campaña de reconocimiento debe hacerse en varias fases, de manera que se vaya del conocimiento general al particular y previa realización de la cartografía geológica de superficie.

Los trabajos de reconocimiento que realice la Diputación y que interprete la Empresa Consultora, no serán de abono por separado, considerando su precio incluido en el de adjudicación del contrato.

Durante el tiempo que dure la campaña de prospección, la Empresa Consultora tendrá un/ a Geólogo/ a o Técnico/ a cualificado/ a, aceptado/ a por la Diputación por

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

sus conocimientos de identificación de suelos y roca, para hacer las descripciones de los materiales encontrados, y realizar el seguimiento de las tareas de reconocimiento.

En el apartado de los trabajos de campo se consideran dos aspectos:

1. Regular la ejecución de los trabajos y ensayos in-situ.

2. Regular la expresión formal de los trabajos que finalmente constituirán parte importante de los apéndices del informe.

Dentro del capítulo de trabajos de campo de Geología y Geotecnia se incluyen:

1. Cartografía geológica.
2. Toma de datos de macizo rocoso.
3. Hidrogeología.
4. Prospección y toma de muestras:
    - Sondeos.
    - Calicatas.
    - Ensayos in situ.
    - Toma de muestras.
    - Geofísica.

Las actividades correspondientes a los apartados 1, 2 y 3 señaladas deberán ser realizadas por un/ a geólogo/ a de acreditada experiencia. Las labores descritas en el apartado nº 4 deber ser supervisadas y dirigidas en el campo por un/ a Técnico/ a Superior competente en la materia (Geólogo/ a, Ingeniero/ a de Minas o Ingeniero/ a de Caminos o titulaciones equivalentes), quien deberá levantar los registros in situ. Dicho/a Técnico/a superior no deberá estar al cargo de más de dos equipos simultáneamente.

<u>Pliego para la ejecución de los trabajos de campo</u>

Los trabajos de campo deberán efectuarse siempre siguiendo las normas de buena práctica y con el objetivo de permitir la aplicación al proyecto. Con estas premisas se exige:

1. Los trabajos deberán referenciarse topográficamente con errores inferiores a 1 metro en planta.

2. Todos los sondeos deberán ser ubicados de acuerdo con la propuesta presentada. Las modificaciones deberán ser comunicadas de forma previa por escrito indicando:

    2.1. Causa de la modificación.

    2.2. Objetivos del sondeo.

    2.3. Implicaciones de la modificación de emplazamiento.

3. Para permitir la orientación aproximada del sondeo se deberá disponer de una estación geomecánica en las proximidades de la perforación o un punto de lectura y observación del macizo rocoso.

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

4. Todos los sondeos deberán protegerse adecuadamente después de acabados disponiéndose una arqueta metálica recibida con hormigón.

En esta línea se adjuntan algunos requisitos básicos que se deben considerar como mínimo.

Geología

Cartografía geológica

Antes de comenzar la investigación de campo mediante sondeos, catas y geofísica se deberá realizar una cartografía geológica detallada que en fases posteriores se deberá completar con los resultados de prospecciones.

La cartografía geológica será realizada por un/ a Técnico/ a Superior competente (geólogo/ a) y deberá cumplir los siguientes requisitos.

- Escala 1:1000 o más detallada.
- Anchura 100 m a cada lado del vial proyectado.
- Se deberán diferenciar las acumulaciones de suelos con espesor superior a 2 m, inferiores a 2 m y afloramientos de roca.
- Se deberán cartografiar todos los afloramientos de roca.
- Los suelos se diferenciarán por sus clasificaciones genéticas:
    - Coluviales.
    - Aluviales.
    - Rellenos antrópicos vertidos.
    - Rellenos antrópicos compactados.
    - Etc.
- Se diferenciarán las formaciones litoestratigráficas y unidades litológicas que la componen.
- Se diferenciarán los contactos entre distintas unidades litológicas y el tipo de contacto.
- Se cartografiarán los accidentes tectónicos como pliegues, fallas, filones, cabalgamientos.
- Se tomarán puntos de lectura y observación en todos los afloramientos de roca o de suelos que sea posible constituyendo estos los datos objetivos base de la interpretación posterior.

En dichos puntos de lectura y observación se medirá:

- Espesor y tipo de los suelos.
- Espesor y grado de meteorización.
- Composición de la roca, litología y formación al/ la que pertenece.
- Estructura sedimentaria: estratificación, laminación, etc., con dirección buzamiento y espaciado.

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

- Red de fracturación: dirección y buzamiento y espaciado de las juntas y la esquistosidad y en su caso de las fallas que la definen.

- En el caso de afloramientos de roca sana se deberá indicar la continuidad, rugosidad y relleno de cada una de las discontinuidades.

- Se deberán de cartografiar los elementos de contención de suelos, laderas o rellenos existentes indicando su tipología y estado.

- Se cartografiarán todos los indicios de inestabilidad, gravitaciones en suelos o rocas existentes diferenciando entre las que están activas, no activas o las que son interpretadas. Se diferenciarán al menos los siguientes tipos:

- En roca:
  - Caídas de cuñas.
  - Roturas planares.
  - Vuelco superficial.
  - Vuelco profundo.
- En suelos:
  - Reptaciones.
  - Deslizamientos planares.
  - Deslizamientos rotacionales.
  - Argayos.

<u>Hidrogeología</u>

Dentro de los trabajos de campo se deberán tomar los datos para el estudio hidrogeológico. Estos trabajos corresponden a:

- Inventario de puntos de agua.
- Cauces canalizados y entubados.
- Características hidrogeológicas de cada formación.
- Indicios de disolución y karstificación.
- Zonas con drenaje deficiente o encharcadas.

INVENTARIO

Se deberá realizar un inventario de edificios, viales con sus estructuras y obras de fábrica y de las estructuras subterráneas:

- Taludes existentes.
- Muros.
- Estructuras.
- Edificios: tipología, cimentación, indicios de patología.
- Infraestructuras o instalaciones subterráneas existentes:
  i. Galerías hidráulicas.

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

ii. Túneles activos

iii. Túneles abandonados.

iv. Excavaciones mineras.

SONDEOS MECÁNICOS. PRESCRIPCIONES GENERALES

El tipo de sonda empleada será la apropiada para la ejecución de sondeos verticales o inclinados y alcanzar la profundidad máxima prevista. Dispondrá de los accesorios necesarios para ejecutar cualquiera de los ensayos y toma de muestras planificados.

El/ la Técnico/ a responsable de la supervisión y el registro del sondeo deberá estar presente durante la ejecución de los sondeos, catas u otro tipo de investigación de campo. Cada Técnico/ a no deberá estar al cargo de más de dos equipos simultáneamente. El/ la técnico/ a competente deberá ser cualificado/ a geólogo/ a, ingeniero/ a de minas o de caminos.

La perforación se iniciará con el diámetro que permita conseguir una testificación cuyo diámetro final no sea inferior a 76 mm. y que sea, en todos los casos, compatible con la ejecución de todos los ensayos previstos.

Se medirá el nivel freático antes y después de comenzar la perforación todos los días. Así como cualquier variación durante la perforación. El registro del sondeo se realizará in situ y el mismo momento de la extracción de muestras con una demora máxima de 3 horas. Para estabilizar los sondeos, cuando se perfore con adición de agua, se utilizará entubación de diámetro no inferior a 100 mm. En ningún caso, la entubación penetrará en el terreno a mayor profundidad que la prevista para la ejecución de ensayos o toma de muestras.

En suelos, se obtendrá el testigo continuo, entubado, con 100% de recuperación, y se utilizará batería doble. Los avances serán iguales o inferiores a 1,5 metros.

En roca se obtendrá una testificación continua, salvo en zonas milonitizadas y se utilizará una batería doble o simple en roca sana con avances iguales o inferiores a 3 m.

Si se encontraran niveles blandos o muy fracturados, la empresa consultora adjudicataria tomará las precauciones necesarias para mantener el testigo tan inalterado como sea posible y conseguir su recuperación. La propiedad podrá exigir el empleo de baterías triples.

Cuando se encuentre un estrato potente de roca se penetrará en ella un mínimo de 5 metros, con el objeto de asegurar que no se encuentra a mayor profundidad un nivel de características geotécnicas peores (alteración, fracturación). Esta profundidad podrá variarse a tenor de los reconocimientos geológicos, ensayos sísmicos, etc.

La Empresa Consultora deberá controlar la velocidad y la presión de la batería contra el fondo, así como el caudal y presión de agua de perforación, así como la longitud de cada maniobra, con objeto de conseguir la máxima recuperación de testigo.

El fondo de la perforación deberá limpiarse convenientemente, asegurándose que no se alteran sus características antes de realizar cualquier ensayo o toma de muestras.

El testigo obtenido de cada sondeo se sacará cuidadosamente del tubo portatestigos

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

y se irá guardando en cajas, siguiendo la secuencia en que fueron obtenidos, expresando las cotas de la columna, comienzo y final de las muestras inalteradas, ensayos SPT y señalando el comienzo y final de cada maniobra. Se colocará en la caja de modo que se identifique además de la profundidad y porcentaje de recuperación, dejando a este fin espacios vacíos donde no se haya recuperado el 100%.

Los testigos de roca, convenientemente identificados, se situarán en la caja portatestigos siguiendo la secuencia en que fueron obtenidos. Para las rocas se llevarán a cabo las mediciones necesarias, inmediatamente después de la extracción del testigo para evitar su alteración, para la obtención del índice RMR y Q.

Además del porcentaje de recuperación, se determinará para todos los testigos obtenidos el Índice RQD. Este Índice, expresado como tanto por ciento, se obtendrá como cociente entre la longitud total del testigo, considerando solamente aquellas partes del mismo de al menos 10 cm de longitud, y la longitud de perforación en cada maniobra. Aquellas fracturas que evidencien haber sido producidas durante la perforación o manipulación de los testigos, no se considerarán como tales a los efectos de determinar el Índice RQD.

Se medirá el nº de fracturas cada 30 cm. Las discontinuidades se orientarán respecto a la estratificación o esquistosidad indicando el buzamiento, el grado de alteración, apertura, rugosidad y relleno. Se medirán todas las discontinuidades.

En suelos granulares se realizarán ensayos de penetración estándar cada 1,5 m. y siempre que cambie la naturaleza del terreno. En suelos cohesivos los SPT se realizarán cada 3 m. alternando con la toma de muestras inalteradas, que serán obtenidas mediante tomamuestras de pared delgada de diámetro normalizado.

El nivel de agua en el sondeo se mantendrá a la altura del nivel freático, y en caso de las arenas las baterías se sacarán lentamente para evitar el sifonamiento del fondo.

Cuando se pare diariamente la perforación, ésta se llenará de agua y antes de comenzar la perforación al día siguiente, se medirá el descenso de la columna de agua en el interior. Una vez terminado el sondeo se colocará tubería piezométrica ranurada con diámetro superior a 50 mm con objeto de realizar lecturas periódicas del nivel freático.

Para cada uno de los sondeos deberán realizarse un gráfico resumen donde se recoja la siguiente información:

- Número de identificación del sondeo junto con su ubicación mediante coordenadas UTM.
- Título del proyecto.
- Técnico responsable.
- Sondista.
- Empresa de sondeos.
- Aportación de agua.
- Longitud y cota de todas las maniobras.
- Cota de entubación en cada momento.

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

- Maquinaria y equipo.
- Coordenadas y cotas de boca.
- Fecha de inicio y finalización.
- Diámetro de la batería, tipología y forma de ejecución.
- Porcentaje de recuperación del testigo.
- Corte estratigráfico con descripción de los materiales.
- Características de las discontinuidades. Estructura: discontinuidades orientadas y en su cota con las características particulares de cada una.
- Cota de nivel piezométrico en cada momento de la perforación y en los 30 días posteriores a la finalización del sondeo.
- Profundidad de toma de muestras y tipo.
- Golpeo del ensayo SPT.
- Índice RQD.
- Grado de meteorización.
- Número de fracturas.
- Resultados relativos a ensayos (Lugeon, Lefranc, presiómetro, dilatómetro...)
- Apartado para anotar las observaciones referidas a cambio de color del agua, pérdida de agua, caídas bruscas de batería, desgaste anormal de coronas, etc.

Cada uno de los sondeos quedará reflejado en las plantas y perfiles geológicos. Se tomará también una fotografía en color de la ubicación del sondeo y maquinaria empleada, así como otra por cada una de las cajas portatestigos.

Los resultados de todos los sondeos se reunirán en uno de los anejos a la Memoria.

Ensayos de penetración estándar (Según Norma UNE 103-800-92)

Los ensayos de penetración standard SPT se realizarán utilizando un tomamuestras de cuchara partida, de aproximadamente 5 cm. de diámetro exterior y 3,5 cm. de diámetro interior, con válvula antirretorno en su parte superior. El peso de la maza a utilizar será de 63,5 Kg con una caída libre de 76 cm.

El varillaje utilizado deberá ser suficientemente rígido, y todas sus partes deberán estar firmemente acopladas.

El método de ensayo a utilizar será tal que las pérdidas de energía por rozamiento sean mínimas. De utilizarse un cabrestante para la elevación de la maza, el cable se enrollará en el mismo una sola vuelta, durante la caída de ésta. La velocidad de golpeo de la maza no excederá de 30 golpes por minuto.

En materiales granulares, se adaptará a la cuchara un dispositivo de retención. En cualquier caso, se dispondrá en el interior del tomamuestras una camisa de chapa delgada de zinc abierta longitudinalmente. Su extremo inferior se doblará contra el extremo del tomamuestras, antes de enroscar la zapata, con objeto de evitar que el suelo, al entrar en el interior del tomamuestras durante su hinca, arrastre hacia arriba

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

dicha camisa.

En suelos con gravas, la zapata podrá ser reemplazada por una puntaza cónica de acero macizo de 51 mm de diámetro y 60 grados de ángulo cónico. Caso de existir una obstrucción en forma de canto o bolo, se removerá o se perforará, pero en ningún caso se utilizará el tomamuestras para fragmentar y eliminar la obstrucción.

La zapata del tomamuestras deberá ser reemplazada caso de sufrir un deterioro tal que llegue a provocar proyecciones en la superficie interior del mismo, debiendo estar razonablemente afilada al comenzar cada ensayo. La Empresa Consultora dispondrá en todo momento a pie de sondeo de al menos dos (2) zapatas en perfectas condiciones.

La cuchara se hincará mediante golpeo 45 cm., anotándose el número de golpes necesarios para hincarla cada uno de los tres tramos consecutivos de 15 cm. tomándose como resistencia a la penetración N_{30} la suma de los golpes de los dos últimos tramos.

Si no se consiguiera una penetración de 30 cm. con 100 golpes (ó 200 golpes si se utiliza puntaza) se considerará "rechazo", registrando en el informe la penetración correspondiente a los 100 golpes.

Inmediatamente después de ser retirado del sondeo, se desmontará cuidadosamente el tomamuestras y se clasificará el suelo. La parte más representativa y menos alterada de la muestra deberá introducirse inmediatamente en un envase hermético. Si dentro de la cuchara aparece un cambio de estrato, se tomará una muestra de cada material, depositándose en diferentes envases. Los envases se sellarán y etiquetarán convenientemente. Las porciones sobrantes de la muestra se almacenarán en bolsas de plástico convenientemente identificadas.

Si no se consigue recuperar la muestra, o si ésta evidencia una alteración excesiva, se procederá a limpiar el fondo del sondeo, realizándose nuevamente el ensayo de penetración.

Toma de muestras inalteradas y testigos parafinados

De cada tipo de terreno atravesado se tomará una muestra alterada en bolsa de plástico suficientemente identificada (MA), salvo que se obtenga testigo o se tome muestra parafinada.

En los estratos indicados en este apartado y en los niveles seleccionados por los Responsables de los Trabajos se tomarán muestras inalteradas mediante tomamuestras de pared delgada tipo Shelby con válvula antiretorno, o tomamuestras de pistón, asimismo de pared delgada, o tomamuestras Denison. En casos especiales podrá usarse el de triple tubo tipo Mazier.

El tomamuestras será de pared delgada de 1 a 2 mm de espesor, longitud mínima de 50 cm, y diámetro mínimo de 75 mm. No podrán utilizarse tomamuestras de diámetros inferiores o de otro tipo, salvo que así lo aconseje la buena práctica en función del terreno atravesado y previa la aprobación de los responsables de los Trabajos.

Antes de proceder a la toma de una muestra, se retirarán todos los materiales sueltos

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

o alterados del fondo del sondeo, como se indica en este apartado. Posteriormente, se eliminarán cuidadosamente los siguientes 15 cm. de material, de forma tal que el suelo subyacente esté, en lo posible, prácticamente inalterado.

La toma de muestra se efectuará a velocidad constante, hincando lentamente el tomamuestras en el terreno mediante presión. No se permitirá la hinca del tomamuestras por golpeo, salvo que no siendo posible la penetración por presión, los responsables de los Trabajos así lo autoricen.

Se prestará especial atención a que la hinca del tomamuestras no sea mayor que la longitud libre existente en su interior para el acomodo de la muestra, para así evitar que llegue a presionar la cabeza del tomamuestras al extremo superior de la muestra. Si esto llegara a suceder, la muestra se considerará como alterada, repitiéndose la toma de muestra a costa de la Empresa Consultora.

Una vez hincado el tomamestras, y transcurrido como mínimo 2 minutos, la muestra se cortará por rotación, sacándose seguidamente el tomamuestras con las debidas precauciones.

Extraído el tomamuestras y separado el varillaje, se eliminarán cuidadosamente al menos 3 cm. de la muestra por ambos extremos y se rellenarán inmediatamente los huecos con parafina líquida. Los extremos del tubo deberán protegerse con tapas cuidadosamente ajustadas.

Los tubos conteniendo las muestras se etiquetarán para su identificación, almacenándose para su envío al laboratorio.

Cuando lo indique el Responsable de los Trabajos, además de las muestras inalteradas y/o muestras procedentes de los ensayos SPT, de cada maniobra de perforación se apartará una porción representativa, de la mayor longitud posible no inferior a treinta y cinco (35) cm. Estas porciones, previa limpieza superficial, se recubrirán con una capa de parafina y dos capas sucesivas y alternadas de vendas y parafina, con la adecuada etiqueta de identificación, considerándose como testigo parafinado (TP).

En el caso de rocas se tomará un testigo en cada maniobra, protegiéndolo convenientemente mediante parafina o envoltorio plástico, de forma que guarde de modo correcto sus propiedades e impida su deterioro bien durante el transporte o manipulación como por desecación y alteración. Estos testigos además no deberán estar afectados por los procesos de perforación y deben ser representativos de los terrenos atravesados. La longitud de estos testigos será al menos 2.5 veces el diámetro de perforación.

Toma de muestras en saco

Cuando las características del proyecto o del propio terreno aconsejen tomar muestras masivas para la realización de ensayos Proctor, CBR, etc., se procederá a la toma de las mismas en el número y cuantía que se determine. A priori se considera que existe un exceso muy acusado de materiales por lo que el mayor interés se puede centrar en caracterizar la contaminación de los suelos (con atención a su emplazamiento definitivo). La cantidad por cada muestra será suficiente para poder realizar, al menos una granulometría completa, un ensayo Proctor Modificado y un

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

CBR. Dicha cantidad será determinada en función del tamaño máximo de los granos del material, estimado visualmente. Se considera que el peso de cada muestra debe de ser al menos unos 60 Kg.

El envasado de las muestras se realizará en sacos de plástico de suficiente consistencia para su transporte y de modo que se evite durante el mismo la pérdida de finos. Así mismo, de cada muestra en saco se tomará una fracción suficiente para la determinación de la humedad natural. Esta fracción se recogerá en un envase hermético. Cada envase será etiquetado correctamente para su identificación.

Toma de muestras de agua

Cuando se encuentre agua propia del terreno en alguno de los puntos de reconocimiento (sondeos, calicatas, etc.), se procederá a la toma de muestras para el estudio de su agresividad y/o potabilidad.

Si se hubiese perforado con adición de agua, además de la muestra del propio terreno, se adjuntará una muestra del agua utilizada para perforar.

Las muestras de agua se envasarán en recipientes de plástico o vidrio, perfectamente limpios, dotados de cierre hermético, procediéndose al llenado de los mismos después de enjuagarlos con el agua a muestrear.

Cada una de las muestras se etiquetará correctamente indicando su procedencia.

Observaciones del nivel freático

Se llevará un registro del nivel freático en todos los sondeos, no sólo durante la perforación, sino también tras su finalización, al menos hasta la terminación de la campaña. En especial se registrarán las siguientes circunstancias:

– Nivel estático en el sondeo antes de iniciar la perforación cada día.
– Nivel en el sondeo al terminar la perforación diaria.
– Profundidades a las que ocurre una pérdida o una entrada de agua.
– Velocidad de ascenso o descenso del nivel.
– Cambios en el color o temperatura del agua.

Si durante la ejecución del sondeo se utilizaran lodos bentoníticos, se limpiará éste una vez finalizado, mediante circulación de agua limpia. La utilización de lodos bentoníticos precisará la aprobación previa del/de la Responsable.

Tras la terminación de cada sondeo, se colocará en éste, un tubo perforado de PVC o galvanizado para la medición del nivel freático y posibles comprobaciones de la profundidad del sondeo. Los extremos de estos tubos se deben tapar y proteger adecuadamente. Los tubos piezométricos se nivelarán cuidadosamente, dejando en el extremo libre una referencia de nivel. La Empresa Consultora adjudicataria tomará las medidas necesarias para evitar el enterramiento del sondeo antes de la colocación del tubo piezométrico. Si fuera necesario, el tubo se colocará antes de retirar completamente la entubación.

Los tubos, además de permitir el control diferido del nivel freático, podrán ser utilizados en su momento para el rellenado u obturación de los sondeos.

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

Durante toda la campaña, el consultor adjudicatario efectuará diariamente, como mínimo, dos mediciones del nivel freático en todos los sondeos, debidamente espaciadas.

Si fuera necesario para la lectura del nivel se procederá al achique del sondeo para garantizar dicho nivel y su procedencia.

La empresa consultora adjudicataria llevará un registro de estos niveles, en el que se hará constar junto a cada medición, la fecha y hora en que fue efectuada, así como todas las incidencias que, a su juicio, puedan tener influencia en los niveles medidos tales como lluvias, riegos, etc.

Sistemáticamente en todos los sondeos una vez terminados se llevará un control de los niveles en el mes posterior. Con tres lecturas la semana siguiente, dos lecturas en la segunda semana y una lectura en la tercera y cuarta.

Obturación de los sondeos

Dada la necesidad de establecer un histórico de la evolución de nivel freático no se considera esta operación más que en los casos que los Responsables del Contrato lo manifiesten de forma expresa.

Se recomienda utilizar una mezcla bentonita-cemento de aproximadamente la siguiente dosificación:

– Cemento 40 Kg.

– Bentonita 105 kg.

– Agua 100 kg.

La mezcla se bombeará utilizando un tubo de inyección que alcance el fondo del sondeo, manteniéndose la aportación hasta que la lechada salga a la superficie por la boca del sondeo.

Se registrará la cantidad de mezcla utilizada en cada sondeo, indicando las características y dosificación de la misma.

Envase, protección y transporte de las muestras

Todas las muestras y testigos obtenidos se envasarán convenientemente para evitar su alteración durante el transporte o almacenamiento, enviándose, a la mayor brevedad posible, en un ambiente de temperatura y humedad controladas.

Únicamente se procederá a la apertura de los envases de las muestras en el momento en que se vaya a proceder a la realización de los ensayos correspondientes.

Ensayos de permeabilidad "in situ".

En la definición de la Campaña se preverá la ejecución de ensayos de permeabilidad "in situ" en algunos sondeos, pudiendo los responsables de los Trabajos, a la vista de los resultados obtenidos, decidir su ejecución en otros sondeos.

En los sondeos citados se ensayarán los tramos en suelos granulares, mediante ensayo de carga constante, y en roca por el método Lugeon.

En todos los sondeos en los que se prevea la ejecución de estos ensayos, la estabilización de los mismos se efectuará mediante agua o entubación, quedando

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

prohibida la utilización de lodos bentoníticos.

Antes de proceder a la ejecución de los ensayos, deberá permitirse la estabilización del nivel freático.

a) Ensayos de permeabilidad en suelos.

En suelos, el sondeo avanzará normalmente, tomándose una muestra al alcanzar el nivel previsto para la ejecución del ensayo. Una vez extraída la muestra, se hincará la camisa hasta alcanzar el fondo del tramo a ensayar, limpiándose a continuación éste cuidadosamente. La circulación de agua deberá continuar hasta que el agua de recirculación salga limpia.

Una vez perforado el tramo a ensayar, se retirará la camisa cuidadosamente hasta el nivel deseado, investigándose el fondo del sondeo para comprobar que no se han producido oquedades.

Durante toda la operación se mantendrá una carga de agua suficiente para evitar filtraciones hacia el interior del tramo de ensayo.

Si debido a la naturaleza del terreno se produjeran derrumbamientos de las paredes del sondeo, los responsables de los Trabajos podrá autorizar el relleno del tramo de ensayo utilizando materiales mucho más permeables que el terreno.

Durante la ejecución del ensayo se utilizará únicamente agua limpia, recomendándose la utilización de agua ligeramente más caliente que la del terreno para evitar el desprendimiento de burbujas de aire.

El ensayo se efectuará manteniendo una altura de agua constante en la entubación, o manteniendo la presión constante mediante una bomba, prosiguiendo el ensayo hasta alcanzar el régimen estacionario. Durante el ensayo se medirá el caudal necesario para mantener la carga constante.

Se recomienda repetir el ensayo para diferentes valores de carga de agua, no debiendo superarse en ningún caso la presión de tapada para evitar la rotura hidráulica del suelo.

La posición y longitud del tramo a ensayar serán definidas por los responsables de los Trabajos, siendo en cualquier caso la longitud del tramo de ensayo mayor de 5 veces el diámetro interior de la entubación.

Durante la ejecución del ensayo la Empresa Consultora llevará un registro continuo de las operaciones efectuadas, en el que se hará constar la fecha, número de sondeo, profundidad a la que se efectúa el ensayo, nivel freático, diámetro del sondeo, longitud del tramo ensayado, carga o cargas de agua aplicadas (indicando altura geométrica y manométrica), caudales correspondientes a los distintos escalones de carga y cuantas incidencias relevantes se hayan producido durante la ejecución del ensayo.

b) Ensayos de permeabilidad en roca.

La Empresa Consultora suministrará todo el equipo necesario para la ejecución de ensayos Lugeon en los niveles de roca, incluyendo una bomba de al menos 120 litros por minuto a una presión de 10 kg/cm2.

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

Una vez finalizado el sondeo, se sellará el tramo a ensayar mediante dos obturadores o un obturador contra terreno, inyectándose agua a presión constante en escalones sucesivos, a través de un tubo ranurado. La presión se mantendrá constante en cada escalón hasta alcanzar el régimen estacionario, midiéndose el caudal correspondiente, pasando a continuación al escalón de presión siguiente.

En principio se ha previsto la ejecución de estos ensayos en tramos de 5 metros de longitud, y en escalones de presión de 0-2-4-6-8-10-8-6-4-2-0 kg/cm2, mantenidos cada uno de ellos por un período mínimo de 10 minutos, pudiendo los responsables de los Trabajos, modificar estos criterios de acuerdo con los resultados obtenidos.

Durante la ejecución de estos ensayos la Empresa Consultora llevará un registro en el que figurarán la fecha, número del sondeo, profundidad del tramo ensayado, diámetro del sondeo, longitud del tramo de ensayo, escalones de presión aplicados y caudales correspondientes a los mismos, tiempo de cada intervalo, y todas aquellas incidencias ocurridas durante el transcurso del mismo.

Ensayos presiométricos

El ensayo presiométrico consiste en la colocación de una célula en contacto con el terreno, en el interior del sondeo y a la profundidad prefijada, sobre la que se aplicarán presiones crecientes hasta estabilizar el volumen de la membrana.

La Empresa Consultora realizará un gráfico para cada ensayo en el que se relacione la presión con el tiempo y la presión con la deformación (expresado en variación de volumen), llevando el ensayo hasta alcanzar la presión de fluencia.

El citado gráfico se completará con los valores resultantes de la presión límite alcanzada y el correspondiente módulo de deformación.

Ensayos dilatométricos

Estos ensayos se realizarán una vez terminada la ejecución del sondeo, utilizando un equipo capaz de alcanzar una presión de 150 kp/cm2.

La Empresa Consultora medirá las deformaciones de la pared a partir de tres (3) sensores radiales situados entre sí según ángulos de 120°, realizando para cada ensayo un mínimo de tres (3) ciclos de carga-descarga. El incremento de presión se hará por escalones de 10 kp/cm2 hasta 30 kp/cm2 y de 30 hasta los 150 kp/cm2.

Los resultados se presentarán en forma de cuadro que relacione los parámetros de las medidas, las presiones administradas y los desplazamientos observados en cada sensor (expresados en micras), así como la media de los desplazamientos.

Además, la información anterior se completará con los gráficos que relacionan la presión con la deformación (en milímetros), las curvas de deformación correspondientes a cada uno de los sensores, así como la media de todos ellos, definiendo los valores de los módulos de deformación secante y tangente para los diferentes ciclos.

Ensayos de laboratorio

Las muestras alteradas e inalteradas obtenidas en sondeos y calicatas servirán para realizar ensayos de laboratorio. Estos deberán encaminarse en cada caso a los fines que se persiguen: idoneidad de materiales para un uso determinado, estabilidad de

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

taludes, cimentaciones, asientos de terraplenes; etc., y se realizarán en las condiciones más parecidas posible a las existentes en el campo.

Los ensayos deberán realizarse en un laboratorio oficial o privado que sea solvente en el tipo de trabajos aquí tratados, y se ejecutarán conforme a las Normas NLT, UNE o ASTM que sean de aplicación en cada caso.

Todos los ensayos realizados formarán parte del Proyecto y se recogerán en el anejo correspondiente a la Memoria.

El procedimiento de ejecución será regulado por las Normas siguientes o bien, caso de no existir ésta, según las reglas de la buena práctica establecida.

ORDEN	DENOMINACIÓN	NORMA
1	Apertura y descripción de muestras.	ASTM-D2488
2	Preparación de cada muestra para muestra para cualquier número de ensayos.	NLT-101/72
3	Determinación de humedad natural.	NLT-102/72
4	Determinación de la densidad aparente.	NLT-156/72
5	Determinación de Límites de Atterberg.	NLT-105/72
6	Granulometría por tamizado.	NLT-104/72
7	Proctor Normal.	NLT-107/76
8	Proctor modificado.	NLT-108/76
9	CBR de Laboratorio, sin incluir Proctor.	NLT-111/78

ORDEN	DENOMINACIÓN	NORMA
10	Hinchamiento Lambe.	UNE-7403/76
11	Presión de hinchamiento.	
12	Hinchamiento libre.	UNE-7392/75
13	Hinchamiento simple en suelos.	NLT-202

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

14	Corte directo (cualquier tipo).	ASTM-479
15	Triaxial (cualquier tipo)	NLT-202
16	Edómetro.	UNE-6392/75
17	Colapsabilidad.	
18	Carbonatos (cuantitativos).	NLT-116
19	Comprobación de no plasticidad.	NLT-106/72
20	Determinación de límite retracción.	UNE-7016
21	Granulometría completa por tamizado y sedimentación.	BS-1377
22	Granulometría por tamizado en zahorras.	NLT-150/72
23	Análisis químico completo de agua para determinar su agresividad.	TGL-11357
24	Equivalente de arena.	NLT-113/72
25	Determinación de peso específico.	UNE-7001
26	Compresión simple en roca, incluso tallado.	PNE-22185
27	Desgaste de Los Ángeles.	NLT-149/72
28	Determinación de sulfatos, cuantitativo.	NLT-120
29	Determinación de sulfatos en suelo o agua, cualitativos.	NLT-119
30	Determinación de materia orgánica, cuantitativa.	NLT-118
ORDEN	DENOMINACIÓN	NORMA
31	Determinación de la densidad “in situ”	NLT-109/72
32	Ensayo de carga puntual	UNE 22950-5
33	Dureza Mohs	UNE 67-101-85

Etcétera.

Todos los ensayos se realizarán en un Laboratorio acreditado en el área SE de Mecánica de Suelos por el organismo competente en el área de ensayos de suelos (Área SE) o bien en un Laboratorio de un Organismo oficial.

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

Ensayos de penetración dinámica

Las penetraciones dinámicas se ejecutarán hasta rechazo.

Se recomienda utilizar un penetrómetro con puntaza cónica, de 90° de ángulo en el vértice y 51 mm de diámetro (20 cm2 de área nominal). El peso de la maza a utilizar será de 63,5 kg, con una caída libre de 75 cm.

La maza, de forma cilíndrica, tendrá una relación longitud/diámetro comprendida entre 1 y 2, y dispondrá de un taladro axial de diámetro interior superior en 3 ó 4 mm al del vástago de guía.

El yunque o cabeza de golpeo irá rígidamente unido al varillaje y su diámetro no será inferior a 100 mm ni superior a la mitad del de la maza.

El varillaje deberá ser suficientemente rígido y todas sus partes estarán firmemente acopladas. Las juntas dejarán la superficie del varillaje perfectamente enrasada, no admitiéndose el empleo de manguitos de conexión.

Los ejes del yunque, vástago de guía y varillaje serán rectos, con una desviación máxima admisible de 5 mm por metro.

En cualquier caso, la Empresa Contratista deberá someter a la aprobación de la Inspección el equipo a utilizar, e indicar en su Informe Final las características del mismo y su correlación con el SPT.

El ensayo de penetración se realizará de tal forma que la dirección de hinca sea lo más vertical posible, no admitiéndose desviaciones superiores al 2% (1 horizontal/50 vertical).

Durante toda la prueba el equipo de hinca se encontrará firmemente sujeto. La puntaza y el varillaje deben guiarse al comienzo del ensayo para mantenerlos rectos. El equipo se colocará de forma que el varillaje no pueda curvarse o pandear por encima de la superficie del terreno.

El método de ensayo a utilizar será tal que las pérdidas de energía sean mínimas. La maza caerá libremente y no estará unida a ningún elemento que pueda influir sobre su aceleración y deceleración.

La velocidad de golpeo de la maza estará comprendida entre unos 20 a 40 golpes por minuto. En suelos cohesivos, la velocidad no excederá de 30 golpes por minuto.

La hinca será lo más continua posible, registrándose en el informe cualquier interrupción superior a 5 minutos.

Se registrará el número de golpes para cada 20 cm. de penetración, que se tomará como resistencia a la penetración N en ese tramo.

Si no se consiguiera una penetración de 20 cm. con 200 golpes se considerará "rechazo", registrando en el informe la penetración correspondiente y dándose por finalizado el ensayo.

Si la Inspección considera que se trata de un "falso rechazo", provocado por un obstáculo, podrá exigir a la empresa contratista la continuación del ensayo intentando superar el obstáculo, o la realización de una nueva penetración en un punto próximo.

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

La empresa contratista llevará un registro de campo de la ejecución de cada penetración en el que, además de los resultados del ensayo, haga constar como mínimo los siguientes datos:

- Número, situación y cota de la penetración.
- Fecha de ejecución y duración del ensayo.
- Características del penetrómetro utilizado, peso y altura de caída de la maza, y fórmula de correlación con el ensayo SPT.

Y cuantas incidencias relevantes se hayan producido durante la ejecución de la prueba.

Los resultados del ensayo se presentarán en forma de gráficos que muestren los valores de penetración N en el eje horizontal y la profundidad en el vertical.

Todos los ensayos se reúnen en uno de los apéndices a la Memoria.

CALICATAS

Para este tipo de reconocimiento se precisa una retroexcavadora con potencia y características suficientes para acceder a los puntos de investigación planificados, profundizar un mínimo de 4 m, y poder excavar roca meteorizada de hasta grado IV. Tendrán las dimensiones en planta apropiadas para permitir su inspección y eventual toma de muestras inalteradas o realización de otros ensayos. Se realizarán siempre fotografías en color tanto de la excavación como de los materiales extraídos.

La excavación se realizará en presencia de un/a Geólogo/a o técnico/a cualificado/a, aceptados/as por la Diputación encargado/a de identificar los materiales excavados, espesores, flujos de agua, estabilidad de las paredes, ensayos de campo y toma de muestras.

Cuando las calicatas se realizan para obtener muestras de cara a su clasificación para uso en terraplenes, deberán ser de al menos 50 kg envasadas en sacos de plástico de resistencia suficiente.

Cada una de las catas quedará reflejada en una ficha donde además de los elementos comentados anteriormente, se situará con coordenadas UTM, se indicará la fecha de realización tipo de maquinaria utilizada, título de proyecto, corte geológico y posición y tipo de muestras obtenidas, y ensayos realizados. Esta información junto con una fotografía en color de cada calicata, se reunirá en uno de los anejos a la Memoria.

En el caso de que aparezca el macizo rocoso se deberá describir la litología, meteorización, fracturación y estructura incluyendo red de juntas y las características de cada una de ellas.

Podrán ser acompañados de penetrómetros dinámicos para conocer la resistencia de estos materiales, siempre que no existan bloques o bolos como elemento predominante.

INVESTIGACIÓN GEOFÍSICA

Se trata de un método de prospección indirecto cuya ejecución e interpretación debe ser realizada por un/ a Geólogo/ a o Geofísico/ a especializado/ a, y correlacionando o contrastando sus resultados con sondeos mecánicos.

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

Las diversas técnicas (sísmicas de refracción o sondeos eléctricos) deben elegirse en función del tipo de información que se pretenda recoger. En general, permite situar zonas con cambios litológicos o estructurales, espesores de suelos, posiciones del nivel freático, identificación de zonas fisuradas dentro de formaciones rocosas así como su ripabilidad.

Los resultados de la campaña se presentarán en un anexo a la Memoria, incluyendo la descripción del método de investigación, del equipo y medios auxiliares utilizados, el perfil litológico obtenido y situación.

Métodos geoeléctricos

A continuación, se pasa revista breve de cada uno de los métodos geoeléctricos de posible aplicación: sondeos eléctricos verticales (SEV), electromagnéticos en el dominio de tiempos (SEDT) y tomografías eléctricas.

Las tomografías eléctricas, permiten el estudio de cualquier heterogeneidad del subsuelo que represente una discontinuidad apreciable en la distribución de resistividades, como por ejemplo fallas o contactos en cualquier disposición, recubrimientos y accidentes de origen kárstico. Con este método se puede conseguir alta resolución hasta 100 m de profundidad aproximadamente.

Los sondeos eléctricos verticales (SEV) se limitarán a las zonas más someras que es donde presentan mayor precisión, aunque también pueden llegar a centenares de metros. El objetivo principal de estas investigaciones sería la localización de los techos de formaciones rocosas u otros estratos, así como la situación del nivel freático.

En el caso en que la expansión lateral de las capas sea menor que la apertura del dispositivo de medida, o si existen contrastes laterales de resistividad, se podrán sustituir los SEV por SEDT. Estos últimos podrán investigar el terreno hasta cerca de 200 m de profundidad, siendo capaces de proporcionar resultados más precisos en modelos geológicos complejos, con la ventaja de su sencillez operativa, al requerir poco espacio para extender el dispositivo, aunque al ser un método complejo requiere la intervención de profesionales expertos.

Sísmica de refracción (PS)

El objeto de esta investigación consistirá en:

– Determinar el espesor y distribución de recubrimientos

– Caracterización tanto de la zona meteorizada como de la zona sana de los macizos rocosos en términos relativos a su excavabilidad que depende del grado de consolidación e integridad de los materiales.

– Identificación de zonas de falla.

– Estudio de problemas puntuales como por ejemplo rellenos, deslizamientos o contactos entre unidades rocosas no aflorantes y con diferentes características geotécnicas.

La información obtenida de estos ensayos se correlacionará con los datos proporcionados por los sondeos próximos a fin de ajustar los resultados.

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

Dicha investigación deberá alcanzar la profundidad a que se encuentre la rasante. Con 24 geófonos (110 m de longitud) y empleando martillo como fuente de energía, se puede llegar a estudiar hasta unos 25-30 de profundidad. Se puede aumentar considerablemente esta profundidad con el empleo de explosivos.

Con la información obtenida y el análisis de los datos se redactará un informe, que incluirá plano y perfiles de situación, definiendo cada uno de los horizontes, sus características y gráficos de interpretación.

Sísmica de reflexión (PSR)

Este método es efectivo y adecuado para el estudio de discontinuidades horizontales o subhorizontales (30-35º) entre unidades litológicas del subsuelo siempre que entre ellas exista suficiente contraste entre valores de la impedancia acústica. Asimismo, es importante que en el medio rocoso no existan reflectores o discontinuidades subverticales ya que su efecto se traduce en ruido en los registros sísmicos enmascarando el resto de las señales.

En los resultados se ha de incluir la sección sísmica y la interpretada, aportándose la velocidad de propagación de la onda, su posible correlación con litologías y/o formaciones existentes, fallas detectadas (o zonas más fracturadas) y la medida de la onda refractada para la interpretación de la zona más superficial.

Cuando se trata de zonas de falla en disposición subhorizontal, y tiene suficiente espesor, este método puede a priori, identificar y determinar su localización y su geometría de forma fiable. Sin embargo, en lo que respecta a las zonas de falla subverticales (>45º), este método permite únicamente identificar su existencia en términos cualitativos, pero en ningún caso identificarlas con la precisión requerida. Estas fallas se manifiestan como interrupciones y desplazamientos verticales y también como zonas de sombra al perderse la continuidad de los reflectores subhorizontales.

A pesar de que a la finalización del proceso se obtengan unos resultados vistosos porque se obtenga una sección sísmica con reflectores bien definidos, no es recomendable caer en la tentación de considerar que, necesariamente, tal sección represente la geometría precisa del subsuelo. Una de las fuentes de error importantes que tiene este método es la transformación de la sección sísmica (distancia-tiempo) en una sección distancia-profundidad comprensible en términos geológicos. Es por ello que, en cualquier estudio de este tipo de sísmica, debe incluirse siempre la sección sísmica (distancia-tiempo) como documento básico. Además, se deben incluir todas las interpretaciones geológicas que se consideren pertinentes, siempre y cuando los accidentes del subsuelo presentados en la sección interpretada sean visibles de modo claro en la sección sísmica.

Pese a estas limitaciones, este sistema es una herramienta capaz de aportar información detallada del subsuelo cuando se le da un uso correcto tanto en las cuestiones operativas como en la resolución de los problemas.

FORMATOS DE LOS TRABAJOS DE CAMPO

Constituyen un protocolo para regular la comunicación con el proyecto y optimizar los trabajos de campo.

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

Parte de sondeos

Dado que los sondeos se desarrollarán parte en suelos y parte en roca se recomienda disponer de dos formatos que se utilizarán dependiendo del material. El formato en roca debería contener:

Datos perforación								Ensayos in- situ				Caracterización macizo rocoso												
Escala	Revestimiento (<)	Perforación (<)	Maniobra (cotas)	Profundidad (m)	Espesor (m)	Estratigrafía (tramas)	Descripción	Nivel freático	Muestreo: Presiómetros, Ensayos	SPT (div 10 golpes)	N SPT	RQD	Plano de discontinuidad	Plano de referencia	Buzamiento	Espaciado (m)	Apertura (mm)	JRC	Espesor relleno (cm)	Tipo de relleno	Observaciones	Resistencia martillo	Resistencia esclerómetro	Grado meteorización

Además, se debe añadir los campos correspondientes a los ensayos de laboratorio:

.- Densidad seca.

.- Humedad.

.- Resistencia a compresión simple: Q_u y deformación.

.- Resistencia a tracción.

.- Resistencia al corte de las discontinuidades: ángulo de rozamiento.

.- Carbonatos.

.- Triaxial: c´, Φ´.

Se deberá adjuntar: fotografías del emplazamiento y de las cajas, gráficos de la evolución de los niveles de agua en los sondeos.

Calicatas

	Interpretación				In-situ			
Escala	Profundidad	Espesor	Estratigrafía	Descripción	Nivel freático	Vane test	Penetrómetro de bolsillo	Muestra

Además de la interpretación el parte de calicatas deberá contener:

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

2.1.- Documentación gráfica:

a) Croquis de situación.

b) Fotografías de la calicata, del material y del emplazamiento (general).

2.2.- Ensayos de laboratorio: La calicata se debe completar con los ensayos correspondientes:

a) Humedad.

b) Densidad seca.

c) Granulometría (Pasa 5, Pasa 0,08).

d) Límites de Atterberg.

e) Clasificación USCS.

f) CBR: índice 95/100%, absorción e hinchamiento.

g) Proctor: densidad e hinchamiento.

Estaciones geomecánicas

Debe contener información acorde a las recomendaciones de la ISRM (*"Suggested methods for the quantitative description of discontinuities in rock masses" y formatos normalizados para la aplicación de clasificaciones geomecánicas).*

3.1. Situación: Coordenadas, p.k. distancia al eje, nº de estación y fecha de realización. Se recomienda un croquis de situación y descripción del afloramiento.

3.2. Descripción de la litología, textura, grado de meteorización y resistencia.

3.3. Cuadro de medidas conteniendo los planos con buzamiento y dirección de buzamiento.

3.4. Espaciado, continuidad, apertura, rugosidad, relleno y características hidrogeológicas de las juntas inventariadas Jv, Jr, Ja, Jn.

3.5. Inestabilidades y cuñas que se detectan.

3.6. Valoración del índice RMR y Q.

En la documentación gráfica se debe suministrar al menos una foto con un elemento de escala.

Penetración dinámica

En los penetrómetros se suministrará:

4.1. Datos generales: Situación, coordenadas, sondista y profundidad de finalización.

4.2. Parte del ensayo con una tabla golpeos/profundidad.

4.3. Gráficas: golpeo/profundidad y resistencia dinámica/profundidad.

4.4. Diagrama de la puntaza acotado.

4.5. Fotografías del emplazamiento.

4.6. Esquema de situación.

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

Inventario de puntos de agua

Dentro del estudio de la traza se debe realizar un inventario que debe incluir:

1.- Situación	6.- Profundidad total	11.- Unidad geológica
2.- Titularidad	7.- Caudal l/s	12.- Tipo de acuífero.
3.- Domicilio	8.- Profundidad nivel freático	13.- Expediente de registro.
4.- Uso	9.- Cota de la boca	14.- Posible afección al trazado.
5.- Tipo	10.- Calidad	

Es prioritario en los puntos de agua sometidos a explotación la determinación del caudal para lo que se debe proceder a una campaña de medidas que permitan valorar las propiedades hidrogeológicas básicas de la formación.

ORGANIZACIÓN DE LOS TRABAJOS

a) Geotecnia

Como ya se ha indicado, en esta actividad se realizarán los siguientes trabajos:

- Geología y procedencia de materiales, incluyendo estudio geológico, estudio de préstamos y yacimientos granulares, estudio de canteras e instalaciones de suministro.
- Geotecnia del área, incluyendo la propuesta de campaña geológica- geotécnica, realización de las prospecciones de campo, ensayos, y las conclusiones y recomendaciones.
- Geotecnia para la cimentación de estructuras.
- Geotecnia de túneles. Incluyendo estudio geológico, estudio hidrogeológico, estudio geotécnico, resumen y recomendaciones.

b) Movimiento de tierras

En esta actividad se realizarán los siguientes trabajos:

- Clasificación de las excavaciones.
- Esponjamiento.
- Justificación de aprovechamiento.
  - Materiales acopiables.
  - Necesidades en obra.
    - Coronación de la explanación.
    - Suelo reforzado.
    - Rellenos seleccionados.

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

- Suelo cemento.
- Hormigones/Grava cemento.

- Diagrama espacios/tiempos de producción.
- Compensación de las explanaciones.
- Caminos de obra para facilitar compensaciones temporales y/o acceso a los vertederos.
- Préstamos y/o sobrantes.
- Proyecto de vertederos.
- Proyecto de instalaciones auxiliares.

Desarrollo de los trabajos

En el desarrollo de la geotecnia y de los estudios de movimiento de tierras se contemplan una serie de hitos intermedios con una serie de informes que se presentarán para su revisión, según la estructura determinada en el Presente Pliego.

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

ANEJO III

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARA LA REALIZACIÓN DE LEVANTAMIENTOS TOPOGRÁFICOS Y DE SERVICIOS AFECTADOS

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

LEVANTAMIENTO TAQUIMÉTRICO

El plano taquimétrico de nueva ejecución se realizará a escala *1/500*. Incluirá el establecimiento de la red básica y red de bases de replanteo, y grabación en soporte informático del mismo. La citada red de bases de replanteo se establecerá próxima al trazado definitivo. Así mismo se establecerá una red de bases de replanteo próximas al trazado definitivo y se realizarán los trabajos complementarios que se indican en este pliego.

Sistemas de referencia

La planimetría en los proyectos de Diputación Foral de Bizkaia se ha realizado tradicionalmente empleando coordenadas UTM (E.D.50, European Datum 1950). El desarrollo de la tecnología GPS posibilita nuevos sistemas de colocación y medición de las bases de replanteo. En concreto, en Euskadi se ha implantado la red GPS del Gobierno Vasco para la cual se usa el Sistema ETRS89.

Por ello, en este proyecto las reseñas de los vértices se indicarán en este último sistema de coordenadas.

Para planimetría el sistema se basará EXCLUSIVAMENTE en la Red de Vértices Geodésicos de la CAPV. Como origen de altitudes se tomará el nivel medio del mar en Alicante, partiendo de los clavos NAP de la Red de Nivelación de la CAPV.

Red Básica

Se establecerá una red básica referida a la Red de Vértices Geodésicos de la CAPV y establecidos por alguno de los siguientes métodos topográficos:

- Planimetría: Se podrá determinar con uno de los siguientes métodos:
  - Poligonales de Precisión encuadradas entre dos vértices distintos de la Red de Vértices Geodésicos de la CAPV.
  - Sistemas de Posicionamiento Global (G.P.S.) apoyado en 4 vértices de la Red de Vértices Geodésicos de la CAPV.
- Altimetría:
  - Nivelación desde los clavos NAP de la Red de Nivelación de la CAPV existentes en la zona.

El consultor adjudicatario está obligado a presentar al Responsable del Contrato un proyecto de red topográfica, sobre un plano de la zona de actuación a la escala 1/10.000, en un plazo de 15 días a partir de la fecha de adjudicación.

Señalización y materialización de los vértices de la Red Básica.

Aprobado el proyecto de la red básica por el Responsable del Contrato, el consultor adjudicatario dará comienzo a la materialización y señalización de todos los vértices sobre el terreno.

Se dejará constancia en el terreno de los vértices de esta poligonal mediante señales permanentes, preferentemente varillas de hierro o clavos embutidos en hormigón u otro medio que garantice su permanencia. No se admiten, salvo casos excepcionales hitos tipo feno o similares sin hormigonar.

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

De cada uno de ellos se realizará un croquis con referencia, forma de llegar al vértice, fotografía del mismo y coordenadas obtenidas. Los vértices que constituyen esta red, deberán estar situados de tal modo que desde cada uno de los vértices exista visibilidad a por lo menos otros dos vértices de la red. La longitud de los lados que los unan no será superior a 1200 m. y se diferenciarán en no más de un quince por ciento entre el más largo y el más corto.

Se procurará que los vértices de esta Red Básica estén situados en lugares que garanticen su permanencia e inamovilidad y cuya cota altimétrica permita su observación sin obstáculos de ningún tipo. Se procurará colocarlos en zonas de dominio público sin afección, pero si se precisa situarlos en terrenos privados, éstos tendrán que ser fácilmente accesibles y se colocarán con autorización previa del propietario.

Poligonales de precisión. Planimetría

A. Observación

Los instrumentos topográficos a utilizar serán de la elección del adjudicatario, siempre que permitan el desarrollo de los trabajos indicados y se ajusten a las tolerancias fijadas en este pliego, deberán ser aceptados por el Responsable del Contrato. La observación topográfica de estas poligonales deberá apoyarse en su principio y final, en dos vértices diferentes de la Red de Vértices Geodésicos de la CAPV.

De cada visual dirigida en todas las observaciones topográficas quedará registrada una lectura horizontal, una lectura vertical y una lectura lineal de distancia geométrica, así como las alturas del prisma y aparato.

Todas las observaciones se realizarán aplicando el método Bessel. Las lecturas obtenidas con anteojo, normal e invertido, no discreparán en ningún caso en más de 10 segundos centesimales + la constante. Para poder proceder al cálculo de la poligonal de esta Red, cada ángulo horizontal deberá quedar determinado por la media aritmética de, al menos, tres medidas del ángulo. La diferencia angular entre los ángulos de las distintas vueltas de horizonte no pasará de 20 segundos centesimales.

Las longitudes de los lados de la red se medirán en SENTIDO DIRECTO Y RECIPROCO desde cada uno de los vértices que forman el lado e igual se harán con las lecturas de los ángulos verticales. Se tomarán datos de presión y temperatura para aplicar a las distancias medidas la corrección atmosférica.

B. Cálculo y compensación

Las coordenadas de todos los puntos de las Redes tratadas serán calculadas por medio de programas adecuados para ser obtenidos en la proyección U.T.M. (Elipsoide Internacional). Una vez finalizada totalmente su observación, se calculará el error de cierre planimétrico de la Red Básica.

Para proceder a la aprobación de las Redes Básicas por parte de los Responsables del Contrato el adjudicatario facilitará cuantos datos y resultados obtenidos sea solicitado por el mismo.

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

Las coordenadas se obtendrán compensando los errores de cierre por mínimos cuadrados, debiendo ser estos inferiores a las tolerancias máximas admisibles. Estas tolerancias son:

En planimetría:

- Error angular $e_a < 10\sqrt{N}$ seg. centesimales: N = N° de vértices.
- Error lineal (después de compensación angular) $e_l < 30\sqrt{K}$ mm (K=longitud del itinerario en km)

Sistema de Posicionamiento Global (G.P.S.). Planimetría

Podrán obtenerse las coordenadas PLANIMETRICAS de los vértices de la Red Básica utilizando técnicas de observación G.P.S. Teniendo en cuenta que la comprobación de dichos vértices y posterior utilización tiene que ser viable por métodos de topografía clásica, estos deben cumplir las condiciones del apartado correspondiente.

A. Colocación y Medición de las Bases de Replanteo con GPS en el Sistema ETRS89 desde la Red GPS de Euskadi del Gobierno Vasco.

Receptores: Se utilizarán receptores GPS de doble frecuencia. Los receptores deberán ser de tipo geodésico, incluyendo como mínimo 8 canales independientes (preferentemente 12). Se permitirá el uso de equipos y antenas diferentes, siempre y cuando el software utilizado sea capaz de integrarlos sin producir errores en los cálculos. Se describirán los receptores, tipo de antena y programas de cálculo que se han utilizado en la medición.

Mediciones: Se realizarán las observaciones en RTK (cinco mediciones consecutivas) recibiendo las correcciones diferenciales de la "Red de Estaciones Permanentes GNSS de Euskadi" (Red GPS de Euskadi), debiendo suministrar los ficheros y las incidencias resultantes de las mismas, preferentemente se empleará la solución VRS (estaciones virtuales de referencias), indicando en cada reseña entre otros, los siguientes datos:

- Coordenadas (X, Y, Z) UTM en el sistema ETRS89 y datos de cada medición (nº de satélites, máscara de elevación, DOP, e.m.c., desv. est. geom., etc.).
- A su vez se indicarán las coordenadas UTM en el sistema ED50, calculadas a partir de las ETRS89, mediante programa de transformación SPED2ET del modelo de distorsiones realizado por el IGN y facilitado por el Servicio de Cartografía del Gobierno Vasco.
- En cada Base se realizarán dos mediciones, en fechas diferentes, haciendo cinco repeticiones en cada medición.
- Los cálculos y compensaciones se realizarán en el sistema ETRS89, indicando el error medio cuadrático resultante.
- Se evitará el efecto multitrayectoria, colocando las Bases alejadas de superficies reflectantes (láminas de aguas, metálicas, edificios, árboles, etc.) así como de líneas eléctricas y transmisores.
- Las antenas utilizadas se estacionarán siempre sobre base nivelante y trípode (nunca sobre bastón).

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

Zonas sin cobertura: En el caso de no poder recibir directamente las correcciones de la Red GPS de Euskadi y tener que utilizar un receptor fijo propio, se propone una distancia máxima entre receptores fijo y móvil de 7 Km. A estas distancias no es necesario aplicar las correcciones ionosféricas y troposféricas y los resultados de la observación RTK son óptimos. El receptor fijo se estacionará al menos en dos puntos que se tengan medidos anteriormente desde la Red GPS de Euskadi, o desde vértices geodésicos que tengan coordenadas en el sistema ETRS89 y que estén próximos a la zona. Se calculará el e.m.c. de las precisiones obtenidas en dichas mediciones. En los casos en que las mediciones de los puntos fijos no se puedan efectuar en RTK (caso muy improbable en Euskadi) se observarán en Estático Relativo respecto a la Red GPS de Euskadi, en cada uno de ellos se realizarán dos observaciones en fechas diferentes de al menos 30 minutos cada una y calcularán en postproceso, ajustándose por mínimos cuadrados e indicándose además las coordenadas obtenidas, los e.m.c. para cada punto. Para mejorarlo, se desecharán los satélites o tiempos de observación deficientes, elevando la máscara de elevación o cambiando el satélite de referencia, calculándose únicamente las líneas base con efemérides precisas. Para las observaciones en Estático Relativo se entregarán los ficheros de observaciones en formato Rinex (tanto de los GPS móviles como fijos) para los tiempos de observación común.

En zonas sin cobertura, se podrán medir otras bases por topografía clásica (mediante triangulaciones o poligonales y nunca por radiación), partiendo y llegando siempre a bases medidas con GPS y utilizando para los cálculos coordenadas del sistema ETRS89. El error vendrá fijado por la componente cuadrática de los que se han originado con el GPS y los de la topografía clásica.

Colocación de las Bases: Deberán colocarse unas tres o cuatro Bases por kilómetro y en zonas pequeñas un mínimo de 5 Bases en total, de tal forma que desde cada una podamos visualizar otras dos. Lo más importante es que se coloquen en lugares que se prevea perduren en el tiempo (fuera del ámbito de la obra) y con señales también permanentes (clavos tipo Geo, spit con arandelas, hitos tipo Feno, varilla de hierro hormigonada, etc.) y nunca con estacas, ni en el asfalto de las carreteras. Tendrán un fácil acceso y un estacionamiento que no resulte incómodo o peligroso.

Requisitos de la observación:

- El número de satélites en L1 y L2 será como mínimo de 6 con una altura superior a los 20º.
- Fecha y hora de la medición.
- DOP. Principalmente, para que la dilución de la P. Geométrica (GDOP) esté por debajo de los 5, tendremos que leer como mínimo 6 satélites, para facilitar la disminución del área de error.

Precisión en Planimetría: Si las coordenadas planimétricas obtenidas para una misma Base en diferentes fechas difiriesen en más de 2 cm, se realizará otro día una tercera observación, hasta conseguir que dos de las mediciones no superen esta diferencia. El resultado final será la media ponderada (teniendo en cuenta la disolución de la precisión y las demás circunstancias de cada medición).

Para evitar los errores debido a la Ionosfera, se utilizarán GPS de doble frecuencia,

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

configurados convenientemente para que la máscara de elevación esté por encima de los 20º.

Red Básica. Altimetría.

Se dará cota a los vértices de la Red Básica por medio de nivelación geométrica de ida y vuelta a partir de los clavos NAP de la Red de Nivelación de la CAPV.

En caso de extrema dificultad para dar cota por este procedimiento a algunos de los vértices, y previa autorización del Responsable del contrato, se le dará cota trigonométrica a partir de la media de las lecturas recíprocas y simultáneas entre el vértice y dos puntos enlazados con la Red de Nivelación de la CAPV. En este caso la desviación entre las dos cotas obtenidas será inferior a dos centímetros.

La tolerancia del error de cierre será de cinco mm por la raíz de la longitud de línea a nivelar expresada en kilómetros:

Error en cota: $e_z < 5\sqrt{k}$ mm (k= longitud del itinerario en km.)

Bases de Replanteo

Partiendo de los vértices de la Red Básica, se establecerán nuevas redes de aproximación al trazado definitivo.

Señalización y materialización de las bases de replanteo

Las bases de replanteo se construirán de forma tal que se garantice su permanencia, empleando clavos tipo geopunt, barras de acero..., embutidas en macizos de hormigón de 0,4 x 0,45 m. de planta y 0,70 m. de profundidad. En cualquier caso, el Consultor se encargará de reponer las bases removidas o desaparecidas, previamente a la realización de las operaciones de comprobación del replanteo de las obras.

Será necesario el visto bueno, por parte del Ingeniero/a responsable del Contrato, al proyecto de implantación de las bases de replanteo, para lo cual se representarán aproximadamente sobre cartografía existente a escala 1:5.000 o 1:10.000 y serán inspeccionados "in situ" los lugares elegidos para su emplazamiento.

Estas bases no deberán estar nunca situadas en terrenos de cultivo o en lugares inconsistentes que hagan temer su desaparición o cualquier tipo de movimiento. Su posición debe ser tal que permitan replantear los ejes de toda la obra, incluidos los enlaces, solapando dicho replanteo un mínimo de 60 metros entre cada dos bases consecutivas. La distancia máxima a replantear desde cada base será de 300 m. Las bases deberán estar próximas a la obra, pero fuera de su área de influencia para garantizar su permanencia durante la ejecución de las obras.

Observación

Para establecer estas bases de replanteo se realizarán poligonales cerradas en su principio y final en vértices de la Red Básica, no admitiéndose en ningún caso poligonales cerradas sobre el mismo vértice.

Las poligonales se realizarán por el método de Moinot. Las observaciones angulares se realizarán aplicando la Regla de Bessel con tres reiteraciones, obteniendo así seis pares de valores concordantes para los ángulos.

Las distancias se medirán directa y recíprocamente por métodos electrónicos. Para la

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

medida de los ángulos se emplearán equipos de centrado forzoso y teodolitos cuya apreciación sea como máximo cinco segundos centesimales (5°°).

La altitud (Z) de cada base de replanteo se obtendrá por nivelación geométrica mediante anillos con desniveles de ida y vuelta. No se autoriza la observación simultánea de la ida y la vuelta de las líneas de nivelación.

Para ello se partirá de los clavos NAP de la Red de Nivelación de la CAPV.

Cálculo y tolerancias

La precisión del trabajo en tolerancias será la siguiente:

- Error angular $e_a < 10\sqrt{N}$ seg. centesimales: N = N° de vértices.
- Error lineal (después de compensación angular) $e_l < 30\sqrt{K}$ mm (K=longitud del itinerario en km)
- Error en cota: $e_z < 5\sqrt{k}$ mm (k= longitud del itinerario en km.)

Las coordenadas de los vértices de las redes de la red de replanteo serán calculadas por medio de programas adecuados para ser obtenidos sobre la proyección U.T.M. (sistema ETRS89).

Las coordenadas X e Y de las bases de .replanteo serán las obtenidas por cálculo después de la compensación. La cota Z será la obtenida por nivelación geométrica y será la utilizada para todos los trabajos y levantamiento especiales que hayan de realizarse.

Utilización del sistema G.P.S.

Podrán obtenerse las coordenadas PLANIMÉTRICAS de las bases de replanteo utilizando técnicas de observación G.P.S.

Teniendo en cuenta que la comprobación de dichas bases y posterior utilización tiene que ser viable por métodos de topografía clásica, estos deben cumplir las condiciones del apartado correspondiente.

Aplicará lo indicado anteriormente para planimetría con GPS.

El error medio cuadrático de las bases de replanteo después de la compensación será inferior a 15 mm.

Levantamiento topográfico

Una vez obtenidas las coordenadas definitivas de las bases de replanteo, se procederá a radiar desde estas los puntos del terreno necesarios para elaborar el levantamiento topográfico a escala 1:500.

En el plano obtenido aparecerán vías de comunicación, edificios, obras de fábrica, construcciones, embalses, sendas, vegetación, caminos, cauces de agua, cunetas, aceras en obras de fábrica, cerramientos, muros, mojones de linderos y de límites municipales, y en general todos los detalles que deben aparecer en un levantamiento a escala 1:500.

Se representarán también todas las parcelas y subparcelas, usos de suelo, así como la información de los servicios existentes.

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

En aquellas zonas que correspondan con carreteras existentes se definirá toda la información de la misma (líneas blancas, bionda, señales de tráfico, cartelería, bordes de explanación, etc.)

Altimetría

Se dibujarán las curvas de nivel cuya equidistancia entre curvas será de 1 m. resaltando en trazo grueso cada cinco curvas.

Se ocultarán la cota de ciertos puntos que dificulten la lectura del plano, estos puntos estarán en una capa o nivel diferente, pero no se borrarán.

Se debe incluir en el soporte digital la malla de triángulos que define el modelo digital del terreno.

Tolerancias

a. Planimetría

La posición en el plano del 90% de los puntos bien definidos, no diferirá de la verdadera en más de 0,20 m.

b. Altimetría

El error altimétrico del 90 % de los puntos acotados en el plano, no diferirán de la verdadera en más de 5 cm, el restante 10% no excederá del valor de 10 cm. Las altitudes del 90 % de los puntos cuyas cotas se obtengan por interpolación entre curvas de nivel, no diferirán de las verdaderas en más de 1/2 del valor de la equidistancia. El 10 % restante no podrá exceder del valor de la equidistancia.

Rotulación y toponimia

Los signos convencionales, así como su color correspondiente, que se empleen en el dibujo de los mapas, serán en principio, los recogidos por las Normas B.A.T. de Topografía en su Apartado 8.3., Signos Convencionales.

El adjudicatario realizará una propuesta de simbología al inicio de los trabajos, que deberá ser aprobada por los responsables del contrato.

Son de máximo interés las cotas de los ejes de los umbrales de las casas.

En los vértices de la Red trigonométrica, BR. y puntos de la Red de Nivelación de la CAPV. se rotulará la cota del punto. Se rotularán así mismo, las cotas de los puntos bien definidos que se han mencionado anteriormente.

a. Planimetría

Se representarán en la planimetría todos los detalles identificables a escala 1:500, con tamaño mínimo de 1 mm en su exacta posición y verdadera forma. Para los de menor dimensión se utilizarán signos convencionales. Se dibujará el contorno de los edificios en su pie con indicación de la cota a nivel de suelo y a nivel de azotea. Dentro de la manzana se diferenciará la parte edificada de la que no lo esté, dibujando además todos los patios, tanto de la manzana como de bloques abiertos. Se representarán todos los elementos que a continuación se señalan, diferenciadas por capas, con la descripción que se indica a continuación.

Vías de comunicación y elementos relacionados:

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

- Señalización horizontal autopista o autovía
- Señalización horizontal carretera
- Señalización vertical
- Panel Mensaje Variable
- Cuneta
- Borde de pavimento
- Barrera de seguridad flexible
- Barrera de seguridad rígida
- Pista
- Camino
- Senda
- Carretera en construcción
- Carretera abandonada
- Ferrocarril
- Teleférico, funicular
- Hito kilométrico
- Semáforo
- Postes SOS
- Espira
- ERV
- Radar
- Estación meteorológica
- Túnel
- Línea eléctrica de alta tensión
- Línea eléctrica de media tensión
- Línea eléctrica de baja tensión
- Línea telefónica
- Línea telegráfica
- Subestación transformadora
- Transformador
- Receptor-emisor de telecomunicaciones
- Paso a nivel
- Paso inferior

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

- Puente o viaducto
- Torre eléctrica
- Poste (Según servicio)
- Farola
- Vértice geodésico de primer orden
- Vértice geodésico de segundo orden
- Vértice geodésico de tercer orden

Edificios, construcciones y espacios libres:

- Edificio público
- Edificio privado
- Edificio en construcción
- Ruinas
- Cementerio
- Muro de contención
- Alambrada, cerca metálica
- Seto
- Parque
- Jardín
- Árbol aislado
- Masa de árboles
- Piscina, estanque
- Instalaciones deportivas
- Presa
- Oleoducto
- Gaseoducto
- Conducción subterránea
- Molino
- Depósito elevado
- Depósito a nivel
- Cantera
- Muro de contención

Puntos de referencia:

- Vértice topográfico

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

- Punto de poligonación
- Punto de nivelación
- Hito de provincia
- Hito de Término Municipal
- Punto de Apoyo

Limite:

- Límite Provincia
- Límite de Término Municipal
- Límite de parcela
- Límite de cultivo

Hidrografía y costa:

- Río
- Arroyo
- Lago, laguna, charca permanente
- Acueducto
- Canal
- Depósito
- Cuneta
- Acequia
- Manantial
- Fuente
- Pozo

Elementos urbanos:

- Acera
- Boca de alcantarilla
- Boca de incendio
- Boca de riego
- Registro de alcantarillado
- Registro de señal luminosa
- Registro de agua
- Registro de luz
- Registro de gas
- Registro de teléfono

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

— Sumidero y ventilación
— Fuente pública
— Buzón
— Cabina telefónica
— Estatua o monumento
— Marquesina
— Banco
— Kiosco

b. Altimetría

La representación de la altimetría se hará por medio de curvas de nivel y puntos acotados. En las zonas donde las curvas de nivel no representen bien la configuración del terreno, se emplearán los signos correspondientes, como desmonte, terraplén, etc.

Relación de elementos a representar:

— Curva de nivel
— Curva directora
— Rótulo curva
— Zanja
— Desmonte
— Terraplén
— Borde de talud
— Punto acotado

c. Diferenciación de usos del suelo

Se representarán los siguientes usos del suelo:

— Zonas verdes (públicas o privadas):	Vp
— Monte alto:	Ma
— Monte bajo:	Mb
— Coníferas:	C
— Frutales:	Fr
— Regadío:	R
— Secano:	S
— Frondosas:	F
— Prados y dehesas:	Pd
— Viñas:	V

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

— Huerta: H

d. Toponimia

— Simultáneamente al levantamiento de campo se procederá a recoger la toponimia de la zona. En los mapas y planos se reflejarán los topónimos de la zona, tales como accidentes geográficos, parajes, etc. Los vértices geodésicos se rotularán de acuerdo con el nombre que figure en la Red de Vértices Geodésicos de la CAPV. Se indicará la toponimia de los elementos que a continuación se señalan, disponiendo cada elemento en una capa distinta de Autocad:

— Ayuntamiento

— Barrio

— Urbanización

— Monumentos

— Restos Históricos

— Embalses

— Montes

— Lagunas

— Ríos

— Arroyos

— Minas

— Fuentes y manantiales

— Carreteras y caminos

Documentación a entregar

1. Levantamiento Topográfico

— Se entregará Plano a escala 1:500 y curvas de nivel cada 1 m, con densidad mínima de 200 puntos por Ha.

— Se entregará el levantamiento en soporte informático, en formato CD-R y en tantos CDs como sea necesario para incluir la totalidad de los documentos a entregar. Los archivos de texto estarán en formato DOC de Microsoft Word o compatible, los planos estarán en formato DWG de Autocad.

2. Informe General

— El consultor adjudicatario presentará una Memoria Descriptiva sobre el desarrollo de los trabajos exponiendo lo siguiente:

— Metodología empleada.

— Material empleado.

— Procedimiento de cálculo.

— Errores obtenidos.

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

3. Gráfico de apoyo

En el gráfico se expondrá lo siguiente:

— Gráfico de la Red Básica.

— Elementos geográficos fundamentales: ríos, vías de comunicación, núcleos de población, etc.

4. Relación y reseñas de vértices

Es la relación numerada de los Vértices componentes de la Red Básica y de la Red de Replanteo, con sus coordenadas X, Y en el sistema U.T.M. y altimétricas (Z), referida al nivel medio del mar en Alicante, así como el coeficiente de anamorfosis lineal.

Deben incluir, además, la siguiente información: denominación del vértice, municipio y hoja del *1/5000* en que se localiza, fecha de observación, forma de llegar al vértice, tipo de señal, fotografía panorámica, croquis gráfico de situación y la información adicional que se considere oportuna. También se incluirán reseñas de los vértices geodésicos y clavos de la Red de Nivelación de Alta Precisión utilizados.

El gráfico estará dibujado a mano alzada. El material y el formato vendrá especificado en el anexo correspondiente. Esta documentación se presentará en original y una copia en formato UNE A4.

5. Libretas de campo y gabinete Se incluirán en la memoria:

— Observación de la Red Básica

— Observación las bases de replanteo

— Observación de la Red geométrica

Estas libretas contendrán con toda claridad o limpieza los valores medidos con los Instrumentos Topográficos, especificando los estacionamientos y dirección (referencias) de las visuales.

6. Cálculo y compensación

Esta Documentación corresponde a los cálculos y compensaciones siguientes:

— La Red Básica.

— La Red de Replanteo.

Los métodos de cálculo, errores de cierre y compensación para la determinación de las coordenadas definitivas deberán ser expuestas con la máxima claridad. Se deben realizar a través de un ordenador y la salida de resultados se incluirá en la documentación, acompañando una breve memoria explicativa del proceso general del cálculo seguido y la interpretación correcta de los listados de resultados.

Supervisión del trabajo

Una vez terminados los planos se podrán confrontar tres perfiles longitudinales, realizados por topógrafos designados por el Departamento de Infraestructuras y Desarrollo Territorial, con asistencia del personal técnico del Adjudicatario, si así lo deseara. Si de la comparación entre los datos reales y los del topográfico realizado, resultan diferencias que están dentro de las tolerancias indicadas en este Pliego, el

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

trabajo se aprobará provisionalmente y se abonará aplicando a los precios correspondientes. Si de la comparación entre los datos reales y los del topográfico realizado resultan diferencias superiores a las tolerancias indicadas en este Pliego, el trabajo será recusado total o parcialmente, procediéndose a la aplicación de la cláusula 29 de la orden de 8 de marzo de 1972, de "Cláusulas Generales para la contratación de estudios y servicios técnicos".

LEVANTAMIENTO DE SERVICIOS AFECTADOS

Dentro del alcance del Contrato se incluye la representación fidedigna de todos los servicios existentes en el área de influencia aéreos y subterráneos, tanto en lo relativo a ubicación de elementos singulares (postes, arquetas, etc.) como en la definición de las características de los mismos (diámetros, profundidades, direcciones...)

Desarrollo de los trabajos

El levantamiento de los servicios existentes se realizará en las fases que se describen a continuación.

Fase previa. Contactos con compañías

En esta primera fase se requerirá información de ayuntamientos, compañías (Telefónica, Iberdrola, Gas Euskadi, etc.) y demás organismos públicos competentes, tanto por su faceta de propietarios como de responsables en materia de concesiones y permisos con el fin de obtener una primera información que permita la identificación de las redes interesadas. La información de los servicios recibida se clasificará atendiendo a su propietario y naturaleza (aérea, subterránea)

Fase primera. Toma de datos

A) Recogida de datos e inspección sistemática.

Para cada red afectada y apoyándose en las bases de replanteo, se levantarán taquimétricamente cuantas referencias externas estén localizables (tapas y fondo de arquetas, bocas riego, postes, etc.), de acuerdo con las especificaciones vigentes al respecto, en el apartado correspondiente. En aquellas redes en las que el propietario haya suministrado información, habrá que revisarla y adaptarla a la referencia cartográfica del proyecto.

B) Identificación de trazados

Una vez localizadas cuantas referencias existan, red por red se procederá a identificar trazados. En las redes subterráneas se tramificará según los nodos que suponen las referencias tomadas anteriormente. Si de la longitud de cada tramo se infiere el trazado de una forma fidedigna, a criterio del responsable del Contrato, se adoptará el mismo. Ahora bien, si la distancia entre nodos fuera tal que no permitiera su identificación, se realizarán catas mediante máquina o de forma manual, de manera que quede garantizada la integridad del servicio.

En las redes pluviales y fecales, se comprobarán las acometidas, pudiendo ser necesario el vertido de colorantes y otros líquidos trazadores, comprobando el esquema de conexión entre tramos. En aquellas redes donde esta técnica no

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

garantizara una certidumbre de los resultados obtenidos, o bien, se desea conocer el estado interno de la red, se procederá a la inspección visual de la misma, mediante cámara de televisión autónoma, procediendo a la limpieza previa. Asimismo, se tomará información de cuantas obras accesorias configuren la red con sus características y dimensiones (arquetas, centros de transformación cimentaciones refuerzos, piezas especiales, etc.).

Se obtendrá documentación fotográfica de todos los puntos singulares y catas realizadas.

C) Obtención de concesiones y permisos

Junto con la recopilación de los datos físicos de las redes, se obtendrá de la misma manera, la información de la situación administrativa de cada servicio, en lo referente a concesiones y permisos, así como su precariedad y temporalidad.

Fase segunda. Procesado de datos y representación

A partir de la información obtenida se procederá al cálculo de las pendientes de cada tramo, así como de sus direcciones y sentido. Se obtendrá la planta y perfil longitudinal de cada red con coordenadas de cada punto singular, especificándose las características de las conducciones, así como de las instalaciones auxiliares y complementarias. Se incluirá también información correspondiente a pozos, arquetas, con profundidades y diámetros. Dicha representación se realizará para cada red, independientemente, a escala 1:500, pudiendo ordenar la persona Responsable del Contrato la ampliación a escala 1:500 de zonas muy densificadas o de superposición de distintos servicios. En cada longitudinal aparecerán, a su correspondiente cota, los otros servicios que queden cortados por el plano vertical que genera el citado longitudinal.

De cada servicio levantado se incluirá una ficha con el formato indicado en el apéndice 1. Se incluirán fotografías específicas de cada una de las arquetas o elementos singulares del servicio, así como fotografías generales de las líneas al completo.

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

APÉNDICE 1
FICHA DE SERVICIO AFECTADO

PROYECTO TRAMO MUNICIPIO	CLAVE	FECHA Nº Orden

DESCRIPCION DEL SERVICIO AFECTADO

LOCALIZACION DEL SERVICIO AFECTADO

P.K. Inicial — Nº Plano
P.K. Final — Hoja : — de:

FOTOGRAFIAS:

TITULAR O CONCESIONARIO	DATOS DE LA PROPIEDAD: NOMBRE DOMICILIO CIUDAD C. P. TELEFONO FAX: REPRESENTANTE
CLASE DE SERVICIO AFECTADO	TIPO DE AFECCION

TITULO O DENOMINACION DEL SERVICIO AFECTADO

DESCRIPCION DE LA AFECCION:
Longitud Afectada
Presupuesto Estimado
Breve descripción de los detalles afectados:

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

APENDICE 2

CONDICIONES TÉCNICAS QUE DEBE CUMPLIR EL LEVANTAMIENTO DEL PLANO GENERAL PARCELARIO

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

PLANO GENERAL PARCELARIO

Trabajos de campo.

Para la confección del Plano General Parcelario se utilizarán en primer lugar los datos disponibles del Catastro de la Diputación Foral o los existentes en los distintos Ayuntamientos si están más actualizados. Como guía y conjuntamente con la interpretación de los mismos sobre el terreno o con incorporación de aquellos límites que se denoten en la actualidad como separadores de bienes de distinta propiedad, se elaborará el plano parcelario. Se precisará para ello hacer las correcciones con datos tomados en el campo de modo que el parcelario ofrezca una visión actualizada de las diferencias de propiedad.

Si se dispone de plano topográfico levantado con anterioridad, se utilizará éste como soporte gráfico y se identificarán las parcelas del Catastro con las obtenidas en el levantamiento. Los límites que no se hayan determinado en el momento de su ejecución, habrán de levantarse topográficamente desde las Bases de Replanteo existentes previa identificación y estaquillado de los mismos en presencia de sus propietarios, o si la localización de éstos fuera problemática o se desconociera su domicilio, por expertos conocedores de la zona objeto de estudio.

Para la definición de cada parcela se tomarán todos los puntos que sirvan de límites, tales como mojones, estacas, empalizadas, muros, alambradas, caminos, sendas, ríos, arroyos, vaguadas, cárcavas, etc., quedando debidamente reflejados en el plano que sirva de base a este trabajo. Se entiende por parcela toda aquella que sea de un propietario o varios pro indiviso que como límites tenga caminos públicos, ríos, arroyos, siempre que éstos tengan sus orígenes o finales fuera del perímetro de la misma. La superficiación de la zona correspondiente de cada parcela se podrá realizar con planímetro siendo el error admisible el dado por la fórmula:

$$C = 0'0004 \times M \sqrt{S} + 0{,}003 \times S$$

siendo M el denominador de la escala y S la superficie de la parcela.

La medición de superficie y la relación de propiedades afectadas comprenderá: naturaleza del bien, superficie edificada en planta y número de pisos, uso y cuantos datos cuantitativos y cualitativos sean adecuados para que pueda determinarse su valor posteriormente, por aplicación de baremos unitarios. Se individualizarán los datos para cada parcela con expresión del nombre del propietario atribuido por el Catastro o del actual, si es conocible. Así como arrendamientos y antigüedad de éstos.

Deberá recabar el Consultor los datos complementarios disponibles en el Ayuntamiento, así como la ayuda informativa sobre titularidades actualizadas. Se describirá, por tanto, la naturaleza catastral de los bienes a expropiar y la manifestada por la realidad.

Trabajos de Gabinete

Realizadas todas estas operaciones se procederá en Gabinete a la elaboración del plano parcelario. En él figurará únicamente la planimetría comprendida en el levantamiento topográfico exceptuándose la altimetría. Los parcelarios se deberán redactar conforme a las especificaciones indicadas anteriormente y conforme a las "Normas Técnicas de la Red de Carreteras de Bizkaia" (B.A.T.).

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

El documento a redactar es el que permita elaborar el correspondiente documento expropiatorio según la vigente Ley de Expropiación Forzosa, para la publicación de la nota de anuncio, previa a la ocupación de los terrenos, exigiéndose por tanto idéntica nomenclatura, precisión y numeración de vértices que aquel.

Revisión en campo

El contratista entregará a la Diputación una colección de copias para su comprobación. Esta se hará por partes, sin esperar a la terminación total del trabajo, debiendo de hacerse estas entregas dentro del plazo de ejecución de los mismos.

La calidad de los trabajos se comprobará por muestreos elegidos al azar.

DOCUMENTACIÓN A PRESENTAR

Se entregarán cinco juegos de la documentación que a continuación se relaciona, en lo referente a los planos se estará a lo que se disponga en el apartado correspondiente.

- Plano parcelario donde se haga constar únicamente: la planimetría, términos municipales, polígonos, parcelas etc…., excluyéndose los SS.AA. (servicios afectados).
- Relación Documental que recoja la Relación de parcelas, individualizándose para cada una.
- Naturaleza del bien.
- Superficie.
- Calificación urbanística.
- Superficies edificadas en planta y número de pisos, así como su uso.
- Cuantos datos cuantitativos y cualitativos sean adecuados para que se pueda posteriormente determinar su valor.
- Propietario o propietarios que reclaman una misma propiedad, dirección, teléfono, y en su caso persona a notificar.
- Naturaleza catastral y actual.
- Numeración de parcela y polígono.
- Descripción de vértices que delimitan el contorno.
- Arrendatario (inquilino) en el caso de existir. (nombre, dirección, teléfono)
- Naturaleza del arriendo.
- Antigüedad del contrato del arrendamiento.

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

APÉNDICE 3
FICHAS DE PARCELA

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

PROYECTO TRAMO MUNICIPIO	CLAVE	FECHA	
Nº ORDEN DE LA FINCA	POLIGONO	Parcela	Subparcela

TITULARIDAD: DATOS DEL TITULARES

NOMBRE: NIF:

DOMICILIO:
LOCALIDAD:
C.P.:
TELEFONO:
REPRESENTANTE: NIF:

CARACTERÍSTICAS DE LA FINCA

Paraje:
Polígono:
Parcela:
Naturaleza:
Aprovechamiento Actual:
Forma y configuración:
Linderos: Norte:
Sur:
Este:
Oeste:

Superficie Catastral (m2)
Calificación fiscal
Calificación urbanística
Valor Catastral

AFECCIÓN:

Tipo de Afección (Total/Parcial)	División de la Parcela (SI/NO)	Longitud (m):

DERECHOS O GRAVÁMENES QUE PESAN SOBRE LA FINCA:
(En caso de arrendamiento se consignará el nombre, apellidos y N.I.F. Del arrendatario)

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

PROYECTO TRAMO MUNICIPIO	CLAVE	FECHA
PLANO DE SITUACIÓN:		

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

PROYECTO TRAMO MUNICIPIO	CLAVE	FECHA

BIENES PRESENTES

Subparcela	Aprovechamiento	Expropiación Definitiva	Servidumbre	Ocupación Temporal	Total Afección
Total Afecciones					

CONSTRUCCIONES PRESENTES Y OTROS ELEMENTOS VALORABLES:

TIPO	MEDICIÓN	DESCRIPCIÓN

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

PROYECTO TRAMO MUNICIPIO	CLAVE	FECHA
FOTOGRAFÍAS:		

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

ANEJO IV

PLAN DE CALIDAD

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

Sistema de aseguramiento de la calidad

Elementos básicos del sistema de calidad a implantar

El esquema organizativo que se va a implantar constará de los siguientes elementos básicos:

A. Responsable del Contrato (D.F.B.)

B. Consultor.

El equipo del Consultor deberá redactar un Plan de Aseguramiento de Calidad (PAC) de los equipos que debe aportar el Consultor en cada una de las fases.

B.1. Equipo de Redacción y Asistencia Técnica (perteneciente al Consultor Adjudicatario).

B.2. Equipo de Calidad (control externo de la línea, del propio Consultor).

C. Equipo de Control (Control exterior, independiente del Consultor Adjudicatario). (Redactará el Plan de Supervisión de Aseguramiento de la Calidad (P.S.A.C.).

El Equipo de Control deberá redactar un Plan de Aseguramiento de Calidad.

El Equipo de Control supervisará de forma dinámica los informes de trabajo aportados y los documentos finales.

El esquema del sistema de Calidad a establecer será el siguiente:

Responsable del Contrato	Asistencia Técnica para Redacción del Proyecto.	Equipos de redacción:
		Equipos de Calidad. (Control externo)
	Equipo de Supervisión del Proyecto. (Control externo)	Verificación del funcionamiento del PAC del Proyecto.
		Comprobación técnica. Comprobación de los trabajos ejecutados por Fases.

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

Responsable del Contrato

Es el/la Ingeniero/a responsable del Contrato de Asistencia Técnica por parte de la Administración. Coordina a todos los elementos intervinientes y lleva a cabo el control del contrato, tanto en cuanto a la verificación del funcionamiento del Plan de Aseguramiento de la Calidad, como en cuanto a la corrección técnica del mismo de acuerdo con las especificaciones del Pliego de Prescripciones Técnicas, teniendo en cuenta al mismo tiempo la responsabilidad que le incumbe al equipo de redacción del Consultor. Para esta labor, constituye el equipo Responsable del Contrato con la ayuda del Equipo de control exterior.

Equipo de Redacción del Proyecto.

Es el encargado de los trabajos de redacción; al frente del mismo estará el Ingeniero/a Superior Autor/a del Proyecto, que será el máximo responsable de la línea ejecutiva.

Para la realización de los trabajos, el equipo de redacción estará asistido por la oficina técnica que engloba, además del elemento humano, los materiales necesarios (local, medios informáticos, material de oficina, etc.) y por las empresas subcontratistas para el desarrollo de determinados trabajos especializados.

El Equipo de Redacción pertenece a la empresa de ingeniería adjudicataria del contrato de asistencia técnica para la redacción del proyecto.

Este equipo desarrollará su propio autocontrol y especialmente cuando subcontrate parte de las labores (control interno).

En el Esquema Director de la Calidad, que más adelante se contempla, se determinará la documentación que debe controlar y custodiar este equipo.

Equipo de Calidad (Verificación)

Tiene como misión el control externo a la línea de redacción, dentro de la propia ingeniería. Debe ser totalmente independiente del Equipo de Redacción, para el buen funcionamiento del Aseguramiento de la Calidad.

El Equipo de Calidad estará a las órdenes del Ingeniero/a Encargado/a de la Calidad, máximo responsable de la Unidad de Calidad de la Ingeniería, asistiéndole en el desarrollo de sus funciones.

El equipo de Calidad podrá contar para los trabajos de revisión que así lo requieran, con subcontratistas ajenos a la empresa, independientes de la Línea de Redacción.

En el Esquema Director de la Calidad, se determinará la documentación que debe controlar y custodiar este equipo.

Equipo de control exterior

El Equipo de Control exterior tiene dos misiones fundamentales:

- La verificación del buen funcionamiento del Plan de Aseguramiento de la Calidad establecido por la empresa adjudicataria del contrato para la redacción del proyecto.

- La colaboración con el responsable del Contrato y la Diputación en la revisión y comprobación Técnica del mismo, realizando las comprobaciones periódicas por fases, que aquella determine.

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

Esta empresa será independiente de la ingeniería encargada de la ejecución del Proyecto.

En el Esquema Director de la Calidad, se determinará la documentación que debe controlar y custodiar este equipo.

Documentación

En este elemento se reúnen además de la documentación típica del proyecto, los informes que se vayan formando recogiendo los informes de verificación, incidencias, correspondencia entre los diferentes responsables, etc.

La documentación es un elemento fundamental del Aseguramiento de la Calidad; permite conocer las incidencias habidas a lo largo del desarrollo de los trabajos, recogiendo documentos firmados por los respectivos responsables, que garantizan la calidad del proyecto; que los trabajos han sido realizados por especialistas en las diferentes materias; que los trabajos se han revisado conforme a los procedimientos establecidos y por técnicos cualificados; así como el tratamiento dado a las no-conformidades (detectadas por el Equipo de Calidad).

Dada la importancia de este elemento, el Consultor deberá proponer en su PAC un sistema ágil de tratamiento de la documentación, de tal forma que cualquier aspecto de ésta esté disponible continuamente ante cualquier requerimiento del/de la Ingeniero/a Responsable del Contrato de DFB. Este sistema debe ser aprobado por el Responsable del Contrato y recogido en el Esquema Director de la Calidad.

Básicamente se pueden establecer los siguientes documentos:

A.- Generados por el equipo de redacción:

- Documentación del proyecto.
- Informes de incidencias.

B.- Generados por el equipo de calidad:

- Documentación de calidad (recogiendo los resultados de los procedimientos de verificación).
- Informes de incidencias.

C.- Generados por el equipo de control exterior.

- Documentación de revisión (correspondiente a la comprobación del funcionamiento efectivo del PAC establecido por el consultor).
- Informes de incidencias.

D.- Generados por los Responsables del Contrato:

- Pliego de Bases del Proyecto y fijación de las exigencias del mismo.
- Documentación general correspondiente a la organización, coordinación y directrices generales para el desarrollo de los trabajos.
- Actas de reuniones.
- Informes sobre las distintas fases de inspección.

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

- Informes de incidencias.

Toda la documentación generada deberá ir firmada por los correspondientes jefes de equipo que asumen la responsabilidad sobre sus respectivos trabajos.

Los equipos realizan su trabajo aplicando los diferentes manuales de procedimientos, que deberán estar definidos para todos los niveles.

En caso de conflicto entre los distintos participantes, resolverá el responsable del Contrato, responsable de los trabajos por parte de la Diputación, junto con el Autor del Proyecto, responsable del Proyecto.

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

ANEJO V
SOPORTE INFORMÁTICO DE LOS TRABAJOS

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

1.- SOPORTE INFORMÁTICO DE LOS TRABAJOS

NOMBRES DE FICHEROS

Los nombres de los ficheros llevarán la siguiente codificación:

*. dwg : archivos AUTOCAD

*. dxf : archivos de intercambio D

*. shx : archivos de tipos de letras utilizados

* .wfm: archivos de metaficheros de Windows

*. doc: archivos de documentos Word

*. txt.: archivos de textos ASCII

*. wk 3/4: archivos de hojas de cálculo Lotus 1-2-3

*. Xls: archivos de hojas de cálculo Excel

*. Ptc: archivos de hojas de cálculo Mathcad

*. TIF/PCX/BMP/GIF: archivos de imágenes digitalizadas

*.: archivos de presupuesto (SISPRE)

*.. ZIP/ARJ/LNZ: Archivos comprimidos

Archivos comprimidos solo puede ser los digitalizados

ESTRUCTURA DE LOS DIRECTORIOS

MEMORIA

En este directorio se colocarán todos los documentos de la memoria y sus anejos ordenados por anejos.

TEXTO

Texto en Word de la memoria

ANEJO.01

Cada anejo dará lugar a un sub-directorio que se denominará como el anejo con un máximo de 8 caracteres, reservando los tres de la extensión para el número correlativo que ocupa el anejo. P.ej.: FIRME.01, TRAZA.02.

De cada anejo se ordenará con igual criterio que para planos y memoria, el texto, que en el caso de tener hojas manuscritas se escaneará y se almacenará en un directorio llamado DIGITALI, en formato PCX, TIFF, GIF, ... En caso de utilizar hojas de cálculo (Lotus, Excel,) se almacenarán en su directorio. Los anejos que puedan contener otro tipo de archivos (p.ej. los archivos de trazado de CLIP, DCA, ISTRAM, MOSS, etc....), estarán en otro directorio que se identificará con el nombre del programa.

En el caso de tener planos en PDF anexos a cualquiera de los anejos, y éstos por cuestiones de seguridad o de simplicidad se no se proporcionan en DWG, se deberán de suministrar en PDF editable.

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

ANEJO.02

……

PLANOS

Los planos se almacenarán en subdirectorios, que se llamarán como el título de la familia (planta, secciones,) y con la extensión el número de familia de planos.

Cada minuta tendrá un archivo, pudiendo existir además archivos con todo el trazado o la topografía, etc. que sean archivos además de las minutas del proyecto. El proyecto estará en verdadera magnitud en coordenadas UTM sin girar ni escalar. La información en cada plano se ordenará por capas siendo cada una de estas referente a un tipo de información (edificios, carreteras, vegetación,.) y no referente a plumas o espesores.

La información puede estar en formato DXF, DWG o DGN. En este último caso estará también en DWG.

INDICE 00

Planta 01

PERF LOG 02

TRANSVER 03

……

ILUMINA 10

……

PLIEGO

Un archivo en formato Word por cada artículo del pliego.

PRESUPUESTO

Listados de cuadros de precios Nº 1, 2, Mediciones y Presupuesto en formato ASCIL sin códigos de impresos.

SISPRE/PRESTO

Ficheros de la obra y de la base de precios para el programa de mediciones que se haya utilizado o en formato BC3 u otro standard de intercambio

SEGURIDAD

La información se almacenará en subdirectorios

TEXTO

PLANOS

PRESUP

DIGITAL

El soporte físico para la documentación informatizada del proyecto será uno o varios CD-ROM (2 copias de cada uno) (ISO-9660) escrito en una única sesión y "cerrado el disco" (de acuerdo con el "Orange Book"). En caso de necesitarse una capacidad

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

superior a los 650 Mb (74 Mb) se fragmentará en unidades completas (memoria, planos,.) El CD-R obtenido deberá poderse leer en lectores 2x, 4x y 6x.

2.- SOPORTE INFORMÁTICO DE LOS PLANOS PARCELARIOS DE EXPROPIACIONES

Con el fin de unificar provisionalmente la presentación de los ficheros de dibujo que contengan planos parcelarios, se indica a continuación: 1º el modo de representar algunos símbolos y 2º elementos que deben figurar en los mismos. Se presentarán en un formato adecuado para que puedan ser interpretados y manejados con Autocad. Los tipos de líneas y de textos que se utilicen, deberán estar recogidos por defecto en las librerías de dicho programa. En general se representará únicamente la planimetría (sin curvas de nivel ni altitudes), y vendrán en coordenadas absolutas, sin giros ni traslaciones (en el sistema que indique el proyecto).

I. FORMA DE REPRESENTAR ALGUNOS DE LOS ELEMENTOS DE LOS PARCELARIOS

- CAPAS CON NOMBRES FIJOS

EXPROP - Línea de expropiación.

EXPARC - Límites de fincas (con ríos, carreteras, FFCC, etc.)

EXHUMER - Nº de finca con su círculo y en su caso flecha para asociar el texto a la misma, (sin formar un bloque)

EXTM - Límites Municipales, nombre de Término Municipal y Polígono Catastral

OTEMPOR - Ocupaciones temporales.

OTSERVD - Servidumbres proyectadas

QUIEBRO - Puntos con el nº de quiebro de la L. de Exp.

CATRAST - Nº de parcela catastral

- TIPOS DE LÍNEAS: (No se utilizará grosor en ningún caso)

- Línea de expropiación: punto y raya. (longitud del trazo=6 m)
- Límite de fincas: continua (los vértices deben estar unidos)
- Límite de término municipal: cruz y dos rayas
- Ocupaciones temporales y vertederos: trazos
- Servidumbres proyectadas: punto y raya. (longitud del Trazo=2,5 m)
- Construcciones:

  Edificios: rayado en los bordes. (texto en el centro)

  En dos edificios contiguos: rayado invertido

  Casetas: con diagonales

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

Muros: dos líneas paralelas

El resto de las construcciones en línea continúa

- QUIEBROS DE LA LÍNEA DE EXPROPIACIÓN:

Cada quiebro formará un bloque llamado QUIEBRO, que estará compuesto por un círculo de 1 m. de diámetro (con el punto de inserción en su centro) y el nº del quiebro. Los quiebros no estarán separados más de 25 m. aunque formen alineaciones rectas.

- TEXTOS.

- El tipo de letra será el ROMAND
- Nº de finca con su círculo y flecha para asociarla al texto: altura texto=3 m.
- Nombre del Término municipal y polígono catastral: altura texto=2,5 m.
- Nº de quiebro de la línea de Exprop., textos de edificios, pozos, invernaderos, P.K., nº parcela catastral, etc.: altura texto=1,4 m.

II. ELEMENTOS QUE DEBEN REPRESENTARSE EN LOS PLANOS PARCELARIOS

- Línea de expropiación
- Límites de fincas. (en cada porción de terreno afectado un nº diferente)
- Límites y nombre de los Términos Municipales.
- Ocupaciones temporales y vertederos
- Servidumbres proyectadas. (Excepto líneas de electricidad, telefónica y conducciones de productos petrolíferos)
- Construcciones: edificios, casetas, pozos, muros (de cerramiento y de contención), puentes, obras de fábrica, etc.
- Quiebros de la línea de expropiación con su Nº (no poner coordenadas)
- Bases de replanteo, mojones con texto-mojón, postes, farolas, torres eléctricas, líneas aéreas existentes, etc.
- Marco, cuadrícula con coordenadas, carátula, norte, leyenda.)
- Líneas de solape de planos con sus textos
- Cerramientos (setos, alambradas, muros, etc.)
- Catastro (nº polígono, nº parcela)
- De la planta del proyecto únicamente sus ejes con las progresivas- Bordes de carretera, F.F.C.C. y caminos existentes
- Ríos, arroyos, acequias, manantiales, estanques, cunetas, arquetas, canalizaciones, etc.
- Escarpes y taludes (coronación y pié de los mismos)
- Jardinería, isletas, parterres, límites de arbolado, árboles aislados, etc.
- Los listados con los nums. y las coordenadas de la línea de expropiación, O.T., servidumbres, etc. no se representarán en los planos, si no que se entregarán

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

en un fichero independiente en código Ascii, con el siguiente formato nº de punto, X, Y (las comas se pueden sustituir por un espacio en blanco y las coordenadas se expresarán en m. con un decimal como máximo).

- Se entregarán los ficheros que contengan los tipos de líneas, tipos de texto y bloques utilizados.

Además, un listado con las capas utilizadas y el contenido gráfico de cada una de ellas.

Para cualquier aclaración, deberán dirigirse al Servicio de Gestión del Suelo.

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

ANEJO VI

ESTRUCTURAS

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

1. ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA LA CIMENTACION DE ESTRUCTURAS

Para la planificación de la investigación geotécnica de la cimentación de las estructuras se deberá tener en cuenta su carácter de obra puntual, lo que requiere un conocimiento más específico y enfocado a problemas más concretos.

1.1. Estudio geotécnico para la cimentación de estructuras

Realizado el estudio geotécnico, en el que se habrán descrito los trabajos de reconocimiento realizados, y se habrán recopilado los resultados obtenidos, se estudiarán por separado cada una de las estructuras importantes proyectadas, analizando los resultados de su estudio geotécnico y concluyendo sobre el tipo de cimentación más adecuado.

1.1.1. Descripción de la estructura

Se indicará su tipología, ubicación y orden de magnitud de la carga que se va a transmitir al cimiento en cada pila o estribo y de los asientos diferenciales que la estructura podrá admitir.

1.1.2. Trabajos de reconocimiento

A partir de estos datos se planificará la campaña de campo y ensayos de laboratorio a desarrollar. Como mínimo, salvo justificación técnica detallada, se realizarán los siguientes trabajos:

- 1 sondeo rotativo para el estudio de la cimentación de cada estribo y cada pila de la estructura, con la profundidad que requiera un completo conocimiento del terreno subyacente;
- 1 ensayo S.P.T. en suelos cohesivos cada 3 m, y en suelos granulares cada 1,5 m;
- 1 toma de muestra inalterada cada 3 m, aproximadamente.

Respecto a la ejecución de calicatas, sondeos mecánicos o ensayos de penetración dinámica y ensayos de laboratorio se procederá de la forma indicada en el apartado correspondiente.

1.1.3. Conclusiones

Sobre la base de los datos obtenidos, se proporcionará información sobre:

- tipos de cimentación;
- carga admisible sobre el terreno, con indicación de los parámetros tensodeformacionales de las formaciones afectadas;
- evaluación de los asientos previsibles;
- situación del plano de cimentación;
- trabajos de reconocimiento complementarios a efectuar durante la ejecución de las obras;
- dimensionamiento, cálculo y procedimiento constructivo de la cimentación;
- en las cimentaciones profundas el tipo de pilote, forma de ejecución, carga admisible por fuste y punta, y posible existencia de rozamiento negativo;

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

- especificación de la calidad de los materiales a emplear en la construcción de la cimentación.

Se realizará un cuadro resumen del tipo de cimentación y cargas admisibles en las pilas y estribos de cada una de las estructuras, así como de la cota de cimentación. Este cuadro resume no podrá sustituir en manera alguna al estudio individual de las cimentaciones de todas y cada una de las estructuras.

1.1.4. Definición de las cimentaciones en planos

Para cada estructura se realizará una planta y un perfil geotécnico a escala adecuada para representar el corte completo del terreno en el que se apoye, en el que se grafiará la situación de las pilas y la de los sondeos, calicatas, ensayos de penetración dinámica, y cualquier otro reconocimiento complementario realizado, tanto en planta como en alzado.

En cada perfil se incluirán los distintos estratos atravesados, indicando su espesor y características geotécnicas, resistencia y compresibilidad.

Los planos del proyecto deberán incluir los datos precisos para definir con exactitud la ubicación del plano de cimentación, de los estribos y pilas de cada estructura proyectada, así como las dimensiones y posición de la cimentación propiamente dicha, y la definición de los taludes de la excavación.

2. ESTRUCTURAS

2.1. Estructuras

2.1.1. Tipo

Basándose en la documentación existente (planos de trazado, secciones tipo, taquimétricos de las zonas en que se ubicarán las estructuras, perfiles del estudio geotécnico, estudio de impacto ambiental del estudio informativo, fotografías, etcétera) se deberá preparar la documentación complementaria que resulte necesaria (haciendo las visitas que procedan al terreno) para conocer y definir los condicionantes existentes (trazado, sección tipo, geotécnicos, constructivos, económicos, estéticos y ambientales, y de durabilidad) para enmarcar las estructuras, realizándose las prospecciones geotécnicas que, complementando y detallando las anteriores, definan las cimentaciones.

Se estudiarán los diferentes tipos posibles de las estructuras, así como su encaje en el entorno y la concepción de sus elementos. Se realizarán los croquis necesarios, a escalas pequeñas (1:500) y grandes (1:50 o 1 :100), que incluyan sus elementos fundamentales y un predimensionamiento para estudiar su viabilidad y aproximación al coste.

Las soluciones consideradas más idóneas, serán dibujadas detalladamente y predimensionadas para confirmar su validez. Se elegirá, razonadamente, la solución final, definiéndose las formas, materiales y acabados. Si la importancia de la estructura lo requiere y siempre que el Responsable del Contrato lo exija, se realizará una maqueta y un fotomontaje de la estructura enmarcada en el paisaje.

El Proyecto de Construcción definirá por completo la estructura. Se incluirán todos los cálculos estáticos y resistentes, tanto en lo que se refiere a la obra terminada como

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

en lo que respecta a las diversas secuencias del procedimiento constructivo elegido. El cálculo comprenderá también el de los elementos auxiliares necesarios para construir la obra.

La Memoria describirá todos los supuestos e hipótesis considerados en los cálculos.

Los Planos definirán de modo completo la estructura y sus componentes, llegándose a un detalle tal que no sean necesarios planos complementarios de obra. Se incluirá un despiece completo de las armaduras y datos para el replanteo de los bordes de tablero y estribos.

El estudio de las cimentaciones irá acompañado de la información geotécnica necesaria para asegurar la correcta ejecución de las cimentaciones, debiendo incluir en esta documentación los sondeos realizados. En los alzados longitudinales se dibujará el perfil del estrato en el que se incluirán las cimentaciones.

Las Mediciones y Presupuestos incluirán todos los datos para valorar, incluso con mediciones auxiliares, las estructuras.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares recogerá la descripción técnica, tanto del proyecto como de los materiales a utilizar, del procedimiento constructivo, y de los controles en la fase de construcción de modo que permitan, junto con los planos, resolver todos los problemas que se presenten durante la ejecución de la obra.

El análisis de cada estructura recogerá como mínimo los siguientes aspectos:

a) análisis global del terreno en su situación definitiva;

b) definición y análisis global de las fases de construcción;

c) definición de esfuerzos, estado tensional en cada una de las fases constructivas en el puente terminado y evolución de éstas a lo largo del tiempo;

d) análisis de las fases de montaje de los prefabricados, si los hubiere, y de las de hormigonado del tablero;

e) análisis de flechas y deformaciones a lo largo del tiempo y evolución de esfuerzos en función de la fluencia;

f) programa de desarrollo constructivo, en el que se describan, calculen y analicen las operaciones a realizar y sus consecuencias, reflejando todas las operaciones a realizar;

g) en el proyecto de la prueba de carga, se definirán:

- fases de prueba y esfuerzos en cada una;
- trenes de carga: tipo de camión y su posición;
- secciones y puntos de medición de flechas;
- valores previstos.

Los elementos prefabricados como vigas, pilas, dinteles, losas y barreras se definirán y justificarán al mismo nivel que los elementos construidos. "in situ". En definitiva, los trabajos anteriores se concretarán. en los siguientes puntos:

- dimensionamiento, cálculo, comprobación y definición de al nivel de proyecto

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

de construcción- cimentaciones, estribos, pilas, tableros, aparatos de apoyo, pavimentos y cuantos elementos complementarios integran las estructuras proyectadas;

- estudio geotécnico de cada una de las cimentaciones
- documentos de Memoria, Planos, Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, Mediciones y Presupuestos suficientes para la determinación de las obras y su comprobación;

Como resumen, cada estructura se describirá indicando: tipo, número de vanos, longitud y esviaje; dimensiones y composición del tablero; tipo y dimensiones de las pilas y estribos; tipo y dimensiones de la cimentación; aparatos de apoyo y tipo de juntas de tablero; descripción del proceso constructivo; prueba de carga.

2.1.2. Cálculo estructural: tablero, pilas, estribos y cimentaciones

Se incluirá el cálculo completo de las estructuras y de sus cimentaciones. En el caso de que se adopte una estructura incluida en una colección oficial no será precisa su comprobación.

Al principio de los cálculos se describirán las acciones consideradas, con especial referencia a los efectos sísmicos y coeficientes adoptados.

Se indicará el método de cálculo empleado (teorías de primer o segundo orden, elementos finitos, emparrillado; etcétera) para cada uno de los elementos estructurales: tablero, pilas, estribos y cimentaciones, así como las simplificaciones hechas para adaptarla al modelo elegido y simular su comportamiento bajo las distintas acciones consideradas.

Se incluirá un cuadro con las hipótesis consideradas y sus combinaciones ponderadas, y un resumen por elemento: tablero, pilas, estribos y cimentaciones, en el que figuren las secciones críticas de armado y la combinación más desfavorable con la que se ha hecho, así como el tipo de esfuerzo para el que se arma.

Cuando se empleen programas informáticos se seguirán las prescripciones indicadas en el apartado "Cálculos realizados con ordenador".

En los muros se justificarán los empujes del terreno y los parámetros del mismo, que permitan la determinación de empujes y rozamientos muro-relleno.

2.1.3. Normativa técnica

Las estructuras se dimensionarán de forma que puedan resistir, con suficiente seguridad, todos los esfuerzos producidos por las distintas: hipótesis de carga prescritas en la "Instrucción sobre las acciones a considerar en el proyecto de puentes de carretera (IAP) " vigente.

Se determinará, en función de la ubicación dentro de las distintas zonas definidas en la "Norma de construcción sismorresistente: Parte general y edificación (NCSE-94)", si es o no necesario considerar las acciones sísmicas en el cálculo de los elementos estructurales.

Para el dimensionamiento y comprobación de los distintos elementos estructurales se tendrán en cuenta las prescripciones del “Código Estructural” y el resto de la

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

Normativa en vigor, tal como se especifica en el apartado correspondiente de este Pliego.

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

ANEJO VII
SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y SEGURIDAD VIAL

SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS

Se cumplirán la Norma 8.2-IC, la Instrucción 8.3-1C, y la Norma 8.1-IC Señalización vertical. Asimismo, se seguirán las Recomendaciones contenidas en las diversas Ordenes Circulares que, respecto a la señalización, balizamiento y defensas, establece la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento.

1.1. Señalización horizontal

Las marcas viales utilizadas se ajustarán a las definidas en la vigente Norma 8.2-IC Marcas viales.

En los planos de Proyecto se incluirán las plantas generales de señalización y los detalles, así como las dimensiones de cada una de las marcas viales utilizadas: longitudinales, transversales, flechas, isletas, etcétera.

Las características de todos los materiales a emplear y de la ejecución de los distintos tipos de marcas viales, serán objeto de definición en el apartado correspondiente del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

En el diseño de la señalización horizontal se tendrán en cuenta, principalmente, las siguientes indicaciones:

- se asegurará la coherencia entre la señalización horizontal y vertical;
- el dimensionamiento de las marcas viales se realizará en función del tipo de vía o de la velocidad máxima (VM) que las características del proyecto permitan.

Se prestará especial atención a la señalización horizontal de:

- carriles de cambio de velocidad;
- carriles adicionales para circulación lenta o rápida;
- bifurcaciones;
- tramos con visibilidad reducida; prohibición de adelantamiento.

1.2. Señalización vertical

Para el diseño y emplazamiento de las señales verticales de circulación se tendrá en cuenta la versión vigente de la Norma 8.1-IC Señalización vertical. Asimismo, se adoptará la nomenclatura establecida en el catálogo de señales de circulación, publicado por la Dirección General de Carreteras.

En los planos de planta correspondientes se dibujarán las señales, indicando el punto donde deben instalarse, y para las señales de código, la numeración correspondiente, según las O.C. de la Dirección General de Carreteras.

Las características de los materiales a emplear se especificarán en los apartados correspondientes del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

En los planos de detalles se indicarán las dimensiones y el texto de las señales

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

informativas.

Se incluirán los cálculos de los pórticos y banderolas y de sus cimentaciones.

En el diseño de la señalización vertical se tendrán en cuenta, principalmente, las siguientes indicaciones:

a. se asegurará la uniformidad entre tramos de carreteras del mismo itinerario;

b. velocidad máxima (VM) en función de las características geométricas y de la visibilidad disponible;

c. se prestará especial atención a la señalización de:

- tramos de visibilidad reducida;
- tramos de fuerte curvatura;
- tramos de bifurcaciones y divergencias;
- tramos de prohibición de adelantamiento;
- carriles adicionales para circulación lenta o rápida;
- tramos afectados frecuentemente por nieblas, heladas, vientos de cierta importancia y frecuencia, etcétera;
- conexiones temporales con la red viaria existente. Paso de doble calzada a única con circulación en los dos sentidos;
- túneles;
- desvíos de tráfico por obras

1.3.- Balizamiento

Además de la señalización horizontal y vertical se diseñarán los correspondientes elementos de balizamiento, y en particular:

a) se colocarán hitos kilométricos y miriamétricos, con la numeración que se les asigne, complementados con los hitos delimitadores del hectómetro correspondiente;

b) se instalarán captafaros reflectantes en los arcenes del tronco de la traza, en las intersecciones, en los enlaces, en las curvas de radio menor de 250 m y sobre la barrera de seguridad semirrígida;

c) se instalarán hitos de arista, para balizamiento con captafaros reflectantes, de acuerdo con las recomendaciones publicadas al respecto por la Dirección General de Carreteras;

d) se instalarán balizas flexibles e hitos de vértice como complemento a los hitos y captafaros, en zonas de divergencias y bifurcaciones

e) se estudiará la conveniencia de la implantación de marcas viales sonoras en los bordes exteriores de las calzadas;

f) se proyectarán paneles direccionales en tramos de fuerte curvatura;

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

g) se proyectarán mangas cataviento y pantallas antideslumbrantes, cuando sea preciso;

h) se instalarán elementos luminosos de balizamiento en los desvíos de tráfico por obras, cuando la situación de peligro persista durante las horas nocturnas o en ocasiones de reducida visibilidad.

La disposición de los distintos elementos que componen el balizamiento vendrá reflejada en los planos de planta correspondientes. El dimensionamiento se definirá en los planos de detalles.

Las características de los materiales a emplear se definirán en el apartado correspondiente del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

En el diseño de los elementos de balizamiento se prestará especial atención a los casos siguientes:

- bifurcaciones y divergencias;
- tramos de visibilidad reducida;
- conexiones temporales con la red viaria existente; paso de doble calzada a única con circulación en los dos sentidos;
- tramos de fuerte curvatura;
- túneles;
- desvíos de tráfico por obras.

1.4. Barreras de seguridad

Se examinará la conveniencia o necesidad de instalar los diversos tipos de sistemas de contención de vehículos, entendiendo por tal, todo dispositivo instalado en un tramo de carretera cuya finalidad sea proporcionar un cierto nivel de contención a un vehículo fuera de control, de manera que se limiten los daños y lesiones tanto para sus ocupantes como para el resto de los usuarios de la carretera y otras personas u objetos situados en las proximidades.

Para la determinación de los tramos-en los que deba instalarse barrera de seguridad; se seguirán las recomendaciones que, al respecto, establece la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento en la O.C. 35/2014 sobre criterios de aplicación de "Sistemas de Contención de vehículos".

Se estudiará la conveniencia de instalar tramos de barrera rígida de hormigón armado, con el perfil definido en las citadas Recomendaciones, en los siguientes casos:

- en tramos de autovía, como elemento de separación entre calzadas en zonas de mediana reducida;
- en tramos de carretera convencionales, separando la calzada principal de otras calzadas de servicio, cuyo trazado discurra paralelo y muy próximo al de aquella;
- en zonas donde los vehículos circulen próximos a alguna edificación, o a otros obstáculos laterales.

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

La disposición de los distintos elementos que componen los sistemas de contención de vehículos vendrá reflejada en los planos de planta de señalización, balizamiento y defensas, indicando el tipo de sistema empleado en cada zona o tramo.

En los planos de detalle se definirán los distintos elementos utilizados (posición longitudinal y transversal, dimensiones y cimentaciones, transiciones, etcétera).

Las características de los materiales a emplear se definirán en el apartado correspondiente del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

En el diseño de las defensas en su conjunto se prestará especial atención a los casos siguientes:

- medianas, en carreteras de calzadas separadas;
- zonas donde otros viales discurran en paralelo y muy próximos a la calzada principal (vías colectoras, vías de servicios, etcétera);
- zonas donde los vehículos circulen próximos a obstáculos laterales (pilas de pasos superiores, edificaciones, soportes de pórticos y banderolas, pantallas antirruido, etcétera);
- zonas especiales: acceso a puentes, viaductos, obras de paso o túneles; vías de giro en intersecciones y ramales en enlaces; "Narices" en salidas, bifurcaciones y divergencias; comienzo de mediana.

CONTENIDO DEL ANEJO DE SEGURIDAD VIAL

Se atenderá a lo indicado en el Borrador de "Anejo de Seguridad Vial en los proyectos de obras incluidas en el Programa de Seguridad Vial de la DGC".

Como resumen del mismo se indican los siguientes puntos.

Deberá realizarse un Anejo de Seguridad Vial, cuyos objetivos básicos son los siguientes:

- Poner de manifiesto y recopilar las cuestiones relacionadas con la seguridad de la circulación realizada durante la elaboración del proyecto.
- Revisar la influencia de las obras proyectadas en la seguridad del itinerario del que forma parte el tramo objeto del proyecto.
- Describir y justificar la idoneidad de las soluciones adoptadas desde el punto de vista de seguridad en la circulación.
- Exponer las medidas de seguridad vial previstas para disminuir el riesgo de los usuarios de la carretera y de los operarios durante la ejecución de las obras, sin perjuicio del propio proyecto de seguridad y salud.

Contenido y Estructura MÍNIMOS del Anejo de Seguridad Vial

1.- Análisis de la situación existente en el itinerario.

- Análisis de la accidentabilidad registrada y de las características del tráfico y de la carretera relacionadas con la seguridad en el itinerario del que forma parte el tramo objeto del proyecto. Análisis de la situación existente previamente en el

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

itinerario.

- Datos de accidentes en los últimos 5 años (con víctimas, localización, tipo, factores, índice de peligrosidad y mortalidad).
- Datos de tráfico (intensidad y composición, porcentaje de pesados, intensidades en otras carreteras afectadas por las obras,)
- Velocidades (velocidades reales, etc…)

- Características del itinerario.
  - Señalización horizontal, vertical y balizamiento, visibilidad
  - Accesos: localización, acondicionamiento, distancias de visibilidad
  - Características geométricas: parámetros y longitudes de alineaciones en planta, peraltes, pendientes longitudinales, etc...
  - Márgenes: obstáculos, pendientes transversales, características de las cunetas, etc...
  - Estado del pavimento, valores de CRT, IRI
  - Enlaces e intersecciones: localización, tipología, acondicionamiento,
  - Iluminación: localización y tipología.
  - Dispositivos de contención: tipo, estado, posición, etc…
  - Drenaje: dispositivos, cumplimiento de normativa con relación a cunetas.
- Diagnóstico de seguridad.
  - Análisis de accidentabilidad: se analizarán las características de los accidentes registrados en el tramo, su posible relación con las características de las carreteras afectadas por las obras proyectadas y las medidas adoptadas en consecuencia.
  - Análisis de las carencias de seguridad: Identificación de las mismas y su posible solución.
  - Relación de otras actuaciones previstas en el itinerario: Tipo de actuación, fecha, efectos sobre la seguridad.
  - Conclusiones del análisis del itinerario.
  - Descripción de las soluciones adoptadas en cuanto a seguridad de los elementos proyectados, criterios aplicados y análisis de la seguridad.
  - Disposiciones adoptadas para favorecer la seguridad durante la ejecución de las obras.

2.- Descripción de los aspectos de seguridad vial de la obra proyectada.

- Distancias de visibilidad: parada y adelantamiento.
- Señalización vertical
- Señalización horizontal
- Balizamiento

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

- Otros dispositivos de seguridad
- Sistemas de contención
- Trazado: velocidad específica, peraltes, inclinaciones, etc…
- Nudos: distancia entre ellos, visibilidad
- Sección transversal: arcén, berma, colocación de barreras, distancias,
- Pavimento y drenaje: tipo, adecuación a condiciones climáticas, cunetas,
- Iluminación.
- Seguridad en túneles.
- Paradas de autobuses, pasos de peatones, aceras,
- Entorno de la carretera (vegetación, taludes, zonas de descanso)

3.- Disposiciones de seguridad durante la ejecución de las obras.

- Señalización de obra, carriles de encauzamiento, señalización nocturna
- Control de vehículos especiales
- Visibilidad nocturna y diurna.

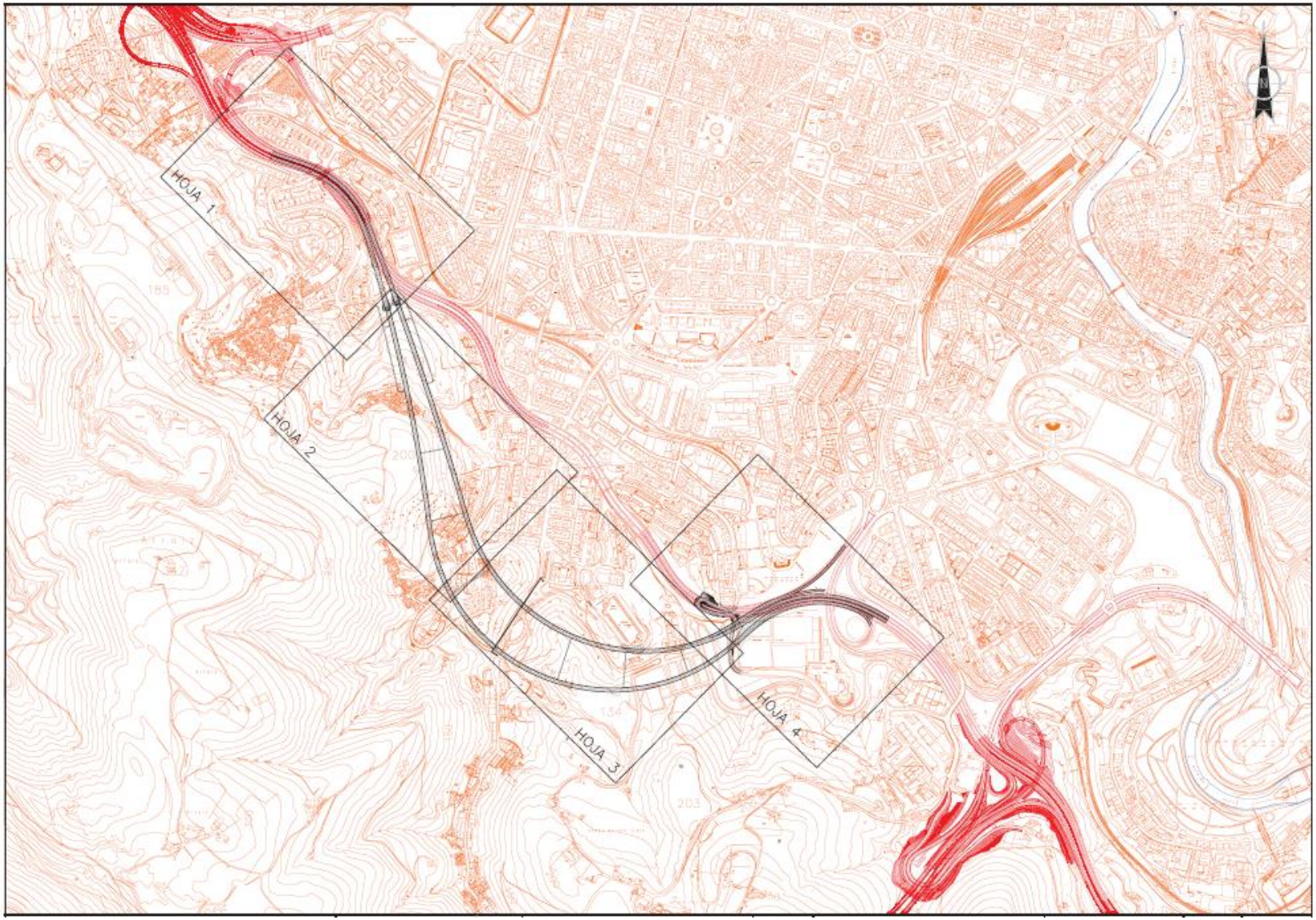
Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

ANEJO VIII

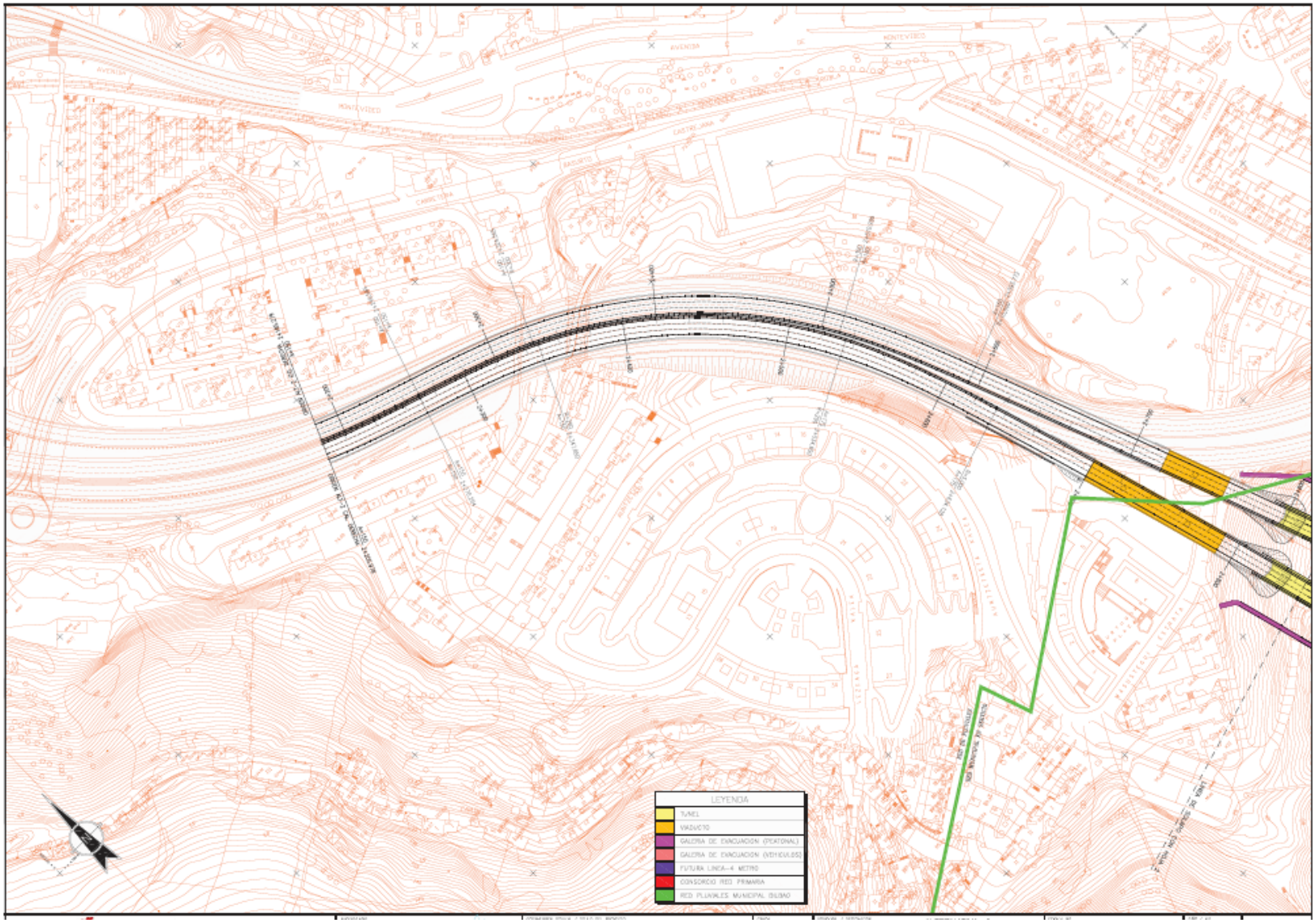
DOCUMENTACIÓN GRÁFICA

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

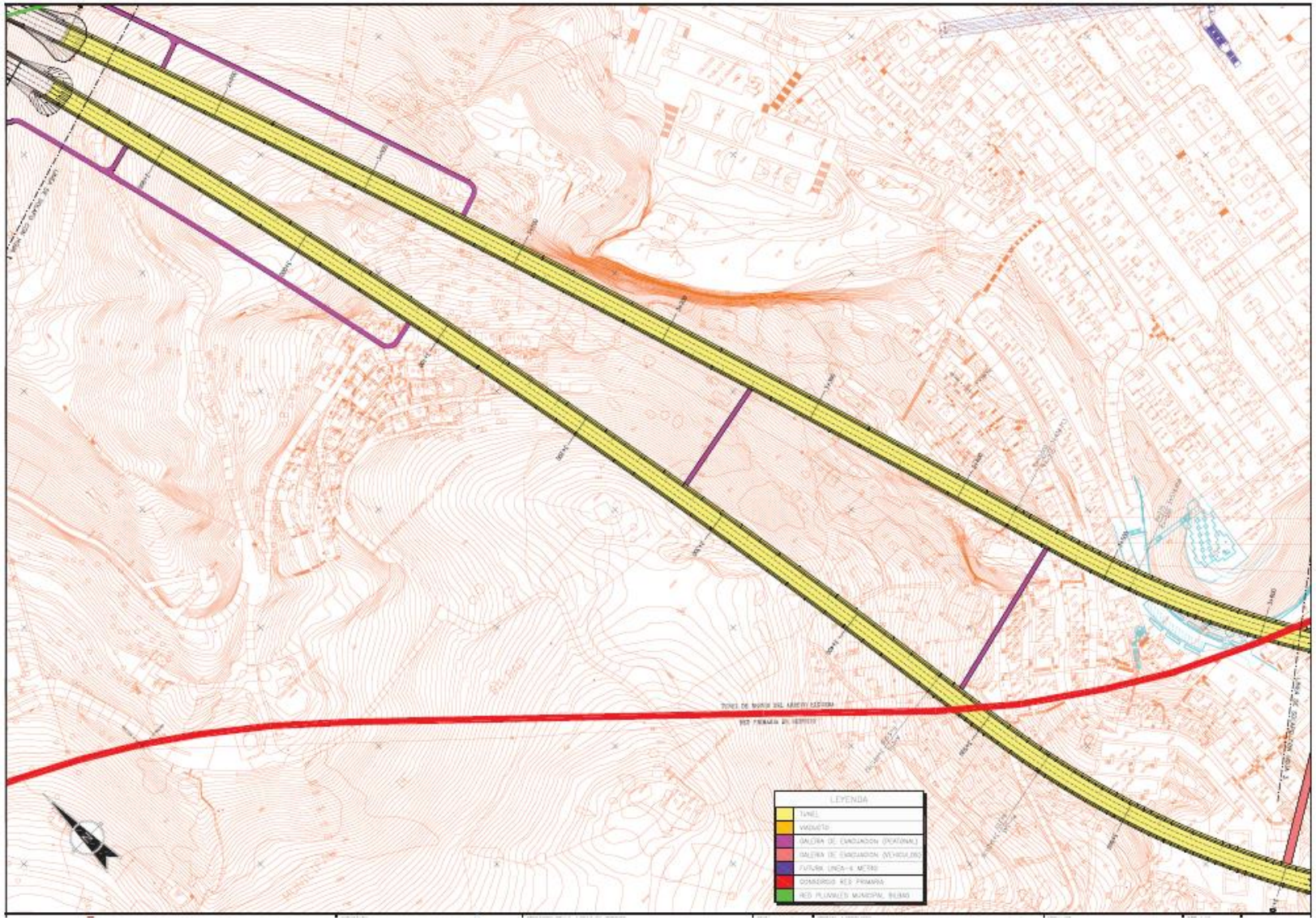
Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus



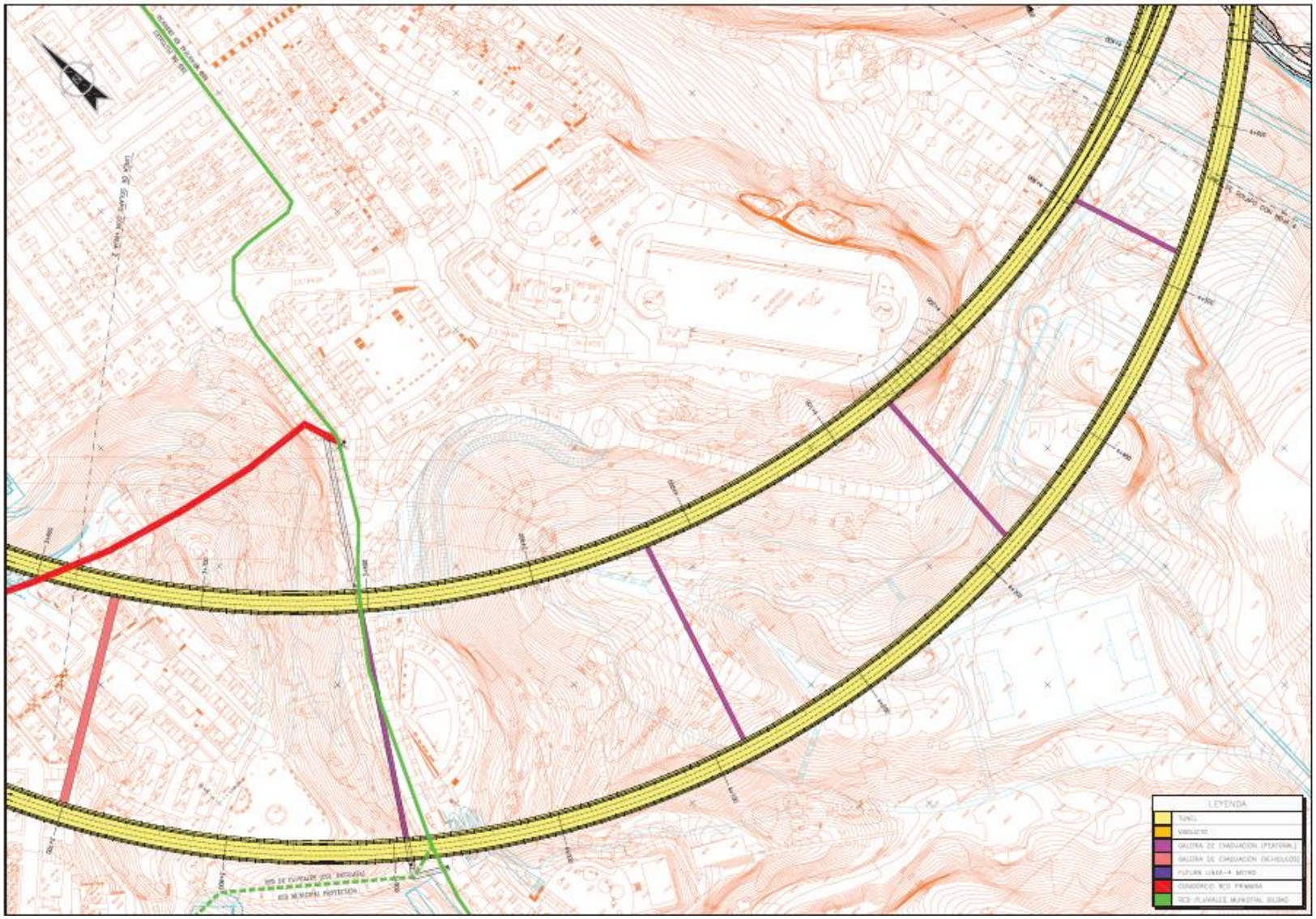
Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus



Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus



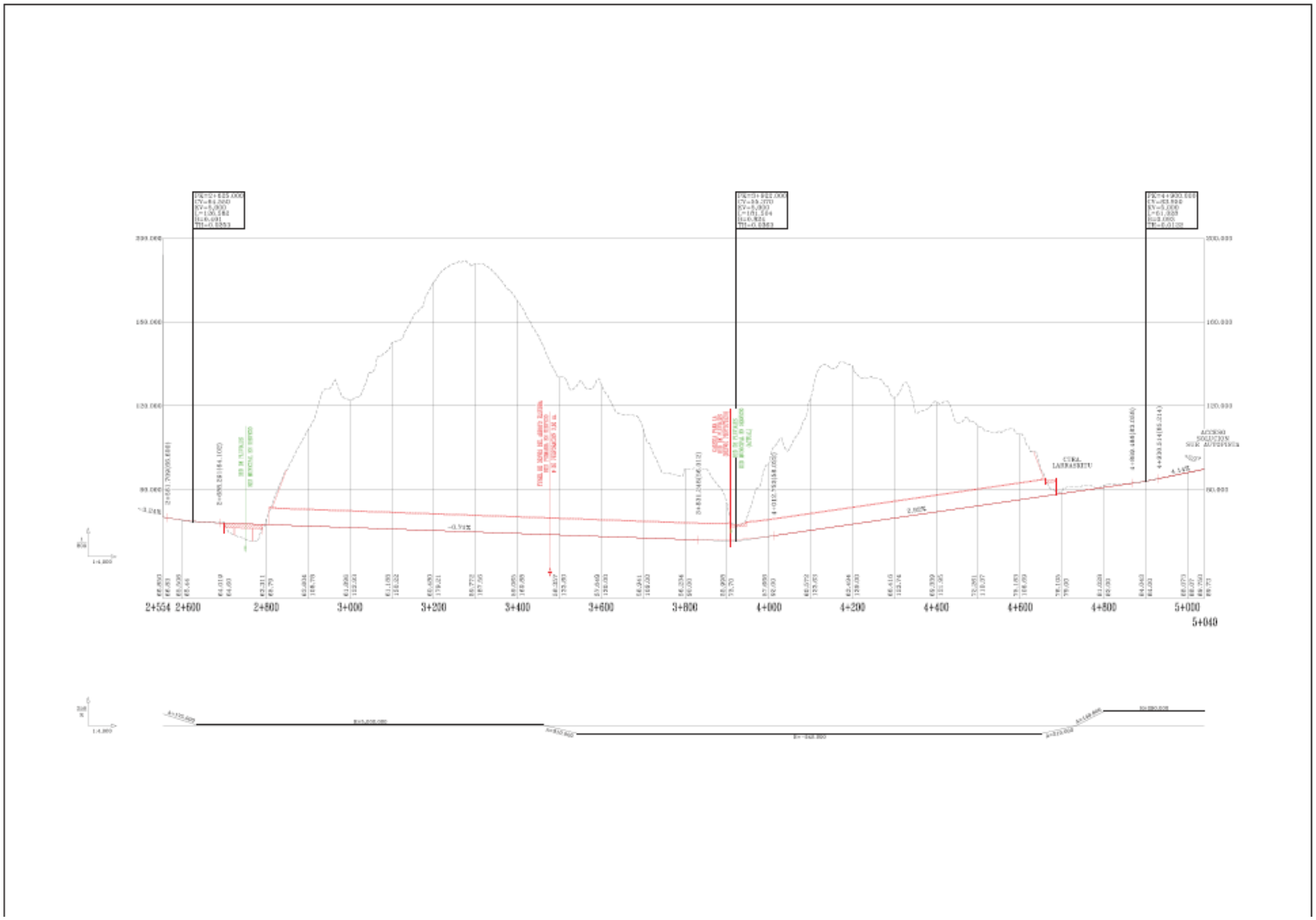
Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus



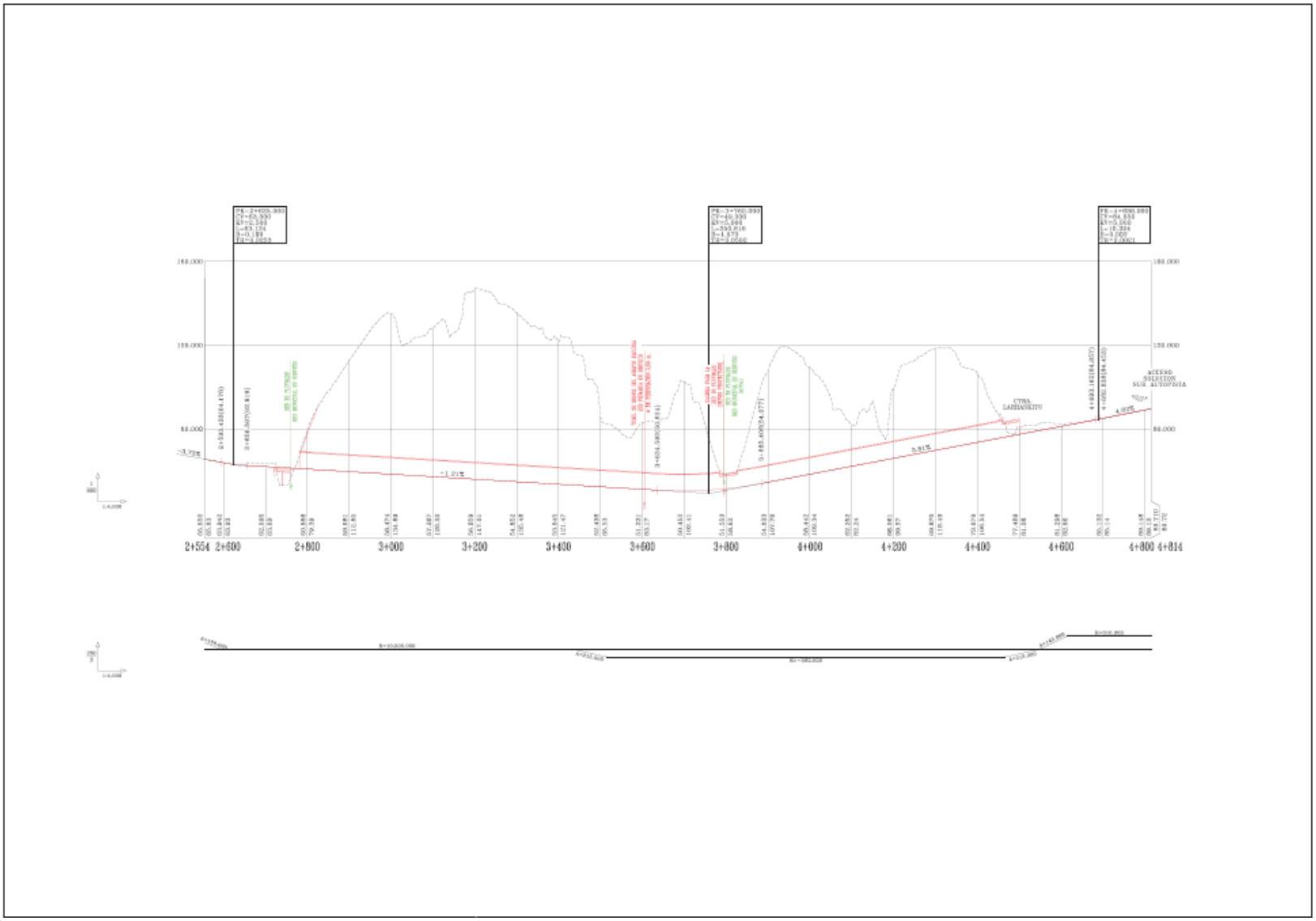
Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus



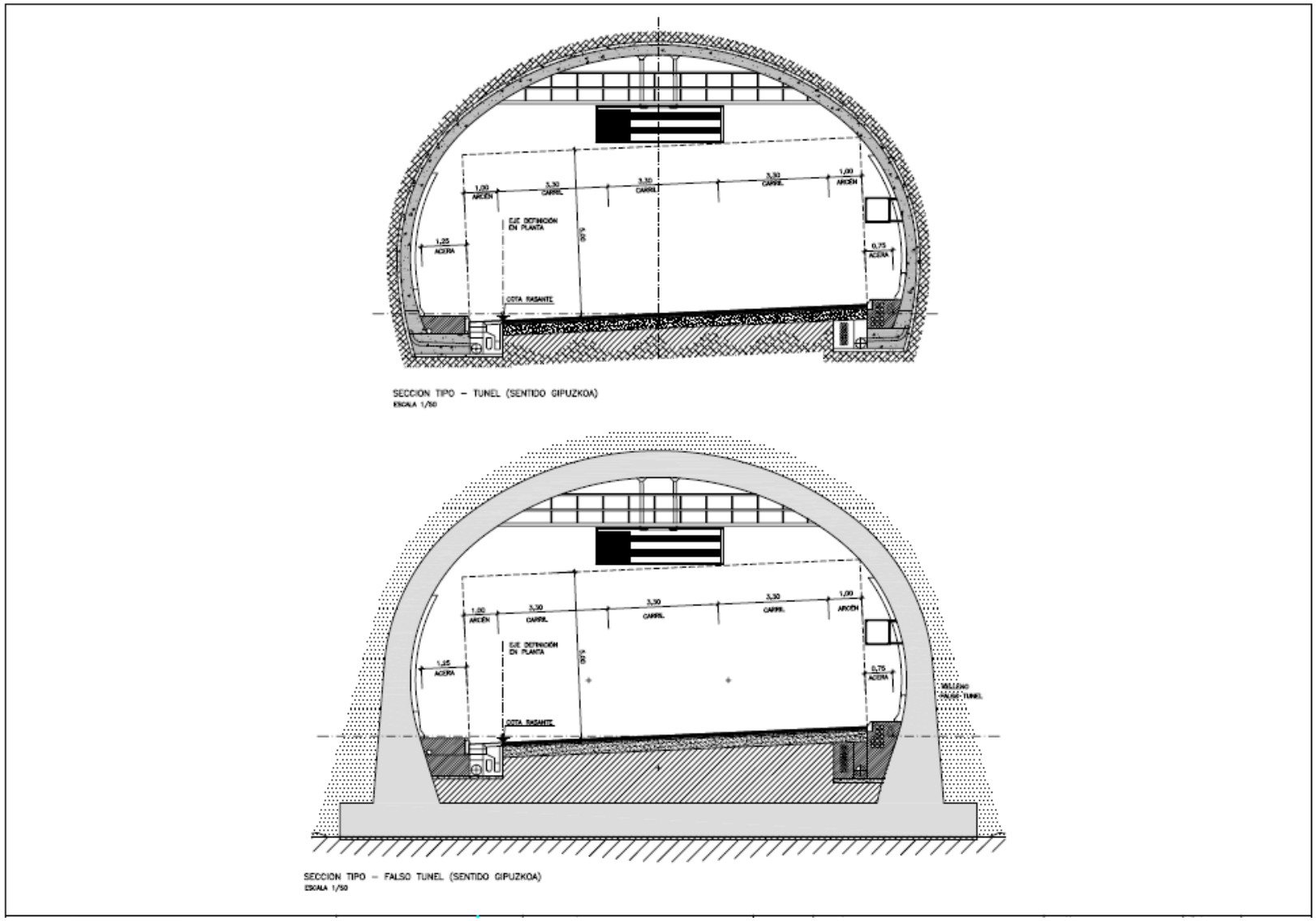
Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus



Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus



Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus



Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: YRQG-98F4-YJBF-R8M9
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

